PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

De invloed van stikstofbemesting en zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei van gras

VBD
ARCHIEF

Ir. M. A. E. de Wit

RAPPORT NR. 110 DECEMBER 1987

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Lelystad

DE INVLOED VAN STIKSTOFBEMESTING EN ZWAARTE VAN DE VOORGAANDE SNEDE OP DE HERGROEI VAN GRAS

Influence of nitrogen fertilization and yield of the preceeding cut on the regrowth of grass

Summary, tables and figures in English

Ir. M.A.E. de Wit

RAPPORT NR. 110

DECEMBER 1987

INHOUDSOPGAVE

	blz.
TEN GELEIDE	5
1. INLEIDING	6
2. PROEFOPZET	7
3. RESULTATEN	9
4. DISCUSSIE	16
- Effecten van de proeffactoren afzonderlijk	16
- Effecten van de interactie N-gift x maaitijd	16
- Effecten van de interactie serie x N-gift x maaitijd	17
- Vergelijking met ander onderzoek	19
5. CONCLUSIES	24
LITERATUUR	25
SAMENVATTING	27
BIJLAGEN 1, 2	

TABLE OF CONTENTS

	page
PREFACE	5
1. INTRODUCTION	6
2. EXPERIMENTAL DESIGN	7
3. RESULTS	9
4. DISCUSSION	16
- Effects of trial factors	16
- Effects of interaction N-level x mowing time	16
- Effects of interaction series x N-level x mowing time	17
- Comparison with other experiments	19
5. CONCLUSIONS	24
REFERENCES	25
SUMMARY	29
TRANSLATION OF HEADINGS OF TABLES AND FIGURES	31
WORD LIST	32
APPENDICES 1, 2	

TEN GELEIDE

In de zestiger jaren ontstond gaandeweg meer behoefte om door middel van begrotingen en programmeringen de bedrijfseconomische gevolgen van verschillen in graslandgebruik en bedrijfsvoering door te rekenen. Hiervoor ontbraken echter vaak de juiste kengetallen. Vooral over het groeiverloop van gras en over de droge-stofopname van gras en grasprodukten door het vee was weinig bekend. Dit gaf aanzetten tot nieuw onderzoek.

Bij de start van het PR in 1970 resulteerde dit in project 20 „Het groeiverloop van gras gedurende het groeiseizoen". De probleemstelling werd als volgt omschreven: „Bij het opstellen van uitgangspunten voor begrotingen, waarin meerdere wijzen van graslandexploitatie zijn opgenomen, zijn het verloop van de grasgroei gedurende het seizoen onder meer onder invloed van stikstofbemesting en het verloop van de hergroei onder invloed van de zwaarte van de voorgaande snede, vraagpunten die om een nadere oplossing vragen. Naast opbrengstgegevens zijn ook de kwaliteitskenmerken (chemische samenstelling en voederwaarde) van groot belang".

De in deze probleemstelling genoemde punten zijn ook nu nog volledig actueel. Binnen het project werden onder leiding van ir. H. Wieling van 1970-1977 op verschillende ROC's vele, vaak zeer uitgebreide, veldproeven uitgevoerd door ing. W.D. Jagtenberg, C. Krist en ing. J.J. Woldring. Op verschillende plaatsen zijn resultaten uit dit onderzoek gepubliceerd en de grasgroeitabellen in het systeem Normen voor de Voedervoorziening zijn mede gebaseerd op resultaten en inzichten verkregen uit dit onderzoek. Tot een gezamenlijke verwerking van alle proefresultaten was het echter nog niet gekomen.

Het is verheugend dat begin 1986 door ir. Th.V. Vellinga en ir. M.A.E. de Wit met veel enthousiasme en inzet deze eindrapportage een aanvang kon nemen. De eindrapportage zal uit verschillende rapporten bestaan, die samengevat zullen worden in een publikatie over het totale grasgroeimodel. Dit nieuwe grasgroeimodel zal op haar beurt een bouwsteen vormen voor de nieuwe versie van Normen voor de Voedervoorziening die in 1988 operationeel wordt.

In dit rapport wordt het derde deel van het onderzoek beschreven, nl. de invloed van stikstofbemesting en zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei van gras.

Dank aan al diegenen die een bijdrage hebben geleverd aan de uitvoering en verslaggeving van dit onderzoek.

dr.ir. H. Korevaar
hoofd afd. Weidebouw,
Voederwinning en Conservering

1. INLEIDING

Op een weidebedrijf is het van belang kennis te hebben van de grasgroei gedurende het groeiseizoen, om hiermee het graslandgebruik beter te kunnen plannen. Veel factoren hebben invloed op de grasgroei. Een aantal daarvan is bestudeerd in het onderzoekproject: „Het groeiverloop van gras gedurende het groeiseizoen". De invloed van de stikstofbemesting en van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei van gras zijn reeds afzonderlijk beschreven (Wieling en de Wit 1987, de Wit 1987).

Als onderdeel van de groeiverloopproeven van Wieling (Wieling en de Wit, 1987) zijn metingen aan de hergroei van gras uitgevoerd. Deze hergroeimetingen zijn slechts bij enkele van de reeks proeven gedaan. De gegevens hiervan worden in dit rapport apart geanalyseerd en beschreven.

Doel van deze metingen is de hergroei van gras te bestuderen na verschillende stikstofbemestingen èn verschillende zwaarten van de voorafgaande snede. In aanvulling op voorgaande proeven (de Wit, 1987) gaat het hier juist om de interactie tussen N-bemesting en zwaarte van een snede.

Wanneer de effecten van de interactie tussen N-bemesting en zwaarte van een snede op de hergroei duidelijker zijn, kunnen deze als onderdeel opgenomen worden in het grasgroeimodel. Dit grasgroeimodel zal een bouwsteen zijn voor een nieuwe versie van de Normen voor de Voedervoorziening.

Voor de hergroeimetingen zijn de proeven gebruikt die in tabel 1 staan.

Tabel 1 Proefnummer, jaar en plaats van uitvoering van de proeven die in dit rapport beschreven worden

Proefnummer	Jaar	Plaats
PAW 1926[II]	1971	Diepenveen
PR 20	1972	Bruchem
PR 104	1972	Den Ham

Proef PAW 1926[I] uit 1970 is in dit rapport niet beschreven. Vanwege een afwijkende proefopzet is deze proef niet te combineren met de andere drie proeven.

Voor een uitgebreidere beschrijving van deze proeven wordt verwezen naar het rapport van Wieling en de Wit. In dit rapport worden de basisbemesting, resultaten van grondanalyse, botanische samenstelling, chemische samenstelling en droge-stofopbrengsten gegeven van sneden die vooraf gaan aan de hergroei.

2. PROEFOPZET

In de proeven is de hergroei van gras bepaald, 3 en 5 weken nadat de voorafgaande snede is gemaaid. Deze voorafgaande snede heeft verschillende behandelingen ondergaan. Door Wieling en de Wit (1987) is van de snede die vooraf ging aan de hergroei, het groeiverloop bepaald bij verschillende bemestingsniveaus. In hun rapport wordt deze voorafgaande snede aangeduid met de term „proefsnede", omdat hun onderzoek gericht was op het groeiverloop van deze snede. In dit rapport gaat het echter om de hergroei die plaatsvindt na het maaien van de „proefsnede". In het vervolg wordt deze „proefsnede" dan ook voorgaande snede genoemd.

Een schema van de proefopzet staat in tabel 2. De maaidata in tabel 2 gelden niet voor elke proef. Voor de duidelijkheid is een gemiddelde datum vermeld.

Tabel 2 Opzet van de proeven (zie tekst)

	Serie 1			Serie 2			Serie 3			Serie 4		
Datum	Groei verloop	Hergroei na 3 wk	Hergroei na 5 wk	Groei verloop	Hergroei na 3 wk	Hergroei na 5 wk	Groei verloop	Hergroei na 3 wk	Hergroei na 5 wk	Groei verloop	Hergroei na 3 wk	Hergroei na 5 wk
27-4	T1											
4-5	T2											
11-5	T3			Gehele serie			Gehele serie			Gehele serie		
18-5	T4	H1T1		maaien			maaien			maaien		
25-5	T5	H1T2										
1-6	T6	H1T3	H2T1	T1								
8-6		H1T4	H2T2	T2								
15-6		H1T5	H2T3	T3			Gehele serie			Gehele serie		
22-6		H1T6	H2T4	T4	H1T1		maaien			maaien		
29-6			H2T5	T5	H1T2							
6-7			H2T6	T6	H1T3	H2T1	T1					
13-7					H1T4	H2T2	T2					
20-7					H1T5	H2T3	T3			Gehele serie		
27-7					H1T6	H2T4	T4	H1T1		maaien		
3-8						H2T5	T5	H1T2				
10-8						H2T6	T6	H1T3	H2T1	T1		
17-8								H1T4	H2T2	T2		
23-8								H1T5	H2T3	T3		
30-8								H1T6	H2T4	T4	H1T1	
7-9									H2T5	T5	H1T2	
14-9									H2T6	T6	H1T3	H2T1
21-9											H1T4	H2T2
28-9											H1T5	H2T3
5-10											H1T6	H2T4
12-10												H2T5
19-10												H2T6

T1 t/m T6 -maaitijden voorgaande snede (elk 0, 40, 80, 120 en 160 kg N/ha)
H1T1 t/m H1T6 -hergroei na 3 weken (80 kg N/ha)
H2T1 t/m H2T6 -hergroei na 5 weken (80 kg N/ha)

De voorgaande snede is op 5 niveaus met stikstof bemest, te weten met 0, 40, 80, 120 en 160 kg N/ha (factor N). Elk N-niveau van de voorgaande snede is op 6 maaitijden (factor T) gemaaid, telkens met één week verschil. Binnen de 5 N-niveaus zijn op deze manier 6 niveaus van zwaarte van de voorgaande snede aangelegd. De 6 maaitijden bieden de mogelijkheid een grasgroeicurve te maken voor elk N-niveau. Na het maaien van de objecten van de voorgaande snede is op elk object de hergroei na 3 en na 5 weken in kg droge stof per ha bepaald. Deze hergroei-snede is met 80 kg N/ha bemest. Bij PR 20 is geen hergroei na 5 weken bepaald.

Een dergelijke voorgaande snede met bijbehorende hergroei is op 4 tijdstippen gedurende het seizoen aangelegd. Dit worden 4 series genoemd (zie tabel 2). Bij de series 2, 3 en 4 zijn vóór de voorgaande snede resp. 1, 2 en 3 voorsneden gemaaid, elk bemest met 80 kg N/ha. De opbrengsten van deze sneden varieerden van ca. 4000 à 5000 kg droge stof per ha in de eerste snede tot 2000 à 3000 kg droge stof per ha later in het seizoen. De proef is in viervoud aangelegd.

3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de proeven PAW 1926^{II}, PR 20 en PR 104 beschreven.

In bijlage 1 worden de gemiddelde droge-stofopbrengsten van de voorgaande snede en de hergroei gegeven, voor de verschillende N-giften, maaitijden en series van de proeven PAW 1926^{II}, PR 20 en PR 104.

Met de hergroeigegevens is per proef variantie-analyse uitgevoerd. Gekeken is naar de effecten van de proeffactoren serie (seizoen), N (N-gift voorgaande snede), T (maaitijd voorgaande snede) en hun interacties op de hergroei van het gras na 3 en 5 weken. De resultaten van deze analyse worden weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Resultaten van variantie-analyse factoren serie, N-gift (N), maaitijd (T) en interacties op de hergroei van gras na 3 weken en 5 weken

proefnr.	serie	N	serie x N	T	N x T	serie x T	serie x N x T
Hergroei na 3 weken							
PAW 1926^{II}	***	*	**	***	***	***	***
PR 20	***	**	**	***	***	***	*
PR 104	***	***	***	***	***	***	***
Hergroei na 5 weken							
PAW 1926^{II}	***	N.S.	***	***	***	***	*
PR 104	***	*	**	***	***	***	*

*** $p \leq 0.001$ ** $0.001 < p \leq 0.01$ * $0.01 < p \leq 0.05$ N.S. $p > 0.05$
Bij PR 20 is de hergroei na 5 weken niet bepaald.

In de meeste gevallen hebben de proeffactoren en hun interacties significante effecten op de hergroei na 3 en 5 weken.

De serie ofwel het seizoen heeft een negatief effect op de hergroei. Hoe later in het seizoen hoe lager de gemiddelde droge-stofopbrengst per serie (zie bijlage 1).

Het N-niveau van de voorgaande snede heeft niet zo'n groot effect op de hergroei (vergelijk gemiddelde waarden op laatste regel hergroei-tabellen in bijlage 1). Per N-niveau wordt het gemiddelde genomen van alle maaitijden en series. Hierdoor wordt ook het scala aan opbrengsten van de voorgaande snede verkleind en zal het verschil in hergroei niet altijd significant zijn.

De maaitijden die ingesteld zijn in de voorgaande snede hebben tot gevolg dat deze snede verschillende zwaarten heeft (afgezien van het effect van de stikstof bemesting).

In tabel 4 staat voor elke serie van elke proef op welke dag er bemest is (kolom 3), wanneer de T1-objecten gemaaid zijn (kolom 4) en in hoeveel groeidagen dat resulteert voor de T1-objecten (verschil 3e en 4e kolom) en T6-objecten (5e kolom + 35 dagen).

Tabel 4 Datum waarop N-niveaus zijn aangelegd, maaidatum T1-objecten en aantal groeidagen van T1 en T6-objecten voor elke serie van elke proef

proefnr.	serie	N	maaidatum T1	groeidagen T1	groeidagen T6
PAW 1926II	1	29-3	27-4	29	64
	2	27-5	15-6	19	54
	3	7-7	2-8	26	61
	4	17-8	7-9	21	56
PR 20	1	21-3	20-4	30	65
	2	8-5	31-5	23	58
	3	12-6	5-7	23	58
	4	17-7	16-8	30	65
PR 104	1	21-3	3-5	43	78
	2	24-5	7-6	14	49
	3	28-6	19-7	21	56
	4	23-8	13-9	21	56

N = datum van de N-bemesting

Na een bepaald aantal groeidagen varieert de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede doordat deze vroeg of laat in het seizoen ligt, doordat er meer of minder stikstof gegeven is of door verschillen in externe produktieomstandigheden. Het verschil in droge-stofopbrengst tussen de maaitijden is daarom ook niet telkens even groot. Een voorbeeld van de bereikte droge-stofopbrengst van de voorgaande snede na een bepaald aantal groeidagen staat in tabel 5.

