

BESLUITSORIENTASIE DEUR INKREMENTELE KOSTEKALKULASIE MET SPESIALE VERWYSING NA VELDBEMESTING

deur

GERT COETSEE, B.Sc., M.B.A.

Proefskrif voorgelê ter nakoming van die vereistes
vir die graad

DOKTOR BEDRYFSADMINISTRASIE

in die Fakulteit Ekonomiese Wetenskappe aan die Pot-
chefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onder-
wys

Promotor - Prof. dr. A.J.E. Sorgdrager

POTCHEFSTROOM
Oktober 1976

VOORWOORD

Kosteberekening as spil tot besluitneming word nie altyd ten volle besef nie. So ook word die waarde van inkrementele kostekalkulasie as middel vir besluitneming dikwels nie ingesien nie. Studies in bedryfadministrasie het die waarde hiervan as bruikbare instrument tot my as landboukundige laat deurdring.

Die landboukundige se primêre mikpunt is die verhoging van produksie. Dit word verkry deur die selektering, veredeling en propagering van die beste gewasse gesien vanuit die oogpunt van produksie. Die argument is dan ook van die natuurwetenskaplike dat met die produksiegegewens beskikbaar kan die ekonoom maklik die lonendheid van die praktyk bepaal. 'n Hoë uitset per eenheid oppervlakte beteken egter nie 'n lonende uitset op inset nie. Juis om hierdie rede dan is dit duidelik dat 'n brug tussen die natuurwetenskaplike en die ekonoom-administrateur geslaan moet word om meer doelgerigte ekonomies lonende landbounavorsingspraktyke daar te stel, veral gesien in die lig van 'n groeiende wêreldbevolking.

Met voorafgaande in die gedagte is hierdie studie dan ook onderneem om 'n enkele klein faset van landbou vanuit 'n bedryfsadministratiewe en kosteberekeningsoogpunt te benader. Met die nodige wetenskaplike opleiding, landboukundige ervaring en bedryfsadministratiewe skoling is die probleem van veldbemesting aangedurf. Die rede hiervoor was dat die

onbewerkte gedeeltes van die wêreld die grootste moontlikhede vir produksieverhogings deur intensifikasie bied. Verder beslaan veld in die Republiek nagenoeg 80 persent van die oppervlakte.

Hierdie studie was slegs op twee misstofelemente te wete stikstof en fosfor ingestem gewees, omrede dit van die belangrikste is en die bestudering van meer die kompleksiteit geweldig sou verhoog.

Dit is 'n gevoelde behoefte om teenoor die persone en instansies wat hierdie studie moontlik gemaak en meegehelp het om die proefskrif te kon voltooi van harte te bedank.

My promotor prof. A.J.E. Sorgdrager, onder wie se leiding ek kon studeer en wie my denke help vorm het, kan ek nie anders as om net van harte te bedank vir sy hulp, leiding en vorming nie. Sy benadering en aanmoediging was grootliks daarvoor verantwoordelik dat ek hierdie proefskrif kon voltooi.

Dr. H.A. Ranwell wil ek ook bedank vir sy bydrae en aanbevelings tot die geskrif.

Mev. E. Jooste word bedank vir die goeie taalkundige versorging van die geskrif.

Mev. H.C.P. Gerber wil ek graag bedank vir die taalkundige versorging van die summary.

In die besonder wil ek die bestuur van die Hoëveld-streek as verteenwoordigers van die Departement van Landbou-tegniese Dienste bedank vir hul hulp en tege-moetkomendheid in die uitvoer van die studie.

Mnr. J.D. Basson verdien 'n spesiale woordjie van dank vir sy belangstelling en aanmoediging met die studie.

My medekollegas en by name mnre. R.H. Drewes en C.D. Dannhauser vir hul belangstelling en steun.

Die tik van die proefskrif was 'n besondere taak. In die verband my opregte dank aan mej. K. de Hilster vir die wyse waarop dit verrig is.

Die personeel van die Biblioteek kan net geprys word vir die standaard van werk wat hul handhaaf met die versorging van proefskrifte.

My eggenote en seun is ek baie dank verskuldig vir hul lydsaamheid, verdraagsaamheid, bystand en aanmoediging met hierdie studie.

SOLI DEO GLORIA.

POTCHEFSTROOM

Oktober 1976

INDELING

	BLADSY
INHOUDSOPGAWA	3
SUMMARY	221
LITERATUURVERWYSINGS	235
TABELLE MET VERKORTE TABELLELYS	247
FIGURE MET VERKORTE FIGURELYS	361
KLEURPLATE	397
LITERATUURBYLAE	403
TEGNIIESE BYLAE	413

NOTAS

1. Die metode van aanhaling is soos bespreek in die literatuurbylae.
2. Enkele tegniese terme wat probleme mag lewer word in die tegniese bylae omskryf.

TEKS

INHOUDSOPGAWE

HOOFSTUK		BLADSY
1.	DOELSTELLING VAN DIE STUDIE	5
2.	PRODUKSIEBEPERKINGS	25
3.	EKSPERIMENTELE UITLEG EN PROEFBE- HANDELING	37
4.	NEERLEGGING VAN PARAMETERS	51
5.	BEREKENING VAN KOSTE	61
6.	VELDSAMESTELLING EN BASALE BEDEK- KING	69
7.	PLANTMATERIAALPRODUKSIE	81
8.	CHEMIESE SAMESTELLING VAN PLANT- MATERIAAL	105
9.	DIE INVLOED VAN REËNVAL OP DIE RAMING VAN PRODUKSIEWAARDES	115
10.	KWANTITATIEWE EN KWALITATIEWE PA- RAMETERS	123
11.	DIE INVLOED VAN FOSFAATBEMESTING OP DIE FOSFORINHOUD VAN DIE GROND	145
12.	REGRESSIEKROMMES AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE	151
13.	KONTOERKAARTE AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE	159
14.	DIE AANVAARBAARHEID VAN VELDBE- MESTING	165
15.	NEERLEGGING VAN RIGLYNE EN DIE UITSPEL VAN KNELPUNTE	177
16.	BESPREKING EN GEVOLGTREKKINGS ...	201
17.	SAMEVATTING	219

1. DOELSTELLING VAN STUDIE

	Bladsy
1.1 INLEIDING	7
1.2 DIE NOODSAAKLIKHEID	11
1.3 DIE MOONTLIKHEDE VAN VELDBEMESTING	19
1.4 DIE DOEL	23

1. DOELSTELLING VAN DIE STUDIE

1.1 INLEIDING

Alhoewel meestal onbewustelik, berus alle aksies op besluitneming. As 'n hand gelig word, word vooraf 'n besluit deur die brein geneem en word 'n boodskap na die hand gestuur om 'n spesifieke aksie te neem. Daagliks neem die brein van elke individu miljoene besluite tussen verskillende alternatiewe en elke besluit word geneem op sekere waarneminge of inligting wat die brein ontvang of stoor. Alhoewel meeste van hierdie besluite onbewustelik geneem word, is dit gefundeer op kennis wat versamel is uit vorige ondervinding. Dit beteken egter nie dat besluite noodwendig altyd die optimale resultaat tot gevolg sal hê nie, omrede die besluit berus op wat bekend is en die aksie wat geneem word dienoooreenkomstig is.

In die moderne samelewing word massas inligting daagliks oor 'n legio onderwerpe op 'n geordende wyse versamel en is daar talle belangrike norme wat in ag geneem moet word om tot 'n optimale besluit te kan kom. Die feitlike gegewens is sodanig dat dit of nie moontlik is vir die normale sintuie om sonder enige apparaat dit te meet nie, of die aantal faktore wat vir optimale besluitneming in aanmerking geneem

moet word, is andersyds so talryk en verstrengeld dat dit vir die menslike brein onmoontlik is om sonder die nodige meetapparaat, evalueringstegniek en/of selfs elektroniese hulp die regte besluit te kan neem. Hiermee saam is die bydrae van elke faktor tot die finale resultaat nie altoos bekend nie en alvorens dit nie geëvalueer is nie, is logiese besluite nie moontlik nie. (Vgl. Haas, 1972)

Genoemde kompleksiteit van inligting het gevolglik daartoe gelei dat sekere tegnieke ontwikkel is vir evaluering van verskillende moontlikhede om tot rasionele besluitneming in staat te kan wees. In 'n moderne wêreld is dit niks minder as logies nie dat normaalweg die mees ekonomiese praktyk geselekteer sal word. Dit is dan ook in die praktyk daardie aksies wat die hoogste verdienste per inset van energie en kapitaal sal lewer. Gevolglik is die finale maat gewoonlik 'n geldwaarde wat die hoogste opbrengs op 'n gegewe inset sal lewer. Hierdie toedrag van sake het daartoe gelei dat koste-evaluasie steeds sterker op die voorgrond getree het en vele tegnieke en benaderings tot gevolg gehad het.

Basies kan koste in twee hoofkomponente ingedeel word nl. "vaste koste" en "veranderlike koste". Vaste koste is dan daardie koste wat nie gevoelig is vir produksieveranderinge nie, maar ongeag die produksievlak konstant bly, bv. huur van

'n gebou wat dieselfde is, ongeag die hoeveelheid eenhede wat binne die betrokke kapasiteit geproduseer word. Veranderlike koste, daarenteen, verander met 'n verandering van produksie en is bv. onder andere die koste van 'n grondstof wat verbruik word.

Wanneer kosteberekening gedoen word, word heelwat probleme ondervind as daar vir vergelyking die juiste syfers van alle koste gevind moet word. Veral ten opsigte van die vaste koste is hierdie syfer nie altoos so maklik bekombaar nie. Met vergelyking is mens slegs in die verandering in koste geïnteresseerd. Gevolglik speel koste wat nie 'n verandering toon nie geen rol in die finale resultaat nie. Dus kan vergelykings baie maklik en wel op 'n eenvoudige basis gedoen word, deur die toepassing van inkrementele kostekalkulasie op voorwaarde dat altoos tussen koste en verspilling onderskei moet word.

Inkrementele kostekalkulasie beteken om die verandering in koste met elke inkrementsverandering te kan bereken en die verandering in koste per inkrement te vergelyk met die verandering in inkomste wat daarmee teweeg gebring word. Die doel met inkrementele kostekalkulasie is dan ook om vas te stel of enige verandering in produksie die koste/inkomste-verhouding gaan bevoordeel of benadeel. Sodoende kan die optimumpunt vasgestel word.

Daar bestaan 'n noue wisselwerking tussen die wetenskaplike en juiste versameling van gegewens enersyds en evaluering daarvan andersyds. Evaluering moet op so 'n wyse plaasvind dat rasionele besluitneming tussen verskillende moontlikhede op die basis van 'n gesonde ekonomie gedoen kan word. Om die rede is dit van besondere belang om die verskillende vakdisiplines sodanig te integreer dat dit 'n nuttige geheel vorm wat tot sinvolle antwoorde kan lei.

Die landbou is ten nouste afhanklik van doelgerigte en toegepaste navorsing met die oog op verhoogde produksie. Navorsing wat nie sonder meer 'n toepassingsmoontlikheid kan vind nie, is derhalwe van min voordeel vir die landbou. Weens die direkte gebruikswaarde wat navorsing moet hê, word die taak van die landboukundige uiters gesofistikeerd en kom hy voor vele probleme te staan.

Veral by veldbestuur is dit 'n besonder moeilike taak om die voordeel wat met navorsing behaal word ekonomies te kan evalueer, omrede daar vele verstrengelde faktore is, wat aanleiding gee tot 'n spesifieke resultaat. So word daagliks die vraag gestel of dit lonend is om veld se produksiepotensiaal te verhoog deur bv. veldbemesting toe te pas. Tot dusver is nog geen uitsluitel in die verband gegee nie en word daar steeds oor die ekonomiese voordeel daarvan gedebatteer.

Verder word die huidige posisie telkens met prysveranderings bevraagteken.

Sekere produksiemiddele soos grond en reënval kan nie deur die landbouer geskep word nie en derhalwe moet dit altoos so doelmatig as moontlik aangewend word. In sy dobbelspel met die natuur moet die landbouer se strategie sodanig wees dat hy altyd die wenner is, en dit is alleen moontlik deur korrekte besluitneming.

Korrekte besluitneming beteken egter nie dat die praktyk, wat die hoogste inkomste per aangewende kapitaaleenheid kan lewer, noodwendig die aangewese sal wees nie. Inteendeel: Dit kan selfs die mees fatale praktyk wees om toe te pas. By die keuse van 'n praktyk moet onder andere faktore soos kapitaalkragtigheid van die boer, finansieringsmoontlikhede, gewaagdheid van die praktyk, die behoeftes van die boerdery in so 'n praktyk en die vraag om die produk in aanmerking geneem word.

1.2 DIE NOODSAAKLIKHEID

Keyfitz (1976) stel ekonomiese ontwikkeling as sinoniem aan die toetrede tot die hoë verbruikers-middelklas van die wêreld. Met die geweldige aanwas in bevolking soos weergegee in Fig. 1 beteken dit al groter produksietekorte soos

uitgebeeld in Fig. 2. Hy bepleit as een moontlike wyse om armoede te ontglip die beperking van verbruik en toon aan dat as een vleis-eter sy verbruik verminder, vyf graaneters hul verbruik kan verhoog. In die lig van hierdie argumente is dit duidelik dat verhoging in landbouproduksie talle voedselprobleme in die toekoms kan versag en tot 'n mindere mate kan uitstel.

Die noodsaaklikheid van verhoging in landbouproduksie tree al meer op die voorgrond, veral gesien in die lig van die groeiende wêreldbevolking. In die verband sê dr. W.A. Verbeek, Sekretaris van die Departement van Landbou-egniese Dienste (Anon, 1974):

"Die belangrikheid van landbouproduksie word al meer besef en kry nuwe betekenis oor die hele wêreld heen, maar veral in ontwikkelende lande ...

In Suid-Afrika is die bevolkingsgroei-koers van die hoogste in die wêreld en is 90 persent van die grond wat bewerkbaar is reeds onder bewerking ... Namate intensivering plaasvind word die insette in boerdery ook al hoër ... Dit wil voorkom of die tyd van goedkoop voedsel iets van die verlede is ..."

Uit die stelling is dit duidelik dat die bewerkbare grond reeds grootliks ontgin is en dat boerderypraktyke op natuurlike weiveld en in die veebedryf intensivering afdwing.

Dr. S.J. du Plessis (Anon, 1974a), Beleidsadviseur van die Ministerie van Landbou, laat hom soos volg in die verband uit:

"... Met die beperkte produksiemiddels tot almal se beskikking en die skerp styging in die bevolking van die wêreld, kan aangeneem word dat die vraag na voedsel en veral na 'n produk soos vleis konstant bly styg.

Hiervan kan afgelei word dat pryse ook op die lang duur gunstig vir die produsent sal wees, ... Die verwickelinge op die vleis-mark maak 'n mens weer opnuut bewus van die gevaar om te veel vir grond en vee te betaal. Dit is van belang dat die produsent in 'n groter mate ingestel moet wees op hoër produksie per eenheid pleks van die vergroting van plaasoppervlaktes en veegetalle ... die natuurlike weidings ... inderdaad die grootste landboubate ... waaroor die veeboer beskik en ... so goed as wat moontlik ... versorg en benut moet word. Die veeboer se welvaart is in 'n groot mate regstreeks afhanklik van die toestand van sy weidings."

Uit voorgaande is dit duidelik dat die veebedryf en meer spesifiek die weivelde van Suid-Afrika in die toekoms 'n steeds groter bydrae tot die landbouproduksie sal moet lewer, en te-reg ook, aangesien radikale metodes van weiveldverbetering onder andere tot groot verhoging in landbouproduksie kan lei. Die gesindheid van die boer ten opsigte van hierdie benadering moet egter meer positief ingestel word.

Heel dikwels word gevind dat boere aansienlike weerstand teen die implementering van nuwe landboukundige praktyke bied ten spyte daarvan dat sulke praktyke heel dikwels astronomiese verhogings in produksie tot gevolg mag hê. Hierdie toedrag van sake het in landboukundige kringe die gevolgtrekking laat ontstaan dat die boeregemeenskap nie sonder meer nuwe inligting aanvaar nie en dat slegs 'n klein groepie aktief poog om praktyke te verbeter.

Een van die groot knelpunte wat waarskynlik heel dikwels deur die landboukundige slegs gedeeltelik in berekening gebring word, is dat die boer by die oorweging tot verandering nie net verhoogde produksie nie, maar ook veel ander faktore moet oorweeg. By intensivering in die landbou is noodwendig kapitaal nodig en as die nodige finansiering nie gedoen kan word nie, is intensivering nie moontlik nie. Ook mag 'n meer intensiewe praktyk groter risiko

inhou en groter bestuursvernuf verg. Dikwels word grond weens 'n gebrek aan bedryfskapitaal nie geheel en al ten volle benut nie en is dit die beperking. Eers wanneer grond binne die bestaande praktyk ten volle benut word, sal die boer na verdere verhoging in produksie deur die toepassing van beter praktyke soek. Laastens bring meer intensiewe praktyke mee dat ook meer bedryfskapitaal nodig is en hiersonder is verdere uitbreiding nie moontlik nie.

Uit die voorafgaande is die afleiding gemaak dat die landboukundige by die aanbeveling van meer doeltreffende praktyke ook deeglik rekening met genoemde feite moet hou. Dit is dus sy taak om nie alleenlik uit te wys hoe produksie verhoog kan word nie, maar 'n implementeringsprogram moet ook gebied word waarvolgens die boer stelselmatig, soos meer kapitaal vorm, na verbeterde praktyke kan oorskakel sonder ontwrigting. Hierdie stelling word mooi saamgevat deur die Adjunk Minister van Landbou, mnr. J.J. Malan (Anon, 1974b) nl.:

"... experts of the Department of Agriculture, whose task it was to assist in promoting farming efficiency and therefore agricultural production, tried to reach as many farmers as possible, but the transmission and application of the latest knowledge continued to be a great obstacle in farming."

In die geval van veldbestuur was die Departement van Landbou-tegniese Dienste dan ook besonder behulpsaam deur die daarstelling van subsidies vir die oprigting van suipings en binneheininge. Boere beskik teenswoordig oor toereikende getalle kampe om beweiding sodanig toe te pas dat veldagteruitgang nie sal plaasvind nie.

Die veeboer het reeds die stadium bereik waar verhoging in veeproduksie meestal slegs teweeg gebring kan word deur die toepassing van meer radikale metodes om veldproduksie verder te kan verhoog. Aangesien hierdie praktyke ingestel is tot verhoging in produksie en die doel van subsidie die bewaring van die bodem was, is dergelyke praktyke, wat dikwels verdere onderverdeling van weikampe verg, nie subsidieerbaar nie. Sulke uitbreidings is gevolglik veel meer kapitaaleisend. 'n Leemte bestaan ten opsigte van die verwagte verhoging in produksie, nl. dat dit nie altyd moontlik om uit te wys of die verhoging in produksie ekonomies regverdigbaar is nie.

As op die redes van vordering in die Nieu Seelandse landbou gelet word, kan ons ook nadink Johns (1976) stel dit soos volg:

"..., to my mind, has been the most important single agricultural research acti-

vity of this first half century of DSIR's existence: The recognition, exploration and exploitation of the simple principles and more complex practices of our pastoral farming system.

Eenvoudig gestel kom dit daarop neer dat meer weiding geproduseer word om meer diere te kan aanhou om weer meer weiding te kan produseer.

Hierdie stellings geld nie net vir Nieu Seeland nie, maar vir elke land waar die veebedryf 'n belangrike rol speel. Waar daar dan juis in Suid-Afrika groot oppervlakte natuurlike veld is met 'n onmeetbare groot onontginde produksiepotensiaal, is dit absoluut noodsaaklik dat ook hier die hart van die landbou naamlik die veebedryf ("grassland farming") ontgin sal word.

Johns (1976) stel ook verder dat sekere faktore tot groot produksieverhoging gelei het. Die faktore wat in Nieu Seeland tot 'n verdubbeling in landbouproduksie aanleiding gegee het, is:

- (a) die besef dat 'veld' in staat is om meer as 13 ton droë materiaal per hektaar te produseer en dat dit 'n gewas is;
- (b) regeringsfinansiering van navorsing rakende veldbestuur;

- (c) die veralledaagsing van topbemesting by veld;
- (d) Uitskakeling van mineraaltekorte;
- (e) daarstelling van uitstaande grasse en klawers;
- (f) beter veebestuur;
- (g) dreinerings.

Die stellings wat hier gemaak word, is grootliks ook van toepassing op Suid-Afrika. So is dit moontlik om ook ter plaatse die produksie van veld tot vyfvoudig in die algemeen te verhoog. Om egter hierdie strewe te kan verwesenlik, is navorsing en veral die implementering van ander praktyke soos bemesting noodsaaklik.

Bogenoemde beklemtoon waarom veral dié aspek van die landbou so 'n besondere aandag verdien. Volgens King (1975) bestaan daar 'n groot behoefte vir die skakeling tussen die personeel van die navorsingstasie en die ekonomiese navorsers om modelle te kan evalueer en op datum te hou. Ook in Suid-Afrika word hierdie leemte sterk gevoel en is dienooreenkomstig die resultate, wat as basis dien, verouderd. Verder word deur hom bepleit dat navorsing gerig op die skepping vir 'n breër raamwerk tot modellering uitgevoer moet word.

1.3 DIE MOONTLIKHEDE VAN VELDBEMESTING

Verhoging in produksie kan teweeggebring word, deur die toepassing van veldbemesting. 'n Verhoging in plantproduksie deur veldbemesting met stikstofbevattende misstowwe is reeds deur etlike navorsers vasgestel. (Meredith, 1948; Booysen, 1954; Hall, Meredith & Altona, 1955; Ranwell, 1964; Louw, 1964; Visser, 1966; Coetsee & van Rensburg, 1969; Grunow, Pienaar & Breytenbach, 1970; Wight & Black, 1972; Beaty, Tan, McCreery & Jones, 1975; Rains, Owensby & Kemp, 1975.). Hall et al (1955) vind dat bemesting met stikstofkunsmis, plantmateriaalopbrengste tot met 300 persent kan verhoog afhange van die reënval en seisoen. Veral stikstof en fosforbemesting het groot veranderinge in opbrengste teweeggebring.

Louw (1964) het studies oor veldbemesting op die Springbokvlakte uitgevoer en enkele van sy bevindings word aangedui. Volgens sy gegewens neem die bedekking betekenisvol toe met stikstof-fosfaat bemestingskombinasies, wanneer lae stikstofpeile toegepas word. Die opbrengs van lugdroë plantmateriaal het van 1,3 t/ha onbemes, na 4,1 t/ha met bemesting van nagenoeg 1 500 kg ammoniumsulfaat per ha ($\pm$ 380 kg N/ha) toege neem. Die toenemende stikstofpeil het tot 'n verhoging in die ru-proteïeninhoud van die plantmateriaal gelei, maar fosfaat het nie 'n

verhoging tot gevolg gehad nie. Die grootste verhoging in opbrengs is verkry waar beide stikstof- en fosfaatbemesting toegepas is. Die fosfor in die materiaal het verlaag, met 'n toename in die stikstofpeil.

Studies deur Hall, Meredith & Altona (1949) het getoon dat ammoniumsulfaat die beste resultate gelewer het, waar vier verskillende bronne van stikstof gebruik is. Hierdie bevinding word onderskryf deur Grunow et al (1970). Coetsee (1973) kon egter geen verskil tussen stikstofbronne te Potchefstroom vasstel nie. Dit stem ooreen met Ranwell (1964) dat bronne van stikstof geen betekenisvolle invloed op die hooi-opbrengs het nie. Proefwerk wat deur AE & CI (Anon, 1969) op mielies uitgevoer is, toon ook weinig verskil in die opbrengs, waar drie verskillende stikstofbronne op Bapsfontein gebruik is.

By die toepassing van veldbemesting is die metode, waaraan die behandeling gemeet word, van belang. Volgens Edwards (1962) kan die produksie van veld deur plantproduksiebepaling vasgestel word. Verdere hulpmiddels, soos chemiese analise, verteerbaarheid en die smaaklikheid van die materiaal vir die betrokke beweiërs, kan ook toegepas word.

Oor die algemeen word in Australië aanvaar, dat daar 'n baie swak korrelasie tussen droë materiaalopbrengste en dierproduksie is. Dit word ook bevestig deur Drewes (1975). Hy vind egter dat met die hoeveelheid stikstof, wat per hektaar geproduseer word, 'n goeie korrelasie met die prestasie verkry word. Volgens Biddlescombe van Perth, word dit algemeen aanvaar dat daar 'n behoefte bestaan om opbrengs van weidings in terme van dierproduksie uit te druk (Edwards, 1968). In die praktyk is dit egter by navorsing baie moeilik en verg dit groot kapitaaluitgawes om 'n hele aantal behandelings met beweiërs te evalueer. Navorsing is derhalwe grootliks op snybehandelings toegewys.

Alhoewel die produksie van hooi nie dieselfde as dierproduksie toeneem nie (Coetsee & van Rensburg, 1969), skyn dit tog asof algemeen aanvaar mag word dat die verbetering in kwaliteit met stikstofbemesting slegs dierproduksie sal bevoordeel. Derhalwe kan snyproewe tog nuttig gebruik word om vooraf die belowendste stikstof- en fosforpeil te selekteer en kan 'n studie met snyproewe 'n nuttige doel dien.

Volgens Roux (1954) en Grunow, et al (1970) het veldbemesting 'n regressiewe opeenvolging tot gevolg. Visser (1966) beweer dat die regressietempo van die hoeveelheid stikstof, wat toegedien word, afhang. Die kwalitatiewe veranderinge van die veld is in die meeste gevalle die gevolg van 'n verandering in veldsamestelling.

Wight & Black (1972) toon aan dat die plantegroei in bemeste veld meer vog verbruik. Hierdie verhoging in vogverbruik lei daartoe dat die vog in die grond vinniger ná 'n neerslag deur die plant verbruik word. Gevolglik is die grond in staat om meer vog met die volgende bui reën te absorbeer as wat die geval sou gewees het as die verbruik laer was. Dit bring mee dat die doeltreffendheid van vogabsorpsie verhoog.

1.4 DIE DOEL

In hierdie studie is die primêre doel om met behulp van wetenskaplik versamelde gegewens rakende veldbemesting deur middel van kostekalkulasie te probeer vasstel welke praktyke, indien enige, ekonomies regverdigbaar is. Om egter so 'n studie op 'n gesonde grondslag te bou, is dit belangrik dat die gegewens waarop dit berus, wetenskaplik so juis moontlik is. Veral by die versameling van landboukundige gegewens is dit duidelik dat die resultate besonder onderhewig aan faktore soos grond en klimaat is en dat die invloed hiervan nie altyd so maklik verbesonder kan word nie.

Een van die groot probleme by ekologiese en weidingsnavorsing is dat, indien die gegewens nie in die praktyk geïmplementeer kan word nie, dit bitter min waarde het. Dit skyn asof die opleiding van die ekoloog die implementering van wetenskaplike bevindings in die praktyk strem. Hierdie stelling kan verder gestaaf word met 'n uittreksel uit kommentaar wat deur Forest (1975) in die verband gemaak is.

"It has been my unusual fortune to retain an academic position while making it as a director of interdisciplinary environmental impact studies - in short, to become a businessman ...

Hy sê verder dat dit sy ongewone voorreg was om terwyl hy 'n akademiese pos beklee het ook as direkteur vir interdisiplinêre omgewingsstudies op te tree. In die verband was sy ondervinding dat weinig ekoloë deel van die stelsel en besluitnemingsmasjinerie was. Min ekoloë kon buite hul tradisionele veld beweeg. Dit het hom voortdurend verstom om te vind dat hoog intellektueles eenvoudig nie op die probleem kon instel of resultate op tyd kon lewer nie. So het hy 'n joernalis met 'n beplanningsagtergrond en 'n skerp wetenskaplike verstand as die mees geskikte gevind.

Uit voorgaande aanhaling is dit baie duidelik dat 'n diepgaande wetenskaplike kennis oor 'n onderwerp nie noodwendig sinoniem is aan ekonomiese implementering daarvan in die praktyk nie. In hierdie studie word dan gepoog om 'n brug te slaan tussen die wetenskaplike kennis en die ekonomiese evaluering en aanwending daarvan.

2. PRODUKSIEBEPERKINGS

	Bladsy
2.1 GROND	27
2.2 WATER	30
2.2.1 Effektiwiteit van waterbenutting	32
2.2.2 Effek van plantdigtheid en persenta- sie lowerbedekking op die vogverbruik.	34

2. PRODUKSIEBEPERKINGS

Soos reeds uitgewys, is een van die groot knelpunte by die weidingkundige dat sekere produksiefaktore soos die absolute potensiaal van die grond en die reënval nie kan verander of verhoog nie. Hierdie twee faktore is weliswaar bepalend vir die mate waartoe produksie verhoog kan word.

Dit is derhalwe van die allergrootste belang om te weet tot welke mate hierdie produksiemiddele alreeds ontgin is. Daarby is dit belangrik om sodanige moontlike onontginde potensiaal vas te stel. S6 kan die nastrewe van praktyke om produksie te verhoog, met inagneming van die produksiemiddele, beoordeel word.

2.1 GROND

'n Paar dekades gelede was grond geen beperkende produksiefaktor in Suid-Afrika nie. Met toenemende landbouproduksie is egter jaarliks groter eise aan die grond gestel. Waar aanvanklik die grootste oppervlakte van die land weiveld was, het die weivelde, wat op goeie ploegbare en hoë potensiaal gronde was, plek vir akkerboupraktyke gemaak. Hiermee gepaardgaande is die moontlikheid om weiveldproduksie in die geheel deur intensivering te verhoog, stelselmatig verminder, aangesien dit tans aan

die swakker gronde toegewys word.

Grobler (1965) verdeel die gronde volgens produksiepotensiaal in vyf klasse: Klas I is die gronde wat 'n potensiaal van tussen 80 - 100 persent het. So is die klas II 60 - 79 persent, klas III 40 - 59 persent, klas IV 20 - 39 persent en klas V 19 persent en laer.

Hierdie klassifikasie lê 'n norm in die hand waarvolgens die aankoopprys van 'n plaas pro rata volgens die produksiepotensiaal toegedeel kan word. Ook kan 'n plaas hiervolgens geklassifiseer word om 'n realistiese koopprys te bepaal.

Die groot waarde van die stelsel is dat boerderypraktyke, wat normaalweg op die swakkere gronde van 'n plaas beoefen word, nie oorbelaas word met koste van ander praktyke en op grond hiervan as onlonend uitgewys word nie.

In hierdie klassifikasie word voorgestel dat die klas I tot III gronde vir akkerboukundige doeleindes aangewend moet word terwyl klasse IV en V weiveld moet bly. Hieruit kan afgelei word dat weivelde uiteindelik beperk sal wees tot gronde met 'n produksiepotensiaal van minder as 40%.

Vir die bestudering van alternatiewe veldpraktyke is dit derhalwe wenslik dat navorsing op hierdie gronde gerig word. Die ekonomie van hierdie praktyke moet dan tot die gronde beperk bly. Die vraag mag ontstaan of dit op hierdie swakker gronde nog geregverdig sal wees om produksie te probeer verhoog. Aangesien gronde in Suid-Afrika, en meer spesifiek in die hoër reënvalgebiede, relatief arm aan plantvoedingstowwe is, word geglo dat verhogings teweeggebring kan word deur die korrekte voedingsaanvullings.

Tweedens moet dit in gedagte gehou word dat die natuurlike plantegroei nie noodwendig die produksiepotensiaal van die gronde ten volle benut nie. Laastens mag die swakker gronde, weens die groeiwyse en voedingsbehoefte van gras, ten spyte van 'n lae produksiepotensiaal, nog toereikend vir die gras wees om optimale produksie te kan lewer.

Om hierdie rede is navorsing, wat verhoogde veldproduksie tot gevolg sal hê, belangrik en kan redelike verhogings te wagte wees selfs onder omstandighede waar veldbestuur aan die swakker gronde toegewys is. Dit moet verder in gedagte gehou word dat dit selfs meer lonend mag wees om op die beter gronde tot voerproduksie oor te gaan indien die prys van vleisprodukte met verloop van tyd teen die huidige tendens styg. In der waarheid het die stygings in die

prys van rooivleis reeds tot gevolg dat die boeregemeenskap in 'n toenemende mate gras op grond vestig wat in die verlede vir kontantgewasverbouing gebruik was. Hierdie praktyk word verder bevorder deur arbeidskaarste, stygende oliepryse en skerp stygings in die prys van landboumasjinerie.

2.2 WATER

"Omdat water in verhouding tot grond die beperkende faktor is by besproeiing, moet ons dink in terme van produksie per watereenheid en nie per grond nie", aldus Minister S.P. Botha (Anon, 1971).

Water is nie slegs by besproeiing nie, maar in die landbou as geheel in Suid-Afrika die grootste enkele beperkende faktor. Dit is 'n lewensmiddel wat altyd skaarser word. Derhalwe is dit van die allergrootste belang dat landbouprestasies aan die hand van die doeltreffendheid van waterbenutting, gemeet word.

In die moderne lewe, met die geweldige aanwas in bevolking asook die snelle ontwikkeling van industrieë, het die vraag na water só gestyg dat die verbruikseffektiwiteit van die allergrootste belang is. Om die toenemende behoefte te bevredig, word groot damme gebou, suiweringsinstallasies opgerig en pypleidings aangelê. Desnieteenstaande is dit van tyd tot tyd nodig

om waterbeperkings in te stel en spaarsin by waterverbruikers te bevorder. Genoemde benaderings het tot groter effektiwiteit by waterbenutting gelei.

Die effektiwiteit van die bestuur bepaal grootliks hoeveel water vir produksie en gebruik beskikbaar sal wees. Verder bepaal die produktiwiteit van grond hoe effektief water vir landboukundige doeleindes aangewend kan word. Derhalwe is 'n gekombineerde poging van grondkundiges en hidroloë van die allergrootste belang om te verseker dat water so doeltreffend moontlik verbruik word.

Nie alleenlik grondkundiges en hidroloë het belang by water nie. Omdat water een van die belangrikste produksiekomponente in die landbou is en bykans altyd as beperkende faktor voorkom, raak die doeltreffendheid waarmee water benut word ook alle bioloë, ekonome en landboubedryfsadviseurs in die besonder.

Ook by veldbestuur is die mees effektiewe benutting van water van die allergrootste belang. Ongelukkig is die weidingkundige, weens die ekstensiewe aard van veeboerdery, daarop aangewys om die natuurlike reënneerslag tot die grootste voordeel aan te wend. Met ander woorde, veldbestuur moet sodanig wees dat die natuurlike of verbeterde plantbedekking die optimum gebruik

van die vog sal maak. Dit beteken egter nie dat die praktyke wat die hoogste produksie sal lewer die mees gewenste praktyke sal wees nie, maar wel dié wat die hoogste uitset per eenheidsinset sal lewer.

By die evaluasie van veldbestuurs- en veldverbeteringspraktyke is dit derhalwe van die aller-grootste belang om die bykomstige inset teenoor die verhoogde uitset te meet en vas te stel of dit ekonomies lonend is. Om hierdie rede moet praktyke teenoor mekaar opgeweeg word, nie alleenlik produksiegewys nie, maar ook ekonomies. Vir hierdie doel kan met groot vrug van inkrementele kostekalkulasie gebruik gemaak word.

2.2.1 Effektiwiteit van waterbenutting

"'n Baie groot hoeveelheid water word in transito verloor... Hierdie verliese kom voor waar riviere as kanale gebruik word of waar water vervoer word oor lang afstande in onbeklede kanale. ... wegsyfering uit onbeklede plaasdamme. ... gebrek aan plaasdamme ... verlore afloop na leibeurte, etensuur afloop ... verkeerde besproeiingspraktyke wat oorbesproeiing op vele wyse meebring..." volgens minister S.P. Botha (Anon, 1971).

Hy vervolg deur te sê dat die verliese so hoog as 50 persent konserwatief bereken is. Midgley & Pitman (1971) dui egter aan dat die koste van watervoorsiening van twee belangrike vorme van lewering afhang. As gewaarborgde, dit wil sê konstante lewering noodsaaklik is, beteken dit groter en duurder konstruksies as wanneer lewering wisselvallig mag wees. In eersgenoemde geval is verdamping ook hoër. Stede verg byvoorbeeld konstante lewering.

In die lig van bogenoemde benadering skyn dit dus heel logies dat in landbou na die goedkoopste vorm van berging gestreef moet word. Praktyke moet dus so aangepas word dat dit beskikbare water so vinnig moontlik benut, terwyl minder waterliewende praktyke gevolg word as dit nie beskikbaar is nie.

Uit voorafgaande is dit duidelik dat hoe langer dit neem voordat water verbruik word, en hoe verder dit vervoer word, hoe groter die verliese is. Veral by opgaar vir besproeiing is verliese besonder hoog. By praktyke wat verhoogde plantbedekking in die hand werk, word verhoed dat die water wegloop en word dit onmiddellik vir produksie gebruik. Derhalwe word water op die mees ekonomiese wyse benut as dit direk op die veld, waar dit val, deur die plant benut word. Dit kan wel bewerkstellig word deur 'n digte plantbedekking

na te streef deur die toepassing van praktyke soos onder andere veldbemesting.

2.2.2 Effek van plantdigtheid en persentasie lowerbedekking op vogverbruik

Normaalweg word aanvaar dat nagenoeg 500 mm water deur evapotranspirasie deur mielieplant gedurende hul groeiperiode verbruik word. In Australië het Downey (1971) gevind dat 563 mm water evapotranspireer wanneer die solêre straling 600 langtelys per dag en die gemiddelde maksimum en minimum temperature 30°C en 16°C onderskeidelik is. Die evapotranspirasie was gemiddeld dieselfde vir plantdigthede van 42 000, 59 000 en 76 000 per hektaar. Geringe verskille in evapotranspirasie het voorgekom gedurende die stadium waar die plantegroei minder as 50 persent van die oppervlak bedek het. Hieruit kan afgelei word dat hierdie faktore by besluitneming meer aandag sal moet geniet, slegs wanneer die gewas, waarop besluit word, meer as 50 persent van die oppervlakte bedek. By veld waar selfs die digste stand minder as 50 persent is, beteken dit dat evapotranspirasie nie verhoog deur verdigting in stand nie en dat water meer doeltreffend verbruik word.

Uit die gegewens van Downey (1971) blyk dit dat evapotranspirasie deurgaans laer is as wat verdamping vanaf 'n A-verdampingstenk is soos in Tabel 1 aangetoon. Dit beteken dat grond, wat met plantegroei bedek is, se waterverlies laer sal wees deur verdamping en evaporasie as wat die verdampingsverlies by onbedekte grond is. Gevolglik is die vogverbruik per produksie-eenheid droëmateriaal laer. Die nastrewe van produksieverhoging deur bemesting kan net beter benutting van grond en vog tot gevolg hê.

3. EKSPERIMENTELE UITLEG EN PROEFBEHANDELINGS

	Bladsy
3.1 KLIMAAT	39
3.2 GROND	39
3.3 PROEFPROSEDURE	40
3.3.1 Proefontwerp	40
3.3.2 Perseelgroottes	42
3.3.3 Behandelings	43
3.3.4 Proeftegnieke	44
3.4 DIE INTEGRASIE VAN DISSIPLINES VIR DIE DAARSTELLING VAN 'N STELSEL TOT BESLUIT- NEMING	46
3.5 VERWERKING VAN GEGEWENS EN SYFERS	49

3. EKSPERIMENTELE UITLEG EN PROEFBEHANDELINGS

Vir die evaluasie van verskillende bemestingspraktyke is op die plaas Noyjons van die Landbou Instituut van die Hoëveldstreek, Potchefstroom, 'n veldbemestingsproef uitgelê. Die
genoeg 1 400 meter bo seespieël

Tot al

38

de jaarlikse neerslag vir die afge-
was 609,25 mm (23,98 dm), waarvan
gedeelte gedurende die periode
Februarie voorgekom het. Die so-
warm en die hoogste temperature
ende Desember aangeteken. Die win-
s koud en ryp kom normaalweg vanaf
an April tot einde van Augustus
uitsondering mag die ryp wel vroeër
bogenoemde tye voorkom.

Die gronde word globaal deur Harmse & Grobler (1966) as litosols op dolomiet beskrywe. Die diepte varieer vanaf 0 - 30 cm (12 dm) met geen vertikale differensiasie nie. Aangesien die proef op die vlakker, gelyk tot effens skuins

gronde, wat geen leegte insluit, uitgelê is, is dit in die verlede as natuurlike weiding gebruik en het geen meganiese versteuring plaasgevind nie.

Volgens Mulder & Idema (1974) is die klei-inhoud van die gronde tussen 25-35 persent. Die grond is goed gedreineer en gevolglik vind geen storing van vog plaas nie en kan vogtekorte maklik ontstaan met 'n gevolglike swak opbrengs. Derhalwe word die grond se gebruikswaarde slegs tot natuurlike weiding beperk.

3.3 PROEFFPROSEDURE

3.3.1 Proefontwerp

Uitleg: 'n 6 x 4 Faktoriaal as 'n ewekansige blokontwerp met twee herhalings op eenvormige Cymbopogon-Themeda-veld uitgelê. (Snedecor, 1957.)

Dit is by 'n vergelykende studie van belang dat die verskillende behandelings sover moontlik op dieselfde tipe plantegroei uitgevoer

word. Hierdeur kan met groter sekerheid die invloed van die behandeling op produksie vasgestel word. Sou die plantegroei van die verskillende behandelings geheel en al verskillend wees, mag die verskille, wat deur die behandelings verkry word, moontlik slegs die gevolg van die verskille in die aanvanklike bedekking en nie soseer van die behandeling, wees nie.

Derhalwe is by die beplanning van die studie, in die besonder aandag aan die uitleg van die proef gegee. 'n Eenvormige grasstand is uitgesoek soos deur die plantkundige opname bevestig word. Persele is langwerpig van aard omrede 'n lang smal perseel per eenheidsoppervlakte 'n meer betroubare monster lewer. Behandelingen is gerandomiseer en die behandeling is twee maal herhaal om die variasie te kan meet.

Ten spyte van die genoemde beplanning skyn dit by latere studie dat die grond op die persele geleidelik verander. Aangesien die plantbedekking eenvormig was, behoort hierdie effek ondergeskik te wees. Verder is die herhalings sodanig uitgelê dat die fout in grondverskille wel in die herhalings gekanselleer word en gevolglik behoort hierdie faktor nie 'n groot invloed op die gegewens en die vertolking daarvan te hê nie.

Daar moet egter besef word dat, ten spyte van die weldeurdagte beplanning, daar wel sekere beperkings is waarmee deurgaans rekening gehou sal moet word. Die studie is slegs op een lokaliteit uitgevoer en gevolglik is dit net absoluut geldig onder die betrokke toestande en kan ekstrapolasie op 'n breër basis nie sonder inagneming van dié feit gedoen word nie.

Die studie is oor 'n periode van vyf jaar uitgevoer, waaronder klimaatstoestande gewissel het. As dit die enigste faktor was wat gewissel het, is ekstrapolasie nie so moeilik nie.

L.W. - Die plantegroei het as gevolg van behandeling voortdurend verander met verloop van tyd en hierdie verandering oor tyd is verstrengel met die klimaatswisselinge wat oor jare voorgekom het. Ook is daar 'n kumulatiewe oordrag-effek van die misstowwe wat toegedien is.

3.3.2 Perseelgroottes

Brutogrootte: 21 x 66 vt (6,401 x 20,119 m)

Netto perseelgrootte: 12 x 60 vt = 720 vk vt

(3,658 x 18,288 m = 66,890 vk m)

(Mate van persele is in voet uitgemeet, aangesien maatbande en snymasjiene in voet en nie in meter gekalibreer was nie).

3.3.3 Behandelings

(a) Toediening van stikstof

N_0 = Geen stikstofbemesting

N_1 = 60 kg N/ha

N_2 = 120 kg N/ha

N_3 = 180 kg N/ha

N_4 = 240 kg N/ha

N_5 = 300 kg N/ha

(b) Toediening van ander bemestingsstowwe

P_0 = Geen fosfaat

P_1 = 7,5 kg P/ha

P_2 = 15 kg P/ha

P_3 = 22,5 kg P/ha

P = Superfosfaat (8,3% P)

N = Kalksteenammoniumnitraat (26% N)

Genoemde kunsmissoorte is in alle kombinasies, soos in die proefplan, (Fig. 3) toegedien.

3.3.4 Proeftegnieke

(a) Toediening van kunsmissoorte

Die stikstof is in drie gelyke hoeveelhede gedurende die groeiseisoen toegedien. Die tye van toediening was gedurende September, November en die einde Januarie. Die fosfaat is gedurende die maand September toegedien.

(b) Sny van proefpersele

Die ideaal is om elke perseel, wanneer dit in 'n snybare stadium kom, te sny. In die praktyd lewer dit egter probleme, aangesien geen persele dan gelyktydig gesny kan word nie. Gevolglik is besluit om alle persele te sny wanneer die perseel met die beste resultate se plantegroei snybaar is. Die gras is as snybaar beskou wanneer hul 'n hoogte van tussen 12 - 20 cm (5 - 8 dm) bereik het. Deur te sny wanneer die beste behandelings snybaar is, word die swakker behandelings in 'n mate benadeel. Die nadeel behoort egter minder te wees as wanneer eers gesny sou word wanneer alle persele geskik is vir sny.

'n Trekker-aangedrewe snymasjien met 'n standaard ses voet lem van die heen en weer bewegende tipe is gebruik. Die snyhoogte was nagenoeg 3 cm.

(c) Plantproduksie

Persele is gedurende die oggende gesny.

Iedere keer wanneer die persele gesny is, is die totale opbrengs van die netto persele gemeet. 'n Verteenwoordigende monster van nagenoeg 1 kg groen materiaal is versamel en in 'n plastieksak met 'n rek verseël. Die monster se massa is gemeet en daarna is dit in 'n oond gedroog, waarna die oonddroë massa in kg per hektaar bereken is. Geen temperatuurlesings is gedurende die sny van persele gedoen nie.

(d) Chemiese ontledings vir die N- en P-inhoud

Die gedroogde plantmonsters is gebruik om die totale N- en P-inhoud te bepaal. Hierdie bepaling is gedoen volgens die amptelike voorskrifte soos saamgestel deur die afdeling skeikundige dienste (Anon, ongedateerd).

(e) Variansie-ontleding

Die analise van proefgegewens het soos volg geskied:

[Raadpleeg Snedecor (1957) en/of Belz (1973) bl 413 omtrent verdere inligting rakende analyses.]

<u>Vryheidsgrade</u>	
Herhalings (R)	1
Stikstof (N)	5
Fosfaat	3
N x P	15
Fout	<u>23</u>
Totaal	<u>47</u>

3.4 DIE INTEGRASIE VAN DISSIPLINES VIR DIE DAARSTELLING VAN 'N STELSEL TOT BESLUITNEMING

Bonnen (1975) maak die stelling dat dit noodsaaklik is om eers die fundamentele probleme van die informasieproses te verstaan, alvorens dit moontlik is om landboukundige probleme te kan verstaan. Suksesvolle verwerking van informasie daarenteen is egter slegs moontlik indien die informasiestelsel hom daartoe leen. Die probleem met die meeste van ons informasiestelsels is dat dit wat gemeet word nutteloos geraak het. Die rede hiervoor is dat groot tydsverloop en veranderinge plaasgevind het sedert die ontstaan van vele begrippe. Die kwaliteit en akkuraatheid van data oor tyd het geweldig verhoog, maar wat weerspieël dit?

Die rede vir die onbruikbaarheid van konsepte is nie slegs die gevolg van veranderinge in organisasie nie, maar ook van vrae. Dit het tot gevolg dat sekere basiese data, veral sekondêre

data, nutteloos raak. Derhalwe moet gewaak word teen die meting van dit wat nie meer bestaan nie. Herorganisasie het dikwels tot gevolg dat informasiestelsels nie inligting op 'n benodigde punt of tyd in die struktuur byeenbring nie. So is dit van geen waarde vir die besluitnemers nie.

Die groot probleem by die informasiestelsel is om tussen die begrippe, data, analise en informasie te onderskei. Data gee 'n konsep weer, terwyl 'n konsep in der waarheid nie direk gemeet kan word nie of absoluut juis nie meetbaar is nie. Ons skep mate wat so naby moontlik met die voorwerp van bestudering gekorreleerd is. Derhalwe bestaan data-inwinning uit drie stappe, naamlik: Begripsvorming, verwerking van begrip (definiëring van empiriese waardes) en die meet daarvan.

Die voorstelling van Bonnen (1975) van die informasiestelsel word in Fig. 4 weergegee. Uit dié paradigma vloei die volgende voort.

- (a) Data is nie informasie nie. Dit is slegs simboliese objekte. Informasie is 'n proses wat vorm en betekenis gee. Data het slegs betekenis in die probleemverband, 'n informasieproses.

- (b) Alle informasiestelsels het 'n doel aangesien hulle vir 'n sekere probleemontwikkelfelingsdoel geskep is. Daarom het data-versameling en analisering altyd 'n doel en is dit slegs ten volle verstaanbaar in 'n sosiale stelselverband.
- (c) Dataversameling vir besluitneming moet altyd 'n dienooreenkomstige teoretiese basis hê omdat data en teorie altyd interafhanklik is.
- (d) Niks is dus bekend alvorens 'n deduktiewe analiese modus van navraag (regtersy van Fig. 4) gekombineer is met 'n induktiewe modus van navraag (linkersy van Fig. 4) nie.
- (e) As die konsepsuele basis snel oor tyd verander, is dit nodig om voortdurend die informasiestelsel hierby aan te pas.

Verder word uitgewys dat die betroubaarheid van informasie afhanklik is van die betroubaarheid van die data en verwerkingstelsel. Informasie kan nie beter as die swakste van die twee wees nie.

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat: Die inwin van die data afhanklik is van die einddoel; die stelsel van verwerking van die eind-

doel afhanklik is; daar 'n wisselwerking tussen informasie en vraagstelling bestaan.

Al die inligting wek die besef dat by besluitneming alle dissiplines, wat op 'n probleem betrekking het, sinvol ingeskakel moet word om die probleem op te los. Waar by besluitneming die primêre doel die probleem is, word 'n deeglike kennis van vele dissiplines vereis. Nogtans beteken dit nie die omskrywing van dissiplines nie, maar die aanwending daarvan.

Waar hierdie studie sentreer om die probleem van veldbemesting en die duideliker na vore bring van knelpunte, sou afbakening van die geskrif tot aparte dissiplines ondoelmatig wees. Derhalwe is die feitlik sinvol geïntegreer.

3.5 VERWERKING VAN GEGEWENS

Al die gegewens wat ingewin is, is met 'n elektroniese rekenaar verwerk. Vir hierdie doel is 'n rekenaarprogram saamgestel om die variansieanalises te doen. Akkuraatheid van die syfers is dus tot meer desimale bereken as wat in die tabelle aangetoon word. Gevolglik is dit soms moontlik dat totale of gemiddeldes een syfer by die laaste desimale syfer kan verskil in vergelyking met syfers soos in tabelle aangetoon.

Ekonomiese verwerkings is per hand met 'n elektroniese rekenmasjien verwerk wat ook 'n redelike mate van akkuraatheid verseker.

By die vasstelling van regressiekurwes is van rekenaarprogramme gebruik gemaak om die beste moontlike passings te kan verseker.

4. DIE NEERLEGGING VAN PARAMETERS

	Bladsy
4.1 BETROUBAARHEID VAN GEGEWENS	55
4.2 HERHALING VAN BEHANDELINGS	58
4.3 TRANSFORMASIE OF VERVORMING VAN GEGEWENS	58
4.4 PARAMETERS BESTUDEER	59

4. DIE NEERLEGGING VAN PARAMETERS

Die metode waarvolgens gegewens oor 'n onderwerp ingewin en vertolk word, kan aansienlik varieer, afhangende van die doel. Die doel van 'n studie bepaal primêr welke parameters vir evaluasie gebruik sal word. Parameters kan wissel van visuele waarnemings tot uiters akkuraatgemete syfers. Sodra die onderwerp van bestudering van 'n biologiese geaardheid is, word die insameling van gegewens aansienlik bemoeilik omrede daar tussen die individue, wat bestudeer word, aansienlike biologiese variasies voorkom.

In hierdie studie, wat ten doel het om sekere besluite op grond van landboukundige gegewens te neem, is derhalwe deeglik met hierdie aspek rekening gehou. Die beplanning van die studie en die insameling van gegewens het volgens Biometriese beginsels plaasgevind.

Biometrie het ontwikkel vir die verwerking, ordening en vertolking van landboukundige gegewens. Om die grootste gebruikswaarde uit kostekalkulasie te kon kry en dissiplines soos biometrie en bestuursrekening nader na mekaar te kon trek is deeglik met hierdie wisselwerking rekening gehou.

Vir die doeleindes van die biometriese verwerking van die gegewens is die definisie van Johnson, (1963) gebruik, naamlik:-

"Biometrics involves sampling, sample measurements and inferences about unobserved population - a connected process which automatically raises questions of reliability respecting the sample values as estimates of corresponding population values."¹

Verder dui hy daarop dat genoemde vrae lei tot die evaluering van monsteringsmetodes en die betroubaarheid van toetse wat toegepas word. Dit alles saam is grootliks biometrie.

Kosteberekening is net so goed as wat die bruikbaarheid en betroubaarheid van die syfers wat vir die doel gebruik word, is. Daarteenoor kan produksiesyfers sonder 'n koste-evaluasie ook van nul en gener waarde wees.

Dit is dus duidelik dat, vir doeltreffende kosteberekening, die syfers wat ingewin word enersyds bruikbaar en betroubaar moet wees, en andersyds dat dit op so 'n wyse verwerk moet word dat dit 'n duidelike beeld van die probleem sal weerspieël, ongeag welke geldwaardeskommlinge mag voorkom.

Met voorafgenoemde beperkinge in gedagte was dit duidelik dat 'n studie rakende kostekalkulasies by veldbemesting op wetenskaplik-juiste syfers moet berus. Die syfers moet nie net die gemiddelde neiging weerspieël nie, maar moet duidelik die werklike afwykings onder verskillende klimaatstoestande, waaronder verskillende opbrengste te wagte kan wees, weerspieël. Slegs as syfers aan hierdie vereistes voldoen, kan dit waardevol gebruik word en kan selfs met die gewaagdheid van 'n besondere praktyk rekening gehou word.

By besluitneming, selfs in die finale stadium van beoordeling, mag dit nog altoos wenslik wees om weer eens na die primêre data te let, veral ten opsigte van radikale afwykings wat mag voorkom. Derhalwe is dit die uitgangspunt in hierdie studie om alle produksiesyfers wat ingewin is, redelik breedvoerig weer te gee. Alhoewel redelik breedvoerig, was dit nogtans nie moontlik, weens die omvangrykheid van die studie, om alle ingewinde gegewens direk weer te gee nie. Dit is egter reeds in 'n verwerkte vorm aange-
toon.

4.1 BETROUBAARHEID VAN GEGEWENS

By die beplanning is gepoog om 'n verteenwoordigende monster van die populasie te bestudeer. Aangesien variasie tussen monsters normaalweg

voorkom, is by verwerking van die ingewinde proefgegewens van 'n geskikte variansie-analise gebruik gemaak om deeglik met die variasie van die bevolking rekening te kon hou. Verder is 'n spesifieke proefbehandeling slegs as beter of swakker as 'n ander aanvaar mits met 95 persent sekerheid gesê kon word, dat die monsters van verskillende populasies afkomstig is. Paralel hiermee is ook nog 'n strenger toets toegepas waarmee met 99 persent sekerheid gesê kon word dat die monsters onder bestudering, van verskillende populasies afkomstig is.

Met die vergelyking van die berekende F-waarde met die waardes in die F-tabelle (Fisher & Yates, 1963) kan slegs vasgestel word of die handelings by 'n betroubaarheidspeil van 5 persent of 1 persent van mekaar verskil. Hierdie vergelyking toon egter nie aan welke handelings van mekaar verskil nie. Gevolglik moet die kleinste betekenisvolle verskil (KBV) by die betrokke peil van betroubaarheid bereken word.

Volgens Johnson (1963) word in hierdie metode van die standaardfout van die verskil tussen twee gemiddeldes gebruik gemaak. As dit met die betrokke t-waarde soos vanaf die tabelle (Fisher en Yates, 1963) vermenigvuldig word by 'n 5 persent of 1 persent peil in ooreenstemming met die vryheidsgrade betrokke, word

die KBV verkry. Johnson definieer die standaardafwyking soos volg:

"The standard error of difference between two means equals the square root of the quantity representing the sum of two variances divided by the number (common) of items contributing to each mean.

Adapting $S_{\bar{d}}$ to analysis of variance, which assumes a generalized or common S^2 we may define it as,

$S_{\bar{d}} = \sqrt{2S^2/n}$ or to be consistent with our use of n and k

$S_{\bar{d}} = \sqrt{2S^2/k}."$

Die KBV is gevolglik die waarde van t by 'n betrokke peil byvoorbeeld 5 persent vermenigvuldig met die afwyking.

$$KBV = (t_{.05}) (S_{\bar{d}})$$

Die vlakke van toetsing word arbitrêr gekies. 'n Strenger toets van verskille, naamlik die van Tukey kan ook toegepas word. Dit blyk egter dat, afhangende van die aantal behandelings, die KBV-waarde tussen behandelings, wat vergelyk word, varieer. Hoe meer behandelings toegepas word, hoe groter moet die verskille wees

om aan die vereistes van 'n sekere peil te voldoen. Om dié betrokke rede is besluit om aanpassings vir die variasie te maak deur die verskille tussen behandelings volgens die Student-Newman-Keuls metode (Federer, 1955) te bereken. Op die wyse word die behandelings op 'n meer eenvormige basis met mekaar vergelyk.

4.2 HERHALING VAN BEHANDELINGS

As behandelings nie herhaal word nie, word wiskundig ongeldige vergelykings geskep en is dit nie moontlik om onder andere die variansie van die populasie en die herhaalbaarheid van die bevindings vas te stel nie. Gevolglik is in hierdie studie die behandelings as twee herhalings uitgevoer om te verseker dat die betroubaarheid van die ingewinde syfers wel meetbaar is. Voorsorg is getref dat behandelings nie inter-afhanklik van mekaar is nie en dat die prestasie van een betrokke behandeling nie dié van 'n ander kan bepaal nie.

4.3 TRANSFORMASIE OF VERVORMING VAN GEGEWENS

Een van die vereistes van 'n variansie-analise is dat die populasie 'n normale distribusie moet volg anders is die verwerking ongeldig. Die no-

digheid om gegewens te transformeer of te omvorm sodat die gegewens normaal gedistribueer is, is ondersoek, maar dit het geblyk nie nodig te wees nie.

4.4 PARAMETERS BESTUDEER

Droë plantmateriaalopbrengs is as 'n parameter gebruik om kwantiteit in produksie mee weer te gee. Aangesien met bemesting ook kwaliteitsverandering teweeggebring word, is chemiese ontledings ten opsigte van stikstof en fosfor op die plantmateriaal uitgevoer. In die geskrif is gepoog om die verskillende parameters so te gebruik dat die mees objektiewe beeld van bemesting verkry kan word.

Veselinhoud van die plantmateriaal is ook bestudeer, dog die behandelings het dit weinig beïnvloed en derhalwe is dit nie in die geskrif ingesluit nie.

