PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag

Verslag van een proefveld te Spannenburg van 1977 t/m 1980

ARCHIEF

Ir. W. Luten e.a.

RAPPORT NR. 95

FEBRUARI 1984

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Lelystad

DIEPE GRONDBEWERKING OP VEENGRASLAND MET SCHALTERLAAG

Verslag van een proefveld te Spannenburg van 1977 t/m 1980

Deep tillage on peat grassland with laminar flag

Report of an experimental field at Spannenburg from 1977-1980

(Summary and conclusions in English)

Ir. W. Luten e.a.

Redactie: Ing. M.D.C. van Diepen

Rapport Nr 95

FEBRUARI 1984

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1. Inleiding	5
2. Aanleg proefveld	8
2.1. Bekalking en herinzaai	9
3. Waarnemingen	10
3.1. Weersomstandigheden en grondwaterstand	10
3.2. Profielverandering	10
3.3. Vochttoestand in het profiel	10
3.4. Zuurgraad van de grond	10
3.5. Draagkracht	10
3.6. Droge stofopbrengst	11
3.7. Stikstofopname	11
3.8. Botanische samenstelling	11
4. Resultaten	12
4.1. Weersomstandigheden en grondwaterstand	12
4.2. Profielverandering	15
4.3. Vochttoestand in het profiel	16
4.4. Zuurgraad van de grond	21
4.5. Draagkracht	22
4.6. Droge stofopbrengst	23
4.7. Stikstofopname	24
4.8. Relatie stikstofbemesting - stikstofopname en droge stofopbrengst	25
5. Discussie	27
6. Samenvatting en conclusies	28
7. Summary and conclusions	29
8. Literatuur	30
Bijlagen 1 t/m 8	

CONTENTS

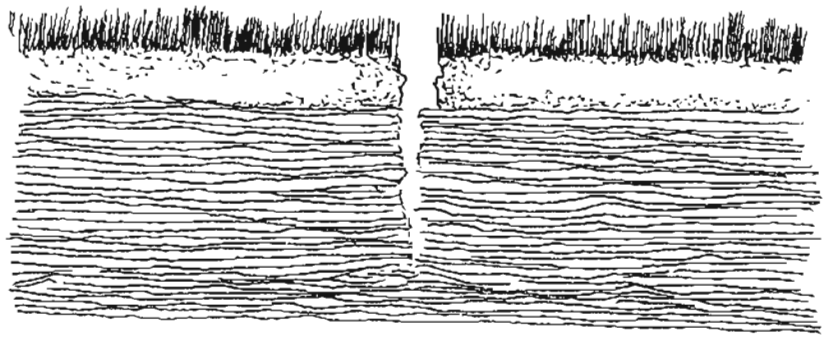
	Page
1. Introduction	5
2. Making experimental field	8
2.1. Liming and reseeding	9
3. Observations	10
3.1. Weather conditions and groundwater level	10
3.2. Profile change	10
3.3. Moisture of the profile	10
3.4. Acidity of the soil	10
3.5. Bearing capacity	10
3.6. Dry matter yield	11
3.7. Nitrogen uptake	11
3.8. Botanical composition	11
4. Results	12
4.1. Weather conditions and groundwater level	12
4.2. Profile change	15
4.3. Moisture of the profile	16
4.4. Acidity of the soil	21
4.5. Bearing capacity	22
4.6. Dry matter yield	23
4.7. Nitrogen uptake	24
4.8. Relation nitrogen application - nitrogen uptake and dry matter yield	25
5. Discussion	27
6. Summary and conclusions (Dutch)	28
7. Summary and conclusions (English)	29
8. References	30
Appendices 1 - 8	

1. INLEIDING

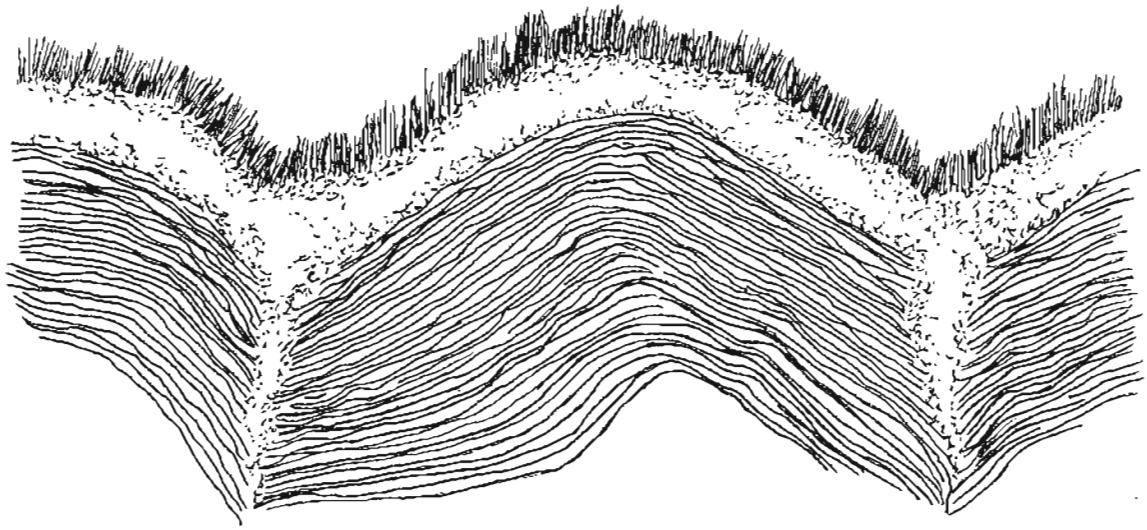
In 1975 en 1976 viel er weinig neerslag. Als gevolg hiervan was de grondwaterstand over een lange periode erg laag. Op veengrasland trad hierdoor in veel gebieden naast verdroging ook een sterke scheurvorming op. Een slechte bewerkbaarheid was het gevolg. Ook was er sprake van produktieverlies door o.a. zodebeschadiging. Genoemde verschijnselen bleven ook na deze jaren bestaan.

De omstandigheden in 1975 en 1976 brachten het probleem in de aandacht. In de provincie Friesland bijvoorbeeld was circa. 5.000 ha grasland met machines vrijwel onbewerkbaar geworden. Op ruim 10.000 ha kwam een zodanige onegaliteit voor, dat deze hinder gaf bij de bewerking.

Opvallend was dat dit verschijnsel zich vooral in bepaalde gebieden voordeed, terwijl het op andere plaatsen in het veengraslandgebied nauwelijks werd waargenomen. Bij nadere beschouwing bleek vooral een sterke scheurvorming op te treden op grasland waar de ondergrond bestond uit veenmosveen. Het veenmos heeft zich tijdens de groei reeds laagsgewijs afgezet. De sterke gelaagdheid van het veen heeft bij een langdurige uitdroging tot gevolg dat de veenplaten gaan krimpen.



De krimp uit zich in het horizontale vlak door het willekeurig ontstaan van scheuren. Deze kunnen wel meer dan vijftig centimeter diep zijn en een bovenbreedte hebben van tien tot vijftien centimeter. De scheuren worden vaak gedeeltelijk opgevuld met een meestal aanwezige kleiïge bovengrond, zodat bij een zwelling van het veen door vochtopname de oorspronkelijke vorm niet weer kan worden ingenomen. Dit versterkt het beeld dat later in het grasland ontstaat en blijft bestaan.



De ontstane scheuren maken een snelle afvoer van neerslag mogelijk. De koppen van de op deze manier ontstane "eilandjes", met een diameter van vaak minder dan een meter, worden dan ook moeilijk weer voldoende vochtig voor een optimale grasgroei.

Het hiergenoemde verschijnsel is bekend onder de naam "schalter" of "spalter". De veenlaag met deze eigenschappen komt zelden dieper voor dan 60 centimeter beneden het maaiveld.

In de jaren vijftig is er van overheidswege een subsidie-regeling geweest ter verbetering van percelen met dergelijke eigenschappen. Uit nadere bestudering van de toen verbeterde percelen bleek dat de bewerkingsdiepte niet altijd voldoende was. Ook ontstond na de bewerking vaak een slechte draagkracht door een gebrekkige perceelsontwatering. Gezien de tegenwoordig beschikbare werktuigen en de mogelijkheden tot een betere ontwatering is het probleem opnieuw bestudeerd. De doelstelling van het onderzoek was dan ook het verbeteren van de bodemkundige eigenschappen van het grasland op schalterveen waardoor de gebruiksmogelijkheid en de grasproduktie blijvend worden verbeterd.

Aan het onderzoek werkten de volgende instellingen en personen mee :
- Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW); ing. C.J. Schothorst, D. Hettinga.
- Nederlands Landbouw Kalk Bureau (NLKB); J. Berends.

- Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij; B.J. Hakvoort, ir. W. Luten en ing. J.J. Woldring.
- Consulentschap voor de Rundveehouderij voor Zuid-Oost Friesland; ing. K. Kooistra en W. Kroon.
- Het Regionaal Onderzoek Centrum Bosma Zathe verzorgde de proefveldwerkzaamheden.

2. AANLEG PROEFVELD

In de herfst van 1977 werden te Spannenburg in Friesland 4 onderzoekobjecten aangelegd in drievoud (zie bijlage 1).
Het bodemprofiel bestond uit :

0-15 cm venige klei
25-40 cm bruin ingedroogd schalterveen
40-70 cm zwart verweerd mosveen
> 70 cm bruin niet verweerd mosveen

Objecten

A. frezen met Lelyfrees tot 15 cm = nul-object
B. spitfrezen tot 60 cm
C. frezen met Lelyfrees en woelen met vaste scherpe tand tot 60 cm met een tandafstand van 30 cm
D. ploegen tot 20 cm en woelen in de open voor tot 60 cm

ad.A. Dit is de eenvoudigste methode ter verbetering van grasland waar het schalterverschijnsel zich voordoet. Het perceel werd oppervlakkig gefreesd en opnieuw ingezaaid, waarbij een lichte egalisatie werd toegepast. Hierbij werd de ondergrond niet bewerkt.

ad.B. Een erg ingrijpende methode is een totale vermenging van de kleibovenlaag (van ca. 25 cm dikte) met de platerige veenondergrond tot op een diepte van circa 60 cm. Hierbij gaat het platerige karakter van de veenondergrond geheel verloren.

ad.C. Met het doel de kleibovenlaag zo goed mogelijk te behouden is de bovengrond slechts gefreesd en opnieuw ingezaaid. Daarnaast is een scherpe woeler gebruikt om toch een verkleining van de veenplaten in de ondergrond te verkrijgen. Hierdoor zijn de veenplaten tot op een diepte van ca. 60 cm gebroken, waarbij de woellichamen hebben gewerkt op een onderlinge afstand van 30 cm.

ad.D. Tenslotte is er een deel geploegd tot een diepte van 20 cm terwijl in de open voor een aan de ploeg bevestigde woeler de veenplaten tot op een diepte van 60 cm kapot maakte.