Tabel 5 Droge-stofopbrengst (kg/ha) van de voorgaande snede op de eerste (T1) en de laatste maaitijd (T6), gemiddeld over alle N-giften voor 4 series van 3 proeven

serie	maaitijd	PAW 1926II	PR 20	PR 104
1	T1	1166	1729	1335
	T6	5368	5829	6331
2	T1	917	1237	589
	T6	4642	5955	4870
3	T1	946	1619	1004
	T6	2731	4334	4512
4	T1	753	1443	1123
	T6	1787	3024	2996

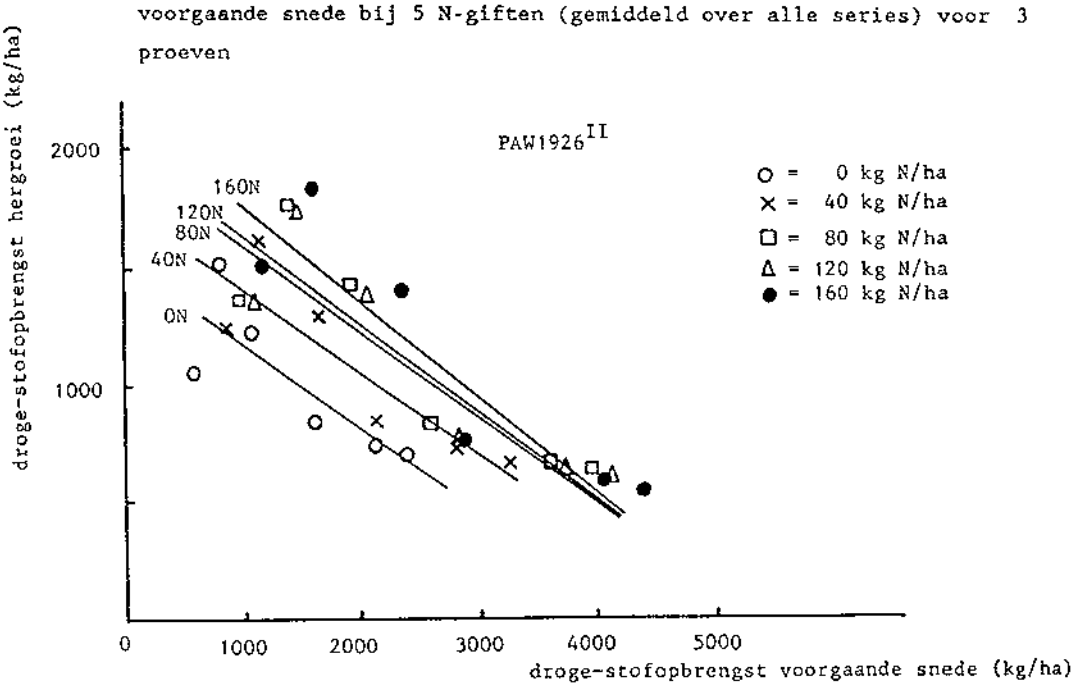
Het effect van de zwaarte van een voorgaande snede op de hergroei kan niet met behulp van variantie-analyse getoetst worden; alleen het effect van de maaitijd T kan getoetst worden. Deze maaitijd heeft in vrijwel alle gevallen een negatief effect op de hergroei. De uitkomst van de variantie-analyse geeft echter een wat vertekend beeld van de invloed van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei.

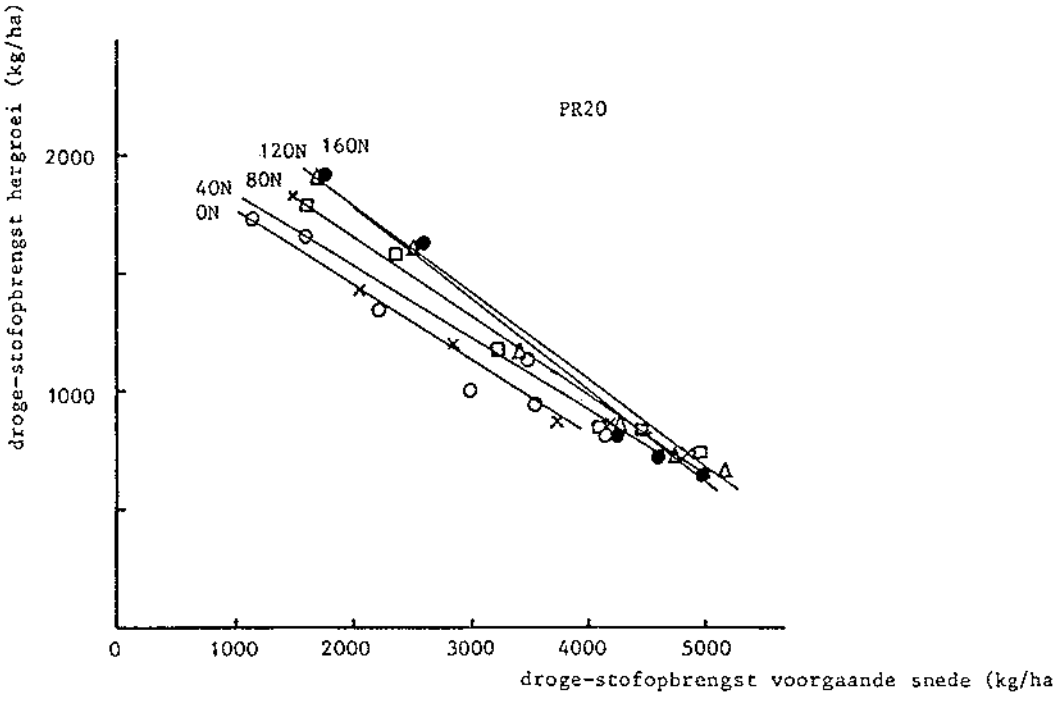
De interactieterm N-gift x maaitijd heeft een significant effect op de hergroei na 3 en 5 weken (tabel 3). Bij vroeg maaien van de voorgaande snede (maaitijden T1 t/m T3) heeft de N-gift een positief of geen effect op de hergroei na 3 en 5 weken. Bij later maaien (maaitijden T4 t/m T6) heeft de N-gift een negatief effect op deze hergroei.

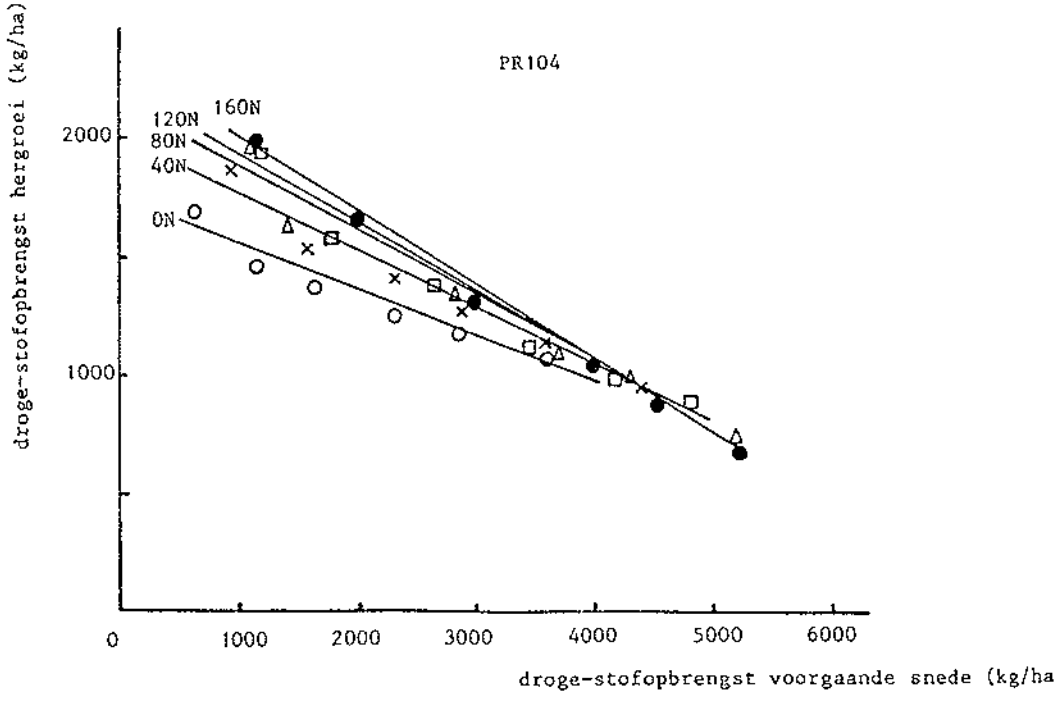
In figuur 1 is de hergroei na 3 weken uitgezet tegen de werkelijke droge-stofopbrengst van de voorgaande snede bij verschillende N-niveaus (zie bijlage 1). De waarden in figuur 1 zijn gemiddelden van alle herhalingen en van alle series. Elk punt in de figuur is een gemiddelde van 16 waarden. Deze figuur is bedoeld om trends aan te geven.

Uit de figuur blijkt dat er een negatief effect is van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei.

Figuur 1 Hergroei na 3 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede bij 5 N-giften (gemiddeld over alle series) voor 3 proeven




PR20
120N
160N
80N
40N
0N
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


PR104
120N
160N
80N
40N
0N
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

Per proef en per N-niveau is in figuur 1 een regressielijn getekend. Tussen deze lijnen is een verschil in niveau, wat duidt op de aanwezigheid van een effect van de stikstofbemesting van de voorgaande snede op de hergroei. Bij een voorgaande snede van 1000 kg droge stof/ha is het verschil tussen 0 N en 160 N ongeveer 400 à 600 kg droge stof. Bij een voorgaande snede van 5000 kg droge stof/ha is dit verschil ongeveer 50 à 500 kg droge stof.

De lijnen voor de hogere N-giften lopen enigszins steiler dan voor de lagere N-giften. Het effect van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei verschilt iets per N-niveau, maar er is geen groot effect van de interactie tussen N-gift en zwaarte van de voorgaande snede. Bij lage droge-stofopbrengsten van de voorgaande snede en de hogere N-giften is er een sterke invloed van de overgebleven stikstof op de hergroei.

Uit de variantie-analyse bleek dat er een significant effect was van de interactieterm N-gift x maaitijd op de hergroei. Het effect van de interactie N-gift x werkelijke zwaarte van de voorgaande snede blijkt niet zo duidelijk.

De interactieterm serie x maaitijd heeft een significant effect op de hergroei (tabel 3). Wanneer de effecten van de interactie tussen seizoen en zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei bekeken worden, dan blijkt dat een zware snede overal in het seizoen negatief werkt.

De invloed van de interactieterm serie x N-gift x maaitijd op de hergroei na 3 en na 5 weken is significant in alle proeven (tabel 3). In figuur 2 is de hergroei na 3 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede voor 5 N-giften van PAW 1926^{II}. In bijlage 2 staan een aantal van deze figuren voor de overige proeven.

In de figuren zijn bij de wat zwaardere voorgaande sneden een aantal hulplijnen getrokken om het verloop van de hergroei bij verschillende N-niveaus te verduidelijken.

De opbrengsten later in het seizoen liggen lager dan die in het begin van het groeiseizoen.

Over het algemeen heeft de zwaarte van de voorgaande snede een negatief effect op de hergroei. Bij serie 2 loopt de opbrengst van de hergroei op bij toenemende zwaarte van de voorgaande snede. Dit is een gevolg van droogte eind juni/begin juli. De hergroei van de maaitijd was in die periode slecht. Wanneer later de vochtvoorziening beter wordt, wordt de hergroei beter, ondanks een zwaardere voorgaande snede.

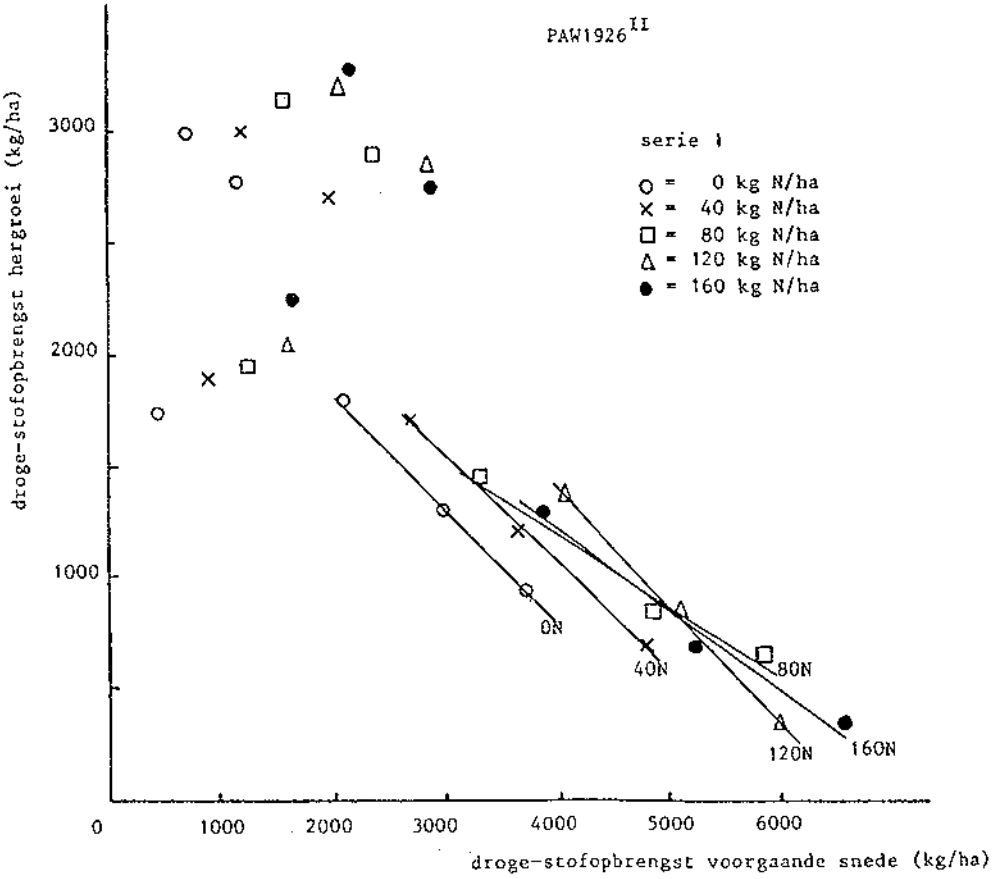
In serie 1 en 2 is de opbrengst van de hergroei na een lichte voorgaande snede (< ca. 2 ton ds/ha) hoger dan op grond van de hulplijn te verwachten is. Vooral de objecten die in de voorgaande snede zwaar bemest zijn hebben een