Plantkundige veranderinge het wel voorgekom en die belangrikste visuele waarnemings word in die geskrif soos van toepassing vermeld. Ook word die plantkundige basale bedekking met die aanvangs asook na verstryking van vyf jaar weergegee.

5. BEREKENING VAN KOSTE

	Bladsy
5.1 INKREMENTELE KOSTEKALKULASIE	63
5.2 VERSPILLING	65
5.3 SURPLUS KAPASITEITE	66
5.4 ONDERNEMERSLOON EN ANDER OORHOOFSE KOSTE	66

5. BEREKENING VAN KOSTE

5.1 INKREMENTELE KOSTEKALKULASIE

Die term inkrementele koste word dikwels as 'n sinoniem vir differensiële koste gebruik. Die twee terme is egter nie geheel en al sinoniem nie. Volgens Fremgen (1966) kan inkrementele koste gesien word as die verskil tussen twee moontlikhede waarvan die een minder uitgawes verg. Hiervolgens word dit dan ook beskrywe as die netto differensiële koste.

Een van die groot probleme is om 'n geldwaarde, vir die plantmateriaal wat geproduseer is, neer te lê. Veral as in ag geneem word dat veldhooi nie normaalweg bemark word nie, is kosteberekening in die verband nie so maklik nie, aangesien die kosprys in 'n groot mate ook van die waarde van die grond sal afhang. Verder verander die kostestruktuur voortdurend as gevolg van prysstygings, vraag en aanbod na grond en landbouprodukte asook verhogings in produksiekoste en wisselkoersveranderinge. Gevolglik, om 'n geldige langtermynevaluasietegniek daar te stel, is dit waarskynlik die aangewese metode om waardes met simbole aan te dui, wat by implementering van die tegniek met die heersende marksyfer gesubstitueer kan word. Vir die al-

gemene neerlegging tot besluitneming, word gevolglik in die geskrif die waarde van een metrieke ton onbemeste veld gelyk aan x rand gestel en sal hierdie waarde deurgaans vir die algemene benadering gebruik word.

Vir die evaluasie van die gegewens op 'n betrokke tydstop word x egter met R28 per metrieke ton vervang. Hierdie syfer word deur Jones, Lesch & Louw (1975) aanvaar as 'n realistiese syfer vir Eragrostis hooi van 'n gemiddelde kwaliteit, waarmee die droë plantmateriaal, wat deur veld gelewer word, waarskynlik redelik vergelykbaar is.

Vir die vasstelling van heersende produksiekoste is van tabelle, afkomstig van die Departement van Landbou-ekonomie en -bemarking (1974) gebruik gemaak. Die heersende koste om kunsmis te strooi en die vervoerkoste is in Tabel 2 aangetoon. By vervoerkoste is aanvaar dat die gemiddelde afstand van vervoer nagenoeg 20 km sal wees en die tydsduur nagenoeg 3 uur is.

Die kunsmispryse is die heersende pryse (Oktober 1975) soos aangegee deur die kunsmisfirmas en word ook in Tabel 2 aangetoon.

In Tabel 3 word die hoeveelhede misstowwe wat benodig word in die vorm van kalksteenammoniumnitraat (KAN) (26 persent) en Superfosfaat

(8,3 persent) aangetoon asook wat die koste daaraan verbonde is.

In Tabel 4 word die strooikoste, koste van misstowwe en vervoerkoste vir elke behandeling weergegee asook die totale koste per behandeling vir verdere gebruik by die inkrementele kostekalkulasies.

5.2 VERSPILLING

Wanneer uitgawes aangegaan word om produksie te verhoog, beteken dit nie dat hierdie uitgawes of offers noodwendig koste is nie. Daar is volgens van der Schroeff (1965) eers sprake van koste,

"indien de opgeofferde waarde een economisch doelmatige bijdrage tot de voortbrenging heeft gevormd".

Onoordeelkundige bemesting wat laer opbrengste as die optimale teweegbring, werk noodwendig verspilling in die hand en hierdie uitgawes kan nie as koste gereken word nie. So mag wanverhoudings in misstowwe hiertoe aanleiding gee. Om egter koste en verspilling in hierdie studie van mekaar te kan skei, is nie altoos moontlik nie. Behandelings wat tot groot verspilling aanleiding sou gee, is uit die aard van die

saak nie lonend nie en sal op die wyse geëlimineer word. Sodoende kan verwag word dat behandelings, wat as die mees lonende na vore sal tree, 'n relatiewe lae verspilling teweegsou bring.

5.3 SURPLUS KAPASITEITE

In hierdie studie is by die berekening van koste nie die waarskynlikheid, dat op die plaas surplus kapasiteite ten opsigte van arbeid en vervoer voorkom, in berekening gebring nie. In gevalle waar daar wel surplus kapasiteit ten opsigte van arbeid en vervoer bestaan, sal die koste om veld te bemes gevolglik aansienlik verlaag word.

So kan koste van vervoer aansienlik verlaag word as met die heenrit landbouprodukte en misstowwe met die terugkeer vervoer word, liever as om die vrag- of sleepwa leeg te laat terugkeer.

5.4 ONDERNEMERSLOON EN ANDER OORHOOFSE KOSTES

Die studie is primêr op die inkrementele verandering wat bemesting teweegbring, ingestel. Gevolglik word aanvaar dat sekere oorhoofse kostes reeds teen die boerderypraktyk verreken is. Aangesien by die toepassing van bemesting

nie groter oppervlakte deur die ondernemer beheer moet word nie en dít tot sy beskikking meer doeltreffend benut word, kan die praktyk surplus kapasiteit absorbeer en effektiwiteit verhoog.

Indien gevind word dat bemesting lonend is, kan sulke praktyke die deurslaggewende faktor wees tot 'n boerdery-eenheid wat ekonomies is. Om dié rede moet studie in die rigting nie sonder meer afgemaak word nie, daar onekonomiese eenhede een van die groot landboukundige probleme is.

6. VELDSAMESTELLING EN BASALE BEDEKKING

	Bladsy
6.1 PLANTKUNDIGE OPNAMES TEN AANVANGS VAN DIE STUDIE	72
6.2 VISUELE WAARNEMINGS	74
6.3 PLANTKUNDIGE OPNAMES NA VERLOOP VAN VYF SEISOENE	75

6. VELDSAMESTELLING EN BASALE BEDEKKING

Wanneer veld bemes word, sal die resultate behaal in 'n groot mate bepaal word deur die tipe plant en die aanvanklike hoeveelheid daarvan. Dit is heel logies dat, indien die plantegroei onder die betrokke toestande reeds optimaal produseer, weinig of geen voordelige resultate met bemesting verkry sal word nie.

Sekere plante floreer veel beter onder praktyke waar kunsmis toegedien word, terwyl andere nie stfstof- en/of fosfaatliewend is nie en derhalwe met derglike praktyke uitvrek. Aangesien die gevolg hiervan verandering in veldsamestelling en -bedekking is, sal die plantegroei onder verskillende behandelings uiteindelik, afhangende van die behandeling en aanvanklike plantegroei, geheel en al van mekaar verskil.

Hierdie verskille, wat deur behandeling teweeggebring word, kan finale evaluering van resultate besonder bemoeilik, veral as die aanvanklike plantkundige bedekking en samestelling nie bekend is nie. 'n Plantkundige opname is derhalwe die enigste wyse om te bepaal of die resultaat die gevolg van behandeling is.

6.1 PLANTKUNDIGE OPNAMES TEN AANVANGS VAN DIE STUDIE

In hierdie studie is dit noodsaaklik geag om die plantegroei, soos voor die studie 'n aanvang geneem het, behoorlik te bestudeer en te beskryf. Sodoende kan die herhaalbaarheid en evaluering van die gegewens wat ingesamel is, deur enige navorser op enige latere stadium gedoen word. Die basale bedekking is verder sodanig beskrywe dat geen twyfel hieroor sal bestaan nie.

Die terrein is geleë in die Cymbopogon-Themeda-veld beskrywe en ingedeel as veldtipe 48(b) (Acocks, 1953). Die veld was by die aanvang van die studie in 'n sub- tot klimaksstadium en die vernaamste grasspesies was Themeda triandra, Elionurus argenteus, Setaria flabelata, Panicum coloratum, Cymbopogon plurinodis en Heteropogon contortus.

Topografies is die veld groot rollende grasvlaktes met min klip. Alhoewel bome alleenstaande of in digte kolle, veral aan die voet van heuwels, op klipriwwe of in beskermende leegtes voorkom, het op die betrokke proefterrein 'n praktiese suiwere grasstand, met enkele bossies en kruide, voorgekom.

Gedurende November 1970 is 'n plantkundige opname volgens die brugpuntmetode op al die persele uitgevoer. Vir die doel is 'n brug gebou

van 2,134 meter (7 voet) lank toegerus met tien vertikaal dalende skerp punte wat 22,86 cm (9 duim) van mekaar gespasieer was. Twee honderd monsterpunte is per perseel geneem. Die definisie vir 'n raak, soos beskrywe deur Tidmarsh & Havenga (1955), is in hierdie studie gebruik. Iedere plant se bedekking is afsonderlik met behulp van 'n faktoriale statistiese ontleding getoets.

Hierdie ontleding het getoon dat die plantegroei op die verskillende persele nie betekenisvol van mekaar verskil het nie en dat die aanvangsbedekking en -samestelling van die verskillende persele as eenvormig beskou kon word. Derhalwe word die individuele syfers nie vir elke perseel gegee nie, maar word in Tabel 5 slegs die gemiddelde plantbedekking, wat op alle persele voorgekom het, aangetoon.

Meting van die spesiesamestelling en basale bedekking moet gesien word as 'n metode om die kwaliteit van die veld aan te toon. Dit gee egter nie 'n direkte kwantitatiewe syferwaarde om veld mee te evalueer nie. Derhalwe word die syfers slegs vir kwalifisering van veldtoestande in die studie gebruik en sal hierdie gegewens nie by verdere verwerking in berekening gebring word nie.

6.2 VISUELE WAARNEMINGS

Dit is 'n alombekende feit dat veldbemesting tot verandering in veldsamestelling lei en hierdie verandering is ook as nadelig bestempel. Volgens waarnemings wat uitgevoer is, was dit egter duidelik dat bemesting met stikstof lei tot die uitvrek van minder wenslike grassoorte soos suurpol (E. argenteus) en terpentyngras (C. plurinodis). Aangesien beide hierdie twee onsmaklike grassoorte heel dikwels 'n groot persentasie van die bedekking uitmaak, beteken die verdrywing hiervan dat 'n beter bedekking verkry word. As fosfor onoordeelkundig gebruik word, kan dit volgens waarneming ook lei tot die verdwyning van rooigras (T. triandra). Hierteen moet gewaak word. Oulandsgras (Eragrostis curvula) vermeerder egter sodanig met bemesting dat selfs met die verdwyning van rooigras, 'n bedekking verkry word met 'n beter benuttingswaarde, voedingswaarde, bedekking en opbrengs. Derhalwe kan, in die geheel gesien, bemesting nie as nadelig vir die plantbedekking beskou word nie.

6.3 PLANTKUNDIGE OPNAMES NA VERLOOP VAN VYF SEISOENE

Gedurende Januarie 1976 is al die plantkundige opnames op die proefpersele herhaal, om te kon vasstel wat die invloed van die behandeling op die plantkundige samestelling was. Met hierdie plantkundige opnames is geen kruidagtige plante met die brugpunte geraak nie. Dit dui daarop dat alhoewel enkele kruie teenwoordig was die basale bedekking daarvan verwaarloosbaar klein was en wel kleiner as 0,01 persent.

Variansie-analises van die verteenwoordigendste grasse, naamlik T. triandra, E. argenteus, E. curvula, Aristida congesta, C. plurinodes, H. contortus, Digitaria eriantha, Eustachuys paspaloides, Cynodon dactylon, Setaria nigrirostris, ander spesies (by uitstek onsmaaklik) asook die totale basale bedekking, is gedoen. Hierdie gegewens word respektiewelik in Tabela 6 - 17 weergegee.

As op die totale bedekking (Tabel 16) gelet word en dit met die aanvanklike bedekking (Tabel 5) vergelyk word, is dit duidelik dat die bedekking vanaf 13,11 tot 24,26 gemiddeld vermeerder het. Hierdie vermeerdering is waarskynlik die gevolg van verskille tussen die seisoene en nie soseer behandeling nie. Behandeling het oor die algemeen nie die bedekking betekenisvol beïnvloed nie. Slegs met uiters hoë N-toedie-

nings (300 kg N/ha) was daar 'n verswakking in bedekking.

Selfs met toediening van 300 kg N/ha is 'n hoër basale bedekking van T. triandra as ten aanvang van die studie gemeet, wat daarop dui dat T. triandra nie noodwendig uitvrek nie (Tabel 6). Dit is egter so dat die basale bedekking op die behandelings, wat 240 - 300 kg N/ha ontvang het, hoogs betekenisvol swakker as die onbesmette persele sin was.

Alhoewel relatief lae fosfortoedienings toegepas is (naamlik 22,5 kg P/ha as die hoogste peil - Tabel 6), het reeds by hierdie peil die basale bedekking van rooigras betekenisvol in vergelyking met geen fosfor verlaag. Die plant is dus ook vir hierdie misstof sensitief.

E. argenteus het geen basale bedekkingstoename met stikstofbemesting gelever nie. Die bedekking het egter betekenisvol verswak wanneer 180 en meer kg N/ha toegedien is. Dit dui daarop dat hierdie plant nie stikstofliewend is nie. Met fosforbemesting is geen betekenisvolle reaksie verkry nie.

Die basale bedekking van E. curvula (Tabel 8) het skerp en wel betekenisvol verhoog tot die bereiking van 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha waarna die bedekking weer afgeneem het. Fosfor

het geen noemenswaardige invloed op die basale bedekking gehad nie.

Tabelle 9 en 10 toon respektiewelik die basale bedekkings van A. congesta en C. plurinodis aan. Bemesting het geen invloed op die bedekkings gehad nie. Oor 'n tydperk het A. congesta egter aansienlik vermeerder, terwyl C. plurinodis geweldig verminder het. Dit kan moontlik toegeskryf word aan die invloed van klimaat- en monsteringtegnieke.

Alhoewel H. contortus van die minder belangrike grasse met die aanvangs van die studie was, (Tabel 5), toon die kontrole behandeling 'n groot toename oor die ses seisoene. Sodra egter stikstof toegedien is, het die bedekking nie toegeneem nie (Tabel 11). Globaal kan afgelei word dat die stikstof tot 'n hoogs betekenisvolle verlaging in bedekking aanleiding gee. Fosfaat beïnvloed nie die bedekking noemenswaardig nie.

D. eriantha (Tabelle 5 en 12) was ten aanvang van die studie een van die mees dominante grasse en die kontrolebehandeling het oor 'n tydperk geen noemenswaardige verandering in bedekking getoon nie. Sodra stikstof egter toegedien is, het die bedekking betekenisvol toegeneem en is 'n piek bereik by die toediening van 180 kg N/ha. Ook met fosforbemesting het die bedekking 'n toenemende neiging getoon.

Alhoewel die toediening van 180 kg N/ha tot 'n bykans tienvoudige toename in die bedekking van E. paspaloides gelei het (Tabel 13), kon hierdie toename nie as statisties betekenisvol bewys word nie. Dit skyn egter dat hierdie gras aansienlik met bemesting kan vermeerder.

Soos afgelei kan word uit Tabel 14, het op die kontrolebehandeling bykans geen C. dactylon voor-gekom nie. Ook tydens die aanvanklike plantopname (Tabel 5) was die bedekking van dié gras laag. Bemesting met stikstof tot 240 kg N/ha het tot 'n betekenisvolle toename in bedekking gelei. Fosfor het nie tot 'n betekenisvolle vermeerdering in bedekking gelei nie.

S. nigrirostris was een van die dominerende grassoorte (Tabel 5) en alhoewel dit skyn asof stikstof tot 'n vermeerdering in bedekking lei (Tabel 15), is die vermeerdering onbeduidend. So ook het fosfor geen beduidende invloed gehad nie.

Stikstof en fosfor het geen beduidende invloed op die bedekking van die oorblywende spesies asook op die totale basale bedekking gehad nie (Tabelle 16 en 17).

Uit die gegewens in die geheel kan afgelei word dat met stikstof- en fosforbemesting die totale basale bedekking min beïnvloed word. Die bedekking van individuele grassoorte daarenteen, word aansienlik beïnvloed. Sekere onsmaaklike soorte soos E. argenteus verminder skerp met stikstofbemesting terwyl ander meer smaaklike soorte soos D. eriantha snel met bemesting toeneem. Ook in Nederland vind t'Hart (1976) dat die gewenste soorte vermeerder en die ongewenste soorte met stikstofbemesting verminder. Kruie en onkruid het geen wesenlike probleme gelewer nie. Uit observasies skyn hul slegs as tussen-gangers te dien wat 'n bedekking lewer solank daar geen bedekking is nie. So 'n situasie ontstaan wanneer sekere grasse vinniger verminder as wat die wat onder dié omstandighede vermeerder en koloniseer in staat is, om dit te doen.

Ranwell (1964) vind (sien Tabel 21 van sy proefskrif) dat met 'n hoë peil van bemesting (450 lb N en 400 lb superfosfaat per morg) kruie 'n verwaarloosbare (0,1 - 0,6 persent) van die totale basale bedekking uitmaak. Verder verminder die totale bedekking nie betekenisvol nie. Met 'n hoë peil van bemesting kan bedekkings tot 16,4 persent verwag word. Reeds na ses seisoene vind hy dat T. triandra geensins deur stikstofbemesting nadelig beïnvloed word nie, maar wanneer fosfor ook toegedien word, word die bedekking nadelig beïnvloed.

Uit die gegewens is dit duidelik dat oordeelkundige bemesting selfs by 'n relatiewe hoë peil van stikstof nie T. triandra nadelig beïnvloed nie, die basale bedekking nie benadeel nie en nie tot onkruidindringing aanleiding gee nie. Dit stem ooreen met die bevindings van Roux (1965) wat toon dat by 'n hoë N-status van die grond onkruide skerp afneem en dat smaaklike grasse sterk vermeerder. Derhalwe skyn dit asof met basale bedekking as norm bemesting met stikstof wel toegepas mag word. (Sien Kleurplate I en II.)

7. PLANTMATERIAALPRODUKSIE

Bladsy

7.1	INVLOED VAN STIKSTOFBEMESTING OP PLANT- MATERIAALOPBRENGS	85
7.1.1	Evaluering van stikstofbemesting deur inkrementele kostekalkulasie	87
7.1.2	Selektering van die voordeligste stikstofbemestingspeil	90
7.1.3	Verdienste per honderd rand investe- ring	91
7.2	INVLOED VAN FOSFORBEMESTING OP PLANTMA- TERIAALOPBRENGS	92
7.2.1	Selektering van die voordeligste fos- forbemestingspeil	94
7.2.2	Verdienste per honderd rand investe- ring	96
7.3	STIKSTOF-FOSFOR INTERAKSIES BY PLANT- PRODUKSIE	97
7.3.1	Plantmateriaalproduksie	97
7.3.2	Verhouding van stikstof tot fosfor ..	99

Vervolg/

7.3.3	Invloed van wisselwerking tussen stikstof en fosfor op die winsgewend- heid van bemesting met plantmateri- aalproduksie as parameter	100
7.4	PLANTMATERIAALKWALITEIT AS PARAMETER VIR INKREMENTELE KOSTEKALKULASIE	103

7. PLANTMATERIAALPRODUKSIE

Om die invloed van behandelings op veld te kan meet, is buiten kwalitatiewe parameters soos plantkundige samestelling en -bedekking, ook kwantitatiewe parameters nodig. Vir hierdie doel skyn plantmateriaalproduksie 'n belangrike norm te wees, ten spyte van vele tekortkominge waaraan hierdie parameter mank gaan. (Sien par. 1.3). Een van die mees basiese en primêre besware wat teen plantproduksie as maatstaf gehou kan word, is dat dit nie altoos die direkte eindproduk, wat bemark word, is nie. Dit is wel so dat 'n beter beeld verkry kan word, deur van diere gebruik te maak om produksie te evalueer en hierdie tegniek word algemeen toegepas. Dit lewer egter ook talryke probleme in 'n studie soos dié waar aanvanklik eers tussen 'n groot aantal behandelings die swaktes geëlimineer en sekere basiese kennis verkry moet word. In die besondere geval skyn plantmateriaalproduksie as eerste norm nog, ten spyte van die beperkinge van die meting, wel 'n goeie maat te wees.

Jaarliks is die onderskeie persele met 'n snymasjien gesny, soos omskryf in Hoofstuk 3, en is die plantmateriaalopbrengste, soos gelewer deur die verskillende behandelings, gemeet.

Die plantmateriaalopbrengste wat met die verskillende snysels gedurende die 1970/71, 1971/72, 1972/73, 1973/74 en 1974/75 groeiseisoene verkry is, word in Tabelle 18 tot 22 getoon in metriek ton per hektaar. Uit die gegewens is dit duidelik dat die opbrengste tussen snysels binne 'n groeiseisoen asook tussen jare aansienlik verskil. Ook die aantal snysels wat per groeiseisoen verkry kan word, verskil. So het die 1972/73 groeiseisoen slegs twee snysels gelewer terwyl die ander jare drie snysels gelewer het.

As verder op die produksie gelet word, is dit duidelik dat in sommige gevalle daar ook aansienlike verskille tussen herhalings bestaan, wat biologies te wagte is. Dit lewer by kosteberekening die probleem dat, wanneer inkrementele kalkulasie gedoen word, dit moeilik is om vas te stel watter produksiesyfer die mees korrekte is. Enkele snyselopbrengste kan ook nie vir inkrementele kostekalkulasie gebruik word nie, aangesien dit nie noodwendig 'n aanduiding van die totale opbrengs is nie. Die syfers wat in die voorafgenoemde tabelle aangegee word, is derhalwe nie vir inkrementele kostekalkulasie gebruik nie. Hierdie syfers word aangegee om die variasies in produksie enersyds uit te wys en andersyds aan te toon in verdere verwerkings, beredeneringe en berekeninge in die geskrif, waarvandaan die gegewens bekom word.

Om te kan vasstel of die verskille in produksie soos aangetoon in Tabele 18, 19, 20, 21 en 22 slegs toevallige verskille is en of dit deur die behandeling teweeggebring is, is dit statisties verwerk om vas te stel of dit van dieselfde of verskillende populasies afkomstig is.

Alhoewel die individuele snysels se opbrengste nie vir inkrementele kostekalkulasie gebruik word nie, is elke individuele snysel statisties ontleed om sodoende 'n duidelike beeld van die spesifieke werking van die bemestingsbehandelings oor die seisoen te kon verkry. Hierdie inligting kan by besluitneming van deurslaggewende belang wees.

Die statistiese verwerking van die plantmateriaalopbrengste word in Tabele 23, 24, 25, 26 en 27 vir die onderskeie groeiseisoene 1970/71, 1971/72, 1972/73, 1973/74 en 1974/75 aangetoon.

7.1 INVLOED VAN STIKSTOFBEMESTING OP PLANTMATERIAAL-OPBRENGS

Stikstof word allerweë gesien as 'n misstof wat 'n verhoging in plantmateriaalproduksie tot gevolg het. Uit die gegewens in Tabel 23 is dit duidelik dat stikstofbemesting reeds gedurende die eerste groeiseisoen (1970/71) 'n verhoging in plantmateriaalopbrengs tot gevolg gehad het.

Met al drie die snysels asook wat die totale produksie vir die seisoen betref, het stikstofpeile vanaf 120 kg N per ha en hoër tot 'n hoogs betekenisvol hoër produksie (in vergelyking met geen bemesting) gelei.

Die gemete plantmateriaalopbrengste vir die 1971/72-groeiseisoen word in Tabel 24 aangetoon. Gedurende die seisoen is drie snysels verkry. In teenstelling met die 1970/71-seisoen het die tweede snysel die hoogste opbrengs gelewer. Toediening van 180 en 240 kg N/ha het hoër opbrengste as die ander N-behandelings gelewer naamlik 3,244 en 3,504 ton per hektaar per groeiseisoen. Dit dui daarop dat hierdie behandeling besonder goeie resultate lewer.

Gedurende die 1972/73 groeiseisoen was dit slegs moontlik om twee hooisnysels van die persele te verkry. Die opbrengste van die proefpersele word in Tabel 25 aangedui. Uit dié Tabel is dit duidelik dat met elke verhoging in stikstofbemesting, 'n betekenisvolle verhoging in die produksie van droë materiaal verkry is, tot die bereiking van 180 kg N/ha. Net soos met die vorige jare het 180 en 240 kg N/ha hoër opbrengste as die laer N-behandelings gelewer. Met 300 kg N is egter gedurende die betrokke groeiseisoen net sulke goeie resultate behaal.

Met die 1973/74-groeiseisoen is drie hooisny-sels verkry. Die opbrengste van die proefper-sele is soos in Tabel 26 aangetoon. Globaal gesien het toediening van stikstof tot 'n peil van 180 kg N/ha met elke stikstofinkrement wat toegedien is, die produksie betekenisvol verhoog. Alle peile se produksie was betekenisvol hoër in vergelyking met geen bemesting. Gedurende die 1974/75-groeiseisoen, waarvan die hooiproduksie in Tabel 27 aangetoon word, is dieselfde neiging as met die 1973/74-groei-seisoen verkry.

Oor die algemeen, verhoog stikstofbemesting produksie dus aansienlik tot en met die berei-king van nagenoeg 180 kg N/ha. Aangesien daar wel interaksies tussen stikstof en fosforbemes-ting voorkom, kan hierdie neiging nie sonder voorbehoud gestel word nie en sal in verdere besprekings ook op die interaksies gelet word.

7.1.1 Evaluering van stikstofbemesting deur inkre-mentele kostekalkulasie

Droë plantmateriaalopbrengs word algemeen as 'n parameter gebruik om die invloed van 'n be-handeling op 'n gewas, of om gewasse onder-ling mee te evalueer. As 'n geldwaarde aan die opbrengste toegeken word, kan die bruto inkrementele inkomste wat deur die behande-

ling verkry word, vasgestel word. In Tabel 28 is die hoeveelheid droë plantmateriaal, wat vanaf die onderskeie behandelings verkry is, met 'n geldwaarde van R28 (dit wil sê, $x = 28$) vermenigvuldig om die bruto inkrementele inkomste te kon vasstel. Wanneer daar geen betekenisvolle verskille in produksie voorgekom het nie, kan nie met 95 persent sekerheid gesê word dat die betrokke behandeling wel 'n beter produksie as die voorafgaande gelever het nie, en mag derglike produksietoenames nie lonend wees nie.

As op die plantmateriaalopbrengste in Tabele 23, 24, 25, 26 en 27 gelet word, is dit duidelik dat opbrengs nie noodwendig by die hoër N-peil betekenisvol verhoog met 'n verhoging in die hoeveelheid stikstof wat toegedien word nie. In Tabel 29 is die behandelings in rangorde neergeskryf, en die wat nie 'n betekenisvolle verhoging getoon het, is saam met die voorafgaande geplaas. Hiervolgens blyk dit dat twee van die vyf jaar betekenisvolle verhogings in produksies voorgekom het tot en met 'n peil van 120 kg N/ha. Tydens drie van die vyf jaar het die produksie tot en met 'n bemestingspeil van 180 kg N/ha betekenisvol verhoog.

Hiervolgens kan inkrementele kostekalkulasie slegs met 95 persent betroubaarheid toegepas word: In die eersgenoemde geval tot en met stikstoftoedienings van 120 kg N/ha en in laasgenoemde geval tot en met stikstoftoedienings van 180 kg N/ha met droë plantmateriaal-opbrengste as kriteria. Vir ononderbrokenheid is egter op alle gegewens ontledings gedoen met inagneming van die beperking. Die inkrementele verhoging in produksie met inkrementele verhogings van 60 kg N/ha tot die voorafgenoemde peile is bereken, asook wat die verwagte bruto inkomste sal wees indien die plantmateriaal teen R28 per ton waardeer word. Hierdie syfers word ook in Tabel 29 aangetoon.

Berekening van produksiekoste is slegs moontlik onder gegewe omstandighede per gegewe tyd en kan derhalwe as y gestel word. Hierdie waarde moet spesifiek vir die gegewe omstandighede bereken word. Vir die doeleindes van illustrasie en berekeninge op hierdie stadium, is die koste soos in Tabel 4 uiteengesit gebruik en is die berekening daarvan in Hoofstuk 5 bespreek.

7.1.2 Selektoring van die voordeligste stikstof-bemestingspeil.

Uit die gegewens in Tabel 29 is dit duidelik dat die inkrementele verhoging in inkomste aansienlik met die jare kan varieer. Geen- een van die behandelings wat 'n stikstof-toe- diening van meer as 180 kg N/ha ontvang het, het enige verdere inkrementele verhoging in inkomste tot gevolg gehad nie. Op hierdie stadium skyn dit dus onlonend te wees om meer as 180 kg N/ha toe te dien. As gelet word op die inkrementele inkomste wat verdien is, skyn die toediening van 120 kg N/ha die voordelig- ste te wees.

Vanaf die gegewens, reeds ingewin, is 'n ver- dienstetabel, naamlik Tabel 30 saamgestel en is die maksimum-kriteriabegrip (Coyle, 1972) toegepas, naamlik dat die laagste waarde in elke ry gekies en neergeskryf word. Van hierdie waardes word die hoogste geselekteer. Hiervolgens is die optimale keuse van bemes- ting 60 kg N/ha. By hierdie kriterium word egter nie die met kondisionele geleentheids- verliese rekening gehou nie.

'n Kondisionele geleentheidsverlietabel, naamlik Tabel 31 is saamgestel. Die tabel is verkry deur alle waardes in elke kolom van die hoogste waarde af te trek en die maksimum

waarde in elke kolom te selekteer. Uit hierdie waardes word die laagste gekies en dit is die optimale oplossing. Uit ontleding in Tabel 31 blyk dat die voordeligste resultaat behaal kan word deur die toediening van 180 kg N/ha.

7.1.3 Verdienste per honderd rand investering

Tot dusver is die invloed van stikstof op plantmateriaalopbrengs op 'n basis van eenheidsoppervlakte, naamlik verdienste per ha, geëvalueer. Hoe hoër die bemestingspeil egter is, hoe groter die kapitaalbelegging en gevolglik beteken 'n verdienste per ha nie noodwendig 'n goeie verdienste op kapitaal nie. Derhalwe is die kumulatiewe inkrementele veranderinge in inkomste omgerek na 'n persentasie wins of verlies soos in Tabel 32 aangetoon.

Volgens dié tabel sal die laagste moontlike verlies gelei word as bemesting nie 120 kg N/ha oorskry nie. Weer eens word, by die wyse van analise, daarop gewys dat alle gewig by die swakste resultaat berus. Derhalwe beteken dit nie dat met dié peil van bemesting noodwendig 'n verlies gely sal word nie. Die teendeel geld. Die tabel toon dat sommige jare (1973/74) 'n wins persentasie van selfs

55,28 persent verwag kan word.

In Tabel 33 word die kondisionele geleentheidsverlies bereken. Volgens die tabel behoort die kleinste verlies, naamlik 24,21 persent, gely te word as slegs 60 kg N/ha toegedien word.

Aangesien daar interaksies tussen misstowwe voorgekom het, kan die bevindings tot dusver, rakende stikstofbemesting, slegs aanduidings van neigings wees en kan alleenlik van die interaksies tussen die misstowwe meer prominente afleidings gemaak word. Dit is egter interessant en belangrik om in Tabel 33 daarop te let dat met verhoging in stikstofbemesting die kondisionele geleentheidsverlies al groter word, met ander woorde die risiko van belegging neem toe met 'n verhoging in stikstof-toediening, dit wil sê met intensivering. Hierdie aspek is baie belangrik omdat dikwels nie by intensivering rekening gehou word met die gewaagdheidsaspek van die aksie nie.

7.2 INVLOED VAN FOSFORBEMESTING OP PLANTMATERIAAL-OPBRENGS

Die hooiproduksie wat met fosfor gedurende die 1970/71 groeiseisoen verkry is, is soos aange-
toon in Tabel 23. Hiervolgens lewer fosforbe-
mesting (in die vorm van superfosfaat) 'n bete-

kenisvolle verhoging in produksie. Verskillende toedieningsvlakke van fosfor het egter weinig invloed.

Gedurende die 1971/72-groeiseisoen het fosforbemesting weer eens produksie betekenisvol verhoog en skyn dit asof met verhoging in bemestingspeil produksie ook neig om te verhoog soos in Tabel 24 aangetoon.

Met die 1972/73-groeiseisoen het fosforbemesting tot aansienlike hooi-opbrengsverhogings gelei, soos in Tabel 25 aangetoon. 'n Peil van 22,5 kg P/ha het dan ook betekenisvol hoër opbrengste as al die ander bemestingspeile gelewer.

Die hooiproduksie met fosforbemesting, gedurende die 1973/74-groeiseisoen verkry, word in Tabel 26 aangegee. Gedurende die betrokke seisoen het iedere inkrement fosfor wat toegedien is, produksie dienooreenkomstig betekenisvol verhoog. Dit dui waarskynlik daarop dat die effektiwiteit van fosfaatbemesting met tyd moontlik kan verhoog. Hierdie neiging word egter nie gedurende die 1974/75-groeiseisoen weerspieël nie. 'n Verhoging word slegs tot 'n peil van 15,0 kg P/ha verkry, soos aangetoon in Tabel 27.

Gloobaal gesien, word produksie nie so dramaties met fosforbemesting verhoog as wat die geval met stikstofbemesting is nie. Desnieteenstaande lei dit tot aansienlike verhoging. Weens interaksie met stikstofbemesting moet die neigings nie geïsoleerd gesien word nie.

7.2.1 Selektoring van die voordeligste fosforbemestingspeil

By die bespreking van die plantmateriaalopbrengs soos verkry van stikstofbemesting, varieer die waarde van die materiaal wat geproduseer word asook die koste wat met verloop van tyd daaraan verbonde is. 'n Geldwaarde van R28 per ton plantmateriaal word arbitrêr vir die kostekalkulasie gebruik en die produksiekoste is soos uiteengesit in Tabel 4.

In Tabel 34 is die verskillende fosforbehandelings vir die onderskeie jare vanaf die laagste tot hoogste produksie gerangskik en is die peil, wat nie betekenisvol varieer nie, as gelykwaardig beskou. Gedurende die 1970/71- en 1971/72-seisoene het fosfor slegs tot 'n peil van 7,5 kg fosfor per ha tot 'n verhoging in produksie gelei. Gedurende die 1974/75-seisoen het 15 kg P/ha nog 'n betekenisvolle verhoging in die hand gewerk ter-

wyl gedurende die oorblywende seisoene 22,5 kg P/ha die beste resultate gelewer het. Dit wil dus voorkom asof 'n aansienlike variasie in reaksie tussen die verskillende jare voorgekom het.

Die inkrementele toenames in produksie word ook in Tabel 34 aangetoon. Hiervolgens het fosforbemesting deurgaans tot inkrementele verhogings in produksie bygedra, alhoewel die inkrementele toenames soms laag was. Die inkrementele toename in koste is ook bereken en word in dié tabel weergegee. Inkrementele kostetoenames met fosforbemesting is relatief laag in vergelyking met stikstofbemesting. Slegs 'n peil van 7,5 kg P/ha het tydens al vyf die seisoene tot 'n inkrementele verhoging in wins gelei, terwyl 15,0 kg P gedurende die 1971/72-, 1973/74- en 1974/75-seisoene inkrementele verhogings in inkomste bewerkstellig het. Gedurende die 1973/74-seisoen het 22,0 kg P/ha tot 'n besondere verhoging in inkrementele inkomste gelei.

Oor die algemeen besien, is die bydrae van fosfor as enkele misstof nie groot nie. Tabel 35 is 'n verdienstetabel en saamgestel op dieselfde wyse as Tabel 30. Volgens dié tabel is die optimale keuse om slegs 7,5 kg P/ha toe te dien. Daar is egter nie in hierdie berekening met die kondisionele geleent-

heidsverliese rekening gehou nie.

Die kondisionele geleentheidsverliese is in Tabel 36 weergegee en is op dieselfde wyse as Tabel 31 saamgestel. Volgens die tabel is die kleinste geleentheidsverlies wanneer 22,5 kg P/ha gestrooi word, naamlik R3,73. Dit sal dus die aangewese fosforbestedingspeil wees as plantmateriaalopbrengs as kriterium gebruik word en verdienste per hektaar bereken word.

7.2.2 Verdienste per honderd rand investering

Tot dusver is die invloed van fosfor op plantmateriaalopbrengs op 'n basis van eenheidsoppervlakte, naamlik, verdienste per hektaar, geëvalueer. Hoe hoër die bestedingspeil egter is hoe groter die kapitaalbelegging en gevolglik beteken 'n hoër verdienste per hektaar nie noodwendig 'n goeie verdienste op kapitaal nie. Derhalwe is die kumulatiewe inkrementele veranderinge in inkomste omgerek na 'n persentasie wins of verlies soos in Tabel 37 aangetoon.

In Tabel 38 is die kondisionele geleentheidsverlies bereken. Volgens dié tabel behoort die minste geleentheidsverlies voor te kom by 'n bestedingspeil van 7,5 kg P/ha.

Die afleiding van Tabel 37 stem ooreen met dié van Tabel 35 maar dié van Tabel 38 verskil van Tabel 36 in die sin dat die kleinste geldelike verskil volgens Tabel 36, by 'n fosforbestedingspeil van 22,5 kg P/ha voorkom. Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat die wyse van ontleding in 'n groot mate die antwoord kan bepaal. Hierdie afleidings kan ook nie sonder meer aanvaar word nie, veral nie alvorens op die interaksies, wat tussen die misstowwe voorkom, gelet is nie.

7.3 STIKSTOF-FOSFOR INTERAKSIES BY PLANTPRODUKSIE

7.3.1 Plantmateriaalproduksie

In Tabel 28 word die interaksies in plantproduksie, wat tussen stikstof en fosfor voorkom, aangetoon.

Met die uitsondering van die 1970/71-groeiseisoen het interaksies tussen die N- en P-behandelings voorgekom. As op die invloed van die fosforbehandeling by dieselfde stikstofpeil gelet word, is dit duidelik dat fosforbesteding by 'n nul N-peil nie enige betekenisvolle verhoging in plantmateriaalproduksie tot gevolg het nie en dat die toediening van fosfor

alleen nie enige noemenswaardige verhoging in plantmateriaal tot gevolg het nie.

Wanneer 60 kg N/ha toegedien word, lei 7,5 kg P/ha tot 'n betekenisvolle verhoging in plantmateriaalproduksie, maar groter hoeveelhede P lei nie noodwendig tot verdere groot verhogings in produksie nie. Met toedienings van 120 en 180 kg N/ha word deurgaans aansienlik betekenisvolle verhogings in produksie tot en met 15 kg P/ha verkry. In die geval van 180 kg N/ha word in sommige jare selfs tot en met 22,5 kg P/ha, met verhoging in die P-peil betekenisvolle produksieverhogings verkry.

Oor die algemeen is by toedienings van 240 en 300 kg N/ha, betekenisvol meer plantmateriaal per ha geproduseer. Hierdie resultaat is gedurende die 1971/72-, 1972/73-groeiseisoene, tot en met 22,5 kg P/ha verkry.

As op die invloed van stikstofbemesting by dieselfde P-peil gelet word, is dit duidelik dat oor die algemeen die hoogste opbrengste verkry word met 0, 7,5 en 15 kg P/ha tot en met 180 kg N/ha. Met geen P word egter aansienlike laer opbrengste as met P-bemesting verkry. As die P-peil 22,5 kg/ha is, lewer 240 kg N/ha die hoogste opbrengs.

Uit Tabel 18, is dit duidelik dat toediening van beide N- en P-bemesting nodig is om goeie plantmateriaalopbrengste te kan verseker. Verder is dit duidelik dat daar 'n balans in die toediening van die misstowwe moet wees.

7.3.2 Verhouding van stikstof tot fosfor

Uit voorafgaande is dit duidelik dat daar 'n sekere verhouding tussen stikstof en fosfor moet bestaan. As egter die verhoudings bereken word, skyn dit dat die verhoudings by 7,5; 15,0 en 22,5 kg P-peil tot die N-peil 1:8; 1:10 en 1:12 is. Dit is dus nie 'n massaverhouding nie. Derhalwe is gepoog om 'n eksponentele verhouding te vind wat die verband tussen fosfor en stikstof beter sal beskrywe. As die verskillende fosfaatpeile 0; 7,5; 15 en 22,5 kg P gestel word as e^1 ; e^2 ; e^3 en e^4 , dan word waardes van 2,72; 7,30; 20,08 en 54,60 verkry. Sou aanvaar word dat die verhouding wat benodig word nagenoeg 8 maal hierdie eksponensiële waardes is, word ooreenkomstig 'n stikstofpeil van onderskeidelik 8, 59, 160 en 432 kg N/ha verkry, wat baie goed ooreenstem met die optimum waardes wat verkry is deur op die interaksies tussen stikstof en fosfor te let. Sou hierdie aanname geld, dui dit daarop dat onder die betrokke toestande van hierdie studie, 'n bemestingspeil van

ietwat meer as 15 kg P/ha reeds tot verspiling in fosfaat lei.

Volgens hierdie prosedure kan die ooreenstemmende hoeveelhede N vir 'n P-peil van 10; 12,5; 17,5 en 20 bereken word. Die waardes is respektiewelik 82, 115, 224 en 314 kg N/ha wat na baie realistiese waardes lyk.

7.3.3 Invloed van wisselwerking tussen stikstof en fosfor op die winsgewendheid van bemesting met plantmateriaalproduksie as parameter

In die bestudering van plantproduksie, is dit duidelik dat die fosforpeil tussen 0 en 15 kg P/ha moet wees en die stikstofpeil nagenoeg 180 kg N/ha. Te oordeel aan die geleentheidsverliese, skyn die voordeligste peil, naamlik 22,5 kg P en 180 kg N/ha te wees. In Tabelle 39, 40, 41, 42 en 43 word die wisselwerkings tussen die misstowwe ten opsigte van die kumulatiewe plantproduksieveranderinge asook kumulatiewe veranderinge in die bruto en netto inkomste vir die vyf jaar, 1970/71 tot 1974/75, aangetoon.

Uit hierdie Tabelle is dit duidelik dat dit geheel en al onlonend is om slegs stikstof of slegs fosfor toe te dien ongeag die peil waarop besluit word. Gedurende die 1970/71-sei-

soen was geeneen van die behandelings lonend nie. Enersyds mag dit die klimaat gewees het. 'n Waarskynlike rede hiervoor is andersyds dat die veld nog nie aangepas het by die verhoogde vrugbaarheid wat met die behandelings teweeggebring is nie.

Met die 1971/72-groeiseisoen, was slegs die behandelings wat 60 kg N/ha en 7,5 - 15 kg P/ha ontvang het, lonend. Gedurende die 1972/73-seisoen het lonendheid van bemesting eers ingetree by 'n toediening van 120 kg N/ha tot 240 kg N/ha. Fosfaatpeile was by die stikstofpeile lonend vanaf 7,5 - 22,5 kg P/ha. Die enigste afwyking was die behandeling wat 15 kg P/ha en 240 kg N/ha ontvang het. By 'n 300 kg N/ha was dit nog lonend wanneer 22,5 kg P toegedien word.

Gedurende die 1973/74-groeiseisoen was alle behandelings wat stikstof ontvang het tot en met 240 kg N/ha lonend wanneer fosfor ook toegedien word. Bykomstig was 300 kg N/ha nog lonend wanneer 22,5 kg P/ha toegedien word.

Resultate van die 1974/75 groeiseisoen was ietwat wisselvallig. Met 22,5 kg P/ha is lonende resultate verkry ongeag die stikstofpeil (geen stikstof uitgesonderd) wat toegedien was.

In Tabel 44 word die gemiddelde bruto en netto kumulatiewe inkrementele inkomste wat verkry is oor die vyf jaar periode aangeteken. Hiervolgens was die mees lonendste behandeling die wat 22,5 kg P en 240 kg N/ha ontvang het, terwyl met 15,0 kg P en 120 kg N die tweede lonendste was. Onderskeidelik was die netto verdienste op die behandelings R28,86 en R20,28 per ha. As egter verdienste per R100 kapitaalbesteding bereken word (Tabel 45), word die beste verdienste, naamlik R37,45 verkry met 15 kg P en 120 kg N/ha.

As op hierdie bevindings gelet word, is dit duidelik dat 'n bemestingspeil van 60 kg N/ha soos in die praktyk toegepas, nie juis lonend is nie. As geen fosfor toegedien word nie, soos heel dikwels gebeur, kan geen sukses verwag word nie ongeag die bemestingspeil. In gevalle waar wel fosfor gesamentlik met stikstof toegedien word, is die hoeveelhede eerstens redelik laag, maar meer belangrik is egter dat dit in die gevalle die stikstofpeil nooit hoër as 60 kg N/ha is nie.

In hierdie evaluasie waar plantmateriaalproduksie as basis gebruik is, is die kwaliteitsverbetering wat met bemesting gepaard gaan nie in berekening gebring nie. In verdere evaluasie sal gepoog word om die effek van kwaliteitsverbetering ook in ag te neem.

7.4 PLANTMATERIAALKWALITEIT AS PARAMETER VIR INKRE- MENTELE KOSTEKALKULASIE

Normaalweg is plantmateriaalproduksie 'n aan-
vaarde norm vir vergelyking en is dit moontlik
om, deur die toekenning van 'n geldwaarde, met
inkrementele kostekalkulasie die ekonomies-
voordeligste praktyk vas te stel. Waar in
hierdie studie van misstowwe gebruik gemaak
word, vind daar egter ook kwaliteitsveranderinge
plaas wat tot gevolg het dat een tipe hooi meer
waardevol as 'n ander is en tot hoër dierproduk-
sie aanleiding kan gee.

Om genoemde rede is dit wenslik om eers op die
kwaliteit van die materiaal wat geproduseer is
te let en vas te stel of dit as parameter by
die evaluasie ingeskakel kan word. Waar N- en
P-bemesting die N en P in die plantmateriaal
kan beïnvloed, is dit wenslik dat die verande-
ringe hiervan in die materiaal ondersoek word.
Hierdie gegewens word in Hoofstuk 8 verder on-
dersoek.

8. CHEMIESE SAMESTELLING VAN PLANTMATERIAAL

Bladsy

8.1	DIE PERSENTASIE STIKSTOF IN DIE PLANT- MATERIAAL	107
8.2	DIE PERSENTASIE FOSFOR IN DIE PLANTMA- TERIAAL	110

8. CHEMIESE SAMESTELLING VAN PLANTMATERIAAL

Die chemiese samestelling van plantmateriaal gee 'n aanduiding van die voedingswaarde daarvan. Die verteerbaarheid en dierprestasie kan nie sonder meer van die chemiese samestelling afgelei word nie, maar dit kan tog 'n goeie aanduiding van dierprestasie wees.

Die stikstof wat die plantmateriaal bevat, gee 'n aanduiding van die proteïeninhoud van die materiaal alhoewel alle stikstof nie noodwendig as proteïen in die plant gebind is nie. Proteïeninhoud van die plant bepaal tot 'n redelike mate dierprestasie. Derhalwe behoort plantmateriaal met 'n hoë stikstofinhoud meer werd te wees as die met 'n lae stikstofinhoud.

8.1 DIE PERSENTASIE STIKSTOF IN DIE PLANTMATERIAAL

Die persentasie stikstof in die plantmateriaal, wat met die verskillende snysels gedurende die 1970/71-, 1971/72-, 1972/73-, 1973/74- en 1974/75-groeiseisoen verkry is, word in Tabelle 46, 47, 48, 49 en 50 aangetoon. Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat die persentasie stikstof in die plantmateriaal verhoog wanneer stikstof toegedien word.

Om te kon vasstel of die veranderinge in die stikstofinhoud van die plantmateriaal beduidend is en of dit toevallige veranderinge is, is hierdie gegewens statisties ontleed. Die statistiese verwerkings wat toegepas is, is 'n variansie-analise op al die gegewens wat tydens die verskeie groeiseisoene ingewin is. Hierdie analyses word in Tabelle 51, 52, 53, 54 en 55 aangetoon.

Deurgaans is dit duidelik uit die gegewens dat die stikstofpersentasie hoogs betekenisvol verhoog met stikstofbemesting. Hierdie verandering is die produk van plantkundige en chemiese veranderinge. Daar moet deeglik met hierdie kwaliteitsverandering in terme van stikstofinhoud, by die evaluasie van die hooi rekening gehou word.

Daarenteen lei fosforbemesting nie tot algemeen meetbare verlaging in die persentasie stikstof nie. Dit bring wel 'n verlaging teweeg, wat gedurende sommige groeiseisoene wel 'n betekenisvolle verlaging mag wees. Hierdie verlaging blyk uit gegewens van die 1972/73- en 1973/74-groeiseisoene. Fosforbemesting kan dus in 'n mindere mate onder sommige omstandighede tot 'n stikstofinhoudsverlaging en derhalwe 'n kwaliteitsverandering lei.

Aangesien daar ook 'n wisselwerking tussen die stikstof- en fosforbemesting bestaan het gedurende die bogenoemde twee groeiseisoene, word die nodige interaksies in Tabel 56 aangetoon. Die tabel toon dat fosforbemesting nie wesentlik 'n noembare invloed op die stikstofpersentasie van die plantmateriaal het nie. Verder toon die tabel dat 'n geringe mate van interaksie in die verband tussen die twee misstowwe bestaan, wat slegs gedurende die 1972/73-seisoen wel betekenisvol van aard was.

As meer in die besonder op die werklike persentasie stikstof in die plantmateriaal gelet word, is dit duidelik dat die persentasie stikstof van die plantmateriaal, waar geen bemesting toegedien is nie, gedurende sekere tye van sommige jare kwalik een persent was. Dit beteken 'n ruproteïëinhoud van nagenoeg 6,25 persent, wat kwalik die behoeftes van vleisbeeste sal bevredig. Hierteenoor het die plantmateriaal by 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha reeds 'n stikstofpersentasie van nagenoeg 1,5 persent, wat die ekwivalent van ongeveer 9,4 persent ruproteïë is. Laasgenoemde is meer as toereikend vir die onderhoud en groei van vleisbeeste. By die hoër bemestingspeil styg die proteïëinhoud sodanig dat die materiaal met geringe proteïëaanvulling selfs vir melkkoeie geskik mag wees. Hierdie kwaliteitsverbetering wat deur N-bemesting teweeggebring word, kan dus

nie te ligtelik getakseer word nie, omdat dit tot aansienlike intensivering van die boerdery-bedryf aanleiding kan gee.

8.2 DIE PERSENTASIE FOSFOR IN DIE PLANTMATERIAAL

Die persentasie fosfor in die plantmateriaal van verskillende snysels gedurende die 1970/71-, 1971/72-, 1972/73-, 1973/74- en 1974/75-groei-seisoene, word in Tabele 57, 58, 59, 60 en 61 aangetoon. Uit hierdie Tabele blyk dat dit wel 'n invloed op die fosforinhoud van die plantmateriaal het, wanneer fosfor as superfosfaat (8,3 persent P) toegedien word. Dit is ook duidelik dat 'n mate van variasie in die fosforinhoud van plantmateriaal tussen die herhalings voorkom.

Om die mate van verandering, wat die behandelings in die fosforpersentasie van die plantmateriaal teweeggebring het te evalueer, is hierdie gegewens ook statisties ontleed. Die statistiese verwerkings wat toegepas is, is 'n variansie-analise op al die gegewens tydens die verskeie groeiseisoene ingewin. Hierdie analiese word in Tabele 62, 63, 64, 65 en 66 onderskeidelik vir die 1970/71-, 1971/72-, 1972/73-, 1973/74- en 1974/75-groeiseisoene aangetoon. Met uitsondering van die gegewens van die 1971/72-groeiseisoen, toon die gege-

wens duidelik dat die persentasie fosfor in die plantmateriaal verlaag met 'n toename in stikstoftoedienings. Dit is te wagte omrede stikstoftoedienings tot verhoogde produksie en gevolglik tot verhoogde fosforbehoefte van die plant aanleiding gee. Skynbaar was die klimaatstoestande gedurende die 1971/72-groeiseisoen sodanig dat fosfor nie in so 'n mate beperkend was as wat die geval tydens die ander groeiseisoene was nie.

Deurgaans lei toediening van fosfor as superfosfaat tot die verhoging van die persentasie fosfor in die plantmateriaal. Dit bevestig dat wanneer fosfor toegedien word, dit wel beskikbaar is vir die plant en dat opgeneem word. As in aanmerking geneem word dat die fosfaat breedwerpig op die grond gestrooi is, toon dit dat die fosfaat sonder inwerking self in die grond inbeweeg en dat die tempo hiervan heel toereikend vir die praktyk is. Dit is belangrik omrede dit die koste van bemesting aansienlik verlaag en die toediening van fosfor 'n praktiese moontlikheid by veldbemesting maak.

Oor die algemeen blyk uit hierdie gegewens dat fosfaatbemesting wel die kwaliteit van gras-hooi ten opsigte van die fosforinhoud beïnvloed en dat die aspek by evaluering van die voordele van bemesting nie sonder meer geïgnoreer kan word nie.

Die persentasie fosfor in die plantmateriaal het oor die algemeen in die afwesigheid van fosfortoediening, gevarieer tussen 0,08 en 0,12 persent, dit wil sê, dit was gemiddeld nagenoeg 0,10 persent. Wanneer 7,5 kg P/ha toegedien is, het dit gevarieer tussen nagenoeg 0,10 en 0,14 persent. Die gemiddelde waarde was dus nagenoeg 0,12 persent. Met 'n toediening van 15 kg P/ha het die persentasie hoofsaaklik tussen 0,12 en 0,18 persent gevarieer wat 'n gemiddelde van nagenoeg 0,15 persent gelewer het. By die hoogste fosforpeil, naamlik 22,5 kg P/ha, het fosforpersentasie tussen 0,13 en 0,19 gevarieer met 'n gemiddelde van nagenoeg 0,16. Dit is duidelik dat by die hoër peil die toename van fosfor in die plant skerp afplat, veral na bereiking van nagenoeg 0,15 persent. Dit skyn dus dat onder die betrokke toestande van die studie die aanvaarding van 0,15 persent as kriterium vir toereikendheid van fosfaat baie realisties is. Met hierdie aanname sou dit beteken dat dit op 'n verspilling van fosfaat misstof mag dui as 'n hoër fosforpersentasie voorkom.

Slegs gedurende die 1973/74-groeiseisoen het daar 'n betekenisvolle ($P=0,05$) wisselwerking tussen stikstof- en fosforbemesting ten opsigte van die persentasie fosfor in die plantmateriaal voorgekom. Die wisselwerking word in Tabel 67 aangetoon. Volgens hierdie tabel het

stikstofbemesting 'n verlaging in die fosforpersentasie, in die plantmateriaal teweeggebring. Met 'n toename in fosfortoediening het die fosforpersentasie in die plantmateriaal oor die algemeen vermeerder ongeag die betrokke stikstofpeil wat gehandhaaf is.

9. DIE INVLOED VAN REËNVAL OP DIE RAMING VAN PRODUKSIewaARDES

Bladsy

9.1	RAMING VAN PLANTMATERIAALOPBRENGS EN INKREMENTELE VERANDERING MET DIE INAGNEMING VAN REËNVAL	118
9.2	SELEKTERING VAN DIE VOORDELIGSTE STIKSTOFPEIL MET INAGNEMING VAN WAARSKYNLIKHEID VAN REËNVAL	119
9.3	VERDIENSTE PER HONDERD RAND INVESTERING	121

9. DIE INVLOED VAN REËNVAL OP DIE RAMING VAN PRODUKSIewaARDES

Soos reeds in 'n vorige hoofstuk gemeld, is vog een van die mees beperkende faktore in die landbou en sal die beskikbaarheid van vog, mits dit beperkend is, ook die opbrengs bepaal.

Van Niekerk (1972) het 'n studie van die reënvalverspreiding in die Hoëveldstreek gedoen en grafieke saamgestel om die waarskynlikheid van 'n spesifieke neerslag af te lees. Uit hierdie gegewens is die neerslag in verskillende groepe ingedeel soos in Tabel 68 aangegee.

Volgens Tabel 68 is 91 persent van die jaarlikse neerslag tussen 425 - 824 mm. Die vyf jaar, waaroor plantproduksiesyfers geneem is, se neerslag was dan ook tussen hierdie waardes. Neerslae is in 100 mm-intervalle tussen hierdie waardes ingedeel. Elk van die vyf eksperimentele jare se neerslag hoort tot een van die ingedeelde groepe. Aangesien slegs 9 persent van die neerslag buite die verwagte grense voorkom, is die neerslag tussen die voorafgenoemde grense weens praktiese oorwegings, toegedeel. Waarskynlikheidswaardes is pro rata in die laaste kolom van Tabel 68 aangepas om op te tel tot 'n waarskynlikheid van een.

Aangesien die neerslag die produksie beïnvloed, kan nou die langtermyn verwagte gemiddelde wat iedere behandeling onder die heersende klimaatstoestande sal lewer, met behulp van hierdie berekende syfers, bereken word. Die volgende formule word gebruik:

$$EV(A) = P(I) \times V_1 + P(II) \times V_2 + P(III) \times V_3 + P(IV) \times V_4 + P(V) \times V_5$$

waar: EV(A) die verwagte opbrengs,

P(I) tot P(V) die waarskynlikheidswaarde van die betrokke neerslag, en

V₁ tot V₅ die verkreeë opbrengste gedurende die vyf eksperimentele jare is.

9.1 RAMING VAN PLANTMATERIAALOPBRENGS EN INKREMENTELE VERANDERING MET DIE INAGNEMING VAN DIE WAARSKYNLIKHEID VAN REËVAL

In die voorafgaande berekenings (Afd. 7) is die minimum produksiewaardes geneem en hieruit is die behandeling wat die hoogste produksie gelewer het, geselekteer. Ramings op die basis gee nie 'n realistiese beeld van die gemiddelde verwagte produksie van 'n betrokke bemestingspraktijk oor die jare nie. Indien die waarskynlikheid van reënval egter in ag geneem word, kan 'n beeld van die verwagte produksie verkry word.

Die formule soos bespreek, kan dus 'n baie nuttige doel dien. Dit is dan ook toegepas op die plantmateriaalproduksie, soos verkry oor die verskillende jare van die studie, om die waarskynlike verwagte gemiddelde opbrengs te kon bepaal. Hierdie gegewens word in Tabel 69 weer-gegee en is bereken uit die gegewens soos in Tabelle 28 en 68 weergegee.

Volgens Tabel 69 skyn dit dat die verwagte produksie sonder bemesting, 1,27 t/ha is, terwyl met 240 kg N/ha en 22,5 kg P/ha toegedien, 5,33 t/ha te wagte kan wees, met ander woorde, 'n viervoudige verhoging in produksie.

9.2 SELEKTERING VAN DIE VOORDELIGSTE STIKSTOFPEIL MET INAGNEMING VAN WAARSKYNNLIKHEID VAN REËNVAL

Die waarskynlikheid dat die toestande wat bestudeer is weer sal voorkom, is nie in die inkrementele berekenings sover in ag geneem nie. In Tabel 68 word die waarskynlikheid, dat 'n betrokke neerslag te wagte kan wees, aangetoon. Deur van Bayes' Strategie (Coyle, 1972) gebruik te maak, kan 'n beter keuse van die mees voordeligste behandeling geselekteer word.