De objecten waren ieder bruto 100 meter lang en 12,5 meter breed. Er is vanuit gegaan dat de objecten elkaar niet onderling beïnvloedden.

2.1. Bekalking en herinzaai

Naast de verschillende wijzen van bodembehandeling is een bekalking uitgevoerd. Hierbij is gestreefd naar het verkrijgen van een pH van 5,2 in de bovenste laag. Daarvoor is vooraf de pH van de grond bepaald. Om een indruk te krijgen van het effect van een hoge pH op de grasopbrengst is in drievoud bovendien een strook bekalkt tot een pH van 6,0. Deze bekalkingsstroken lagen dwars op de grondbewerkingsobjecten. Daarna is het gehele perceel bewerkt met de Lelyfrees en is het perceel geheel opnieuw ingezaaid met een pijpenzaaimachine. Het gebruikte grasmengsel was BG3.

Het slootpeil in dit gebied wordt konstant op een peil van 90 cm beneden het maaiveld gehandhaafd. Incidenteel heeft in de zomer een verhoging plaatsgevonden ten behoeve van wateraanvoer voor beregening van aangrenzende percelen.

De basis bemesting na de aanleg (7-10-1977) was 400 kg NPK (15-12-24).

Buiten de opbrengstveldjes werd het gras gemaaid voor praktijkgebruik. De bemesting gebeurde volgens de normen.

3. WAARNEMINGEN

De waarnemingen werden in het midden van ieder object gedaan zodat onderlinge beïnvloeding uitgesloten werd.

3.1. Weersomstandigheden en grondwaterstand

De grondwaterstanden werden continu gemeten met zelfregistrerende apparatuur in de herhalingen I en III van object A. De neerslagcijfers respectievelijk de verdampingscijfers zijn van het KNMI-station te Lemmer respectievelijk Leeuwarden.

3.2. Profielverandering

Diepe grondbewerking van het bodemprofiel heeft tot gevolg dat de samenstelling van diverse lagen verandert. Veranderingen komen tot uiting in het organisch stofgehalte, de dichtheid en in de poriënfractie per laag van 10 cm, tot 70 cm beneden maaiveld (in het vervolg wordt beneden maaiveld aangeduidt als -mv).

3.3. Vochttoestand in het profiel

Zoals hiervoor vermeld hebben profielveranderingen consequenties voor de vochthuishouding. Eind juni 1979 werd herhaling II per object bemonsterd voor de bepaling van de relatie vochtspanning - vochtgehalte (pF-curven) per laag van 10 tot 70 cm -mv. Gelijktijdig werd het veldvochtgehalte bepaald.

3.4. Zuurgraad van de grond

In voorjaar 1981 werd van de diverse profielen per object de pH-KCl bepaald per laag van 10 cm tot 60 cm diepte in herhaling I en III. Bij de bepaling van de pH op het laboratorium bleek een aantal monsters uit de ondergrond een relatief hoge pH te bezitten. Om deze reden werd de pH nadien ook bepaald in lucht-droge toestand.

3.5. Draagkracht

Een goede draagkracht van de zode is vooral in voor- en najaar van veel belang. Deze trapgevoeligheid en berijdbaarheid kan worden gemeten met een penetrometer. Een gemiddelde van dertig waarnemingen geeft een betrouwbare indruk van de drukweerstand welke de zode kan verdragen. De metingen werden uitgevoerd in perioden waarin wijzigingen in de draagkracht konden worden verwacht. Ze zijn gestart in het jaar volgend op de proefaanleg, omdat daar zich eerst een zode moest vormen.

3.6. Droge stofopbrengst

Per object en per herhaling werd ieder jaar op een andere plaats een stukje grasland afgerasterd. Binnen deze afrastering werden 4 veldjes van 10 m2 bemest met respectievelijk 0, 160, 320 en 480 kg N per ha per jaar in de vorm van mengmest (26-14-0). De stikstofverdeling over het seizoen was als volgt.

Tabel 1 Stikstofbemesting in kg N per ha per snede

N	Snede/cut 1	2	3	4	5	6	Totaal/total
0	-	-	-	-	-	-	0
1	40	40	30	20	20	10	160
2	80	80	60	40	40	20	320
3	120	120	90	60	60	30	480

Table 1 Nitrogenous fertilizer (kg N/ha) per cut

De basisbemesting van 150 kg P_2O_5 en 250 K_2O werd als mengmest gegeven (0-15-25). De rest van de P_2O_5 werd met de stikstof gegeven (zie boven). Per snede werden alle veldjes op dezelfde dag met een Agria motermaaier gemaaid. Het gras werd verzameld, gewogen en bemonsterd voor droge stofbepaling en vervolgens weer bemest volgens schema.

3.7. Stikstof-opname

In de grasmonsters die bij de opbrengstbepaling werden verkregen werd het N-totaal bepaald. De N-totaal kan aangeven in hoeverre de stikstof of een andere factor, bijvoorbeeld de structuur van de grond, bepalend is voor de grasopbrengst.

3.8. Botanische samenstelling

Visueel waren er geen verschillen in de botanische samenstelling van het gras tussen de objecten . Een botanische analyse werd daarom niet uitgevoerd.

4. RESULTATEN

4.1. Weersomstandigheden en grondwaterstand

Het effect van diepe grondbewerking houdt sterk verband met de weersomstandigheden. Wanneer deze wordt uitgevoerd met het doel om droogtegevoeligheid te beperken zal men in natte zomers weinig of geen effect kunnen verwachten. Dit zal slechts het geval zijn in droge perioden.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de neerslag en de verdamping in mm per maand tijdens de jaren van het onderzoek in combinatie met de diepte van de grondwaterstand beneden maaiveld.

In de periode van onderzoek waren de volgende maanden met minder dan 30 mm neerslag per maand zeer droog :

1978 februari, april, mei, augustus en oktober
1979 geen
1980 april en mei

Zeer nat met meer dan 90 mm per maand waren in :

1978 december
1979 juni en december
1980 juli en oktober

Het totale neerslagtekort gedurende de groeiperiode (april t/m september) bedroeg in 1978 240 mm, in 1979 131 mm en in 1980 295 mm. Normaal is 220 mm. De zomers van 1978 en 1980 waren droger dan normaal, vooral de voorzomer, terwijl in 1979 het neerslagtekort aanzienlijk minder was dan normaal.

In figuur 1 wordt het verloop van de grondwaterstand weergegeven. Het proefperceel is niet gedraineerd en wordt oppervlakkig ontwaterd door 2 greppels. De slootafstand bedraagt ca. 100 m. Het slootpeil wordt algemeen op ca. 0,85 m-mv gehandhaafd. In de zomer van 1978 werd het slootpeil tijdelijk verhoogd evenals in 1980. Volgens figuur 1 stijgt de grondwaterstand in de wintermaanden hoger dan 0,3 m-mv, zodat de ontwateringsnorm wordt overschreden. De winter van 1978-1979 was een vorstperiode. In de zomer kan de grondwaterstand zakken tot 0,9 à 1 m-mv.

Figuur 1 Verloop van de grondwaterstand, gemiddeld in cm per maand en het neerslagoverschot (N-Eo) in mm per maand.

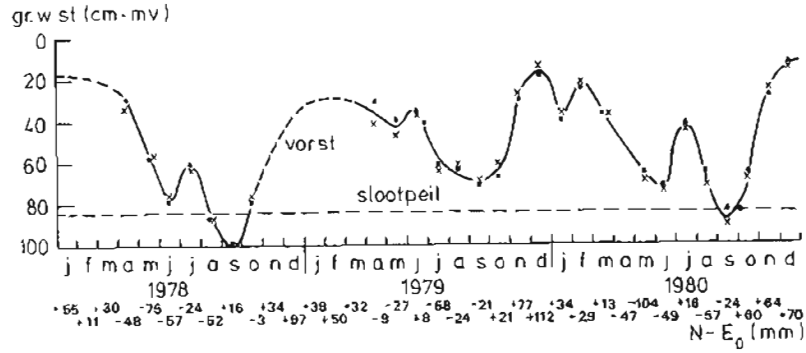


Figure 1 Course of groundwaterlevel, average in cm per month and precipitation surplus (N-Eo) in mm per month

gr.w.st = groundwaterlevel, vorst = frost, slootpeil = ditch waterlevel

Tabel 2 Neerslag (N), verdamping (Eo) en neerslagoverschot (N-Eo) in mm per maand, en de gemiddelde grondwaterstand (H in cm-mv) in herhaling I en III.

