



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

## DIE ONTWIKKELING VAN 'N BOERE BY DIE NEEM VAN V

K Coetzee  
*Nooitgedink, Dewetsdorp*

MF Viljoen  
*Departement Landbou-Ekonomie, Universiteit van die O*

### Samevatting

Trekkerouderdomme neem steeds toe en tans is verskeie faktore wat boere oorweeg by die neem van vervangingsbesluit beïnvloed. Dit is gevind dat boere se keuses oorweeg word, die belangrikste faktore in ag neem twee tipes blyk geskik te wees vir die ontwikkeling van 'n integerprogrammeringsmodel en die uniforme jaarlikse koste model. Die model is geskik om te gebruik waar produsente van oënskynlike ouderdomme van ongetroude studie is gevind dat vervangingsouderdomme van ongetroude tradisionele berekeningsmetodes verkry is, kan aan die

### Abstract

The average age of tractors in use in the RSA have increased and are ready too old for effective functioning. The factors influencing the decision to replace tractors, when they do consider replacement, have been analysed and compared with factors that determine the decision to replace tractors, when they do consider replacement, the decision models of which two are especially suitable for the development of integer programming and uniform cost models. An interactive representation has been developed for advice to individual farmers an average replacement age is higher than the age normally obtained from the so called "challenger" in the uniform cost model.

### 1. Inleiding

Duursame produksiemiddele word van ander produksiemiddele onderskei daarin dat sodanige produksiemiddele nie in 'n kort produksieperiode opgebruik word nie maar oor 'n lang produksieperiode dienste kan lewer. Die probleem is om die bepaling van die tydstip wanneer en die aard van die vervanging waarmee 'n bestaande duursame produksiemiddel moet word, staan bekend as die vervangingsprobleem (Coetzee 1977:83). In die landbou is trekkers een van die belangrikste duursame produksiemiddele en gevolglik is dit belangrik vir boere om vervangingsbesluite optimaal te neem. Om te bepaal op watter wyse boere vervangingsbesluite neem, wat die stand van trekkerbesit is en watter redes 'n rol by die neem van die vervangingsbesluit speel, is 'n posvraelys aan 100 boere uitgestuur. Die boere is ewekansig gekies uit al die boere van die Vrystaatse Landbou-unie en het boere uit alle distrikte van die Oranje-Vrystaat ingesluit. 'n Aanvanklike respons van 75 voltooiëde vraelyste is ontvang. Na 'n tweede versoek is nog 175 voltooiëde vraelyste ontvang. As gevolg hiervan is die tydsprobleem is laasgenoemde groep resultate nog nie verwerk nie en word daar vir doeleindes van hierdie artikel slegs van die voorlopige resultate soos verkry by die aanvanklike vanklike groep van 85 respondente gebruik gemaak.

In hierdie artikel word daar eerstens aandag gegee aan die huidige ouderdom van trekkers, tweedens word die besluitnemingproses soos deur boere gebruik, ontleed en verduidelik word en word aandag aan verskillende vervangingsmodelle gegee. 'n demonstrasie van een model gegee.

Tabel 2: Verkope van nuwe trekkers in die somersaaistreke en die res van Suid-Afrika 1976 - 1988

Jaar	Aantal nuwe trekkers verkoop Somersaaistreke	Res van S.A.	Totaal
1976	4 596	9 047	13 643
1977	6 198	8 307	14 505
1978	5 191	6 810	12 001
1979	4 039	6 467	10 506
1980	7 251	10 744	17 995
1981	9 714	15 148	24 862
1982	5 259	4 963	10 222
1983	3 994	4 387	8 381
1984	3 479	3 864	7 343
1985	3 375	3 686	7 061
1986	2 175	2 561	4 736
1987	2 338	2 506	4 844
1988	2 662	3 192	5 854

Bron: NAMPO, 1989

Hierdie gegewens word grafies in Figuur 1 geïllustreer. Uit die figuur is dit duidelik dat trekkeraankope 'n hoogtepunt in 1981 bereik het en daarna vinnig afgeplat het tot die huidige stand van verkope, wat teen 'n geskatte trekkebevolking van ongeveer 120 000 trekkers dui op 'n nagenoeg 20 jaar vervangingsiklus. Dit is dus duidelik dat trekkeouderdomme beslis oor die afgelope aantal jare toegeneem het.