Die gegewens in Tabel 29 is gevolglik verder verwerk en word in Tabel 70 weergegee. In hierdie Tabel is met behulp van waarskynlikheid die verwagte verhoogde inkomste per behandeling bereken en is bevind dat met 180 kg N/ha 'n inkrementele verhoging van R10,94 behaal kan word, in vergelyking met geen bemesting.

Die verwagte geleentheidsverlies is ook bereken in Tabel 71. Hiervolgens is die geleentheidsverlies R5,98 as 180 kg N/ha toegedien word. Dit dui dus daarop dat 'n peil van 180 kg N/ha gehandhaaf moet word indien stikstofbemesting in die Potchefstroom-omgewing toegepas sou word. Dit is aansienlik hoër as 60 - 120 kg N/ha wat sover met die studie as die lonendste peil uitgewys is.

Dit moet egter in gedagte gehou word dat die hoofeffekte van die stikstofbehandelings 'n kombinasie is van alle moontlike fosfaattoedienings en aangesien wisselwerking tussen die twee misstowwe voorkom, sal die gegewens in dié verband noukeurig bestudeer moet word, alvorens tot 'n finale gevolgtrekking geraak kan word. Veral waar produksie daarop dui dat die beste produksie verkry word, by 'n spesifieke kombinasie, naamlik dié van 240 kg N en 22,5 kg P, moet die gegewens met omsigtigheid benader word.

9.3 VERDIENSTE PER HONDERD RAND INVESTERING

In Tabel 72 word die verwagte verdienste, wat met stikstofbemesting per honderd rand behaal kan word, asook die verwagte geleentheidsverlies op genoemde bedrag kapitaal, aangetoon. Uit die Tabel is dit duidelik dat die lae stikstofbemestingspeil die beste verdienste op die kapitaal lewer. Die peil van 60 kg N/ha lewer 'n verdienste van 20,06 persent rente op kapitaal. Die probleem is egter dat die kapitaalbelegging minimaal is en daarom is die beleggingsmoontlikhede met die behandeling nie groot nie. Die kleinste geleentheidsverlies kom egter voor as teen 180 kg N/ha bemes word.

As op Tabel 69 gelet word, is dit duidelik dat met 'n fosforpeil van 15 kg P/ha produksie, tussen peile van 60 kg N/ha tot 180 kg N/ha, vanaf 2,3 ton tot 4,3 ton styg. Volgens Tabel 59 daal die verdienste op belegging slegs vanaf 20,06 na 17,05 persent tussen genoemde stikstofpeile. Derhalwe skyn dit niks minder as logies te wees nie dat die hoër bemestingspeil liever verkies word, veral as daarop gelet word dat by die peil die verlies in geleentheid vanaf R58,37 tot R9,32 verminder.

10. KWANTITATIEWE EN KWALITATIEWE PARAMETERS

	Bladsy
10.1 STIKSTOFINHOUD VAN DIE PLANTMATERIAAL.	126
10.1.1 Inkrementele kostekalkulasie met totale stikstofopbrengs per hektaar as parameter	129
10.1.2 Selektoring van die voordeligste stikstofbestedingspeil in terme van verdienste per hektaar	131
10.1.3 Verdienste per honderd rand investering	133
10.1.4 Invloed van wisselwerking tussen stikstof en fosfor op die lonendheid van bemesting met stikstofopbrengs as parameter	134
10.2 FOSFORINHOUD VAN DIE PLANTMATERIAAL ..	139
10.3 DIE BATE VAN BEMESTING MET MARKPRYS VAN GROND AS KRITERIUM	142

10. KWANTITATIEWE EN KWALITATIEWE PARAMETERS

Uit die voorgaande hoofstukke is dit duidelik dat wanneer veld bemes word, nie alleenlik 'n verhoging in opbrengs nie, maar ook 'n verandering in kwaliteit teweeggebring word. So 'n verbetering in kwaliteit van die plantmateriaal kan verhoogde dierproduksie tot gevolg hê. Derhalwe is dit 'n aspek wat by kostekalkulasie in ag geneem moet word. By die bestudering van bemesting skyn dit dus dat beide kwantitatiewe en kwalitatiewe parameters in ag geneem moet word.

Die kwalitatiewe parameter, wat waarskynlik die grootste bydrae lewer, skyn die stikstofinhoud van die plantmateriaal te wees, aangesien dit 'n verhoging in die proteïeninhoud van die plant en dus die voedingswaarde van die plantmateriaal weerspieël. Die fosforinhoud van die plantmateriaal mag waarskynlik ook 'n bydrae lewer in die sin dat dit die aanneemlikheid van die plantmateriaal mag beïnvloed.

Die vraag ontstaan of 'n enkele sinvolle parameter daargestel kan word, wat beide die kwalitatiewe en kwantitatiewe verandering sal weerspieël. Deur die totale hoeveelheid stikstof en/of fosfor wat in die geproduseerde plantmateriaal teenwoordig is te bereken, skyn dit asof een en/of meer syfers verkry kan word, wat

beide genoemde veranderlikes in berekening bring. Om egter een enkele syfer te vind wat beide stikstof- en fosforeffekte gelyktydig kan weerspieël, word bevraagteken.

Grunow et al (1970) toon aan dat stikstofproduksie skerp met bemesting styg. Aansluitend het Drewes (1975) aangetoon dat stikstofopbrengs betekenisvol met dierproduksie gekorreleerd is. Derhalwe skyn stikstofinhoud 'n goeie parameter te wees.

10.1 STIKSTOFINHOUD VAN DIE PLANTMATERIAAL

In Tabele 73, 74, 75, 76 en 77 word die berekende stikstofinhoud van die plantmateriaal vir die verskillende snysels gedurende die 1970/71-, 1971/72-, 1972/73-, 1973/74- en 1974/75-groei-seisoene weergegee. Hierdie syfers is bereken deur die droë plantmateriaalopbrengs met die persentasie stikstof wat in die materiaal voorgekom het met mekaar te vermenigvuldig. Net soos in die geval van die ander parameters, wat vooraf reeds bespreek is, word gemerk dat daar wel variasie in opbrengs tussen die herhalings voorkom. Die algemene neiging is egter dat die totale hoeveelheid geproduseerde stikstof ook vermeerder met 'n verhoging in stikstofbemesting. Die verhoging in stikstofproduksie plat af soos die peil van stikstof

verhoog en kan tot 'n vermindering in produksie oorgaan wanneer die heel hoogste peil bereik word. Die statistiese analises vir voorafgenoemde seisoene word respektiewelik in Tabelle 78, 79, 80, 81 en 82 aangetoon.

Uit hierdie tabelle blyk dit dat met stikstofbemesting, die stikstofopbrengs van die plantmateriaal per ha van nagenoeg 13 kg tot 96 kg gedurende sommige jare, kan toeneem. Sonder enige uitsondering verhoog die hoeveelheid stikstof wat geproduseer word drasties met 'n verhoging van die stikstofbemestingspeil. By 'n peil van 300 kg N/ha word nagenoeg sewe maal meer stikstof geproduseer as waar geen bemesting toegepas word nie. Dit stem ooreen met die bevindings van Grunow et al (1970) asook van Brown (1972) naamlik dat die stikstof- en ruproteïenopbrengs skerp verhoog met stikstofbemesting. Ryan (1976a) toon dan ook dat min voordeel met bemesting van minder as 155 kg N/ha behaal word. Daarenteen is dit ook van min voordeel (Ryan, 1974) om meer as 336 kg N/ha toe te dien. Hiervolgens skyn dit dus derhalwe dat 'n optimum iewers in die omgewing van 250 kg N/ha te wagte kan wees.

So lei fosforbemesting, alhoewel nie so dramatiese as by stikstofbemesting nie ook tot 'n betekenisvolle toename in die totale stikstofinhoud van die plantmateriaal. Uit die resultate in voorafgenoemde tabelle skyn daar min twyfel te wees dat die hoeveelheid geproduseerde stikstof, 'n redelik betroubare maatstaf by die evaluasie van bemesting, mag wees.

Met die uitsondering van die gegewens van die 1970/71- en 1971/72-groeiseisoene, toon genoemde tabelle ook dat daar 'n wisselwerking tussen stikstof en fosforbemesting voorkom. Hierdie wisselwerking word in Tabel 83 aange-
toon. Hiervolgens lewer stikstof + fosforbemesting gesamentlik 'n baie hoër stikstofproduksie as wanneer elk afsonderlik toegedien sou word. Dit weerspieël 'n inter-afhanklikheid van die twee misstowwe waarmee deeglik rekening gehou moet word by die toepassing van bemesting asook by kostekalkulasie.

Soos reeds gemeld, behoort beide stikstof- en fosforinhoud 'n bydrae tot die uiteindelijke waarde van die plantmateriaal as dierevoeding te hê. Die feit dat fosforbemesting neig tot 'n verhoging van die totale hoeveelheid stikstof wat geproduseer word, beteken dat die bydrae van fosfor tot waardevermeerdering van die plantmateriaal in 'n mate wel hierin weerspieël word. Gevolglik verminder dit die be-

langrikheid van die inskakeling van fosfor by die neerlegging van 'n parameter wat beide kwaliteit en kwantiteit weerspieël.

Dit beteken egter nie dat geen verdere aandag aan die fosforinhoud geskenk moet word nie. Fosforinhoud kan nogtans 'n belangrike norm by die besluitsoriëntasie ten opsigte van veldbemesting wees.

10.1.1 Inkrementele kostekalkulasie met totale stikstofopbrengs per hektaar as parameter

Die totale hoeveelheid stikstof wat geproduseer word, skyn 'n goeie waarde van beide die kwantiteit en kwaliteit hooi wat geproduseer word, te wees. Die hoeveelheid stikstof wat oor die verskillende seisoene deur onbemeste veld gelewer is, is bereken. Hierdie syfers het aangetoon dat een ton droë plantmateriaal tussen 11,50 tot 12,60 kg stikstof bevat. Die gemiddelde oor die vyf jaar onder studie was 12,03 kg. Vir alle praktiese doeleindes kan dus aanvaar word dat onbemeste veld gemiddeld 'n stikstofinhoud van 12 kg N per ton droë plantmateriaal lewer. Arbitrêr is reeds aanvaar dat die waarde van 1 ton plantmateriaal R28 is. As die stikstofinhoud in die materiaal verhoog, beteken dit dat ook die proteïeninhoud van

die materiaal hoër sal wees en so ook die bruikbaarheid daarvan as veevoeding. Dit klink dus realisties om die waarde van 1 ton plantmateriaal volgens die N-inhoud vas te stel. Met hierdie uitgangspunt is die inkrementele verhoging in stikstofopbrengs, wat met die verskillende behandelings verkry is, bereken en word hierdie gegewens in Tabel 84 aangetoon.

Die syfers toon dat gedurende die 1970/71-groeiseisoen, dit wil sê, die eerste jaar van bemesting, met die uitsondering van die toedienings van 120 kg N/ha, al die behandelings tot 'n inkrementele verlies in inkomste aanleiding gegee het. Dit stem grootliks met die evaluasie soos verkry met plantproduksie as maatstaf, ooreen.

Soos die jare gevorder het, het meer behandelings inkrementele verhogings in opbrengs gelever. Gedurende die 1971/72- tot 1973/74-groeiseisoen het inkrementele verhogings in inkomste voorgekom tot en met die toediening van 180 kg N/ha. Gedurende die 1974/75-groeiseisoen het verdere inkrementele inkomsteverhogings voorgekom tot met die toediening van 300 kg N/ha. Wisselwerking tussen die misstowwe maak dit egter noodsaaklik dat ook op hierdie aspek gelet moet word.

10.1.2 Selekttering van die voordeligste stikstofbestedingspeil in terme van verdienste per hektaar

Vanuit Tabel 85, waarin die kumulatiewe verandering in inkrementele koste bepaal is, is dit duidelik dat, indien waarskynlikheid buite rekening gelaat word en geleentheidsverlies geïgnoreer word, die optimale keuse 120 kg N/ha sal wees. In dié besondere geval sal dit 'n verdienste van R11,22 per ha lewer. In teenstelling hiermee het plantproduksie (Tabel 30) as basis 60 kg N/ha as die optimale peil aangetoon met 'n verlies van R8,02 per ha.

In Tabel 86 is die kondisionele geleentheidsverlies bereken en bedra dit R13,92 by 'n bestedingspeil van 180 kg N/ha wat redelik ooreenstem met die waarde wat gevind is met plantmateriaalproduksie as parameter. (Tabel 31). In laasgenoemde geval was die kondisionele geleentheidsverlies R13,39 by dieselfde bestedingspeil.

In Tabel 87 is die verwagte inkomste, met inagneming van die waarskynlikheid van die produksie in terme van reënval aangetoon. Volgens dié Tabel is die verwagte kumulatiewe inkrementele verhoging in inkomste by 'n bestedingspeil van 180 kg N/ha R50,09 teenoor

R10,94 (Tabel 70) soos bereken met plantmateriaalproduksie as maatstaf. Dit skyn dus asof 'n aansienlike hoër inkomste gerealiseer kan word en dat evaluasie met plantmateriaalproduksie as maatstaf tot 'n onder-skatting aanleiding gee.

In Tabel 88 is die kondisionele geleentheidsverlies met inagneming van waarskynlikheid bereken. As op hierdie tabel gelet word, word bemerk dat 'n bemestingspeil van 180 kg N/ha slegs aanleiding gee tot 'n kondisionele geleentheidsverlies van R2,72, teenoor 'n kondisionele geleentheidsverlies van R5,98 (Tabel 71) wanneer plantmateriaalproduksie as basis geneem word.

In die geheel wil dit dus voorkom asof stikstofopbrengs 'n baie meer stabiele en minder variërende syfer as plantmateriaalopbrengs is. Oor die werklike en finale implikasies van stikstofopbrengs as parameter kan eers besluit word nadat die interaksies tussen stikstof en fosfor deeglik in berekening gebring is.

10.1.3 Verdienste per honderd rand investering

Sover is stikstofopbrengs per ha geëvalueer. Dit is dus nodig om ook vas te stel wat die verdienstes per eenheid kapitaal sal wees. In Tabel 89 word die kumulatiewe inkrementele verdienste per honderd rand weergegee, asook die optimale verdienste. Volgens die tabel word 'n optimale verdienste van R21,68 by 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha verkry. Die kleinste geleentheidsverlies, naamlik R7,09, word by dieselfde bemestingspeil behaal soos aangetoon in Tabel 90.

As die waarskynlikheid van reënval in berekening gebring word, kan 'n gemiddelde langtermynverdiens te van R71,81 met 120 kg N/ha bemesting (in Tabel 91 aangetoon) verwag word. By hierdie bemestingspeil is die gemiddelde langtermyn geleentheidsverlies ook die laagste, naamlik R1,61 (in Tabel 92 aangetoon).

Dit is veral opvallend dat met stikstofopbrengs as maat, al die analyses wat op kapitaalvestering gedoen is, 120 kg N/ha as die lonendste uitgewys is. In teenstelling hiermee lewer analyses, met plantproduksie as maat, heel uiteenlopende antwoorde.

Dit wil voorkom asof 'n betroubaarder, asook meer konstante antwoord altoos verwag kan word met stikstofopbrengs, in plaas van plantproduksie as maat.

10.1.4 Invloed van wisselwerking tussen stikstof en fosfor op die lonendheid van bemesting met stikstofopbrengs as parameter

Soos reeds gemeld en aangedui in Tabel 83, bestaan daar 'n wisselwerking tussen hierdie twee bronne wat die totale hoeveelheid geproduseerde stikstof wesenlik beïnvloed. Dit beteken dat die verskillende kombinasies, waarin hierdie twee misstowwe toegedien word, deeglik in berekening gebring moet word by die bepaling van die lonendste behandeling. In Tabelle 93, 94, 95, 96 en 97 word die wisselwerking tussen die misstowwe ten opsigte van die kumulatiewe stikstofproduksieverandering, asook die kumulatiewe verandering in bruto en netto inkomste vir die vyf groeiseisoene (1970/71 tot en met 1974/75) aangetoon.

As op hierdie tabelle gelet word, spel dit sekere duidelike patrone uit. Dit is opvallend dat geen finansiële voordeel verkry word deur slegs fosfaat toe te dien nie. So ook word bitter min voordeel met stikstof

alléén behaal. Die enigste behandeling wat in dié verband lonend lyk, is 120 kg N/ha.

Die belangrikste afleiding wat egter gemaak kan word, is dat 'n skewe beeld verkry word as bemesting ten opsigte van 'n sekere stikstof- of fosforpeil geëvalueer word. Die rede hiervoor is dat afleidings op gemiddelde resultate van meer of minder lonende en selfs onlonende praktyke gemaak word. Om bemesting te kan evalueer, is dit nie net van die allergrootste belang nie, maar essensieel om spesifieke kombinasies van stikstof en fosfaat ten opsigte van lonendheid te evalueer.

In Tabel 98 word die verwagte minimum netto inkrementele verdienste per ha, vir die verskillende misstofkombinasies weergegee. Vanaf die tabel kan, deur vooraf op 'n betrokke peil van bemesting te besluit, vasgestel word watter peil van die ander misstof die hoogste minimum toename in inkomste sal lewer. So sou 120 kg N/ha die beste verhoging in minimum inkomste lewer indien geen fosfaatbemesting toegepas word nie. Vir elke peil van beide misstowwe is die beste uitkoms bepaal en dit word in Tabel 98 aangetoon.

Wanneer die kombinasie wat so verkry word na die ideale kombinasie neig, behoort met stikstof sowel as fosfor as uitgangspunt dieselfde oplossing verkry te word. Derhalwe is die kombinasies wat gemeenskaplik is, vasgestel. Hiervolgens lewer 'n kombinasie van 120 kg N en 7,5 kg P 'n minimum verdienste van R7,23 en 240 kg N en 22,5 kg P 'n minimum verdienste van R17,02 per ha en is dit die optimum vir die betrokke stikstof en fosforpeile.

Wat eerstens duidelik van die analise is, is dat in teenstelling met voriges, wat uitkoms van tussen 60 kg N/ha en 180 kg N/ha gelewer het, hierdie analise die beste uitkoms van 240 kg N/ha lewer. Daarby spesifiseer dit dat die minimum stikstofpeil, selfs wanneer geen fosfaat toegedien word nie, nie laer as 120 kg N/ha behoort te wees nie. Dit wys ook uit dat onder geen omstandighede, vanuit 'n produksie oogpunt gesien, enige fosfaatbemesting sonder stikstofbemesting geregverdig is nie.

In Tabel 99 word die gemiddelde kumulatiewe netto inkrementele verdienste per ha aange-
toon. Behalwe dat die geldwaarde hoër is, weerspieël hierdie tabel dieselfde tendens as die vorige. Die optimum kombinasie is weer eens 'n toediening van 240 kg N/ha en 22,5 kg P/ha.

Volgens navorsing wat deur Ryan & Finn (1976) uitgevoer was, skyn dit dat met 'n stikstof-bemestingspeil van 224 kg N/ha verhogings in produksie met fosfaattoediening verkry word. Dit word ook uitgewys dat 'n bemestingspeil van 23 kg P/ha 'n produksie lewer wat gelykstaan aan 90 persent van dit verkry met 90 kg P/ha. Verdermeer is die addisionele verhoging in produksie (0,4 t/ha) nie winsgewend nie. Hierdie bevindings stem geheel en al ooreen met die afleidings uit die betrokke studie naamlik dat met 'n toediening van 240 kg N/ha die mees lonende P bemesting in die omgewing van 22,5 kg P/ha is.

Net soos Tabela 98 en 99, is Tabela 100 en 101 respektiewelik saamgestel om die verwagte minimum en verwagte gemiddelde netto kumulatiewe verdienstes per honderd rand belegging te weerspieël. Wat minimum kumulatiewe netto verdienste betref, is die verdienste R16,78 per honderd rand in vergelyking met R17,02 per ha by die optimumpeil van 240 kg N en 22,5 kg P/ha. Vir hierdie bemestingspeil is die gemiddelde kumulatiewe netto verdienste per honderd rand R80,64 teenoor R81,78 per ha.

Uit hierdie tabelle kan afgelei word dat die optimum bemestingspeil relatief baie hoog is en dat die kapitaal investering per ha neig na honderd rand. Veldbemesting is derhalwe 'n kapitaal intensiewe bedryf en sonder die nodige finansiering en kapitaalbronne is dit onmoontlik om dit prakties suksesvol toe te pas. Dit is dan waarskynlik dan ook die rede waarom daar in die landboubedryf voortdurend gekonsentreer is op die laer minder kapitaaleisende dog meestal uiters onlonende vorme van veldbemesting.

Wat die verhouding N tot P betref is dit interessant dat in kraalmis, volgens Dickinson & Buys (1974) die verhouding van nagenoeg 6:1 is. Syfers deur Hanley & Murphy (1976) toon 'n verhouding van nagenoeg 10:1. Dit stem goed ooreen met die verhoudings soos verkry in hierdie studie. Inteendeel is dit net logies dat die natuurlike misvorm die verhouding behoort te lewer waarby die plant aangepas is.

10.2 FOSFORINHOUD VAN DIE PLANTMATERIAAL

In Tabele 102, 103, 104, 105 en 106 word die berekende fosforinhoud van die plantmateriaal vir die verskillende snysels gedurende die 1970/71- tot 1974/75-groeiseisoene weergegee. Hierdie syfers is, net soos in die geval van die stikstofinhoud, bereken deur die droë plantmateriaalopbrengs met die persentasie fosfor in die materiaal te vermenigvuldig. Soos by die ander parameters kom ook variasies tussen herhalings voor.

Die fosforinhoud van die plantmateriaal volg min of meer dieselfde patroon as die stikstofinhoud en die grootste verskil tussen die twee syfers is dat die fosforopbrengs minder as 'n tiende van die stikstofopbrengs is. Die algemene neiging is ook hier dat die fosforopbrengs met 'n verhoging in stikstofbemesting verhoog. Met 'n hoër fosforpeil is die verhoging aansienlik groter.

Die statistiese analises vir voorafgenoemde seisoene word respektiewelik in Tabele 107, 108, 109, 110 en 111 weergegee. Uit hierdie Tabele blyk dat met fosfaatbemesting die fosforproduksie vanaf nagenoeg 2 tot nagenoeg 8 kg verhoog kan word. Verhoging in opbrengs met stikstofbemesting is ietwat laer. Fosforproduksie is by 300 kg N/ha nagenoeg 5 kg P/ha.

Aangesien die effek van fosfor moeilik kwantitatief meetbaar is en die verandering in fosfor oor die algemeen die patroon van stikstof volg, skyn dit asof met stikstofopbrengs as parameter betroubare afleidings gemaak kan word. Dit is wel so dat die korrelasie tussen die opbrengste ook dramaties sal verander as die verhouding van stikstof tot fosfaat wat toegedien word drasties afwyk. Dergelyke afwykings neig egter tot swakker opbrengste en enige evaluasie met stikstofinhoud as norm behoort hierdie behandelings as minder lonend uit te wys.

Dit is uit die gegewens (Tabelle 102-111) duidelik dat ook die fosforinhoud van die plantmateriaal vermeerder met 'n verhoging in die toediening van fosfor. Die vermeerdering is egter nie lineêr met die hoeveelheid wat toegedien is nie. Inteendeel: Dit blyk uit sommige van die gegewens dat geen definitiewe neiging voorspelbaar is nie. Wat egter baie duidelik is, is dat fosfaatbemesting die fosforinhoud van die plantmateriaal laat styg vanaf $\pm 0,08 - 0,10$ persent tot $0,17 - 0,23$ persent. Dit is dus logies dat dit nie alles deur die plant verbruik sal word indien die hoeveelhede fosfor wat toegedien word te hoog is nie en dat die hoeveelhede, wat in oormaat toegedien is, in der waarheid 'n verspilling van 'n produksiemiddel is. Uit die gegewens

ingewin, skyn dit dat verspilling redelik aan bande gelê kan word indien gestreef sou word na 'n fosforinhoud van nie hoër as 0,017 persent in die plantmateriaal. Met so 'n persentasie as 'n norm by besluitneming kan bemesting by die betrokke toestande aangepas word. Dit word aanbeveel dat die prosedure by veldbemesting vir fosfaattoediening soos volg sal wees:- Ten aanvangs van bemesting moet slegs 15,0 kg P/ha toegedien word. Aan die einde van die betrokke groeiseisoen moet 'n plantmonster geneem en die fosforinhoud van die plantmateriaal chemies bepaal word. Indien die persentasie laer as 0,17 persent is, kan die toediening die daaropvolgende seisoen tot 22,5 kg P/ha verhoog word. Weer eens moet die fosforinhoud chemies bepaal word en moet die peil in ooreenstemming met die analise aangepas word.

Dit is moontlik dat, alhoewel 'n redelike hoë peil aanvanklik nodig sal wees om by die doelwit te kom, dit met verloop van tyd mag voorkom dat die peil weer verlaag sal moet word. 'n Voordeel van hierdie benadering is dat belangrike grassoorte, wat vermoedelik sensitief vir fosfaatbemesting is, bv. Rooigras (Themeda triandra), met so 'n bemestingsprosedure nie so maklik sal uitvrek nie.

10.3 DIE BATE VAN BEMESTING MET MARKPRYS VAN GROND AS KRITERIUM

Heelwat besware mag teen 'n benadering ingebring word waar 'n sekere geldwaarde aan die bykomstige hoeveelheid plantmateriaal of stikstofproduksie toegeken word. Die bedrag mag moontlik as te hoog beskou word.

Laat ons derhalwe die probleem vanuit 'n ander hoek beskou, naamlik met as uitgangspunt die vraag na die hoeveelheid addisionele hektaar grond benodig om die bykomstige voer te produseer en die maksimum bedrag wat daarvoor betaal kan word.

Gestel die markwaarde van 'n hektaar grond is a rand en die rentekoers 10 persent. Ons merk uit Tabel 83 dat onbemeste veld oor vyf jaar gemiddeld 13,07 kg N/ha geproduseer het. Hierteenoor het veld, wat teen 240 kg N/ha en 22,5 kg P bemes is, gemiddeld 85,54 kg N/ha gelewer, dit wil sê 6,54 keer meer. 'n Totaal van 5,54 hektaar sal dus addisioneel nodig wees om die bykomstige produksie van die bemeste teenoor die onbemeste veld te kan lewer.

Dit kan dus gestel word dat 5,54 a rand nodig sal wees om die addisionele oppervlakte te bekom. Veronderstel verder dat weiveld in Wes-Transvaal R300 ($a = 300$) kos. Dan is die kapitaaluitleg R1 662 om sonder bemesting die addisionele grond te kan bekom en moet die jaarlikse verdienste uit die belegging minstens R166,20 wees om die uitgawe te regverdig. Om met bemesting dieselfde produksie teen huidige markpryse te lewer, beloop volgens Tabel 4, R101,40. Volgens dié benadering beteken dit dat 'n verdienste van R54,80 per ha met bemesting betaal kan word, wat weer eens daarop dui dat bemesting wel lonend toegepas kan word.

Om hierdie benadering duideliker te kan stel, is Tabel 112 saamgestel en word hierdie gegewens daarin vervat.

11. DIE INVLOED VAN FOSFAATBEMESTING OP DIE P-INHOUD VAN DIE GROND

Landboukundig word aanvaar dat dit nie 'n gewenste praktyk is om die fosfaat bogronds te strooi en net so te laat nie, omdat fosfaatmisstowwe prakties onoplosbaar is. Dit word redelik algemeen aanvaar dat fosfaat nie in die grond sal beweeg nie. Derhalwe word aanbeveel dat die fosfaat in die grond ingewerk moet word by die vestiging van gewasse.

Om praktiese redes is dit egter nie altoos moontlik om misstowwe by veldbemesting in die grond in te werk nie. Sou dit egter nog prakties moontlik wees, dit wil sê indien die oppervlakte hom daartoe leen, sal so 'n praktyk die koste van veldbemesting aansienlik verhoog en dit selfs onlonend maak.

Uit die gegewens wat in hierdie geskrif sover bespreek is, is dit egter duidelik dat beide stikstof en fosfor noodsaaklik is vir suksesvolle ekonomiese toepassing van veldbemesting. Die gegewens het dan ook getoon dat produksie met fosforbemesting betekenisvol verhoog. Nie alleenlik het produksie verhoog nie, maar die persentasie fosfor in die plant het ook drasties verhoog en so ook die totale hoeveelheid P wat deur die plant per hektaar geproduseer is. Hieruit kon onteenseglik afgelei word dat

die fosfaatstowwe tog deur die plant opgeneem is alhoewel dit op die oppervlakte gestrooi is. Indien die fosfate onbeweeglik in die grond gewees het, sou dit beteken het dat die plantwortels dit by die oppervlakte moes opneem. Gevolglik sou die verwagting ook dan wees dat die fosfaat in die oppervlaktelagie sou akkumuleer. Volgens Bahe, Storchlein & Ogden (1973) verhoog die beskikbare fosfaat in die eerste 10 cm grond, onmiddellik na bemesting en derhalwe kan aanvaar word dat fosfaat wel in die grond beweeg en dat dit nie net deur biologiese aksie versprei word nie.

Om meer hieromtrent te kon vasstel, asook om die verandering wat bemesting in die grond teweeggebring het te bepaal, is besluit om aan die einde van die 1974/75-groeiseisoen grondmonsters te neem en die fosforstatus daarvan te bepaal. Aangesien daar wel behandelings was, waarop geen fosfaatbemesting toegedien is nie, kon sodanige behandelings as kontrole dien in vergelykings waarin die veranderings oor die eksperimentele tydperk bestudeer is.

Die gronde is baie arm aan fosfaat en die eerste herhaling het gemiddeld 1 dpm P en die tweede herhaling 2 dpm P bevat. Verder is gevind dat die aanvanklike fosforstatus van beide die bo- en ondergrond dieselfde was. Die fosforstatus is chemies by drie dieptes,

naamlik 0 - 10, 10 - 20 en dieper as 20 cm bepaal. By die bepaling van die fosforstatus is van die Bray no. II ekstraksiemetode, dit wil sê van 'n 0,1 N HCl en 0,03 NH_4F oplossing (Jackson, 1958, bl. 161) gebruik gemaak.

Stikstofbemesting het geen invloed op die fosforstatus van die grond gehad nie. Verder het geen wisselwerkinge tussen stikstof- en fosfor- misstowwe voorgekom nie. Gevolglik word in Tabel 113 slegs die gegewens wat direk op die fosforbemestingspeil betrekking gehad het, weergegee.

Uit die grondontleding blyk dat die grond se fosfaatstatus besonder laag was. Volgens die ontleding was die fosforinhoud van die bogrond maar 1,5 dele per miljoen waar geen fosfaat toegedien is nie. Hierdie fosforvlak het gestyg tot 12,1 dele per miljoen wanneer 22,5 kg P/ha toegedien is. Dit is opmerklik dat die fosforinhoud van die grond met elke inkrement van toediening skerp gestyg het. Dit mag aandui dat die doeltreffendheid van die plant daal met verhoging van die hoeveelheid toegedien fosfor. Vanaf 15,0 kg P tot 22,5 kg P/ha het 'n vermeerdering van 6,4 eenhede P per miljoen voorgekom, wat meer as 'n verdubbeling van die fosforinhoud van die grond is.

Sodra 'n fosforpeil van 15,0 kg P/ha toegedien is, word selfs 'n betekenisvolle verhoging in die fosfor van die ondergrond dieper as 20 cm verkry. Die afleiding kan gemaak word dat by 15,0 kg P/ha reeds 'n vlak bereik word waar fosfor nie meer beperkend is nie. 'n Verdere afleiding is dat toedienings wat hierdie vlak oorskry, op dié betrokke grond tot verspilling kan lei. Oor die algemeen skyn 5 dele P per miljoen 'n praktiese norm by besluit oriëntasie. Die volgende prosedure vir bemesting van dié betrokke grond onder bespreking word dus aanbeveel:

Dien aanvanklik 7,5 kg P/ha toe. Indien die grondkundige ontleding na een jaar 'n vlak laer as 5 dele P per miljoen aandui, verhoog die bemestingsvlak tot 15,0 kg P/ha. Pas op die wyse die fosfaatbemestingsvlak jaarliks aan. Indien die doelwit van 5 dele P per miljoen oorskry word, kan bemesting hierna weer inkremteel verminder word totdat 'n vlak stabiliseer in die orde van 5 dele P per miljoen dele.

Hierdie prosedure behoort aansienlike voordele in te hou. Dit sal verhoed dat die hoeveelheid P wat toegedien word volgens skatting geskied en dus tot groot verspilling aanleiding gee. Dit mag net gemeld word dat die lonendste bemestingskombinasies (waar 240 kg N/ha en 22,5 kg P/ha toegedien is) se grondontledings

getoon het dat die bogrond vir die twee herhalings onderskeidelik 6 en 8 dele P per miljoen bevat het. Interessant egter, is dat die behandeling wat die beste opbrengs per honderd rand gelewer het, (waar 180 kg N/ha en 15 kg P/ha toegedien is) se grondontledings vir die twee herhalings onderskeidelik slegs 1 en 2 dele P per miljoen was. Dit stem ooreen met dié van onbemeste veld. Vervolgens dui Van der Walt (1976) aan dat die tempo van P vaslegging dieselfde is by onbemeste en fosfaatbemeste grond. Hierdie bevinding is verkry by onder andere die Msingaserie van die Hutton-grondvorm. As P egter opgebou het tot 35 dpm (Bray No. II), skyn dit volgens hom van geen waarde te wees om die fosfor in die grond verder op te bou nie.

Derhalwe skyn dit dus asof die strewe moet wees om nie, behalwe as daar baie positiewe en grondige wetenskaplike of ekonomiese redes is, sonder meer groot verhogings in die fosforstatus van die grond na te streef nie. Veel eerder kan jaarliks net in die addisionele behoeftes van die plante voorsien word. Onder die betrokke omstandighede skyn dit onwys te wees om 'n hoë fosforinhoud van die grond as 5 dpm P na te strewe. Die behandeling wat trouens die hoogste produksie gelewer het sowel as die grootste wins, het 'n eindontleding van 5 dpm P gehad. Alhoewel hierdie aanbeveling nie in lyn met die algemeen aanvaarde benadering in die landbou is nie, moet die feitlike in ag geneem word.

Waar N-bemesting toegepas word, is die aanvulling en opbouing van P in die grond minder noodsaaklik. Nielsen, Carson & Hoffman (1963) laat hul oor die chemiese samestelling soos volg uit:

"There were evidences of a beneficial effect of one ion in the accumulation of another. Increases in content of both P and Ca resulted from increases in applications of N."

Die bevindings van Ryan (1976) dui daarop dat op die nie minder as agt verskillende grondtipes, deur hom bestudeer, 22 kg P/ha verantwoordelik was vir 90 persent van die maksimale produksie. Ook het P in die grond opgebou tot 'n peil variërende tussen slegs 3 - 14 dpm. Dit sou derhalwe dwaas wees om vir dieselfde tydperk (6 jaar) 88 kg P/ha toe te dien om op te bou tot ongeveer 30 dpm en hiervoor as teenprestasie slegs 'n 10 persent produksieverhoging te verkry. Gesien in die lig van verhoogde kunsmispryse het die Australiese boer baie skerp ingekort op die aankope van fosfaatkunsmis (Bruce, 1976). Dit dui daarop dat dit waarskynlik 'n onlonende praktyk is om sonder meer met P te bemes.

12. REGRESSIEKROMMES AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE

Bladsy

12.1	KUMULATIEWE INKREMENTELE VERANDERING IN NETTO INKOMSTE PER ha MET VERHO- GING IN STIKSTOFBEMESTING	154
12.2	KUMULATIEWE INKREMENTELE VERANDERING IN NETTO INKOMSTE PER ha MET VERHO- GING IN FOSFAATBEMESTING	155
12.3	MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE IN- KREMENTELE INKOMSTE PER ha MET VERHO- GING IN STIKSTOFBEMESTING	156
12.4	MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE IN- KREMENTELE VERDIENSTE MET FOSFAATBE- MESTING IN R/ha	157
12.5	MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE VERDIENSTE PER R100,00	157
12.6	GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO INKREMENTELE VERDIENSTE PER ha MET STIKSTOFBEMES- TING, MET INAGNEMING VAN DIE WAARSKYN- LIKHEID VAN REËNVAL	157

Vervolg/

12.7	GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO INKREMENTELE VERDIENSTE, MET STIKSTOFBEMESTING, MET INAGNEMING VAN DIE WAARSKYNLIKHEID VAN REËNVAL PER R100-KAPITAALBESTEDING ...	158
12.8	GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE INKREMENTELE VERDIENSTE MET FOSFAATBE- MESTING, MET INAGNEMING VAN REËNVAL ..	158

12. REGRESSIEKROMMES AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE

Met die vasstelling van die lonendheid van behandelings is tot dusver berekeninge gedoen met die werklik versamelde gegewens as basis. Hierdie ingesamelde syfers kan egter nie as die absolute waardes van 'n betrokke behandeling beskou word nie, maar veel eerder slegs 'n monsterwaarde. Gevolglik sal 'n ander syfer verkry word as die studie herhaal word. Om dié rede is meer waarnemings in hierdie studie gedoen om 'n betroubare beeld te kry. Hoe meer die verskillende ingewinde syfers van mekaar verskil, hoe 'n groter variasie bestaan daar tussen ingewinde waardes en hoe moeiliker is dit om afleidings te maak.

By die saamstel van regressiekrommes word nie 'n kromme daargestel wat die gemiddelde waardes van behandelings verteenwoordig nie, maar veel eerder een wat die minste sal afwyk of varieer van die ingewinde gegewens. Hierdie kromme het dan die voordeel dat dit die neiging of verandering van 'n sekere veranderlike in behandeling aantoon. Vir verdere evaluasie is gevolglik 'n hele aantal regressiekrommes op die ingewinde gegewens gepas en is die gegewens in die lig hiervan meer breedvoerig bespreek.

12.1 KUMULATIEWE INKREMENTELE VERANDERING IN NETTO INKOMSTE PER ha MET VERHOOGING IN STIKSTOFBEMESTING

In Figure 5, 6, 7 en 8 word die kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per ha met verhoging in stikstofbemesting weergegee. Volgens die figure skyn dit dat 'n netto vermeerdering van nagenoeg R5,50 met 'n bemestingspeil van 105 kg N/ha te wagte kan wees indien geen fosfaatbemesting toegepas is nie (Fig. 5). Verder is dit duidelik dat enige stikstofpeil van meer as 180 kg N/ha geheel en al onlonend sal wees. Wanneer 7,5 kg P/ha toegedien word, word 'n veel winsgewender netto vermeerdering in inkomste verkry. Die verwagte netto verdienste per ha skyn nagenoeg R40,00 te wees wanneer 195 kg N/ha toegedien word. Alle peile van bemesting skyn ook lonend te wees en gevolglik is dit 'n baie minder riskante praktyk as om geen fosfaat toe te dien nie. By 'n bemestingspeil van 15,0 kg P/ha word 'n veel steiler parabool as by die voorafgaande bemestingsgevalle verkry. Die maksimum netto verdienste word verkry met 'n bemestingspeil van nagenoeg 210 kg N/ha en bedra nagenoeg R57,00 per ha.

In teenstelling met die laer bemestingspeil van fosfaat waarin die netto inkomste 'n hiperbool getoon het, lewer 22,5 kg P/ha 'n reglynige regressiekromme. Dit dui daarop dat selfs met 'n bemestingspeil van 300 kg N/ha die waarskynlike maksimum netto verdienste per ha nog nie bereik is nie. 'n Netto verdienste van nagenoeg R93,00 kan met 300 kg N/ha verwag word.

12.2 KUMULATIEWE INKREMENTELE VERANDERING IN NETTO INKOMSTE PER ha MET VERHOGING IN FOSFAATBEMESTING

Met 'n bemestingspeil laer as 180 kg N/ha kan geen betekenisvolle passing van regressiekrommes gevind word nie. Die afleiding kan gemaak word dat fosfor nie soseer as 'n groot beperkende faktor optree met 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha en laer nie. Derhalwe word geen regressiekromme vir 'n stikstofpeil van 0, 60 en 120 kg N/ha gegee nie.

In Figure 9, 10 en 11 word die regressiekrommes vir die stikstofpeil 180, 240 en 300 kg N/ha respektiewelik weergegee. 'n Lineêre toename en netto inkomste van nagenoeg R80, R88 en R94 kan respektiewelik by 'n bemestingspeil van 22,5 kg P/ha te wagte wees.

12.3 MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE INKREMENTELE INKOMSTE PER ha MET VERHOOGING IN STIKSTOFBEMESTING

Dit is van besondere belang vir die boer om, met inagneming van wisselende toestande, te weet wat die minimum verdienste mag wees. Die regressiekurwe van die minimum verwagte netto kumulatiewe inkrementele verdienstes met stikstofbemesting is derhalwe bereken en word in Figure 12, 13, 14 en 15 aangetoon. Volgens Figuur 12 is dit duidelik dat die risiko met stikstofbemesting besonder groot is as geen fosfaatbemesting toegepas word nie. Die beste minimum verdienste word behaal met 120 kg N/ha wat nagenoeg R1 bedra. Dit stem ook ooreen met die bevinding wat vroeër gemaak is.

Met 7,5 kg P/ha (Fig. 13) verhoog die minimum verdienste tot R5,00 by 'n stikstofbemestingspeil van nagenoeg 120 kg N/ha, terwyl dit by 22,5 kg P/ha (Fig. 15) tot nagenoeg R10,00 styg. In stryd met die algemene neiging word, volgens Figuur 14, 'n verlies van nagenoeg R3,00 verwag met 'n bemestingspeil van 15 kg P/ha by 'n stikstofpeil van 120 kg N/ha. Hierdie afwyking mag die gevolg van biologiese variasie wees en kan derhalwe nie sondermeer aanvaar word nie.

12.4 MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE INKREMENTELE VERDIENSTE MET FOSFAATBEMESTING IN R/ha

Geen definitiewe tendens kon vasgestel word nie en derhalwe skyn dit asof die bydrae wisselvallig is.

12.5 MINIMUM VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE INKREMENTELE VERDIENSTE PER R100

Eers wanneer 15 kg P/ha en meer toegedien is, het 'n definitiewe neiging voorgekom. Volgens Figure 16 en 17 word by 15 kg P/ha gelyk gebreek met 180 kg N/ha terwyl 'n verdienste van R20 per R100 by dieselfde stikstofpeil, (Figuur 18) met 22,5 kg P/ha behaal kan word.

12.6 GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO INKREMENTELE VERDIENSTE PER ha MET STIKSTOFBEMESTING, MET INAGNEMING VAN DIE WAARSKYNLIKHEID VAN REËNVAL

Die boer is oor die algemeen ook geïnteresseerd in wat sy gemiddelde verdienste oor die lang termyn sal wees. Volgens die regressiekromme in Figuur 19 kan slegs 'n gemiddelde inkomste van R35 per ha verwag word indien op stikstofbemesting gelet word. Volgens Figure 20 en 21 verhoog die gemiddelde inkom-

ste met 7,5 en 15 kg P/ha by 180 kg N/ha re-
spektiewelik na R34 en R46. Met 22,5 kg P/ha
neig die regressiekromme (Fig. 22) na lineêr
en word 'n verwagte inkomste van nagenoeg R63
by 'n bemestingspeil van 240 kg N/ha verwag.

12.7 GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO INKREMENTELE VER-
DIENSTE, MET STIKSTOFBEMESTING, MET INAGNEMING
VAN DIE WAARSKYNLIKHEID VAN REËNVAL PER R100-
KAPITAALBESTEDING

Volgens Figuur 23 kan 'n gemiddelde netto
verdienste van R57 per R100-kapitaalbesteding
met 180 kg N/ha verwag word. Met 7,5 kg P/ha
kan volgens Figuur 24 R70 per R100 met 120 kg
N/ha verwag word. Die verdienste styg tot
R72 (Figuur 25) en R95 (Figuur 26) respektie-
welik by 'n fosforpeil van 15 kg en 22,5 kg
P/ha en 'n stikstofpeil van 180 en 240 kg P/ha.

12.8 GEMIDDELDE VERWAGTE NETTO KUMULATIEWE INKRE-
MENTELE VERDIENSTE MET FOSFAATBEMESTING, MET
INAGNEMING VAN REËNVAL

Volgens Figuur 27 kan 'n gemiddelde verdienste
van R40 met 22,5 kg P/ha met 'n gemiddelde
stikstofbemesting (120 kg N/ha) verwag word.
'n Verdienste van R33 kan per R100-kapitaal-
besteding by dieselfde peil, verwag word.
(Figuur 28).

13. KONTTOERKAARTE AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE

	Bladsy
13.1 MINIMUMVERDIENSTE PER HEKTAAR	161
13.2 GEMIDDELDE VERDIENSTE PER HEKTAAR	162
13.3 MINIMUM VERDIENSTE PER R100-BELEGGING.	162
13.4 GEMIDDELDE NETTO VERDIENSTE PER R100- BELEGGING	163

13. KONTOERKAARTE AS HULPMIDDEL TOT EVALUASIE

Tot dusver is van verskeie hulpmiddels gebruik gemaak by die evaluasie van veldbemestingsmoontlikhede. In die aanvanklike evaluasies is van enkelvoudige parameters, daarna van samegestelde parameters en laastens van regressiekrommes gebruik gemaak. Soos die data in die proses stelselmatig tot meer bruikbare informasie gegroei het, kon afleidings ook dienoooreenkomstig verbeter. By al hierdie werkinge is die gegewens hoogstens die produk van twee waardes en hoogstens tweedimensioneel voorgestel. Die doel met die inskakeling van kontoerkaarte is om 'n driedimensionele beeld van die gegewens te verkry om sodoende meer bruikbare afleidings te kan maak.

Kontoerkaarte is saamgestel met behulp van die rekenaar en rekenaarprogramme wat deur van Rooyen (1976) saamgestel is.

13.1 MINIMUMVERDIENSTE PER HEKTAAR

Volgens Tabel 98 het 120 kg N die beste minimumverdiens te gelewer waar geen fosfaat toegedien is nie. Verskillende stikstof- en fosforkombinasies het dan ook verskillende resultate gelewer, waarvan die optimale kombinasie waarskynlik 240 kg N en 22,5 kg P is.

Uit 'n kontoerkaart wat uit die gegewens saamgestel is, (Fig. 29) skyn dat die optimale kombinasie waarskynlik by nagenoeg 120 kg N en 15 kg P/ha geleë is. Hierdie punt is in ooreenstemming met die punt wat met die eerste analyses verkry is.

13.2 GEMIDDELDE VERDIENSTE PER HEKTAAR

Volgens Tabel 99 het 'n kombinasie van 240 kg N en 22,5 kg P/ha die beste resultate gelewer. Figuur 30 toon aan dat die optimale peil oneindigheid nastrewe indien die verhouding tussen stikstof en fosfaatmisstawwe gebalanseerd is. Vir die bestudeerde gegewens is die beste resultaat volgens die kontoerkaart ook behaal met nagenoeg 240 kg N en 22,5 kg P/ha.

13.3 MINIMUM VERDIENSTE PER R100-BELEGGING

Die optimale minimumverdiens te per R100-belegging is ook verkry (Tabel 100) met 'n bemesting van 240 kg N en 22,5 kg P/ha. 'n Heel besondere kontoerkaart (Fig. 31) is egter verkry by die verwerking van die gegewens. In der waarheid is dit 'n kaart wat twee verwagte optimale punte het. Binne perke kan afgelei word dat 'n bemesting van nagenoeg

200 kg N en 22,5 kg P/ha die beste minimum-verdiens te per R100 sal lewer.

13.4 GEMIDDELDE NETTO VERDIENSTE PER R100-BELEGGING

Die optimale gemiddelde netto verdienste per R100 is volgens Tabel 101 verkry met dieselfde bemestingpeil as wat die geval by die minimumverdiens te per R100 was. Volgens die kon-toerkaart (Fig. 32) word die optimale verdienste verkry met nagenoeg 200 kg N en 22,5 kg P per R100-belegging. Dit stem ooreen met die bemestingspeil vir die berekende optimale minimumverdiens te.

14. DIE AANVAARBAARHEID VAN VELDBEMESTING

	Bladsy
14.1 DIE BENADERING IN DIE VERLEDE	167
14.2 DIE KNELPUNTE VAN DIE TOEKOMS	172
14.3 DIE MEES GUNSTIGE AANVANGSPUNT VIR BE- MESTING	173

14. DIE AANVAARBAARHEID VAN VELDBEMESTING

14.1 DIE BENADERING IN DIE VERLEDE

Die vraag wat gevra kan word, is hoekom veldbemesting tot dusver nog so min inslag gevind het, asook hoekom dit soveel ongunstige kommentaar uitgelok het. Om hierop 'n antwoord te gee, is egter nie so maklik nie. Tog kan heelwat logiese redes hiervoor aangevoer word.

Eerstens is Suid-Afrika 'n uitgestrekte land met 'n yl bevolking en is grond, as volop kommoditeit, nie in die verlede optimaal ontgin nie. Tweedens is Suid-Afrika 'n land met 'n relatiewe lae reënval en gevolglik is produksieverhogings, in terme van plantmateriaal, nie so skouspelagtig met bemesting nie. Derdens is nagenoeg 81 persent van die Republiek natuurlike weiveld waarop in die verlede ekstensief geboer is en hoër produksie, deur meer intensiewe praktyke, was nie 'n werklike behoefte nie.

Dat die boeregemeenskap nog nie ryp vir veldbemesting is nie, kan soos volg verklaar word:

Gedurende die jare dertig was die grootste beperking op veldproduksie 'n gebrek aan ken-

nis om dit optimaal te benut, met ander woorde, vog en vrugbaarheid van die gronde was geensins 'n beperkende faktor nie. Dit is heel logies dat alvorens vrugbaarheid nie as beperking begin inwerk nie, daar geen wesenslike behoefte tot verhoging van produksie deur bemesting sal bestaan nie. Ten spyte van volgehoue navorsing en voorligting is na vier dekades die punt bereik waar die meeste boere veldbeheer doelmatig begin toepas. Veldbeheerstelsels leen hul egter op die huidige tyd nog tot groot verhoging in produksie van veld. Dit getuig daarvan dat die plantbedekking tot dusver nog nie sodanig verbeter het, dat dit die natuurlike hulpbronne ten volle ontgin nie. Welke verhogings nog te weeggebring kan word, word duidelik weerspieël in die aktiewe belangstelling en navorsing wat veelkampstelsels by boere en navorsers ontlok het.

'n Uiteraard belangrike faktor wat tot die veroordeling van veldbemesting meegehelp het, was die skeptisme wat by die navorsers bestaan het. Hierdie skeptisme het enersyds sy ontstaan hoofsaaklik te wyte aan ontoereikende kennis ten opsigte van veldbemesting en andersyds aan die gebrek aan geldige evaluasienorme. Dit het aanleiding gegee tot die veroordeling van bemesting op grond van veranderinge in spesiesamestelling, ongeag die oor-

saak daarvan en of dit noodwendig 'n verswakking of verbetering in bedekking meegebring het.

Plantmateriaalopbrengs as parameter, ongeag hoe effektief dit as maatstaf is, was ook nie in die guns van bemesting nie. Die strewe om 'n maat te vind wat 'n beter beeld van die waarde van bemesting gee, het agterweë gebly.

Sekere denkpatriene het aanleiding gegee tot die beplanning van proefwerk waarin 'n lae bemestingspeil toegepas is. Dit was uiters onekonomies. Die waarskynlike rede waaroor dit nie lonend is om met lae hoeveelhede stikstof te bemes nie kan gevind word by die bevindings van Wight (1976).

"Because of the large quantity of low N-content root material in the soil, large quantities of inorganic N are immobilized when N-fertilizers are applied."

Hy vervolg verder met die stelling:

"To maintain a pool of available inorganic N, the 'sink' requirement must be satisfied."

Studies wat deur Ryan (1976) op tien grondsoorte uitgevoer was, toon dan ook dat met stikstofbemesting die totale hoeveelheid N wat per ha geproduseer kan word, verhoog deur toediening van N-misstowwe. Die grootste voordeel word egter met die hoë stikstofpeile verkry. As 155 kg N per ha toegedien was, is gedurende die beste jaar 'n verhoging in produksie van 27 kg N per ha en gedurende die swakste jaar 'n verhoging van 21 kg N per ha verkry. Twee verdere inkrementele verhogings van 155 kg N/ha het onderskeidelik tot verhogings van 83 en 60 kg N gedurende die swakste jaar en 87 en 116 kg N gedurende die beste jaar gelei. Hierdie syfers toon weer eens onteenseglik dat by bemestingspeile van selfs 155 kg N per ha die verhoging in produksie nie geregverdig is nie. Met hoër bemestings word inkrementele verhogings voordelig. Gemiddeld is gevind dat met die eerste inkrement (155 kg N) produksie met slegs 28 kg N verhoog, die tweede inkrement lewer 76 kg N meer terwyl die derde inkrement (226 kg N) 'n verdere 71 kg tot produksie bydra. Hierdie studie het verder getoon dat wanverhoudings in misstowwe, omrede daar nie altoos besef is dat daar 'n sensitiewe balans bestaan nie, tot toedienings, wat waarskynlik toksies vir sekere spesies [byvoorbeeld rooigras (*Themeda triandra*)] gelei het. Dit het ongunstige resultate tot gevolg gehad.

Die nuttigheidswaarde wat in die verlede aan veldhooi by evaluasie toegeken is, was dikwels nie hoër as een kwart van wat die werklike waarde was van wat vir gelykwaardige voer toegeken word nie. Dit het dus onteenseglik bemesting as onlonend uitgewys.

Die aanvaarbaarheid en vlak van bemesting wat gehandhaaf sal word, hang grootliks van die mate van voorligting af. Studies van Thomas (1976) bied interessante inligting in verband met die effek van voorligting, wat vanaf 1950 in Nederland gegee is, en hoe dit die hoeveelheid N wat jaarliks per ha toegedien is, beïnvloed het. Gedurende die aanvangs van die tydperk is 50 kg N/ha toegedien teenoor 200 kg N/ha per jaar gedurende 1973 en die verwagte vlak waarheen dit binne nagenoeg vyf jaar behoort te styg, is 400 kg N/ha. As op hierdie tendens gelet word, is dit duidelik dat aanbevelings van 'n 180 - 240 kg N/ha bemestingspeil uiters realisties is, alhoewel dit nou ontsettend onrealisties lyk.

Die laaste, maar seker nie die geringste rede nie, was die vooraf neerlegging van minimum-reënpatrone waaronder bemesting onlonend is. Hiervolgens is die grootste potensiële deel van die Republiek as ongeskik vir bemesting uitgewys en is slegs 'n relatief baie klein gedeelte met 'n hoë reënval as geskik beskou.

14.2 DIE KNELPUNTE VAN DIE TOEKOMS

Beperkte wetenskaplike kennis om afdoende te bewys dat bemesting wel toegepas kan word, asook hoe dit moet geskied, is seker tans een van die grootste knelpunte. Gelukkig word tans heelwat aandag aan hierdie aspek gegee en behoort dit met tyd geen knelpunt te wees nie.

Die uitdra van kennis, asook die aanvaarding daarvan deur die boeregemeenskap, word gesien as een van die grootste knelpunte vir die volgende dekade, veral by die praktiese toepassing van veldbemesting. Hiermee gaan saam die wyse en vorm waarin die kennis, rakende bemesting, gegiet is, asook die vertolking daarvan.

Die finansiering van die praktyk word as 'n knelpunt gesien. Met 'n kapitaaluitleg van nagenoeg honderd rand per ha tesame met 'n verdere kapitaalbelegging vir kudde-uitbreiding om die bykomstige produksie te benut, kan dit aanvanklik groot weerstand van die boer ontlok. Die praktyk sal slegs byval vind indien 'n behoorlike skema vir stelselmatige integrasie verkry word. S6 'n skema moet ook die aspekte rakende finansiering en kapitaalvorming by die wetenskaplike voorligting aan die boer integreer. Kundiges in

dié verband is egter skaars. Indien veldbemesting byval by die boeregemeenskap vind, kan dit heel maklik tot 'n geweldige styging in die vraag na misstowwe lei.

14.3 DIE MEES GUNSTIGE AANVANGSPUNT VIR BEMESTING

Dit is belangrik om met die toepassing van die praktyk op die regte tydstip te begin, dit wil sê wanneer die omstandighede gunstig en die winsgewendheid hoog is. Om hierdie stelling te verdedig is dit nodig om te let op wat Forbes (1976) omtrent die vleisindustrie te sê het. Volgens hom kan 'n siklus van vleispryse in vier fases onderskei word. Dit sien soos volg daaruit:

- (1) 'n Skerp prysstyging wat groot verkope tot gevolg het (1-2 jaar periode);
- (2) 'n prysstabiliseringsperiode waartydens aantelwee nie bemark word nie (± 2 jaar);
- (3) 'n uitbreiding van produksie (4-6 jaar);
- (4) 'n afname in vraag, surplus en daling in prys.

Gedurende 1970 het 'n nuwe siklus 'n aanvang geneem en betree ons tans die laaste gedeelte van die derde fase. Na verwagting sal die vierde + teen 1977-1979 bereik word. Derhalwe behoort die mees aangewese tyd vir die loods van 'n bemestingsprojek nagenoeg 1980 te wees.

15. NEERLEGGING VAN RIGLYNE EN DIE UITSPSEL VAN KNELPUNTE BY BEMESTING

Bladsy

15.1	BENUTTING EN BESTUUR	180
15.2	VASSTELLING EN BEHOEFTE	182
15.3	OMVANG VAN BEMESTING	182
15.4	WATTER DEEL VAN DIE VELD MOET EERSTE BEMES WORD	187
15.5	WIE MOET VELD BEMES	187
15.6	FINANSIERING	188
15.7	METODE VAN BEMESTING	189
15.8	OMSIGTIGHEID WAARMEE BEMESTING TOEGE- PAS MOET WORD	192
15.9	DIE UITLYWING VAN BEMESTING	195
15.10	DIE KWANTITATIEWE BEPALING VAN DIE VERBRUIK	196
15.11	VLOEIDIAGRAM	199

15. NEERLEGGING VAN RIGLYNE EN DIE UITSPEL VAN KNELPUNTE BY VELDBEMESTING

Die versameling van inligting is een aksie waarteen direk die aanwending en gebruik daarvan geplaas kan word. Tot welke wyse praktyke van proefresultate simuleerbaar is, sal derhalwe afhang van wat die benadering was en hoe die verkreeë inligting lyk. Met gras as onderwerp dui van Burg (1976) daarop dat navorsingsuitlegte moeilik is. Hy stel dat gras duidelik verskil van ander landbougewasse. Gras word meermalig in die seisoen geoes en kan op verskeie stadiums geoes word. Wanneer en hoeveel stikstofbemesting toegedien word, kan ook die resultaat wesenlik beïnvloed. In die lig gesien moet hierdie poging vir die daarstelling van 'n stelsel tot veldbemesting, as 'n eerste benadering en probeerslag gesien word. Die groot voordeel van die skepping van 'n eerste model is egter dat 'n kern daar gestel word wat voortdurend verander en verbeter kan word. As hierdie eerste probeerslag wel suksesvol is behoort hierdie benadering reeds binne die eerste paar jaar geheel en al verouderd te wees. Dit kan nie anders nie, want hoe meer en hoe drukker 'n pad gebruik word, hoe sneller die uitskakeling van draaie en groter die behoefte aan 'n vaartbelynde snelweg.