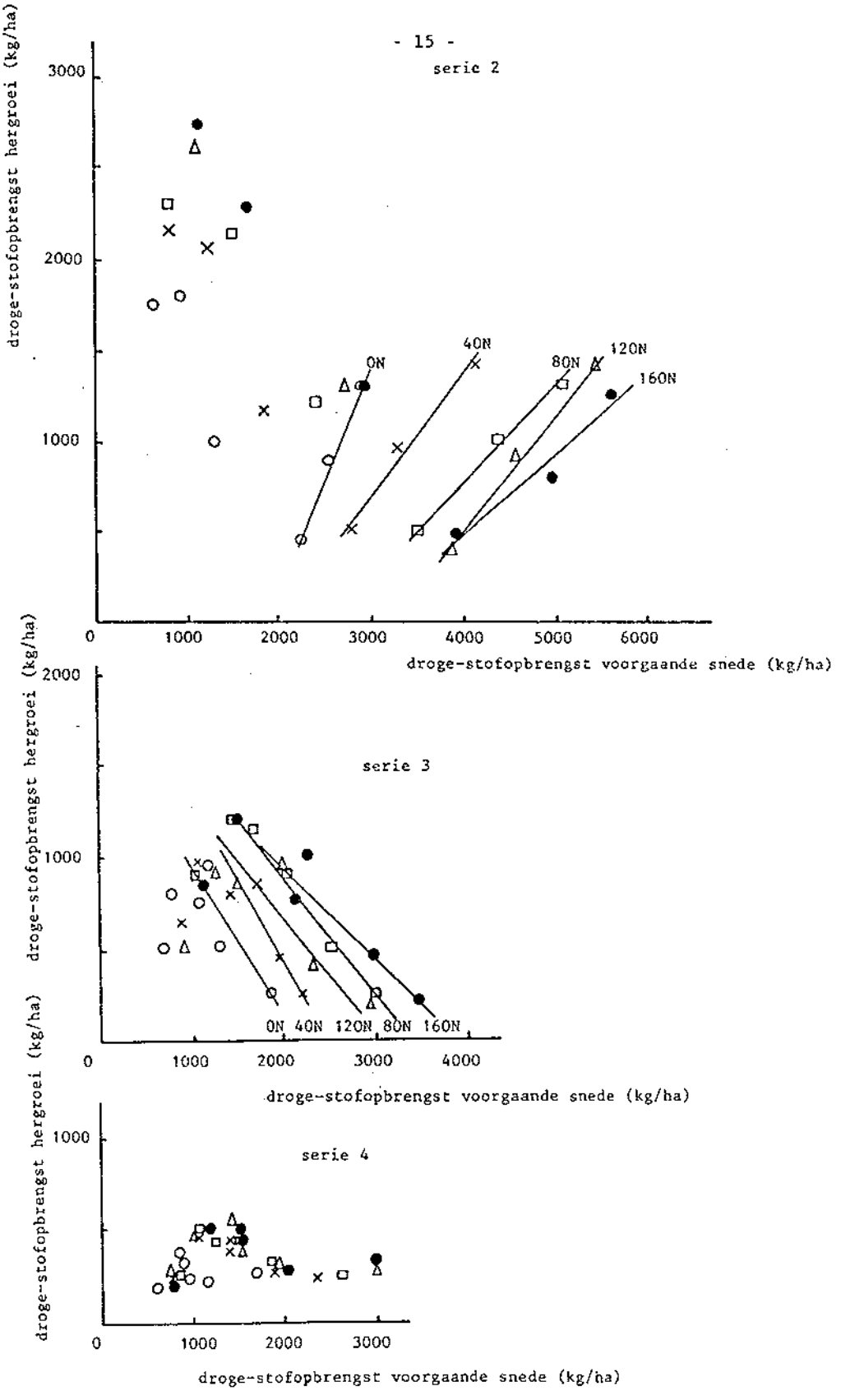
snelle hergroei. Dit ligt vooral aan de achtergebleven hoeveelheid N.

Bij de zwaardere voorgaande sneden is er een verschil in niveau tussen de lijnen voor de N-niveaus. Dit is een effect van de N-bemesting van de voorgaande snede; het effect is minder sterk dan bij de lichte voorgaande sneden. De lijnen lopen ongeveer in dezelfde richting. Dit betekent dat het effect van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei op elk N-niveau op ongeveer gelijke wijze doorwerkt. Bij de zwaardere voorgaande sneden is er dus vrijwel geen effect van de interactie tussen N-bemesting en zwaarte voorgaande snede op de hergroei.

Bij het effect van de factoren serie x N-gift x maaitijd is sprake van een seizoenseffect. Boven ca. 2 ton droge stof per ha is er vooral sprake van een effect van de werkelijke zwaarte van een voorgaande snede. Daaronder speelt vooral de stikstofnawerking een rol.

Figuur 2 Hergroei (kg droge stof/ha) na 3 weken uitgezet tegen de droge-stof-opbrengst van de voorgaande snede (kg/ha) bij vijf N-niveaus voor vier series van PAW 1926^{II}.




serie 2
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
3000
2000
1000
0
0N
40N
80N
120N
160N
1000
2000
3000
4000
5000
6000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)
serie 3
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0N 40N 120N 80N 160N
0
1000
2000
3000
4000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)
serie 4
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
1000
0
1000
2000
3000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

4. DISCUSSIE

Effecten van de proeffactoren afzonderlijk

De groeisnelheid van gras gedurende het seizoen loopt terug. Zowel bij lage als bij hoge N-giften is de maximale groeisnelheid in het voorjaar groter en blijft langer gehandhaafd dan in de late zomer of herfst (van Burg, 1970).

Stikstofbemesting geeft een verhoging van de groeisnelheid (van Burg, 1970; Prins en van Burg, 1979; Prins e.a., 1981; Korevaar, 1986; Wieling, 1973). Zoals verwacht heeft het oplopende niveau van de N-bemesting van de voorgaande sneden van de uitgevoerde proeven een duidelijk opbrengstverhogend effect op de opbrengst van de voorgaande sneden. Bij de lagere bemestingsniveaus is dit opbrengstverhogend effect het sterkst (Wieling en de Wit, 1987). Wanneer alleen gekeken wordt naar het effect van de N-gift in de voorgaande snede op de hergroei, dan is er geen verschil zichtbaar in hergroei-opbrengst tussen de N-niveaus. De invloed van andere factoren, zoals de zwaarte van de voorgaande snede, speelt hier doorheen. Bij toetsing van het bemestingseffect op de hergroei worden alle maaitijden en series gemiddeld.

De negatieve effecten van het maaien van een zware snede op de hergroei en zodekwaliteit van de eropvolgende snede, bleken reeds uit verschillende onderzoeken (Korevaar, 1986; Overvest, 1977; Prins e.a., 1981; de Wit, 1987).

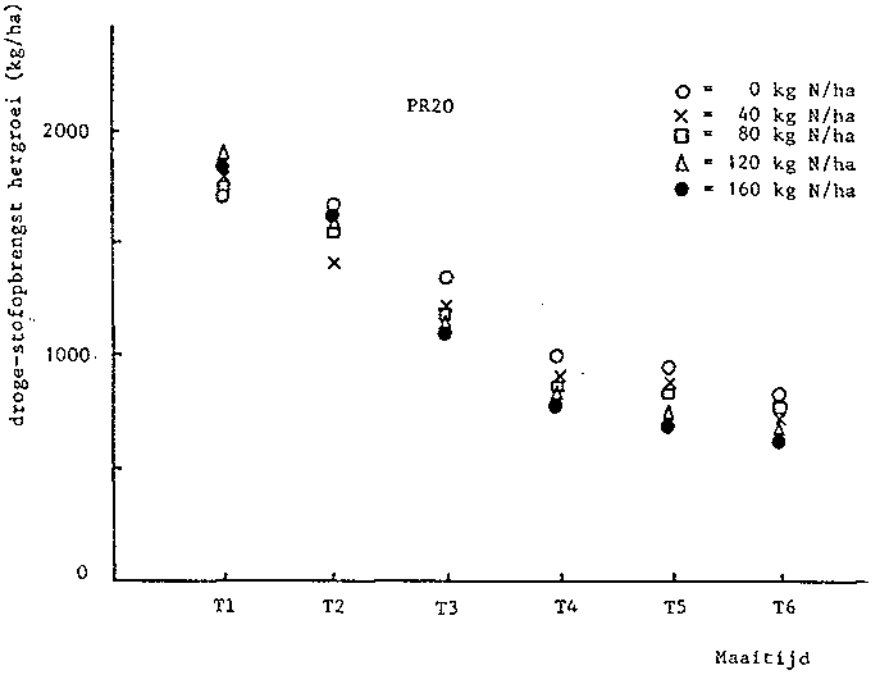
In de besproken proeven blijkt ook een duidelijk negatief effect te zijn van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei na 3 en na 5 weken. De hergroeivertraging als gevolg van de zwaarte van de voorgaande snede treedt ook op in de latere sneden. Dit werd ook gevonden door Overvest (1977).

Effecten van de interactie N-gift x maaitijd

Het is van belang de invloed op de hergroei van de interactie tussen N-bemesting van de voorgaande snede en zwaarte van de voorgaande snede te kennen. Dit wordt als onderdeel ingebouwd in het grasgroeimodel, dat als bouwsteen dient voor een nieuwe versie van de Normen voor de Voedervoorziening (Wieling e.a., 1982). In deze proeven is een significant effect gevonden van de interactie tussen N (N-gift voorgaande snede) en T (groeiduur voorgaande snede) op de hergroei na 3 en na 5 weken.

In figuur 3 zijn de gevolgen van deze interactie bij PR 20 geïllustreerd. Bij vroeg maaien is de hergroei na een hoge N-bemesting van de voorgaande snede beter dan na een lage N-bemesting.

Figuur 3 Hergroei na 3 weken (kg droge stof per ha) uitgezet tegen de maaitijd voor 5 N-giften van de voorgaande snede voor proef PR 20



Bij laat maaien is de situatie omgekeerd. In figuur 1 is voor deze proef de hergroei na 3 weken uitgezet tegen de werkelijke droge-stofopbrengst van de voorgaande snede. Al eerder in dit rapport is vermeld dat één niveau van de factor maaitijd niet één bepaalde constante droge-stofopbrengst van de voorgaande snede vertegenwoordigt. Vergelijking van figuur 1 en figuur 3 laat zien dat analyse van de effecten op de hergroei aan de hand van de factor maaitijd vertroebelend werkt.

Uit figuur 1 blijkt dat bij de wat zwaardere voorgaande sneden de hergroei bij de lagere N-bemesting niet beter is dan bij de hogere N-bemesting.

De richtingscoëfficiënten van de lijnen in figuur 1 lopen enigszins uiteen, maar het effect van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei verschilt niet veel tussen de N-niveaus. Dit effect is dan wel gemiddeld over alle series beschouwd.

Effecten van de interactie serie x N-gift x maaitijd

Wanneer het effect van de interactie N-gift x zwaarte voorgaande snede x serie op de hergroei in figuren wordt geschetst, is het beeld gevarieerd (figuur 2 en bijlage 2). Het verloop van de hergroei bij verschillende zwaarten van de voorgaande snede, verschillende N-bemestingen en op verschillende

tijdstippen in het seizoen, is niet eenduidig. Bij lichtere voorgaande sneden (< ca. 2 ton ds/ha) ligt de opbrengst van de hergroei relatief hoog in vergelijking met die bij een zwaardere voorgaande snede. Vooral bij hoge N-giften is de opbrengst van de hergroei hoog bij lichte voorgaande sneden.

Bij zwaardere voorgaande sneden (> ca. 2 ton ds/ha) ligt de hergroei lager en is de afname van de hergroei nagenoeg lineair met de zwaarte van de voorgaande snede. In de voorgaande sneden met een lage opbrengst is kennelijk nog niet alles van de gegeven stikstof gebruikt (Jagtenberg, 1974; Wieling, 1973). Door de nawerking van de resterende minerale stikstof in bodem en plant gaat de hergroei bij lichte voorgaande sneden vlot, vooral bij hoge N-giften. Bovendien blijven er meer groene delen over in de stoppel, wat de hergroei makkelijker maakt. Bij de zware voorgaande sneden is de invloed van de N-bemesting gereduceerd. Het effect van de zwaarte van de voorgaande snede overheerst dan.

De zes maaitijden die per N-gift zijn aangelegd geven zes zwaarten van de voorgaande sneden per N-gift. Bij lage N-giften is het traject waarin de opbrengsten van de voorgaande sneden vallen kleiner dan bij hoge N-giften. Bij bijvoorbeeld 0 N liggen de opbrengsten van de voorgaande sneden in de eerste serie tussen ongeveer 500 en 4000 kg/ha. Bij 160 N liggen ze tussen ongeveer 1500 en 6500 kg/ha in de eerste serie.

De verschillen in opbrengsttraject van de voorgaande snede tussen de N-giften in de voorgaande snede hebben een vertroebelend effect op de hergroeiverschillen tussen objecten met een lage en een hoge N-bemesting in de voorgaande snede. Bovendien wordt een opbrengst van bijvoorbeeld 4000 kg droge stof/ha bij 0 N later bereikt dan bij bijvoorbeeld 80 N. Dan vindt er verstrengeling tussen bemestings- en seizoenseffecten plaats.

Meestal neemt de hergroei af bij toenemende opbrengst van de voorgaande snede, in een enkel geval neemt deze toe (bijvoorbeeld PAW 1926^{II}, serie 2). Dit kan een gevolg zijn van weersomstandigheden. In een droge periode is de hergroei trager, ondanks een lichte voorgaande snede. Bij een betere vochtvoorziening gaat de hergroei weer vlotter, ondanks de zwaardere voorgaande snede.

Tussen de N-giften van de voorgaande snede is geen systematisch verschil gevonden in hergroeivertraging onder invloed van de zwaarte van de voorgaande snede, wanneer gekeken wordt naar voorgaande sneden boven ca. 2 ton droge stof/ha. De afname in groeisnelheid van de hergroei bij een zwaarder wordende voorgaande snede (boven ca. 2 ton ds/ha) verloopt voor elke N-gift op ongeveer gelijke wijze. Dit is in tegenstelling tot hetgeen gevonden werd door Prins en van Burg (1979) en ook gemeld wordt door Korevaar (1986).

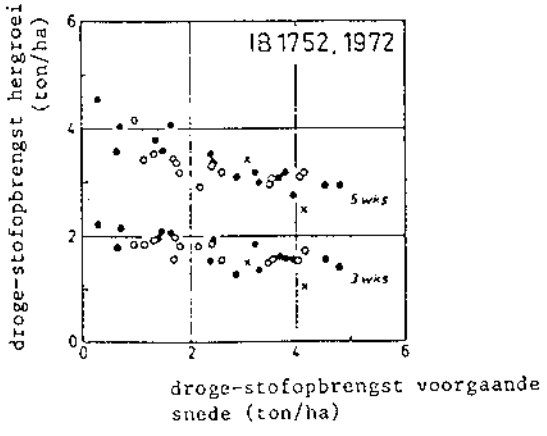
Ook andere onderzoekers vinden bij een lichte voorgaande snede een positief effect van de N-bemesting van deze snede op de hergroei als gevolg van de N-nawerking (Prins en van Burg, 1979; Jagtenberg, 1974). De snellere hergroei is een gevolg van de grotere hoeveelheid minerale N die in de bodem is overgebleven en het hogere N-gehalte in stoppels en wortels. Voor hergroei kan de plant deze reserves aanspreken. Bij een hoge N-bemesting nemen echter de totale wortelmassa, de beschikbare hoeveelheid reserve koolhydraten en de zodekwaliteit af (dichtheid, bedekkingspercentage, aantal spruiten). Deze effecten kunnen tegengesteld werken aan de eerder genoemde effecten, die de hergroei versnellen na een hogere N-bemesting in de voorgaande snede (Prins e.a, 1981; Ennik, 1974).