### 3. Die vervangingsbesluit

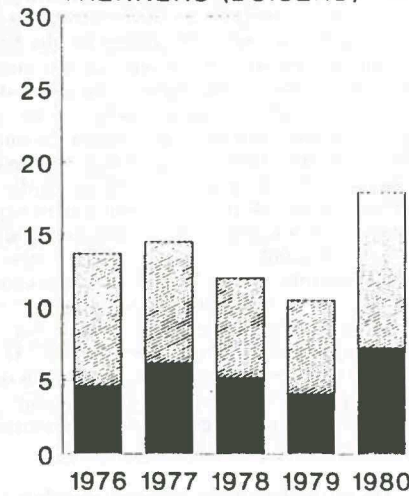
Johnson *et al* (1985:295-296) definieer die besluitnemingsproses as die proses waarbinne besluitnemingskriteria ontwikkel word, alternatiewes vergelyk word en keuses gemaak word met inagneming van moontlike nadelige effekte van die spesifieke keuse. 'n Besluitnemingsprobleem bestaan uit verskeie kom-

Tabel 3: Faktore oorweeg in die vervangingsbesluit

Faktor
A. Faktore die meeste genoem:
1. Oorweeg huidige trekke se herstelbaarheid, kostes en v
2. Oorweeg of huidige trekke voldoen aan behoeftes
3. Oorweeg fabrikaat, model en gehalte van diens
4. Oorweeg eie finansiële posisie
5. Vervang nie trekkers - te duur
6. Oorweeg huidige pryse van nuwe trekkers
7. Oorweeg doeltreffendheid van nuwe trekke
8. Soek 'n goeie tweedehandse trekke
9. Bepaal wat behoeftes in terme van Kw. is
10. Ondersoek finansieringsmetodiek
B. Faktore die minste genoem:
11. Skakel oor na groter trekkers
12. Versoek en/of woon demonstrasie by
13. Oorweeg moontlike toekomstige oeste
14. Oorweeg beskikbare arbeid
15. Oorweeg onderdele beskikbaarheid
16. Bepaal of belegging winsgewend sal wees
17. Neem moontlike prysstygings in ag
18. Neem tydigheidsvereistes in ag
19. Oorweeg huidige trekke se betroubaarheid
20. Oorweeg huidige trekke se inruilwaarde
21. Onderhandel vir 'n goeie transaksie
22. Ondersoek trekke se aanpassing by bestaande implemen

Betekenisvol by  $p = .05$

# TREKKERS (DUISEND)



■ SOMERSA

BRON: NAMPO, 1989

Figuur 1: Verkope van nuwe trekkers in die

indien die vervanging van trekkers oorweeg word. 'n sende kenmerk van die studie was die hoë waarde w "oorweeg nie vervanging"-faktor verkry is. Vir die tot van 25 faktore is 'n hoogs betekenisvolle resultaat verkry.

## 4.2 Aantal stappe geneem in besluitnemingspro

Respondente is ook versoek om die faktore wat oorw in chronologiese volgorde te plaas. In die proses is da 1 en 8 diskrete stappe per respondent geïdentifise verspreiding van die aantal stappe per res geïdentifiseer, word in Tabel 4 aangedui.

Tabel 4: Aantal stappe per respondent aangedui

Aantal stappe	Respondente	Relatiewe frekwensie	Kumulatiewe frekwensie
1	14	.175	.175
2	17	.2125	.3875
3	17	.2125	.6
4	15	.1875	.7875
5	11	.1375	.925
6	4	.05	.975
7	0	.0000	.975
8	2	.025	1.000

Uit 'n ontleding van Tabel 4 blyk dit dat aanvaar kan boere tussen 1 en 8 stappe uitvoer indien trekk gingsbesluite geneem word ( $P=.005$ ). Dit kan met sekerheid aanvaar word dat meer as 67 persent van di dente tussen 1 en 4 stappe uitvoer in die neem van ' gingsbesluit ( $P=.05$ ).