Verder is dit belangrik dat, by die beoefening van 'n bedryf, die beoefenaar voortdurend in aanraking met die navorsingsinformatie asook die terugvoer van die resultate binne die bedryf moet wees. Derhalwe sal resultate wat met navorsing verkry word van geen waarde wees as die bedryfsbeoefenaar se optrede nie sodanig is dat hy voortdurend hiermee rekening hou nie. Dit is dan ook skynbaar die rede waarom navorsingsinligting rakende veldbemesting nog min inslag gevind het.

Debertin, Harrison, Rades & Bohl (1975) toon met studies aan dat hoogs bevredigende oplossings gevind is waar studente van 'n model gebruik maak het, wat beide informasie en resultaat terugvoering tot beskikking gestel het. Met slegs informasie is swakker, en met geen terugvoer of informasie die swakste resultate behaal. Studente wat goeie uitkomst sonder informasie en terugvoer gelewer het, het veel beter uitkomst met informasie en terugvoer verkry.

Dit is derhalwe voor die handliggend dat dit nodig is om 'n model in die verband daar te stel om bemesting suksesvol en winsgewend te laat verloop. Verder moet die eerste model ook as eerste benadering gesien word. Dit moet as raamwerk dien vir jaarlikse skepping van meer aangepaste modelle soos terugvoer en navorsingsresultate beskikbaar gestel word.

Wanneer bemesting egter oorweeg word moet taryke faktore mee rekening gehou word. Die kompleksiteit van faktore word mooi deur Wight (1976) soos volg saamgevat.

"Where economically feasible, range fertilization can be an effective and practical management tool. It offers the opportunity to increase forage production to meet increasing forage demands without buying new land with its associated overhead expenses, like taxes, fencing and water development."

Hy wys verder daarop dat dit tans moeilik en selfs onmoontlik is om addisionele grond te bekom. Wanneer grond wel bekombaar is, is dit onekonomies geprys. Die verhoogde vraag tot voer moet in elk geval op bestaande grond produseer word ongeag deur wie dit bedryf word. Met 'n lae omsettingsdoeltreffendheid met diere. Die altyd stygende wêreldvraag vir prote proteïen elimineer die moontlikheid dat grond vir gebruik vir graanproduksie ooit vir vleisproduksie aangewend sal word. Die omgekeerde is veel eerder waar.

Hy kom tot die slotsom:

"Thus, range fertilization may become increasingly important as range management tool in the quest for increased levels of forage production."

Die geografiese ligging asook die boerderypraktik sal egter bepalend wees, rakende die wyse waarvolgens 'n tekort aan voer in die boerdery opset oorbrug kan word. So word die mening (Kruger, 1976) gehuldig dat boere in die oostelike Vrystaat veel eerder veldvervanging as bemesting sal toepas. Hierdie argument berus daarop dat in die gebied intensief koring verbou word, implemente beskikbaar is en veldvervanging groter winste meebring.

Dit skyn dus asof veldbemesting veral die praktik van intensivering sal wees in die ekstensiewe veeboerderystreke. In die meer intensiewe gebiede sal bogenoemde slegs één van die vele metodes van verdere intensivering wees.

15.1 BENUTTING EN BESTUUR

Volgens Rietmann (1976) is die hoofgebied van verbetering in landbou die volgende deka-de, die beter gebruik van voer (tussen 50 en 80 persent van die totale koste van 'n dierproduksiestelsel). Selfs 'n klein verbetering kan 'n geweldige algehele invloed op winsgewendheid hê.

Verder is een van die groot swakhede in die landboubedryf tans bestuur. In die verband laat Eksteen (1975) hom soos volg uit:

"Nie net by vleisproduksie alleen nie, maar by alle fasette van landbou is bestuur merendeels die beperkende faktoren opsigte van produksie. In die praktyk word dit baie duidelik aangetoon deur die astronomiese verskille in opbrengste en inkomste van 'goeie' en 'swak' boere. Hoe is dit moontlik dat verskeie Merinoboere lampersentasies van 120 handhaaf, terwyl die landsgemiddelde 'n skrale ± 65 persent is."

Hierdie stelling beklemtoon die noodsaaklikheid dat, by enige praktyk in die landbou, bestuur besondere aandag behoort te geniet. Derhalwe is dit noodsaaklik dat gepoog moet word om sekere riglyne daar te stel, om te verseker dat die mees gewenste resultaat verkry word, wanneer bemes word. Die metode wat gevolg word, sal deur die omstandighede en behoeftes van iedere boerderyeenheid neergelê word en derhalwe is dit nie moontlik om 'n enkele resep daar te stel wat die boer slaafs en blindelings kan navolg nie. Oor die algemeen kan die volgende egter in aanmerking geneem word:

15.2 VASSTELLING VAN BEHOEFTE

Dit het geen sin om meer voer en weiding te produseer as wat die behoeftes van 'n kudde gedurende 'n betrokke tyd regverdig nie. Indien weiding vir diere andersyds weer, die knelpunt gedurende 'n sekere periode van die jaar is, moet die behoefte noodwendig bevredig word. 'n Meer lonende voerproduksiepraktik wat nie in dié behoefte bevredig nie, kan nie vergelykenderwys daarteenoor gestel word nie. Met ander woorde as die behoefte groen weiding is, is dit sinneloos om dit te vergelyk met byvoorbeeld lusernhoi-produksie, wat nie die behoefte bevredig nie.

Eers wanneer vasgestel is of daar enige behoefte is, of dat uitbreiding groter behoeftes gaan skep, kan veldbemesting oorweeg word, maar weer eens slegs as dit die behoefte sal bevredig.

15.3 DIE OMVANG VAN BEMESTING

Die oppervlakte wat bemes word, is van 'n hele aantal faktore, wat elk afsonderlik asook gesamentlik oorweeg moet word, afhanklik.

Eerstens sal die kapitaalkragtigheid van die boer of ondernemer bepaal in watter mate bemesting toegepas kan word sonder dat dit konstantvloei asook die verhouding van bedryfsbates en bedryfslaste nadelig sal beïnvloed. Dit is dus vanselfsprekend dat die kleinboer, wat byvoorbeeld slegs 500 ha tot sy beskikking het, nie dieselfde koste kan aangaan as byvoorbeeld die boer wat 5 000 ha tot sy beskikking het nie.

Volgens die Afdeling Landbouproduksie-ekonomie van die Departement van Landbou-ekonomie (Anon, 1976) is die gemiddelde plaasgrootte op die Hoëveld 690 ha, waarvan gemiddeld 350 ha weiveld is. Die belegging in grond beloop R162 500 per plaas of nagenoeg R235 per hektaar. Die belegging in vee beloop gemiddeld R32 470 of R92,77 per ha. Die bruto produksiewaarde per plaas beloop R82 580, waartoe die veebedryf R46 700 of R133,43 per hektaar bydra. Die netto boerderyinkomste bedra R40 per ha of R10,94 per R100 kapitaalbelegging.

Dit is van groot praktiese waarde dat die aanvanklike bedrag wat bestee word aan bemesting binne die vermoëns van die ondernemer (in dié geval, die boer) moet wees. Waar hy met die natuur te doen het, mag ongunstige omstandighede tot 'n algehele verlies lei. Arbitrêr

mag dit derhalwe 'n goeie beleid wees om aanvanklik 'n bedrag van hoogstens tien persent van die weiveld se kapitaalwaarde aan veldbemesting te bestee. Verdere ontledings mag toon dat hierdie waarde te hoog of te laag is, maar as beginpunt behoort dit 'n goeie doel te dien.

Veronderstel dat 'n boer oor 500 ha weiveld beskik, met 'n markwaarde van R300 per hektaar. Dit sou dan volgens die vooraf neergelegde norm beteken dat hy die eerste jaar R3 000 aan veldbemesting kan spandeer, sonder dat die risiko te groot is.

Tweedens sal die bemestingspeil waarop besluit word, bepaal watter oppervlakte bemes kan word. Uit die gegewens wat sover ingewin is, skyn dit asof reënval 'n invloed op die produksie het. Verder, alhoewel met reënval verstrengel, het ook die aantal jare wat bemesting toegepas word, 'n invloed op produksie.

Aangesien daar aanvanklik plantkundige veranderinge met bemesting plaasvind wat tot 'n verhoging in produktiewe plante lei, kan nie onmiddellike optimumproduksie met 'n hoë bemestingspeil (bv. 180 kg N en 15,0 kg P/ha) verwag word nie. Dit sou dus wenslik wees om gedurende die eerste jaar liefs 'n laer, maar effektiewe bemestingspeil te selekteer.

As op gegewens in Tabelle 100 en 101 gelet word, is dit duidelik dat 'n hoë verdienste op kapitaal gelewer word, wanneer 120 kg N en 7,5 kg P/ha toegedien word en derhalwe sou dit verkieslik die aanvangsbemestingspeil moet wees.

Derdens is dit belangrik om te weet wat die aanvanklike grootte van die oppervlakte wat bemes moet word, moet wees. Aangesien 'n plaas in kampe onderverdeel is, sal die grootte van die kampe bepaal wat die minimum oppervlakte is, omdat 'n hele kamp per keer bemes moet word. Bemesting sal dus trapsgewys vermeerder soos meer kampe ingeskakel kan word. Waar bemesting produksie aansienlik verhoog, mag aanvanklike onderverdeling van kampe wenslik wees. Indien dit reeds ten aanvangs van bemesting toegepas word, is dit moontlik om met kleiner trappe die bemesting te vermeerder.

Die oppervlakte wat met die voorafgenoemde bedrag (R3 000) teen 120 kg N en 7,5 kg P/ha gedurende die eerste jaar bemes kan word, kan uit die kostesyfers in Tabel 4 bereken word of, meer juis, die werklike koste op die tydstip van bemesting. Volgens Tabel 4 bedra dit R49,33 per ha met ander woorde 60,81 ha kan gedurende die eerste jaar bemes word, wat 'n verwagte minimum inkomste (Tabel 98) van R439 sal lewer. Gemiddeld kan egter 'n netto verdienste van R2 019 verwag word. Dit skyn derhalwe logies

te wees om die daaropvolgende jaar die bemestingspeil, tot die optimum, naamlik 240 kg N en 22,5 P per hektaar te verhoog. Dit sou beteken dat die koste om dieselfde oppervlakte gedurende die tweede jaar te bemes nou R6 166 sal beloop. Dit beteken slegs dat 'n addisionele belegging van R1 147 bykomstig tot die bedrag wat gedurende die eerste jaar gerealiseer is, bestee moet word. Die minimum verwagte netto inkomste hierop behoort egter volgens Tabel 98 R1 035 te wees, terwyl die verwagte gemiddelde netto verdienste R4 973 is. In die daaropvolgende jare kan stelselmatig met die vorming van kapitaal groter oppervlaktes bemes word.

Die volgende vraag mag ontstaan: Wat sou die geval wees as dit die eerste jaar van bemesting besonder droog is? Soos aangedui, is die waarskynlikheid skraal dat enige verlies geleidelik sal word. Indien dit wel gebeur, behoort die bemeste gedeelte, sonder verdere bemesting, nogtans die daaropvolgende jaar 'n redelike verhoging in produksie te kan lewer en kan die boer, wanneer hy weer finansiëel daartoe in staat is, die program voortsit. Die doel met dié uiteensetting van prosedure is slegs om 'n breë riglyn daar te stel met die doel om te voorkom dat te groot finansiële verpligtinge aanvanklik aangegaan word. Dit moet duidelik gestel word dat genoemde peil

van bemesting slegs geldig is by die geldwaardes soos in die studie. Die waarskynlikheid dat die optimum peil wesenlik sal verander, is skraal, aangesien die verdienste aan opbrengs gekoppel is.

15.4 WATTER DEEL VAN DIE VELD MOET EERSTE BEMES WORD

Dit is baie belangrik dat, alvorens tot die stap van veldbemesting oorgegaan word, die boer 'n deeglike kennis van die grond, asook die potensiaal van die weiding moet hê. Dit is dus voor-die-hand-liggend dat die vogtiger veldgedeeltes, met 'n hoë produksiepotensiaal, veel beter op bemesting behoort te reageer as byvoorbeeld 'n klipagtige randjie. Derhalwe moet die mees produktiewe weiveld eerste bemes word. Goeie weiveld met 'n relatiewe digte plantbedekking behoort die misstowwe en vog meer effektief te gebruik. Ook kan hoër opbrengste verwag word.

15.5 WIE MOET VELD BEMES

Om veldbemesting sonder voorbehoud te propageer sal op hierdie stadium vir die landbou fataal wees. Dit is uiters noodsaaklik dat in die verband baie selektief te werk gegaan

moet word. 'n Primêre vereiste is dat die boer die potensiaal en bestuursvernuf moet besit om die aansienlik meer intensiewe en kapitaaleisende bedryf ten volle te kan beheer en behartig. Derhalwe skyn dit aangewese om hierdie praktyk aanvanklik tot die beter en die goed onderlegde boere te beperk.

15.6 FINANSIERING

Veldbemesting bring mee dat die dra vermoë van grond aansienlik kan verhoog, wat terselfdertyd meebring dat meer vee as beweiers benodig word. Dit beteken dat aansienlike meer kapitaal benodig word om kuddes tot die gewenste grootte uit te brei. Slegs wanneer die veld optimaal benut word, kan die volle voordeel van bemesting verkry word. Lategan (1975), President van die Federasie van Lewendehawe Afslaers, laat hom soos volg hieroor uit:

"Dit is veilig om te beweer dat die tyd ryp is om tot 'n groter mate as ooit voorheen te konsentreer op produksie met die oog op verwagte vleistekorte. Finansiering vir vleisproduksie word tans voorsien deur:

- (a) die Landbank teen spesiale lae rentekoerse via die koöperatiewe organisasies, wat vir ongeveer 30 persent van die omset verantwoordelik is en
- (b) die Handelsbanke teen aansienlike hoër rentekoerse via die private sektor, wat vir sowat 70 persent van die omset verantwoordelik is."

Uit voorafgaande is dit duidelik dat masjinerie enersyds wel bestaan vir finansiering, terwyl andersyds die vraag tot rooivleis sodanig is dat daar wel 'n redelike mark vir die eindproduk sal wees. Dit is dus voor-die-hand-liggend dat finansiering vir vee deur die Landbank of ander finansiële instansies by die loods van veldbemesting sterk oorweeg moet word.

15.7 METODE VAN BEMESTING

Uitstrooi van misstowwe moet liefst so vroeg moontlik gedurende die groeiseisoen plaasvind. Heelwat verskille omtrent die prosedure bestaan, dit wil sê, wanneer en hoeveel maal per seisoen. Dit is egter plaaslik vasgestel (Coetsee, 1973), dat geen groot verskille voorkom as veld nat of droog bemes word nie en dat

moontlike verskille as gevolg van vervlugting nie so groot is nie.

Derhalwe word dit bepleit dat die kunsmis reeds voor die eerste lentereëns gestrooi moet word. Verkieslik moet alle misstof eenmalig gestrooi word. Waar egter tweemalig per seisoen bemes word, moet nie vir die reën gewag word nie. In die verband vind Prins & Postmus (1976) met droogte stikstof nie verlore gaan as dit gestrooi word nie, trouens groei vind stadiger plaas wanneer eers vir reën gewag word.

Die toediening van soveel moontlik van die stikstofbemesting so vroeg moontlik gedurende die groeiseisoen word bepleit omrede die produksie van die plant afhanklik is van die lengte van die seisoen beskikbaar. Sibma & Alberda (1976) toon dan ook aan dat die tempo van fotosintese, en gevolglik groeitempo van jong blare met soveel as 40 persent vanaf die voorjaar tot najaar verminder. Ook verhoog die verhouding van ou tot jong blare gedurende die najaar wat die effektiwiteit verder verlaag. Vir optimale omsetting en gebruik is dit derhalwe nodig om so vroeg moontlik voedingstowwe te voorsien.

Rains, Owensby & Kemp (1975) toon aan dat die stikstofbenodigdhede by Big Bluestemgras die hoogste is gedurende die vroeë groeiseisoen. Soos die seisoen egter vorder, verhoog die stikstofreserwes in die plant en verminder die be-

hoeftes sodanig dat die grond toereikende hoeveelhede stikstof verskaf. Hieruit kan afgelei word dat die effektiwiteit van stikstoftoedienings die hoogste met die aanvangs van die groeiseisoen, wanneer die plant se behoeftes die hoogste is, sal wees. Dit verklaar die afname in produksie (Nash & Tainton, 1975) met stikstofbemesting op oulandsgras, soos die groeiseisoen vorder. Verder ondersteun dit die bevindings van Coetsee (1973) dat meermalige toedienings van stikstof geen verhoging in plantmateriaalproduksie lewer nie.

Bykomstig tot voorgemelde skyn dit dat wanneer die vlakke van stikstofbemesting relatief laag is, is dit nodig om al die misstof eenmalig toe te dien. In die verband sê Wight (1976) dat die frekwensie van N-toediening nie veel invloed op die effektiwiteit van stikstofverbruik het nie, behalwe wanneer die aanvanklike peil nie genoegsaam is nie. Die aanvanklike minimum peil varieer tussen ongeveer 50 tot meer as 100 kg N/ha. Vir die rede sou dit onverstandig wees om ter plaatse meer as een toediening toe te dien.

Omdat die strooi van kunsmis koste meebring, sal praktyke waar meermalig gedurende die seisoen bemes word, heelwat minder winsgewend wees. Derhalwe word 'n eenmalige toediening bepleit.

Jaarliks moet grond en plantontledings gedoen word. Dit word aanbeveel dat die aangeleentheid behoorlik in oënskou geneem moet word en indien belangrik, die nodige aanpassing in die bemestingsprogram aangebring word, indien daar oor 'n tydperk 'n aansienlike verlaging of verhoging van 'n besondere element, hetsy in plant of grond voorkom.

15.8 OMSIGTIGHEID WAARMEE BEMESTING TOEGEPAS MOET WORD

In hierdie studie is slegs die invloed van stikstof en fosfor op plantmateriaalproduksie bepaal, asook die invloed daarvan op die stikstof en fosforinhoud van die plantmateriaal. Die feit dat bemesting heelwat nadelige effekte veral vir die beweier kan inhou, omdat sekere misstowwe tot die uitloging en vaslegging van andere lei, moet egter deeglik besef word.

Voison (1965) laat hom soos volg daaroor uit:

"If unwisely used, however, this marvelous instrument can become highly dangerous, destroying soil fertility, reducing yields, and by impairing the feeding value of agricultural products, seriously and adversely affect both human and ani-

mal health."

Hy vervolg dat dit noodsaaklik is om die beskikbare elemente wat 'verdwyn' met bemesting (N,P,K & Ca) aan te vul om gronduitputting te voorkom. 'n Klassieke geval van uitloging in die verband is die verwydering van magnesium met reën, wanneer kalium toegedien word. Wanneer stikstofhoudende misstowwe, bevattende die ammonium radikaal (NH_4^+) toegedien word, word ook die uitloging van magnesium bevorder. So maak 'n hoë toediening van stikstofbevattende misstowwe dat beskikbare koper 'verdwyn' uit die grond. Die selfde effek kan verkry word wanneer fosforbevattende misstowwe toegedien word.

Sy bevindings was verder dat kaliummisstowwe tot gevolg het dat van die makro elemente naamlik magnesium, kalsium en natrium 'verdwyn' uit die grond. Nie alleenlik die makro maar ook die mikro elemente raak ontoeganklik vir die plantegroei.

Laastens laat hy hom soos volg oor die probleem uit:-

"If fertilizers are to benefit each individual and civilization in general, it is urgently necessary that they should be correctly applied."

Uit voorafgaande verkorte uittreksel kom dit baie duidelik na vore dat wangebruik van mis-stowwe, weens ontoereikende kennis daaromtrent, mens en dier ontsettend kan benadeel. Tot dus-ver het hierdie aspek weinig aandag van die landbouer in Suid-Afrika ontvang en is dit nood-saaklik dat meer kennis hieromtrent ingewin moet word. Dit kan derhalwe nie aanbeveel word dat bemesting sonder gereelde chemiese ontleding van die plant sowel as die grond toegepas word nie. Slegs sodoende kan die invloed daarvan op die makro- en mikro-elemente vasgestel word.

Ten slotte moet daarop gewys word dat verskil-lende grasse verskillend reageer op bemesting, veral wat die opname van die makro elemente betref. In studies wat Beaty, Tan, McCreery & Jones (1975) oor 'n periode van agt jaar uitgevoer het, is hul slotsom soos volg:

"Bermudagrass differed from Bahiagrass in N, P, K, Ca and Mg content. The Ca and Mg content in both roots and her-bage of Bermudagrass decreased with N fertilization."

Soortgelyke bemesting het egter dié elemente by Bahiagras verhoog. Daar was 'n po-sitiewe korrelasie tussen die stikstofinhoud en die K/Ca molare verhouding by Bermudagras.

Dit is dus volgens hierdie inligting wys om nie sondermeer te veralgemeen nie, maar om behoorlik te besin alvorens tot enige aksie oorgegaan word.

Voedingswanbalanse, veral ten opsigte van magnesium, het reeds wêreldwye afmetings aangeneem. In die verband sê Madsen (1976):

"Grass tetany has become one of the major metabolic disorders of cattle in many areas of the world. Reduced magnesium availability to cattle grazing early vegetative temperate-zone grasses is considered as a contributing factor in development of clinical cases."

15.9 DIE UITLYWING VAN BEMESTING

Een van die groot vrese by die landboukundige ten opsigte van bemesting is altoos dat as die praktyk eenmaal gevolg is daar geen terugkeer is nie. Waarnemings toon dat veld wat onbemes gelaat word, selfs nadat baie hoë stikstof- en fosfaatbemesting toegedien is, geensins in produksie benadeel word nie.

Evans (1976) het hierdie aspek bestudeer. Hy kom eerstens tot die slotsom dat die praktyk baie meer sensitief vir vleispryskommeling as vir skommeling in misstofpryse is. Derhalwe sal die vleismark en die pryse behaal bepalend wees. Hy stel die volgende alternatiewe voor as die praktyk onlonend raak:

- (1) die handhawing, vermindering of staking van bemesting;
- (2) wysiging in veebestuur onder andere strawwer beweiding oor 'n kort termyn en
- (3) alternatiewe gebruike, onder andere die oes van saad vir bemarking.

15.10 DIE KWANTITATIEWE BEPALING VAN DIE VERBRUIK

Van de Schroeff (1965) onderskei tussen grondstowwe en hulpstowwe. Eersgenoemde sien hy as iets wat fisies in die produk opgeneem word terwyl laasgenoemde nie 'n deel van die produk uitmaak nie. Ekonomies het hierdie verskil egter geen betekenis nie. In die studie kan dus kalksteenammoniumnitraat en superfosfaat as mis- en grondstowwe gesien word.

Die verbruik van grondstowwe kan enersyds direk en andersyds indirek bepaal word. Direkte bepaling kan gedoen word deur 'n stelsel te gebruik wat die deurlopende verbruik aanteken, of die periodieke bepaling daarvan deur voorraadopname.

Indirek is dit prakties onmoontlik om hulpstofverbruik te bepaal. Ook by grondstowwe word probleme ondervind, aangesien daar normaalweg verliese in massa voorkom en die effektiwiteit varieer.

Veral in 'n bedryf soos landbou waar verliese hoog en die effektiwiteit daarom relatief laag mag wees, kan hierdie benadering moeilik wees. Die probleem by bemesting, en veral in hierdie studie, is dat die doel nie rekordhouding is van wat besig is om te gebeur nie, maar veel eerder om op grond van wat gebeur het, te kan voorspel wat die uitkoms van 'n betrokke optrede sal wees.

Dit is derhalwe nodig dat sekere inligting eers direk vasgestel moet word. Met hierdie inligting as basis kan die voorspellings volgens die indirekte metode gedoen word. Om dié rede was dit nodig om die invloed wat misstowwe bevattende stikstof en fosfor op droëmateriaalproduksie het, eksperimenteel vas te stel.

Waar 'n sekere hoeveelheid van die betrokke grondstowwe verlore gaan, kan die effektiwiteit van verbruik aangedui word deur produksiemetings en die daarstelling van regressiekrommes by verskillende verbruikte kwantitatiewe hoeveelhede. Dit is veral in die geval van stikstof duidelik dat die effektiwiteit van verbruik met 'n verhoging in die hoeveelheid stikstof wat toegedien word, afneem. So vind Hood (1976) dat die effektiwiteit van gras slegs 43 persent is, wanneer 750 kg N/ha toegedien is. Hierteenoor styg die doeltreffendheid tot 70 persent wanneer 250 kg K/ha toegedien word. In hierdie studie is dit duidelik dat die optimale bemestingsvlak rakende N tussen 120 en 240 kg N/ha geleë is. Alhoewel plaaslike toestande verskil, kan tog verwag word dat die doeltreffendheidsvlak van grasse by hierdie peil van bemesting redelik hoog sal wees.

Wanneer veldbemesting in die praktyk toegepas word, veral in 'n gemengde saai-vee-boerdery, sal dit met die eerste oogopslag skyn asof indirekte kwantifisering prakties onmoontlik is. Aangesien normaalweg vooraf op 'n vaste oppervlakte grond besluit word, asook op definitiewe bemestingstowwe en bemestingspeil, is kwantifisering van misstofverbruik maklik. Die enigste kontrole is om jaarliks seker te maak dat misstowwe wel toegedien word.

Die kwantifisering van die plantmateriaal of, meer juis, die voedingstowwe wat verwyder word, is ook nie so problematies nie. Gereelde rekordhouding van veegetalle asook massatoename is geheel en al toereikend vir die kwantifisering van die massa voedingstowwe wat verwyder word.

15.11 VLOEIDIAGRAM

Al die bespreking, inligting en aanbevelings in hierdie hoofstuk kan prakties in 'n vloei-diagram weergegee word. Derhalwe is as eerste poging 'n eenvoudige vloei-diagram (Fig. 33) saamgestel om besluitneming met veldbemesting meer vaartbelyn te maak asook te vergemaklik.

16. BESPREKING EN GEVOLGTREKKINGS

Die plek van kosteberekening en kostekalkulasie ter bevordering van die landbouwetenskap is tot dusver nie ten volle besef nie. So ook die rol van inkrementele kostekalkulasie as middel tot besluitsoriëntasie. In hierdie studie is die implementering van die begrippe tot voordeel van die landbou en meer spesifiek intensifikasie deur veldbemesting ondersoek.

Veldbemesting het tot dusver in Suid-Afrika min aandag geniet en relatief min feitlike gegewens is daaromtrent beskikbaar. Studies omtrent bemesting was grootliks op produksie as maatstaf ingestel en die bestudering van die ekonomiese lonendheid het aan heelwat mank gegaan. Verallyten opsigte van die tipe misstowwe en die peil waarteen dit toegedien is, was inligting merendeels van so 'n aard dat 'n duidelike prentjie moeilik verkry kon word. In hierdie studie is slegs twee misstowwe bestudeer te wete stikstofhoudende en fosforhoudende bronne en is nie aandag aan die invloed van ander makro- en mikro-elemente gegee nie. Uit die proefskrif van Ranwell (1964) is dit egter duidelik dat bemesting nie 'n groot invloed op die Ca- en Mg-inhoud van die plantmateriaal gehad het nie. Hierdie studie is gevolglik beperk tot die invloed van bemesting op plantmateriaalproduksie en die vind van geldige norme vir evalueringsdoeleindes.

Verder stel Edwards (1970) dat daar prakties geen langtermynresultate beskikbaar is waar diere as beweiers gebruik is nie. Dit, ten spyte van die feit dat veldbemesting groot belofte vir die landbou inhou.

Dit is uit hierdie studie duidelik dat veldbemesting in die verlede grootliks tot 'n relatiewe lae peil van stikstofbemesting beperk was. Navorsing het ook nie altoos 'n volledige reeks van stikstofpeile gehandhaaf nie. Wat egter nog meer belangrik is, is dat sommige navorsers die interaksie tussen stikstof en fosfaat waargeneem het en tog het hierdie aspek nooit die aandag wat dit behoort te verdien, gekry nie. 'n Groot voordeel wat bemesting teweeggebring het, is dat sekere onsmaklike grasspesies, onder andere suurpol (Elionurus argenteus), uitgesterf het by die hoër peil van bemesting, terwyl ander smaaklike soorte, onder andere Oulandsgras (Eragrostis curvula), vermeerder het. Die waarskynlike gevolg van hierdie veranderinge is dat die aanneemlikheid van die veld en derhalwe die relatiewe persentasie inname by diere, aansienlik groter behoort te wees.

Oor die geheel besien, het die totale basale bedekking van die proef oor 'n tydperk toegeneem. Selfs by 'n stikstofpeil van 300 kg N/ha het Themeda triandra nog daarin geslaag om oor

'n tydperk te vermeerder, alhoewel die vermeerdering betekenisvol swakker was as waar minder stikstof toegedien is. Selfs met 'n relatiewe lae fosforpeil (22,5 kg P/ha) het die T. triandrabedekking betekenisvol swakker oor 'n tydperk vermeerder as by 'n laer P-peil.

Oor die algemeen het die meer smaaklike grassoorte oor 'n tydperk met N-bemesting skerp vermeerder, terwyl die minder smaaklike soorte 'n vermindering in bedekking getoon het. Met die uitsondering van T. triandra het fosforbemesting min invloed op die basale bedekking van die plantegroei gehad.

Die vermeerdering en dominerings van gewenste grassoorte is in ooreenstemming met die bevinding van t'Hart (1976).

Stikstofbemesting het tot 'n aansienlike verhoging in die hoeveelheid N, wat per ha geproduseer word, teweeggebring. Dit is baie betekenisvol, veral as daarop gelet word dat die hoeveelheid N per hektaar geproduseer nie vir reënvalskommeling so gevoelig is as wat die geval met plantmateriaalproduksie is nie. Dit beteken dat die verwagte dierproduksie in 'n groot mate gekoppel is aan die vrugbaarheidstatus en dat 'n hoër reënval nie noodwendig 'n verwagte hoër dierproduksie tot gevolg mag hê nie. 'n Hoër reënval mag egter daartoe lei dat die persenta-

sie stikstof, wat in die plantmateriaal voorkom, onder onbemeste toestande afneem.

Dit is uit die literatuur en besprekings duidelik dat 'n yl plantegroei relatief meer vog gebruik om 'n gegewe hoeveelheid materiaal te produseer as wat die geval met 'n digte plantegroei is. Dit is verder 'n bekende feit dat waterverlies as gevolg van afloop met 'n yl bedekking ook heelwat groter is as wanneer die plantbedekking dig is. Hieruit vloei voort dat, wanneer op onbemeste veld gelet word, die hoeveelheid materiaal wat geproduseer word relatief min is en die afloop relatief groot. Derhalwe is dit vanselfsprekend dat met bemesting die doeltreffendheid waarmee vog benut word, aansienlik verhoog. Uit die gegewens en vertolking is dit verder duidelik dat die aanvanklike produksie relatief laag met bemesting was. Hierdie verskynsel mag deels aan wisseling in reënval, dog grootliks aan plantegroei-veranderings toegeskryf word. Met bemesting vind oor jare aansienlike veranderinge in veldtoestande plaas. Eerstens is dit beter in staat om die misstowwe doeltreffend te benut, asook om meer vog te bewaar, soos die plantegroei verdig en in groeikrag toeneem. Tweedens word gevind dat sekere grasspesies verminder, terwyl andere vermeerder. Derdens word 'n plantestand verkry wat 'n hoër produksiepotensiaal het. Alhoewel daar 'n baie swak korrelasie tussen plantmate-

riaalproduksie en dierprestasie bestaan, is plantmateriaalproduksie in die verlede as een van die belangrikste norme by die evaluasie van veldbemesting gebruik. Ook is heelwat klem op plantkundige veranderinge gelê met die gevolg dat dit as 'n nadeel beskou is, wanneer meer produktiewe plante oorneem.

Daar bestaan 'n duidelike korrelasie tussen die hoeveelheid stikstof wat in plantmateriaal voorkom en die massatoename wat diere lewer (Drewes, 1975). Hieruit kan afgelei word dat die prestasie van die diere ook sal afneem soos die persentasie stikstof in die plantmateriaal verminder, totdat 'n vlak bereik word dat dit nie in die behoeftes van die diere kan voorsien nie.

Omdat die hoeveelheid stikstof wat oor die jare per ha geproduseer word baie meer konstant as plantmateriaalproduksie bly, kan afgelei word dat by dieselfde grondvrugbaarheid 'n verhoging in neerslag nie noodwendig 'n hoër produksie van stikstof tot gevolg sal hê nie maar dat dit hoofsaaklik tot 'n verhoging in plantmateriaal sal lei. Hieruit vloei voort dat, met toenemende vog, die verwagte dierprestasie weens kwaliteitsverlaging ook sal afneem.

Dit skyn asof hierdie verskynsel die oorsaak mag wees van uiters swak dierprestasies gedurende die winter van sommige jare. Dit mag verder die rede wees waarom veld in die relatiewe hoër reënvalgebiede gedurende dié tyd geheel en al ongeskik vir dierevoeding is. Dit is veral in gevalle soos dié, naamlik, waar die produksieknelpunt 'n kritiese N-vlak van die plantmateriaal is, waar veldbemesting en waarskynlik minimale hoeveelhede stikstof tot groot voordeel vir die boer aangewend kan word. Dit is immers logies dat dit slegs tot voordeel kan wees indien duisende ton andersinds onbruikbare weiding deur 'n lae stikstoftoediening in waardevolle voer omskep word. Dit moet egter nie uit die oog verloor word, dat dieselfde resultaat moontlik veel goedkoper oor die lang termyn verkry kan word nie. So kan peulplante byvoorbeeld ingesaai word om sodoende hierdie beperking op te hef. Dit is besonder interessant om daarop te let dat Edwards (1975) bevind het dat in Europa veld bemes word teen 180 kg N/ha. Hierdie bevinding stem feitlik ooreen met die aanbevole ekonomiese peil wat deur hierdie studie uitgewys is.

Hierdie studie het ook getoon dat verhoging in produksie bokant hierdie peil te wagte kan wees tot 'n vlak van 300 kg N/ha, maar dat die koste nie regverdigbaar is nie. Volgens Edwards (1975) word die probleem oorbrug deur peulplan-

te in die weiding in te saai, wat na raming in staat is om 'n verdere 120 kg N/ha te bind. Sodoende word daarin geslaag om die optimale produksie van veld te verkry en is dit nogtans 'n lonende praktyk.

In landboukundige studies is die doel om produksieverhogings te bewerkstellig. Daarom het die ekonomiese evaluasie van die bedryf nie altoos die aandag gekry wat moontlik wenslik was nie. Produksie is as kriteria gebruik en dit het nie noodwendig die lonendste behandeling uitgewys nie.

'n Poging is in hierdie studie aangewend om die twee belangrikste knelpunte, naamlik 'n redelike betroubare norm van evaluasie en 'n bruikbare metode vir ekonomiese evaluasie, te ondersoek. Uit hierdie studie wil dit voorkom asof dit heel bevredigende antwoorde lewer, wanneer die hoeveelheid stikstof deur die plantegroei geproduseer, as basis vir die bepaling van die inkrementele verhoging in inkomste deur bemesting, dien.

Kortliks kan die vernaamste bevindings, soos hierna uiteengesit, saamgevat word.

Plantmateriaalproduksie per ha het die volgende resultate met stikstofbemesting gelever:

1. Die hoogste opbrengste is met 180 kg N/ha verkry.
2. Inkrementeel word die optimum verdienste met 120 kg N/ha verkry.
3. Uit 'n verdienstetabel, waarin die minimum netto verdienste bereken is, het 60 kg N die waarskynlikste praktyk geblyk te wees.
4. Waar kondisionele geleentheidsverlies in aanmerking geneem is, was dit duidelik dat die kleinste geleentheidsverlies by 180 kg N/ha voorkom.
5. 'n Verdienstetabel per honderd rand investering toon dat 120 kg N die aangewese praktyk is. Hierteenoor word die kleinste geleentheidsverlies verkry deur slegs 60 kg N/ha toe te dien.

Genoemde bevindings kan veralgemeen word deur te stel dat die optimum bemestingspeil tussen 60 en 180 kg N/ha varieer as planteproduksie die basis van evaluasie vorm, afhangende van die metode van analise.

Plantmateriaalproduksie per ha het die volgende resultate gelever met fosforbemesting:

1. Produksie verander nie dramaties met fosforbemesting nie en 15,0 kg P/ha skyn die beste produksie te lewer.
2. Uit verdiensteberekenings skyn 7,5 kg P/ha die voordeligste te wees.
3. Die kleinste geleentheidsverlies kom voor by 'n bemestingspeil van 22,5 kg P/ha.
4. Die hoogste verdienste per honderd rand investering word verkry deur 7,5 kg P/ha toe te dien.

Genoemde bevindings kan soos volg veralgemeen word: Die metodes van evaluasie wys verskillende fosforvlakke uit, maar dit neig om die grootste voordeel te lewer by die laer P-peile.

Plantmateriaalproduksie per ha met inagneming van beide stikstof- en fosforbemesting.

Plantmateriaalopbrengste per ha het die volgende uitgewys:

1. 60 kg N/ha lewer die hoogste opbrengs in kombinasie met 7,5 kg P/ha. (8:1 verhouding)
2. 120 - 180 kg N/ha lewer die hoogste opbrengs in kombinasie met 15,0 kg P/ha. (10:1 verhouding)
3. 240 - 300 kg N/ha lewer die hoogste opbrengs in kombinasie met 22,5 kg P/ha. (12:1 verhouding)

4. Dit skyn asof P in oormaat toegedien word indien meer as 15,0 kg P/ha toegedien word.
5. Die beste verdienste per ha naamlik R28,86 word verkry met 'n bemestingspeil van 22,5 kg P en 240 kg N/ha.
6. Die beste verdienste per honderd rand belê, naamlik R37,45 word verkry met 'n bemestingspeil van 15 kg P en 120 kg N/ha.

Die stikstofpersentasie van plantmateriaal het soos volg met bemesting verander:

1. Met stikstofbemesting het die stikstofpersentasie van die plantmateriaal deurgaans betekenisvol verhoog.
2. Met geen bemesting was die ruproteïen van plantmateriaal 6,25 persent. Dit voorsien nie in die behoeftes van vleisbeeste nie.
3. Met 'n toediening van 120 kg N/ha styg ruproteïen tot 9,4 persent. Die hoër peil is sodanig dat die veld met relatief min aanvulling moontlik selfs vir melkkoeie geskik kan wees.

Die verandering in fosforpersentasie van die plantmateriaal was soos volg:

1. Die persentasie fosfor in die plantmateriaal verhoog met fosfaatbemesting.

2. Die persentasie fosfor in die plantmateriaal verlaag met stikstofbemesting.
3. By onbemeste veld is die fosforpersentasie nagenoeg 0,10 persent.
4. Met die toediening van 15 kg P/ha styg die fosforpersentasie van die plantmateriaal tot nagenoeg 0,15 persent. Hierdie persentasie gee 'n aanduiding dat fosfor toereikend is en nie as beperkende faktor by produksie optree nie.

Die invloed wat reënval op plantmateriaalproduksie het, is bespreek en hiervolgens kan afgelei word dat:

1. Die verwagte geleentheidsverlies by bemesting die laagste is by 'n stikstofpeil van 180 kg N/ha.
2. Alles dui daarop dat bemesting, ongeag klimaat, winsgewend toegepas kan word mits 'n peil van 180 kg N/ha toegedien word.
3. Die hoogste verdienste, naamlik R20,06 per honderd rand kapitaal, word verkry deur 60 kg N/ha toe te dien, dog die verlies in produksie is aansienlik en die geleentheidsverlies is nie minder as R58,37 nie.
4. Met 'n bemestingspeil van 180 kg N/ha, kan 'n verdienste van 17,05 persent op kapitaal verkry word en kan die geleentheidsverlies tot R9,32 beperk word.

Die totale hoeveelheid stikstof wat per ha geproduseer word, is bespreek en die vernaamste bevindings is soos volg:

1. Die produksie stikstof kan nagenoeg sewe maal verhoog as teen 'n peil van 300 kg N/ha bemes word. Die syfers toon dat nagenoeg 13 kg N/ha geproduseer word sonder bemesting teenoor 96 kg met 300 kg N/ha as bemestingspeil.
2. Stikstof- en fosfaatbemesting lewer gesamentlik 'n aansienlik hoër stikstofopbrengs as stikstofbemesting alleen.
3. Een ton onbemeste plantmateriaal lewer nagenoeg 12 kg stikstof.
4. Met geleentheidsverlies buite rekening, is die optimale bemestingspeil 120 kg N/ha en kan 'n berekende verdienste van R11,22 per hektaar verwag word.
5. Die kondisionele geleentheidsverlies is R31,16 by 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha, terwyl hierdie verlies slegs R13,92 by 'n bemestingspeil van 180 kg N/ha is.
6. Wanneer waarskynlikheid van reënval in berekening gebring word, kan oor die lang termyn R50,09 per ha verwag word en verminder die kondisionele geleentheidsverlies, tot 'n skakele R2,72 by 'n bemestingspeil van 180 kg N/ha.

Die verdienste, soos behaal met stikstofbemesting per honderd rand, kan soos volg opgesom word:

1. 'n Optimale verdienste van R21,68 per honderd rand word met 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha verkry.
2. Met 120 kg N/ha is die geleentheidsverlies die kleinste, naamlik R7,09.
3. Die verwagte gemiddelde verdienste beloop R71,81 by 'n bemestingspeil van 120 kg N/ha en die geleentheidsverlies by dieselfde bemestingsvlak R1,61.

In teenstelling met plantmateriaalproduksie as parameter skyn 120 kg N/ha die voordeligste te wees, waar stikstofopbrengs as basis vir evaluasie dien.

Die invloed van die wisselwerking tussen stikstof en fosfor is ook nagegaan en dit is duidelik dat 'n gebalanseerde toediening grootliks tot winsgewendheid bydra. Ook kan die neerlegging van 'n spesifieke stikstofpeil, sonder inagneming van fosfaatbemesting, tot groot verliese aanleiding gee. Die vernaamste afleidings is die volgende:

1. Met 240 kg N en 22,5 kg P/ha kan die minimum netto verdienstes van R17,02 en R16,78 onderskeidelik per ha en per honderd rand verwag word.

2. Die verwagte gemiddelde netto verdienste by 'n bemestingspeil van 240 kg N en 22,5 kg P/ha is respektiewelik R81,78 en R80,64 per ha en per honderd rand.

Uit hierdie inligting is dit duidelik dat 'n veel hoër stikstof-/fosforkombinasie die winsgewendste uitkoms lewer wat tot dusver met die voorafgaande evaluasie vasgestel is. Verder dui hierdie syfers daarop dat hierdie betrokke behandeling nog lonend sal wees teen 'n veel laer geldwaarde vir 1 ton hooi of 12 kg N. Die waarde hiervan kan met nagenoeg R10 verminder word alvorens die betrokke bemestingspraktyk onlonend sal wees. (R18/t)

Die fosforinhoud van die plantmateriaal en grond is bepaal, dog dit is geensins direk vir kostedoeleindes in berekening gebring nie. Die ver- naamste aanbevelings is:

1. Dat die fosforproduksie soos gemeet in plantmateriaal, aansienlik met fosfaatbemesting verhoog, naamlik van nagenoeg 2 tot 6 kg/ha.
2. Net soos stikstofbemesting die stikstofinhoud verhoog, so verhoog fosfaatbemesting ook die fosforinhoud van die plantmateriaal.

3. Deur chemiese ontledings van plantmateriaal kan die hoeveelhede toegediende fosfor moontlik gereguleer word. Dit word voorgestel dat aanvanklik (totdat 'n ander norm beskikbaar is) 0,17 persent P as 'n toereikende hoeveelheid beskou kan word.
4. Streng kontrole oor die hoeveelheid fosfor toegedien, moet uitgehou word, aangesien 'n oormaat tot die uitvrek van gewenste grasse spesies soos rooigras (Themeda triandra) mag lei.
5. Die fosforinhoud van die grond was besonder laag, naamlik 1 - 2 dpm en verhoog tot nagevoeg 12 dpm met 22,5 kg P/ha.
6. As eerste benadering word as doelwit 5 dpm gestel en na verwagting sal die status toereikend vir doeltreffende produksie wees.

In die studie is regressiekrommes as 'n hulpmiddel ingeskakel. Die krommes (Figure 29 - 32) toon aan dat die optimale netto inkomste per ha slegs R5,50 by 'n bemestingspeil van nagenoeg 105 kg N/ha sal wees wanneer geen fosfaatbemesting toegepas word nie. Met 'n fosforpeil van onderskeidelik 7,5; 15,0 en 22,5 kg P is die optimale verdienste respektiewelik R40,00; R57,00 en R93,00 by die N-peil van 195, 210 en 300 kg N/ha.

Eers wanneer meer as 120 kg N/ha toegedien word, word die kumulatiewe inkrementele verandering in die netto inkomste per ha betekenisvol met fosfaatbemesting beïnvloed. Aangesien die invloed lineêr is, word die hoogste verdienste met 22,5 kg P/ha verkry. 'n Verdienste van onderskeidelik R80, R88 en R94 word by 'n N-peil van 180, 240 en 300 kg N/ha (Figure 9-11) verwag.

Die risiko van die bedryf is die grootste wanneer geen fosfaat toegedien word nie (Fig. 12). Met 22,5 kg P/ha (Fig. 15) is die verwagte minimumverdiens te nagenoeg R10.

Wanneer die minimum verwagte verdienste per R100 investasie bereken word, lewer 180 kg N/ha die beste verdienste, naamlik R20 per R100 as 22,5 kg P/ha toegedien word.

Op langtermynbasis kan 'n optimale verdienste van R63 per ha (Fig. 22) by 'n bemestingspeil van 22,5 kg P en 240 kg N/ha verwag word. Volgens Fig. 26 kan 'n verdienste van tot R95 per R100-belegging op langtermynbasis met voorafgenoemde bemestingspeil te wagte wees.

Wat baie duidelik besef moet word, is dat die landbou voortdurend aan prysveranderinge onderhewig is en dat dié veranderinge moeilik voorspelbaar is en in 'n model ingebou kan word. Just (1975) beweer dat risiko van die aard sonder meer geïgnoreer kan word by landboustudies.

Dit skyn asof tans heelwat weerstand teen veldbemesting voorkom, veral in die laer reënvaldele. Die redes hiervoor is waarskynlik:

Ekstensiwiteit van boerderypraktyke, ontoereikende wetenskaplike kennis in die verband, 'n gebrek aan die behoorlike uitdra van kennis, ontoereikende ekonomiese evaluasie van veldbemesting en die gebrek aan spesifieke kennis rakende die interaksie tussen misstowwe.

In die studie word voorgestel dat veldbemesting baie omsigtig en selektief toegepas word. Die bogemiddelde boer moet hierby betrek word. Bemesting moet volgens kapitaalkragtigheid van die boer stelselmatig toegepas word volgens 'n vooraf neergelegde plan. Dit is veral van belang dat die mees produktiewe weidings aanvanklik betrek en stelselmatig verder uitgebou word. Gereelde en volgehoue chemiese ontledings van plantmateriaal en grond is noodsaaklik om te verseker dat wanbalans vroegtydig identifiseerbaar is.

Verdere studie rakende die interaksies tussen makro- en mikro-elemente met bemesting is noodsaaklik om volgehoue dierproduksie en gesondheid te kan verseker.

17. SAMEVATTING

Besluitneming gebaseer op inkrementele kostekalkulasie is ondersoek. Uit dié ondersoek wat ingestem was op die bemesting van veld met stikstof- en fosforhoudende misstowwe het aan die lig gebring dat veldbemesting te Potchefstroom wel lonend toegepas kan word. Dit het duidelik geblyk dat plantmateriaalproduksie nie 'n betroubare norm vir evaluasie is nie aangesien dit nie die verhoogde kwaliteit van die bemeste materiaal weerspieël nie. Stikstofopbrengs skyn 'n veel betroubaarder maatstaf te wees, wanneer kostekalkulasie vir vergelykende studies gedoen word.

Die studie het uitgewys dat die huidige aanvaarbare vlakke van stikstofbemesting, naamlik nagenoeg 60 kg N/ha veels te laag en onekonomies is. Die grootste voordeel word verkry as stikstof en fosfaatmisstowwe gesamentlik toegedien word. Dit skyn asof daar definitiewe verhoudings bestaan waarteen hul toegedien moet word en dat hierdie verhouding van die bemestingspeil afhanklik is.

In hierdie studie is die waarde van 12 kg N as R28 geneem en kunsmispryse soos aangetoon in Tabel 2. Met dit as norm, is die grootste netto verdienste, naamlik R81,78 per ha verkry, wanneer 240 kg N en 22,5 kg P/ha toegedien word.

Die volgende aanbevelings is gemaak: Eerstens dat die hoogs produktiewe weidings bemes moet word; verder dat aanvanklik relatiewe klein oppervlaktes, in ooreenstemming met die vermoëns van die boer, bemes moet word; bemesting moet ook aanvanklik slegs aanbeveel en gepropageer word by die boer wat genoegsaam ontwikkel is om dit te kan toepas, asook 'n behoefte daartoe het.

Bemesting moet met groot omsigtigheid uitgevoer word en daar moet gewaak word om nie minerale wanbalanse, wat tot nadeel vir dier kan wees, te skep nie.

Verdere navorsing in verband met die aspek is van die allergrootste belang en derhalwe moet die bevinding van die geskrif as 'n eerste benadering tot die probleem gesien word.

Dit kan egter onomwonde gestel word dat om 'n objektiewe en bruikbare beeld van landboukundige studies te kan verkry inkrementele kostekalkulasies asook die integrering van die bevindings tot die praktyk absoluut noodsaaklik is.

SUMMARY

18. SUMMARY

An increase in the world population constantly increases the demand for agricultural products. Consequently the agriculturalist continuously has to increase production. In South Africa, almost 90 per cent of arable land is already fully exploited and yields of cash crops can no longer be raised at will to meet increasing demands. More specific, the demand for red meat increased very sharply over the past decade and ways had to be found to meet this demand.

Fortunately on a relatively large part of South Africa, unsuitable for crop production and used as pasture, production may be improved by applying some form of radical veld improvement. Veld fertilization as a means to increase production, was investigated by South African research workers for nearly half a century, however, they were not quite certain whether it will be an economic practice, especially in the relatively lower rainfall areas. (In the vicinity of 600 mm/a). In these areas, veld fertilization is at present no farming practice but is restricted to agricultural research. For these reasons it is not possible to evaluate it from results as obtaining by farmers. Insufficient economic evaluation, to propagate this practice in general has been done.

Therefore the economic feasibility of fertilizing veld as well as how it must be done, was experimentally investigated in the Western Transvaal. The experiment was laid down in 1970 on the Noyjons Experimental Farm near Potchefstroom, situated 25°E and 26°46'S. As fertilization causes changes in species composition and as the initial composition determines what changes will take place, it is of the utmost importance that different treatments must initially have been laid down on similar veld. Consequently the final result and the reliability thereof will largely depend on the homogeneity of the initial grass sward. A botanical survey was carried out which proved that the sward was homogenous.

The most important grass species included into the sward were Elionurus argenteus, Cymbopogon plurinodis, Heteropogon contortus and Themeda triandra.

According to the literature, moisture and soil can be limiting factors, however, the efficiency in the utilization of moisture increases with fertilization. Furthermore even absorption of moisture can be improved when soil is fertilized.

It is a well known fact that water runoff is high when the grass stand is sparse and production of material is low. Therefore when yields and the basal cover of plants increase, it is quite obvious that runoff will decrease. Consequently absorption will be higher and the efficiency of the rainfall will be better. Loss of soil moisture due to higher evapotranspiration of the plant when production increased, is less than will be the evaporation from bare soil. This resulted into a larger loss from bare soil than is the case when veld is fertilized.

As unarable land is used as pasture, the production potential of these soils is generally lower and usually in the vicinity of 40 per cent or less. Although this might be a disadvantage, however, it appears that the need of grasses are such that it is quite questionable whether relatively shallow soils will limit grass production to the same extent as is the case with cultivated cash crops. Considering all these facts it appears that fertilization of veld holds in much promise.

It must, however, be born in mind that when soil is fertilized, a series of chemical reactions take place causing some macro- and micro elements to become unavailable to the plant. In general fertilization with nitrogen leads to a decrease in the Mg and Ca content of plantmaterial

and in severe cases this can cause malnutrition of animals to such an extent that general health cannot be obtained. Fortunately fertilization experiments at Potchefstroom indicated that Mg and Ca do not decrease to any great extent when nitrogen fertilization is applied. However, this might be the case over the long term. In this study only the influence of nitrogen and phosphoric fertilizers was investigated. A 6 x 4 factorial randomized block design with two replications was laid down on Cymbopogon Themeda veld. The bruto size of each plot was 6,4 x 20,2 m, while the netto size was 3,7 x 18,3 m. Six levels of nitrogen namely, 0, 60, 120, 180, 240 and 300 kg/ha were applied in all combinations with four phosphor levels namely, 0; 7,5; 15 and 22,5 kg/ha. Limestone ammoniumnitrate (26% N) and superphosphate (8,3% P) were respectively used as sources for nitrogen and phosphorus. Nitrogen was applied in three equal quantities during the months September, November and January. Phosphate was applied in one single application during September. The influence of these treatments was studied for a period of five years.

Dry matter yields were determined annually by cutting all plots simultaneously when the veld reached the hay stage. Three cuts were harvested every year with exclusion of the 1971/72 growing season when only two cuts were obtained, due to

climatic conditions.

In the past, research on veld fertilization was mainly concentrated to relatively low nitrogen levels as it was generally accepted that higher levels will be uneconomic. Most of the research did not include a complete series of nitrogen levels and consequently the incremental advantage of higher applications of nitrogen was not always clear. One of the most important facts, however, is that although some researchers realize the occurrence of interaction between nitrogen and phosphoric fertilizers, the importance from an economic view was not fully realized. The result was that this aspect did not receive the attention that it was worth given.

A great advantage of fertilization is that when high levels are applied, some of the more unpalatable species as E. argenteus died off while other more palatable species such as E. curvula tend to increase. However, a too high level of phosphate may kill desirable species such as T. triandra. Changes, botanically as well as in quality increase acceptability and utilization of the veld by the grazers.

Various parameters were evaluated to find a method that will give a reasonable picture of the economic feasibility of veld fertilization. As the experiment was well planned the reliability of figures could be determined.

As the fertilizer level of N and P fertilizers increased the dry matter yield generally increases significantly. However, the higher the fertilizer level, the more expensive the treatment. Thus, higher production did not mean that such a practice is economic at all.

The nett incremental income was calculated for the expected minimum yield and expected average yield with consideration of the probability of rainfall, and conditional opportunity loss under both mentioned approaches. Income and conditional opportunity loss was calculated per ha as well as per hundred rand invested. The value of hay was set at R28 per ton for calculation purposes. These calculations led to different outcomes. It therefore appears that the result obtained with dry matter yield, will largely depend on the way of analysis. As there exist a poor correlation between dry matter yield and animal production and the first does not reflect quality improvement, dry matter yield seems not to be a very suitable parameter for evaluating the economic benefits of fertilization.

Fertilizaing of veld led to quality improvement of the plant material. Therefore chemical analyses were carried out to determine the influence of fertilizer on the N and P content of the plant material. It was found that N and P fertilizers respectively led to an increase in the N and P content of the plant material. As this meant quality improvement it must be taken into account when evaluating production results. When calculating the total N production, by multiplying dry matter yield with the percentage N, it was possible to create a new parameter, N-yield which reflected both quantity and quality. Although P content was not included into this calculation, results showed that P fertilizer also tends to increase the N-yield. Therefore N-yield indirectly takes P content of plant material into account.

The expected netto incremental income, derived from the N-yield of the various treatments, was expressed as minimum pay off and average pay off by incorporating probability of rainfall. The conditional opportunity loss that occurred with the application of various amounts of fertilizer was also calculated for minimum pay off and average pay off conditions. All these calculations was done and expressed as income per ha and income per hundred rand invested. These figures revealed a more acceptable evaluation of veld fertilization than dry matter yield.

Consequently further analyses were carried out and regression curves were calculated and graphs drawn to illustrate the influence of various fertilizers and levels of fertilizer on income.

Interactions occurred between N and P fertilizers and to select the most profitable practice it is of the utmost importance to analyse the interactions between these fertilizers.

Soil analyses, to determine the phosphate status of the soil were carried out. According to these analyses the soils contained only 1,5 ppm P in the unfertilized state while phosphate fertilization causes the P in the soil to increase to about 12 ppm. However, it is suggested that the aim must be to restrict the phosphate applications to levels that will only allow an increase to about 5 ppm of P in the soil.

The findings of the various analyses done is given in Table 1.

From the Table it is apparent that when the evaluating is based on dry matter yield different outcomes are derived depending on the type of analyses carried out. Further more lower values were obtained than obtained with nitrogen yield as parameter.

Nitrogen yield apparently gives more constant outcomes and higher incremental netto income than dry matter yield. The reason apparently is that quality changes caused by fertilization is not reflected in the figures obtained from dry matter yield. Therefore such figures would be less reliable.

The most feasible practice appears to be fertilization with 240 kg N/ha and 22,5 kg P/ha. This treatment respectively renders calculated incomes of R81,78 and R88,33 per ha and per R100 invested. It can therefore be concluded that fertilizer levels recommended at present, which are in the vicinity of 60 kg N/ha are much too low to ascertain veld fertilization as economic viable.

It appeared that resistance against veld fertilization exists in the lower rainfall parts. Some possible reasons might be the extensive farming practices, insufficient scientific knowledge, poor distribution of knowledge, insufficient economic evaluation of veld fertilization and insufficient knowledge about fertilizer interactions.

It is suggested that the fertilization of veld must be propagated in the vicinity of Potchefstroom. However, the way of propagation must be sound and correct. Firstly the needs of the farmer must be determined. If, and only if, the need for forage increase by means of fertilization exist, fertilization must be propagated provided the farmer has the ability to implement it with success.

Secondly it is suggested that initially only a relatively small part of the veld must be fertilized depending on camp size. If, however, camps are relatively large subdivision would be necessary. It is suggested that the initial lay out in capital must not exceed more than ten per cent the value of the total veld area on the farm. Furthermore the initial levels must at least be in the vicinity of 120 kg N and 7,5 kg P/ha. If this treatment proves to be successful the fertilizing levels can be increased to 240 kg N and 22,5 kg P/ha.

Thirdly, it is recommended that the initial area selected to be fertilized must be the most productive part of the veld. This will ensure that the highest return on investment will be obtained. A further advantage is, that in case radical improvement might be considered further, this will be the most probable site to start off.

Fourthly veld fertilization must be propagated very selectively to ensure that the farmers applying fertilizer to veld will be successful. Otherwise this practice can easily be brought in discredit to the farmers.

Fifthly, as veld fertilization means a higher carrying of veld more grazers will be needed and therefore a greater capital lay out. As the Land Bank makes loans available for purchasing stock, it is suggested that financing must be done this way.

Sixthly, fertilizer must be applied as early as possible during the growing season. To avoid cost it appears to be most feasible to apply all fertilizer in one dressing. Annual analyses of the plant material and soils are necessary as the balance between macro and micro nutrients must always be maintained.

Finally it can be concluded that veld fertilization can be economically done in the vicinity of Potchefstroom. It is, however, of the utmost importance that further research must be done in this respect, therefore this study must clearly be seen as a first approximation to this problem.

It should be clear that in order to arrive at the optimal solution of input-output alternatives, the technique of incremental cost analysis is a very reliable and useful tool.