	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d	Totaal april t/m september
1978													
N	61	23	68	13	20	61	82	32	76	25	42	98	284
E	6	12	38	61	95	118	106	84	60	28	8	1	524
N-E$_o$	+55	+11	+30	-48	-75	-57	-24	-52	+16	-3	+34	+97	-240
H(^{o}I)	-	-	-	29	58	79	60	86	99	80	-	-	68
H(III)	-	-	-	34	57	76	64	87	105	77	-	-	70
1979													
N	39	58	70	53	73	120	45	60	40	51	82	116	391
E	1	8	38	62	100	112	103	84	61	30	5	4	522
N-E$_o$	+38	+50	+32	-9	-27	+8	-58	-24	-21	+21	+77	+112	-131
H(^{o}I)	-	-	-	31	40	35	62	64	72	68	30	19	51
H(III)	-	-	-	42	47	37	64	61	71	61	27	14	54
1980													
N	35	41	49	24	19	57	116	39	40	90	76	74	295
E	1	12	36	71	123	106	100	96	64	30	12	4	560
N-E$_o$	+34	+29	+13	-47	-104	-49	+16	-57	-24	+60	+64	+70	-295
H(^{o}I)	41	25	38	-	65	71	41	65	84	66	28	12	65
H(III)	37	22	37	-	70	73	45	72	91	68	26	15	70
Gem. 30 jaar/on an average in 30 years													
N	63	48	41	40	44	53	83	87	74	77	74	64	381
E	7	18	40	77	109	127	123	99	65	35	14	5	600
N-E$_o$	+56	+30	+1	-37	-65	-74	-49	-12	+9	+42	+60	+59	-219

Table 2 Precipitation (N), evaporation (E_o) and precipitation surplus ($N-E_o$) in mm per month and average groundwaterlevel (H in cm below the surface) in replicate I and III

Figuur 2 Verband tussen neerslagoverschot en grondwaterstand in winter en voorjaar

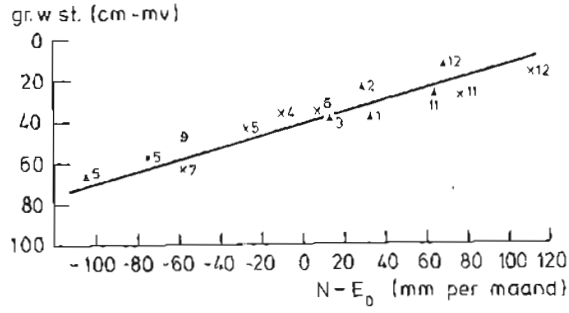


Figure 2 Relation between precipitation surplus and groundwaterlevel in winter en spring

Figuur 2 geeft het verband tussen het neerslagoverschot in mm en de grondwaterstand in cm-mv gemiddeld per maand, voor de maanden met een hoge grondwaterstand (winter en voorjaar) en voor de maanden waarin de grondwaterstand zich in dalende lijn beweegt in het voorjaar of voorzomer als gevolg van vochtonttrekking door verdamping.

Volgens figuur 2 wordt de ontwateringsnorm van 0,3 m-mv overschreden bij een neerslagoverschot van ca. 40 mm per maand in de winterperiode. Onder gemiddelde omstandigheden zal deze grond gedurende de wintermaanden (dec. t/m febr.) te nat wezen. Om aan de gestelde ontwateringsnorm te kunnen voldoen zou bij een intensieve bedrijfsvoering een aanvullende drainage nodig zijn.

In het voorjaar wanneer, neerslag en verdamping nagenoeg gelijk zijn, staat de grondwaterstand op ca. 0,4 m-mv. Het drukverschil tussen grondwater en slootpeil bedraagt dan 0,45 m. Uitgaande van genoemd evenwichtstoestand stijgt het grondwater bij een neerslagoverschot van 80 mm 20 cm volgens figuur 2. Bij een waterberging van 5 respectievelijk 10 % betekent dit een berging van 10 en 20 mm zodat de afvoer in deze situatie 70 respectievelijk 60 mm bedraagt ofwel 2,3 respectievelijk 2 mm per dag.

In een periode met een verdampingsoverschot van 100 mm zakt het grondwater tot ca. 0,7 m-mv.

4.2. Profielverandering

De verandering als gevolg van de bewerking in organische stofgehalte, de dichtheid en in de poriënfractie zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Het organisch stofgehalte (h in gewichtspercentage), de dichtheid (ρ_b in $g.cm^{-3}$) en de poriënfractie (V_p in volume procenten)

Laag/ layer	h				ρ_b				V_p			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
0-10 cm	33	49	31	33	0,64	0,46	0,67	0,67	71	77	69	69
10-20 cm	33	51	29	37	0,64	0,41	0,70	0,58	70	80	68	72
20-30 cm	72	48	64	40	0,35	0,42	0,44	0,58	79	80	78	72
30-40 cm	89	43	88	77	0,26	0,42	0,25	0,31	84	78	85	82
40-50 cm	95	60	96	97	0,17	0,29	0,16	0,20	90	85	90	87
50-60 cm	96	88	96	97	0,12	0,16	0,13	0,16	92	90	92	90
60-70 cm	96	96	97	98	0,12	0,12	0,12	0,15	92	92	92	90

Table 3 Organic matter content (h in weight percentage), density (ρ_b in $g.cm^{-3}$) and pore fraction (Vp in volume percents)

De cijfers van tabel 3 betreffen de gemiddelde waarden van herhaling I, II en III. A is het oorspronkelijk profiel zonder diepe bewerking. De laag 20-30 cm betreft de overgangslaag van klei naar veen. Deze is vrij scherp begrensd. Het veen is aan de bovenkant schaltervormig ingedroogd tot ca. 0,40 m-mv. Het woelen met een vaste scherpe tand tot 0,60 m-mv (C) had nauwelijks effect wat vermenging van lagen betreft. Iets betere resultaten werden bereikt door woelen in de open voor in combinatie met ploegen (D). Hierbij werd de overgangslaag van 20 tot 30 cm meer met klei van de bovengrond gemengd.

Een rigoreuze maatregel als het spitfrezen (B) heeft sterke veranderingen tot gevolg. De kleibovengrond (0-20 cm) is veniger geworden terwijl de laag van 20 tot 50 cm met klei van de bovengrond is gemengd. Een hoger organisch stofgehalte in de bovengrond gaat gepaard met een afname van de dichtheid en een toename van het poriënvolume. Dit is enerzijds ongunstig in verband met de draagkracht in natte perioden, anderzijds gunstig in droge periode in verband met een grotere vochtcapaciteit. Door het spitfrezen is het poriënvolume in de bovengrond met ca. 10 % toegenomen en in de ondergrond (30-50 cm-mv) met ca. 5 % afgenomen.

4.3. De vochttoestand in het profiel

Figuur 3 Relatie vochtgehalte en vochtspanning (pF-curve) per laag van 10 cm diepte

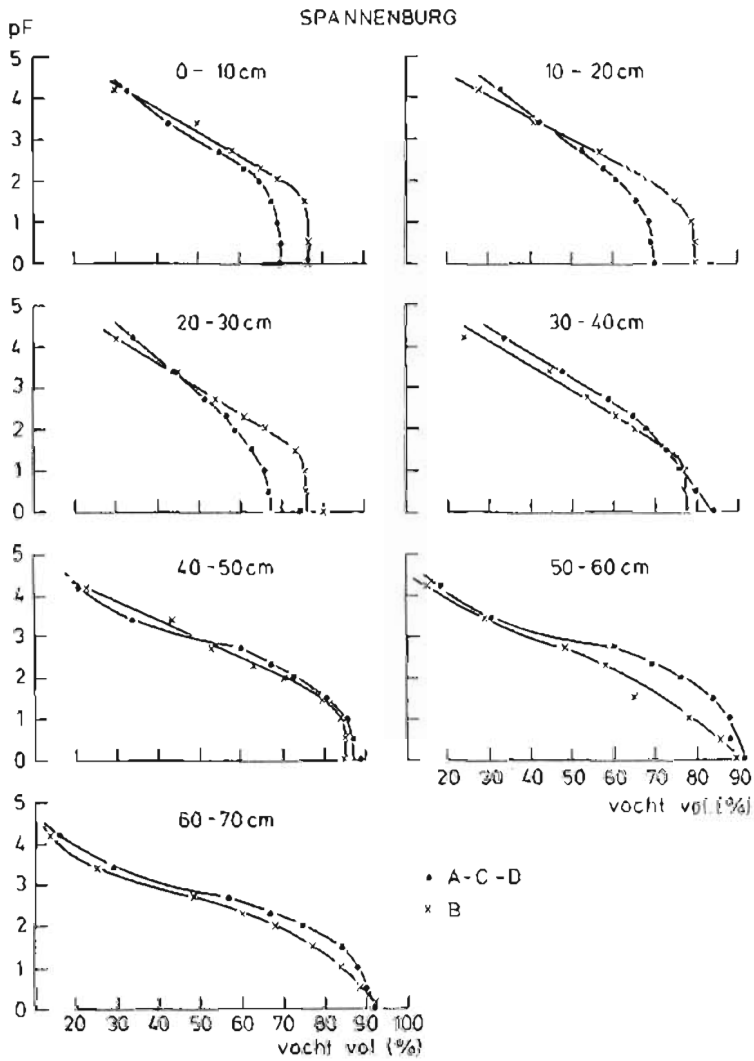


Figure 3 Relation between moisture content and moisture tension (pF-curve) per layer of 10 cm depth

vocht vol. % = moisture volume %.

Figuur 3 geeft de pF-curve voor de verschillende lagen. Hierbij zijn de cijfers van de objecten A, C en D gemiddeld vanwege de geringe verschillen. Het object B (Spitfrezen) toont een duidelijk ander verloop.

De bemonstering werd uitgevoerd op 28 juni 1979 bij een grondwaterstand van 0,4 à 0,5 m-mv, op een tijdstip waarop de grond zeer vochtig was als gevolg van 120 mm neerslag in de maand juni. De vochttoestand op genoemde datum wordt in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 De vochttoestand op 28 juni 1979 bij diverse objecten van diepe bewerking, in een natte periode

Laag/ layer	V_v *				V_n *		V_b *			
	A	B	C	D	A-C-D	B	A	B	C	D
0-10 cm	66	73	63	59	33	34	33	39	30	25
10-20 cm	59	73	62	56	33	30	26	43	29	26
20-30 cm	58	71	60	59	34	31	24	40	26	28
30-40 cm	68	72	71	79	35	26	33	46	36	53
40-50 cm	84	80	79	80	21	22	63	58	58	58
50-60 cm	87	82	84	83	18	15	69	67	66	68
60-70 cm	85	87	87	87	17	14	69	73	71	73
$\sum$0-30 cm							83	122	85	79

Table 4 Moisture condition on 28 June 1979 from various plots of deep tillage, in a wet period * V=moisture content (vol%), v=field, n=not available at pF 4,2, b=V_v-V_n.

In tabel 4 is V_v het veld vochtgehalte, V_n het niet opneembaar vochtgehalte bij pF 4,2 (het verwelkingspunt) en V_b het opneembaar vochtgehalte (V_v-V_n), alle in vol. %.

De vochtsituatie op 28 juni was met een grondwaterstand van 0,45 m te vergelijken met een voorjaarstoestand. In de wortelzone (0-30 cm) bedroeg bij de objecten A, C en D het opneembaar vocht 80 tot 85 mm. Door het spitfrezen (object B) is het toegenomen tot ca. 120 mm. Dat is een toename van 40 mm.