Vergelijking met ander onderzoek

Door Prins en van Burg (1979) zijn proeven uitgevoerd waarbij de voorgaande snede (groeiverloopsnede) met 0, 40, 80, 120 en 200 kg N/ha is bemest en de sneden dáárvoor telkens op een laag (meestal 40 kg N/ha, ES-objecten) of een hoog (meestal 80 kg N/ha, IS-objecten) niveau zijn bemest. Het aantal sneden vóór de voorgaande snede varieerde, zodat de voorgaande sneden op verschillende tijdstippen in het seizoen vielen. Bij een aantal van de voorgaande sneden is de hergroei na 3 en 5 weken bepaald. De hergroei werd dan met 80 kg N/ha bemest.

In figuur 4 is ter illustratie de hergroei van een aantal objecten uitgezet tegen de zwaarte van de voorgaande snede (bemest met 0 kg N/ha). Deze figuur van Prins en van Burg is vergelijkbaar met figuur 1 uit dit rapport. Het verloop van de waarden in beide figuren komt overeen.

Figuur 4 Effect van de zwaarte van de voorgaande snede (bemest met 0 kg N/ha) op de hergroei na 3 en 5 weken (bemest met 80 kg N/ha) voor de objecten S1 (x) (1^e snede), ES2-ES4 (o) en IS2-IS4 (o) (2^e-4^e snede). Resultaten van 1972. (Uit: Prins en van Burg, 1979).



Prins en van Burg stelden per N-niveau van de voorgaande snede een regressievergelijking op waarmee de hergroei verklaard werd uit de drogestofopbrengst van de voorgaande snede. Deze vergelijkingen zijn gebaseerd op de gegevens van alle hergroeiperioden samen.

Uit deze vergelijkingen blijkt dat na lichte voorgaande sneden de hergroei-opbrengsten de volgende volgorde hebben: 200 N > 120 N > 80 N > 40 N > 0 N. Dit is voornamelijk een gevolg van het nawerkingseffect van de stikstof die in de voorgaande snede is gegeven.

Bij toenemende opbrengsten in de voorgaande sneden neemt het verschil in hergroei-opbrengst tussen de N-niveaus af. Bij zware voorgaande sneden (boven ca. 5 ton ds/ha) hebben de hergroei-opbrengsten de volgende volgorde: 0 N > 40 N > 80 N > 120 N > 200 N. De regressielijnen zijn berekend over het hele traject van opbrengsten van de voorgaande snede heen, dus zowel lage als hoge opbrengsten zijn bij de berekeningen gebruikt.

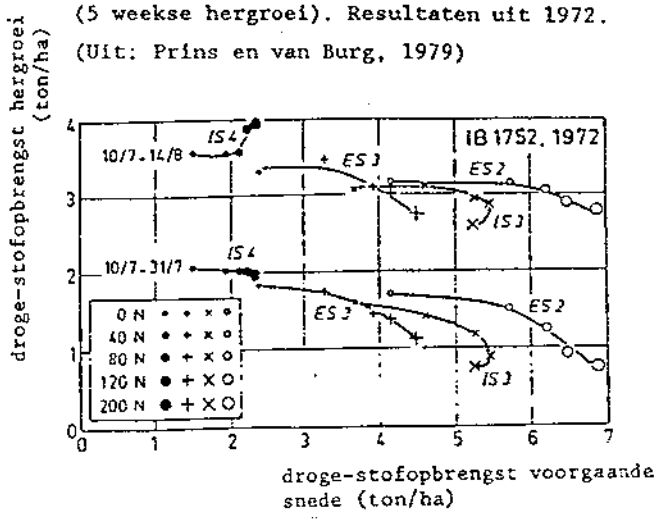
Bij de proeven, die in dit rapport besproken worden, is voornamelijk gekeken naar de hergroei van voorgaande sneden zwaarder dan ca. 2 ton droge stof/ha. Bij een lichte voorgaande snede ligt de hergroei hoger dan verwacht werd op grond van de hulplijnen bij zware voorgaande sneden (figuur 2). Een lijn (rechte of kromme) die door alle punten in de figuur getrokken wordt, zal door deze punten sterk beïnvloed worden. Dit bemoeilijkt de schatting van de invloed van de ingestelde factoren op de hergroei. Een lichte snede die zwaar bemest is, is bovendien in de praktijk niet gangbaar.

Bij voorgaande sneden boven ca. 2 ton droge stof/ha is geen systematisch effect op de hergroei gevonden van de interactie N-gift voorgaande snede x zwaarte voorgaande snede, zoals al bleek bij de beschrijving bij figuur 2.

Prins en van Burg toonden het bestaan van het negatieve effect van de combinatie hoge opbrengst/hoge N-gift op de hergroei in één hergroeiperiode aan met behulp van figuur 5.

In deze figuur staat de hergroei weergegeven onder invloed van de N-bemesting en opbrengst van de voorgaande snede, van enkele series in de maanden juli en augustus. Hieruit blijkt dat bij een voorgaande snede van bijvoorbeeld 4,5 ton droge stof/ha de hergroei na 3 weken van ES3-200 kg N/ha lager ligt dan die van IS3-40 kg N/ha en ES2-5 kg N/ha (geschatte N-gift).

Figuur 5 Effect van de N-bemesting en de opbrengst van de voorgaande snede op de hergroei (bemest met 80 kg N/ha) van ES2, ES3, IS3 en IS4* in de periode 10 juli-31 juli (3 weekse hergroei) en 10 juli-14 augustus (5 weekse hergroei). Resultaten uit 1972.
(Uit: Prins en van Burg, 1979)



* Dit zijn resp. de 2e en 3e snede met een extensieve voorbehandeling (40 N) en 3e en 4e snede met een intensieve voorbehandeling (80 N).

Wanneer in figuur 5 de punten met eenzelfde N-niveau verbonden worden dan lopen de zo ontstane lijnen in dezelfde richting. Het effect van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei werkt op elk N-niveau dus op ongeveer gelijke wijze door. De lijnen van de lagere N-giften liggen boven die van de hogere N-giften. Er is in dit geval geen duidelijk effect van de interactie N-gift x zwaarte voorgaande snede op de hergroei, maar wel een effect van de N-gift van de voorgaande snede en een effect van de zwaarte van de voorgaande snede.

De objecten die hier vergeleken worden hebben echter elk een andere voorgeschiedenis. Ze verschillen in bemesting die vóór de voorgaande snede gegeven is en in aantal sneden dat ervoor gemaaid is. Bij IS3 zijn vóór de voorgaande snede twee voorsneden gemaaid, bemest met 120 en 80 kg N/ha. Bij ES2 is vóór de voorgaande snede één voorsnede gemaaid, bemest met 80 kg N/ha en bij ES3 zijn twee voorsneden gemaaid, bemest met 80 kg en 40 kg N/ha. Wanneer die voorgeschiedenis geen invloed heeft op de groei van de voorgaande snede en de hergroei, dan is de hergroei na een lage N-gift in de voorgaande snede inderdaad beter dan na een hoge N-gift bij de wat zwaardere voorgaande sneden.

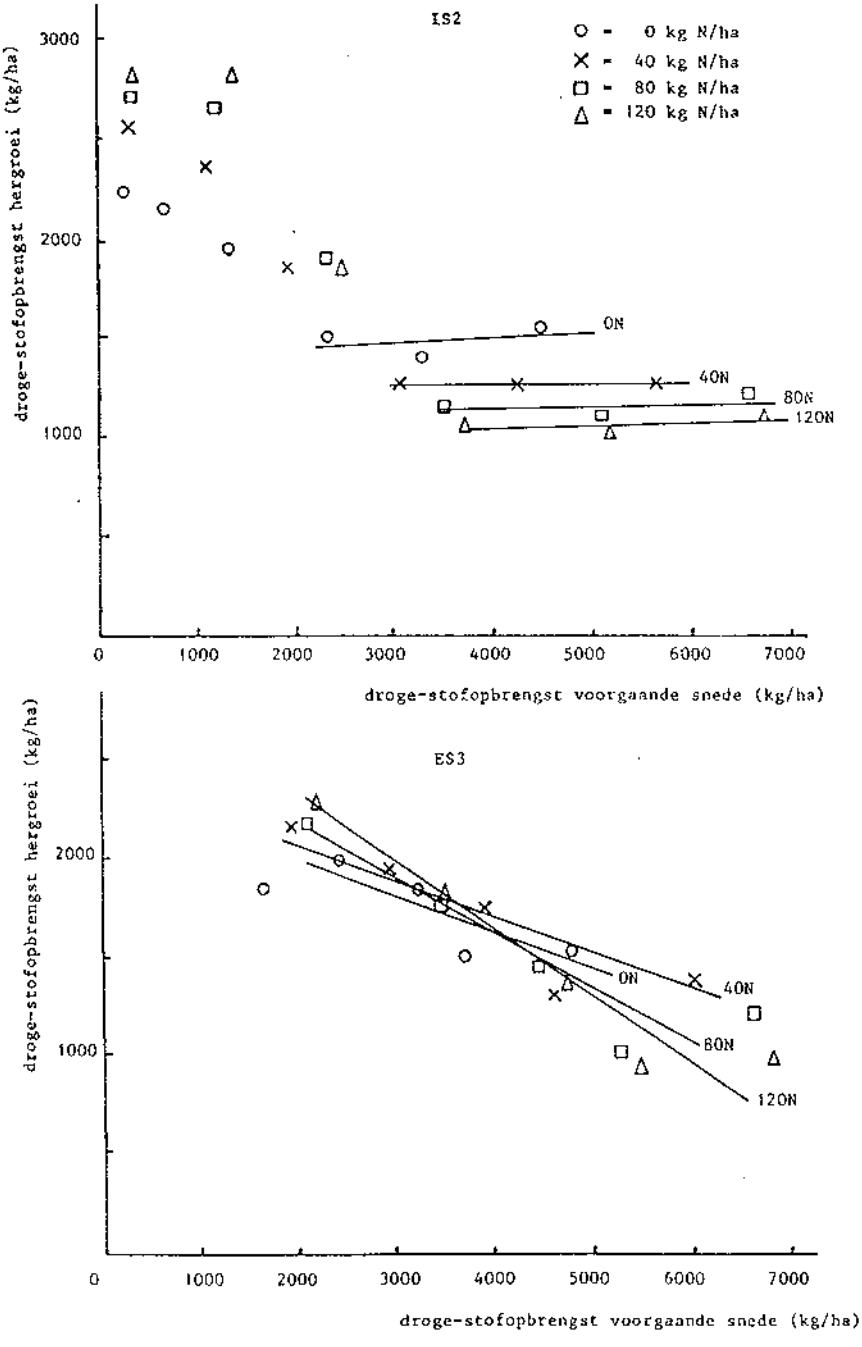
De gegevens van Prins en van Burg kunnen ook in een soortgelijke figuur worden weergegeven als bij de PR-proeven is gedaan. Per object wordt de her-

groei na 3 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede voor vier N-niveaus (0, 40, 80 en 120 kg N/ha in voorgaande snede). Voor een aantal objecten is dit gedaan in figuur 6. De figuren van de overige objecten staan in bijlage 2.

Ook in deze figuren blijkt, bij de zwaardere voorgaande sneden, de geringere hergroei bij toenemende zwaarte van de voorgaande snede niet systematisch te verschillen tussen de N-niveaus. Bij lage opbrengsten van de voorgaande snede ligt de hergroei bij hoge N-bemesting hoger dan bij lage N-bemesting van de voorgaande snede. Dit is een gevolg van de nawerking van de stikstof die in de bodem is overgebleven na de lage opbrengst/hoge N-gift-combinatie. Bij de lage N-bemestingen is het traject waarin de zwaarte van de voorgaande snede ligt kleiner dan bij de hoge N-bemestingen.

De effecten van N-bemesting en zwaarte van de voorgaande snede en seizoen op de hergroei bestaan voornamelijk uit de effecten van deze factoren afzonderlijk en niet zozeer uit interactie-effecten.

Figuur 6 Hergroei (kg ds/ha) na 3 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst (kg/ha) van de voorgaande snede bij vier N-niveaus voor de objecten IS 2 en ES 3 van proef IB 1752 in 1972, naar Prins en van Burg (1979). Bij IS 2 gaat het om de hergroei na de 2e snede na een intensieve voorbehandeling (80 N). Bij ES 3 gaat het om de hergroei na de 3e snede na een extensieve voorbehandeling (40 N).



5. CONCLUSIES

De conclusies uit het onderzoek naar de invloed van stikstofbemesting èn zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei van gras zijn de volgende:

- De zwaarte van de voorgaande snede heeft een negatief effect op de hergroei na drie en na vijf weken. Naarmate de droge-stofopbrengst van een snede hoger is, is de opbrengst van de hergroei na drie of vijf weken geringer. Deze negatieve invloed trad op in alle perioden van het groeiseizoen.

- Bij de lichtere voorgaande sneden (< ca. 2 ton ds/ha) is de opbrengst van de hergroei hoger dan verwacht werd, wanneer vergeleken wordt met de opbrengst van de hergroei na de zwaardere voorgaande sneden. De hergroei na de lichtere voorgaande sneden wordt vooral beïnvloed door de N-bemesting van die voorgaande snede. Zeker bij hoge N-giften is er een sterke stikstofnawerking in de hergroei.

- Na zwaardere voorgaande sneden (> ca. 2 ton ds/ha) treedt er een afname van de groeisnelheid op, veroorzaakt door zowel het effect van de zwaarte van de voorgaande snede als van de N-bemesting van de voorgaande snede op de hergroei, maar in deze proeven treedt er geen interactie op tussen deze beide effecten.

LITERATUUR

Burg, P.F.J. van (1970). The seasonal response of grassland herbage to nitrogen. Neth. Nitrogen Techn. Bull. nr. 8.

Ennik, G.C. (1974). Hergroei van gras in afhankelijkheid van stikstofbemesting en voorafgaande opbrengsten. Gebundelde verslagen 13, Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, pp. 53-65.

Jagtenberg, W.D. (1974). Nawerking van stikstof op grasland. Waiboerhoeve 1973. Verslag van de werkgroep „Onderzoek in bedrijfsverband". Publikatie nr. 3. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad, pp. 21-25.

Korevaar, H. (1986). Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Rapport nr. 101. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Overvest, J. (1977). Hergroeivertraging tijdens de veldperiode. Rapport nr.52. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.

Prins, W.H. en P.F.J. van Burg (1979). The seasonal response of grassland to nitrogen at different levels of nitrogen pretreatment. I. Experiments 1972 and 1973. Neth. Nitrogen Techn. Bull. nr. 11.

Prins, W.H., P.F.J. van Burg, G.J.G. Rauw en J. Postmus (1981). The seasonal response of grassland to nitrogen at different levels of nitrogen pretreatment. II. Experiment 1974. Neth. Nitrogen. Techn. Bull. nr. 12.

Wieling, H. (1973). Stikstofbemesting en grasgroei. Jaarverslag 1973. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad, pp. 9-15.

Wieling, H., A.H. Koops, L.E.M. Rompelberg en S. de Jong (1982). Normen voor de Voedervoorziening. Rapport nr. 57. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelsytad.