Tabel 5: Mees algemene stappe in vervangingsbesluit

STAP 1:	NO.
1. Oorweeg huidige trekker se herstelbaarheid, kostes en verwagte kostes	1
2. Oorweeg of huidige trekker voldoende is vir behoeftes	2
3. Oorweeg eie finansiële posisie	3
STAP 2:	
1. Oorweeg huidige trekker se herstelbaarheid, kostes en verwagte kostes	1
2. Oorweeg fabrikaat, model en diens van die handelaar	4
3. Oorweeg finansiële posisie	3
4. Oorweeg of huidige trekker voldoende is vir behoeftes	2
STAP 3:	
1. Oorweeg huidige pryse van nuwe trekkers	5
2. Oorweeg fabrikaat, model en diens van die handelaar	4
3. Oorweeg huidige trekker se herstelbaarheid, kostes en verwagte kostes	1
4. Oorweeg doeltreffendheid van nuwe trekker	6
5. Bepaal behoeftes in terme van Kilowatt	7
STAP 4:	
1. Oorweeg fabrikaat, model en diens van die handelaar	4
2. Ondersoek finansieringsmetodiek	8
3. Oorweeg huidige pryse van nuwe trekkers	5
4. Oorweeg doeltreffendheid van nuwe trekker	6

'n Sintese uit voornoemde is die volgende: daar word na die toestand van en kostes van die huidige trekker gekyk, dit word opgeweeg teen die spesifieke behoeftes en die moontlike kostes van die nuwe trekker wat oorweeg word. In die proses word die boer se eie finansiële posisie en moontlike finansieringsmetodiek in ag geneem.

Uit hierdie beredenering oor faktore en stappe in die vervangingsproses, is dit duidelik dat produsente wel op 'n sistematiese wyse besluit oor trekkervervanging. 'n Belangrike vraag wat beantwoord moet word, is of die faktore wat die respondente in oorweging geneem het wel die belangrikste faktore wat die optimaliteit van die vervangingsbesluit beïnvloed, insluit. Om dit te kan doen, word daar in die volgende deel kortliks verwys na faktore wat volgens die onderhawige teorie belangrik is.

## 5. Faktore wat die optimaliteit van vervangingsbesluite beïnvloed

### 5.1 Inleiding

Duursame produksiemiddele word vervang omdat die doeltreffendheid daarvan afneem, beide in terme van werksvermoë en kostes in absolute terme of relatief tot nuwe bates wat beskikbaar raak, of omdat die bates faal. Ten minste sal in 'n vervangingsstudie dus aandag aan die kostes van dienslewering, verwagte lewensduur, doeltreffendheid van werksprestasie en betroubaarheid van die duursame produksiemiddele gegee moet word. Dit volg geredelik dat slegs met hierdie minimum faktore in oorweging dit nie moontlik is om 'n "goeie" vervangingsbesluit te neem nie. Barnard en Nix (1973, pp.100-101) noem 'n hele reeks ander faktore wat ook in ag geneem moet word. Vir doeleindes van hierdie referaat word die faktore nie in diepte behandel nie, maar net kortliks aangestip.

sogenaamde vervangingsmodelle wat algemeen gebruik neem slegs die huidige duurzame produksiemiddel in a die een waarmee dit vervang gaan word nie. Na die v en vervangende bates sal verduur as die verdedige uitdager verwys word (Terborgh, 1949:56). Uit 'n o van beskikbare modelle is die uniforme jaarlikse kost (Boehlje en Eidman, 1984:600-606; Grant *et al*, 1976: asook sekere programmeringsmodelle (Colyer, 1976: Seuster, 1987:232-244; Reid *et al*, 1987:64-71) gefdent geskikte modelle vir gebruik in vervangingstudies. Die van die uniforme jaarlikse kapitaalkoste-model word hier verduidelik.