De vochtspanning in de wortelzone was op dat tijdstip volgens de pF-curven (figuur 3) bij de objecten A, C en D gemiddeld 2,1 en bij B 1,7. Het object B vertoonde een lage vochtspanning in de toplaag (0-10 cm) en zal derhalve minder draagkrachtig zijn geweest. Bovendien is in dergelijke natte perioden het luchtgehalte in de wortelzone (0-30 cm) erg laag, namelijk gemiddeld 8 op vol. % per laag van 10 cm bij objecten A, C en D en slechts 5 vol % bij object B.

In een droge periode namelijk op 4 juni 1980 zijn de profielen in herhaling I en III bemonsterd. Dat was na een verdampingsoverschot van 150 mm in de periode van april tot en met mei bij een grondwaterstand van 0,75 m-mv.

Tabel 5 De vochttoestand op 4 juni 1980 na een zeer droge periode

Laag/ layer	V_v				V_b			
	A	B	C	D	A	B	C	D
0-10 cm	33	36	32	34	0	2	0	1
10-20 cm	38	47	35	36	5	17	2	3
20-30 cm	48	54	50	45	14	23	16	11
30-40 cm	71	60	80	67	36	34	45	32
40-50 cm	84	70	86	75	63	48	65	54
50-60 cm	86	82	85	82	68	67	67	64
60-70 cm	89	90	91	85	73	76	75	69
∑0-30 cm					19	42	18	15

Table 5 Moisture condition on 4 June 1980 after a very dry period

Volgens tabel 5 waren de objecten A, C en D tot 20 cm beneden maaiveld sterk uitgedroogd, terwijl de laag 20 tot 30 cm gemiddeld nog 14 mm opneembaar bevatte en de laag van 30-40 cm nog 38 mm.

Het gespitfreesde object was duidelijk minder uitgedroogd terwijl de vochtontrekking meer geleidelijk met de diepte afnam in tegenstelling tot de andere objecten. Bij de andere objecten was de overgang van droge naar vochtige grond vrij scherp, hetgeen op een storende functie van de schalterveenlaag op 30 cm diepte wijst. Deze is bij het gespitfreesde object door het profiel gemengd. Totaal bedroeg de hoeveelheid opneembaar vocht in de wortelzone (0-30 cm) bij B nog 42 mm tegen gemiddeld 17 mm bij de objecten A, C en D.

In de figuur 4 (object A, B, C, D) is het vochtverloop voor de verschillende objecten in de voorjaarssituatie bij een grondwaterstand van 0,45 m-mv weergegeven in verband met de diepte beneden maaiveld, evenals het vochtverloop in een droge periode van de zomer bij een grondwaterstand van 0,75 m-mv. Tevens is hierbij gegeven het verloop van het opneembaar vocht (V_n) en van het volume van de vaste delen (V_s). V_l is het luchtgehalte in het voorjaar. Het verschil tussen V_l en V_n geeft de hoeveelheid opneembaar vocht aan. V_o is de opgenomen hoeveelheid vocht na een langdurige droge periode. Deze figuren demonstreren duidelijk de vrij scherpe overgang van droge naar vochtige grond bij de profielen A, C en D met schalterveen.

Figuur 4 Vocht- en luchttoestand in voorjaar en zomer per object in volume percentage in relatie tot de diepte beneden maaiveld.

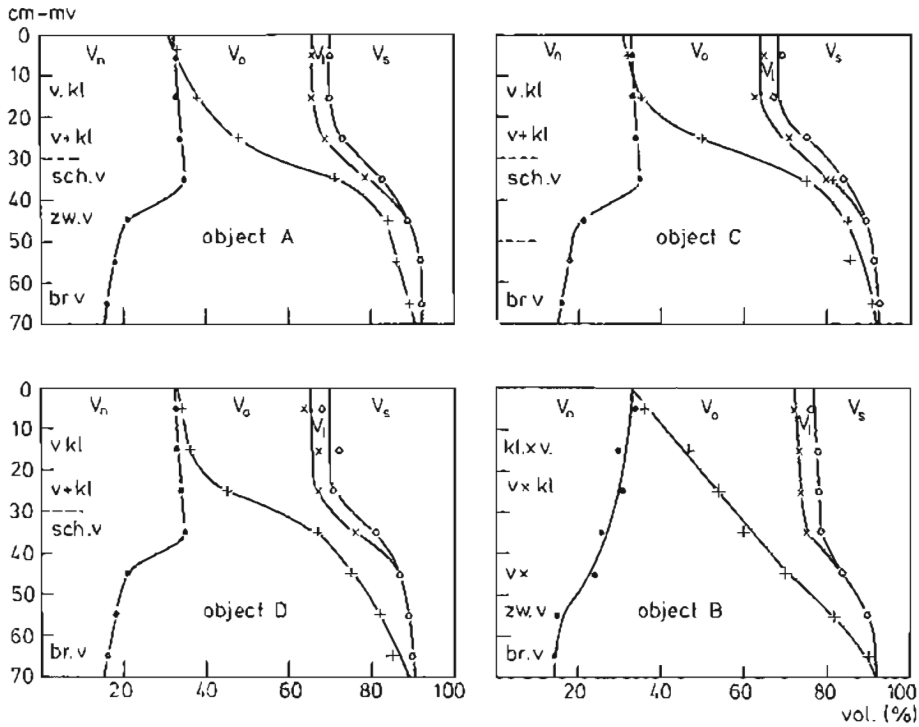


Figure 4 Moisture- and air-content in spring and summer per object in volume percentage in relation to the depth below the surface

V_n = Volume niet opneembaar vocht/volume not-available moisture
V_s = Volume vaste delen/volume solid parts
V_l = Volume luchtgehalte in voorjaar/volume air content in spring
V_o = Volume opgenomen vocht in de zomer/volume absorbed moisture in summer

Object A = Onbehandeld (Lelyfrees 0,2 m)/untreated (Lely rotary tiller 0,2 m)
Object B = Spitfrees (0,6 m)/rotary digger (0,6 m)
Object C = Lelyfrees (0,2) + woeler (0,6 m)/Lely-rotary tiller(0,2 m) + subsoiler (0,6 m)
Object D = Ploegen (0,2 m) + woelen (0,6 m)/ploughing (0,2 m) + subsoiling (0,6 m)

v.kl. = venige klei/peaty clay
kl.x v. = klei en veen gemengd/clay and peat mixed
sch.v. = schalterveen/laminar peat
zw.v. = zwart geoxydeerd veen/ black oxidized peat
br.v. = bruin niet geoxydeerd veen/braun non-oxydized peat

Tabel 6 geeft het vochtspanningsverloop na de zeer droge periode. Tevens is in deze tabel de vochtonttrekking vermeld ten opzichte van de natte periode van juni 1979.

Tabel 6 Het vochtspanningsverloop volgens de pF-curven na een zeer droge periode en de hoeveelheid onttrokken vocht (V_o) ten opzichte van een natte periode in mm en %.

Laag/ layer	pF				V_o in mm				V_o in %			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
0-10 cm	4,2	4,0	4,2	4,1	33	37	31	25	100	95	100	100
10-20 cm	3,8	3,2	4,0	3,9	21	26	27	20	81	60	93	77
20-30 cm	3,0	2,7	2,8	3,3	10	17	10	14	42	43	38	50
30-40 cm	1,7	2,4	(0,5)	2,0	3	12	9	12	9	26	25	23
40-50 cm	1,1	2,0	1,0	1,9	0	10	7	5	0	17	12	9
50-60 cm	1,3	0,7	1,3	1,6	1	0	0	1	1	0	0	1
60-70 cm	1,0	0,4	0,5	1,4	0	0	0	2	0	0	0	0
$\sum$0-30 cm					64	80	68	59				
$\sum$0-70 cm					68	102	84	79				

Table 6 Course of moisture tension according to the pF-curves after a very dry period and the amount of withdrawn moisture in respect of a wet period in mm and %.

De scherpe overgang van droge naar zeer vochtige grond op 30 cm diepte komt duidelijk naar voren bij het niet diep bewerkte object A waar het schalterveen ongestoord is gebleven. Ook bij de objecten C en D is de overgang vrij scherp. Min of meer geleidelijk verloopt de vochtspanning met de diepte bij object B. Laag 10-20 cm droogt hier naar verhouding minder uit en de laag 30-40 naar verhouding meer.

Bij profiel A werd dieper dan 30 cm nauwelijks vocht onttrokken terwijl bij de gewoelde profielen C en D nog 16 respectievelijk 20 mm vocht werd opgenomen. Bij B was dat 22 mm. Het woelen van het veen lijkt toch enige en wel een gunstige invloed te vertonen. De mogdijkheid bestaat dat enerzijds de beworteling zich dieper kon ontwikkelen en dat anderzijds het capillair geleidingsvermogen werd verbeterd.

De totale vochtonttrekking bedroeg bij profiel A 68 mm tegen 79 en 84 mm bij D en C en 102 mm bij B. Hiervan is respectievelijk 94, 75, 81 en 78 % afkomstig uit de wortelzone (0-30 cm). Hieruit kan men concluderen dat het gewas bij het profiel met ongestoord schalterveen praktisch geheel afhankelijk is van de hoeveelheid opneembaar vocht in de laag van 0 tot 30 cm.

Door het woelen van de schalterveenlaag wordt de vochtcapaciteit van de laag 0-30 cm nauwelijks veranderd maar neemt de vochtopname uit de diepere lagen met 15 à 20 mm toe. Het spitfrezen vergroot de vochtcapaciteit van de wortelzone met ca. 40 mm. Hiervan werd in een zeer droge periode slechts een gedeelte opgenomen, terwijl ca. 20 mm aan de ondergrond werd onttrokken. Van droogtegevoeligheid zal op dit profiel praktisch geen sprake meer zijn. Als nadeel staat hier tegenover een geringere draagkracht in natte perioden en een lager luchtgehalte in de wortelzone met de mogelijke gevolgen van vertraagde grasgroei in het voorjaar.

4.4. Zuurgraad van de grond

Voor de samenstelling van tabel 7 is de gemiddelde waarde van de 2 bepalingen gebruikt ; namelijk de bepaling in situ en in lucht-droge toestand. De pH van herhaling I ten opzichte van herhaling III vertoonde geen significante verschillen per profiel, zodat deze eveneens zijn gemiddeld.

Tabel 7 geeft een overzicht van de pH als gemiddelde waarde van herhaling I en III.