Wieling, H. en M.A.E. de Wit (1987). Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. Rapport nr. 105. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Wit, M.A.E. de (1987). De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. Rapport nr. 107. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

SAMENVATTING

Om graslandgebruik te kunnen plannen is het van belang kennis te hebben van de grasgroei. Veel factoren hebben invloed op de grasgroei. In dit rapport worden proeven beschreven waarin de hergroei van gras is bestudeeerd na verschillende stikstofbemestingen èn verschillende zwaarten van de voorgaande snede. Het groeiverloop van deze voorgaande sneden is reeds beschreven (Wieling en de Wit, 1987). De proeven die in dit rapport worden beschreven staan in tabel 1.

In de proeven is de hergroei van gras van een voorgaande snede na 3 en na 5 weken bepaald (tabel 2). De voorgaande snede is bemest met 0, 40, 80, 120 en 160 kg N/ha. Elk N-niveau van de voorgaande snede is op zes maaitijden gemaaid, telkens met één week verschil. Na het maaien van deze objecten (5 N-giften x 6 maaitijden) van de voorgaande snede is op elk object de hergroei na 3 en na 5 weken bepaald. Deze hergroeisnede is met 80 kg N/ha bemest. Een voorgaande snede met bijbehorende hergroei is op vier tijdstippen gedurende het seizoen aangelegd, dit worden series genoemd. Het totaal aantal objecten bedroeg 5 x 6 x 4 x 2 = 240 objecten.

Met de gegevens is per proef variantie-analyse uitgevoerd, om de effecten van de proeffactoren serie, N-gift, maaitijd en hun interacties op de hergroei te bestuderen. In figuur 1 en 2 is de droge-stofopbrengst van de hergroei na 3 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede. Hierbij is onderscheid gemaakt naar N-gift van de voorgaande snede en in figuur 2 ook naar serie (zie ook bijlage 1).

De groeisnelheid van de voorgaande sneden en de hergroei neemt af in de loop van het seizoen. Het oplopend niveau van de stikstofbemesting heeft een opbrengstverhogend effect op de voorgaande sneden. Op de hergroei zijn veel factoren van invloed, zodat hierop niet de directe invloed van alleen de N-gift zichtbaar is. De zwaarte van de voorgaande snede heeft wel een negatief effect op de hergroei na 3 en 5 weken. Deze negatieve invloed trad op in alle perioden van het groeiseizoen.

De interactie N-gift x maaitijd heeft een significant effect op de hergroei (figuur 3). De variantie-analyse geeft echter een vertekend beeld. Wanneer de hergroei aan de werkelijke droge-stofopbrengst van de voorgaande snede gerelateerd wordt in plaats van aan de maaitijd, dan is dit effect afwezig.

Het effect van de interactie tussen serie, N-gift en zwaarte voorgaande snede is in figuur 2 weergegeven (zie ook bijlage 2). Bij de lichtere voorgaande sneden (< ca. 2 ton droge stof/ha) is de opbrengst van de hergroei relatief hoog in vergelijking met die bij de zwaardere voorgaande sneden (>

ca. 2 ton ds/ha). Vooral bij de voorgaande sneden met een hoge N-bemesting is de hergroei goed. Dit is een gevolg van de stikstofnawerking (Jagtenberg, 1974; Prins en van Burg, 1979; Wieling, 1973). Bij zwaardere voorgaande sneden verloopt de afname in groeisnelheid van de hergroei als gevolg van een zwaarder wordende voorgaande snede op opgeveer gelijke wijze voor elke N-gift. Er is dan geen interactie-effect van N-gift x zwaarte voorgaande snede op de hergroei. Er is wel een effect van serie, N-gift en zwaarte voorgaande snede afzonderlijk.

Na bewerking van de gegevens van Prins en van Burg (1979) blijkt het daar gevonden effect van een interactie van N-gift x zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei (via regressie-analyse bepaald), vooral veroorzaakt te worden door de goede hergroei na lichte sneden met hoge N-giften. Ook in deze proeven is er bij de zwaardere sneden (> ca. 2 ton ds/ha) een effect van zwaarte en N-gift van de voorgaande snede afzonderlijk. Bij de lichtere voorgaande sneden treedt vooral de nawerking van de resterende stikstof op de voorgrond.

SUMMARY

For making pasture utilization plans it is important to have knowledge of grass growth. Many factors influence grass growth. In this report results of experiments are given in which the regrowth of grass is studied after different levels of N-fertilization and different preceeding yields. The course of grass growth of these preceeding yields is already reported (Wieling and de Wit, 1987). The experiments in this report are given in table 1.

In the experiments the regrowth of grass of a preceeding cut after 3 and 5 weeks is determined (table 2). The preceeding cut is fertilized with 0, 40, 80, 120 and 160 kg N/ha. Every N level of the preceeding cut is mowed at six mowing times, at every turn with one week difference. After mowing all these treatments (5 N levels x 6 mowing times) of the preceeding cut, the regrowth after 3 and 5 weeks is determined at every treatment. The regrowth is fertilized with 80 kg N/ha. A preceeding cut and regrowth are designed at four points of time during season, which are called series. In total there were 5 x 6 x 4 x 2 = 240 objects.

With the data per experiment analysis of variance has been done to study effects of the trial factors: serie, mowing time, N-level and interactions on regrowth. In figures 1 and 2 the dry matter yield of the 3 weeks regrowth is plotted against the dry matter yield of the preceeding cut. Herewith distinction has been made between N-level of the preceeding cut and in figure 2 also between series (see appendix 1).

The growth rate of preceeding cuts and regrowth decreases during the season. The rising level of N-fertilization increases yields of the preceeding cuts. Many factors influence regrowth, so that the direct influence of only N level on it is not visible. The yields of the preceeding cut have a negative influence on regrowth after 3 and 5 weeks. These negative influences appeared in all periods of growing season.

The interaction N level x mowing time has a significant effect on regrowth (figure 3). However, the analysis of variance shows a biased picture. When regrowth is related to the actual dry matter yield of the preceeding cut in stead of to the mowing time, then this effect is absent.

The effect of the interaction between serie, N and yield preceeding cut is given in figure 2 (see appendix 2). With lighter preceeding cuts (< 2000 kg DM/ha) yield of regrowth is relatively high in comparison to that at heavier preceeding cuts (> 2000 kg DM/ha). Especially at preceeding cuts with a high N-fertilization regrowth is good. This is a consequence of residual N-effects (Jagtenberg, 1974; Prins en van Burg, 1979; Wieling, 1973). With heavier preceeding cuts decrease in growth rate as the result of a heavier preceeding

cut for every N level goes in almost the same way. Then there is no effect of interaction of N level x yield preceeding cut on regrowth. But there is an individual effect of series, N level and yield of preceeding cut.

After processing data of Prins and van Burg (1979) the effect of interaction N-level x yield of the preceeding cut on regrowth (determined by analysis of regression) found there, appeared to be caused by a good regrowth after light cuts with high N-levels. In these experiments with heavier cuts (> 2 tons DM/ha) there is a seperate effect of yield and N-level of the preceeding cut too. With the lighter preceeding cuts especially the residual N-effects occur.

TRANSLATION OF HEADINGS AND TABLES AND FIGURES

Table 1 Number of experiment, year and place of the experiments set out in this report

Table 2 Experimental design

Table 3 Results of analysis of variance with factors series, N level, mowing time and interactions on regrowth of grass after 3 and 5 weeks

Table 4 Date on which N levels are applied, mowing date T1 treatments and number of growing days of T1 and T6 treatments for every series of three experiments

N – date on which N levels are applied

Table 5 Dry matter yield (kg/ha) of the trial cuts on the first (T1) and last (T6) mowing time, average of all N-levels for four series of three experiments

Figure 1 Regrowth after 3 weeks plotted against the dry matter yield of the trial cut at five N levels (average of all series) for three experiments

Figure 2 Regrowth after 3 weeks plotted against the dry matter yield of the trial cut at five N levels for four series of PAW 1926[11].

Figure 3 Regrowth after 3 weeks plotted against the established mowing time for five N levels of the trial cut of PR 20

Figure 4 Effect of preceding herbage yield (grown without application of nitrogen fertilizer) on yield of 3- and 5-weeks' regrowth (applied with 80 kg N per ha) of S1 (x) (1^{st} cut), ES2 - ES4 (o) and IS2 - IS4 (.) (2^{nd} - 4^{th} cut). Results of 1972. (From: Prins and van Burg, 1979).

Figure 5 Effect of preceding yield and nitrogen pretreatments* on regrowth (fertilized with 80 kg N per ha) of ES2, ES3, IS3 and IS4* during 10 July-31 July (3 weeks) and 10 July-14 August (5 weeks). Results of 1972. (From: Prins and van Burg, 1979)

* These are the 2^{nd} and 3^{rd} cut with an extensive pretreatment (40 N) and the 3^{rd} and 4^{th} cut with an intensive pretreatment (80 N).

Figure 6 Regrowth (kg DM/ha) after 3 weeks plotted against the dry matter yield (kg/ha) of the preceding cut at four N levels for two treatments of experiment IB 1752 in 1972 from Prins and van Burg (1979).

WORD LIST

Aantal dagen	- number of days
Datum	- date
Droge-stofopbrengst	- dry matter yield
Gemiddelde	- mean
Groeidagen	- growth days
Groeiverloop	- course of growth
Hergroei (na n weken)	- regrowth (after n weeks)
Herhaling	- replicate
Jaar	- year
Maaidatum	- mowing date
Maaitijd	- mowing time
Plaats	- place
Proefnummer	- number of experiment
Voorgaande snede	- preceeding cut
Startdatum	- starting date

Bijlage 1

Droge-stofopbrengst (kg/ha) van de voorgaande snede en van de hergroei na 3 en na 5 weken van de proeven PAW 1926 II en PR 104 en de opbrengst van de voorgaande snede en de hergroei na 3 weken van PR 20.
(N in kg/ha)

Appendix 1

Dry matter yield (kg/ha) of the trial cuts and the regrowth after 3 and 5 weeks of the experiments PAW 1926 II and PR 104 and the yield of the trial cut and the regrowth after 3 weeks of PR 20. (N in kg/ha)

PAW 1926 II

Droge-stofopbrengst voorgaande snede

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	461	885	1240	1589	1656	1166
	T2	696	1161	1540	2073	2157	1525
	T3	1146	1969	2364	2830	2887	2239
	T4	2075	2726	3297	4035	3907	3208
	T5	3009	3650	4846	5096	5271	4374
	T6	3665	4820	5830	5991	6533	5368
	Gemiddelde	1842	2535	3186	3602	3735	2980
2	T1	640	854	820	1121	1150	917
	T2	969	1226	1494	1645	1631	1393
	T3	1295	1850	2403	2704	2905	2232
	T4	2228	2787	3511	3860	3896	3256
	T5	2554	3286	4379	4550	4959	3946
	T6	2911	4136	5099	5468	5596	4642
	Gemiddelde	1766	2356	2951	3225	3356	2731
3	T1	703	915	1041	905	1165	946
	T2	815	1111	1471	1265	1499	1232
	T3	1081	1465	1693	1487	2287	1602
	T4	1157	1737	2061	2010	2152	1823
	T5	1316	1991	2527	2374	2983	2238
	T6	1917	2270	2996	2973	3500	2731
	Gemiddelde	1165	1581	1965	1836	2264	1762
4	T1	598	800	845	748	777	753
	T2	826	1045	1075	1025	1186	1031
	T3	831	1398	1255	1405	1547	1287
	T4	946	1392	1553	1548	1556	1399
	T5	1702	2366	2662	2992	3013	2547
	T6	1154	1905	1867	1951	2056	1787
	Gemiddelde	1009	1484	1542	1612	1689	1467
Gemiddelde	T1	600	863	986	1091	1187	946
	T2	826	1135	1395	1502	1618	1295
	T3	1088	1671	1929	2106	2407	1840
	T4	1601	2161	2605	2863	2878	2422
	T5	2145	2823	3603	3753	4056	3276
	T6	2412	3283	3948	4096	4421	3632
	Gemiddelde	1446	1989	2411	2569	2761	2235

PAW 1926 II

Hergroei na 3 weken

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	1736	1908	1956	2038	2227	1973
	T2	3014	2950	3148	3201	3294	3121
	T3	2790	2719	2916	2839	2753	2803
	T4	1824	1702	1468	1360	1319	1535
	T5	1277	1211	852	858	711	982
	T6	943	699	670	363	337	602
	Gemiddelde	1931	1865	1835	1776	1773	1836
2	T1	1738	2136	2289	2605	2486	2251
	T2	1780	2059	2160	2308	2308	2123
	T3	1006	1157	1187	1302	1319	1194
	T4	453	495	490	404	477	464
	T5	895	951	984	951	802	916
	T6	1318	1382	1294	1415	1244	1331
	Gemiddelde	1198	1363	1401	1497	1439	1380
3	T1	487	652	897	479	849	673
	T2	822	927	1213	898	1200	1012
	T3	770	809	1147	837	1000	912
	T4	960	866	908	936	751	884
	T5	481	461	481	406	457	457
	T6	244	269	228	218	220	236
	Gemiddelde	627	664	812	629	746	696
4	T1	189	233	215	283	221	228
	T2	386	472	515	482	495	470
	T3	319	437	436	550	485	445
	T4	217	382	445	389	458	378
	T5	244	230	265	278	300	263
	T6	226	274	318	310	286	283
	Gemiddelde	263	338	366	382	374	345
Gemiddelde	T1	1037	1232	1339	1351	1445	1281
	T2	1500	1602	1759	1722	1824	1681
	T3	1221	1280	1421	1382	1389	1339
	T4	863	861	828	772	751	815
	T5	724	713	645	623	567	655
	T6	683	656	627	576	522	613
	Gemiddelde	1005	1057	1103	1071	1083	1064

PAW 1926 II

Hergroei na 5 weken

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	4250	4259	4560	4537	4762	4473
	T2	5044	4907	4815	4981	5345	5018
	T3	5269	5052	4996	4877	4747	4988
	T4	3306	3209	2718	2715	2672	2924
	T5	2999	2626	2203	2077	2089	2399
	T6	2468	2423	1972	1985	1813	2132
	Gemiddelde	3889	3746	3544	3529	3571	3656
2	T1	3462	3338	4227	4094	4000	3824
	T2	2598	2813	2934	3312	3425	3016
	T3	2078	2150	2498	2488	2486	2340
	T4	1518	1453	1354	1163	1195	1337
	T5	2302	2099	2240	2131	1740	2102
	T6	2472	2620	2395	2292	2258	2407
	Gemiddelde	2405	2412	2608	2580	2517	2504
3	T1	1451	1740	2004	1822	2174	1838
	T2	1510	1771	2064	1792	2357	1899
	T3	1233	1263	1442	1232	2000	1434
	T4	1287	1337	1426	1105	1137	1258
	T5	0	0	0	0	0	0
	T6	629	491	507	342	521	498
	Gemiddelde	1222	1320	1489	1258	1638	1385
4	T1	485	526	602	763	682	611
	T2	386	543	691	683	631	587
	T3	470	655	866	916	824	746
	T4	500	534	763	804	677	656
	T5	418	462	512	521	499	482
	T6	344	409	490	537	512	458
	Gemiddelde	434	521	654	704	637	590
Gemiddelde	T1	2412	2466	2848	2804	2904	2687
	T2	2384	2508	2626	2692	2940	2630
	T3	2262	2280	2451	2378	2514	2377
	T4	1653	1633	1565	1447	1420	1544
	T5	1906	1729	1652	1576	1442	1661
	T6	1478	1486	1341	1289	1276	1374
	Gemiddelde	2021	2029	2099	2051	2111	2062