TABLE 1 - Summary of results obtained with analyses
based on dry matter yield and N-yield as parameters

Parameter	Analysis	Optimum value in rand	Fertili- zing level	Unit
DMY	MII	-8,02	N60	ha
DMY	COL	13,39	N180	ha
DMY	MII	-17,43	N120	R100
DMY	COL	24,21	N60	R100
DMY	MII	9,92	P7,5	ha
DMY	COL	3,73	P22,5	ha
DMY	MII	191,87	P7,5	R100
DMY	COL	0,00	P7,5	R100
DMY	AII(I)	26,86	N240;P22,5	ha
DMY	AII(I)	26,49	N240;P22,5	R100
DMY	AII(P)	10,94	N180	ha
DMY	COL(P)	5,98	N180	ha
DMY	AII(P)	20,26	N60	R100
DMY	COL(P)	9,32	N180	R100
NY	MII	11,22	N120	ha
NY	COL	13,92	N180	ha
NY	AII(P)	50,09	N180	ha
NY	COL(P)	2,72	N180	ha
NY	MII	21,68	N120	R100
NY	COL	7,09	N120	R100
NY	AII(P)	71,81	N180	R100
NY	COL(P)	1,61	N180	R100
NY	MII(I)	17,02	N240;P22,5	ha
NY	AII(I)	81,78	N240;P22,5	ha
NY	MII(I)	16,78	N240;P22,5	R100
NY	AII(I)	88,33	N180;P15,0	R100

MII = Minimum incremental income
COL = Conditional opportunity loss
DMY = Dry matter yield
NY = Nitrogen yield
AII = Average incremental income
(P) = Probability of rain
(I) = Interaction

LITERATUURVERWYSINGS

BRONNE NA VERWYS

- ACOCKS, J.P.H., 1953. Veld types of South Africa. Bot. Surv. S. Afr. Mem. 28., Pretoria. Gov. Print. 192 P.
- ANON, ongedateerd. (a) Analytical methods. Pret. Div. of Chem. Serv., Dept. of Agric.
- ANON, ongedateerd. (b) Waarskynlikheidsgrafiek vir reënval te Potchefstroom. Ongepubliseerd.
- ANON, 1969. Urea nitrogen losses. Rural Research in C.S.I.R.O., 65, 20 - 24.
- ANON, 1969(a). Annual Review., S. Afr., AE & CI.
- ANON, 1974. Belangrikheid van landbou steeds meer op voorgrond. Landbounuus, 41,1. 18 Okt.
- ANON, 1974(a). Groter omset in produsent se belang. Landbounuus, 36,1. 13 Sept.
- ANON, 1974(b). Agriculture for sustained economic development. Landbounuus, 42,1. 25 Okt.
- ANON, 1976. Inligting oor Hoëveldboere se inkomste. Landbounuus, 11,1. 19 Maart.
- BAHE, B., STOCHLEIN, J.L. & OGDEN, P.P., 1973. Response of Lehmann Lovegrass to time of fertilizer application. J. Rang, Mang., 26(3), 222 - 224.
- BEATY, E.R., TAN, K.H., MCCREERY, R.A. & JONES, J.B., 1975. Root-herbage production and nutrient uptake and retention by Bermudagrass and Bahia-grass. J. Rang, Mang., 28(5), 385 - 389.
- BELZ, N.H., 1973. Statistical methods in the process industries. Eerste druk. Lowe & Brydone, p. 413.

- BONNEN, J.T., 1975. Improving information on agricultural and rural life. Am. J. agric. Econ., 57(3), 753 - 763.
- BOOYSEN, P. de V., 1954. An investigation into the effects of certain fertilizers on the yield, protein content and botanical composition of veld. M.Sc.-(Agric.)-verhandeling. Univ. van Natal.
- BOTHA, J.P., 1953. Veldbeheerstudies op die suurveld van die Oos-Transvaal. D.Sc.-proefskrif U.P.
- BOTHA, S.P., 1971. Het ons genoeg water? Die Transvaler. 8 Mei. 5 - 9.
- BROWNS, J.E., 1972. Low level nitrogen and phosphorus fertilization on high elevation ranges. J. Rang. Mang., 25(4), 273 - 274.
- BRUCE, R.C., 1976. Maintenance fertilizer requirements. Trop. grasslds., 258 - 259.
- COETSEE, G., 1973. Invloed van verskillende stikstofbronne op Cymbopogon-Themeda-veld. Departementele vorderingsverslag H-Ps 228/9. Ongepubliseerd. Weidingseksie, Hoëveldstreek, Potchefstroom. 10 p.
- COETSEE, G., 1976. Produksiesyfers en N en P inhoud van bemeste veld te Potchefstroom. Ongepubl.
- COETSEE, G. & VAN RENSBURG, P.H.J.J., 1969. Invloed van veldbemesting. Departementele vorderingsverslag H-Ps 59. Ongepubliseerd. Weidingseksie, Hoëveldstreek, Potchefstroom. 3p.
- COYLE, R.G., 1972. Decision analysis. London. Camelot Press. Ltd. 122 p.

- DERBERTIN, D.L., HARRISON, G.A., RADES, R.J. & BOHL, L.P., 1975. Estimating returns to information: A gaming approach, *Am. J. agric. Econ.*, 57(2), 316 - 321.
- DICKINSON, E.B. & BUYS, A.J., 1974. MVSA Bemestings-handleiding. Misstofvereniging SA. Nr. 38.
- DOWNEY, L.A., 1972. Water use by maize at three plant densities. *Exp. agric.*, 7, 161 - 169.
- DREWES, R.H., 1975. Summer production systems for the Cymbopogon-Themeda-veld. Departementele vorderingsverslag. H-Ps 228/16. Ongepubliseerd. Weidingseksie, Hoëveldstreek, Potchefstroom. 6P.
- EDWARDS, P.J., 1962. The measurement of herbage yields from pastures. Ongepubliseerde verslag. 10 p. Natalstreek, Pietermaritzburg.
- EDWARDS, P.J., 1968. Report on visit to Australia and New Zealand. Ongepubliseerde verslag. 42 p. Weidingseksie, Natalstreek, Pietermaritzburg.
- EDWARDS, P.J., 1970. Radical veld improvement in South Africa with special reference to the Highland Sourveld of Natal. Ph-D. Univ. of Natal. 397 p.
- EDWARDS, P.J., 1975. Report on overseas visit to European Federation of Grassland Societies 6th general meeting and visits to five European grassland research stations. Ongepubliseerde verslag. 30 p. Weidingseksie, Natalstreek, Pietermaritzburg.

- EKSTEEN, T.C.J., 1975. Tendense en knelpunte by skaapvleis-produksie in Suid-Afrika. Vleis, Des. p. 35.
- EVANS, T.R., 1976. Implication of economic pressures on pasture management for beef production. Trop. Grassld., 9(3), 255 - 258.
- FEDERER, W.T., 1955. Experimental design; theory and application. Eerste druk. New York. Mac Millan Co. 592 p.
- FISHER, R.A. & YATES, F., 1963. Statistical tables, London, Oliver & Boyd, 146 p.
- FORBES, J., 1976. The national outlook for the Australian beef industry. Trop. grasslds., 9(3), 249 - 255.
- FOREST, H.S., 1975. Comentry - cost and value: The environmental Experience. Ecology. 56(5), 1023 - 1024.
- FREMGEN, J.M., 1966. Managerial cost analysis. Tweede druk. Illinois, Iriwin, Inc. 500 p. (Sien verder 6de druk 1975).
- GROBLER, J.H., 1965. Grondkaart van die Hoëveld-streek. Boerd. SA., Feb. 1965. p. 12.
- GROBLER, J.H., & HARMSE, H.J. VON M., 1964. Grondkaart van die Hoëveldstreek. Ongepubl. verslag.
- GRUNOW, J.O., PIENAAR, A.J. & BREYTENBACH, C., 1970. Long term nitrogen application to veld in South Africa. Proc. Grassld. Soc. Sth. Afr., 5, 75 - 90.
- HAAS, K., 1972. Understanding, adjustment and behavior. Tweede druk. New Jersey: Prentice-Hall Inc. Englewood Clifts. 525 p.

- HALL, T.D., MEREDITH, D. & ALTONA, R.E., 1949.
A comparison of four nitrogenous fertilizers
of veld. S. Afr. J. Sci., 45, 100 - 105.
- HALL, T.D., MEREDITH, D. & ALTONA, R.E., 1955. The
role of fertilizers in pasture management. The
grasses and pastures of South Africa. C.N.A.
771 p.
- HANLEY, K.P. & MURPHY, M., 1976. Comparative effects
of animal manures and fertilizers on grass in
pot experiments. Ir. J. agric. Res., 15,
146 - 151.
- HARMSE, H.J. VON M. & GROBLER, J.H., 1966. Grond-
streke in die Hoëveldstreek. Teg. Med. SS.
Dept. L.T.D. Staatsdrukker, Pretoria. 38 p.
- HOOD, A.E.M., 1976. The high nitrogen trial on
grassland at Jealott's Hill. Stikstof, 83 - 84
(7), 395 - 404.
- JACKSON, M.L., 1958. Soil Chemical analysis. London:
Constable & Co.
- JOHNS, A.T., 1976. Agricultural research. N.Z.J.
agr. Res., 19(1), 5 - 8.
- JOHNSON, L.P.V., 1963. Biometrical methods. New
Delhi, Hauz Khas Enclave. 321 p.
- JONES, R.I., LESCH, S.F. & LOUW, B.P., 1975. Natal
Simulator of beef feeding trials. Natal Agric.
Res. Bul., 4. 77 p.
- JUST, R.E., 1975. Risk aversion under profit maxi-
mization. Am. J. agr. Econ., 57(2), 347 - 352.
- KEYFITZ, N., 1976. World resources and world middle
class. Sci. Am., 234(1), 28 - 35.

- KING, G.A., 1975. Econometric models in the agricultural sector. Am. J. agr. Econ., 57(2), 164 - 171.
- KRUGER, J.A., 1976. Mondelingse mededeling. LNS Bethlehem.
- LATEGAN, F.J., 1975. Presidentsverslag. Vleis, Des., 10 - 18.
- LOUW, A.J., 1964. Bemestingstudies in verband met die natuurlike veld op die rooi leemgrond van die Springbokvlakte. M.Sc. (Agric)-verhandeling, U.P. 151 p.
- MADSEN, F.C., 1976. Relationship of energy metabolism to grass tetany. Feedstuffs, 48(22), 22 - 23.
- MEREDITH, D., 1948. Fertilizing grasses in South Africa. D.Sc.-proefskrif. Wits. Univ. 191 p.
- MIDGLEY, D.C. & PITMAN, W.V., 1969. Surface water resources of S.A. Hyd. Res. Unit. Report, 2/69. Univ. Witz. 127 p.
- MULDER, G.J. & IDEMA, S.W.J., 1974. Gedetailleerde bodemopname van Noyjons-, Machavie-, en Brakspruitproefplase. Ongepl. verslag. Grondkundeseksie, Hoëveldstreek, Potchefstroom.
- NASH, R. & TAINTON, N.M., 1975. Seasonal response of Eragrostis curvula. Proc. Grassld. Soc. Sth. Afr., 10, 91 - 94.
- NIELSEN, K.P., CARSON, R.B. & HOFFMAN, I., 1963. A study of ion interactions in the uptake of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, chlorine and sulphur by corn. Soil Sci., 95, 315 - 321.

- PRINS, W.H. & POSTMUS, J., 1976. Die stikstofbemes-
ting van grasland. 12de Invloed van een stik-
stofgift in een droogteperiode op de hergroei
van gemaaid grasland. Stikstof, 83 - 84(7),
439 - 441.
- RAINS, J.R., OWENSBY, C.E. & KEMP, K.E., 1975.
Effects of nitrogen fertilization, burning and
grazing on reserve constituents of Big Bluestem.
J. Rang. Mang., 28(5), 358 - 361.
- RANWELL, H.A., 1964. Ekologies-, voedings-, fisiolo-
giese studie van Themeda triandra, Panicum colo-
ratum en Eragrostis curvula. D.Sc.-proefskrif,
P.U. vir C.H.O. 396 p.
- RIETMAN, J., 1976. Optimum Livestock production. The
next decade. Agric. report Europe, 3(6) 4 - 10.
SA. Ambassade. Parys.
- ROUX, E., 1954. The nitrogen sensitivity of Eragros-
tis curvula and Trachypogon plumosus in relation
to grassland succession. S. Afr. Sci., 50,
173 - 176.
- ROUX, E., 1969. Grass, a story of Frankenwald.
Cape Town. Oxford University Press. 212 p.
- RYAN, M., 1974. Grassland productivity. 1. Nitrogen
and soil effects on yields of herbage. Ir. J.
agric. Res., 13, 275 - 292.
- RYAN, M., 1976. Phosphorus gives large yield increa-
ses from grassland. Farm and food research,
7(1), 13 - 15.
- RYAN, M., 1976(a). Grassland productivity. 2. Effect
of fertiliser nitrogen on herbage N-yield at
26 sites. Ir. J. agric. Res., 15, 1 - 10.

- RYAN, M. & FINN, T., 1976. Grassland productivity.
3. Effect of phosphorus on the yield of herbage
at 26 sites Ir. J. agric. Res., 15, 11 - 23.
- SIBMA, L. & ALBERDA, T., 1976. Groeivermindering
van gras gedurende het groeiseizoen. Stikstof,
83 - 84(7), 383 - 388.
- SNEDECOR, G.W., 1957. Statistical methods; applied
to experiments in Agriculture and Biology.
Vyfde druk. Iowa, Iowa College Press. 534 p.
- t'HART, M.L., 1976. De invloed van stikstofbemesting
op de productie en de botanische samenstelling
van grasland. Stikstof, 83 - 84(7), 335 - 339.
- THOMAS, H., 1976. Weidebouw en voorlichting van 1950
tot heden. Stikstof, 83 - 84(7), 370 - 376.
- TIDMARSH, C.E.M. & HAVENGA, C.E., 1957. The wheel
point method of survey and measurement of semi-
open grasslands and karoo vegetation in South
Africa. Bot. Surv. Mem., No. 29. Pretoria.
Gov. Print.
- VAN BURG, P.F.J., 1976. De stikstofbemesting van
grasland. 11. De meting van de bruto jaarpro-
ductie. Stikstof, 83 - 84(7), 432 - 438.
- VAN DER SCHROEFF, H.J., 1965. Kosten en kostprijs.
Sesde druk. Amsterdam. Kosmos. 586 p.
(Sien ook Agste druk, 1974).
- VAN DER WALT, O.J., 1976. 'n Studie van die reaksie-
kinetika van fosfaatsorpsie deur twee grondse-
ries. M.Sc.-verhandeling. P.U. vir C.H.o.
111 p.
- VAN ROOYEN, P.J., 1976. Persoonlike mededeling.
LNI. Potchefstroom.

- VISSER, J.H., 1966. Bemesting van die veld. Hand. Weidingsveren. S. Afr. 1, 41 - 48.
- VOISIN, A., 1965. Fertilizer application. London. Crosby Lockwood. 108 p.
- WIGHT, J.L., 1976. Range fertilization in the northern Great Plains. J. Rang. Mang., 29(3), 180 - 185.
- WIGHT, J.R. & BLACK, A.L., 1972. Energy fixation and precipitation-use efficiency in fertilized Rangeland ecosystem of the Northern Great Plains. J. Rang. Mang., 25(5), 376 - 380.

TABELLE

1	EVAPOTRANSPIRASIE
2	KUNSMISPRYSE
3 - 4	BEMESTINGSKOSTES
5 - 17	BASALE PLANTBEDEKKING
18 - 28	DROË PLANTMATERIAALOPBRENSTE
29	INKREMENTELE KOSTESTYGINGS
30 - 45	INKREMENTELE KOSTEKALKULASIES MET DROË PLANTMATERIAALOPBRENGSTE AS BASIS
46 - 57	STIKSTOFINHOUD AS BASIS
58 - 67	FOSFORINHOUD VAN PLANTMATERIAAL
68	GESKATTE WAARSKYNLIKHEID VIR REËN
69	GESKATTE PLANTMATERIAALOPBRENGS GEBASEER OP WAARSKYNLIKHEID VIR REËN
70 - 72	INKREMENTELE VERDIENSTE EN KONDISIONELE GELEENTHEIDSVERLIES AS REËNVAL IN AG GE- NEEM WORD
72 - 83	STIKSTOFFPRODUKSIE
84 - 101	INKREMENTELE KOSTEKALKULASIES MET STIK- STOFOPBRENGS AS BASIS
102 - 111	FOSFORPRODUKSIE
112	GELYKBREEKPUNT
113	FOSFORINHOUD VAN GROND

TABEL 1 - Vergelyking van evapotranspirasie vir mieliepopulasie
varierende van 42 000 - 76 000 plante per hektaar teen-
oor die verdamping vanaf 'n vrye watervlak

	Evapotranspirasie in mm	Verdamping in A-verdampingstank in mm
6 November 1967	2,8	16,0
20 Desember 1967	3,2	13,0
3 Januarie 1968	6,1	15,3
20 Januarie 1968	7,7	10,5
1 Februarie 1968	9,8	12,9
19 Maart 1968	2,0	13,9
3 Mei 1968	0,7	4,7

TABEL 2 - Koste van bemesting per hektaar

Strooikoste per hektaar

Kunsmisstrooier	8,6c per ha
Trekker (45-51 kW) 1200 uur	159,5c per ha.
2 Arbeiders	<u>40,0c per ha.</u>
	207,1c per ha.

Vervoerkoste per t misstof (3 uur)

Trekker	454,1c
Sleepwa	24,8c
2 Arbeiders	<u>120,0c</u>
	598,9

Koste van misstowwe per t

Kalksteenammoniumnitraat (26%)	R85,95 per t
Superfosfaat (8,3%)	R47,37 per t

TABEL 3 - Jaarlikse hoeveelheid en koste van misstowwe in kg en rand vir die verskillende behandelings per ha

Stikstofpeil in kg/ha	Fosfaatpeil in kg/ha				
	0	7,5	15,0	22,5	Gem.
0					
kg. KAN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	0,00	4,28	8,56	12,84	6,42
60					
kg. KAN	230,77	230,77	230,77	230,77	230,77
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	19,83	24,11	28,40	32,68	26,26
120					
kg. KAN	461,54	461,54	461,54	461,54	461,54
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	39,67	43,95	48,23	52,10	46,09
180					
kg. KAN	692,31	692,31	692,31	692,31	692,31
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	59,50	63,78	68,06	72,35	65,92
240					
kg. KAN	923,08	923,08	923,08	923,08	923,08
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	79,34	83,62	87,90	92,18	85,76
300					
kg. KAN	1153,85	1153,85	1153,85	1153,85	1153,85
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	99,17	103,45	107,73	112,01	105,59
Gemiddelde					
kg. KAN	576,93	576,93	576,93	576,93	576,93
kg. Superfosfaat	0,00	90,36	180,72	271,08	135,54
Koste	49,59	53,87	58,15	62,43	56,01

TABEL 4 - Jaarlikse koste van bemesting in Rand vir die
verskillende behandelings per ha

Stikstofpeil in kg/ha	Fosfaatpeil in kg/ha				
	0	7,5	15,0	22,5	Gem.
0					
Strooikoste	0,00	2,07	2,07	2,07	1,55
Misstawe	0,00	4,28	8,56	12,84	6,42
Vervoerkoste	0,00	0,54	1,08	1,62	0,81
Totaal	0,00	6,89	11,71	16,53	8,78
60					
Strooikoste	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Misstawe	19,83	24,11	28,40	32,68	26,26
Vervoerkoste	1,38	1,92	2,46	3,01	2,19
Totaal	23,28	28,10	32,93	37,76	30,52
120					
Strooikoste	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Misstawe	39,67	43,95	48,23	52,10	46,09
Vervoerkoste	2,76	3,31	3,85	4,38	3,58
Totaal	44,50	49,33	54,15	58,55	51,74
180					
Strooikoste	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Misstawe	59,50	63,78	68,06	72,35	65,92
Vervoerkoste	4,15	4,69	5,23	5,77	4,96
Totaal	65,72	70,54	75,36	80,19	72,95
240					
Strooikoste	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Misstawe	79,34	83,62	87,90	92,18	85,76
Vervoerkoste	5,53	6,07	6,61	7,15	6,34
Totaal	86,94	91,76	96,58	101,40	94,17
300					
Strooikoste	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Misstawe	99,17	103,45	107,73	112,01	105,59
Vervoerkoste	6,91	7,45	7,99	8,53	7,72
Totaal	108,15	112,97	117,79	122,61	115,38
Gemiddelde					
Strooikoste	1,72	2,07	2,07	2,07	1,98
Misstawe	49,59	53,87	58,15	62,43	56,01
Vervoerkoste	3,46	4,00	4,54	5,08	4,27
Totaal	54,77	59,94	64,76	69,58	62,26

TABEL 5 - Die gemiddelde basale bedekking van laaggroeiende
de plante met aanvang van die studie gedurende
1970

Spesies	Gem. persentasie basale bedekking
<u>Aristida bipartita</u>	0,50
<u>A. congesta</u>	0,05
<u>A. junciformis</u>	0,04
<u>Antheophora pubescens</u>	0,01
<u>Brachiaria serrata</u>	0,03
<u>Cymbopogon excavatus</u>	0,05
<u>C. plurinodis</u>	2,90
<u>Cynodon dactylon</u>	0,35
<u>Digitaria pruriens</u>	2,20
<u>D. ternata</u>	0,10
<u>Elionurus argenteus</u>	3,55
<u>Eragrostis curvula</u>	0,50
<u>E. superba</u>	0,10
<u>Eustachys paspaloides</u>	0,15
<u>Heteropogon contortus</u>	0,20
<u>Panicum coloratum</u>	0,20
<u>Rhynchosyris repens</u>	0,02
<u>Setaria flabellata</u>	1,25
<u>S. nigrostris</u>	0,05
<u>Themeda triandra</u>	0,90
Kruide	0,15
Totale bedekking	13,11

TABEL 6 - Die persentasie basale bedekking van X. trian-
dra soos gemeet gedurende Januarie 1976 met
behulp van die brugpuntmetode (200 punte per
perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	8,63	
60	6,06	
120	4,25	
180	3,44	
240	2,75	
300	2,37	
Varsiansieverhouding	5,92**	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	2,85	3,87
W ₃	3,44	4,34
W ₄	3,80	4,73
W ₅	4,07	4,98
W ₆	4,26	5,18
Fosfor (kg/ha)		
0,0	6,71	
7,5	4,83	
15,0	3,12	
22,5	3,67	
Varsiansieverhouding	3,97*	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	2,33	3,16
W ₃	2,81	3,54
W ₄	3,11	3,86
Gemiddeld	4,58	
Varsiansiekoëffisiënt (%)	60,19	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 7 - Die persentasie basale bedekking van E. argenteus soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	4,56	
60	4,69	
120	4,44	
180	1,38	
240	1,13	
300	1,31	
Variansieverhouding	15,81**	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,33	1,80
W ₃	1,60	2,02
W ₄	1,77	2,20
W ₅	1,90	2,32
W ₆	1,99	2,41
Fosfor (kg/ha)		
0,0	2,67	
7,5	2,58	
15,0	3,21	
22,5	3,21	
Variansieverhouding	0,83	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,09	1,47
W ₃	1,31	1,65
W ₄	1,45	1,80
Gemiddeld	2,92	
Variansiekoëffisiënt (%)	44,06	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 8 - Die persentasie basale bedekking van E. curvula soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	2,50	
60	5,25	
120	6,06	
180	3,81	
240	2,31	
300	4,31	
Variansieverhouding	3,27*	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	2,41	3,26
W ₃	2,90	3,66
W ₄	3,21	3,99
W ₅	3,43	4,20
W ₆	3,59	4,37
Fosfor (kg/ha)		
0,0	3,33	
7,5	4,38	
15,0	4,00	
22,5	4,46	
Variansieverhouding	0,58	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,96	2,66
W ₃	2,37	2,99
W ₄	2,62	3,26
Gemiddeld	4,04	
Variansiekoëffisiënt (%)	57,52	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil

TABEL 9 - Die persentasie basale bedekking van
A. congeste soos gemeet gedurende Januarie
1976 met behulp van die brugpuntmetode (200
punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	0,44	
60	0,81	
120	0,00	
180	0,00	
240	0,00	
300	0,63	
Variansieverhouding	2,20	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,67	0,90
W ₃	0,80	1,01
W ₄	0,89	1,10
W ₅	0,95	1,16
W ₆	0,99	1,21
Fosfor (kg/ha)		
0,0	0,46	
7,5	0,08	
15,0	0,25	
22,5	0,08	
Variansieverhouding	0,92	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,54	0,74
W ₃	0,66	0,83
W ₄	0,72	0,90
Gemiddeld	0,22	
Variansiekoëffisiënt (%)	293,72	
Betekenisvolle	Geen	

TABEL 10 - Die persentasie basale bedekking van C. plurinodis soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	0,10	
60	0,14	
120	0,69	
180	0,25	
240	0,31	
300	0,69	
Variansieverhouding	1,09	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,74	1,00
W ₃	0,89	1,12
W ₄	0,98	1,22
W ₅	1,05	1,29
W ₆	1,10	1,34
Fosfor (kg/ha)		
0,0	0,58	
7,5	0,50	
15,0	0,20	
22,5	0,17	
Variansieverhouding	1,04	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,60	0,82
W ₃	0,73	0,92
W ₄	0,80	1,00
Gemiddeld	0,36	
Variansiekoëffisiënt (%)	196,58	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

TABEL 11 - Die persentasie basale bedekking van H. contortus soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	2,13	
60	0,25	
120	0,19	
180	0,50	
240	0,63	
300	0,25	
Varsiansieverhouding	10,40**	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,71	0,96
W ₃	0,85	1,08
W ₄	0,94	1,17
W ₅	1,01	1,23
W ₆	1,06	1,28
Fosfor (kg/ha)		
0,0	0,75	
7,5	0,54	
15,0	0,38	
22,5	0,58	
Varsiansieverhouding	0,61	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,58	0,78
W ₃	0,70	0,88
W ₄	0,77	0,96
Gemiddeld	0,56	
Varsiansiekoëffisiënt (%)	121,42	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 12 - Die persentasie basale bedekking van D. eriantha soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)	2,13	
0	2,13	
60	5,75	
120	5,79	
180	8,63	
240	7,35	
300	4,61	
Varsiansieverhouding	3,63*	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	3,45	4,68
W ₃	4,17	5,25
W ₄	4,60	5,72
W ₅	4,92	6,03
W ₆	5,16	6,27
Fosfor (kg/ha)		
0,0	3,38	
7,5	6,58	
15,0	6,75	
22,5	6,13	
Varsiansieverhouding	2,68	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	2,82	3,83
W ₃	3,40	4,29
W ₄	3,76	4,67
Gemiddeld	5,71	
Varsiansiekoëffisiënt (%)	58,46	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil

TABEL 13 - Die persentasie basale bedekking van E. paspa-
loides soos gemeet gedurende Januarie 1976
 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte
 per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	0,25	
60	1,44	
120	1,31	
180	2,00	
240	1,88	
300	1,50	
Variansieverhouding	1,82	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,35	1,83
W ₃	1,62	2,05
W ₄	1,79	2,23
W ₅	1,92	2,35
W ₆	2,01	2,44
Fosfor (kg/ha)		
0,0	1,17	
7,5	1,13	
15,0	1,58	
22,5	1,71	
Variansieverhouding	0,61	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,10	1,49
W ₃	1,33	1,67
W ₄	1,46	1,82
Gemiddeld	1,40	
Variansiekoëffisiënt (%)	93,19	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

TABEL 14 - Die persentasie basale bedekking van C. dactylon soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	0,06	
60	0,81	
120	1,19	
180	1,44	
240	2,31	
300	1,69	
Variansieverhouding	3,02*	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,30	1,76
W ₃	1,56	1,97
W ₄	1,73	2,15
W ₅	1,85	2,26
W ₆	1,94	2,35
Fosfor (kg/ha)		
0,0	0,75	
7,5	1,42	
15,0	1,13	
22,5	1,71	
Variansieverhouding	1,28	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,06	1,44
W ₃	1,28	1,61
W ₄	1,41	1,75
Gemiddeld	1,25	
Variansiekoëffisiënt (%)	100,17	
Betekenisvolle interaksies	Geen	

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil

TABEL 15 - Die persentasie basale bedekking van S. nigros-
tris soos gemeet gedurende Januarie 1976 met
behulp van die brugpuntmetode (200 punte per
perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	0,94	
60	1,44	
120	1,06	
180	2,31	
240	2,69	
300	0,88	
Varsiansieverhouding	1,21	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	2,04	2,77
W ₃	2,47	3,11
W ₄	2,72	3,39
W ₅	2,91	3,57
W ₆	3,05	3,71
Fosfor (kg/ha)		
0,0	1,33	
7,5	1,13	
15,0	1,50	
22,5	2,25	
Varsiansieverhouding	0,74	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,67	2,27
W ₃	2,01	2,54
W ₄	2,22	2,77
Gemiddeld	1,55	
Varsiansiekoëffisiënt (%)	127,27	
Betekenisvolle interaksie	Geen	

TABEL 16 - Die persentasie basale bedekking van die ander oorblywende spesies soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die brugpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	1,38	
60	2,38	
120	2,06	
180	2,63	
240	2,56	
300	1,75	
Variansieverhouding	0,71	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,71	2,31
W ₃	2,06	2,59
W ₄	2,27	2,83
W ₅	2,43	2,98
W ₆	2,55	3,09
Fosfor (kg/ha)		
0,0	2,08	
7,5	1,46	
15,0	2,71	
22,5	2,25	
Variansieverhouding	1,18	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	1,39	1,89
W ₃	1,68	2,12
W ₄	1,86	2,31
Gemiddeld	2,13	
Variansiekoëffisiënt (%)	77,56	
Betekenisvolle interaksie	Geen	

TABEL 17 - Die totale persentasie basale bedekking van alle spesies soos gemeet gedurende Januarie 1976 met behulp van die bruggpuntmetode (200 punte per perseel)

Behandeling	% Bedekking	
Stikstof (kg/ha)		
0	23,10	
60	29,04	
120	27,06	
180	26,40	
240	23,32	
300	19,47	
Variansieverhouding	2,63	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	6,16	8,47
W ₃	7,48	9,46
W ₄	8,25	10,34
W ₅	8,80	10,89
W ₆	9,24	11,22
Fosfor (kg/ha)		
0,0	23,21	
7,5	24,64	
15,0	24,86	
22,5	26,18	
Variansieverhouding	0,50	
Student-Newman-Keuls	P = 0,05	P = 0,01
W ₂	0,63	6,93
W ₃	0,70	7,70
W ₄	0,76	8,36
Gemiddeld	24,75	
Variansiekoëffisiënt (%)	24,26	
Betekenisvolle interaksie	Geen	

TABEL 18 - Droë plantmateriaalopbrengste soos gelewer deur die
verskillende behandelings gedurende die 1970/71-groei-
seisoen, uitgedruk as t/ha

Stikstof- toediening kg N/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
o								
Eerste snysel								
0	0,743	0,914	0,745	0,809	0,971	1,050	0,815	0,776
60	0,670	0,948	0,568	1,137	1,468	1,277	0,850	1,534
120	1,288	1,308	0,859	1,839	1,491	1,599	1,440	1,865
180	1,538	1,138	1,879	1,467	1,656	1,876	1,737	1,673
240	0,991	2,029	2,012	1,846	0,928	1,903	1,687	2,185
300	0,650	1,468	1,729	1,747	1,014	2,099	0,823	2,174
Tweede snysel								
0	0,430	0,402	0,419	0,417	0,363	0,493	0,469	0,417
60	0,466	0,639	0,763	0,655	0,748	0,643	0,636	0,613
120	0,709	0,724	0,947	0,913	1,029	0,917	0,858	1,019
180	0,825	0,594	1,067	1,078	1,054	0,785	1,238	1,114
240	0,682	0,692	1,032	1,108	0,730	1,224	1,823	1,613
300	0,675	0,660	1,177	0,717	1,048	0,895	0,996	1,038
Derde snysel								
0	0,632	0,874	0,565	1,011	0,381	0,996	0,666	0,858
60	0,362	2,338	1,001	1,955	1,101	2,296	0,550	2,001
120	1,794	1,604	1,315	2,735	2,419	2,375	1,600	2,893
180	1,944	1,891	3,146	3,767	2,322	3,268	2,921	4,140
240	2,007	2,361	1,275	3,571	2,126	2,314	3,364	4,900
300	1,363	1,637	2,481	3,094	1,717	2,692	2,303	4,422

TABEL 19 - Droë plantmateriaalopbrengste soos gelewer deur die verskillende behandelings gedurende die 1971/72-groei-seisoen uitgedruk as t/ha

Stikstof-toediening kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snytel								
0	0,249	0,183	0,246	0,217	0,411	0,337	0,542	0,220
60	0,386	0,315	0,473	0,299	0,611	0,236	0,307	0,405
120	0,719	0,524	0,505	0,614	0,707	0,491	0,305	0,824
180	0,864	0,307	0,802	0,515	0,838	0,575	0,947	0,534
240	0,723	0,631	0,817	0,508	0,410	0,544	1,060	0,514
300	0,481	0,594	0,833	0,514	0,588	0,581	0,437	0,655
Tweede snytel								
0	0,310	0,520	0,155	0,578	0,174	0,488	0,209	0,301
60	0,333	1,182	0,836	1,490	0,791	1,411	0,907	1,147
120	0,846	0,895	1,581	1,401	1,596	1,944	1,475	1,682
180	0,890	1,078	1,444	2,193	1,861	2,652	2,140	2,785
240	0,967	0,952	1,829	2,341	1,766	2,933	2,486	3,021
300	0,933	0,745	1,580	2,214	1,914	2,336	2,253	2,936
Derde snytel								
0	0,919	1,238	0,733	1,329	0,889	1,627	1,129	1,075
60	1,005	2,206	1,695	2,565	2,036	2,589	1,547	2,170
120	2,001	2,356	2,489	2,656	2,887	3,339	2,200	3,217
180	2,516	1,918	2,837	3,628	3,330	3,972	3,681	4,067
240	2,174	2,119	3,262	3,888	2,523	4,725	4,180	5,155
300	1,660	2,102	2,973	3,425	2,742	3,621	2,898	4,386

TABEL 20 - Droë plantmateriaalopbrengste soos gelewer deur die verskillende behandelings gedurende die 1972/73-groei-seisoen uitgedruk as t/ha

Stikstof-toediening kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	0,597	0,627	0,535	0,557	0,579	0,819	0,578	0,568
60	0,583	0,817	0,738	0,904	0,752	0,765	0,844	1,043
120	0,954	1,211	1,006	1,271	1,038	1,803	1,342	1,484
180	0,890	0,659	1,200	1,131	1,206	1,535	1,383	1,034
240	0,855	1,085	1,278	1,177	0,703	1,348	1,333	1,204
300	0,685	1,014	1,037	1,176	1,081	1,377	2,191	1,562
Tweede snysel								
0	0,859	0,873	0,642	0,923	0,669	0,913	0,739	0,636
60	0,997	1,868	1,309	1,796	1,157	1,427	1,169	1,562
120	1,684	1,544	2,386	2,090	2,238	2,685	2,299	2,629
180	1,998	2,122	2,951	3,198	3,542	3,309	3,398	4,592
240	2,330	2,092	3,148	4,009	2,467	3,575	4,310	3,824
300	1,568	1,707	2,760	3,612	2,797	4,278	3,363	4,677

TABEL 21 - Droë plantmateriaalopbrengste soos gelewer deur die
verskillende behandelings gedurende die 1973/74-
groeiseisoen uitgedruk as t/ha

Stikstof- toediening kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	0,536	0,615	0,642	0,623	0,603	0,664	0,602	0,513
60	0,652	1,099	0,994	0,949	0,951	0,704	0,884	1,223
120	1,244	1,037	1,388	1,749	1,820	1,882	1,835	2,349
180	1,490	1,173	2,119	1,069	3,092	2,831	3,108	2,831
240	1,637	1,449	2,339	0,987	1,316	2,164	3,180	2,147
300	1,132	1,396	1,736	2,023	1,967	2,574	1,902	2,574
Tweede snysel								
0	0,454	0,590	0,468	0,565	0,428	0,611	0,415	0,360
60	0,766	1,243	1,689	1,615	1,497	1,635	1,697	1,807
120	1,000	1,113	2,596	2,663	3,074	2,807	2,753	4,197
180	1,290	1,232	2,835	2,806	3,559	3,627	4,292	3,910
240	1,167	1,386	2,583	2,790	2,794	2,833	3,674	8,987
300	2,944	1,249	2,231	2,578	2,571	2,975	3,679	4,194
Derde snysel								
0	0,188	0,213	0,258	0,231	0,216	0,238	0,256	0,132
60	0,239	0,265	0,443	0,350	0,517	0,395	0,380	0,520
120	0,383	0,296	0,516	0,630	0,548	0,551	0,568	0,646
180	0,512	0,280	0,619	0,431	0,437	0,567	0,401	0,297
240	0,450	0,267	0,364	0,340	0,542	0,393	0,447	0,481
300	0,263	0,434	0,568	0,343	0,456	0,297	0,332	0,744

TABEL 22 - Droë plantmateriaalopbrengste soos gelewer deur die
verskillende behandelings gedurende die 1974/75-groei-
seisoen uitgedruk as t/ha

Stikstof- toediening kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snyssel								
0	0,569	0,505	0,313	0,515	0,343	0,482	0,407	0,385
60	0,614	0,676	1,237	1,511	1,132	0,899	1,276	1,332
120	0,982	0,871	1,560	1,648	2,649	2,096	2,205	2,630
180	1,229	0,875	1,714	1,618	2,447	2,181	2,876	2,387
240	1,075	0,861	1,137	1,460	1,471	1,844	3,305	2,502
300	0,594	0,879	1,662	1,341	2,302	2,448	2,073	2,462
Tweede snyssel								
0	0,425	0,390	0,374	0,540	0,362	0,497	0,396	0,481
60	0,731	0,892	0,888	1,126	0,807	1,116	0,843	0,971
120	0,981	1,196	1,265	1,391	1,454	1,956	0,731	1,870
180	1,109	1,213	1,868	2,229	1,718	2,241	2,033	0,261
240	1,310	1,186	1,815	2,373	2,230	2,554	2,379	2,313
300	1,021	1,303	2,095	2,151	2,591	3,683	2,894	2,919
Derde snyssel								
0	0,187	0,279	0,305	0,209	0,230	0,236	0,246	0,186
60	0,246	0,396	0,232	0,467	0,284	0,421	0,247	0,323
120	0,340	0,538	0,359	0,498	0,462	0,485	0,246	0,642
180	0,532	0,472	0,554	0,679	0,393	0,349	0,333	0,455
240	0,323	0,310	0,432	0,423	0,382	0,443	0,459	0,499
300	0,244	0,375	0,543	0,388	0,295	0,532	0,451	0,453

TABEL 23 - Die invloed van N- en P-bemesting op die droë plantmateriaal-produksie van drie hooisnysele, asook die totale hooi-opbrengs in t/ha vir die 1970/71-groeiseisoen

Bron	Snysele			
	1	2	3	Totaal
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,853	0,426	0,075	1,355
60 kg N/ha	1,055	0,646	0,145	1,843
120 kg N/ha	1,461	0,890	0,209	2,560
180 kg N/ha	1,620	0,969	0,292	2,882
240 kg N/ha	1,698	1,113	0,274	3,085
300 kg N/ha	1,463	0,901	0,246	2,610
Variansieverhouding	7,12**	29,59**	22,25**	19,58**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,364	0,133	0,052	0,436
W ₂ (P=0,01)	0,495	0,180	0,070	0,591
W ₃ (P=0,05)	0,440	0,160	0,062	0,526
W ₃ (P=0,01)	0,554	0,202	0,080	0,663
W ₄ (P=0,05)	0,486	0,177	0,070	0,581
W ₄ (P=0,01)	0,604	0,220	0,086	0,722
W ₅ (P=0,05)	0,519	0,189	0,074	0,621
W ₅ (P=0,01)	0,637	0,232	0,090	0,761
W ₆ (P=0,05)	0,554	0,198	0,077	0,651
W ₆ (P=0,01)	0,661	0,241	0,094	0,791
Fosforbehandeling				
0 kg P/ha	1,140	0,625	0,157	1,921
7,5 kg P/ha	1,386	0,858	0,216	2,460
15,0 kg P/ha	1,444	0,828	0,200	2,472
11,5 kg P/ha	1,463	0,986	0,255	2,705
Variansieverhouding	2,15	16,31**	7,98**	7,44**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	-	0,108	0,042	0,356
W ₂ (P=0,01)	-	0,147	0,057	0,483
W ₃ (P=0,05)	-	0,131	0,051	0,429
W ₃ (P=0,01)	-	0,165	0,064	0,541
W ₄ (P=0,05)	-	0,144	0,056	0,474
W ₄ (P=0,01)	-	0,180	0,070	0,590
Gemiddeld	1,36	0,82	0,207	2,389
Variansiekoëffisiënt (%)	25,93	15,57	24,11	17,62
Interaksies				
	Geen	NP	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 24 - Die invloed van N- en P-bemesting op die droë plantmateriaal-produksie van drie hooisnyssels, asook die totale hooi-opbrengte in t/ha vir die 1971/72-groeienseisoen

Bron	Opbrengs			
	Snyssel			Gem.
	1	2	3	
Geen stikstof	0,302	0,342	0,474	1,118
60 kg N/ha	0,379	1,013	0,585	1,977
120 kg N/ha	0,586	1,428	0,629	2,643
180 kg N/ha	0,673	1,881	0,690	3,244
240 kg N/ha	0,651	2,038	0,815	3,504
300 kg N/ha	0,585	1,865	0,526	2,977
Variansieverhouding	5,81**	59,34**	3,57*	41,84**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	0,185	0,247	0,188	0,402
W ₂ (P=0,01)	0,251	0,335	-	0,545
W ₃ (P=0,05)	0,223	0,298	0,227	0,485
W ₃ (P=0,01)	0,281	0,375	-	0,611
W ₄ (P=0,05)	0,247	0,329	0,251	0,536
W ₄ (P=0,01)	0,307	0,409	-	0,666
W ₅ (P=0,05)	0,264	0,352	0,268	0,573
W ₅ (P=0,01)	0,323	0,431	-	0,702
W ₆ (P=0,05)	0,276	0,369	0,281	0,600
W ₆ (P=0,01)	0,336	0,449	-	0,730
Geen fosfaat	0,498	0,805	0,549	1,852
7,5 kg P/ha	0,530	1,471	0,624	2,624
15,0 kg P/ha	0,529	1,656	0,673	2,857
22,5 kg P/ha	0,563	1,779	0,633	2,976
Variansieverhouding	0,26	39,60**	0,97	20,24**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	-	0,201	-	0,328
W ₂ (P=0,01)	-	0,273	-	0,445
W ₃ (P=0,05)	-	0,243	-	0,396
W ₃ (P=0,01)	-	0,307	-	0,499
W ₄ (P=0,05)	-	0,269	-	0,437
W ₄ (P=0,01)	-	0,334	-	0,544
Gemiddeld	0,52	1,42	0,61	2,57
Betekenisvolle interaksies	Geen	NP	Geen	NP
Variansiekoëffisiënt (%)	33,8	16,7	29,4	15,1

* - Behandelings verskil by 'n 5% peil.

** - Behandelings verskil by 'n 1% peil.

TABEL 25 - Die invloed van N- en P-bemesting op die droë plantmateriaal-produksie van drie hooianysels, asook die totale hooi-opbrengs in t/ha vir die 1972/73- groeiseisoen

Bron	Opbrengs		
	Snysel		
	1	2	3
Geen stikstof	0,608	0,782	1,389
60 kg N/ha	0,806	1,411	2,217
120 kg N/ha	1,264	2,195	3,458
180 kg N/ha	1,130	3,176	4,306
240 kg N/ha	1,123	3,207	4,330
300 kg N/ha	1,265	3,095	4,361
Variansieverhouding	13,18**	62,61**	77,91**
Student-Newman-Keuls Betekenisvolle verskille:N			
W ₂ (P=0,05)	0,215	0,382	0,420
W ₂ (P=0,01)	0,292	0,518	0,570
W ₃ (P=0,05)	0,260	0,461	0,507
W ₃ (P=0,01)	0,328	0,581	0,639
W ₄ (P=0,05)	0,287	0,509	0,560
W ₄ (P=0,01)	0,357	0,633	0,697
W ₅ (P=0,05)	0,307	0,544	0,599
W ₅ (P=0,01)	0,376	0,667	0,734
W ₆ (P=0,05)	0,322	0,570	0,628
W ₆ (P=0,01)	0,391	0,693	0,763
Geen fosfaat	0,831	1,629	2,460
7,5 kg P/ha	1,000	2,402	3,403
15,0 kg P/ha	1,083	2,422	3,505
22,5 kg P/ha	1,214	2,791	4,005
Variansieverhouding	7,10**	21,06**	30,26**
Student-Newman-Keuls Betekenisvolle verskille:P			
W ₂ (P=0,05)	0,176	0,312	0,343
W ₂ (P=0,01)	0,239	0,423	0,466
W ₃ (P=0,05)	0,212	0,376	0,414
W ₃ (P=0,01)	0,268	0,474	0,522
W ₄ (P=0,05)	0,234	0,415	0,457
W ₄ (P=0,01)	0,292	0,517	0,569
Gemiddeld	1,032	2,311	3,343
Betekenisvolle interaksies	Geen	NP	NP
Variansiekoëffisiënt	20,16%	15,96%	12,14%

** - Behandelings verskil by 'n 1% peil.

TABEL 26 - Die invloed van N- en P-bemesting op die droë plantmateriaal-produksie van drie hooisnysele asook die totale hooi-opbrengs in t/ha vir die 1973/74-groeiseisoen

Bron	Opbrengs			
	Snysele			Gem.
	1	2	3	
Geen stikstof	0,600	0,486	0,216	1,303
60 kg N/ha	0,932	1,494	0,389	2,814
120 kg N/ha	1,663	2,525	0,517	4,706
180 kg N/ha	2,214	2,944	0,443	5,601
240 kg N/ha	1,902	3,277	0,411	5,590
300 kg N/ha	1,913	2,803	0,430	5,145
Variansieverhouding	21,60**	12,81**	7,10**	34,67**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,398	0,865	0,110	0,871
W ₂ (P=0,01)	0,539	1,174	0,150	1,182
W ₃ (P=0,05)	0,480	1,044	0,133	1,051
W ₃ (P=0,01)	0,605	1,316	0,168	1,325
W ₄ (P=0,05)	0,530	1,153	0,147	1,161
W ₄ (P=0,01)	0,659	1,434	0,183	1,444
W ₅ (P=0,05)	0,569	1,233	0,157	1,241
W ₅ (P=0,01)	0,694	1,511	0,193	1,521
W ₆ (P=0,05)	0,594	1,292	0,165	1,301
W ₆ (P=0,01)	0,721	1,570	0,200	1,580
Geen fosfaat	1,122	1,203	0,316	2,640
7,5 kg P/ha	1,385	2,118	0,424	3,928
15,0 kg P/ha	1,714	2,368	0,430	4,512
22,5 kg P/ha	1,929	3,330	0,434	5,693
Variansieverhouding	10,31**	13,13**	3,41*	27,27**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,325	0,706	0,090	0,711
W ₂ (P=0,01)	0,440	0,958	-	0,965
W ₃ (P=0,05)	0,392	0,852	0,109	0,858
W ₃ (P=0,01)	0,494	1,074	-	1,081
W ₄ (P=0,05)	0,433	0,941	0,120	0,948
W ₄ (P=0,01)	0,538	1,171	-	1,179
Gemiddeld	1,54	2,25	0,40	4,19
Betekenisvolle inter-aksies	Geen	Geen	Geen	NP
Variansiekoëffisiënt (%)	24,99	37,09	26,60	20,08

* - Behandelings verskil by 'n 5% peil.

** - Behandelings verskil by 'n 1% peil.

TABEL 27 - Die invloed van N- en P-bemesting op die droë plantmateriaal-produksie van drie hooisnyseels, asook die totale hooi-opbrengs in t/ha vir die 1974/75-groeiseisoen

Bron	Opbrengs			
	Snyseel			Gem
	1	2	3	
Geen stikstof	0,428	0,433	0,235	1,095
60 kg N/ha	1,085	0,946	0,327	2,357
120 kg N/ha	1,833	1,368	0,446	3,647
180 kg N/ha	1,916	1,584	0,471	3,971
240 kg N/ha	1,707	2,020	0,409	4,136
300 kg N/ha	1,720	2,332	0,410	4,462
Variansieverhouding	50,60**	28,15**	7,95**	44,20**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,239	0,383	0,091	0,569
W ₂ (P=0,01)	0,324	0,520	0,123	0,772
W ₃ (P=0,05)	0,288	0,463	0,109	0,687
W ₃ (P=0,01)	0,363	0,583	0,138	0,866
W ₄ (P=0,05)	0,318	0,511	0,121	0,759
W ₄ (P=0,01)	0,395	0,635	0,150	0,944
W ₅ (P=0,05)	0,340	0,546	0,129	0,811
W ₅ (P=0,01)	0,417	0,670	0,158	0,994
W ₆ (P=0,05)	0,356	0,573	0,135	0,850
W ₆ (P=0,01)	0,433	0,696	0,165	1,033
Geen fosfaat	0,811	0,987	0,353	2,151
7,5 kg P/ha	1,310	1,518	0,424	3,252
15,0 kg P/ha	1,691	1,767	0,376	3,835
22,5 kg P/ha	1,980	1,516	0,378	3,874
Variansieverhouding	57,73**	9,43**	1,37	25,57**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,195	0,313	-	0,465
W ₂ (P=0,01)	0,264	0,425	-	0,631
W ₃ (P=0,05)	0,235	0,378	-	0,561
W ₃ (P=0,01)	0,296	0,476	-	0,707
W ₄ (P=0,05)	0,260	0,417	-	0,619
W ₄ (P=0,01)	0,323	0,519	-	0,770
Gemiddeld	1,45	1,45	0,38	3,28
Betekenisvolle inter-aksies				
	NP	Geen	Geen	NP
Variansiekoëffisiënt (%)	15,92	25,61	22,89	16,79

* - Behandelings verskil by 'n 5% peil.

** - Behandelings verskil by 'n 1% peil.

TABEL 28 - Droë plantmateriaalopbrengste van die onderzochte behandelings soos verkry oor 'n periode van vyf jaar. Aangeleen as metrieke ton per hektaar

Herhaling	Fasil van Fosfaatdoelstelling												KNV
	0 kg/ha			1.5 kg/ha			15.0 kg/ha			22.5 kg/ha			
	1	2	Gem.	1	2	Gem.	1	2	Gem.	1	2	Gem.	
Stikstofgebl (N/ha)													
1070/71													
0	1,238	1,463	1,351	1,231	1,237	1,274	1,373	1,643	1,606	1,361	1,279	1,315	
60	1,172	1,607	1,450	1,430	1,067	1,709	2,336	2,190	2,239	1,641	2,947	1,944	
120	2,176	2,163	2,164	1,937	2,025	2,481	2,782	2,753	2,750	2,450	3,174	2,816	0,071
180	1,557	1,981	2,229	2,360	2,801	2,090	2,943	2,968	2,968	2,207	3,201	2,233	
240	1,076	2,067	2,618	2,171	2,211	2,241	1,070	2,254	2,634	2,547	4,289	4,068	
300	1,462	2,292	1,977	2,164	2,772	2,064	2,234	2,264	2,749	2,649	2,654	2,651	
1071/72													
0	0,919	1,220	1,079	0,723	1,229	1,021	0,689	1,627	1,268	1,129	1,075	1,102	
60	1,006	2,206	1,606	1,966	1,565	2,121	2,036	2,599	2,312	1,647	2,170	1,689	0,904
120	2,601	2,206	2,179	2,489	2,624	2,072	2,287	2,329	2,112	2,200	2,212	2,707	
180	2,616	1,916	2,217	2,627	2,626	2,223	2,320	2,072	2,652	2,681	4,067	2,075	
240	2,174	2,119	2,147	2,262	2,269	2,275	2,223	4,725	2,614	4,180	5,156	4,688	
300	1,660	2,102	1,961	2,072	2,426	2,200	2,742	2,621	2,182	2,299	4,268	2,642	
1072/73													
0	1,655	1,501	1,678	1,177	1,461	1,229	1,267	1,722	1,400	1,218	1,204	1,261	
60	1,079	2,025	2,122	2,047	2,702	2,275	1,910	1,192	2,061	1,012	2,405	2,209	
120	2,628	2,720	2,674	2,292	2,261	2,277	2,276	4,460	2,682	2,641	4,114	2,378	0,940
180	2,806	2,781	2,634	4,151	4,229	4,249	4,749	4,064	4,707	5,081	5,626	5,262	
240	2,066	2,177	2,121	4,426	5,186	4,066	2,170	4,023	4,967	5,962	5,829	5,226	
300	2,252	2,721	2,487	2,797	4,787	4,228	2,079	5,685	4,797	5,552	6,229	5,266	
1073/74													
0	1,175	1,417	1,299	1,269	1,418	1,704	1,247	1,524	1,281	1,272	1,005	1,129	
60	1,697	2,007	2,122	2,126	2,214	2,020	2,065	2,724	2,050	2,261	2,260	2,255	
120	2,627	2,647	2,537	4,000	5,042	4,771	5,443	5,249	5,061	5,120	7,102	6,174	0,711
180	2,292	2,686	2,969	5,072	4,206	4,229	7,029	7,021	7,021	7,021	7,419	7,419	
240	2,252	2,102	2,179	5,266	4,117	4,791	4,901	5,299	5,021	7,009	11,614	6,457	
300	4,229	2,079	2,709	4,525	4,944	4,740	4,906	5,446	5,422	5,212	7,612	6,712	
1074/75													
0	1,181	1,175	1,178	0,982	1,264	1,120	0,925	1,214	1,074	1,060	0,962	1,001	
60	1,622	2,054	1,923	2,260	2,102	2,720	2,222	2,234	2,230	2,407	2,426	2,247	
120	2,202	2,005	2,104	2,264	2,226	2,410	4,268	4,527	4,551	2,182	5,122	4,172	1,128
180	2,269	2,260	2,714	4,126	4,526	4,221	4,259	4,770	4,626	5,242	2,102	6,172	
240	2,708	2,256	2,532	2,264	4,227	2,220	4,064	4,641	4,422	6,142	4,214	5,728	
300	1,859	2,266	2,208	4,200	2,070	4,000	5,196	6,062	5,022	5,418	5,624	5,626	

TABEL 29.- Droë plantmateriaalproduksie, met stikstof-bemesting verkry, in volgorde van produksie ge-rangskik, asook die inkrementele kostestygings met stikstofverhoging vir die vyf jaar onder studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75
Rangorde	No	No	No	No	No
(Produksie laag tot hoog)	N ₁	N ₁	N ₁	N ₁	N ₁
	N ₂₋₅	N _{2,5}	N ₂	N _{2,5}	N ₂₋₅
		N _{3,4}	N _{3,4,5}	N _{3,4}	
Inkrementele toename in opbrengs					
60 kg N/ha	0,490	0,859	0,828	1,511	1,262
120 kg N/ha	0,715	0,666	1,241	1,892	1,290
180 kg N/ha	0,322	0,601	0,848	0,895	0,324
240 kg N/ha	0,203	0,260	0,024	-0,011	0,165
300 kg N/ha	-0,475	-0,527	0,031	-0,445	0,326
Inkrementele inkomste toename in +Rand					
60 kg N/ha	13,72	24,05	23,18	42,31	35,34
120 kg N/ha	20,02	18,65	34,75	52,98	36,12
180 kg N/ha	9,02	16,83	23,74	25,06	9,07
240 kg N/ha	5,68	7,28	0,67	-0,31	4,62
300 kg N/ha	-13,30	-14,76	0,87	-12,46	9,13
Inkrementele kosteverhoging in ++Rand					
60 kg N/ha	21,74	21,74	21,74	21,74	21,74
120 kg N/ha	21,22	21,22	21,22	21,22	21,22
180 kg N/ha	21,21	21,21	21,21	21,21	21,21
240 kg N/ha	21,22	21,22	21,22	21,22	21,22
300 kg N/ha	21,21	21,21	21,21	21,21	21,21
Netto inkrementele verhoging in inkomste in Rand					
60 kg N/ha	-8,02	2,31	1,44	20,57	13,70
120 kg N/ha	-1,20	-2,57	13,53	31,76	14,90
180 kg N/ha	-12,19	-4,38	2,53	3,84	-12,14
240 kg N/ha	-15,54	-13,94	-20,55	-21,53	-16,60
300 kg N/ha	-34,52	-35,97	-20,34	-33,67	-12,08

No, N₁, N₂, N₃, N₄ en N₅ respektiewelik 0, 60, 120, 180, 240 en 300 kg N/ha

+ = Waarde van 1 t plantmateriaal geneem as R28

++ = Waarde van stikstofbemesting R85,95 per t KAN

Waarde van fosfaathemesting (11,25 kg/ha) R42,37 per t

TABEL 30 - Kumulatiewe verandering in inkrementele inkomste, soos bereken vanaf plantmateriaal-
opbrengs, met inkrementele verhoging in stikstofbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	-8,02	2,31	1,44	20,57	13,70	-8,02	←
120	-9,02	-0,26	14,97	22,76	28,60	-9,22	
180	-21,41	-4,64	17,50	56,17	16,46	-21,41	
240	-36,95	-18,58	-3,05	34,64	0,14	-36,95	
300	-71,45	-54,55	-23,34	0,97	-12,22	-71,45	

TABEL 31 - Kondisionele geleentheidsverlies-evaluasie van kumulatiewe inkrementele inkomste-verandering soos bereken van die plantmateriaalopbrengs

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstof- peil							
kg/ha							
60	0	0	16,06	35,60	14,90	35,60	
120	1,20	2,57	2,53	33,41	0	33,41	
180	13,39	6,95	0	0	12,14	13,39	←
240	28,93	20,89	20,55	21,53	28,60	28,93	
300	63,43	56,86	40,84	55,20	40,82	63,43	

TABEL 32 - Kumulatiewe verandering in inkrementele persentasieverdienste per R100 investering, soos bereken vanaf plantmateriaal opbrengs, met inkrementele verhoging in stikstofbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	-26,28	7,56	4,72	67,40	44,89	-26,28	←
120	-17,43	-0,50	28,93	43,99	55,28	-17,43	
180	-29,35	-6,36	23,99	77,00	22,56	-29,35	
240	-39,24	-19,73	-3,24	36,78	0,15	-39,24	
300	-61,93	-47,28	-20,22	0,84	-10,59	-61,93	

TABEL 33 - Kondisionele geleentheidsverlies evaluasie van die kumulatiewe inkrementele persentasie-verdiens te per R100 investering by stikstofbemesting soos bereken van die plantmateriaal-opbrengste

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil (kg/ha)							
60	8,85	0	24,21	9,60	10,39	24,21	←
120	0	8,06	0	33,01	0	33,01	
180	11,92	13,92	4,94	0	32,72	32,72	
240	21,81	27,29	32,17	44,22	55,13	55,13	
300	44,50	54,84	49,15	76,16	65,87	76,16	