Tabel 7 De pH-KCl van de normaal en extra bekalkte profielen

Laag/ Layer	Extra					Normaal/normal				
	a	b	c	d	gem./ average	A	B	C	D	gem./ average
0-10 cm	4,9	5,1	5,2	5,4	5,2	5,0	5,1	4,9	5,1	5,0
10-20 cm	4,9	5,0	5,1	5,3	5,1	5,0	5,0	4,8	5,1	5,0
20-30 cm	4.7	4.7	4,5	4,5	4,6	4,7	4,5	4,5	4,5	4,5
30-40 cm	4,4	4,9	4,7	5,2	4,8	4,3	4,2	4,3	4,1	4,2
40-50 cm	4,7	5,2	5,3	5,4	5,2	4,3	4,0	4,3	4,5	4,3
50-60 cm	4,8	5,4	5,4	5,5	5,3	4,3	4,5	4,8	4,8	4,6

Table 7 The pH-KCl of the normal and extra limed profiles.

Bij beschouwing van de pH-cijfers valt op dat deze voor mosveengronden vrij hoog zijn. Het meest zuur reageert het spalterveen op een diepte van 0,3 tot 0,4 m-mv, zie het ongestoorde profiel A respectievelijk a. Onder het spalterveen neemt de pH met de diepte toe. Dat is hier een algemene tendens.

De profielen die bij inzaai extra bekalkt waren vertonen in de ondergrond een hogere pH. De serie B (spitfrezen) werd, voorafgaand aan de bewerking, met 4 ton kalk per ha bemest (enkel). Bij inzaai ontvingen alle profielen van de ABCD-serie 7 ton en de abcd-serie 14 ton kalk per ha. Deze werd doorgewerkt in de laag 0-5 cm.

4.5. Draagkracht

Voor een volledig overzicht van de gevonden cijfers wordt verwezen naar bijlage 1. De waardering van het cijfer van draagkracht is veelvuldig aan de praktijk getoetst. In kilogrammen per cm2 kan de volgende indeling worden gemaakt.

Lager dan 5 kg :
- bij beweiden volgt volledige vertrapping
- door berijden gaat de zode kapot.

Tussen 5 en 7 kg :
- bij beweiden kunnen de afdrukken van de koeiepoten worden waargenomen
- door berijden zijn wielafdrukken zichtbaar.

Boven de 7 kg :
- geen zichtbare afdrukken in de zode bij beweiden en berijden.

Uit de eerste waarneming op 26 oktober 1978 viel reeds het verschil op tussen object "spitfrezen" en de andere objecten. Terwijl op het gedeelte waar minder rigoreus in de grond was gewerkt de draagkracht steeds 8,0 of hoger was, was deze op het object spitfrezen 7,4. Deze tendens zette zich gedurende de gehele waarnemingsperiode voort. Zo was bijvoorbeeld op 29 juni 1979 tijdens een natte periode, de draagkracht 6,8 op het gespitfreesde en gemiddeld hoger dan 8 op de andere proefvelden. In 1979 bedroeg het verschil over alle waarnemingen tussen de objecten Lelyfrezen, woelen en ploegen enerzijds en spitfrezen anderzijds 0,7 kg. Ook in 1980 kwam een dergelijk verschil regelmatig naar voren. In deze periode bleek de draagkracht op het gespitfreesde deel gemiddeld 0,8 kg lager te zijn.

Als conclusie kan worden gesteld dat op het object waar de profielopbouw het meest is verstoord, de draagkracht duidelijk het laagst was. Dit was ook drie jaar na de aanleg nog het geval. Tussen de andere objecten was weinig verschil.

4.6. Droge-stofopbrengst

De droge-stofopbrengsten zijn per snede weergegeven in de bijlagen 2, 3 en 4. Daarbij is tevens aangegeven of de gevonden verschillen significant zijn (P=0,05). In 1979 ging door inbraak van schapen van de 5e snede een herhaling verloren. In dat jaar zijn de verschillen van de eerste 4 sneden getoetst.

In tabel 8 zijn de gemiddelde opbrengsten per object en stikstofgift per jaar weergegeven.

Tabel 8 Opbrengsten (kg droge stof per are)in 1978 t/m 1980 bij verschillende stikstofgiften (kg N) per jaar

Object/ plot	N-bemesting / application				
	0	1	2	3 *	gem./average
1978					
Lelyfrees/Lely rotary tiller	93,7	124,4	144,4	149,2	127,9
Spitfrees/rotary digger	88,7	130,5	151,1	164,0	133,6
Woelen/subsoiling	105,7	133,5	145,6	157,0	135,5
Ploegen/ploughing	102,3	132,1	149,5	155,6	134,9
1979					
Lelyfrees	90,6	116,9	130,1	126,4	116,0
Spitfrees	46,0	100,0	126,3	130,4	100,7
Woelen	79,7	113,8	125,1	133,4	113,0
Ploegen	68,3	107,8	116,4	125,0	104,4
1980					
Lelyfrees	55,6	98,7	125,9	131,4	102,9
Spitfrees	63,7	109,9	131,6	150,7	114,0
Woelen	53,0	99,8	128,6	145,0	106,6
Ploegen	59,0	108,4	128,4	141,9	109,4

Table 8 Yield in kg dry matter per are in 1978-1980 after different applications of Nitrogen a year

* 0 = 0 kg N
  1 = 160 kg N
  2 = 320 kg N
  3 = 480 kg N

In geen van de jaren waren de verschillen tussen de grondbewerkingsobjecten significant. Zowel wat betreft de jaaropbrengst gemiddeld over de stikstofgiften als per stikstofgift. Per snede waren er wel enkele significante verschillen. Over de jaren waren deze verschillen niet gelijk en kunnen we daaraan weinig betekenis hechten, behalve in 1980 waar het object Lelyfrees in 3 sneden een duidelijk lagere opbrengst had. Dit kwam evenwel niet duidelijk in de jaaropbrengst naar voren.

De opbrengsten zijn per object over de 3 jaren gesommeerd en geanalyseerd op eventuele verschillen. Er bleken geen significante verschillen tussen de bewerkings-objecten te zijn.

4.7. Stikstofopname

De stikstofopnames per snede zijn in de bijlagen 5, 6 en 7 weergegeven. De verschillen zijn eveneens getoetst. Waar de verschillen significant waren (P=0,05) is dit in de bijlagen aangegeven.

In tabel 9 zijn de opnames per jaar weergegeven.

Tabel 9 Stikstofopname (kg/ha) bij verschillende bewerkingen, stikstofgiften en jaren.

Object	N-bemesting 0	1	2	3	Gemiddeld
1978					
Lelyfrees	221,7	334,2	446,5	534,4	384,2
Spitfrees	207,0	334,2	432,2	552,8	381,6
Woelen	257,1	378,2	477,3	564,3	419,2
Ploegen	250,5	357,1	477,9	547,3	408,4
1979					
Lelyfrees	237,9	320,6	409,3	455,7	355,9
Spitfrees	96,2	223,2	317,3	424,2	265,2
Woelen	197,5	304,3	383,5	465,7	337,8
Ploegen	161,7	280,0	357,5	430,6	307,5
1980					
Lelyfrees	130,0	247,4	373,7	459,9	302,7
Spitfrees	149,8	278,8	387,0	512,0	331,9
Woelen	118,7	242,6	376,4	486,4	306,0
Ploegen	137,0	269,2	385,3	469,6	315,3

Table 9 Nitrogen uptake (kg/ha) with difference in tilling, nitrogen application and years

See also table 8 for English translation

Alleen in 1979 was er tussen de objecten een significant verschil. Het object Spitfrees verschilde duidelijk in N-opname van de objecten Lelyfrees en Woelen. Vooral bij 0, 1 en 2 N was het verschil groot. Dit verschil kwam alleen in de eerste snede duidelijk naar voren. Over de jaren waren er per snede enkele significante verschillen. Deze verschillen waren niet eenduidig. In 1980 had het object Lelyfrees bij 2 van de 6 sneden een duidelijk lagere stikstofopbrengst. Bij de jaaropbrengst is dat verschil evenwel niet significant. Over de 3 jaren gezien waren er geen significante verschillen in N-opname tussen de bewerkingsobjecten.

4.8. Relatie stikstofbemesting - stikstofopname en droge-stofopbrengst

De gemiddelde jaaropbrengst aan droge stof van de 3 proefjaren zijn per bewerking en stikstofgift in figuur 5 (blz.26) weergegeven. Op deze wijze uitgebeeld kan worden nagegaan in hoeverre stikstof of een andere factor beperkend is geweest voor de groei. Als stikstof niet de beperkende factor is, kunnen bijvoorbeeld bepaalde bodemfactoren een rol hebben gespeeld.

Uit kwadrant I (figuur 5), waar de droge-stofopbrengst tegen de N-bemesting is uitgezet blijkt het Lelyfrees-object alleen bij de hoogste N-gift een lagere opbrengst te hebben. Dit verschil was niet significant.

Uit kwadrant II (figuur 5), waar de droge-stofopbrengst tegen de N-opname is uitgezet, lijkt het erop dat bij het Lelyfrees-object een andere factor dan N beperkend is geworden voor de droge-stoftoename. Mogelijk is dan vocht de beperkende factor.

Uit kwadrant III (figuur 5), waar de N-bemesting tegen de N-opname is uitgezet blijkt dat met betrekking tot de beschikbaarheid van stikstof voor de plant er nauwelijks verschillen zijn tussen de objecten.