PR 20

Droge-stofopbrengst voorgaande snede

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	1253	1566	1862	1891	2074	1729
	T2	1443	2041	2482	2713	2694	2275
	T3	2207	2790	3381	3585	3768	3146
	T4	3908	3912	4671	5101	5081	4535
	T5	4314	5138	5620	5838	5606	5303
	T6	5299	5789	5860	6151	6361	5892
	Gemiddelde	3071	3539	3979	4213	4264	3813
2	T1	841	1293	1371	1400	1279	1237
	T2	1622	2212	2522	2373	2750	2296
	T3	2430	3408	3792	3738	3733	3420
	T4	3237	4638	4949	4871	5158	4571
	T5	3901	4886	4977	5574	5400	4947
	T6	4843	6275	6299	6427	5931	5955
	Gemiddelde	2812	3785	3985	4064	4042	3737
3	T1	1092	1539	1720	1887	1859	1619
	T2	1861	2256	2634	2789	2734	2455
	T3	2224	2860	3376	3702	3744	3181
	T4	2684	4021	4206	3959	3863	3746
	T5	3489	4049	4138	4139	4179	3999
	T6	3798	4542	4222	4810	4297	4334
	Gemiddelde	2524	3211	3383	3548	3446	3222
4	T1	1340	1469	1396	1482	1529	1443
	T2	1470	1591	1779	2129	1924	1779
	T3	2046	2286	2364	2537	2569	2360
	T4	2169	2213	2544	3097	2850	2575
	T5	2497	2574	2990	3391	3135	2917
	T6	2685	2819	3176	3171	3270	3024
	Gemiddelde	2035	2159	2375	2635	2546	2350
Gemiddelde	T1	1131	1466	1587	1665	1685	1507
	T2	1599	2025	2354	2501	2526	2201
	T3	2227	2836	3228	3391	3453	3027
	T4	2999	3696	4092	4257	4238	3857
	T5	3550	4162	4431	4735	4580	4292
	T6	4156	4856	4889	5140	4964	4801
	Gemiddelde	2610	3173	3430	3615	3574	3281

PR 20

Hergroei na 3 weken

SERIE	N Maaitijd	0	40	80	120	160	Gemiddelde
1	T1	2455	2409	2379	2668	2549	2492
	T2	2721	2350	2664	2728	2546	2602
	T3	2371	2270	2005	2130	2065	2168
	T4	1112	1006	1033	969	801	984
	T5	1245	1026	1004	901	908	1017
	T6	827	708	677	405	596	642
	Gemiddelde	1788	1628	1627	1634	1577	1651
2	T1	1886	2290	2535	2544	2593	2369
	T2	1611	1684	1698	2002	1986	1796
	T3	1391	1319	1287	1266	1195	1292
	T4	1308	1321	1165	1168	1017	1196
	T5	960	1067	931	694	659	862
	T6	953	817	922	799	668	832
	Gemiddelde	1352	1416	1423	1412	1353	1391
3	T1	1507	1522	1231	1442	1456	1431
	T2	1474	913	1156	889	1101	1107
	T3	1084	691	860	659	681	795
	T4	936	585	628	660	852	732
	T5	1078	875	880	819	810	892
	T6	1165	1050	943	1012	974	1029
	Gemiddelde	1207	939	949	913	979	998
4	T1	1045	1051	1006	987	966	1011
	T2	825	783	764	774	832	796
	T3	516	587	590	601	541	567
	T4	672	573	610	626	605	617
	T5	564	529	545	527	526	538
	T6	370	385	455	460	398	413
	Gemiddelde	665	651	662	663	644	657
Gemiddelde	T1	1723	1818	1788	1910	1891	1826
	T2	1658	1432	1571	1598	1616	1575
	T3	1340	1217	1186	1164	1120	1205
	T4	1007	871	859	856	819	882
	T5	962	874	840	735	726	827
	T6	829	740	749	669	659	729
	Gemiddelde	1253	1159	1165	1155	1138	1174

PR 104

Droge-stofopbrengst voorgaande snede

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	651	1098	1736	1507	1684	1335
	T2	1472	1939	2509	2435	2874	2246
	T3	1886	2812	3412	3547	3939	3119
	T4	2905	3433	4642	4892	5342	4243
	T5	3589	4381	5533	5634	5668	4961
	T6	5075	6092	6653	7136	6699	6331
	Gemiddelde	2596	3292	4081	4192	4368	3706
2	T1	429	620	631	619	648	589
	T2	890	1302	1201	1317	1480	1238
	T3	1538	2234	2334	2579	2574	2252
	T4	2279	2951	3322	3546	4017	3223
	T5	2890	3684	3926	4211	4586	3859
	T6	3946	4750	4827	5307	5520	4870
	Gemiddelde	1995	2590	2707	2930	3137	2672
3	T1	828	961	1085	1108	1039	1004
	T2	1205	1479	1658	1962	2048	1670
	T3	1935	2183	2476	2633	2961	2437
	T4	2464	2653	3067	3226	3489	2979
	T5	3290	3642	4030	4077	4363	3880
	T6	3706	4165	4679	4894	5116	4512
	Gemiddelde	2238	2513	2832	2983	3169	2747
4	T1	700	1098	1280	1355	1185	1123
	T2	1011	1549	1766	1825	1745	1579
	T3	1310	2094	2443	2545	2522	2183
	T4	1715	2567	2878	3106	3123	2678
	T5	1706	2693	3188	3388	3545	2904
	T6	1880	2757	3247	3465	3632	2996
	Gemiddelde	1387	2126	2467	2614	2625	2244
Gemiddelde	T1	652	944	1183	1147	1139	1013
	T2	1144	1567	1783	1885	2037	1683
	T3	1667	2331	2666	2826	2999	2498
	T4	2341	2901	3477	3692	3993	3281
	T5	2869	3600	4169	4328	4540	3901
	T6	3652	4441	4851	5201	5242	4677
	Gemiddelde	2054	2630	3022	3180	3325	2842

PR 104

Hergroei na 3 weken

	N	0	40	80	120	160	Gemiddelde
SERIE	Maaitijd						
1	T1	2239	2563	2630	2578	2857	2573
	T2	1744	1655	1754	1885	1799	1768
	T3	2046	2037	1800	1745	1788	1883
	T4	1797	1867	1505	1405	1333	1581
	T5	1590	1374	1192	1093	992	1248
	T6	1264	1043	896	706	614	904
	Gemiddelde	1780	1756	1629	1569	1564	1660
2	T1	2027	2271	2500	2383	2313	2299
	T2	1964	2163	2078	2188	2442	2167
	T3	1443	1554	1640	1574	1581	1558
	T4	1254	1237	1127	1159	1012	1158
	T5	1678	1658	1392	1506	1257	1498
	T6	1596	1477	1367	1027	1001	1294
	Gemiddelde	1660	1727	1684	1639	1601	1662
3	T1	1841	1929	1887	2127	1960	1949
	T2	1559	1647	1728	1661	1602	1639
	T3	1669	1665	1686	1658	1510	1637
	T4	1719	1720	1608	1584	1549	1636
	T5	1232	1292	1123	1110	1014	1154
	T6	1188	1085	1095	966	879	1042
	Gemiddelde	1535	1556	1521	1517	1419	1510
4	T1	561	709	802	750	812	727
	T2	569	673	744	708	754	689
	T3	336	397	405	408	425	394
	T4	229	278	286	308	292	279
	T5	187	282	250	256	265	248
	T6	231	214	203	219	227	219
	Gemiddelde	352	425	448	442	462	426
Gemiddelde	T1	1667	1868	1955	1959	1985	1887
	T2	1459	1534	1576	1610	1649	1566
	T3	1373	1413	1383	1346	1326	1368
	T4	1250	1276	1131	1114	1047	1163
	T5	1172	1151	989	991	882	1037
	T6	1070	954	890	730	680	865
	Gemiddelde	1332	1366	1321	1292	1261	1314

PR 104

Hergroei na 5 weken

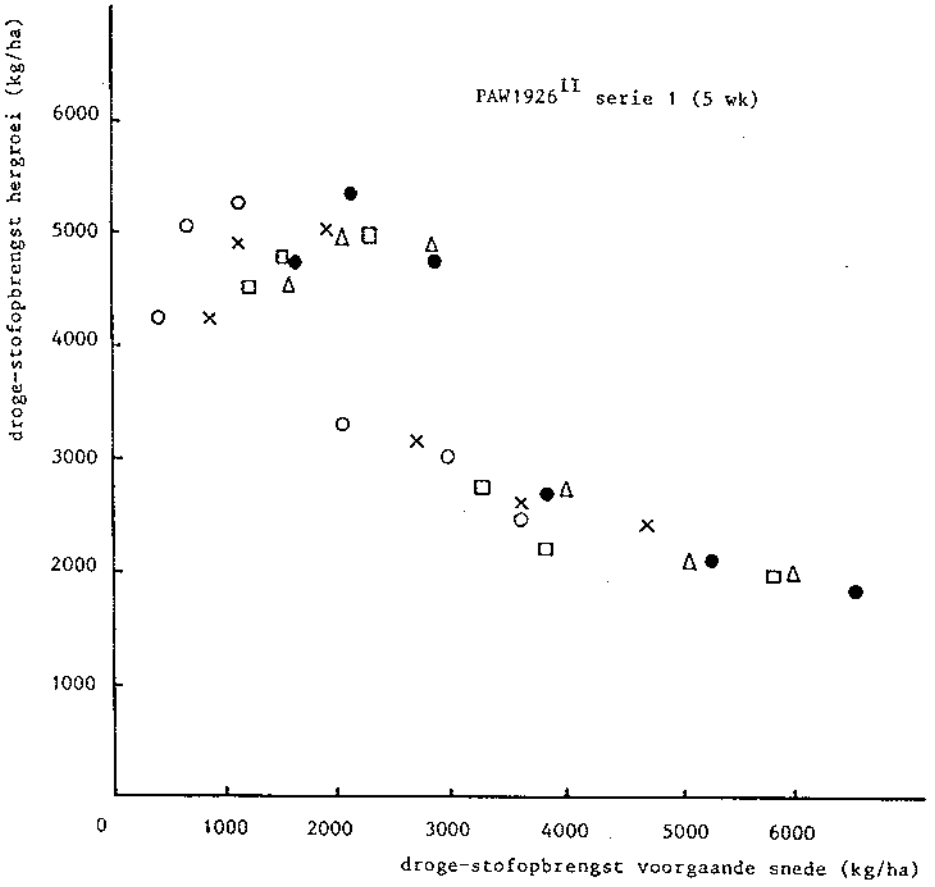
SERIE	N Maaitijd	0	40	80	120	160	Gemiddelde
1	T1	4642	4924	5119	4981	5191	4971
	T2	4588	4670	4587	4553	4772	4634
	T3	4468	4324	4346	4285	3974	4279
	T4	3915	3701	3202	3142	3033	3399
	T5	3104	2824	2621	2471	2423	2689
	T6	2561	2395	2128	2009	1980	2215
	Gemiddelde	3880	3806	3667	3573	3562	3698
2	T1	3761	4187	4083	4305	4039	4075
	T2	3808	3995	4280	4173	4258	4103
	T3	3443	3391	3271	3297	3491	3379
	T4	2690	2648	2537	2561	2490	2585
	T5	2911	3029	2447	2688	2499	2715
	T6	3019	3000	2692	2384	2366	2692
	Gemiddelde	3272	3375	3218	3234	3190	3258
3	T1	3195	3293	3275	3256	3261	3256
	T2	2749	2998	3251	2821	3162	2996
	T3	2657	2445	2733	2666	2612	2623
	T4	2244	2391	2332	2320	2368	2331
	T5	2303	2310	2226	2233	2161	2247
	T6	2325	2352	2159	2094	2022	2190
	Gemiddelde	2579	2631	2663	2565	2598	2607
4	T1	917	1126	1219	1266	1270	1159
	T2	593	846	914	926	864	829
	T3	457	503	520	551	553	517
	T4	368	446	457	473	407	430
	T5	296	448	387	419	404	391
	T6	245	269	296	276	262	270
	Gemiddelde	479	606	632	652	627	599
Gemiddelde	T1	3129	3382	3424	3452	3440	3365
	T2	2935	3127	3258	3118	3264	3140
	T3	2756	2666	2717	2700	2657	2699
	T4	2304	2296	2132	2124	2074	2186
	T5	2153	2153	1920	1953	1872	2010
	T6	2038	2004	1819	1691	1657	1842
	Gemiddelde	2552	2605	2545	2506	2494	2540