## 6.1 Uniforme jaarlikse kapitaalkoste-model

### 6.1.1 Beskrywing

Hierdie model bereken eerstens vir die uitdager die netto waarde van die vloei van kostes en inkomstes oor lende leeftye. Uit hierdie gegewens word vir die uit uniforme jaarlikse koste bereken. Die ouderdom laagste uniforme jaarlikse koste tot gevolg het, word v beskou as die optimale vervangingsouderdom vir die t bate. Dieselfde berekening word vir die verdediger oorblywende jare van sy lewe gemaak. Deur hier annuïteitskoste te vergelyk, kan bepaal word of die nou vervang moet word en of dit nog 'n jaar in bes moet word. Hierdie model is 'n vereenvoudigde en m tiese weergawe van die marginale koste-model (1972:60-68).

### 6.1.2 Interaktiewe weergawe van model

'n Interaktiewe weergawe van hierdie model is ontwikkel sigblad. Die model bestaan uit drie dele. In die eer word al die besonderhede met betrekking tot die uit verdediger verskaf. Die model voorsien verstekwaar waardes waarvoor die produsent nie beskik nie. In die g herstelkoste is 'n aangepaste weergawe van die result verkry deur Nell (1978) gebruik. Daar word nie gep jaarlikse gebruik as 'n faktor in ag te neem nie en wel h lik om drie redes. In die eerste plek is jaarlikse gebr nie vryelik beskikbaar nie, tweedens is herstelkoste gebaseer op jaarlikse herstelkoste wat dan met 'n ger waarde vir jaarlikse gebruik na kostes per uur herlei is derde plek moet daarop gelet word dat 'n groot o herstelkoste eerder tydsgebonden as werksgebonden is. waardes word tans nog bereken met regressievergelyki deur Coetzee (1984:115) bepaal. (Dit word egter be skrootwaardes soos deur Rankin (1989; 1990) verska model te gebruik.) Nadat al die gegewens soos in benodig word verskaf is, word in deel 2 bereken ekonomies geregverdig is om die huidige trekker spesifieke trekker te vervang. Die model vergelyk slegs en onderhoudskoste maar indien die uitdager belangrike voordele het wat tot laer kostes aanleiding kan dit ingesluit word deur die uitdager se herstelkoste bepaalde bedrag te verminder. 'n Noodsaaklike voudigende aanname wat gemaak is, is dat die margina tingkoers onafhanklik geld van die waarde van die uitg aangegaan word - iets wat nie in die praktyk waar is nie.

Nadat daar bevind is dat vervanging wel in tegniese-eko terme geregverdig is, word daar in die derde deel bere die kontantvloei-implikasies van die besluit om wel die te vervang, sal wees. Indien verkies word, kan slegs komstes en uitgawes vir die eerste jaar voltooi word e waardes vir die volgende vier jaar bereken word deur met die inflasiekoers plus 'n vyf persent "knyptang" te en inkomstes slegs met die inflasiekoers. In hierdie d daar dus 'n beeld van die mediumtermyn effek van genome investering verskaf. Daar word beoog om di uit te brei om ook die effek op bate:laaste verhoudi bepaalde besluite te illustreer.

6. Hierdie deel steun sterk op die klassieke werk van Van der Schroeff, 1970:7-9.
7. Mits daar natuurlik met reële rentekoerse gewerk word (Boehlje en Eidman, 1984:135)
8. Sien Love, 1988:1-2 vir 'n beskrywing van besluitondersteuningsmodelle.

#### Verwysings

ABDELMOLALEB, IA en MARLEY, SJ. (1987). Repair and maintenance costs of tractors and combines. A.S.A.E. paper no. 87-1049.

AGRICULTURAL MACHINERY DEALERS DIGEST. (1979). Johannesburg. Mead and McGrowther.

AGRICULTURAL MACHINERY DEALERS DIGEST. (1980). Johannesburg. Mead and McGrowther.