Figuur 5 Gemiddelde jaarlijkse droge-stofopbrengst per bewerking en stikstofgift van drie proefjaren

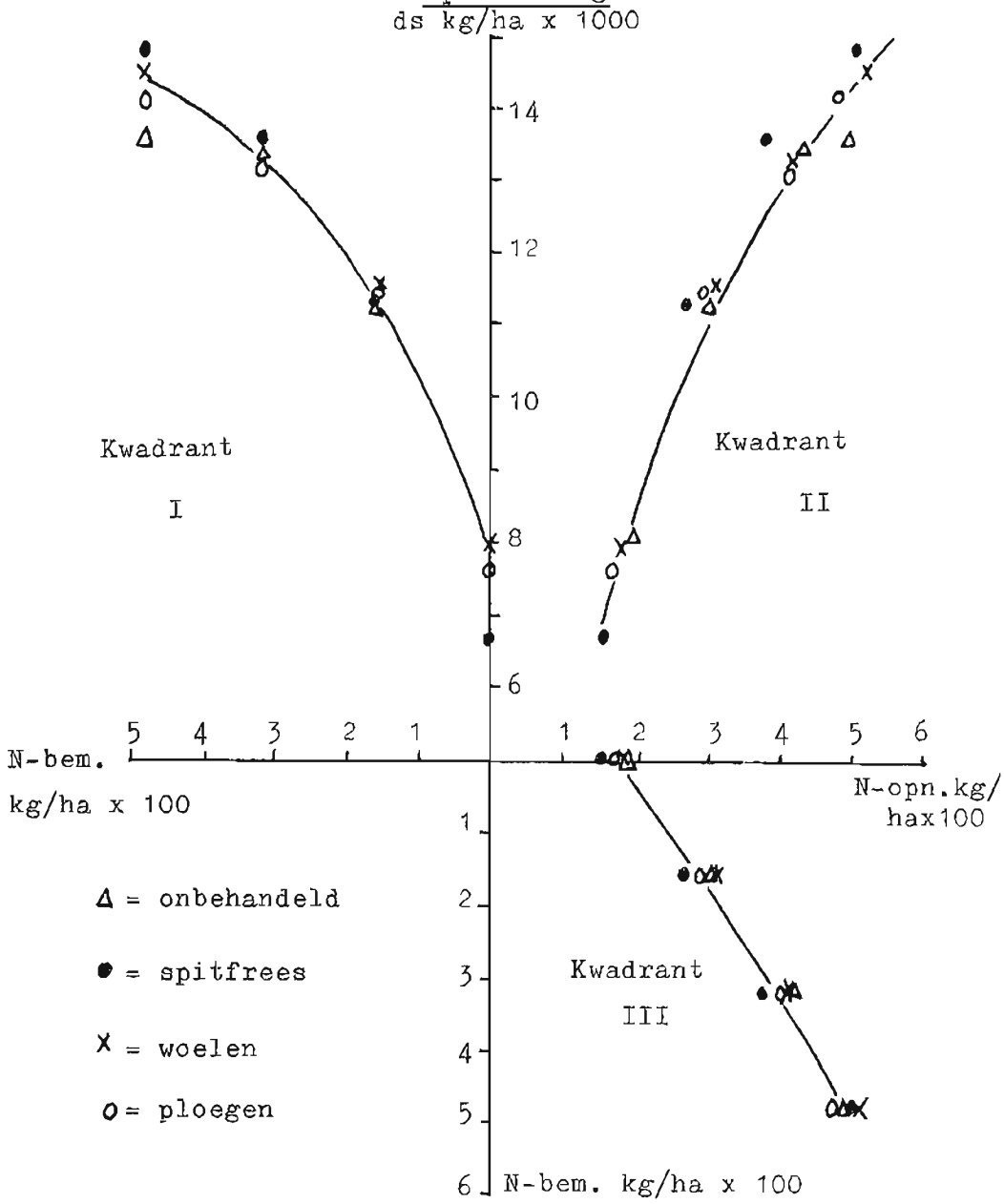


Figure 5 Average dry matter yield per year of three experimental years by different tillage and N-application

5. DISCUSSIE

Sterk uitgedroogde schalterveen heeft tot gevolg dat er een ongelijke ligging ontstaat waardoor het perceel onbewerkbaar is geworden voor de moderne rundveehouderij.

Op het proefveld werden 4 methoden van grondbewerking vergeleken die alle tot resultaat hadden dat weer een gelijke ligging werd verkregen. Daar in de proefperiode geen echte droge jaren voorkwamen kon niet nagegaan worden in hoeverre deze vlakke ligging permanent of tijdelijk was. Uit het bodemonderzoek bleek dat het profiel van het spitfrees-object een afwijkend beeld vertoonde. Door de rigoureuse menging van het profiel was de dichtheid afgenomen en het poriënvolume toegenomen. Dit heeft evenwel niet geleid tot een hogere gras- en stikstofproduktie. De beschikbare hoeveelheid vocht was bij dit object groter maar doordat in de proefjaren het vocht niet in het minimum kwam is dat niet in de opbrengst naar voren gekomen. Het Lelyfrees-object lijkt alleen bij de hoogste N-trap in opbrengst achter te blijven. Deze N-gift van ca. 480 kg per ha ligt ruim boven de optimale N-gift voor goed ontwaterde veengrond.

De resultaten met betrekking tot grasopbrengst en stikstofopname komen vrijwel overeen met die van andere proeven met diepe grondbewerking op grasland (H. 8 lit.)Bij alle proeven bleek dat diepe grondbewerking ten aanzien van de grasopbrengst geen voordeel geeft. Soms wordt de draagkracht verlaagd en treedt er een ongelijke nazakking op. Dit laatste kon in deze proef niet geconstateerd worden.

Het extra bekalken heeft bij alle objecten een kleine verhoging van de pH in het hele profiel te zien gegeven. Daar er geen grasopbrengsten gemeten zijn is het niet bekend in hoeverre de extra bekalking de grasproduktie heeft beïnvloedt. Er is nu onderzoek gaande op een speciaal proefveld om dit vast te stellen. Aan dit onderzoek werken het ROC Bosma Zathe, het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren en de Stichting Nederlands Landbouw Kalk Bureau te Almelo gezamenlijk.

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Als gevolg van de relatief droge jaren 1975 en 1976 zijn de gronden met een kleidek op een schalterveen ondergrond sterk gaan scheuren. Dit heeft een dusdanige ongelijke ligging tot gevolg gehad dat de percelen vrijwel onbewerkbaar zijn geworden. Om de percelen weer beschikbaar te maken moest er een grondbewerking worden uitgevoerd. De vraag was in welke mate deze bewerking moest worden uitgevoerd. Om hierop een antwoord te krijgen werd een proefveld aangelegd waarbij de volgende bewerkingen werden vergeleken :

- Lelyfrees, 15 cm
- Spitfrees, 60 cm
- Woeler, 60 cm
- Ploegen + woelen

Om bekalkingsmogelijkheden te bekijken werd bovendien een strook van deze objecten extra bekalkt. Gedurende drie jaar werden waarnemingen verricht ten aanzien van grasproduktie, stikstofgehalte van het gras, draagkracht en vochtgehalte van de grond, grondwaterstand, profielverandering en pH-verandering.

Uit de waarnemingen bleek dat alleen bij het spitfrees-object duidelijke verschillen waren. Bij dit object was de draagkracht lager maar de beschikbare hoeveelheid vocht hoger. Dit resulteerde echter niet in een hogere grasproduktie per jaar. Als conclusie kan worden vermeld dat een diepe grondbewerking weinig zinvol is.

7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

As a result of the relative dry years 1975 and 1976, the soils with a clay topsoil on a subsoil of peat with laminar flag cracked considerably. This caused an unequal lie of the parcels and made them practically unworkable. Tillage had to be carried out; only the question was to which extent.

An experimental field was made on which the next tillages were compared;
Lely rotary tiller, 15cm
rotary digger, 60 cm
subsoiler, 60 cm
ploughing + subsoiling
In addition, to get some extra information about the liming possibility a strip of each object was extra limed. During three years observations were taken, regarding grass production, nitrogen content of the grass, bearing capacity and soil humidity, groundwater level, profile change and pH change.

From the observations it appeared that only with the rotary digger there were evident differences. The bearing capacity of this object was lower but the available moisture higher. However, this did not give a higher yearly grass production.

The conclusion can be drawn that deep tillage would serve no useful purpose.

8. LITERATUUR

Everts, H. - Profielverbetering bij klei- op veengrasland in combinatie met een diepere grondbewerking.
- In : Jaarverslag "Aver Heino" (1979) p. 26-27.

Schothorst, C.J., Hettinga, D. - Het effect van profielbewerking bij een droogtegevoelige veenweidegrond in noord-west-Overijssel.
- In : Nota 1225 ICW (1980).

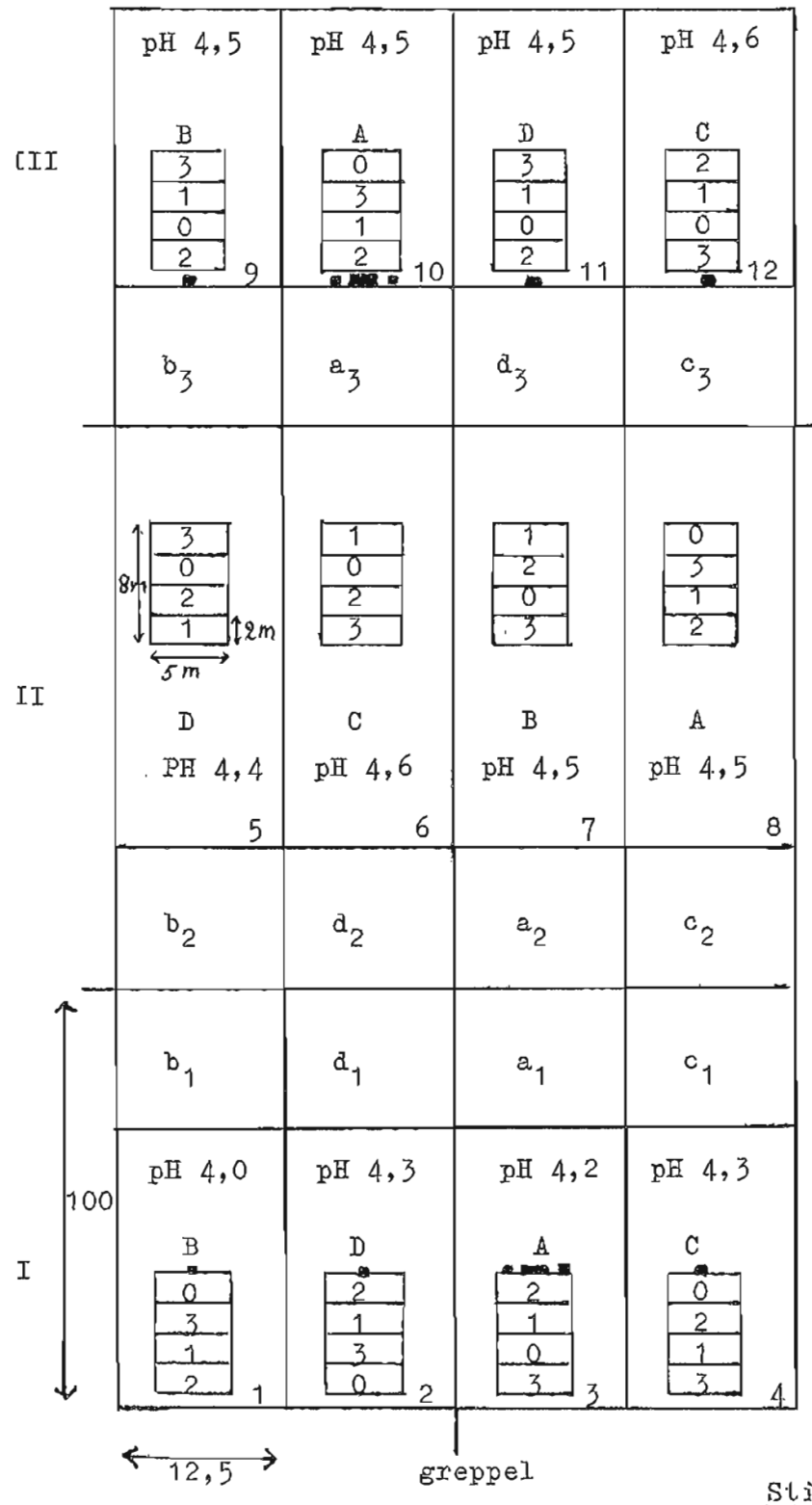
Schothorst, C.J., Hettinga, D. - Het effect van diepe grondbewerking bij grasland op lichte zandgrond.
- In : Nota 1304 ICW (1981).