TABEL 34 - Droë plantmateriaalproduksie, met fosfaatbesteding verkry, in volgorde van produksie gerangskik, asook die inkrementele kostestygings met fosfaatverhoging vir die vyf jaar onder studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75
Rangorde	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀	P ₀
(Produksie laag tot hoog)	P ₁₋₃	P ₁₋₃	P _{1,2} P ₃	P _{1,2} P ₃	P ₁ P _{2,3}
Inkrementele toename in opbrengs					
7,5 kg P/ha	0,539	0,772	0,943	1,288	1,101
15,0 kg P/ha	0,012	0,233	0,102	0,584	0,583
22,5 kg P/ha	0,233	0,119	0,500	1,181	0,039
Inkrementele toename in +Rand					
7,5 kg P/ha	15,09	21,62	26,40	36,06	30,83
15,0 kg P/ha	0,34	6,52	2,86	16,35	16,32
22,5 kg P/ha	6,52	3,33	14,00	33,07	1,09
Inkrementele kostes uitgedruk in ++Rand					
7,5 kg P/ha	5,17	5,17	5,17	5,17	5,17
15,0 kg P/ha	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82
22,5 kg P/ha	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82
Netto inkrementele inkomste in Rand					
7,5 kg P/ha	9,92	16,45	21,23	30,89	25,66
15,0 kg P/ha	-4,48	1,70	-1,96	11,53	11,50
22,0 kg P/ha	1,70	-1,49	9,18	28,25	-3,73

P₀, P₁, P₂ en P₃ respektiewelik 0; 7,5; 15,0 en 22,0 kg P/ha

+ Waarde van fosfaatbesteding R47,37 per t Superfosfaat (8,38)

Waarde van stikstofbesteding (150 kg N/ha) R85,95 per t
Arbeid en vervoer per t as R5,99

TABEL 35 - Kumulatiewe verandering in inkrementele inkomste, soos bereken vanaf plantmateriaal-opbrengs, met inkrementele verhoging van fosfaatsbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Fosforpeil kg/ha							
7,5	9,92	16,45	21,23	30,89	25,66	9,92	←
15,0	5,44	10,15	19,27	42,42	37,16	5,44	
22,5	7,14	16,66	28,45	70,67	33,43	7,14	

TABEL 36 - Kondisionele geleentheidsverlies-evaluasie van kumulatiewe inkrementele inkomste-
verandering by fosforbemesting soos bereken van die plantmateriaalopbrengs

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Fosforpeil kg/ha							
7,5	0,0	1,70	7,22	39,78	11,50	39,78	
15,0	4,48	0,0	9,18	28,25	0,0	28,25	
22,5	2,78	1,49	0,0	0,0	3,73	3,73	←

TABEL 37 - Kumulatiewe verandering in persentasieverdienste per R100 investering, soos bereken
vanaf plantmateriaalopbrengs, met inkrementele verhoging in fosforbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Fosforpeil kg/ha							
7,5	191,87	318,18	410,64	597,49	496,32	191,87	←
15,0	84,45	181,68	192,89	424,62	371,97	54,45	
22,5	48,21	112,49	192,10	476,86	225,57	48,21	

TABEL 38 - Evaluasie van die kondisionele geleentheidsverlies van die kumulatiewe inkrementele persentasieverdienste per R100 investering by fosforbemesting soos bereken van die plantmateriaalopbrengs

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Fosforpeil (kg/ha)							
7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	←
15,0	137,42	136,50	217,75	172,87	124,35	217,75	
22,5	143,66	205,69	218,54	120,63	270,75	270,75	

TABEL 39 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in
plantmateriaalproduksie asook bruto- en netto-
inkomste veranderinge soos bereken vir die
1970/71-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in droë plantmateriaalopbrengs met bemesting (t/ha)				
0	0,169	-0,047	0,187	-0,006
60	0,169	0,388	0,917	0,623
120	0,863	1,160	1,437	1,495
180	0,918	1,770	1,644	1,913
240	1,097	1,920	1,293	2,747
300	0,556	1,643	1,428	1,530
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0	-1,32	5,24	-0,17
60	4,73	10,86	25,68	17,44
120	24,16	32,48	40,24	41,86
180	25,70	49,56	46,03	53,56
240	30,72	53,76	36,76	76,92
300	15,57	46,00	39,98	42,84
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0	-8,21	-6,50	-16,70
60	-18,55	-17,24	-7,25	-20,32
120	-20,34	-16,85	-13,91	-16,69
180	-40,02	-20,98	-29,33	-26,63
240	-56,22	-38,00	-60,38	-24,48
300	-92,58	-66,97	-77,81	-79,77

**TABEL 40 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in
plantmateriaalproduksie asook bruto- en netto-
inkomsteveranderinge soos bereken vir die
1971/72-groeiseisoen**

Stikstof- behandeling (kg/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0	7,5	15,0	22,5

**Kumulatiewe verandering in droë plantmateriaalopbrengs
met bemesting (t/ha)**

0	0	-0,048	0,179	0,023
60	0,527	1,052	1,234	0,780
120	1,100	1,494	2,035	1,628
180	1,138	2,154	2,573	2,796
240	1,068	2,496	2,545	3,589
300	0,802	2,121	2,103	2,564

Kumulatiewe verandering aangedui in Rand

0	0	-1,34	5,01	0,64
60	14,76	29,46	34,55	21,84
120	30,80	41,83	56,98	45,58
180	31,86	60,31	72,04	78,29
240	29,90	69,89	71,26	100,49
300	22,46	59,39	58,88	71,79

**Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste
in Rand**

0	0	-8,23	-6,70	-15,89
60	-8,52	1,36	1,62	-15,92
120	-13,70	-7,50	2,83	-12,97
180	-33,86	-10,23	-3,32	-1,90
240	-57,04	-21,87	-25,32	-0,91
300	-85,69	-53,58	-58,71	-50,82

TABEL 41 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in
plantmateriaalproduksie asook bruto- en netto-
inkomsteveranderinge soos bereken vir die
1972/73-groeiseisoen

Stikstof- behandeling (kg/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0	7,5	15,0	22,5

Kumulatiewe verandering in droë plantmateriaalopbrengs
met bemesting (t/ha)

0	0	-0,149	0,012	-0,217
60	0,654	0,897	0,573	0,831
120	1,219	1,899	2,404	2,400
180	1,356	2,762	3,318	3,876
240	1,653	3,328	2,569	3,858
300	1,009	2,814	3,289	4,418

Kumulatiewe verandering aangedui in Rand

0	0	-4,17	3,36	-6,08
60	18,31	25,12	16,04	23,27
120	34,13	53,17	67,31	67,20
180	37,97	77,34	92,90	108,53
240	46,28	93,18	71,93	108,02
300	28,25	78,79	92,09	123,70

Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste
in Rand

0	0	-11,06	-8,35	-22,61
60	-4,97	-2,98	-16,89	-14,49
120	-10,37	3,84	13,16	8,65
180	-27,75	6,80	17,54	28,34
240	-40,66	1,42	-24,65	6,62
300	-79,90	-34,18	-25,70	1,09

TABEL 42 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in
plantmateriaalproduksie asook bruto- en netto-
inkomsteveranderinge soos bereken vir die
1973/74-groeiseisoen

Stikstof- behandeling (kg/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0	7,5	15,0	22,5

Kumulatiewe verandering in droë plantmateriaalopbrengs
met bemesting (t/ha)

0	0	0,096	0,083	0,087
60	0,834	1,722	1,552	1,957
120	1,239	3,473	4,043	4,876
180	1,691	3,641	5,759	6,121
240	1,880	3,403	3,723	8,159
300	2,411	3,442	4,123	5,414

Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand

0	0	2,69	2,32	2,44
60	23,35	48,22	43,46	54,80
120	34,69	97,24	113,20	136,53
180	47,35	101,95	161,25	171,39
240	52,64	95,28	104,24	228,45
300	67,51	96,38	115,44	151,59

Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste
in Rand

0	0	-4,20	-9,39	-14,09
60	2,85	20,12	10,53	17,04
120	-9,81	47,91	59,05	77,98
180	-18,37	31,41	85,89	91,20
240	-37,30	3,52	7,66	127,05
300	-40,64	-16,59	-2,35	28,98

TABEL 43 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in
plantmateriaalproduksie asook bruto- en netto-
inkomsteveranderinge soos bereken vir die
1974/75-groeiseisoen

Stikstof- behandeling (kg/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in droë plantmateriaalopbrengs met bemesting (t/ha)				
0	0	-0,050	-0,104	-0,177
60	0,645	1,552	1,152	1,369
120	1,276	2,232	3,373	2,994
180	1,536	3,153	3,487	2,994
240	1,354	2,642	3,284	4,550
300	1,030	2,912	4,772	4,448
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0	-1,40	-2,91	-4,96
60	18,06	43,46	32,26	38,33
120	35,73	66,50	94,44	83,83
180	43,01	88,28	97,64	83,83
240	37,91	73,98	91,95	127,40
300	28,84	81,54	133,62	124,54
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0	-8,29	-14,62	-21,49
60	-5,22	15,36	-8,67	0,57
120	-8,77	17,17	40,29	25,28
180	-22,71	17,74	22,28	3,64
240	-49,03	-17,78	-4,63	26,00
300	-79,31	-31,43	15,83	1,93

TABEL 44 - Gemiddelde kumulatiewe inkrementele veranderinge in die bruto- en netto inkomsteveranderinge oor vyf jaar soos bereken vanaf plantmateriaalopbrengs

Stikstofpeil kg/ha	P-toediening			
	0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in rand				
0	0,0	-1,11	2,60	-1,63
60	15,84	31,42	30,40	31,14
120	31,90	58,24	74,43	66,63
180	37,18	75,49	93,97	99,12
240	39,49	77,22	75,23	128,26
300	32,53	72,42	88,00	102,89
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in rand				
0	0	-8,00	-9,11	-18,16
60	-7,44	3,32	-2,53	-6,62
120	-12,60	8,91	20,28	8,08
180	-28,54	4,95	18,62	18,93
240	-47,45	-14,54	-21,35	26,86
300	-75,62	-40,75	-29,79	-19,72

TABEL 45 - Verdienste per R100 kapitaal geïnvesteer

Stikstofpeil kg/ha	P-toediening			
	0	7,5	15,0	22,5
0	0	-116,11	-77,80	-109,86
60	-31,96	11,81	-7,68	-17,53
120	-28,31	18,06	37,45	13,80
180	-43,43	7,02	24,71	23,61
240	-54,58	-15,85	-22,11	26,49
300	-69,92	-36,07	-25,29	-16,08

TABEL 46 - Persentasie stikstofinhoud van die droë plantmateriaal verkry van die onderskeie behandelings gedurende die 1971/72-groeiseisoen

Stikstofpeil kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snysel 1								
0	0,84	1,09	0,70	1,33	0,97	1,19	0,90	0,97
60	0,92	1,36	1,07	1,13	0,90	1,15	1,12	1,16
120	1,23	1,11	1,56	1,34	1,40	0,97	1,08	1,26
180	1,23	1,68	1,26	1,60	1,39	1,72	1,43	1,11
240	1,54	1,67	1,57	1,61	1,62	1,62	1,26	1,78
300	1,33	1,47	1,44	1,85	1,48	1,90	1,89	0,98
Snysel 2								
0	1,12	1,14	1,30	1,23	1,13	1,50	1,41	1,53
60	1,55	1,22	1,50	1,27	1,60	1,58	1,34	1,53
120	1,83	2,10	1,78	2,06	1,67	1,83	1,90	1,82
180	1,86	2,02	2,09	1,90	2,19	2,37	2,14	1,96
240	1,95	2,18	2,28	1,50	2,17	2,30	2,46	1,12
300	2,02	2,18	2,42	2,35	2,45	2,39	2,46	2,44
Snysel 3								
0	1,13	1,20	1,06	1,12	1,06	1,15	1,09	1,12
60	1,32	1,36	1,19	1,32	1,15	1,22	1,48	1,34
120	1,58	1,58	2,44	1,58	1,42	1,43	1,44	1,33
180	1,61	1,92	1,58	1,50	1,76	1,92	1,65	1,72
240	1,73	1,85	1,90	1,64	1,88	1,57	2,02	1,27
300	1,68	1,83	2,18	1,82	2,20	2,03	1,89	2,06

TABEL 47 - Die persentasie stikstofinhoud van die plantmateriaal
verkry van die verskillende behandelings gedurende die
1970/71-groeiseisoen

Stikstof- behandeling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	1,16	1,26	1,13	1,25	1,16	1,46	1,23	1,25
60	1,55	1,57	1,58	1,53	1,22	1,25	1,44	1,32
120	1,62	1,72	1,90	1,65	1,47	1,68	1,64	1,47
180	1,48	1,74	1,53	1,67	1,68	1,85	1,79	1,90
240	1,75	1,71	1,68	1,82	1,76	1,60	1,83	1,74
300	2,02	1,79	1,82	1,92	2,09	2,00	2,06	1,51
Tweede snysel								
0	1,36	1,19	1,25	1,18	1,48	1,25	1,26	1,03
60	1,33	1,41	1,33	1,41	1,23	1,20	1,25	1,46
120	1,55	1,93	1,50	1,61	1,25	1,40	1,51	1,57
180	1,50	1,58	1,46	1,51	1,50	1,62	1,61	1,43
240	1,51	1,67	1,54	1,53	1,57	1,65	1,62	1,50
300	1,71	1,76	1,72	1,71	1,54	1,65	1,67	1,65
Derde snysel								
0	1,08	1,15	0,89	1,01	0,97	1,12	1,05	1,10
60	1,05	1,21	1,29	1,13	0,97	1,98	1,11	1,22
120	1,29	1,37	1,27	1,37	1,09	1,33	1,18	1,27
180	1,29	1,43	1,23	1,36	1,32	1,72	1,27	1,29
240	1,27	1,41	1,34	1,64	1,39	1,33	1,44	1,33
300	1,57	1,64	1,57	1,57	1,55	1,54	1,55	1,67

TABEL 48 - Die persentasie stikstofinhoud van die plantmateriaal verkry van die verskillende behandelings gedurende die 1972/73-groeiseisoen

Stikstofbehan- deling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Behandeling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	1,15	1,34	1,26	1,21	1,23	1,29	1,26	1,26
60	1,37	1,46	1,34	1,51	1,29	1,32	1,26	1,37
120	1,62	1,79	1,54	1,61	1,48	1,62	1,46	1,46
180	1,74	1,90	1,57	1,68	1,74	1,79	1,74	1,99
240	1,71	1,99	1,90	1,99	1,74	2,04	1,96	2,04
300	2,03	1,82	1,88	1,93	1,65	2,13	1,88	2,27
Tweede snysel								
0	1,25	1,34	1,12	1,12	1,23	1,26	1,29	1,37
60	1,34	1,23	1,22	1,40	1,26	1,20	1,29	1,12
120	1,54	1,57	1,43	1,41	1,32	1,18	1,26	1,30
180	1,57	1,60	1,40	1,34	1,48	1,34	1,30	1,32
240	1,67	1,60	1,65	1,51	1,60	1,51	1,68	1,37
300	1,92	1,79	1,88	1,76	1,82	1,37	1,82	1,37

TABEL 49 - Die persentasie stikstofinhoud van die plantmateriaal verkry van die verskillende behandelings gedurende die 1973/74-groeiseisoen

Stikstofbehan- deling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	0,95	1,15	1,15	1,04	1,01	1,12	1,06	1,09
60	1,15	1,32	1,18	1,62	1,23	1,18	1,18	1,19
120	1,23	1,67	1,40	1,40	1,18	1,46	1,23	1,09
180	1,60	1,04	1,60	1,62	1,50	1,62	1,43	1,29
240	1,62	1,90	1,76	1,76	1,82	1,71	1,85	1,65
300	1,90	1,88	1,90	1,99	1,99	1,99	2,10	1,93
Tweede snysel								
0	1,13	1,11	1,23	1,12	1,26	1,12	1,23	1,15
60	1,32	1,40	1,29	1,32	1,31	1,08	1,51	1,26
120	1,71	1,57	1,51	1,47	1,40	1,23	1,29	1,40
180	1,79	1,75	1,62	1,61	1,57	1,43	1,37	1,18
240	1,76	1,75	1,65	1,83	1,71	1,65	1,23	1,39
300	1,99	1,94	1,85	1,69	1,65	1,72	1,93	1,68
Derde snysel								
0	1,16	1,23	1,13	1,19	1,17	1,15	1,13	1,19
60	1,26	1,43	1,23	1,43	1,27	1,31	1,32	1,35
120	1,43	1,67	1,48	1,53	1,51	1,46	1,40	1,46
180	1,62	1,68	1,69	1,57	1,69	1,57	1,61	1,68
240	1,62	1,82	1,82	1,65	1,58	1,57	1,79	1,46
300	1,74	1,82	1,82	1,78	1,71	1,82	1,65	1,74

TABEL 50 - Die persentasie stikstofinhoud van die plant-
materiaal verkry van die verskillende behande-
lings gedurende die 1974/75-groei-seisoen

Stikstof- behandeling kg/ha	P-Toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15,0 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snysel 1								
0	1,08	1,19	1,99	1,33	1,19	1,20	1,30	1,40
60	1,52	1,58	1,50	1,55	1,47	1,38	1,45	1,26
120	1,62	1,59	2,11	1,40	1,77	1,70	1,73	1,26
180	1,88	2,06	1,99	2,11	2,24	1,70	1,92	2,21
240	1,55	1,60	2,35	2,11	3,26	2,19	2,68	2,09
300	3,04	2,00	2,47	2,32	3,07	2,06	3,26	2,13
Snysel 2								
0	1,08	1,08	1,40	1,08	1,20	1,15	1,07	1,12
60	1,30	1,20	1,23	1,29	1,07	1,11	1,29	1,10
120	1,34	1,37	1,40	1,34	1,20	1,29	1,42	1,15
180	1,51	1,55	1,50	1,50	1,62	1,55	1,30	1,40
240	1,60	1,50	1,76	1,48	1,95	1,50	2,00	1,44
300	1,99	2,00	1,83	1,70	1,93	1,50	2,09	1,76
Snysel 3								
0	1,40	1,52	1,20	1,58	1,19	1,60	1,26	1,60
60	2,43	1,79	1,65	1,79	1,41	1,58	1,58	1,65
120	1,65	2,00	1,79	1,92	1,60	1,77	1,62	1,73
180	1,80	2,27	1,98	2,19	2,09	2,11	2,11	1,79
240	1,92	2,46	1,95	2,60	2,13	2,59	2,24	2,40
300	2,49	2,68	2,30	2,44	2,35	2,82	2,60	2,82

TABEL 51 - Die invloed van bemesting op die gemiddelde persentasie stikstof van plantmateriaal verkry gedurende die 1970/71-groeiëisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Gem.
Stikstof (kg/ha)				
0	1,237	1,250	1,046	1,178
60	1,432	1,327	1,249	1,335
120	1,644	1,540	1,271	1,485
180	1,705	1,526	1,364	1,532
240	1,736	1,574	1,3937	1,568
300	1,901	1,676	1,5824	1,720
Varsiansieverhouding	24,78**	19,81**	10,31**	44,00**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	0,139	0,105	0,162	0,083
W ₂ (P=0,01)	0,189	0,143	0,220	0,113
W ₃ (P=0,05)	0,168	0,127	0,196	0,100
W ₃ (P=0,01)	0,211	0,160	0,247	0,127
W ₄ (P=0,05)	0,185	0,140	0,216	0,111
W ₄ (P=0,01)	0,231	0,175	0,269	0,138
W ₅ (P=0,05)	0,198	0,150	0,231	0,119
W ₅ (P=0,01)	0,243	0,184	0,283	0,146
W ₆ (P=0,05)	0,208	0,157	0,242	0,124
W ₆ (P=0,01)	0,252	0,191	0,294	0,151
Fosfaat (kg/ha)				
0	1,614	1,542	1,313	1,490
7,5	1,623	1,479	1,306	1,469
15,0	1,602	1,445	1,359	1,469
22,5	1,598	1,463	1,290	1,451
Varsiansieverhouding	0,08	2,02	0,42	0,47
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₂ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,01)	-	-	-	-
Gemiddeld	1,61	1,48	1,32	1,47
Varsiansiekoëffisiënt (%)	8,37	6,88	11,92	5,49
Betekenisvolle interaksies	Geen	Geen	Geen	Geen

** - Behandelings verskil by 'n 1% peil.

TABEL 52 - Die invloed van bemesting op die gemiddelde persentasie stikstof van plantmateriaal verkry gedurende die 1971/72-groeienseisoen

Bron	Snyseel			
	1	2	3	Gem.
Stikstof (kg/ha)				
0	0,999	1,295	1,116	1,137
60	1,104	1,449	1,298	1,283
120	1,244	1,874	1,600	1,573
180	1,428	2,066	1,708	1,734
240	1,584	1,995	1,733	1,770
300	1,543	2,339	1,961	1,948
Variansieverhouding	7,77**	18,27**	19,66**	40,23**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	0,251	0,270	0,204	0,143
W ₂ (P=0,01)	0,341	0,366	0,277	0,194
W ₃ (P=0,05)	0,303	0,325	0,246	0,172
W ₃ (P=0,01)	0,382	0,410	0,311	0,217
W ₄ (P=0,05)	0,335	0,359	0,272	0,190
W ₄ (P=0,01)	0,416	0,447	0,339	0,237
W ₅ (P=0,05)	0,358	0,384	0,291	0,204
W ₅ (P=0,01)	0,439	0,471	0,357	0,249
W ₆ (P=0,05)	0,375	0,403	0,305	0,213
W ₆ (P=0,01)	0,456	0,489	0,371	0,259
Fosfaat (kg/ha)				
0	1,289	1,764	1,566	1,540
7,5	1,373	1,807	1,611	1,597
15,0	1,359	1,932	1,566	1,619
22,5	1,245	1,843	1,534	1,541
Variansieverhouding	0,74	0,90	0,31	1,01
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₂ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,01)	-	-	-	-
Gemiddeld	1,32	1,84	1,57	1,57
Variansiekoëffisiënt (%)	18,44	14,19	12,59	8,77
Betekenisvolle interaksies	Geen	Geen	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 53 - Die invloed van stikstofbesteding op die gemiddelde persentasie stikstof van plantmateriaal verkry gedurende die 1972/73-groeiseisoen

Bron	Snyssel		
	1	2	Gem.
Stikstof (kg/ha)			
0	1,250	1,248	1,249
60	1,365	1,258	1,311
120	1,573	1,376	1,474
180	1,769	1,419	1,594
240	1,921	1,574	1,748
300	1,949	1,759	1,854
Variansieverhouding	64,52**	35,35**	129,58**
Student-Newman-Keuls			
W ₂ (P=0,05)	0,106	0,097	0,061
W ₂ (P=0,01)	0,144	0,132	0,083
W ₃ (P=0,05)	0,128	0,117	0,074
W ₃ (P=0,01)	0,161	0,148	0,093
W ₄ (P=0,05)	0,141	0,129	0,082
W ₄ (P=0,01)	0,176	0,161	0,102
W ₅ (P=0,05)	0,151	0,138	0,088
W ₅ (P=0,01)	0,185	0,169	0,107
W ₆ (P=0,05)	0,158	0,145	0,092
W ₆ (P=0,01)	0,192	0,176	0,112
Fosfaat (kg/ha)			
0	1,660	1,535	1,598
7,5	1,618	1,437	1,528
15,0	1,610	1,381	1,495
22,5	1,663	1,403	1,533
Variansieverhouding	0,86	6,34**	6,23**
Student-Newman-Keuls			
W ₂ (P=0,05)	-	0,079	0,050
W ₂ (P=0,01)	-	0,107	0,068
W ₃ (P=0,05)	-	0,096	0,061
W ₃ (P=0,01)	-	0,120	0,076
W ₄ (P=0,05)	-	0,106	0,067
W ₄ (P=0,01)	-	0,131	0,083
Gemiddeld	1,64	1,44	1,54
Variansiekoëffisiënt (%)	6,26	6,52	3,83
Betekenisvolle interaksie	Geen	NP	NP

** - Behandelings verskil by 'n 1% pcil.

TABEL 54 - Die invloed van bemesting op die gemiddelde persentasie stikstof van plantmateriaal verkry gedurende die 1973/74-groeiseisoen

Bron	Snysel			Gem.
	1	2	3	
Stikstof (kg/ha)				
0	1,071	1,169	1,169	1,136
60	1,256	1,311	1,325	1,298
120	1,333	1,448	1,493	1,424
180	1,525	1,558	1,639	1,580
240	1,759	1,621	1,664	1,681
300	1,960	1,819	1,760	1,846
Variansieverhouding	35,17**	57,33**	50,29**	100,43**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	0,163	0,090	0,093	0,076
W ₂ (P=0,01)	0,222	0,122	0,126	0,103
W ₃ (P=0,05)	0,197	0,108	0,112	0,092
W ₃ (P=0,01)	0,249	0,136	0,141	0,115
W ₄ (P=0,05)	0,218	0,119	0,124	0,101
W ₄ (P=0,01)	0,271	0,149	0,154	0,126
W ₅ (P=0,05)	0,233	0,128	0,132	0,108
W ₅ (P=0,01)	0,285	0,157	0,162	0,133
W ₆ (P=0,05)	0,244	0,134	0,139	0,113
W ₆ (P=0,01)	0,297	0,163	0,169	0,138
Fosfaat (kg/ha)				
0	1,451	1,602	1,540	1,531
7,5	1,535	1,524	1,527	1,529
15,0	1,484	1,428	1,484	1,465
22,5	1,466	1,410	1,482	1,453
Variansieverhouding	0,65	12,76**	1,31	3,79**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	-	0,073	-	0,062
W ₂ (P=0,01)	-	0,099	-	0,084
W ₃ (P=0,05)	-	0,088	-	0,075
W ₃ (P=0,01)	-	0,111	-	0,094
W ₄ (P=0,05)	-	0,098	-	0,083
W ₄ (P=0,01)	-	0,121	-	0,103
Gemiddeld	1,48	1,49	1,51	1,49
Variansiekoëffisiënt (%)	10,65	5,81	5,96	4,91
Betekenisvolle interaksies	Geen	NP	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 55 - Die invloed van bemesting op die gemiddelde persentasie stikstof van die plantmateriaal verkry gedurende die 1974/75-groeiseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Gem.
Stikstof (kg/ha)				
0	1,335	1,148	1,419	1,300
60	1,464	1,199	1,735	1,466
120	1,648	1,314	1,760	1,574
180	2,014	1,491	2,043	1,849
240	2,229	1,654	2,286	2,056
300	2,544	1,843	2,563	2,316
Variansieverhouding	17,81**	32,07**	37,10**	61,17**
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	0,326	0,141	0,199	0,144
W ₂ (P=0,01)	0,442	0,191	0,270	0,195
W ₃ (P=0,05)	0,393	0,170	0,240	0,173
W ₃ (P=0,01)	0,495	0,214	0,303	0,219
W ₄ (P=0,05)	0,434	0,187	0,265	0,192
W ₄ (P=0,01)	0,540	0,233	0,330	0,238
W ₅ (P=0,05)	0,464	0,200	0,284	0,205
W ₅ (P=0,01)	0,569	0,245	0,348	0,251
W ₆ (P=0,05)	0,487	0,210	0,297	0,215
W ₆ (P=0,01)	0,591	0,255	0,361	0,261
Fosfaat (kg/ha)				
0	1,726	1,460	2,034	1,740
7,5	1,936	1,459	1,949	1,781
15,0	1,936	1,423	1,937	1,765
22,5	1,891	1,423	1,950	1,755
Variansieverhouding	1,20	0,29	0,65	0,19
Student-Newman-Keuls				
W ₂ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₂ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₃ (P=0,01)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,05)	-	-	-	-
W ₄ (P=0,01)	-	-	-	-
Gemiddeld	1,87	1,44	1,97	1,76
Variansiekoëffisiënt (%)	16,82	9,43	9,78	7,89
Betekenisvolle interaksies	Geen	Geen	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABLE 96 - The percentage relative increase in the plasticity index versus the percentage increase in the plasticity index over a period of 10 years

Bearing Capacity (kg/cm ²)	Plasticity Index (%)									
	0		1		2		3		4	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Plasticity Index (%)	0		1		2		3		4	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
40	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
50	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
70	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
80	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
90	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
110	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
120	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
130	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
140	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
150	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
160	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
170	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
180	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
190	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
210	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
220	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
230	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
240	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
260	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
270	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
280	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
290	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

TABEL 57 - Die persentasie fosforinhoud van die plantmateriaal verkry van die verskillende behandelings gedurende die 1970/71-groeiseisoen

Stikstof-behandeling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snysel								
0	0,12	0,11	0,13	0,13	0,13	0,08	0,14	0,14
60	0,10	0,11	0,13	0,14	0,13	0,13	0,10	0,13
120	0,10	0,20	0,14	0,08	0,14	0,13	0,18	0,15
180	0,10	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,15
240	0,11	0,09	0,11	0,11	0,14	0,11	0,16	0,14
300	0,11	0,09	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,14
Tweede snysel								
0	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,12	0,15
60	0,08	0,10	0,09	0,12	0,10	0,13	0,11	0,12
120	0,09	0,10	0,10	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12
180	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13
240	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,11	0,10	0,12
300	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10
Derde snysel								
0	0,08	0,10	0,09	0,13	0,13	0,16	0,13	0,16
60	0,08	0,08	0,12	0,11	0,13	0,14	0,13	0,14
120	0,08	0,10	0,10	0,09	0,12	0,13	0,14	0,13
180	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13
240	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11	0,12	0,12	0,12
300	0,09	0,08	0,09	0,11	0,11	0,13	0,11	0,13

TABEL 58 - Persentasie fosfor inhoud van die droë plantmateriaal
verkry van die onderskeie behandelings gedurende die
1971/72-groei-seisoen

Stikstofpeil kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snywel 1								
0	0,07	0,07	0,08	0,10	0,09	0,11	0,10	0,12
60	0,07	0,08	0,08	0,10	0,13	0,12	0,12	0,13
120	0,07	0,11	0,06	0,09	0,13	0,12	0,12	0,12
180	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,11
240	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13
300	0,09	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12
Snywel 2								
0	0,11	0,12	0,14	0,16	0,15	0,17	0,18	0,18
60	0,10	0,14	0,15	0,13	0,16	0,20	0,21	0,17
120	0,10	0,11	0,16	0,14	0,20	0,19	0,21	0,21
180	0,10	0,11	0,14	0,14	0,18	0,18	0,22	0,20
240	0,09	0,10	0,16	0,19	0,17	0,20	0,20	0,11
300	0,15	0,11	0,17	0,16	0,18	0,18	0,20	0,17
Snywel 3								
0	0,10	0,10	0,15	0,13	0,18	0,15	0,17	0,19
60	0,08	0,16	0,13	0,13	0,16	0,11	0,17	0,15
120	0,10	0,09	0,12	0,11	0,16	0,15	0,18	0,09
180	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,12	0,14	0,16
240	0,09	0,09	0,11	0,11	0,13	0,13	0,16	0,15
300	0,12	0,09	0,13	0,09	0,15	0,13	0,13	0,14

TABEL 59 - Die persentasie fosforinhoud van die plantmateriaal verkry van die verskillende behandelings gedurende die 1972/73-groeiseisoen

Stikstof-behandeling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snytel								
0	0,10	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15
60	0,09	0,09	0,11	0,12	0,15	0,16	0,13	0,16
120	0,09	0,08	0,11	0,11	0,16	0,13	0,14	0,14
180	0,09	0,09	0,11	0,10	0,13	0,13	0,14	0,15
240	0,08	0,10	0,11	0,11	0,10	0,15	0,12	0,13
300	0,10	0,08	0,11	0,10	0,10	0,13	0,10	0,13
Tweede snytel								
0	0,10	0,10	0,17	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21
60	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16	0,13	0,16	0,18
120	0,09	0,08	0,11	0,11	0,15	0,12	0,13	0,16
180	0,09	0,08	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13
240	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,13	0,14	0,12
300	0,10	0,09	0,12	0,13	0,13	0,11	0,15	0,13

TABEL 60 - Die persentasie fosforinhoud van die plantmateriaal
verkry van die verskillende behandeling gedurende die
1973/74-groeiseisoen

Stikstof- behandeling kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Eerste snyssel								
0	0,09	0,10	0,15	0,15	0,16	0,18	0,22	0,22
60	0,08	0,11	0,14	0,13	0,18	0,19	0,20	0,20
120	0,08	0,08	0,13	0,14	0,20	0,17	0,16	0,15
180	0,08	0,08	0,12	0,11	0,14	0,17	0,17	0,19
240	0,08	0,10	0,12	0,11	0,13	0,14	0,15	0,15
300	0,08	0,08	0,11	0,10	0,13	0,12	0,16	0,14
Tweede snyssel								
0	0,11	0,11	0,17	0,17	0,14	0,17	0,20	0,20
60	0,08	0,09	0,14	0,10	0,13	0,14	0,16	0,15
120	0,08	0,09	0,11	0,10	0,11	0,13	0,12	0,11
180	0,14	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11	0,14	0,14
240	0,10	0,09	0,10	0,12	0,15	0,11	0,11	0,10
300	0,09	0,09	0,12	0,12	0,10	0,12	0,14	0,13
Derde snyssel								
0	0,11	0,11	0,17	0,11	0,14	0,15	0,26	0,23
60	0,11	0,12	0,15	0,13	0,18	0,18	0,24	0,19
120	0,09	0,11	0,13	0,12	0,20	0,17	0,18	0,16
180	0,11	0,11	0,13	0,11	0,15	0,14	0,17	0,16
240	0,11	0,11	0,14	0,11	0,13	0,12	0,17	0,11
300	0,11	0,12	0,13	0,15	0,13	0,12	0,15	0,15

TABEL 61 - Die persentasie fosforinhoud van die plantmateriaal verkry van die verskillende behandelings gedurende die 1974/75-groeiseisoen

Stikstof-behandeling kg/ha	P-Toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		27,5 kg P/ha	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Herhaling								
Snyseel 1								
0	0,10	0,12	0,19	0,18	0,13	0,21	0,15	0,19
60	0,08	0,12	0,15	0,15	0,12	0,20	0,21	0,19
120	0,09	0,10	0,16	0,15	0,18	0,19	0,23	0,18
180	0,08	0,10	0,13	0,15	0,12	0,17	0,23	0,20
240	0,08	0,08	0,12	0,12	0,17	0,19	0,18	0,21
300	0,09	0,08	0,11	0,12	0,14	0,13	0,12	0,18
Snyseel 2								
0	0,10	0,10	0,19	0,15	0,20	0,18	0,20	0,22
60	0,07	0,09	0,14	0,12	0,20	0,17	0,21	0,20
120	0,09	0,09	0,12	0,11	0,21	0,16	0,18	0,16
180	0,21	0,09	0,13	0,10	0,12	0,14	0,19	0,17
240	0,09	0,08	0,14	0,09	0,15	0,09	0,22	0,13
300	0,09	0,07	0,14	0,10	0,13	0,11	0,14	0,15
Snyseel 3								
0	0,09	0,09	0,16	0,16	0,13	0,21	0,19	0,24
60	0,07	0,09	0,13	0,12	0,13	0,18	0,22	0,22
120	0,08	0,10	0,07	0,13	0,17	0,17	0,19	0,19
180	0,08	0,08	0,12	0,09	0,15	0,15	0,17	0,12
240	0,09	0,08	0,08	0,11	0,13	0,15	0,15	0,17
300	0,08	0,09	0,08	0,10	0,13	0,13	0,17	0,17

TABEL 62 - Die invloed van bemesting op die persentasie fosfor teenwoordig in die plantmateriaal soos verkry van die verskillende snysels gedurende die 1971/72-groeiseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Gem.
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,093	0,151	0,146	0,130
60 kg N/ha	0,104	0,158	0,136	0,133
120 kg N/ha	0,103	0,165	0,125	0,131
180 kg N/ha	0,094	0,159	0,120	0,124
240 kg N/ha	0,103	0,153	0,121	0,125
300 kg N/ha	0,099	0,165	0,123	0,129
Variansieverhouding	1,91	0,65	1,91	0,60
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	0,075	0,112	0,102	0,096
7,5 kg P/ha	0,089	0,153	0,118	0,120
15,0 kg P/ha	0,112	0,180	0,143	0,145
22,5 kg P/ha	0,120	0,188	0,153	0,154
Variansieverhouding	52,15**	33,45**	14,07**	53,34**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,008	0,017	0,018	0,008
W ₂ (P=0,01)	0,011	0,024	0,025	0,011
W ₃ (P=0,05)	0,010	0,021	0,022	0,010
W ₃ (P=0,01)	0,013	0,027	0,028	0,013
W ₄ (P=0,05)	0,011	0,023	0,024	0,011
W ₄ (P=0,01)	0,014	0,029	0,030	0,014
Gemiddeld	0,10	0,16	0,13	0,13
Variansiekoëffisiënt (%)	9,99	13,05	16,66	9,14
Betekenisvolle inter-aksies				
	Geen	Geen	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 63 - Die invloed van bemesting op die persentasie fosfor teenwoordig in die plantmateriaal soos verkry van die verskillende snysels gedurende die 1970/71-groeiseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Gem.
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,135	0,120	0,123	0,126
60 kg N/ha	0,127	0,106	0,116	0,117
120 kg N/ha	0,140	0,107	0,111	0,120
180 kg N/ha	0,121	0,101	0,102	0,108
240 kg N/ha	0,121	0,099	0,100	0,106
300 kg N/ha	0,127	0,095	0,106	0,110
Variansieverhouding	0,69	8,11**	5,75**	4,35**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	-	0,009	0,010	0,010
W ₂ (P=0,01)	-	0,012	0,014	0,014
W ₃ (P=0,05)	-	0,010	0,012	0,012
W ₃ (P=0,01)	-	0,013	0,015	0,016
W ₄ (P=0,05)	-	0,012	0,013	0,014
W ₄ (P=0,01)	-	0,014	0,017	0,017
W ₅ (P=0,05)	-	0,012	0,014	0,015
W ₅ (P=0,01)	-	0,015	0,018	0,018
W ₆ (P=0,05)	-	0,013	0,015	0,015
W ₆ (P=0,01)	-	0,016	0,018	0,019
Fosfaatbehandelings				
0 kg P/ha	0,118	0,093	0,084	0,099
7,5 kg P/ha	0,119	0,101	0,100	0,107
15,0 kg P/ha	0,128	0,109	0,125	0,121
22,5 kg P/ha	0,149	0,116	0,130	0,132
Variansieverhouding	3,78*	15,15**	54,55**	24,97**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,021	0,007	0,008	0,008
W ₂ (P=0,01)	-	0,009	0,011	0,011
W ₃ (P=0,05)	0,026	0,008	0,010	0,010
W ₃ (P=0,01)	-	0,011	0,012	0,013
W ₄ (P=0,05)	0,028	0,009	0,011	0,011
W ₄ (P=0,01)	-	0,012	0,014	0,014
Gemiddeld	0,13	0,10	0,11	0,11
Variansiekoëffisiënt (t)	19,83	8,31	9,20	8,90
Betekenisvolle inter-aksie	Geen	Geen	Geen	Geen

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil.

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 64 - Die invloed van bemesting op die persentasie fosfor teenwoordig in die plantmateriaal soos verkry van die verskillende snysels gedurende die 1972/73-groeiseisoen

Bron	Snysel		
	1	2	Gem.
Stikstofbehandeling			
0 kg N/ha	0,133	0,163	0,148
60 kg N/ha	0,126	0,133	0,129
120 kg N/ha	0,120	0,119	0,119
180 kg N/ha	0,118	0,114	0,116
240 kg N/ha	0,114	0,115	0,114
300 kg N/ha	0,106	0,120	0,113
Variansieverhouding	4,63**	21,73**	19,63**
Student-Newman-Keuls Betekenisvolle verskille : N			
W ₂ (P=0,05)	0,013	0,012	0,009
W ₂ (P=0,01)	0,017	0,016	0,012
W ₃ (P=0,05)	0,015	0,014	0,011
W ₃ (P=0,01)	0,019	0,018	0,013
W ₄ (P=0,05)	0,017	0,016	0,012
W ₄ (P=0,01)	0,021	0,019	0,015
W ₅ (P=0,05)	0,018	0,017	0,012
W ₅ (P=0,01)	0,022	0,020	0,015
W ₆ (P=0,05)	0,019	0,017	0,013
W ₆ (P=0,01)	0,023	0,021	0,016
Fosfaatbehandelings			
0 kg P/ha	0,092	0,090	0,091
7,5 kg P/ha	0,114	0,125	0,120
15,0 kg P/ha	0,135	0,140	0,138
22,5 kg P/ha	0,137	0,153	0,145
Variansieverhouding	36,23**	70,31**	97,07**
Student-Newman-Keuls Betekenisvolle verskille : N			
W ₂ (P=0,05)	0,010	0,010	0,007
W ₂ (P=0,01)	0,014	0,013	0,010
W ₃ (P=0,05)	0,012	0,011	0,009
W ₃ (P=0,01)	0,016	0,014	0,011
W ₄ (P=0,05)	0,014	0,013	0,010
W ₄ (P=0,01)	0,017	0,016	0,012
Gemiddeld	0,12	0,13	0,12
Variansiekoëffisiënt (s)	10,18	8,87	6,87
Betekenisvolle interaksies	Geen	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 65 - Die invloed van bemesting op die persentasie fosfor teenwoordig in die plantmateriaal soos verkry van die verskillende snysels gedurende die 1973/74-groeienseisoen

Bron	Snysel			Gem.
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,159	0,159	0,160	0,159
60 kg N/ha	0,154	0,124	0,163	0,147
120 kg N/ha	0,139	0,106	0,145	0,130
180 kg N/ha	0,133	0,120	0,135	0,129
240 kg N/ha	0,123	0,110	0,125	0,119
300 kg N/ha	0,115	0,114	0,133	0,120
Variansieverhouding	20,84**	15,68**	7,53**	25,65**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,011	0,014	0,016	0,009
W ₂ (P=0,01)	0,015	0,019	0,022	0,012
W ₃ (P=0,05)	0,013	0,017	0,020	0,011
W ₃ (P=0,01)	0,017	0,021	0,025	0,014
W ₄ (P=0,05)	0,015	0,019	0,022	0,012
W ₄ (P=0,01)	0,018	0,023	0,027	0,015
W ₅ (P=0,05)	0,016	0,020	0,023	0,013
W ₅ (P=0,01)	0,019	0,025	0,029	0,016
W ₆ (P=0,05)	0,016	0,021	0,024	0,014
W ₆ (P=0,01)	0,020	0,026	0,030	0,016
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	0,087	0,097	0,110	0,098
7,5 kg P/ha	0,126	0,123	0,132	0,127
15,0 kg P/ha	0,159	0,127	0,151	0,146
22,5 kg P/ha	0,176	0,142	0,181	0,166
Variansieverhouding	164,94**	22,69**	43,55**	130,90**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,009	0,012	0,013	0,007
W ₂ (P=0,01)	0,012	0,016	0,018	0,010
W ₃ (P=0,05)	0,011	0,014	0,016	0,009
W ₃ (P=0,01)	0,014	0,017	0,020	0,011
W ₄ (P=0,05)	0,012	0,015	0,018	0,010
W ₄ (P=0,01)	0,015	0,019	0,022	0,012
Gemiddeld	0,14	0,12	0,14	0,13
Variansiekoëffisiënt (%)	7,76	11,16	11,01	6,55
Betekenisvolle interaksies	NP	NP	NP	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 66 - Die invloed van bemesting op die persentasie fosfor teenwoordig in die plantmateriaal verkry van die verskillende snysels gedurende die 1974/75-groeiseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Gen.
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,159	0,168	0,159	0,162
60 kg N/ha	0,153	0,150	0,145	0,149
120 kg N/ha	0,160	0,140	0,138	0,146
180 kg N/ha	0,148	0,144	0,120	0,137
240 kg N/ha	0,144	0,124	0,120	0,129
300 kg N/ha	0,121	0,116	0,119	0,119
Variansieverhouding	3,10*	4,88**	5,49**	7,92**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,024	0,024	0,021	0,016
W ₂ (P=0,01)	-	0,033	0,028	0,022
W ₃ (P=0,05)	0,029	0,029	0,025	0,019
W ₃ (P=0,01)	-	0,037	0,031	0,024
W ₄ (P=0,05)	0,031	0,033	0,028	0,021
W ₄ (P=0,01)	-	0,040	0,034	0,026
W ₅ (P=0,05)	0,034	0,035	0,029	0,023
W ₅ (P=0,01)	-	0,043	0,036	0,028
W ₆ (P=0,05)	0,035	0,036	0,031	0,024
W ₆ (P=0,01)	-	0,044	0,037	0,029
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	0,093	0,098	0,085	0,092
7,5 kg P/ha	0,144	0,128	0,113	0,128
15,0 kg P/ha	0,163	0,155	0,153	0,157
22,5 kg P/ha	0,189	0,181	0,183	0,184
Variansieverhouding	37,62**	27,71**	56,58**	80,05**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,019	0,020	0,017	0,013
W ₂ (P=0,01)	0,026	0,027	0,023	0,018
W ₃ (P=0,05)	0,023	0,024	0,020	0,016
W ₃ (P=0,01)	0,029	0,030	0,026	0,020
W ₄ (P=0,05)	0,026	0,027	0,022	0,017
W ₄ (P=0,01)	0,032	0,033	0,028	0,021
Gemiddeld	0,15	0,14	0,13	0,14
Variansiekoëffisiënt (%)	15,51	16,82	14,97	10,93
Betekenisvolle inter-aksie	Geen	Geen	Geen	Geen

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil.

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

TABEL 67 - Die percentage fouten (aanwinst) in de plantentrialen verkey van de verschillende behandelingen oor 'n periode van vyf jaar

Horsting	Richting (gr N/m)				P=0.05
	1	2	3	4	
NEW	0.140	0.150	0.159	0.167	NEW
	0.130	0.139	0.147	0.154	
	0.120	0.129	0.137	0.144	
	0.110	0.119	0.127	0.134	
	0.100	0.109	0.117	0.124	
	0.090	0.099	0.107	0.114	
	0.080	0.089	0.097	0.104	
	0.070	0.079	0.087	0.094	
	0.060	0.069	0.077	0.084	
	0.050	0.059	0.067	0.074	
NEW	0.130	0.139	0.147	0.154	NEW
	0.120	0.129	0.137	0.144	
	0.110	0.119	0.127	0.134	
	0.100	0.109	0.117	0.124	
	0.090	0.099	0.107	0.114	
	0.080	0.089	0.097	0.104	
	0.070	0.079	0.087	0.094	
	0.060	0.069	0.077	0.084	
	0.050	0.059	0.067	0.074	
	0.040	0.049	0.057	0.064	
NEW	0.130	0.139	0.147	0.154	NEW
	0.120	0.129	0.137	0.144	
	0.110	0.119	0.127	0.134	
	0.100	0.109	0.117	0.124	
	0.090	0.099	0.107	0.114	
	0.080	0.089	0.097	0.104	
	0.070	0.079	0.087	0.094	
	0.060	0.069	0.077	0.084	
	0.050	0.059	0.067	0.074	
	0.040	0.049	0.057	0.064	
NEW	0.130	0.139	0.147	0.154	NEW
	0.120	0.129	0.137	0.144	
	0.110	0.119	0.127	0.134	
	0.100	0.109	0.117	0.124	
	0.090	0.099	0.107	0.114	
	0.080	0.089	0.097	0.104	
	0.070	0.079	0.087	0.094	
	0.060	0.069	0.077	0.084	
	0.050	0.059	0.067	0.074	
	0.040	0.049	0.057	0.064	
NEW	0.130	0.139	0.147	0.154	NEW
	0.120	0.129	0.137	0.144	
	0.110	0.119	0.127	0.134	
	0.100	0.109	0.117	0.124	
	0.090	0.099	0.107	0.114	
	0.080	0.089	0.097	0.104	
	0.070	0.079	0.087	0.094	
	0.060	0.069	0.077	0.084	
	0.050	0.059	0.067	0.074	
	0.040	0.049	0.057	0.064	

TABEL 68 - Die geskatte waarskynlikheid van die jaarlikse
reënval in die Potchefstroomse omgewing

Jaarlikse neerslag in mm.	Waarskynlike voorkoms	Werklike neer- slag en reën per jaar	Voorgestelde waarskynlikheid vir berekenings- doeleindes
0,224	0,00		
225,324	0,00		
325,424	0,06		
425,524	0,24	1972/73 523,0	0,26
525,624	0,20	1971/72 580,0	0,22
625,724	0,20	1970/71 648,5	0,22
725,824	0,20	1974/75 733,0	0,22
825,924	0,07	1973/74 898,4	0,08
925,1024	0,03		

TABEL 69 - Geskatte opbrengs met bemesting. Onderstaande resultate is verkry deur die werklike opbrengste vir 'n tydperk van vyf jaar te vermenigvuldig met die waarskynlikheid vir reënval en dit daarna te sommeer

Stikstofpeil kg/ha	Fosfaatpeil kg/ha			
	0	7,5	15	22,5
0	1,275	1,212	1,347	1,171
60	2,117	2,304	2,275	2,269
120	2,404	3,122	3,729	3,415
180	2,553	3,841	4,293	3,769
240	2,630	3,966	3,808	5,326
300	2,256	3,751	4,281	4,736

TABEL 70 - Kumulatiewe verandering in inkrementele inkomste, soos bereken vanaf plantmateriaal-opbrengs, met inkrementele verhoging in stikstofbemesting. Waarskynlikheid is as evaluasie parameter gebruik

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Verwagte waarde van optrede
Waarskynlikheid	0,26	0,22	0,22	0,22	0,08	
Stikstofpeil kg/ha						
60	-8,02	2,31	1,44	20,57	13,70	4,36
120	-9,22	-0,26	14,97	22,76	28,60	8,13
180	-21,41	-4,64	17,50	56,17	16,46	10,94 ←
240	-36,95	-18,58	-3,05	34,64	0,14	-6,73
300	-71,45	-54,55	-23,34	0,97	-12,22	-31,56

TABEL 71 - Kondisionele geleentheidsverlies-evaluasie van kumulatiewe inkrementele inkomsteverandering soos bereken van die plantmateriaalopbrengste met waarskynlikheid as parameter

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum- waarde in ry	Verwagte ge- leentheids- verlies
Stikstofpeil							
kg/ha							
60	0	0	16,06	35,60	14,90	12,69	
120	1,20	2,57	2,53	33,41	0	8,78	
180	13,39	6,95	0	0	12,14	5,98	←
240	28,93	20,89	20,55	21,53	28,60	23,66	
300	63,43	56,86	4,82	55,20	40,82	45,47	

**TABEL 72 - Verwagte verdienstes met stikstofbemesting
en verwagte geleentheidsverliese, beide as
verdienste per R100 uitgedruk**

Stikstofpeil kg/ha	Verwagte ver- dienste van optrede	Verwagte ge- leentheidsverlies
60	20,06	58,37
120	18,92	20,44
180	17,05	9,32
240	-7,88	27,71
300	-29,61	42,65

TABEL 73 - Totale hoeveelheid stikstof in droë plantmateriaal
verkry van die behandelings gedurende die 1970/71-
groeienseisoen, aangegee as kg per hektaar

Stikstof- behande- ling kg/ha	F-peil							
	0 kg/ha		7,5 kg/ha		15 kg/ha		22,5 kg/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snysel 1								
0	8,642	11,516	8,430	10,112	11,264	15,330	10,024	9,700
60	10,385	14,679	8,959	17,396	17,910	15,962	12,240	20,249
120	20,866	22,498	16,321	30,327	21,918	26,863	23,616	27,249
180	22,762	19,801	28,749	24,499	27,821	34,706	31,092	31,787
240	17,430	34,696	33,802	33,597	16,333	30,448	30,872	38,019
300	13,130	26,277	31,468	33,542	21,193	41,980	16,954	32,827
Snysel 2								
0	5,848	4,784	5,237	4,921	5,372	6,162	5,909	4,295
60	6,198	9,010	10,148	9,235	9,200	7,716	7,950	8,950
120	10,989	13,973	14,205	14,699	12,875	12,838	12,956	16,014
180	12,375	9,385	15,578	16,278	15,810	12,717	19,932	15,930
240	10,298	11,556	15,893	16,952	11,461	20,196	29,533	24,195
300	11,542	11,616	20,244	12,261	16,139	14,767	16,633	17,127
Snysel 3								
0	0,680	1,000	0,498	1,020	0,369	1,120	0,703	0,946
60	0,378	2,831	1,290	2,203	1,067	4,554	0,610	2,440
120	2,309	2,192	1,664	3,740	2,638	3,165	1,888	3,683
180	2,503	2,703	3,874	5,127	3,062	5,624	3,708	5,341
240	2,553	3,328	1,702	5,855	2,961	3,072	4,838	6,517
300	2,135	2,690	3,894	4,851	2,650	4,143	3,565	7,381

**TABEL 74 - Totale hoeveelheid stikstof geproduseer soos verkry van
die droë materiaalopbrengste gedurende die 1971/72-
groeiseisoen, aangegee as kg/ha**

Stikstof- behandeling kg/ha	P-peil							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15,0 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyseel 1								
0	2,092	1,995	1,722	2,886	2,987	4,010	4,878	2,134
60	3,551	4,284	5,156	3,379	5,499	2,714	3,438	4,698
120	8,844	5,816	7,878	8,224	9,898	4,763	3,294	10,382
180	10,627	5,158	10,105	8,240	11,648	9,890	13,542	5,927
240	11,134	10,538	12,827	8,179	6,642	8,813	13,356	9,149
300	6,397	8,732	11,995	9,509	8,702	11,039	8,259	6,448
Snyseel 2								
0	3,472	5,928	2,015	7,109	1,966	7,320	2,947	4,605
60	5,161	14,420	12,540	18,923	12,656	22,294	12,154	17,549
120	15,482	18,795	28,142	28,861	26,653	35,575	28,025	30,612
180	16,554	21,776	30,180	41,667	40,756	62,852	45,796	54,586
240	18,856	20,754	41,701	35,115	38,322	67,459	61,156	33,835
300	18,847	16,241	38,236	52,029	46,893	55,830	55,424	71,687
Snyseel 3								
0	4,057	6,420	3,509	5,970	3,212	9,200	4,109	7,314
60	3,762	9,642	4,593	10,230	7,279	11,480	4,914	8,254
120	6,889	14,789	9,784	10,112	8,293	12,913	6,048	9,390
180	12,268	10,214	9,338	13,785	11,088	14,304	9,784	12,866
240	8,373	9,897	11,666	17,023	6,505	19,562	12,787	20,561
300	4,099	13,945	12,186	12,685	5,258	14,271	3,912	16,295

TABEL 75 - Totale hoeveelheid stikstof geproduceer zoals verkry
van die droë materiaalopbrengste gedurende die
1972/73-groeiseisoen en aangegee as kg/ha

Stikstof- behandeling kg/ha	P-peil							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15,0 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snysel 1								
0	6,854	8,402	6,741	6,740	7,122	10,565	7,283	7,157
60	7,987	11,928	9,889	13,650	9,701	10,098	10,634	14,289
120	15,455	21,677	15,492	20,463	15,362	29,192	19,593	21,666
180	15,486	12,521	18,840	19,001	20,984	27,476	24,064	20,577
240	14,620	21,591	24,282	23,422	12,232	27,499	26,127	24,562
300	13,905	18,455	19,496	22,697	17,836	29,330	41,191	35,457
Snysel 2								
0	10,737	11,698	7,190	10,338	8,229	11,504	9,533	8,713
60	13,360	22,976	15,970	25,172	14,578	17,124	15,080	17,494
120	25,934	24,241	34,120	29,469	29,542	31,683	28,967	34,177
180	31,369	33,952	41,314	42,853	52,422	44,341	48,074	60,614
240	37,241	33,472	51,925	60,536	39,472	53,982	72,408	52,389
300	30,106	30,555	51,888	63,571	50,905	58,609	61,207	79,977

**TABEL 76 - Totale hoeveelheid stikstof in droë plantmateriaal
verkry van die behandelings gedurende die 1973/74-
groeiseisoen, aangegee as kg/ha**

Stikstof- behande- ling kg/ha	P-peil							
	0 kg/ha		7,5 kg/ha		15 kg/ha		22,5 kg/ha	
Merh.	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyseel 1								
0	5,092	7,072	7,383	6,479	6,100	7,437	6,381	5,592
60	7,498	14,507	11,729	15,374	11,697	8,307	10,431	14,554
120	15,301	17,318	19,432	24,486	21,476	27,487	22,570	25,604
180	23,840	12,199	33,904	17,318	46,380	45,862	44,444	50,675
240	26,520	27,531	41,166	17,371	23,951	37,004	58,830	35,452
300	21,508	26,245	32,984	40,258	39,143	51,223	39,942	49,678
Snyseel 2								
0	5,130	6,549	5,756	6,328	5,393	6,843	5,104	4,140
60	10,111	17,402	21,788	21,318	19,611	17,658	25,625	22,768
120	17,100	17,474	39,200	39,146	43,036	34,526	35,514	58,758
180	23,091	21,560	45,927	45,177	55,876	51,866	58,800	57,868
240	20,539	24,255	42,619	51,057	47,777	46,744	45,190	124,919
300	58,586	24,231	41,273	46,146	42,421	51,170	71,005	70,459
Snyseel 3								
0	2,181	2,620	2,915	2,749	2,527	2,737	2,893	1,571
60	3,011	3,789	5,449	5,005	6,566	5,174	5,016	7,020
120	5,477	4,943	7,637	9,637	8,275	8,045	7,952	9,432
180	8,294	4,704	10,461	6,767	7,385	8,902	6,456	4,990
240	7,290	4,859	6,625	5,610	8,564	6,170	8,001	7,023
300	4,576	7,899	10,338	6,105	7,798	5,405	5,478	13,468

TABEL 77 - Totale hoeveelheid stikstof in droë plantmateriaal verkry vanaf die behandelings gedurende die 1974/75-groei-seisoen aangegee as kg per hektaar

Stikstof-behandeling kg/ha	P-peil							
	0 kg/ha		7,5 kg/ha		15 kg/ha		22,5 kg/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyssel 1								
0	6,145	6,009	6,229	6,849	4,082	5,784	5,291	3,990
60	9,333	10,681	18,555	23,420	16,640	12,406	18,502	16,783
120	15,908	13,849	32,916	23,072	46,887	35,632	38,146	33,390
180	23,105	18,025	34,109	34,140	54,813	37,077	55,219	52,753
240	16,662	13,776	26,719	30,806	47,955	40,384	88,574	52,296
300	18,085	17,580	41,051	31,111	70,671	50,429	67,580	52,441
Snyssel 2								
0	4,590	4,212	5,236	5,832	4,344	5,715	4,237	5,387
60	9,503	11,784	10,922	14,525	8,635	12,388	12,165	10,681
120	13,145	16,385	19,110	18,639	17,448	25,232	10,380	21,505
180	16,746	18,801	28,020	33,435	27,832	34,735	26,429	33,654
240	20,960	17,790	31,944	35,120	43,485	38,310	47,580	33,307
300	20,318	26,060	38,338	36,567	50,006	55,245	60,485	49,623
Snyssel 3								
0	2,618	4,241	3,660	3,302	2,737	3,776	3,100	2,976
60	5,978	7,088	3,828	8,359	4,004	6,652	3,903	5,329
120	5,610	10,760	6,426	9,562	7,392	8,584	3,985	11,107
180	9,576	10,714	10,969	14,870	8,214	7,364	7,026	8,144
240	6,202	7,626	8,424	10,998	8,137	11,474	10,282	11,976
300	6,076	10,050	12,489	9,467	6,032	15,002	11,726	12,775

TABEL 78 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid stikstof, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1970/71-groeiseisoen