ANDERSON, JR, DILLON, JL en HARDAKER, B. (1977). Agricultural decision analysis. Ames, Iowa. The Iowa State University Press.

AUDSLEY, E en WHEELER, J. (1978). The annual cost of machinery calculated using actual cash flows in Journal of Agricultural Engineering Research. Vol 23, No 2:189-201.

BARNARD, CS en NIX, JS. (1973). Farm planning and control. Cambridge, Cambridge University Press.

BOEHLJE, MD en EIDMAN, VR. (1984). Farm management. New York. John Wiley en Sons.

CHARLTON, PJ en THOMPSON, SC. (1970). Simulation of agricultural systems. Journal of Agricultural Economics, Vol 21, No 2:373-389.

COETZEE, K. (1984). Die kritiese evaluering van verskillende tegnieke vir die beplanning van boerderymeganisasiesistels. M.Sc. Agric.-verhandeling. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

COLYER, D. (1968). A capital budgeting, mixed integer, temporal programming model. Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol 16, No 1:1-7.

DILLON, JL. (1977). The analysis of response in crop and livestock production. Oxford. Pergamon Press, 2nd. ed.

EKSTEEN, RB. (1987). Vervoer en bedryfslogistiek - Begrippe, grondslae, Tegnieke en Metodes. Potchefstroom: Westphalia Boekhandel.

GILL, AH. (1971). Variation in the repair costs of tractors, combine harvestors and balers. Reading: University of Reading, Department of Agricultural Economics en Management. Miscellaneous Study no. 50.

GLIEM, JA *et al.* (1987). An analysis of variable costs of farm machinery operations in Ohio. A.S.A.E. paper No 87-1048.

GRANT, J. (1976). Principles of engineering economy. New York. John Wiley en Sons. 6th ed.

GROENEWALD, JA. (1967). Selection of optimum processes and machinery combinations in crop production on corn belt farms. Ph.D. thesis, Purdue: Purdue University.



## Summary

This article has two aims. Firstly to analyse the procedures that farmers in practice do take into account when making tractor replacement decisions and secondly to develop an interactive decision support model developed as a practical aid to farmers when considering tractor replacement. Based on a study that was conducted in the Orange Free State 22 factors were identified as of importance to farmers when they consider tractor replacement. These factors were statistically significant. Analysing the procedures that farmers follow shows that the number of steps taken, differs between one and eight per farmer. From this information the following procedure is derived: Determine the state, reparability and maintenance cost of the present tractor. This information is then compared with the specific needs and possibilities for new tractors. In this process the financial position of the farmer and alternative financing possibilities are considered. In comparing the factors that farmers in practice consider with the factors that they should take into account when considering tractor replacement, a short discussion of relevant theory is presented. From this comparison it is concluded that farmers do consider the most important factors, but not always in a systematic way. In order to consider tractor replacement in a systematic way, a model is needed. Several available models the uniform yearly cost model was selected and rated suitable as a farmer decision support model. This model is then discussed and presented as an interactive computer spread sheet model, suitable for use under South African circumstances.

An important conclusion from this article is that tractor replacement is a farmer specific decision and that generalising regarding the optimal age of tractor replacement should be avoided. The relevant question to the farmer is not what the optimal age of tractor replacement but rather whether the present tractor be replaced now or can the decision be postponed for some time.

## BYLAES

### Deel 1: Insetgedeelte van die vervangingsmodel (1)

Rente	0,23	23,00%
Inflasie	0,12	12,00%
Reël		9,82%
Marginale belastingkoers		16,00%

#### (i) Huidige trekker

Modeljaar	1978	Ouderdom
Kw	45	
Kosprys	R15 000	
Huidige waarde	0	Huidige waarde 6

#### (ii) Nuwe trekker

Modeljaar	1989	Ouderdom
Kw	45	
Kosprys	65 000	
Kosprys + AVB	73 450	
Metode van finansiering:	2	(Kontant = 1, Huurkoers)
Rente:	23,00%	Termyn:
Deposito:	6 000	Inruil:
Huidige waarde	0	Huidige waarde 62 2