BIJLAGE 1

Proefplan 1978

PR 723 Profielverbetering op grasland met schalterveen onderlaag

Proefveld bij de heer v.d. Werf te Spannenburg, Spannenburg 10.



pH = 5,2 (= advies)

36 m

pH = 6,0

75 m

pH = 6.0

pH = 5,2

Bewerkingen vooraf in het geheel

- spuiten met 20 kg dalapon per ha 19/9
- hakfrees
- egaliseren
- bekalken 2/3 deel
- objecten
- bekalken 1/3 deel tot 5,2 + strook 6,0 (3x)
- bemesten volgens advies N.P.K.
- inzaaien Köckerling zaaimachine BG3 waardering I

Objecten

A Lelyfrees, Köckerling

B Spitfrees, diepte 60 cm (behoudend) Köckerling

C Vaste, scherpe tandwoeler, diepte 60 cm, om de 30 cm, Lelyfrees, Köckerling

D Ploegen, in de open voor een woeler achter de ploeg, Köckerling

■ zelfregistrerende grondwaterstandmeters

● grondwaterstandsbuis

- aanleg : oktober 1977
- pH maart '78 :

	A	B	C	D
	5,9	5,7	5,6	5,2
1/1	6,1	5,9	6,3	6,0

Stikstofbemesting

N kg N/ha snede

	1	2	3	4	5	6	Totaal
0	-	-	-	-	-	-	0
1	40	40	30	20	20	10	160
2	80	80	60	40	40	20	320
3	120	120	90	60	60	30	430

BIJLAGE 2

Overzicht waarnemingen draagkracht proefveld Spannenburg (aangelegd in 1977)

over de periode 1978 - 1980

	1978	1979										
	26/10	7/3	27/3	25/4	10/5	21/5	29/6	12/7	18/9	16/10	7/11	27/11	gem.
Objekten													
A. Lelyfrees	8,7	3,8	4,1	5,4	6,3	9,9	8,0	11,4	15	9,7	7,9	7,1	8,9
B. Spitfrees	7,4	4,2	4,2	4,8	5,9	8,9	6,8	10,2	16	8,2	7,5	5,9	8,3
C. Woeler	8,0	3,4	4,7	5,4	6,9	10,4	8,3	12,2	16	9,6	8,3	7,5	9,3
D. Ploegen	8,1	3,6	4,2	5,2	6,8	9,7	7,8	11,2	15	9,5	8,2	7,0	8,8

	1980									
	6/3	15/4	9/5	22/7	25/9	24/10	20/11	18/12	gem.	totaal gem. over 3 jaar
A. Lelyfrees	5,6	8,0	20,1	7,3	13,1	10,1	7,3	6,2	9,7	9,1
B. Spitfrees	5,1	7,1	16,5	7,2	12,6	10,1	6,8	5,6	8,9	8,2
C. Woeler	6,1	9,6	19,3	7,6	12,8	10,5	7,5	6,3	10,0	9,1
D. Ploegen	5,5	8,1	18,9	7,0	12,9	10,7	7,2	6,5	9,6	8,8

BIJLAGE 3

PR 723-1978 Droge stofopbrengst in kg/are

Object	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	26,0	30,5	9,3	13,6	14,2		93,7
	1	28,8	34,8	19,1	21,3	20,5		124,4
	2	29,9	38,4	21,2	28,0	26,8		144,4
	3	30,4	38,9	20,9	31,8	27,3		149,2
	gem.	28,8	35,7	17,6	23,7	22,2		127,9
B Spitfrees 60 cm	0	9,0	28,7	10,9	16,8	23,3		88,7
	1	14,0	42,3	19,8	27,6	26,8		130,5
	2	19,6	47,3	23,2	32,5	28,5		151,1
	3	20,5	48,9	25,0	40,1	29,6		164,0
	gem.	15,8	41,8	19,7	29,3	27,1		133,6
C Woelen 60 cm	0	21,7	40,2	11,1	16,5	16,2		105,7
	1	26,8	43,0	17,0	24,1	22,7		133,5
	2	27,7	45,0	18,4	28,5	26,1		145,6
	3	28,4	45,1	20,6	35,0	27,9		157,0
	gem.	26,2	43,3	16,8	26,0	23,2		135,5
D Ploegen	0	19,8	36,3	10,8	17,3	18,1		102,3
	1	22,6	42,9	17,9	25,8	22,9		132,1
	2	25,7	44,2	20,4	33,4	25,9		149,5
	3	26,5	43,6	21,3	37,1	27,2		155,6
	gem.	23,7	41,8	17,6	28,4	23,5		135,5
Significante verschillen P= 0,05								
		B-A=+						
		C-B=+						
		D-B=+						

BIJLAGE 4

PR 723-1979 Droge stofopbrengst in kg/are

Object	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	12,0	32,2	17,8	16,5	12,1		90,6
	1	21,7	37,0	28,0	19,7	10,5		116,9
	2	25,6	45,5	29,6	19,6	9,8		130,1
	3	25,7	41,3	33,0	19,7	6,7		126,4
	gem.	21,3	39,0	27,1	18,9	9,8		116,0
B Spitfrees 60 cm	0	6,5	16,4	8,4	8,5	6,2		46,0
	1	14,1	33,5	23,6	15,0	11,6		100,0
	2	18,6	39,4	32,4	22,6	13,3		126,3
	3	21,1	41,2	32,7	24,0	11,4		130,4
	gem.	15,1	32,6	24,3	17,5	10,6		100,7
C Woelen 60 cm	0	12,1	27,9	13,6	15,0	11,1		79,7
	1	17,6	40,4	24,9	19,7	11,2		113,8
	2	21,5	42,5	29,4	22,8	8,9		125,1
	3	23,5	45,0	32,5	22,8	9,6		133,4
	gem.	18,7	39,0	25,1	20,1	10,2		113,0
D Ploegen	0	8,1	25,3	13,2	12,8	8,9		68,3
	1	13,9	39,2	23,8	20,1	10,8		107,8
	2	17,5	40,6	27,4	22,5	8,4		116,4
	3	20,6	43,0	31,0	22,2	8,2		125,0
	gem.	15,0	37,0	23,9	19,4	9,1		104,4
Significante verschillen P = 0,05			C-B=+			geen significantie berekend		

BIJLAGE 5

?R 723-1980 Droge stofopbrengst in kg/are

)bject	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	8,9	17,1	9,6	7,8	5,5	6,6	55,6
	1	18,7	23,1	22,1	16,7	8,9	9,1	98,6
	2	25,8	25,9	26,6	23,7	11,5	12,5	125,9
	3	30,1	25,3	25,1	22,5	12,5	15,9	131,4
	gem.	20,9	22,9	20,9	17,7	9,6	11,0	102,9
B Spitfrees 60 cm	0	7,5	14,0	12,7	9,6	8,1	11,7	63,6
	1	9,7	27,9	24,5	18,8	13,3	15,7	109,9
	2	16,6	30,5	27,7	23,1	15,9	17,7	131,6
	3	26,6	33,6	27,1	25,9	18,4	19,1	150,7
	gem.	15,1	26,5	23,0	19,4	13,9	16,1	114,0
C Woelen 60 cm	0	7,7	15,7	9,2	7,0	5,9	7,5	53,0
	1	16,5	24,4	22,2	16,1	11,1	9,5	99,8
	2	26,5	28,4	25,7	20,5	14,2	13,2	128,6
	3	31,2	27,7	27,5	26,3	15,3	17,0	145,0
	gem.	20,5	24,1	21,2	17,5	11,6	11,8	106,6
D Ploegen	0	6,5	18,1	9,4	8,3	6,7	10,0	59,0
	1	14,4	25,8	20,8	17,5	12,0	7,9	108,4
	2	22,3	28,4	25,1	21,9	14,6	16,1	128,4
	3	28,1	29,3	25,4	23,7	16,9	18,5	141,9
	gem.	17,8	25,4	20,2	17,9	12,6	15,6	109,4
Significante verschillen P = 0,05				B-A=+		B-A=+	B-A=+	
						C-A=+	D-A=+	
						D-A=+	C-B=-	
						C-B=-		

BIJLAGE 6

PR 723-1978 N opname in kg/ha

Object	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	68,1	51,5	24,1	33,8	44,3		221,7
	1	84,0	70,9	60,4	60,2	58,8		334,2
	2	98,7	92,0	84,4	88,0	83,3		446,5
	3	114,3	108,5	94,8	116,0	100,9		544,4
	gem.	91,3	80,7	65,9	74,5	71,8		384,2
B Spitfrees 60 cm	0	20,2	47,0	26,0	40,7	73,2		207,0
	1	37,0	83,5	60,0	73,0	80,7		334,2
	2	61,6	103,8	84,7	94,2	88,4		432,6
	3	74,3	127,2	107,4	131,8	106,1		552,8
	gem.	48,3	90,4	69,5	86,4	87,1		381,6
C Woelen 60 cm	0	61,5	74,0	29,9	39,4	52,2		257,1
	1	87,5	98,1	57,5	67,4	67,7		378,2
	2	101,3	116,3	76,6	92,9	90,3		477,3
	3	114,4	134,2	87,3	129,3	99,0		564,3
	gem.	91,2	105,7	62,8	82,3	77,3		419,2
D Ploegen	0	53,3	67,2	28,6	42,5	58,8		250,4
	1	70,0	91,7	56,7	70,5	68,8		357,1
	2	87,8	108,0	85,9	110,3	85,7		477,9
	3	99,5	119,3	95,9	132,1	100,5		547,3
	gem.	77,7	96,6	66,8	88,9	78,5		408,4
Significante verschillen P = 0,05		B-A=-	C-A=+					
		C-B=+	D-A=+					
		D-B=+	C-B=+					