Bron	Snysel			Totaal
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	10,627	5,316	0,792	16,736
60 kg N/ha	14,723	8,551	1,922	25,195
120 kg N/ha	23,728	13,569	2,660	39,957
180 kg N/ha	27,652	14,751	3,993	46,396
240 kg N/ha	29,400	17,511	3,853	50,763
300 kg N/ha	27,171	15,041	3,914	46,126
Variansieverhouding	20,59**	32,00**	19,37**	42,10**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	4,982	2,370	0,871	6,111
W ₂ (P=0,01)	6,759	3,215	1,181	8,291
W ₃ (P=0,05)	6,010	2,859	1,050	7,372
W ₃ (P=0,01)	7,576	3,604	1,324	9,294
W ₄ (P=0,05)	6,640	3,159	1,161	8,145
W ₄ (P=0,01)	8,257	3,928	1,443	10,129
W ₅ (P=0,05)	7,100	3,377	1,241	8,709
W ₅ (P=0,01)	8,700	4,139	1,521	10,672
W ₆ (P=0,05)	7,440	3,539	1,300	9,127
W ₆ (P=0,01)	9,040	4,301	1,580	11,090
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	18,557	9,798	2,109	30,463
7,5 kg P/ha	23,100	12,971	2,977	39,048
15,0 kg P/ha	23,477	12,105	2,869	38,451
22,5 kg P/ha	23,733	14,952	3,469	42,153
Variansieverhouding	3,12*	10,43**	5,36**	8,54**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	4,067	1,935	0,711	4,989
W ₂ (P=0,01)	-	2,615	0,965	6,770
W ₃ (P=0,05)	4,907	2,334	0,858	6,019
W ₃ (P=0,01)	-	2,943	1,081	7,588
W ₄ (P=0,05)	5,421	2,579	0,948	6,650
W ₄ (P=0,01)	-	3,207	1,178	8,270
Gemiddeld	22,22	12,46	2,86	37,53
Variansiekoëffisiënt (%)	21,67%	18,39	29,47	15,74
Interaksies	Geen	NP	NP	Geen

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil N = Stikstof

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil P = Fosfor

TABEL 79 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid stikstof, geproduseer deur die verskillende anysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1971/72-groeiseisoen

Bron	Snyseel			Totaal
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	2,963	4,420	5,474	12,857
60 kg N/ha	4,090	14,462	7,519	26,072
120 kg N/ha	7,388	26,518	9,777	43,683
180 kg N/ha	9,392	39,271	11,706	60,369
240 kg N/ha	10,080	39,650	13,297	63,026
300 kg N/ha	8,885	44,398	10,331	63,615
Variansieverhouding	13,76**	37,79**	9,46**	46,84**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	2,329	7,595	2,690	9,171
W ₂ (P=0,01)	3,159	10,305	3,650	12,444
W ₃ (P=0,05)	2,809	9,162	3,246	11,065
W ₃ (P=0,01)	3,541	11,550	4,092	13,948
W ₄ (P=0,05)	3,104	10,123	3,586	12,224
W ₄ (P=0,01)	3,860	12,589	4,459	15,202
W ₅ (P=0,05)	3,318	10,824	3,834	13,071
W ₅ (P=0,01)	4,067	13,264	4,699	16,017
W ₆ (P=0,05)	3,478	11,343	4,018	13,698
W ₆ (P=0,01)	4,226	13,783	4,882	16,644
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	6,597	14,691	8,696	29,984
7,5 kg P/ha	7,509	28,043	10,074	45,625
15,0 kg P/ha	7,300	34,881	10,280	52,462
22,5 kg P/ha	7,126	34,865	9,686	51,676
Variansieverhouding	0,36	20,15**	0,81	16,60**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	-	6,201	-	7,488
W ₂ (P=0,01)	-	8,414	-	10,160
W ₃ (P=0,05)	-	7,481	-	9,034
W ₃ (P=0,01)	-	9,431	-	11,389
W ₄ (P=0,05)	-	8,265	-	9,981
W ₄ (P=0,01)	-	10,279	-	12,412
Gemiddeld	7,13	28,12	9,68	44,94
Variansiekoëffisiënt (%)	31,56	26,11	26,86	19,73
Interaksies				
	Geen	Geen	Geen	Geen

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 80 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid stikstof, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1972/73-groeiseisoen

Bron	Snyssel		Totaal
	1	2	
Stikstofbehandeling			
0 kg N/ha	7,608	9,743	17,351
60 kg N/ha	11,022	17,719	28,741
120 kg N/ha	19,863	29,767	49,629
180 kg N/ha	19,869	44,367	64,236
240 kg N/ha	21,792	50,178	71,970
300 kg N/ha	24,796	53,352	78,148
Variansieverhouding	26,79**	79,51**	105,34**
Student-Newman-Keuls			
Betekenisvolle verskille : N			
W ₂ (P=0,05)	3,773	5,897	6,959
W ₂ (P=0,01)	5,119	8,001	9,441
W ₃ (P=0,05)	4,551	7,115	8,395
W ₃ (P=0,01)	5,738	8,969	10,583
W ₄ (P=0,05)	5,029	7,860	9,275
W ₄ (P=0,01)	6,253	9,775	11,534
W ₅ (P=0,05)	5,377	8,405	9,917
W ₅ (P=0,01)	6,589	10,299	12,152
W ₆ (P=0,05)	5,635	8,808	10,393
W ₆ (P=0,01)	6,847	10,702	12,628
Fosfaatbehandeling			
0 kg P/ha	14,074	25,470	39,544
7,5 kg P/ha	16,726	36,196	52,922
15,0 kg P/ha	18,117	34,366	52,482
22,5 kg P/ha	21,050	40,719	61,769
Variansieverhouding	7,62**	15,11**	22,21**
Student-Newman-Keuls			
Betekenisvolle verskille : P			
W ₂ (P=0,05)	3,080	4,815	5,682
W ₂ (P=0,01)	4,179	6,533	7,709
W ₃ (P=0,05)	3,716	5,809	6,854
W ₃ (P=0,01)	4,685	7,323	8,641
W ₄ (P=0,05)	4,106	6,418	7,573
W ₄ (P=0,01)	5,106	7,981	9,418
Gemiddeld	17,49	34,19	51,68
Variansiekoëffisiënt (%)	20,85	16,67	13,02
Interaksies	NP	NP	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

TABEL 81 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid stikstof, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1973/74-groeienseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Totaal
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	6,442	5,656	2,524	14,622
60 kg N/ha	11,762	19,535	5,129	36,426
120 kg N/ha	21,708	35,594	7,675	64,977
180 kg N/ha	34,328	45,021	7,245	86,593
240 kg N/ha	33,475	50,388	6,768	90,630
300 kg N/ha	37,623	50,661	7,633	95,917
Variansieverhouding	27,99**	15,19**	9,54**	62,14**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	7,190	13,768	1,909	12,236
W ₂ (P=0,01)	9,755	18,680	2,590	16,602
W ₃ (P=0,05)	8,674	16,610	2,303	14,762
W ₃ (P=0,01)	10,934	20,939	2,903	18,609
W ₄ (P=0,05)	9,583	18,351	2,544	16,309
W ₄ (P=0,01)	11,917	22,821	3,164	20,282
W ₅ (P=0,05)	10,246	19,621	2,721	17,438
W ₅ (P=0,01)	12,556	24,044	3,334	21,369
W ₆ (P=0,05)	10,738	20,562	2,851	18,275
W ₆ (P=0,01)	13,047	24,985	3,464	22,205
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	17,053	20,502	4,970	42,525
7,5 kg P/ha	22,324	33,811	6,608	62,743
15,0 kg P/ha	27,172	35,244	6,462	68,877
22,5 kg P/ha	30,344	48,346	6,608	85,298
Variansieverhouding	8,38**	8,78**	2,24	26,80**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	5,870	11,241	-	9,991
W ₂ (P=0,01)	7,965	15,252	-	13,555
W ₃ (P=0,05)	7,082	13,562	-	14,762
W ₃ (P=0,01)	8,928	17,096	-	18,609
W ₄ (P=0,05)	7,824	14,983	-	16,309
W ₄ (P=0,01)	9,730	18,633	-	20,282
Gemiddeld	24,22	34,48	6,16	64,86
Variansiekoëffisiënt (%)	28,69	38,60	29,95	18,24
Interaksies	Geen	Geen	Geen	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 82 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid stikstof, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1974/75-groeiseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Totaal
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	5,547	4,994	3,301	13,793
60 kg N/ha	15,790	11,325	5,643	32,758
120 kg N/ha	29,975	17,731	7,928	55,634
180 kg N/ha	38,655	23,707	9,610	71,971
240 kg N/ha	39,646	33,562	9,390	82,598
300 kg N/ha	43,615	42,080	10,565	96,260
Variansieverhouding	42,95**	56,01**	20,32**	78,12**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	6,758	5,425	1,797	10,318
W ₂ (P=0,01)	9,169	7,360	2,438	14,000
W ₃ (P=0,05)	8,152	6,545	2,168	12,448
W ₃ (P=0,01)	10,277	8,250	2,733	15,692
W ₄ (P=0,05)	9,007	7,231	2,395	13,753
W ₄ (P=0,01)	11,201	8,992	2,979	17,103
W ₅ (P=0,05)	9,631	7,731	2,561	14,705
W ₅ (P=0,01)	11,801	9,474	3,139	18,020
W ₆ (P=0,05)	10,092	8,102	2,684	15,410
W ₆ (P=0,01)	12,263	9,845	3,261	18,725
Fosfaatbehandeling				
0 kg P/ha	14,094	15,025	7,212	36,330
7,5 kg P/ha	25,748	23,141	8,530	57,419
15,0 kg P/ha	35,230	26,948	7,522	69,700
22,5 kg P/ha	40,133	23,786	7,694	71,893
Variansieverhouding	37,66**	11,26**	1,26	32,05**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	5,518	4,429	-	8,425
W ₂ (P=0,01)	7,486	6,010	-	11,431
W ₃ (P=0,05)	6,656	5,344	-	10,164
W ₃ (P=0,01)	8,391	6,736	-	12,813
W ₄ (P=0,05)	7,354	5,904	-	11,229
W ₄ (P=0,01)	9,146	7,342	-	13,964
Gemiddeld	28,87	22,22	7,74	58,84
Variansiekoëffisiënt (%)	22,63	23,59	22,45	16,95
Interaksies				
	NP	NP	Geen	NP

** - Syfers verskil betekenis vy 'n 1% peil
N = Stikstof
P = Fosfor

Densities		10.0 g/cm ³		15.0 g/cm ³		20.0 g/cm ³		25.0 g/cm ³		30.0 g/cm ³		35.0 g/cm ³		40.0 g/cm ³		45.0 g/cm ³		50.0 g/cm ³		55.0 g/cm ³		60.0 g/cm ³		65.0 g/cm ³		70.0 g/cm ³		75.0 g/cm ³		80.0 g/cm ³		85.0 g/cm ³		90.0 g/cm ³		95.0 g/cm ³		100.0 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																														
10.0 g/cm ³		15.0 g/cm ³		20.0 g/cm ³		25.0 g/cm ³		30.0 g/cm ³		35.0 g/cm ³		40.0 g/cm ³		45.0 g/cm ³		50.0 g/cm ³		55.0 g/cm ³		60.0 g/cm ³		65.0 g/cm ³		70.0 g/cm ³		75.0 g/cm ³		80.0 g/cm ³		85.0 g/cm ³		90.0 g/cm ³		95.0 g/cm ³		100.0 g/cm ³																																																																																																																																																																																																																																
1870/71	18.170	17.201	16.236	15.266	14.296	13.326	12.356	11.386	10.416	9.446	8.476	7.506	6.536	5.566	4.596	3.626	2.656	1.686	0.716	-0.254	-1.284	-2.314	-3.344	-4.374	-5.404	-6.434	-7.464	-8.494	-9.524	-10.554	-11.584	-12.614	-13.644	-14.674	-15.704	-16.734	-17.764	-18.794	-19.824	-20.854	-21.884	-22.914	-23.944	-24.974	-26.004	-27.034	-28.064	-29.094	-30.124	-31.154	-32.184	-33.214	-34.244	-35.274	-36.304	-37.334	-38.364	-39.394	-40.424	-41.454	-42.484	-43.514	-44.544	-45.574	-46.604	-47.634	-48.664	-49.694	-50.724	-51.754	-52.784	-53.814	-54.844	-55.874	-56.904	-57.934	-58.964	-59.994	-61.024	-62.054	-63.084	-64.114	-65.144	-66.174	-67.204	-68.234	-69.264	-70.294	-71.324	-72.354	-73.384	-74.414	-75.444	-76.474	-77.504	-78.534	-79.564	-80.594	-81.624	-82.654	-83.684	-84.714	-85.744	-86.774	-87.804	-88.834	-89.864	-90.894	-91.924	-92.954	-93.984	-95.014	-96.044	-97.074	-98.104	-99.134	-100.164	-101.194	-102.224	-103.254	-104.284	-105.314	-106.344	-107.374	-108.404	-109.434	-110.464	-111.494	-112.524	-113.554	-114.584	-115.614	-116.644	-117.674	-118.704	-119.734	-120.764	-121.794	-122.824	-123.854	-124.884	-125.914	-126.944	-127.974	-129.004	-130.034	-131.064	-132.094	-133.124	-134.154	-135.184	-136.214	-137.244	-138.274	-139.304	-140.334	-141.364	-142.394	-143.424	-144.454	-145.484	-146.514	-147.544	-148.574	-149.604	-150.634	-151.664	-152.694	-153.724	-154.754	-155.784	-156.814	-157.844	-158.874	-159.904	-160.934	-161.964	-162.994	-164.024	-165.054	-166.084	-167.114	-168.144	-169.174	-170.204	-171.234	-172.264	-173.294	-174.324	-175.354	-176.384	-177.414	-178.444	-179.474	-180.504	-181.534	-182.564	-183.594	-184.624	-185.654	-186.684	-187.714	-188.744	-189.774	-190.804	-191.834	-192.864	-193.894	-194.924	-195.954	-196.984	-198.014	-199.044	-200.074	-201.104	-202.134	-203.164	-204.194	-205.224	-206.254	-207.284	-208.314	-209.344	-210.374	-211.404	-212.434	-213.464	-214.494	-215.524	-216.554	-217.584	-218.614	-219.644	-220.674	-221.704	-222.734	-223.764	-224.794	-225.824	-226.854	-227.884	-228.914	-229.944	-230.974	-231.004	-232.034	-233.064	-234.094	-235.124	-236.154	-237.184	-238.214	-239.244	-240.274	-241.304	-242.334	-243.364	-244.394	-245.424	-246.4

TABEL 84 - Totale hoeveelheid stikstof geproduseer, met stikstofbemesting verkry, in volgorde van produksie gerangskik. Ook die inkrementele kostestygings met stikstofverhoging vir die vyf jaar onder studie word aangedui

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75
Rangorde	No	No	No	No	No
(Produksie laag tot hoog)	N ₁	N ₁	N ₁	N ₁	N ₁
	N ₂	N ₂	N ₂	N ₂	N ₂
	N ₃₋₅	N ₃₋₅	N ₃	N ₃₋₅	N ₃
			N _{4,5}		N ₄
					N ₅
Inkrementele toename in opbrengs					
60 kg N/ha	8,459	13,215	11,390	21,804	18,965
120 kg N/ha	14,762	17,611	20,888	28,551	22,876
180 kg N/ha	6,439	16,686	14,607	21,616	16,337
240 kg N/ha	4,367	2,657	7,734	4,037	10,627
300 kg N/ha	-4,637	0,589	6,178	5,287	13,662
Inkrementele toename in ++Rand					
60 kg N/ha	19,74	30,84	26,58	50,88	44,25
120 kg N/ha	34,44	41,09	48,74	66,61	53,38
180 kg N/ha	15,02	38,93	34,08	50,44	38,12
240 kg N/ha	10,42	6,20	18,05	9,42	24,80
300 kg N/ha	-10,82	1,37	14,42	12,34	31,88
Inkrementele kostes in ++Rand					
60 kg N/ha	21,74	21,74	21,74	21,74	21,74
120 kg N/ha	21,22	21,22	21,22	21,22	21,22
180 kg N/ha	21,21	21,21	21,21	21,21	21,21
240 kg N/ha	21,22	21,22	21,22	21,22	21,22
300 kg N/ha	21,21	21,21	21,21	21,21	21,21
Netto inkrementele inkomste in Rand					
60 kg N/ha	-2,00	9,10	4,84	29,14	22,51
120 kg N/ha	13,22	19,87	26,86	45,39	32,38
180 kg N/ha	-6,21	17,72	12,87	29,23	16,91
240 kg N/ha	-10,80	-15,02	-3,17	-11,80	3,58
300 kg N/ha	-32,03	-19,84	-6,79	-8,87	10,67

+ Waarde van 12 kg N geproduseer as R28 geneem

++ Huidige pryse

N₀, N₁, N₂, N₃, N₄ en N₅ respektiewelik 0, 60, 120, 180, 240 en 300 kg N/ha

TABEL 85 - Kumulatiewe verandering in inkrementele inkomste, soos bereken van stikstofopbrengs,
per ha met inkrementele verhoging in stikstofbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	-2,00	9,10	4,84	29,14	22,51	-2,00	
120	11,22	28,97	32,40	74,39	54,67	11,22	←
180	5,03	46,02	45,87	103,72	71,91	5,03	
240	-6,00	31,84	42,10	91,92	75,16	-6,00	
300	-38,03	11,83	35,31	83,05	85,83	-38,03	

TABEL 86 - Evaluering van die kondisionele geleentheidsverlies van die kumulatiewe inkrementele inkomsteverandering per ha soos bereken van die stikstofopbrengs

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	13,22	36,92	41,03	74,58	63,32	74,58	
120	0,0	19,87	13,47	29,33	31,16	31,16	
180	6,19	0,0	0,0	0,0	13,92	13,92	←
240	17,22	14,18	3,77	11,80	10,67	17,22	
300	49,25	34,19	10,56	20,05	0,0	49,25	

TABEL 87 - Kumulatiewe verandering van die produk van inkrementele inkomste en waarskynlikheid van stikstofopbrengs per ha vir die vyf jaar onder studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Verwagte waarde van optrede	Optimale keuse
Waarskynlikheid	0,26	0,22	0,22	0,22	0,08		
Stikstofpeil kg/ha							
60	-0,52	2,00	1,06	6,41	1,80	10,75	
120	2,92	6,37	7,13	16,37	4,37	37,16	
180	1,32	10,12	10,09	22,82	5,75	50,09	←
240	-1,56	7,00	9,26	20,22	6,01	40,93	
300	-9,89	2,60	7,77	18,27	6,87	25,62	

TABEL 88 - Kondisionele geleentheidsverlies soos verkry van die produk van inkrementele inkom-
steverandering en waarskynlikheid van stikstofopbrengs per ha vir die vyf jaar onder
studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Verwagte geleentheids- verlies	Optimale keuse
Waarskynlikheid	0,26	0,22	0,22	0,22	0,08		
Stikstofpeil kg/ha							
60	3,44	8,12	9,03	16,41	5,07	42,07	
120	0,0	3,75	2,96	6,45	2,50	15,66	
180	1,60	0,0	0,0	0,0	1,12	2,72	←
240	4,48	3,12	0,83	2,60	0,86	11,89	
300	12,81	7,52	2,32	4,55	0,0	27,20	

TABEL 89 - Kumulatiewe verandering in inkrementele inkomste, soos bereken van stikstofopbrengs
per honderd rand investering, met inkrementele verhoging in stikstofbemesting

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Minimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	-6,55	29,82	15,86	95,48	73,75	-6,55	
120	21,68	55,99	62,62	143,77	105,66	21,68	←
180	6,90	63,08	62,87	142,18	98,57	6,90	
240	-6,37	33,81	44,70	97,61	79,81	-6,37	
300	-32,92	10,25	30,60	71,98	74,39	-32,92	

TABEL 90 - Evaluering van die kondisionele geleentheidsverlies van die kumulatiewe inkrementele inkomsteverandering per honderd rand soos bereken van die stikstofopbrengs

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Maksimum waarde in ry	Optimale keuse
Stikstofpeil kg/ha							
60	28,23	33,26	47,01	48,32	31,91	48,32	←
120	0,0	7,09	0,25	0,0	0,0	7,09	
180	14,78	0,0	0,0	1,59	7,09	14,78	
240	28,05	29,27	18,17	46,16	25,85	46,16	
300	84,60	52,83	32,27	63,79	31,27	63,79	

TABEL 91 - Kumulatiewe verandering van die produk van inkrementele inkomste en waarskynlikheid,
soos bereken van stikstofopbrengs per honderd rand vir die vyf jaar onder studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Verwagte waarde van optrede	Optimale keuse
Waarskynlikheid	0,26	0,22	0,22	0,22	0,08		
Stikstofpeil kg/ha							
60	-1,70	6,56	3,49	21,01	5,90	35,25	
120	5,64	12,32	13,78	31,63	8,45	71,81	←
180	1,79	13,88	13,83	31,28	7,89	68,67	
240	-1,66	7,44	9,83	21,47	6,38	43,48	
300	-8,56	2,26	6,73	15,84	5,95	22,21	

TABEL 92 - Kondisionele geleentheidsverlies soos verkry van die produk van inkrementele inkom-
steverandering en waarskynlikheid van stikstofopbrengs per honderd rand vir die vyf
jaar onder studie

Jare	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	Verwagte geleentheids- verlies	Optimale keuse
Waarskynlikheid	0,26	0,22	0,22	0,22	0,08		
Stikstofpeil kg/ha							
60	7,34	7,32	10,34	10,63	2,55	38,18	
120	0,00	1,56	0,06	0,00	0,00	1,61	←
180	3,84	0,00	0,00	0,35	0,57	4,76	
240	7,29	6,44	4,00	10,16	2,07	29,95	
300	14,20	11,62	7,10	14,03	2,50	35,42	

TABEL 93 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in stikstofopbrengs asook bruto en netto inkomsteveranderinge soos bereken vir die 1970/71-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg N/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0,0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in stikstofopbrengs met bemesting (kg N/ha)				
0	0,0	-1,127	3,573	-0,447
60	5,505	8,380	11,969	9,984
120	20,177	24,242	23,913	26,550
180	18,529	30,817	33,634	37,659
240	23,694	37,664	25,999	50,751
300	17,459	36,130	34,200	31,008
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0,0	2,63	8,34	-1,04
60	12,84	19,55	27,93	23,30
120	47,08	56,56	55,80	61,95
180	43,23	71,91	78,48	87,87
240	55,29	87,88	60,66	118,42
300	40,74	80,30	79,80	72,35
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0,0	-4,26	-3,34	-17,57
60	-10,44	-8,55	-5,00	-14,46
120	2,58	7,23	1,65	3,40
180	-22,49	1,37	3,12	7,68
240	-31,65	-3,88	-35,92	17,02
300	-67,41	-32,67	-37,99	-50,26

TABEL 94 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in stikstofopbrengs asook bruto en netto inkomsteveranderinge soos bereken vir die 1971/72-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg N/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0,0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in stikstofopbrengs met bemesting (kg N/ha)				
0	0,0	-0,377	2,866	1,012
60	8,429	15,428	18,979	13,522
120	23,325	34,520	37,065	31,894
180	26,316	44,675	63,287	59,269
240	27,776	51,274	61,669	63,440
300	22,148	56,338	59,015	69,031
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0,0	-0,88	6,69	2,36
60	19,67	36,00	44,28	31,55
120	54,42	80,55	86,48	74,42
180	61,40	104,24	147,67	138,29
240	64,81	119,64	143,89	148,03
300	51,68	131,46	137,70	161,07
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0,0	-7,77	-5,02	-14,17
60	-3,61	7,90	11,35	6,52
120	9,92	31,22	32,33	15,87
180	-4,32	33,70	72,31	58,10
240	-22,13	27,88	47,31	46,63
300	-56,47	18,49	19,91	38,46

TABEL 95 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in stikstofopbrengs asook bruto- en netto inkomsteveranderinge soos bereken vir die 1972/73-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg N/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0,0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in stikstofopbrengs met bemesting (kg N/ha)				
0	0,0	-3,342	0,136	-2,504
60	9,280	13,495	6,905	9,903
120	24,807	30,926	34,044	33,356
180	27,818	42,158	53,766	57,819
240	34,616	61,237	47,747	68,742
300	27,665	59,980	59,494	90,916
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0,0	-7,80	0,32	-5,84
60	21,65	31,49	16,11	23,11
120	57,88	72,16	79,44	77,83
180	64,91	98,37	125,45	134,91
240	80,77	142,88	111,41	160,40
300	64,55	139,98	138,82	212,13
Kumulatiewe verandering van netto inkomste in Rand				
0	0,0	-14,69	-11,39	-22,37
60	-1,63	3,39	-16,82	-14,65
120	13,38	22,83	25,29	19,28
180	-0,81	27,83	50,09	54,72
240	-6,17	51,12	14,83	59,00
300	-43,60	27,01	21,03	89,52

TABEL 96 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in stikstofopbrengs asook bruto en netto inkomsteveranderinge soos bereken vir die 1973/74-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg N/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0,0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in stikstofopbreng (kg N/ha)				
0	0,0	1,483	1,197	-1,481
60	13,837	26,009	20,185	28,385
120	24,485	55,448	57,095	65,593
180	32,522	65,455	93,814	97,295
240	41,175	67,902	70,784	125,372
300	57,200	74,230	84,258	110,693
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0,0	3,46	2,79	-3,46
60	32,29	60,68	47,10	66,23
120	57,13	129,38	133,22	153,05
180	75,88	152,73	218,90	227,02
240	96,07	158,44	165,16	292,53
300	133,47	173,20	196,60	258,28
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0,0	-3,43	-8,72	-19,99
60	9,01	32,58	14,17	28,47
120	12,63	80,05	79,07	94,50
180	10,16	82,19	143,54	146,83
240	9,13	66,68	68,58	191,13
300	25,32	60,23	78,81	135,67

TABEL 97 - Die kumulatiewe inkrementele veranderinge in stikstofopbrengs asook bruto en netto inkomsteveranderinge soos bereken vir die 1974/75-groeiseisoen

Stikstofbehandeling (kg N/ha)	P-toediening (kg/ha)			
	0,0	7,5	15,0	22,5
Kumulatiewe verandering in stikstofopbrengs met bemesting (kg N/ha)				
0	0,0	1,646	-0,689	-1,417
60	13,275	25,897	16,455	19,773
120	23,921	40,955	56,680	45,349
180	34,576	63,863	71,109	62,705
240	27,600	58,098	80,964	108,097
300	35,163	70,604	110,235	113,406
Kumulatiewe inkrementele verandering aangedui in Rand				
0	0,0	3,84	-1,61	-3,31
60	30,97	60,43	38,39	46,14
120	55,82	95,56	132,25	105,81
180	80,68	148,95	165,92	146,31
240	64,40	135,56	188,92	252,26
300	82,05	164,74	257,21	264,61
Kumulatiewe inkrementele verandering van netto inkomste in Rand				
0	0,0	-3,05	-13,32	19,84
60	7,69	32,33	5,46	8,38
120	11,32	46,23	78,10	47,26
180	14,96	78,41	90,56	66,12
240	-22,54	43,80	92,34	150,86
300	-26,10	51,77	139,42	142,00

TABEL 98 - Minimum verwagte netto kumulatiewe inkrem-
tele verdienste in Rand per ha

Stikstofpeil (kg/ha)	Fosforpeil (kg/ha)			
	0 (P ₀)	7,5 (P ₁)	15 (P ₂)	22,5 (P ₃)
0 (N ₀)	0,00	-14,69	-13,32	-22,37
60 (N ₁)	-10,44	-8,55	-16,82	-14,65
120 (N ₂)	2,58	7,23	1,65	3,40
180 (N ₃)	-22,49	1,37	3,12	7,68
240 (N ₄)	-31,65	-3,88	-35,92	17,02
300 (N ₅)	-67,41	-32,67	-37,99	-50,26

Bemestingspeil waarop besluit is	Bemestingspeil van ander misstof	Kombinasie	Verdienste
P ₀	N ₂	N ₂ P ₀	R2,58
P ₁	N ₂	N ₂ P ₁	R7,23
P ₂	N ₃	N ₂ P ₂	R3,12
P ₃	N ₄	N ₄ P ₃	R17,02
N ₀	P ₀	N ₀ P ₀	R0,00
N ₁	P ₁	N ₁ P ₁	-R8,55
N ₂	P ₁	N ₂ P ₁	R7,23
N ₃	P ₃	N ₃ P ₃	R7,68
N ₄	P ₃	N ₄ P ₃	R17,02
N ₅	P ₁ Geen	N ₅ P ₁	-R32,67
Gemeenskaplike kombinasie		N ₂ P ₁	R7,23
		N ₄ P ₃	R17,02

TABEL 99 - Verwagte gemiddelde kumulatieve netto inkre-
mentele verdienste per ha. met inagneming van
waarskynlikheid van reënval

Stikstofpeil (kg/ha)	Fosforpeil (kg/ha)			
	0 (P ₀)	7,5 (P ₁)	15 (P ₂)	22,5 (P ₃)
0 (N ₀)	0,00	-7,05	-7,46	-15,42
60 (N ₁)	-1,27	10,01	1,05	1,39
120 (N ₂)	9,48	33,20	36,75	33,19
180 (N ₃)	-3,54	38,25	66,56	64,41
240 (N ₄)	-14,25	34,54	26,81	81,78
300 (N ₅)	-36,06	18,91	27,62	56,30

Bemestingspeil waarop besluit is	Bemestingspeil van ander misstof	Kombinasie	Verdienste
P ₀	N ₂	N ₂ P ₀	R9,48
P ₁	N ₃	N ₃ P ₁	R38,25
P ₂	N ₃	N ₃ P ₂	R66,56
P ₃	N ₄	N ₄ P ₃	R81,78
N ₀	P ₀	N ₀ P ₀	R0,00
N ₁	P ₁	N ₁ P ₁	R10,01
N ₂	P ₂	N ₂ P ₂	R36,75
N ₃	P ₂	N ₃ P ₂	R66,56
N ₄	P ₃	N ₄ P ₃	R81,78
N ₅	P ₃	N ₅ P ₃	R56,30
Gemeenskaplike kombinasie		N ₃ P ₂	R66,56
		N ₄ P ₃	R81,78

TABEL 100 - Verwagte minimum netto kumulatieve inkrementele verdienste in Rand per honderd rand

Stikstofpeil (kg/ha)	Fosforpeil (kg/ha)			
	0 (P ₀)	7,5 (P ₁)	15 (P ₂)	22,5 (P ₃)
0 (N ₀)	0,0	-213,21	-113,74	-135,34
60 (N ₁)	-44,89	-30,43	-51,08	-38,79
120 (N ₂)	5,80	14,66	3,05	5,85
180 (N ₃)	-34,23	1,94	4,14	9,85
240 (N ₄)	-36,40	-4,23	-37,18	16,78
300 (N ₅)	-62,35	-28,91	-32,25	-41,01

Bemestingspeil waarop besluit is	Bemestingspeil van ander meststof	Kombinatie	Verdienste
P ₀	N ₂	N ₂ P ₀	R5,80
P ₁	N ₂	N ₂ P ₁	R14,66
P ₂	N ₃	N ₃ P ₂	R4,14
P ₃	N ₄	N ₄ P ₃	R16,78
N ₀	P ₀	N ₀ P ₀	R0,00
N ₁	P ₁	N ₁ P ₁	-R30,43
N ₂	P ₁	N ₂ P ₁	R14,66
N ₃	P ₃	N ₃ P ₃	R9,85
N ₄	P ₃	N ₄ P ₃	R16,78
N ₅	P ₁	N ₅ P ₁	-R28,91
Gemeenskaplike kombinasie		N ₂ P ₁	R14,66
		N ₄ P ₃	R16,78

TABEL 101 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto inkre-
mentele verdienste per honderd rand met in-
agneming van waarskynlikheid van reënval

Stikstofpeil (kg/ha)	Fosforpeil (kg/ha)			
	0 (P ₀)	7,5 (P ₁)	15 (P ₂)	22,5 (P ₃)
0 (N ₀)	0,0	-102,32	-63,70	-93,29
60 (N ₁)	-5,46	35,63	3,19	3,68
120 (N ₂)	21,30	67,33	67,88	57,09
180 (N ₃)	-5,39	54,09	88,33	80,32
240 (N ₄)	-16,39	37,65	27,75	80,64
300 (N ₅)	-33,36	16,74	23,45	45,94
Bemestingspeil waarop besluit is	Bemestingspeil van ander misstof	Kombinasie		Verdienste
P ₀	N ₂	N ₂ P ₀		R21,30
P ₁	N ₂	N ₂ P ₁		R67,33
P ₂	N ₃	N ₃ P ₂		R88,33
P ₃	N ₄	N ₄ P ₃		R80,64
N ₀	P ₀	N ₀ P ₀		R0,00
N ₁	P ₁	N ₁ P ₁		R35,63
N ₂	P ₂	N ₂ P ₂		R67,88
N ₃	P ₂	N ₃ P ₂		R88,33
N ₄	P ₃	N ₄ P ₃		R80,64
N ₅	P ₃	N ₅ P ₃		R45,94
Gemeenskaplike kombinasie		N ₃ P ₂		R88,33
		N ₄ P ₃		R80,64

TABEL 102 - Totale hoeveelheid fosfor in die droë plantmateriaal,
verkry van die behandelings gedurende die 1970/71-
groeiseisoen, aangegee as kg/ha

Stikstofpeil kg/ha	P-toediening							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyseel 1								
0	1,64	1,005	0,970	1,052	1,262	0,840	1,141	1,086
60	0,670	1,028	0,737	1,592	1,908	1,660	1,275	1,994
120	1,288	2,616	1,203	1,470	2,087	2,079	2,592	2,797
180	1,538	1,024	1,879	1,614	2,153	2,626	2,605	2,509
240	1,096	1,826	2,213	2,031	1,299	2,093	2,699	3,059
300	0,650	1,321	2,075	2,271	1,420	2,939	1,317	3,044
Snyseel 2								
0	0,387	0,442	0,461	0,500	0,472	0,641	0,563	0,625
60	0,373	0,639	0,687	0,786	0,748	0,836	0,700	0,736
120	0,638	0,724	0,947	0,913	1,236	1,009	1,030	1,224
180	0,825	0,535	0,960	1,078	1,054	0,785	1,238	1,449
240	0,614	0,623	0,929	1,108	0,657	1,346	1,823	1,936
300	0,607	0,594	1,059	0,717	0,943	0,895	0,996	1,038
Snyseel 3								
0	0,050	0,087	0,050	0,131	0,049	0,160	0,087	0,138
60	0,029	0,187	0,120	0,214	0,143	0,322	0,071	0,280
120	0,143	0,160	0,131	0,246	0,290	0,309	0,224	0,377
180	0,155	0,161	0,203	0,377	0,232	0,039	0,350	0,538
240	0,161	0,189	0,114	0,286	0,234	0,277	0,432	0,588
300	0,122	0,131	0,223	0,340	0,188	0,350	0,253	0,575

TABEL 103 - Totale hoeveelheid fosfor geproduceer, soos verkry
van die droë materiaalopbrengste gedurende die
1971/72-groeiseisoen aangegee as kg/ha

Stikstof- behandeling kg/ha	P-peil							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyseel 1								
0	0,174	0,128	0,197	0,217	0,370	0,371	0,542	0,264
60	0,270	0,252	0,378	0,299	0,794	0,283	0,368	0,526
120	0,503	0,576	0,303	0,553	0,919	0,589	0,366	0,989
180	0,518	0,215	0,722	0,463	0,838	0,632	1,136	0,587
240	0,506	0,442	0,817	0,508	0,410	0,653	1,378	0,668
300	0,433	0,416	0,750	0,463	0,588	0,639	0,524	0,790
Snyseel 2								
0	0,341	0,624	0,217	0,925	0,261	0,830	0,376	0,542
60	0,333	1,655	1,254	1,937	1,266	2,822	1,905	1,950
120	0,846	0,984	2,530	1,961	3,192	3,694	3,097	3,532
180	0,890	1,186	2,022	3,070	3,350	4,774	4,708	5,570
240	0,870	0,952	2,926	4,448	3,002	5,866	4,972	3,323
300	1,399	0,819	2,686	3,542	3,445	4,205	4,506	4,995
Snyseel 3								
0	0,359	0,535	0,496	0,693	0,545	1,200	0,641	1,241
60	0,228	1,134	0,502	1,007	1,013	1,035	0,564	0,924
120	0,436	0,842	0,481	0,704	0,934	1,354	0,756	0,635
180	0,762	0,532	0,591	0,919	0,882	0,894	0,830	1,197
240	0,436	0,481	0,675	1,142	0,450	1,620	1,013	2,428
300	0,293	0,686	0,727	0,627	0,358	0,914	0,269	1,107

TABEL 104 - Totale hoeveelheid fosfor geproduseer, soos verkry van die droë materiaalopbrengste gedurende die 1972/73-groeiseisoen, aangegee as kg/ha

Stikstof-behandeling kg/ha	F-peil							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyssel 1								
0	0,596	0,627	0,749	0,780	0,811	1,147	0,867	0,852
60	0,525	0,735	0,812	1,085	1,128	1,224	1,097	1,669
120	0,859	0,969	1,107	1,398	1,661	2,343	1,879	2,078
180	0,801	0,593	1,320	1,131	1,568	1,995	1,936	1,551
240	0,769	1,085	1,406	1,295	0,703	2,022	1,600	1,565
300	0,685	0,811	1,141	1,176	1,081	1,790	2,191	2,031
Snyssel 2								
0	0,859	0,873	1,091	1,477	1,137	1,735	1,478	1,336
60	0,798	1,068	1,571	2,337	1,851	1,855	1,870	2,812
120	1,516	1,235	2,625	2,299	3,357	3,222	2,989	4,206
180	1,798	1,698	3,246	3,518	4,605	4,302	4,807	5,970
240	2,007	1,674	3,776	4,410	3,207	4,647	6,034	4,589
300	1,568	1,536	3,312	4,696	3,636	4,706	5,044	6,080

TABEL 105 - Totale hoeveelheid fosfor in die droë plantmateriaal,
verkry van die behandelings gedurende die 1973/74-
groeiëiseisoen aangegee as kg per hektaar

Stikstof- behandeling kg/ha	P-peil							
	0 kg/ha		7,5 kg/ha		15 kg/ha		22,5 kg/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyseel 1								
0	0,482	0,6150	0,963	0,934	0,966	1,195	1,324	1,129
60	0,522	1,209	1,392	1,234	1,712	1,338	1,768	2,446
120	0,995	0,830	1,804	2,449	3,640	3,199	2,936	3,523
180	1,192	0,938	2,543	1,176	4,329	4,813	5,284	5,379
240	1,310	1,449	2,807	1,086	1,711	3,030	4,770	3,220
300	0,906	1,117	1,910	2,023	2,557	3,089	3,043	3,604
Snyseel 2								
0	0,499	0,649	0,796	0,960	0,599	1,0387	0,830	0,720
60	0,613	1,119	2,365	1,615	1,946	2,289	2,715	2,710
120	0,800	1,002	2,856	2,673	3,381	3,649	3,304	4,617
180	1,806	1,109	3,402	3,087	3,915	3,990	6,009	5,474
240	1,167	1,247	2,583	3,348	4,191	3,116	4,041	8,970
300	2,650	1,124	2,677	3,094	2,571	3,570	5,151	5,452
Snyseel 3								
0	0,207	0,234	0,439	0,254	0,302	0,357	0,666	0,304
60	0,263	0,318	0,665	0,455	0,931	0,711	0,912	0,988
120	0,347	0,326	0,671	0,756	1,096	0,937	1,022	1,034
180	0,563	0,308	0,805	0,474	0,655	0,794	0,682	0,475
240	0,495	0,293	0,510	0,374	0,746	0,472	0,760	0,530
300	0,290	0,521	0,738	0,515	0,593	0,356	0,498	1,161

TABEL 106 - Totale hoeveelheid fosfor in die droë plant-
materiaal, verkry van die behandelings geduren-
de die 1974/75-groeienseisoen, aangegee in kg/ha

Stikstof- pail kg/ha	P-pail							
	0 kg P/ha		7,5 kg P/ha		15,0 kg P/ha		22,5 kg P/ha	
Herhaling	1	2	1	2	1	2	1	2
Snyssel 1								
0	0,569	0,606	0,595	0,927	0,446	1,012	0,610	0,541
60	0,491	0,811	1,855	2,266	1,358	1,798	2,680	2,531
120	0,884	0,871	2,496	2,472	4,768	3,982	5,071	4,770
180	0,983	0,875	2,228	2,427	2,936	3,708	6,615	4,774
240	0,860	0,689	1,364	1,752	2,501	3,504	5,949	5,254
300	0,535	0,703	1,828	1,609	3,233	3,182	2,488	4,432
Snyssel 2								
0	0,425	0,390	0,711	0,810	0,724	0,895	0,792	1,058
60	0,512	0,884	1,243	1,351	1,614	1,897	1,980	1,942
120	0,883	1,076	1,638	1,530	3,053	3,130	1,316	2,992
180	2,329	1,092	2,428	2,229	2,062	3,137	3,863	2,444
240	1,179	0,949	2,541	2,136	3,345	2,299	5,234	3,007
300	0,919	0,912	2,933	2,151	3,368	4,051	4,052	4,378
Snyssel 3								
0	0,168	0,251	0,448	0,334	0,299	0,496	0,467	0,446
60	0,172	0,356	0,302	0,560	0,369	0,758	0,543	0,711
120	0,272	0,538	0,251	0,647	0,785	0,824	0,467	1,220
180	0,426	0,378	0,665	0,611	0,589	0,523	0,566	0,546
240	0,291	0,248	0,346	0,465	0,497	0,664	0,688	0,848
300	0,195	0,337	0,434	0,388	0,383	0,692	0,767	0,770

TABEL 107 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid fosfor, geproduseer deur die verskillende behandelings. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1970/71-groeiseisoen

Bron	Snysel			Totaal
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	1,124	0,511	0,094	1,730
60 kg N/ha	1,358	0,688	0,171	2,217
120 kg N/ha	2,017	0,965	0,235	3,217
180 kg N/ha	1,994	0,990	0,310	3,294
240 kg N/ha	2,039	1,129	0,282	3,450
300 kg N/ha	1,879	0,856	0,273	3,008
Variansieverhouding	6,33**	18,20**	16,58**	15,19**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,458	0,154	0,058	0,517
W ₂ (P=0,01)	0,621	0,209	0,079	0,701
W ₃ (P=0,05)	0,552	0,186	0,070	0,623
W ₃ (P=0,01)	0,696	0,234	0,089	0,786
W ₄ (P=0,05)	0,610	0,205	0,078	0,689
W ₄ (P=0,01)	0,759	0,255	0,097	0,856
W ₅ (P=0,05)	0,652	0,219	0,083	0,736
W ₅ (P=0,01)	0,779	0,269	0,102	0,902
W ₆ (P=0,05)	0,684	0,230	0,087	0,771
W ₆ (P=0,01)	0,831	0,279	0,106	0,937
Fosforbehandeling				
0 kg P/ha	1,308	0,583	0,131	2,022
7,5 kg P/ha	1,592	0,845	0,210	2,647
15,0 kg P/ha	1,864	0,885	0,246	2,995
22,5 kg P/ha	2,177	1,113	0,324	3,613
Variansieverhouding	8,46**	25,54**	24,39**	21,27
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,374	0,126	0,048	0,422
W ₂ (P=0,01)	0,507	0,170	0,064	0,572
W ₃ (P=0,05)	0,451	0,152	0,057	0,509
W ₃ (P=0,01)	0,568	0,191	0,072	0,641
W ₄ (P=0,05)	0,498	0,167	0,063	0,562
W ₄ (P=0,01)	0,619	0,208	0,079	0,699
Gemiddelde	1,74	0,86	0,23	2,82
Variansiekoëffisiënt (%)	25,49	17,36	24,75	17,71
Interaksies	Geen	NP	NP	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 108 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid fosfor, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1971/72-groeienseisoen

Bron	Snysel			
	1	2	3	Totaal
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,283	0,514	0,714	1,511
60 kg N/ha	0,397	1,640	0,801	2,838
120 kg N/ha	0,600	2,480	0,768	3,847
180 kg N/ha	0,639	3,196	0,826	4,661
240 kg N/ha	0,673	3,295	1,031	4,998
300 kg N/ha	0,575	3,200	0,623	4,398
Variansieverhouding	4,26**	26,14**	1,87	27,36**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,218	0,638	-	0,736
W ₂ (P=0,01)	0,296	0,865	-	0,998
W ₃ (P=0,05)	0,263	0,770	-	0,888
W ₃ (P=0,01)	0,331	0,970	-	1,119
W ₄ (P=0,05)	0,290	0,850	-	0,981
W ₄ (P=0,01)	0,361	1,057	-	1,220
W ₅ (P=0,05)	0,311	0,909	-	1,049
W ₅ (P=0,01)	0,381	1,114	-	1,285
W ₆ (P=0,05)	0,325	0,953	-	1,099
W ₆ (P=0,01)	0,395	1,158	-	1,336
Fosforbehandeling				
0 kg P/ha	0,370	0,908	0,560	1,838
7,5 kg P/ha	0,472	2,293	0,714	3,479
15,0 kg P/ha	0,591	3,059	0,933	4,583
22,5 kg P/ha	0,678	3,290	0,967	4,935
Variansieverhouding	4,93**	36,41**	5,51**	46,00**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,178	0,521	0,239	0,601
W ₂ (P=0,01)	0,241	0,707	0,324	0,815
W ₃ (P=0,05)	0,215	0,628	0,288	0,725
W ₃ (P=0,01)	0,271	0,792	0,364	0,914
W ₄ (P=0,05)	0,237	0,694	0,319	0,801
W ₄ (P=0,01)	0,295	0,863	0,396	0,996
Gemiddelde	0,53	2,39	0,79	3,71
Variansiekoëffisiënt (%)	39,91	25,83	35,66	19,18
Interaksies				
	Geen	NP	Geen	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 109 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid fosfor, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1972/73-groeiseisoen

Bron	Snysel		Totaal
	1	2	
Stikstofbehandeling			
0 kg N/ha	0,804	1,248	2,0517
60 kg N/ha	1,034	1,870	2,9046
120 kg N/ha	1,537	2,681	4,218
180 kg N/ha	1,362	3,743	5,105
240 kg N/ha	1,306	3,793	5,099
300 kg N/ha	1,363	3,822	5,186
Varsiansieverhouding	8,49**	38,36**	37,07**
Student-Newman-Keuls			
Betekenisvolle verskille : N			
W ₂ (P=0,05)	0,267	0,525	0,638
W ₂ (P=0,01)	0,363	0,713	0,866
W ₃ (P=0,05)	0,323	0,634	0,770
W ₃ (P=0,01)	0,407	0,799	0,971
W ₄ (P=0,05)	0,356	0,700	0,851
W ₄ (P=0,01)	0,443	0,871	1,058
W ₅ (P=0,05)	0,381	0,749	0,910
W ₅ (P=0,01)	0,467	0,918	1,115
W ₆ (P=0,05)	0,399	0,785	0,953
W ₆ (P=0,01)	0,485	0,954	1,159
Fosforbehandeling			
0 kg P/ha	0,755	1,452	2,207
7,5 kg P/ha	1,117	2,863	3,980
15,0 kg P/ha	1,456	3,188	4,644
22,5 kg P/ha	1,610	3,935	5,544
Varsiansieverhouding	25,97**	50,29**	62,80**
Student-Newman-Keuls			
Betekenisvolle verskille : P			
W ₂ (P=0,05)	0,218	0,429	0,521
W ₂ (P=0,01)	0,296	0,582	0,707
W ₃ (P=0,05)	0,263	0,518	0,629
W ₃ (P=0,01)	0,332	0,652	0,793
W ₄ (P=0,05)	0,291	0,572	0,695
W ₄ (P=0,01)	0,362	0,711	0,864
Gemiddelde	1,23	2,86	4,09
Varsiansiekoëffisiënt (%)	20,95	17,76	15,07
Interaksies			
	Geen	NP	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 110 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid fosfor, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1973/74-groeiseisoen

Bron	Snysel			Totaal
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,951	0,762	0,345	2,058
60 kg N/ha	1,452	1,921	0,655	4,029
120 kg N/ha	2,422	2,784	0,773	5,979
180 kg N/ha	3,206	3,599	0,595	7,400
240 kg N/ha	2,422	3,585	0,517	6,525
300 kg N/ha	2,281	3,286	0,584	6,151
Variansieverhouding	19,41**	14,32**	6,49**	45,96**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,531	0,868	0,164	0,846
W ₂ (P=0,01)	0,721	1,177	0,223	1,148
W ₃ (P=0,05)	0,641	1,047	0,198	1,020
W ₃ (P=0,01)	0,808	1,319	0,250	1,286
W ₄ (P=0,05)	0,708	1,156	0,219	1,127
W ₄ (P=0,01)	0,881	1,438	0,272	1,402
W ₅ (P=0,05)	0,757	1,236	0,234	1,205
W ₅ (P=0,01)	0,928	1,515	0,287	1,477
W ₆ (P=0,05)	0,794	1,296	0,245	1,263
W ₆ (P=0,01)	0,964	1,574	0,298	1,535
Fosforbehandeling				
0 kg P/ha	0,964	1,149	0,347	2,459
7,5 kg P/ha	1,693	2,454	0,555	4,702
15,0 kg P/ha	2,631	2,855	0,659	6,145
22,5 kg P/ha	3,202	4,167	0,753	8,122
Variansieverhouding	44,75**	26,37**	14,44**	102,28**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,434	0,708	0,134	0,691
W ₂ (P=0,01)	0,589	0,961	0,182	0,937
W ₃ (P=0,05)	0,523	0,854	0,162	0,833
W ₃ (P=0,01)	0,660	1,077	0,204	1,050
W ₄ (P=0,05)	0,578	0,944	0,179	0,921
W ₄ (P=0,01)	0,719	1,174	0,222	1,145
Gemiddelde	2,12	2,66	0,58	5,36
Variansiekoëffisiënt (%)	24,20	31,57	27,46	15,26
Interaksies	NP	Geen	Geen	NP

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil

N = Stikstof

P = Fosfor

TABEL 111 - Die invloed van N- en P-bemesting op die gemiddelde hoeveelheid fosfor, geproduseer deur die verskillende snysels. Dit word aangegee as kg/ha, vir die 1974/75-groeiseisoen

Bron	Snysel			Totaal
	1	2	3	
Stikstofbehandeling				
0 kg N/ha	0,663	0,726	0,369	1,758
60 kg N/ha	1,724	1,428	0,471	3,623
120 kg N/ha	3,164	1,952	0,626	5,742
180 kg N/ha	3,068	2,198	0,538	5,804
240 kg N/ha	2,734	2,586	0,506	5,826
300 kg N/ha	2,250	2,846	0,496	5,591
Variansieverhouding	30,33**	9,22**	2,83*	18,34**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : N				
W ₂ (P=0,05)	0,506	0,751	0,146	1,151
W ₂ (P=0,01)	0,686	1,020	-	1,561
W ₃ (P=0,05)	0,610	0,907	0,177	1,388
W ₃ (P=0,01)	0,769	1,143	-	1,750
W ₄ (P=0,05)	0,674	1,002	0,195	1,534
W ₄ (P=0,01)	0,838	1,246	-	1,907
W ₅ (P=0,05)	0,721	1,071	0,209	1,640
W ₅ (P=0,01)	0,883	1,312	-	2,010
W ₆ (P=0,05)	0,755	1,122	0,219	1,719
W ₆ (P=0,01)	0,918	1,364	-	2,088
Fosforbehandeling				
0 kg P/ha	0,740	0,962	0,303	2,005
7,5 kg P/ha	1,818	1,808	0,458	4,085
15,0 kg P/ha	2,702	2,465	0,573	5,740
22,5 kg P/ha	3,810	2,588	0,670	7,068
Variansieverhouding	85,36**	12,64**	15,00**	46,32**
Student-Newman-Keuls				
Betekenisvolle verskille : P				
W ₂ (P=0,05)	0,413	0,614	0,119	0,940
W ₂ (P=0,01)	0,560	0,832	0,162	1,275
W ₃ (P=0,05)	0,498	0,740	0,144	1,133
W ₃ (P=0,01)	0,628	0,933	0,182	1,429
W ₄ (P=0,05)	0,550	0,818	0,159	1,252
W ₄ (P=0,01)	0,685	1,017	0,198	1,557
Gemiddelde	2,27	1,96	0,50	4,72
Variansiekoëffisiënt (%)	21,57	37,14	28,23	23,55
Interaksies				
	NP	Geen	Geen	NP

* - Syfers verskil betekenisvol by 'n 5% peil N = Stikstof

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil P = Fosfor

TABEL 112 - Die berekening van die gelykbreekpunt waarby
dit meer lonend is om by wyse van bemesting
te intensifiseer as om grond aan te koop

N-produksie/ha (onbemes)	13,07 kg	13,07 kg
N-produksie/ha (200 kg N + 225 kg P)		85,54 kg
Toename		6,54 keer
Addisionele oppervlakte vir die verhoogde produksie benodig indien nie besmet word nie		5,54 ha

		Huidige skatting
	R	R
Prys van grond	a	300
Rentekoers (%)	b	10
Bemestingskoste	c	101,40
Aankoopprys van 5,54 ha	5,54 a	1662
Rentelas per jaar	0,0554 ab	166,20
Gelykbreekpunt	0,0554 ab = c	
Wins	0,0554 ab - c	54,80

TABEL 113 - Invloed van P-bemesting op die fosforinhoud
van grond, aangetoon in dele per miljoen

Fosfor toegedien in kg/ha	0-10 cm	10-20 cm	Dieper as 20 cm
0,0	1,5	1,4	1,0
7,5	2,2	1,6	1,0
15,0	5,7	2,3	2,1
22,5	12,1	5,9	3,8
Variansieverhouding	22,27**	11,99	15,57**
Student-Newman-Keuls			
W_2 ($P=0,05$)	2,1	1,1	0,7
W_2 ($P=0,01$)	2,9	1,6	0,9
W_3 ($P=0,05$)	3,6	2,0	1,2
W_3 ($P=0,01$)	4,6	2,5	1,5
W_4 ($P=0,05$)	4,0	2,2	1,3
W_4 ($P=0,01$)	5,0	2,7	1,6
Gemiddelde	5,35	2,73	1,96
Variansiekoëff. (%)	66,41	71,25	58,24

** - Syfers verskil betekenisvol by 'n 1% peil.

FIGURE

FIGURE

VERKORTE FIGUURLYS

1	WÊRELDBEVOLKINGSAANWAS
2	WÊELDVRAAG EN AANBOD
3	INFORMASIESTELSEL
4	PROEFPLAN
5 - 28	REGRESSIEKURWES
29 - 32	KONTOERKAARTE
33	VLOEIDIAGRAM

FIG. 1 - Wêreldbevolking sedert 1750 en geraamde bevolking tot 2050. Die aantalle ontwikkelde en minder ontwikkelde word apart aangetoon

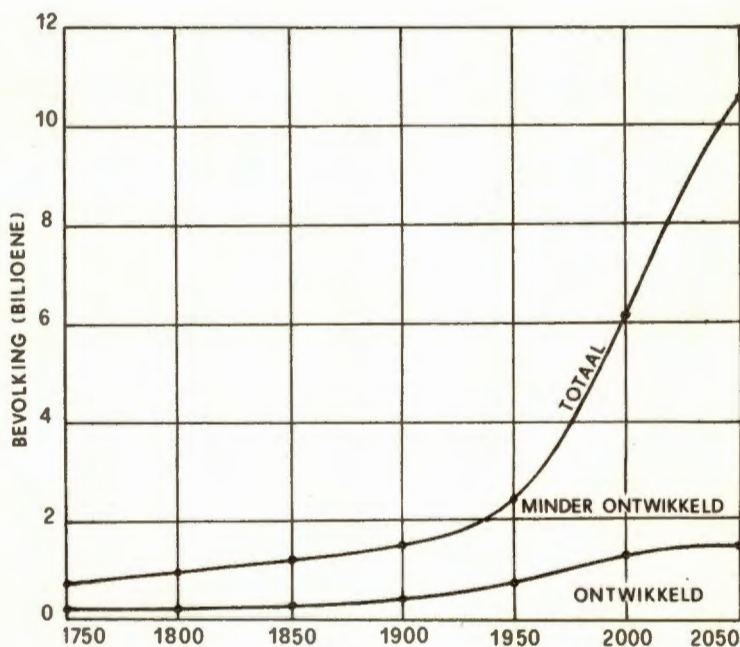


FIG. 2 - Wêreldproduksie en -verbruik van energie
vanaf 1950 tot 1973. Let op die steeds
groter wordende tekort

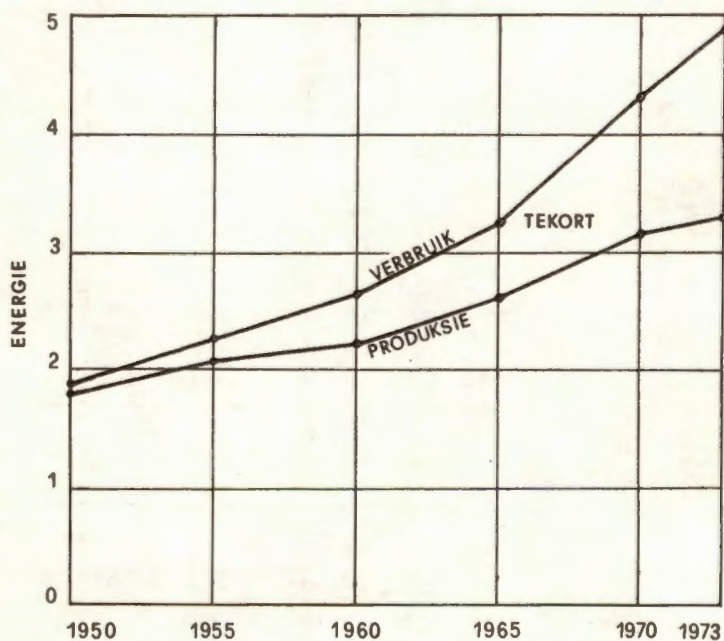


FIG. 3 - Proefplan

1, 2, 3, 4 22, 23, 24 = perseele nummers

N = Stikstofpeile

N₀ = Geen

N₁ = 60 kg N/ha

N₂ = 120 kg N/ha

N₃ = 180 kg N/ha

N₄ = 240 kg N/ha

N₅ = 300 kg N/ha

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N ₃	N ₂	N ₄	N ₀	N ₅	N ₁	N ₄	N ₀	N ₀	N ₃	N ₃	N ₄
P ₀	P ₂	P ₃	P ₁	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₀

HERHALING 1

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
N ₄	N ₅	N ₁	N ₂	N ₁	N ₅	N ₅	N ₁	N ₂	N ₂	N ₃	N ₀
P ₂	P ₃	P ₃	P ₁	P ₁	P ₀	P ₂	P ₀	P ₃	P ₀	P ₃	P ₀

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
N ₂	N ₅	N ₂	N ₁	N ₃	N ₅	N ₂	N ₀	N ₂	N ₀	N ₄	N ₄
P ₃	P ₀	P ₁	P ₃	P ₂	P ₃	P ₂	P ₂	P ₀	P ₃	P ₂	P ₃

HERHALING 2

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
N ₄	N ₅	N ₅	N ₀	N ₀	N ₃	N ₃	N ₁	N ₁	N ₃	N ₄	N ₁
P ₀	P ₂	P ₁	P ₀	P ₁	P ₀	P ₃	P ₁	P ₀	P ₁	P ₁	P ₂