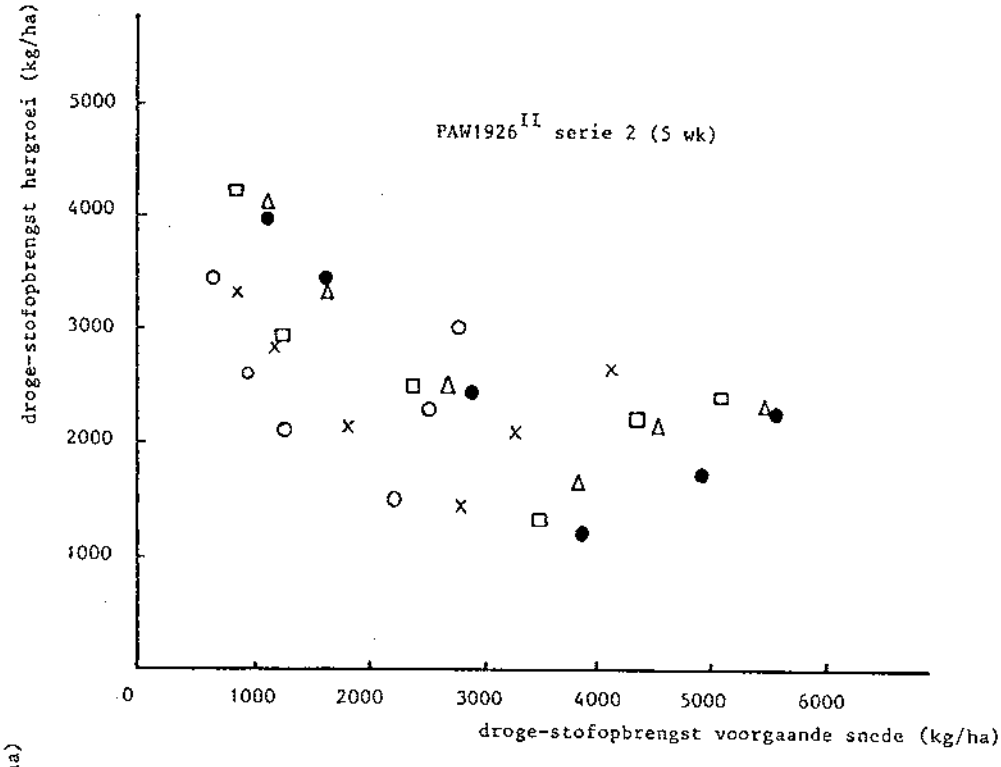
Bijlage 2

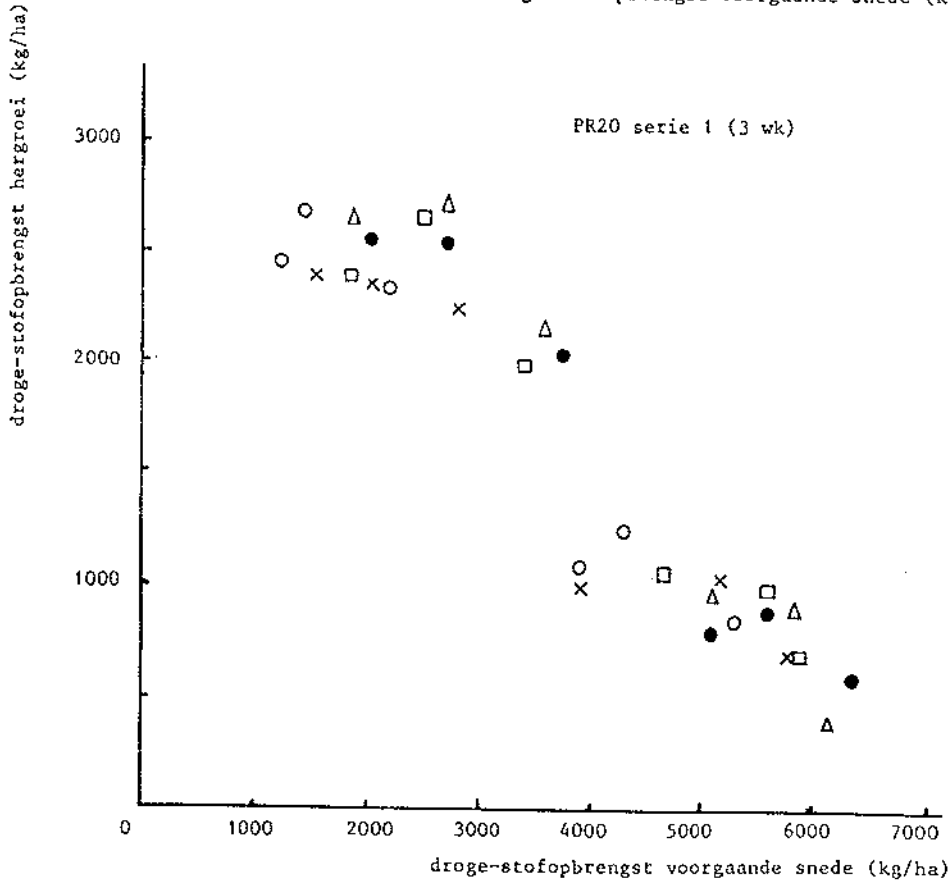
Hergroei (kg droge stof/ha) na 3 of 5 weken uitgezet tegen de droge-stofopbrengst van de voorgaande snede (kg/ha) bij verschillende N-giften in die voorgaande sneden voor een aantal series van de PR-proeven en enkele objecten van proef IB 1752 van PRins en van Burg (1979).
Bij de objecten ES2, ES4, IS3 en IS4 gaat het achtereenvolgens om de hergroei na de 2e en 4e snede met een extensieve voorbehandeling (40 N) en de 3e en 4e snede met een intensieve voorbehandeling (80 N).

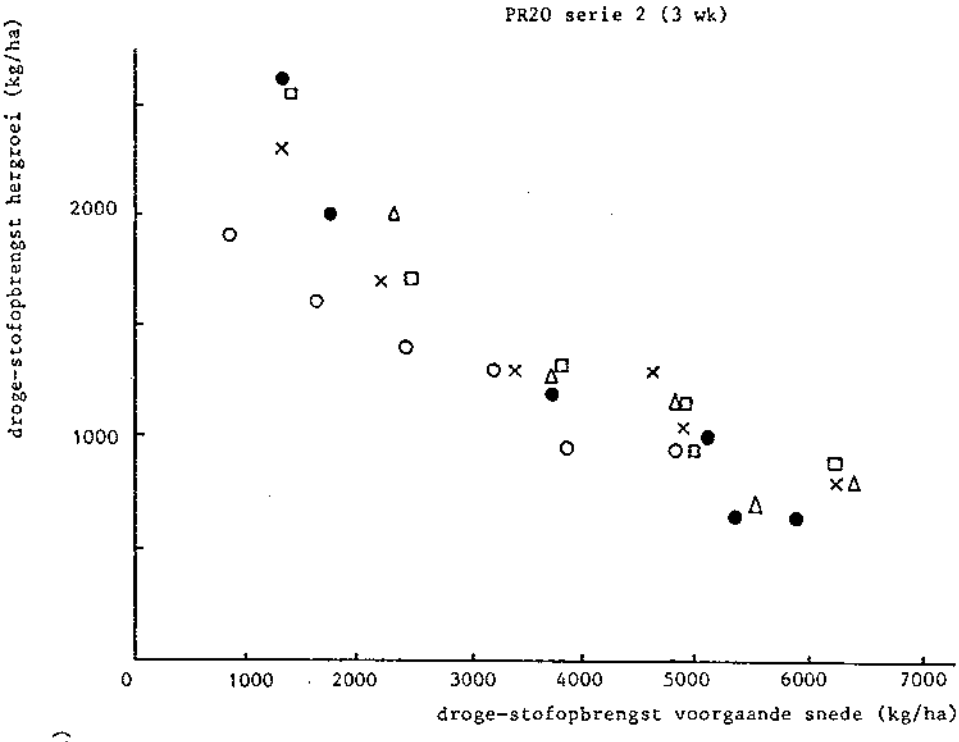
Appendix 2

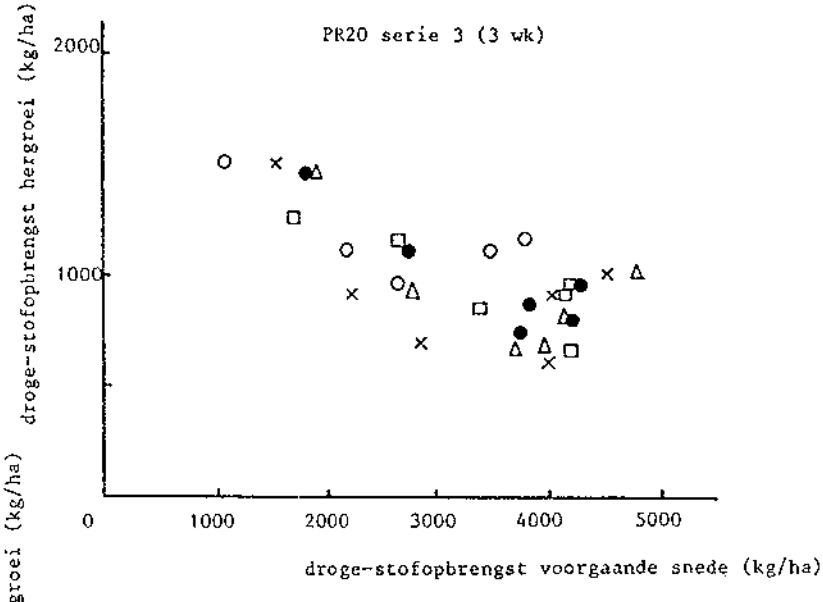
Regrowth (kg dry matter/ha) after 3 or 5 weeks set out against dry matter yield of the trial cut (kg/ha) at different N-levels of that trial cut for some series of the PR-experiments and some objects of experiment IB 1752 of Prins and van Burg (1979).
With the objects ES2, ES4, IS3 and IS4 it involves the regrowth after the 2nd and 4th cut with an extensive pretreatment (40 N) respectively the 3rd and 4th cut with an intensive pretreatment (80 N).

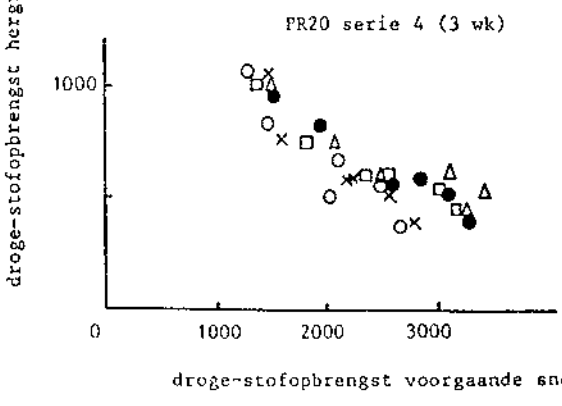



droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
PAW1926 II serie 2 (5 wk)
5000
4000
3000
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

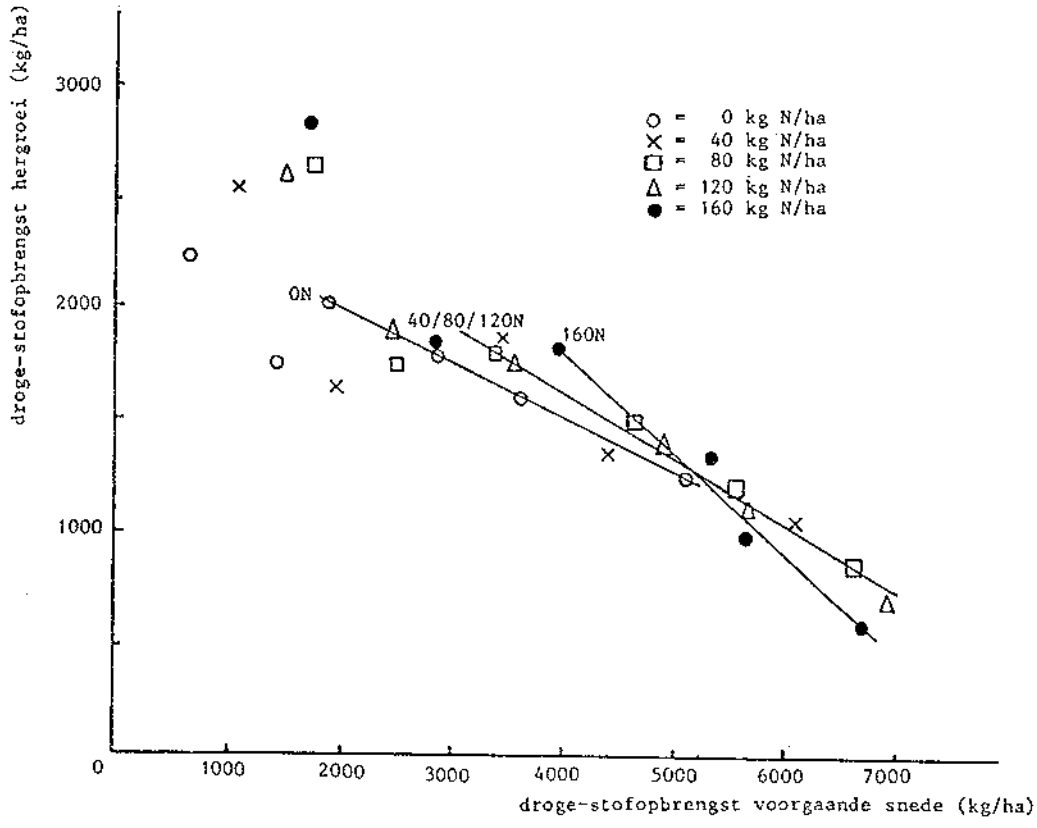

droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
PR20 serie 1 (3 wk)
3000
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


PR20 serie 2 (3 wk)
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

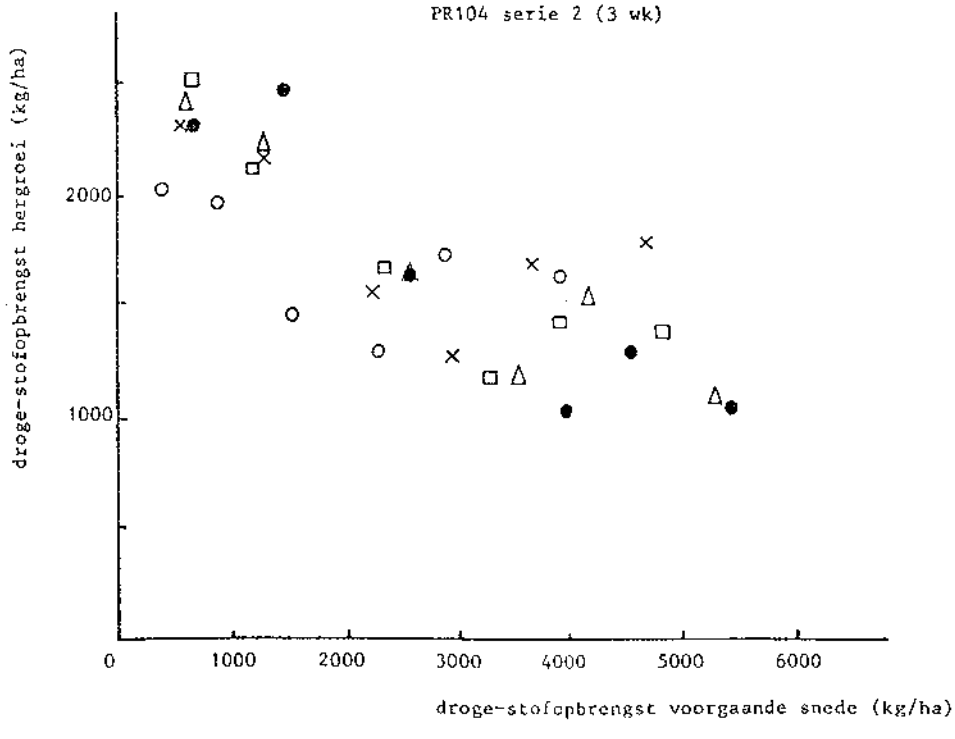

PR20 serie 3 (3 wk)
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

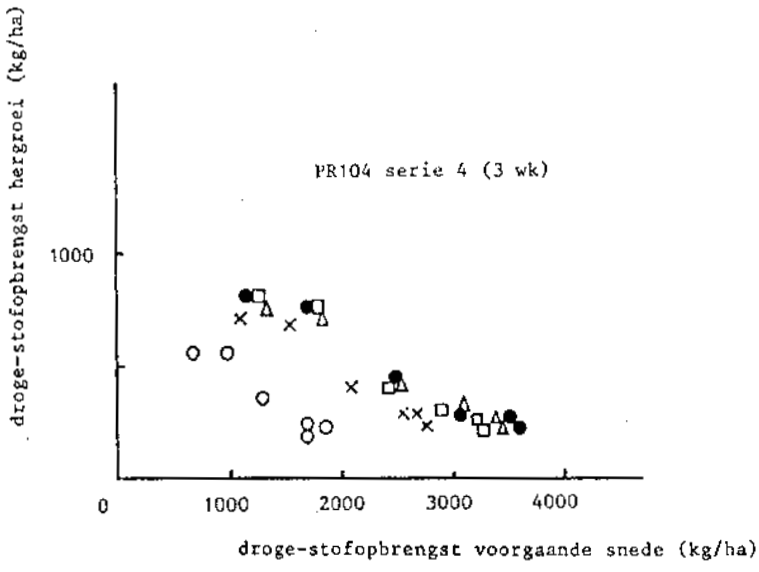

PR20 serie 4 (3 wk)
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
1000
0
1000
2000
3000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