BIJLAGE 7

: 723-1979 N opname in kg/ha

bject	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	37,0	64,8	43,8	45,6	46,7		237,9
	1	72,8	86,2	69,7	51,2	40,7		320,6
	2	94,4	126,8	92,6	57,6	37,9		409,3
	3	103,8	136,8	122,8	66,9	25,4		455,7
	gem.	77,0	103,7	82,2	55,3	37,7		355,9
B Spitfrees 60 cm	0	14,2	26,0	16,4	20,0	19,6		96,2
	1	36,3	66,9	46,5	37,5	36,0		223,2
	2	55,6	91,5	76,3	50,0	43,9		317,3
	3	84,8	120,2	105,8	68,6	44,8		424,2
	gem.	47,7	76,2	61,3	44,0	36,1		265,2
C Woelen 60 cm	0	34,7	53,3	30,5	39,7	39,3		197,5
	1	58,0	94,2	60,0	49,4	42,7		304,3
	2	78,2	111,4	91,7	66,2	36,0		383,5
	3	99,4	142,6	114,3	76,0	36,5		465,7
	gem.	67,6	100,4	74,1	57,8	38,6		337,8
D Ploegen	0	22,7	45,6	30,4	32,9	30,1		161,7
	1	46,2	85,0	59,9	49,3	39,6		280,0
	2	61,7	109,4	86,7	66,1	33,6		357,5
	3	85,5	130,3	108,5	72,9	33,4		430,6
	gem.	54,0	92,6	71,4	55,3	34,2		307,5
Significante verschillen P = 0,05		B-A=-				geen		
		D-A=-				significantie		
		C-B=+				berekend		

BIJLAGE 8

PR 723-1980 N opname in kg/ha

Object	N-bem.	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	6e snede	Totaal
A Lelyfrees	0	23,0	32,6	21,8	19,0	14,6	18,8	130,0
	1	46,2	53,6	59,4	40,5	23,1	24,7	247,4
	2	72,4	71,4	99,2	61,1	35,1	34,5	373,7
	3	95,5	83,1	109,6	78,3	45,4	48,2	459,9
	gem.	59,3	60,2	72,5	49,7	29,6	31,6	302,8
B Spitfrees 60 cm	0	16,5	29,0	27,4	21,4	21,1	34,4	149,8
	1	23,4	67,0	66,3	42,3	34,0	46,0	278,8
	2	42,0	93,0	95,8	60,8	44,0	51,2	387,0
	3	82,9	115,8	116,1	85,4	59,4	52,4	512,0
	gem.	41,2	76,2	76,4	52,5	39,5	46,0	331,9
C Woelen 60 cm	0	18,2	27,7	19,4	16,4	15,3	21,7	118,7
	1	40,4	55,8	56,3	36,6	28,1	25,5	242,6
	2	74,4	81,0	91,9	55,8	39,0	34,7	376,4
	3	96,4	90,8	113,5	87,4	49,6	48,7	486,4
	gem.	57,3	63,8	70,3	49,1	33,0	32,7	306,0
D Ploegen	0	14,9	36,0	20,8	20,0	16,8	28,8	137,0
	1	34,8	61,2	54,7	39,8	28,7	49,9	269,2
	2	61,3	86,2	92,9	57,6	42,0	45,3	385,3
	3	87,3	98,6	106,7	69,8	53,2	53,9	469,6
	gem.	49,6	70,5	68,8	46,8	35,2	44,4	315,3
Significante verschillen P = 0,05			B-A=+			B-A=+		
			D-A=+			D-A=+		

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

		Prijs
Nr. 1.	Rundvleesproduktie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, 1971.	*
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als prefentief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer e.a., 1972.	*
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproduktie. Ir. W. L. Harmsen, 1972.	*
Nr. 4.	Vleesproduktie in Engeland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1971.	*
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Tj. Boxem, mei 1972.	*
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen ing., 1972.	*
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, 1972.	*
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. H. E. Harmsen e.a., 1972.	*
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje Trichodorus teres in grasland. J. J. Woldring, 1972.	*
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., 1972.	*
Nr. 11.	Oogst, opslag en voedering van snijmais in Noord-Italië. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., 1973.	f 4,–
Nr. 12.	Rundvleesproduktie in Noord-Italië. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1973.	f 4,–
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink e.a., 1973.	f 4,–
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Ir. N. Benedictus, e.a., 1973.	f 4,–
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. H. E. Harmsen, 1973.	*
Nr. 16.	Invloed van mierezuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking e.a., 1973.	f 4,–
Nr. 17.	Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Ing. A. G. Hengeveld, 1973.	f 4,–
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Ir. D. Oostendorp e.a., 1973.	*
Nr. 19.	Vleesproduktie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, 1974.	*
Nr. 21.	Oogst, opslag en voedering van snijmais. Werkgroep, 1974.	*
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Ir. P. W. Tol, e.a., 1974.	*
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom e.a., 1974.	f 4,–
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproduktie in West-Duitsland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	f 4,–
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voedering met gedroogd en geperst ruwvoer, Ing. J. van Geneijgen e.a., 1974.	f 4,–
Nr. 26.	Zelfvoedering van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag, 1974.	*
Nr. 27.	Voedering van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. 1974.	*
Nr. 29.	Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, 1975.	*
Nr. 30.	Ruwvoeders voor rundvee in Nederland. Produktie, handel, gebruik. J. D. Janse, 1975.	*
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldering, 1975.	f 5,–
Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, 1975.	f 5,–
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten, Ir. P. J. M. Snijders, 1975.	*
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland, Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, 1975.	*
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk e.a., 1975.	f 5,–
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Ing. W. Willemsen, 1975.	*
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	*
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,–
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	*
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	*
Nr. 43.	Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patatafval, bostel en bostelpatatmix, Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,–
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor opslag van voordroogkuil. Verslag van een werkgroep, september 1976.	f 5,–
Nr. 45.	Automatisering bij de voedering van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,–
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	*
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellengten en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom e.a., december 1976.	f 5,–
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst, Ing. H. van der Straten en A. van Kekem-Stoffelen, februari 1977.	f 5,–
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, april 1977.	*
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradvisering, Ir. R. Raterink, september 1977.	*
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	*
Nr. 52.	Hergroeivertraging tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,–
Nr. 53.	Beregening op melkveebedrijven, Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	*
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,–
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag studiegroep, december 1977.	*
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	*
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening. H. Wieling e.a., oktober 1977	f 10,–
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruislingen en FH- en MRIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,–
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproduktie. A. Westera en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,–
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,–

Nr. 61.	Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, februari 1979.	f 5,–
Nr. 62.	Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. Ing. L. Roozeboom, maart 1979.	f 5,–
Nr. 63.	Doorzaaien van grasland op veen en komklei. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, juli 1979.	f 5,–
Nr. 64.	Veterinaire begeleiding op melkveebedrijven met drachtigheidsproblemen. Drs. R. Kommerij, juli 1979.	f 5,–
Nr. 65.	Het kruisen van schapen. Een schatting van baten en kosten. Ir. J. Doeksen e.a., februari 1980.	*
Nr. 66.	Invloed van schudden en van opbrengst bij maaien op droge-stofverliezen en droogverloop. Ing. J. Overvest, december 1979.	*
Nr. 67.	Vleesstierenhouderij. Lineaire programmering van een groot aantal technische en economische mogelijkheden. Ing. H. van der Straten, april 1980.	*
Nr. 68.	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, mei 1980.	*
Nr. 69.	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., juni 1980.	f 7,50
Nr. 70.	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, juni 1980.	f 7,50
Nr. 71.	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. H. v. d. Straten e.a., december 1980.	f 7,50
Nr. 72.	Vleesproduktie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, december 1980.	f 7,50
Nr. 73.	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, december 1980.	*
Nr. 74.	Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, december 1980.	f 7,50
Nr. 75.	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, juli 1981.	f 7,50
Nr. 76.	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, november 1981.	f 7,50
Nr. 77.	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Snijders, november 1981.	f 7,50
Nr. 78.	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, januari 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, november 1981.	f 7,50
Nr. 80.	Eén- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, januari 1982.	f 7,50
Nr. 81.	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, juli 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), december 1981.	f 7,50
Nr. 83.	Voersystemen voor de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Snijders, december 1982.	f 7,50
Nr. 84.	Snijmaiskuil en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voederverbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, september 1982.	f 7,50
Nr. 85.	De computer op het melkveebedrijf. Een economisch-technische oriëntatie. Dr. ir. A. Kuipers, december 1982.	*
Nr. 86.	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, april 1983.	f 7,50
Nr. 87.	Het inkuilen van perspulp. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, december 1982.	f 7,50
Nr. 88.	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, april 1983.	f 10,–
Nr. 89.	Drie keer daags melken. Ing. W. J. Bruins, maart 1983.	f 10,–
Nr. 90.	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, ing. L. Roozeboom, ing. G. J. Remmelink, september 1983.	f 10,–
Nr. 91.	Zomerstalvoedering op een melkveebedrijf. Verslag van 8 jaar onderzoek op de Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins en ing. J. van Geneijgen, november 1983.	f 12,50
Nr. 92.	Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelpersvezels. Ing. J. Corporaal en Ing. W. J. Berenschot, februari 1984.	f 10,–
Nr. 93.	Biogas uit rundveemest. Drie jaar onderzoek met propstroombiogasinstallatie op Waiboerhoeve (documentatierapport bij publikatie nr. 25). Ing. W. J. Bruins, maart 1984.	f 25,–
Nr. 94.	Grasland gebruikssystemen op het gezinsbedrijf (documentatierapport bij publikatie nr. 26). Ing. J. Overvest en ing. A. F. Laeven-Kloosterman, maart 1984.	f 25,–
Nr. 95.	Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. Verslag van een proefveld te Spannenburg van 1977 t/m 1980. Ir. W. Luten e.a., februari 1984.	f 10,–

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

Prijs f 10,–
Verkrijgbaar bij het Proefstation PR
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 95