P = Fosfaatpeile

P₀ = Geen fosfaat

P₁ = 7,5 kg P/ha

P₂ = 15 kg P/ha

P₃ = 22,5 kg P/ha



FIG. 4 - 'n Paradigma van 'n informasiestelsel

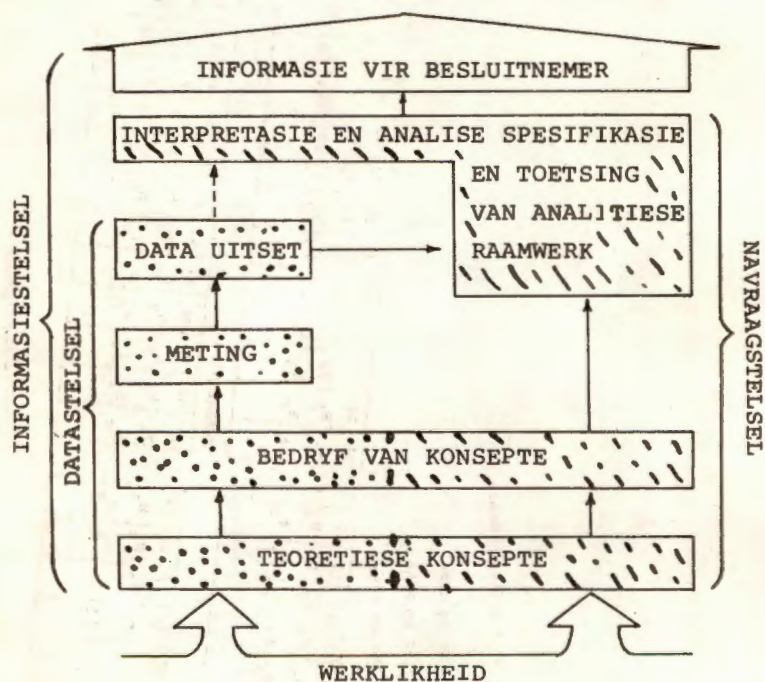


FIG. 5 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in stikstofbemesting sonder fosfaattoediening

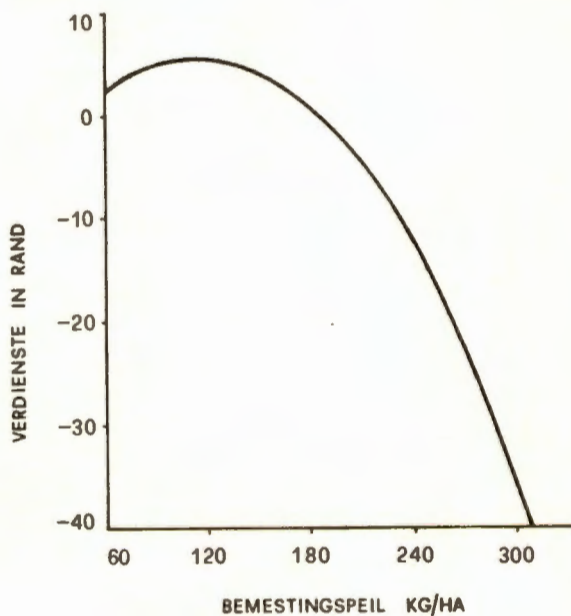


FIG. 6 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in stikstofbemesting. 7,5 kg P/ha toegedien

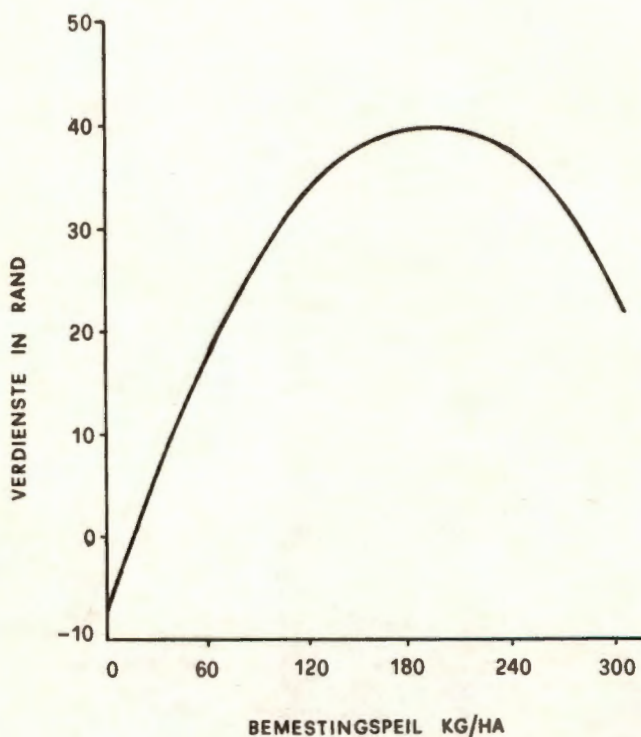


FIG. 7 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste met verhoging in stikstofbemesting per hektaar. 15,0 kg P/ha toegedien

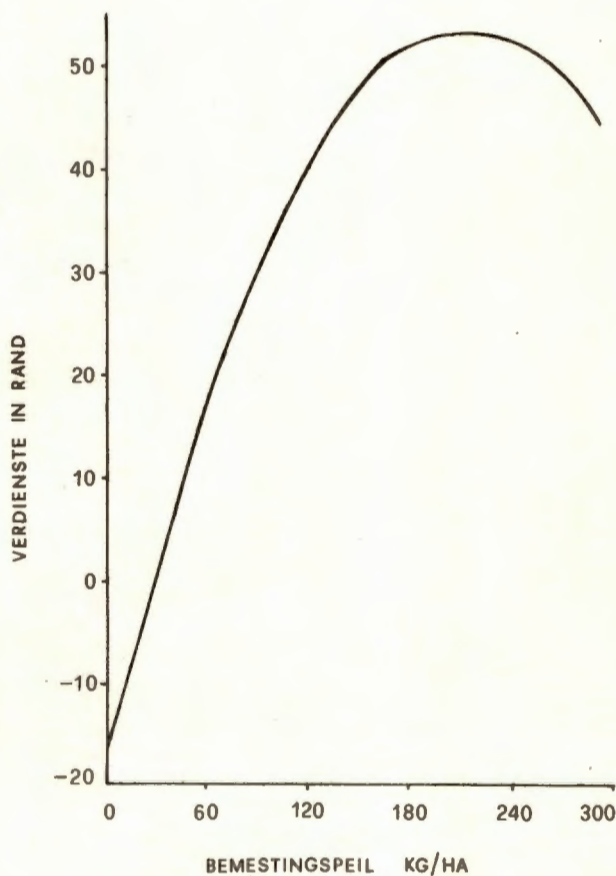


FIG. 8 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in stikstofbemesting. 22,5 kg P/ha toegedien

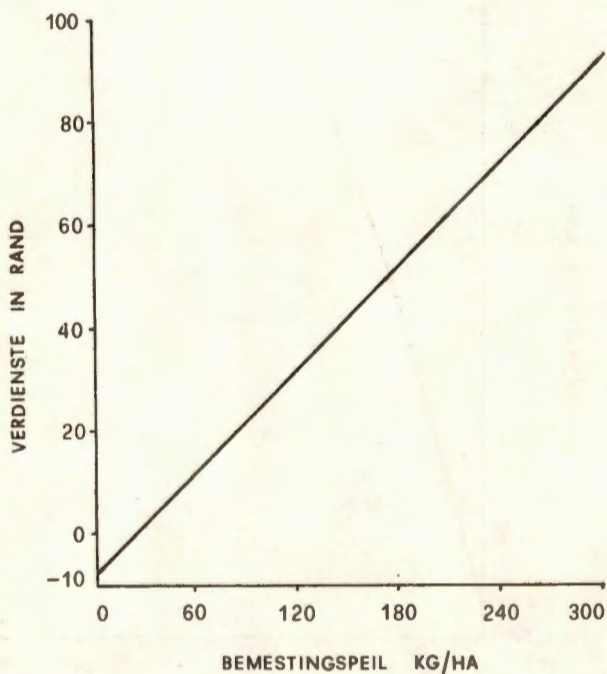


FIG. 9 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in fosfaatbemesting, 180 kg N/ha toegedien

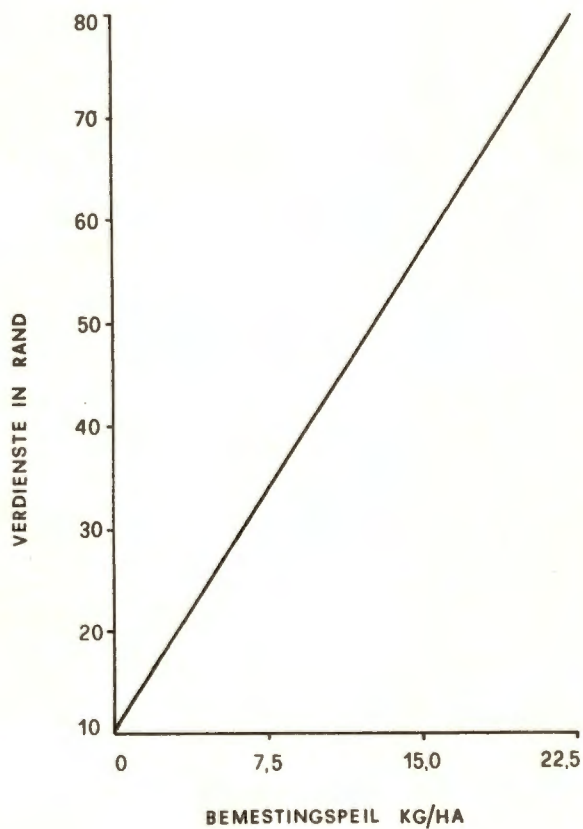


FIG. 10 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in fosfaatbemesting. 240 kg N/ha toegedien

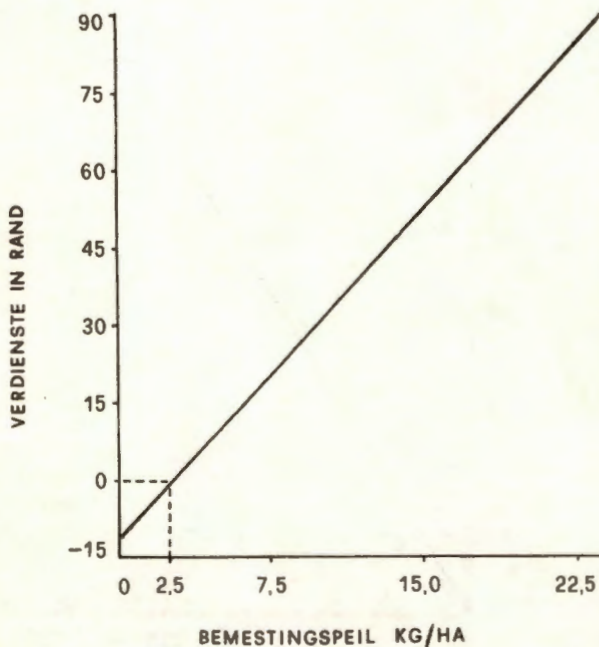


FIG. 11 - Kumulatiewe inkrementele verandering in netto inkomste per hektaar met verhoging in fosfaatbemesting, 300 kg N/ha toegedien

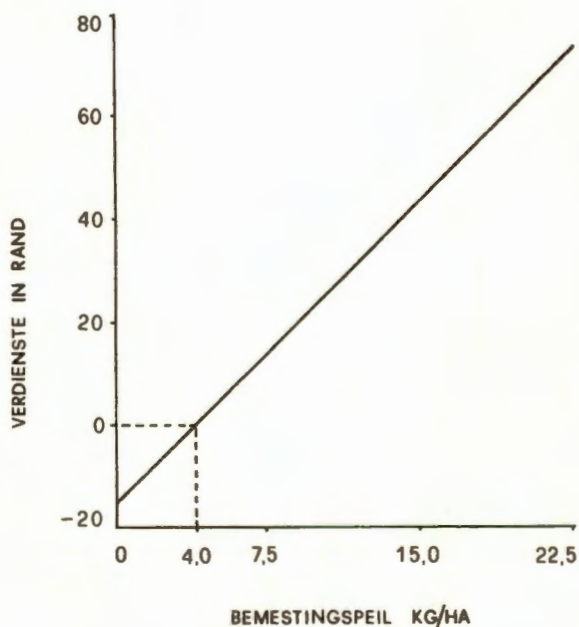


FIG. 12 - Minimum verwagte netto kumulatiewe inkrementele verdienste, met stikstofbemesting, in rand/ha

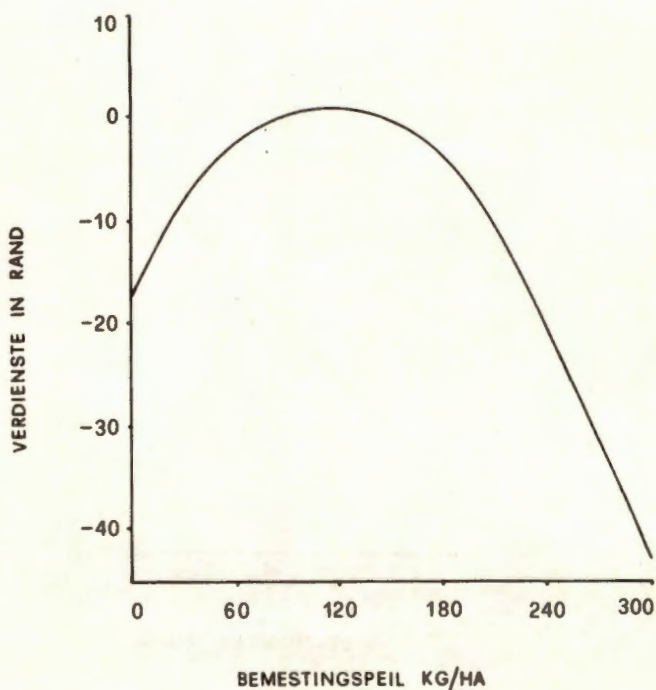


FIG. 13 - Minimum verwagte netto kumulatiewe verdienste per hektaar met stikstofbemesting. 7,5 kg P/ha toegedien

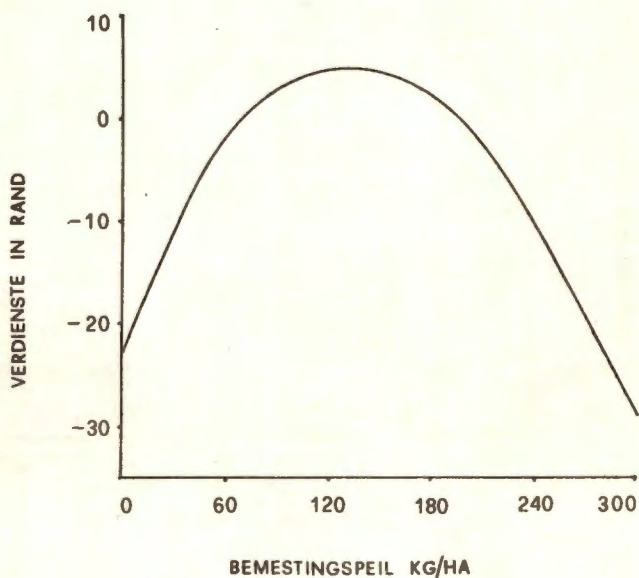


FIG. 14 - Minimum verwagte netto kumulatiewe verdienste per hektaar met stikstofbemesting. 15,0 kg Fosfor per hektaar toegedien

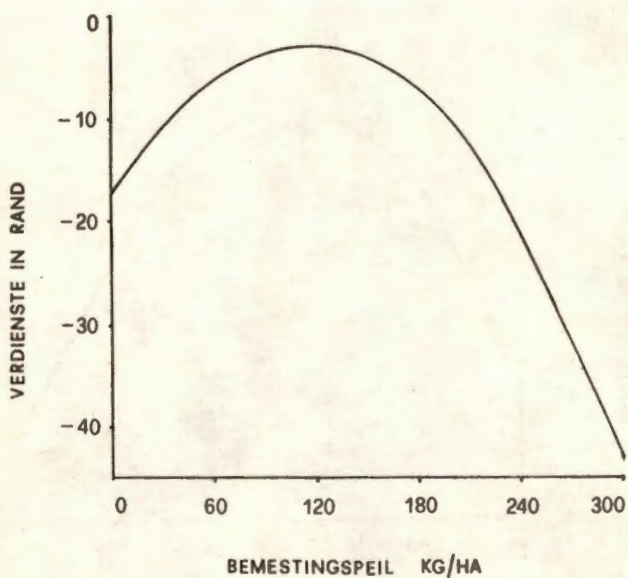


FIG. 15 - Minimum verwagte netto kumulatiewe verdienste per hektaar met stikstofbemesting.
22,5 kg Fosfor per hektaar toegedien

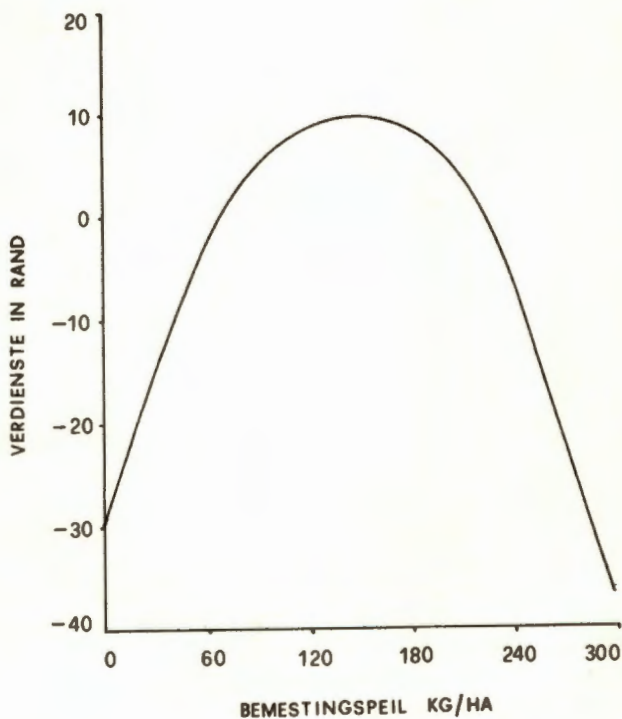


FIG. 16 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per hektaar met
stikstofbemesting per honderd rand

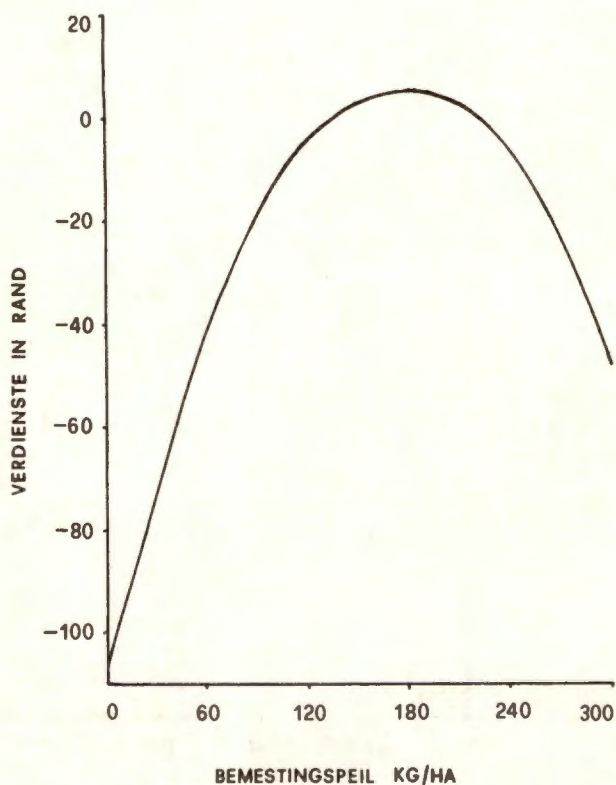


FIG. 17 - Verwagte minimum netto kumulatieve inkrementele verdienste, met stikstofbemesting, per honderd rand. 15 kg P/ha toegedien

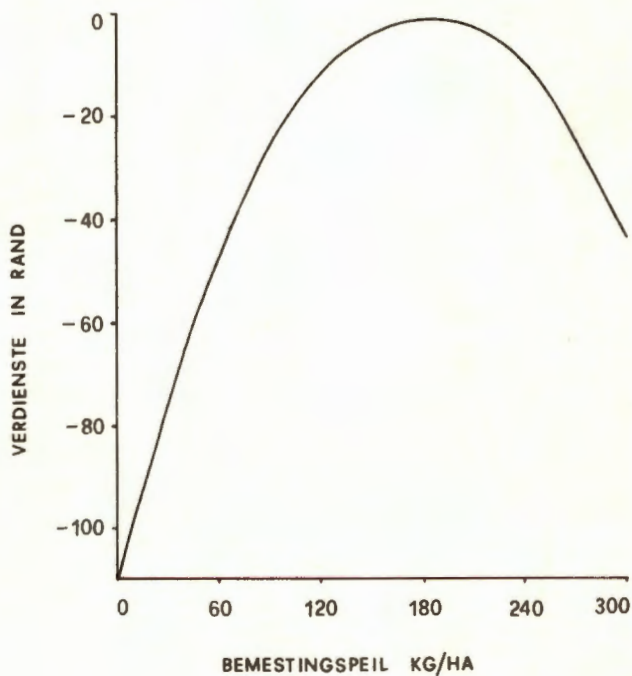


FIG. 18 - Verwagte minimum netto kumulatiewe inkrementele verdienste met stikstofbemesting per honderd rand. 22,5 kg P/ha toegedien

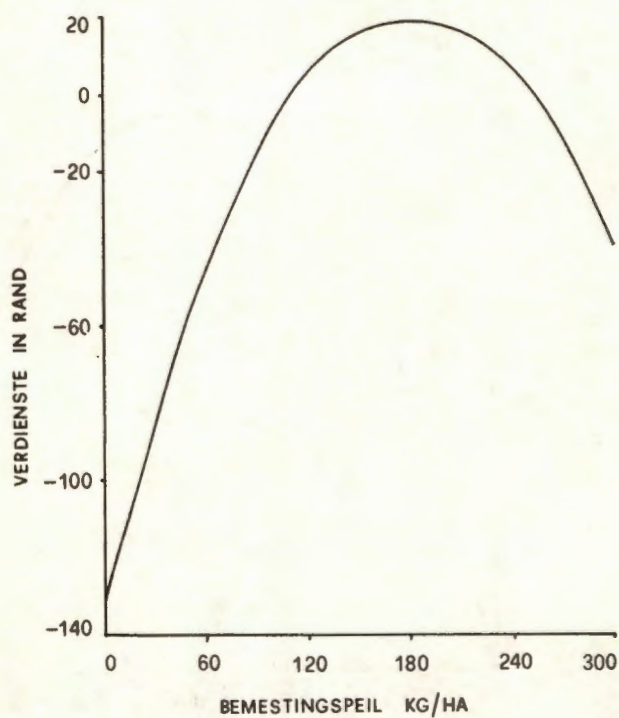


FIG. 19 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per hektaar met
stikstofbemesting (met inagneming van die
waarskynlikheid van reënval)

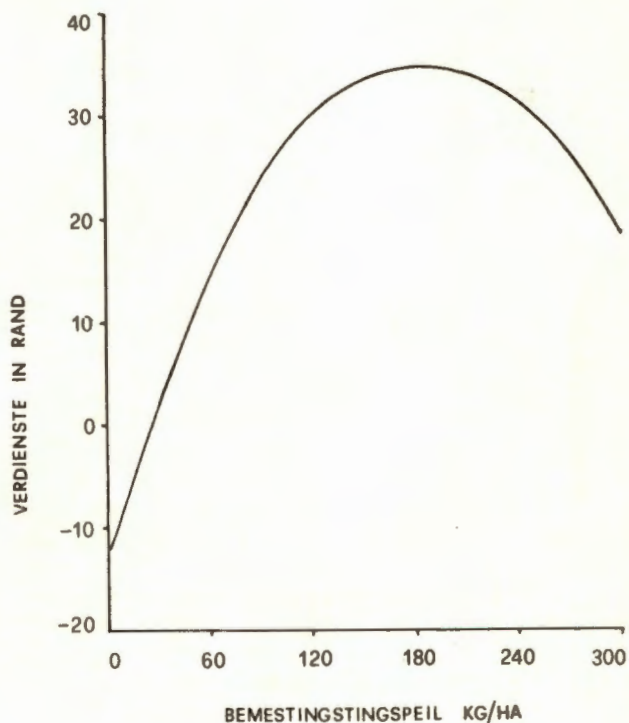


FIG. 20 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per hektaar met
stikstofbemesting (met inagneming van
die waarskynlikheid van reënval), 7,5 kg
P/ha toegedien

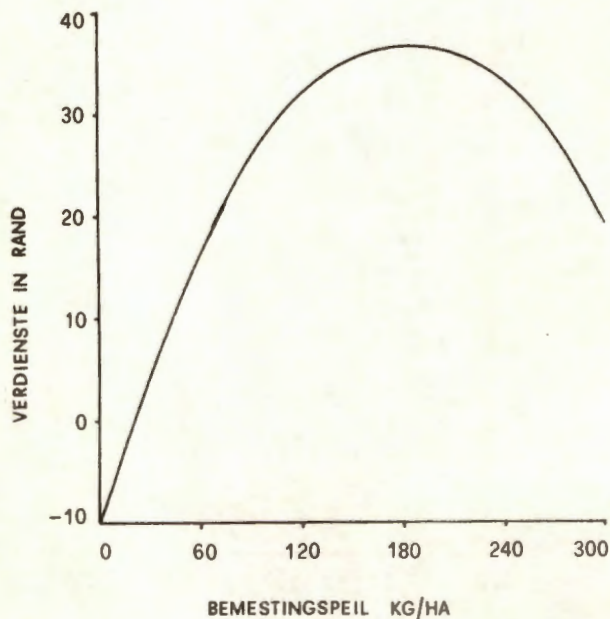


FIG. 21 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per hektaar met
stikstofbemesting (met inagneming van die
waarskynlikheid van reënval). 15,0 kg
P/ha toegedien

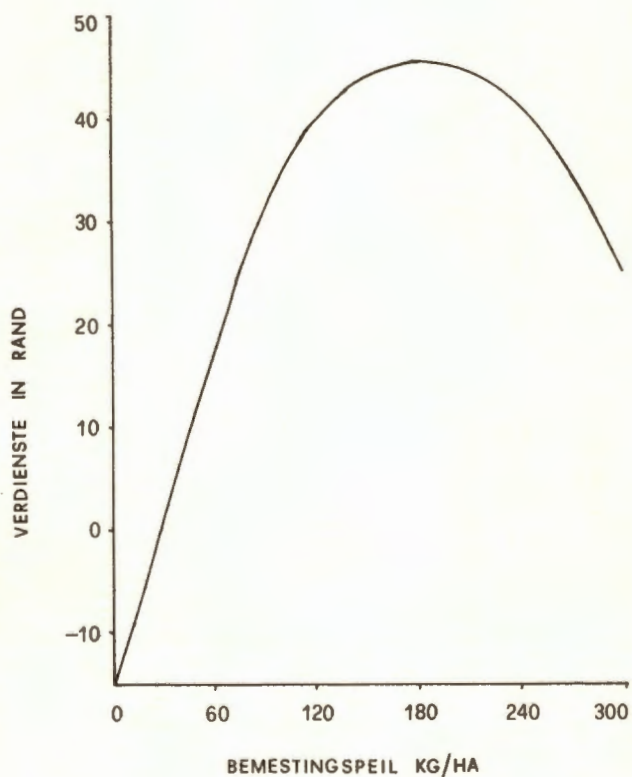


FIG. 22 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per hektaar met
stikstofbemesting (met inagneming van die
waarskynlikheid van reënval). 22,5 kg
P/ha toegedien

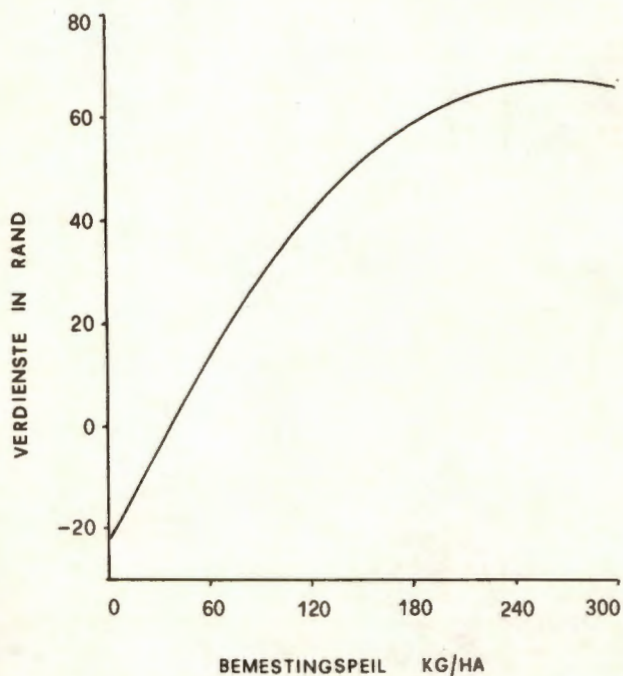


FIG. 23 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per honderd rand,
met stikstofbemesting (met inagneming van
die waarskynlikheid van reënval)

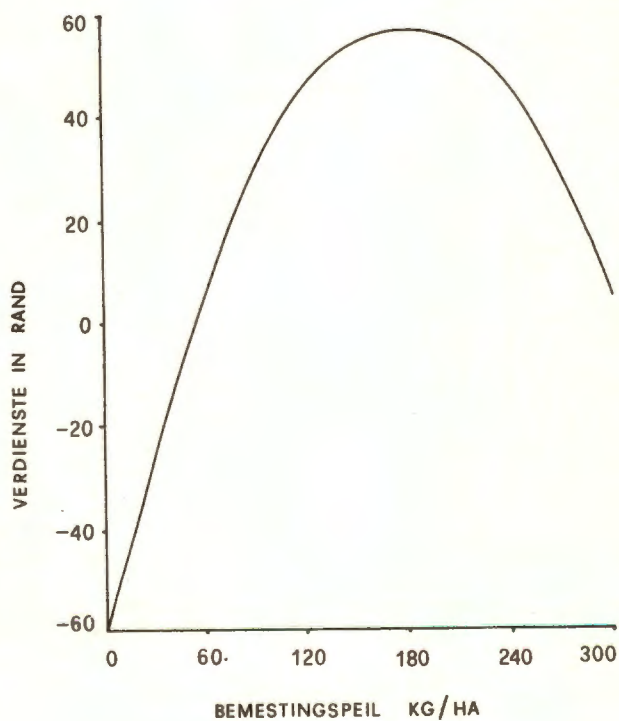


FIG. 24 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
 inkrementele verdienste per honderd rand,
 met stikstofbemesting (met inagneming van
 die waarskynlikheid van reënval). 7,5 kg
 P/ha toegedien

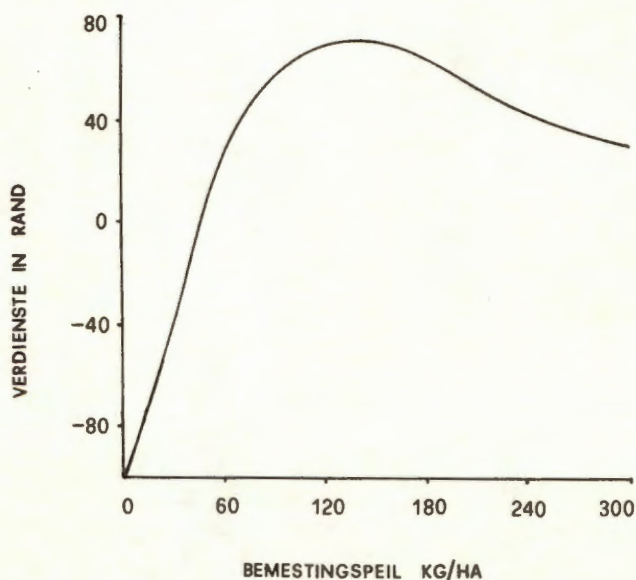


FIG. 25 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per honderd rand,
met stikstofbemesting (met inagneming
van die waarskynlikheid van reënval).
15 kg P/ha toegedien

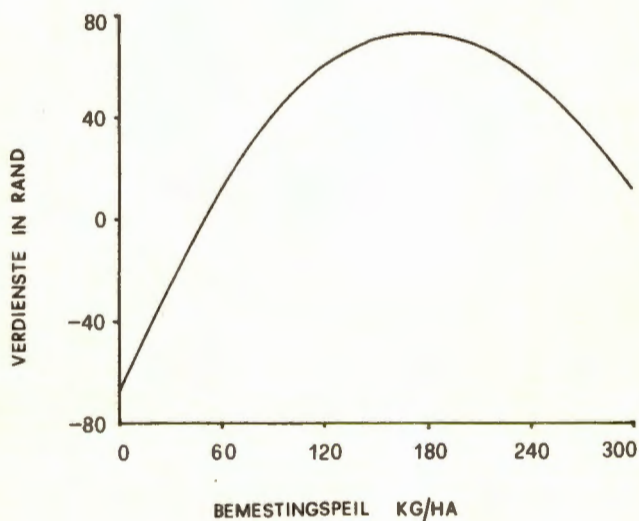


FIG. 26 - Verwagte gemiddelde kumulatiewe netto
inkrementele verdienste per honderd rand,
met stikstofbemesting (met inagneming
van die waarskynlikheid van reënval).
22,5 kg P/ha toegedien

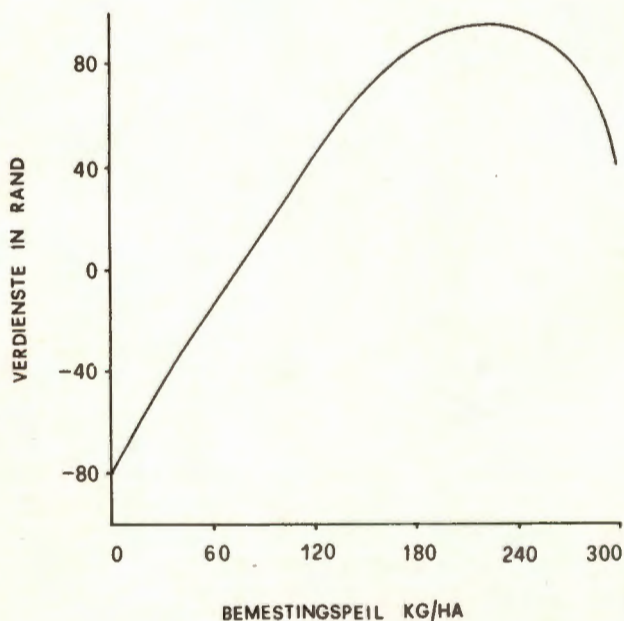


FIG. 27 - Verwagte gemiddelde netto kumulatiewe
inkrementele verdienste met fosfaatbemes-
ting, met inagneming van reënval, in rand
per hektaar

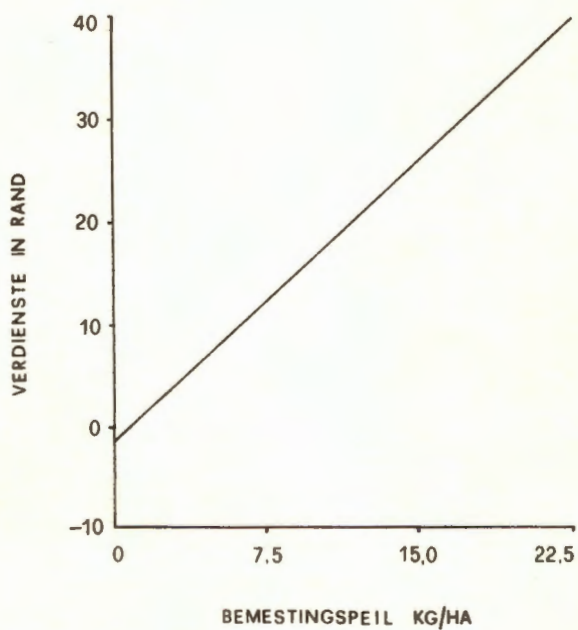


FIG. 28 - Verwagte gemiddelde netto kumulatiewe
inkrementele verdienste per honderd rand
met fosfaatbemesting (met inagneming van
die waarskynlikheid van reënval)

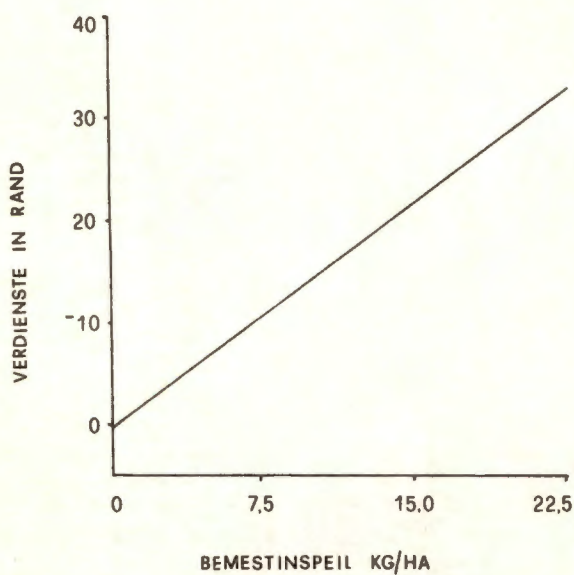


FIG. 29 - Kontoerkaart met isokwante. Die minimum verdienste word as R/ha aangetoon.

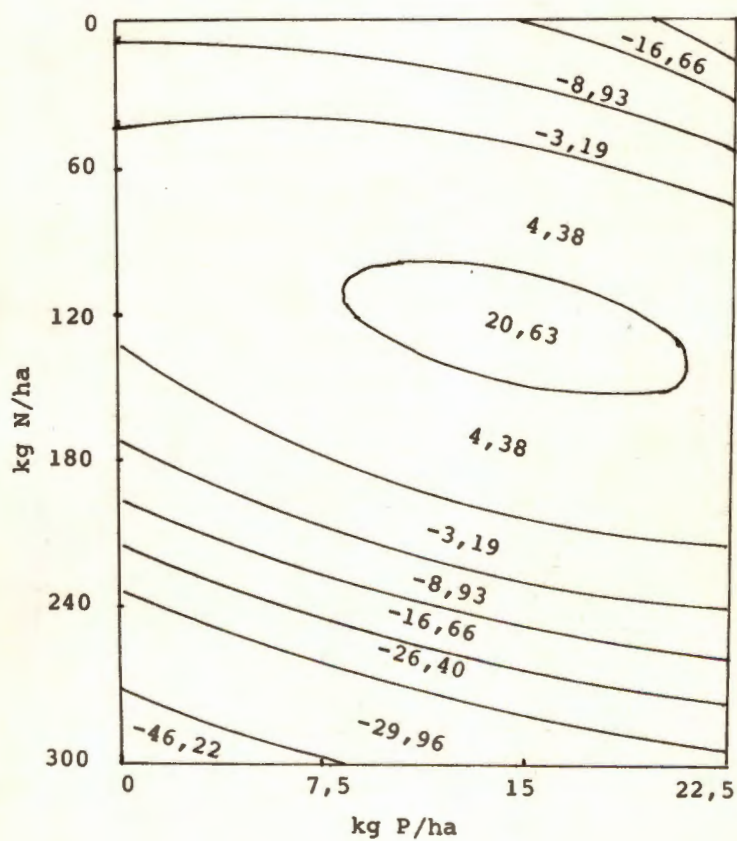


FIG. 30 - Kontoerkaart met isokwante. Die gemiddelde verdienste word as R/ha aangetoon.

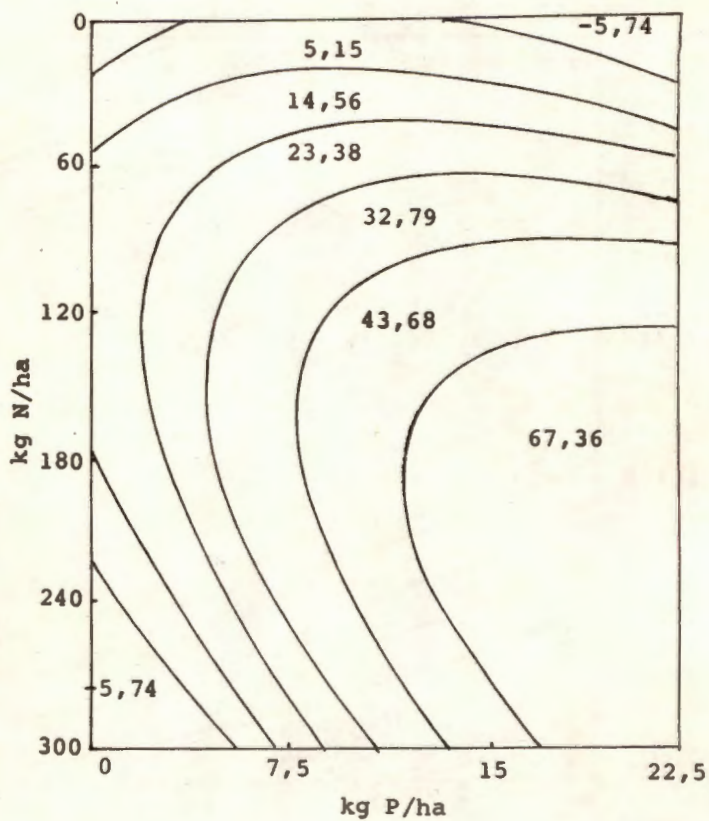


FIG. 31 - Kontoerkaart met isokwante. Die minimum verdienste word as R/R100 aangetoon.

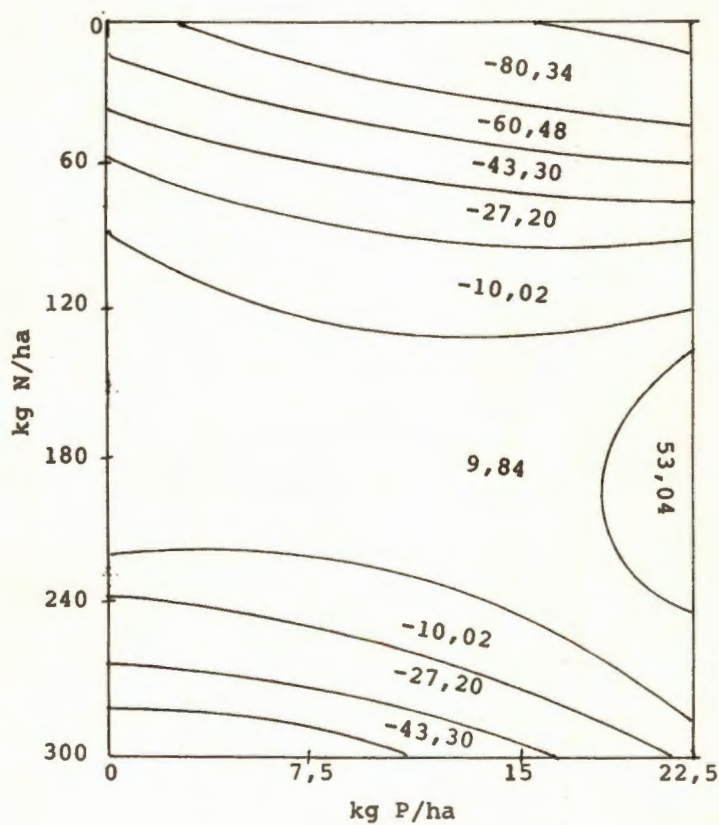


FIG. 32 - Kontoerkaart met isokwante. Die gemiddelde verdienste word as R/R_{100} aangetoon.

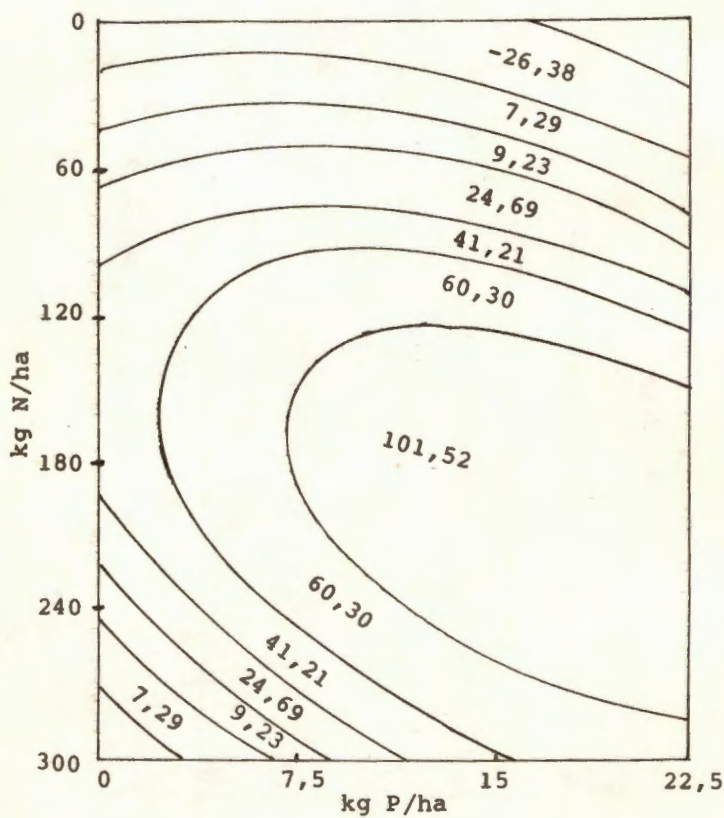
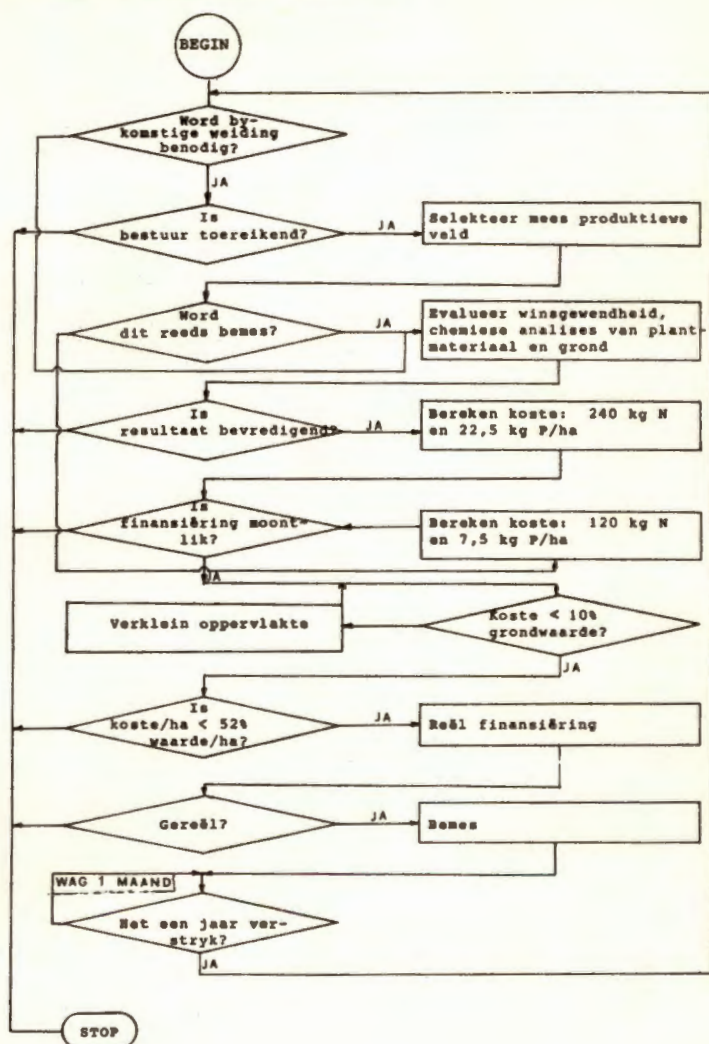


FIG. 33 - Vloeiendiagram vir bemesting



PLAAT I

Welige stand van Themeda triandra wat vir
die volle proefperiode (vyf seisoene)
240 kg N/ha per jaar ontvang het.



HPS 228/7

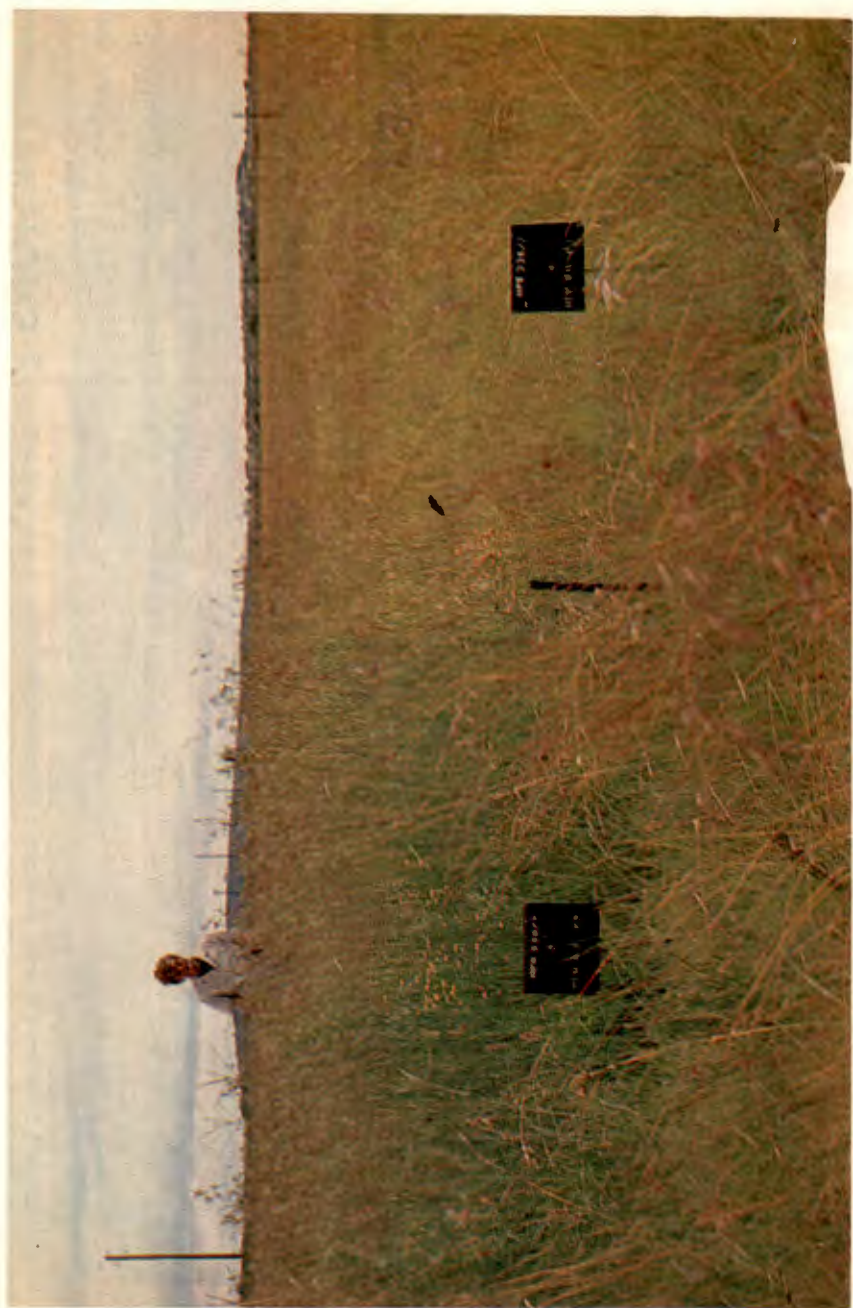
52

HPS 228/7

PLAAT II

Linkerhandse proefperseel het vir die volle proefperiode (vyf seisoene 22,5 kg P en 240 kg N/ha per jaar ontvang. Die perseel regs het egter slegs 7,5 kg P ontvang.

Let op die groot produksieverskille en verskille in spesiesamestelling.



LITERATUURBYLAE

INDELING

	BLADSY
1. METODE VAN VERWYSING	407
2. GERAADPLEEGDE BRONNE	407
3. LATERE UITGAWES	408
4. VERWYSINGSBLADWYSER	408

1. METODE VAN VERWYSING

By verwysing na die literatuur wat geraadpleeg was, is 'n metode wat algemeen wetenskaplik gebruik word, gevolg. Die prosedure was om die naam van die outeur of outeure te noem en daarna die jaartal tussen hakies te gee. Neem as voorbeeld op bl. 36 Harmse & Grobler (1966). Wanneer identifikasie dit vereis is in enkele gevalle die titel en voorletters ook weergegee. In die literatuurlys is hierna die outeur(s), hierna die jaartal, titel, volume en die aantal bladsye en uitgewers vermeld. Vir meer spesifieke verwysing tot 'n werk is 'n verwysingsbladwyser saamgestel.

2. GERAADPLEEGDE BRONNE

Waar die proefskrif die resultaat van jare se opleiding en ondervinding is, kan die aanduiding van bronne geraadpleeg 'n skewe beeld skep. Derhalwe is dit nie aangedui nie.

3. LATERE UITGAWES

Waar daar latere uitgawes van publikasies verskyn het, as die waarna verwys is, is die latere uitgawe in die literatuurlys tussen hakies aangetoon.

4. VERWYSINGSBLADWYSER

Ten einde die opspoor van dit waarna in die geskrif verwys word te vergemaklik is besluit om bykomstig tot die normale verwysing ook meer spesifiek waar moontlik en indien wenslik spesifieke bladsye uit te sonder. Dit beteken egter nie dat slegs op die betrokke gedeeltes gelet was of dat die leser 'n volledige beeld sal verkry deur slegs na die gedeeltes te kyk nie. Veel eerder sal dit slegs as 'n hulpmiddel dien en sal dit die leser in die meeste gevalle 'n genoegsame beeld gee ter beoordeling van dit wat in die geskrif beweer word.

Aangesien meermalig na heelwat van die verwysings verwys was, en telkens na ander aspekte, moes 'n spesifieke vorm van weergee daargestel word. So word dus eerstens verwys na die bladsy in die proefskrif waar die verwysing voorkom, hierna slegs die eerste outeur se naam en die jaartal en laastens die bladsye in die geskrif wat van toepassing is. Dit beteken dat hierdie lys gebruik word eers nadat die verwysingsbron volgens die literatuurverwysing gevind is.

<u>Proefskrifbladsy</u>	<u>Outeur na verwys</u>	<u>Toepaslike bladsy</u>
11	Keyfitz (1976)	29 & 34
12	Anon (1974)	1
13	Anon (1974a)	1
15	Anon (1974b)	1
16	Johns (1976)	5-8
17	Johns (1976)	5-8
18	King (1975)	169
19	Beaty, <u>et al</u> (1975)	385 & 386
	Coetsee, <u>et al</u> (1969)	2
	Grunow, <u>et al</u> (1970)	75, 77, 83, 84, 85 & 89
	Hall, <u>et al</u> (1955)	642, 643 & 644
	Louw (1964)	69 - 76
	Rains, <u>et al</u> (1975)	361
	Ranwell (1964)	16, 17, 18, 19, 157, 158, 159, 160 & 162
	Visser (1966)	46 & 48
	Wight, <u>et al</u> (1972)	378
20	Coetsee (1973)	6
	Edwards (1962)	9
	Grunow (1970)	85
	Hall <u>et al</u> (1955)	642, 643 & 644
	Ranwell (1964)	157

<u>Proefskrifbladsy</u>	<u>Outeur na verwys</u>	<u>Toepaslike bladsy</u>
21	Coetsee, <u>et al</u> (1969)	2
	Drewes (1975)	3
	Edwards (1968)	17
22	Grunow (1970)	75, 78, 79, 80, 81 & 89
	Roux (1954)	176
	Visser (1966)	46 & 48
	Wight, <u>et al</u> (1972)	378
23	Forest (1975)	1023 & 1024
28	Grobler (1965)	12
30	Botha (1971)	5
32	Botha (1971)	9
34	Downey (1971)	161 - 169
35	Downey (1971)	161 - 169
39	Harmse & Grobler (1966)	13
40	Snedecor (1957)	253 - 271
45	Anon, ongedateerd	
47	Bonnen (1975)	758, 759
54	Johnson (1963)	29
56	Johnson (1963)	32
	Fisher, <u>et al</u> (1963)	52, 53, 54 & 55
58	Federer (1953)	21 - 26, 29 & 32
63	Fremgen (1966)	31
64	Jones, <u>et al</u> (1975)	60, 61
65	Van der Schroef (1965)	5

<u>Proefskrifbladsy</u>	<u>Outeur na verwys</u>	<u>Toepaslike bladsy</u>
72	Acocks (1953)	130
79	Ranwell (1964)	176
	t'Hart (1976)	338 & 339
80	Roux (1965)	99
90	Coyle (1972)	29
117	Van Niekerk (1972)	1
119	Coyle (1972)	32
126	Grunow (1970)	85, 86, 87 & 89
127	Browns (1972)	273 & 275
	Grunow (1970)	85, 86, 87 & 89
	Ryan (1974)	275, 279 & 285
	Ryan (1976a)	22
137	Ryan, <u>et al</u> (1976)	13 & 15
138	Dickenson & <u>et al</u> (1974)	1, 4
	Hanley, <u>et al</u> (1976)	222, 223 & 224
146	Bahe, <u>et al</u> (1973)	222
147	Jackson (1958)	161
149	Van der Walt (1976)	40, 59
150	Bouce (1976)	259
	Nielson, <u>et al</u> (1963)	320
	Ryan (1976)	13 & 15
161	Van Rooyen (1976)	Pers. med.

ProefskrifbladsyOuteur na verwysToepaslike
bladsy

169	Wight (1976)	180
170	Ryan (1976)	13, 14 & 15
171	Thomas (1976)	372, 373
173	Forbes (1976)	249
177	Van Burg (1976)	432 - 437
178	Derberhn (1975)	318 & 319
179	Wight (1976)	185
180	Kruger (1976)	Pers. med.
	Rietmann (1976)	7
181	Eksteen (1975)	35
188	Lategan (1975)	11 & 17
189	Coetsee (1973)	2
190	Prins, <u>et al</u> (1976)	439, 440 & 441
	Rains, <u>et al</u> (1975)	360
	Sibma, <u>et al</u>	383, 384, 385, 387 & 388
191	Coetsee (1973)	2
	Nash, <u>et al</u> (1975)	91, 92, 93, 94
	Wight (1976)	180
192	Volson (1965)	2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 & 108
194	Beaty, <u>et al</u> (1975)	389
195	Madsen (1976)	22
196	Evans (1976)	256
	Van der Schroef (1965)	109 - 112

<u>Proefskrifbladsy</u>	<u>Outeur na verwys</u>	<u>Tcepaslike bladsy</u>
198	Hood (1976)	393
201	Ranwell (1964)	14, 15, 48, 49, 50, 296, 297
202	Edwards (1970)	60

TEGNIËSE BYLAE

EVAPOTRANSPIRASIE. Hieronder is verstaan die hoeveelheid vog wat deur die blaar verloor word deur verdamping en transpirasie.

LANGTELYS. Dit is die eenheid waarin hitte gemeet word.

KBV. Kleinste betekenisvolle verskil.

SOLÊRE STRALING. Hieronder is verstaan die energie wat deur die son uitgestraal word.

VARIANSIE ANALISE. 'n Metode van analise wat deur statistici gebruik word.

VRYHEIDSGRADE. Dit omskryf die vryheidsmoontlikhede. As daar byvoorbeeld drie moontlikhede bestaan is twee keuses onafhanklik en een vas of anders gestel daar is twee vryheidsgraad.