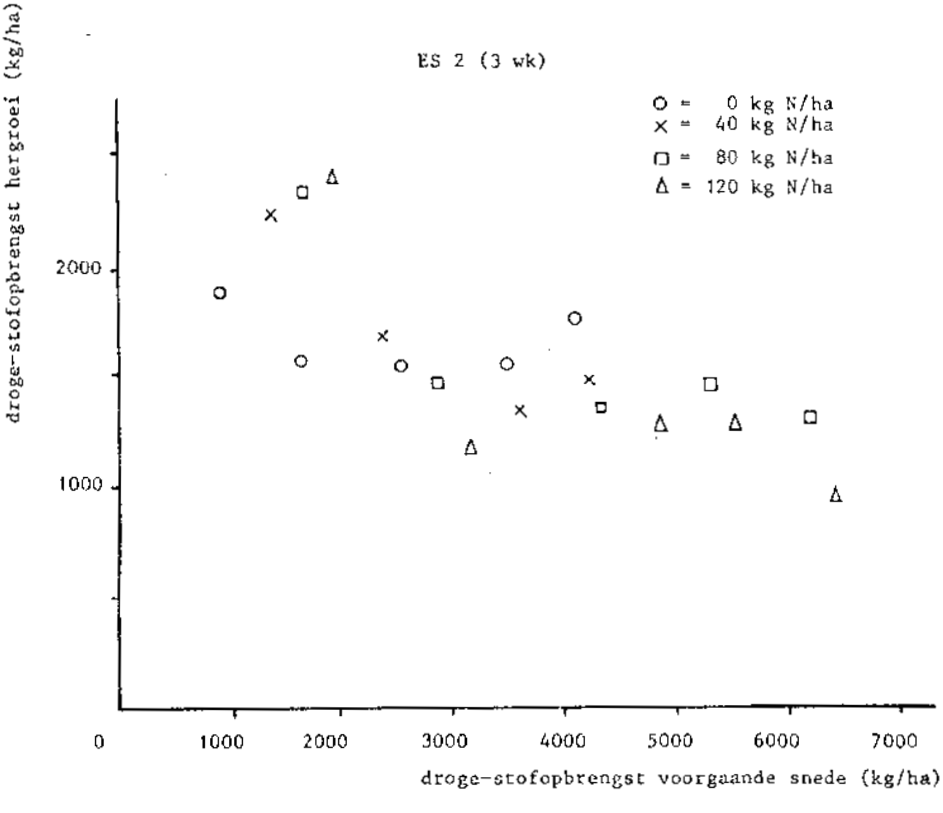
PR104 serie 1 (3 wk)

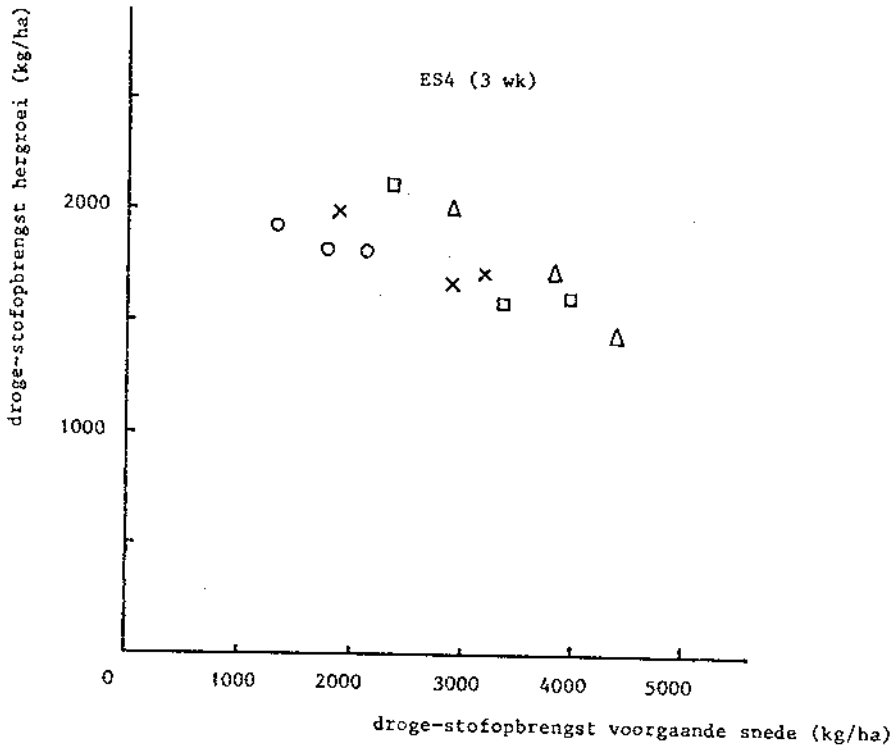


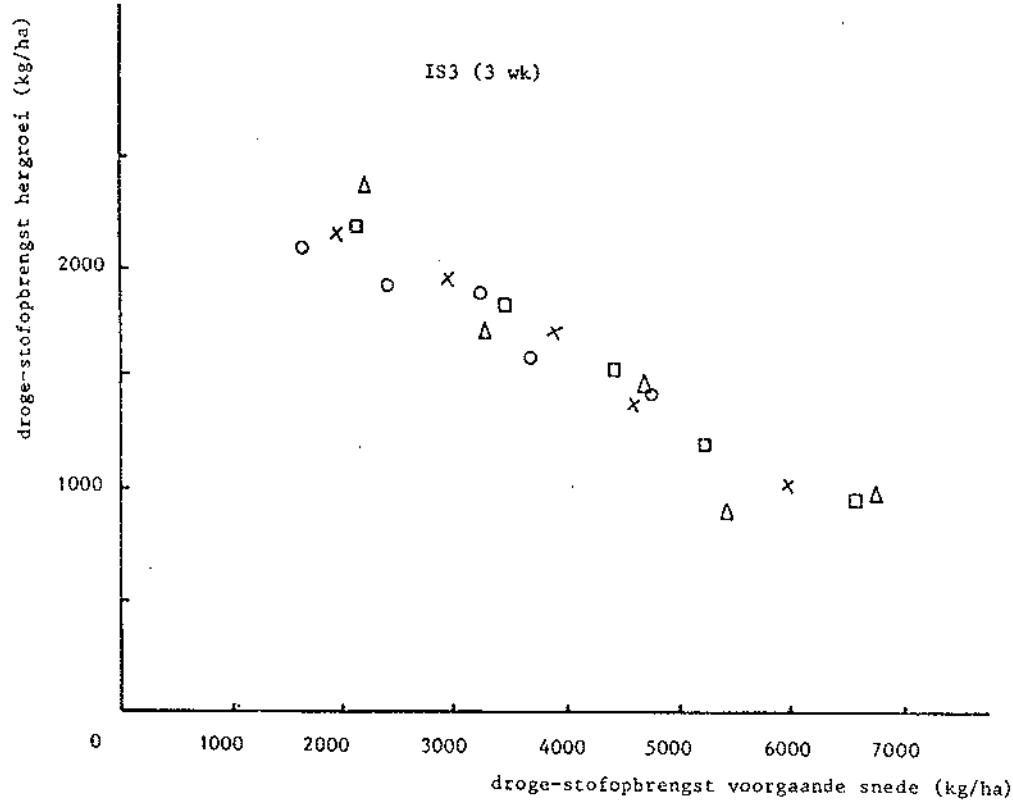
PR104 serie 2 (3 wk)

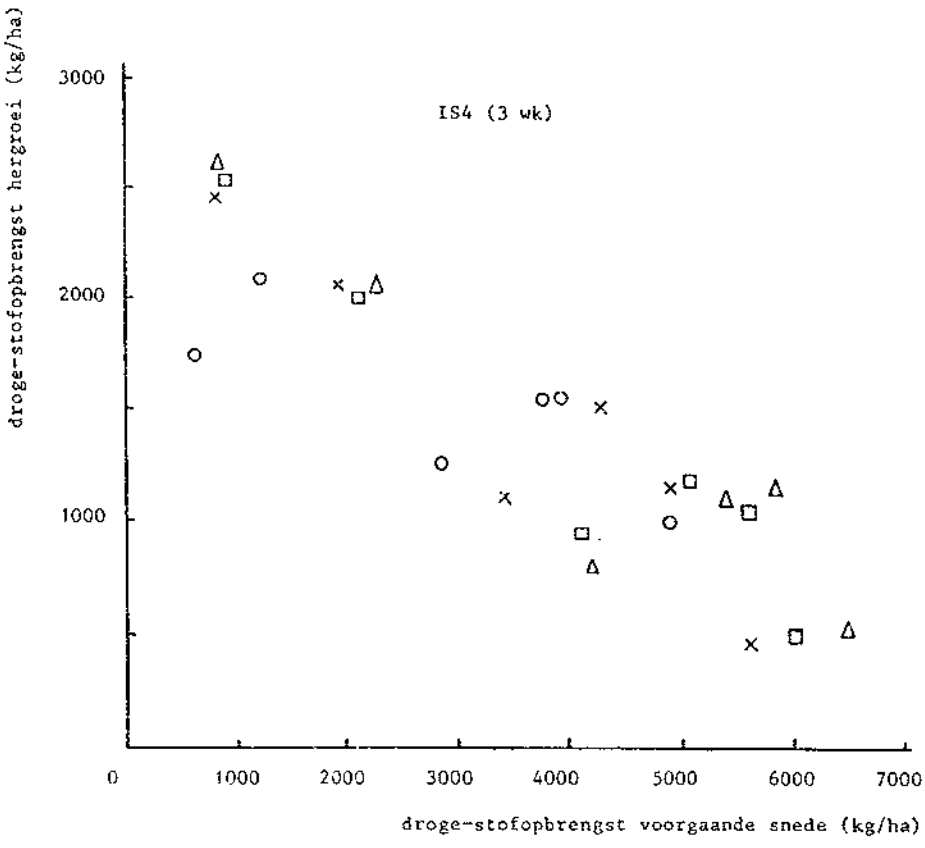



droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
PR104 serie 4 (3 wk)
1000
0
1000
2000
3000
4000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
ES 2 (3 wk)
○ = 0 kg N/ha
× = 40 kg N/ha
□ = 80 kg N/ha
Δ = 120 kg N/ha
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


ES4 (3 wk)
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


IS3 (3 wk)
droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)


droge-stofopbrengst hergroei (kg/ha)
3000
2000
1000
0
IS4 (3 wk)
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
droge-stofopbrengst voorgaande snede (kg/ha)

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

		Prijs
Nr. 68	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, 1980.	f 7,50
Nr. 69	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., 1980.	f 7,50
Nr. 70	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, 1980.	f 7,50
Nr. 71	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. Ing. H. van der Straten e.a., 1980.	f 7,50
Nr. 72	Vleesproduktie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, 1980.	f 7,50
Nr. 73	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, 1980.	*
Nr. 74	*Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven.* Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, 1980.	f 7,50
Nr. 75	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, 1981.	f 7,50
Nr. 76	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, 1981.	f 7,50
Nr. 77	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Snijders, 1981.	f 7,50
Nr. 78	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, 1982.	f 7,50
Nr. 79	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, 1981.	f 7,50
Nr. 80	Een- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, 1982.	f 7,50
Nr. 81	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, 1982.	f 7,50
Nr. 82	Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voederverbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen (PR) en ing. A. C. Smits (IMAG), 1981.	f 7,50
Nr. 83	Voersystemen in de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Snijders, 1982.	f 7,50
Nr. 84	Snijmaïs en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, 1982.	f 7,50
Nr. 85	*De computer op het melkveebedrijf, een economisch-technische oriëntatie.* Dr. ir. A. Kuipers, 1982.	*
Nr. 86	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, 1983.	f 7,50
Nr. 87	Het inkuilen van perspulp. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, 1982.	f 7,50
Nr. 88	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, 1983.	f 10,00
Nr. 89	Drie keer per dag melken. Ing. W. J. Bruins, 1983.	f 10,00
Nr. 90	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, ing. L. Roozeboom en ing. G. J. Remmelink, 1983.	f 10,00
Nr. 91	Zomerstalvoedering op een melkveebedrijf. Ing. W. J. Bruins, 1983.	f 12,50
Nr. 92	Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelvezels. Ing. J. Corporaal en ing. W. J. Berenschot, 1984.	f 10,00
Nr. 93	Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. Ing. W. J. Bruins, 1984.	f 25,00
Nr. 94	Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf. Ing. J. Overvest en ing. A. F. Laeven-Kloosterman, 1984.	f 25,00
Nr. 95	Diepe grondbewerking op veen grasland met schalterlaag. Ir. W. Luten e.a., 1984.	f 10,00

Nr. 96	Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Landbouwgronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven. Ing. F. Mandersloot, 1984.	f 25,00
Nr. 97	Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras en Italiaans raaigras door melkvee. Ir. W. Luten en ing. G. J. Remmelink, 1984.	f 12,50
Nr. 98	Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. Drs. P. L. Bergström (IVO) en ir. D. Oostendorp (PR), 1985.	f 25,00
Nr. 99	Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. Ing. G. J. Remmelink, 1985.	f 25,00
Nr. 100	Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. Ing. E. A. A. Smolders (PR) en ing. J. H. J. Giesen (IMAG), 1986.	f 25,00
Nr. 101	Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Ir. H. Korevaar, 1986.	f 45,00
Nr. 102	Invloed van de afkalfdatum op de voedervoorziening van melkvee. Berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalfdata. Ing. F. Mandersloot, 1986.	f 25,00
Nr. 103	Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. Ir. P. J. M. Snijders, 1987.	f 25,00
Nr. 104	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproduktie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. J. W. F. Hijink, Ing. G. J. Remmelink, 1987.	f 15,00
Nr. 105	Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. Ir. H. Wieling en Ir. M. A. E. de Wit, 1987.	f 25,00
Nr. 106	Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. J. Hendriks, W. A. de Leeuw, D. Oostendorp en J. Wensvoort, juli 1987.	f 25,00
Nr. 107	De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. Ir. M. A. E. de Wit, juli 1987.	f 25,00
Nr. 108	Oogst en conservering van Luzerne, Ing. J. Corporaal, november 1987.	f 15,00
Nr. 109	De nawerking van eerder gegeven stikstof, Ir. Th. V. Vellinga, 1987.	f 25,00

*** = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.**

Prijs f 25,00
Verkrijgbaar bij het Proefstation PR
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op postbanknr. 2307421
met vermelding: Rapport nr. 110