

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDBOUW
TE WAGENINGEN

DE INVLOED VAN GRONDBEWERKING EN STIKSTOFBEMESTING
OP DE PRODUKTIE EN BOTANISCHE SAMENSTELLING
VAN HERINGEZAAD BLIJVEND KLEIGRASLAND

Verslag PAW 667, 1961 t/m 1965

door
J.J. Woldring

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
I. <u>Aanleg en ontwikkeling van het proefveld t/m 1962</u>	5
Inleiding	5
Proefterrein	5
Proefplan	6
Proefschema	7
Plattegrond	8
Klaverproefje	8
Aanleg	8
Inzaai	10
Ontwikkeling van het gewas na inzaai	10
II. <u>Resultaten (1963 t/m 1965)</u>	12
Bemesting	12
Grondonderzoek	13
Uitvoering	13
Invloed van grondbewerking	16
Invloed van stikstofgiften	16
Botanisch onderzoek	17
Droge-stofopbrengsten	23
Stikstofeffect	25
Ruw-eiwitgehalten	25
Ruw-eiwitopbrengsten	28
N-bemesting, N-opname en produktie	28
N-bemesting en N-opname	28
N-opname en produktie	31
Stikstofrendement	31
Klaverproefje	33
 Samenvatting	 35
 Literatuuropgave	 37

I. AANLEG EN ONTWIKKELING VAN HET PROEFVELD t/m 1962

Inleiding

In het oude zeekleigebied van Nederland komen veel ongunstige kavelvormen voor, terwijl bovendien het grasland in dit gebied vaak dicht begreppeld is. Uit oogpunt van economische bedrijfsvoering en wel speciaal de machinale bewerking, is dit vaak een groot nadeel.

Binnen het raam van ruilverkaveling en andere cultuurtechnische verbeteringen, worden dan ook meestal verschillende kavelsloten gedicht en greppels opgevuld en door een drainage vervangen. De voor het opvullen van deze sloten en greppels benodigde grond wordt meestal verkregen door het afschuiven met bulldozers en "graders" van de bovengrond van de aanliggende percelen of akkers.

Dat dit afschuiven met een groot humusverlies gepaard gaat, hoeft geen betoog. Elders zijn aanwijzingen gevonden dat dit humusverlies bij graslandaanleg zich uit in een opbrengstdaling en dat deze daling min of meer gecompenseerd kan worden door het toedienen van meer stikstof (6). Exacte cijfers betreffende deze opbrengstdaling en de compenserende invloed van extra stikstof waren evenwel niet bekend. Daarom werd in 1962 een proef aangelegd op een zware zeekleigrond bij de heer P.J. Iwema te Aduard. Hier werden op een kunstmatige wijze profielen opgebouwd met meer of minder humusarme bovengrond. Tevens werd in deze proef een object opgenomen waarin de invloed van de groundbewerking, nl. frezen, bij herinzaai van blijvend grasland op de humusafbraak met de daarmee verbandhoudende produktie kon worden nagegaan.

Proefterrein

Het proefterrein bestond uit een perceel zeer oud grasland, door diepe greppels verdeeld in blokken van ongeveer 40 x 40 m. In de lengte lagen in dit perceel tevens overblijfselen van een oude, bijna geheel verdwenen begreppeling op onderlinge afstanden van 3,20 m.

De grasmat was goed gesloten en bestond voornamelijk uit Engels raaigras, timothee, fiorin, kamgras, veldgerst en rood zwenkgras en kon naar praktische maatstaven als een iets droogtegevoelige, zeer goede oude kleiweide worden gewaardeerd.

De bemestingstoestand was goed zoals blijkt uit tabel 1, waarin de resultaten van een laagsgewijze groundbemonstering, vóór de aanleg van de proef, zijn weergegeven.

Tabel 1. Resultaten van het grondonderzoek in 1961

Laag	pH-KCl	Humus %	Afslibbaar %	Grof zand %	Fijn zand %	P-Al-cijfers	K % x 1000
0- 5 cm	4,8	18,6	53	1	28	46	46
5-10 cm	4,6	8,0	63	1	28	27	23
10-15 cm	4,5	4,6	69	1	25	15	19
15-20 cm	4,8	3,8	67	1	28	13	20

Het perceel was op het oog regelmatig zonder afwijkingen in botanische samenstelling. Van de genoemde blokken van 40 x 40 m werden de twee achterste gekozen voor de aanleg van het proefveld.

Proefplan

In het proefplan werden twee factoren, nl. grondbewerking en stikstofbemesting, opgenomen.

Factor grondbewerking

an de factor grondbewerking werden de volgende varianten opgenomen:

1. Onbehandeld. Dit object diende als standaardobject voor de andere varianten.
2. Grondbewerking door frezen met herinzaai. Bij deze bewerking werd de profielopbouw zo weinig mogelijk verstoord en alleen een zaaibed gevormd voor graszaad. In deze variant werd geen doelbewuste verlaging van het humusgehalte beoogd. Wel kan in deze variant de invloed van een oppervlakkige bewerking op het humusgehalte en de opbrengst worden nagegaan. Uit vroeger onderzoek was gebleken dat een doorluchting van de zode van invloed is op de opbrengst en vermoedelijk ook op de humusafbraak (7).
3. Grondbewerking door 20 cm diep spitten gevolgd door frezen en herinzaai. Bij deze bewerking werd het humusgehalte van de bovenste 5 cm doelbewust verlaagd van 18,6 % tot ca. 10 %. Het humusgehalte van de laag 5 - 10 cm werd hierdoor verhoogd tot ongeveer 10 %. Aangenomen mag worden dat het gras in de eerste jaren na aanleg nog wel van deze verhoogde humus-c.q. stikstofvoorraad kan profiteren, doch dat dit vrij spoedig door verdichting van de structuur en daardoor verminderde aëratie een einde zal hebben als een nieuw evenwicht wordt bereikt (6).
4. Grondbewerking waarbij de bovenste 5 cm tot een diepte van 40 cm werd ondergebracht en waarbij de laag 5-20 cm naar een diepte van 20 - 35 cm werd ondergebracht en waarbij de laag 20-40 cm naar boven werd gebracht. Bij deze bewerking werd een drastische humusverlaging van de

bovengrond beoogd. De maagdelijke grond met een organische-stofgehalte van ca. 7 % werd naar boven gebracht waarbij aangenomen werd dat de zodelaag op 40 cm diepte geen of nagenoeg geen invloed zou hebben op de groei van het op deze grond ingezaaide gras.

Factor stikstofhoeveelheden

De factor stikstofhoeveelheden werd gevarieerd in vier trappen, nl. 0, 4, 8 en 12 kg N per ha per week gedurende de groeiperiode van het gras, aan te wenden in giften voor twee respectievelijk drie weken, afhankelijk van de frequentie van de opbrengstbepaling.

Met deze regelmatige aanwending werd een continu aanbod van minerale stikstof beoogd. Of deze aanwending voldoende frequent is, is nog een vraag daar uit andere onderzoekingen gebleken is, dat minerale stikstof spoedig verdwijnt (1). En wel sneller naarmate minder stikstof aanwezig is (4).

Met de variatie in hoeveelheid werd getracht een indruk te krijgen van de hoeveelheid die nodig is om de nadelige invloed van een sterk verlaagd humusgehalte op de opbrengst te compenseren.

Proefschema

In verband met de genoemde begreppeling en andere wel of niet bekende oorzaken van vruchtbaarheidsverloop werd het split-plot latijns vierkant als proefschema gekozen. De grondbewerking werd als eerste, de stikstofbemesting als tweede factor in dit schema opgenomen. De aldus gevormde objecten kwamen daardoor in viervoud in de proef te liggen.

Om een jaarlijkse opbrengstbepaling mogelijk te maken, werden twee proeftechnisch identieke maar afzonderlijk gelote proefvelden aangelegd. Deze kunnen jaarlijks afwisselend worden geoogst voor opbrengstbepaling, zodat een opvolgende reeks van te vergelijken en middelen opbrengsten kan worden verkregen.

In de jaren waarin geen opbrengstbepaling op het betreffende deel van het proefveld werd gedaan, werd dit geweid met schapen en kalveren en kon de grasmat zich herstellen van de schade die deze van het regelmatige maaien had geleden.

Uit praktische ervaring is nl. gebleken, dit in tegenstelling met ander onderzoek, dat regelmatig maaien zeer nadelig is voor de botanische samenstelling en voor de geslotenheid van de grasmat.

Plattegrond

De afmetingen van de twee afzonderlijke proefvelden, blok I en blok II genoemd, zijn 32 x 32 m. De blokken zijn verdeeld in 64 veldjes van 4 x 4 m. In totaal zijn er dus 128 veldjes gevormd. In figuur 1 is de plattegrond weergegeven. Binnen een groep van vier veldjes komen alle grondbewerkingen voor, terwijl binnen een kolom, respectievelijk rij, vier van deze groepen liggen, waarin alle stikstofvarianten zijn vertegenwoordigd.

Klaverproefje

Bij de opzet van de proef werd behoefte gevoeld een indruk te krijgen over de invloed van witte klaver in het grasbestand op de produktie van het gewas en de humusopbouw c.q. stikstofhuishouding van de grond. Voor dit doel werd een klein blokkenproefje met vier herhalingen en twee objecten opgezet, nl. inzaai met twee grasmengsels waarvan de één wel en de ander geen witte klaver bevatte. In deze proef werd slechts één manier van grondbewerking toegepast, nl. 40 cm diep spitten. De stikstofbemesting is gelijk aan de tweede trap van de proef, nl. 4 kg N per ha per week.

De klaverproef moet als een aanhangsel van het geheel worden beschouwd en heeft dan ook geen apart registratienummer. Op de plattegrond wordt het als veldje 129 t/m 136 aangeduid.

Aanleg

In september 1961 werd door de Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij het grondwerk uitgevoerd. De te spitten grond werd in open putten verwerkt. Hiervoor werd een put van één meter lengte over de breedte van een veldje uitgegraven tot een diepte van 40, respectievelijk 20 cm afhankelijk van het object. De uitgegraven grond werd in depot gehouden.

Bij het aanleggen van het 40 cm object werd de van de volgende put afgeplagde zode onderin geworpen, hierop werd de eerste steek en vervolgens de tweede steek gebracht. De laatste, d.w.z. de vierde put van elk veldje, werd gevuld met de grond van de eerste put van het dichtstbij liggende veldje van hetzelfde object; deze grond werd getransporteerd met behulp van een kruiwagen. De laatste put werd gevuld met de in depot gehouden grond.

Het 20 cm object werd op dezelfde manier 20 cm kerend gespit.

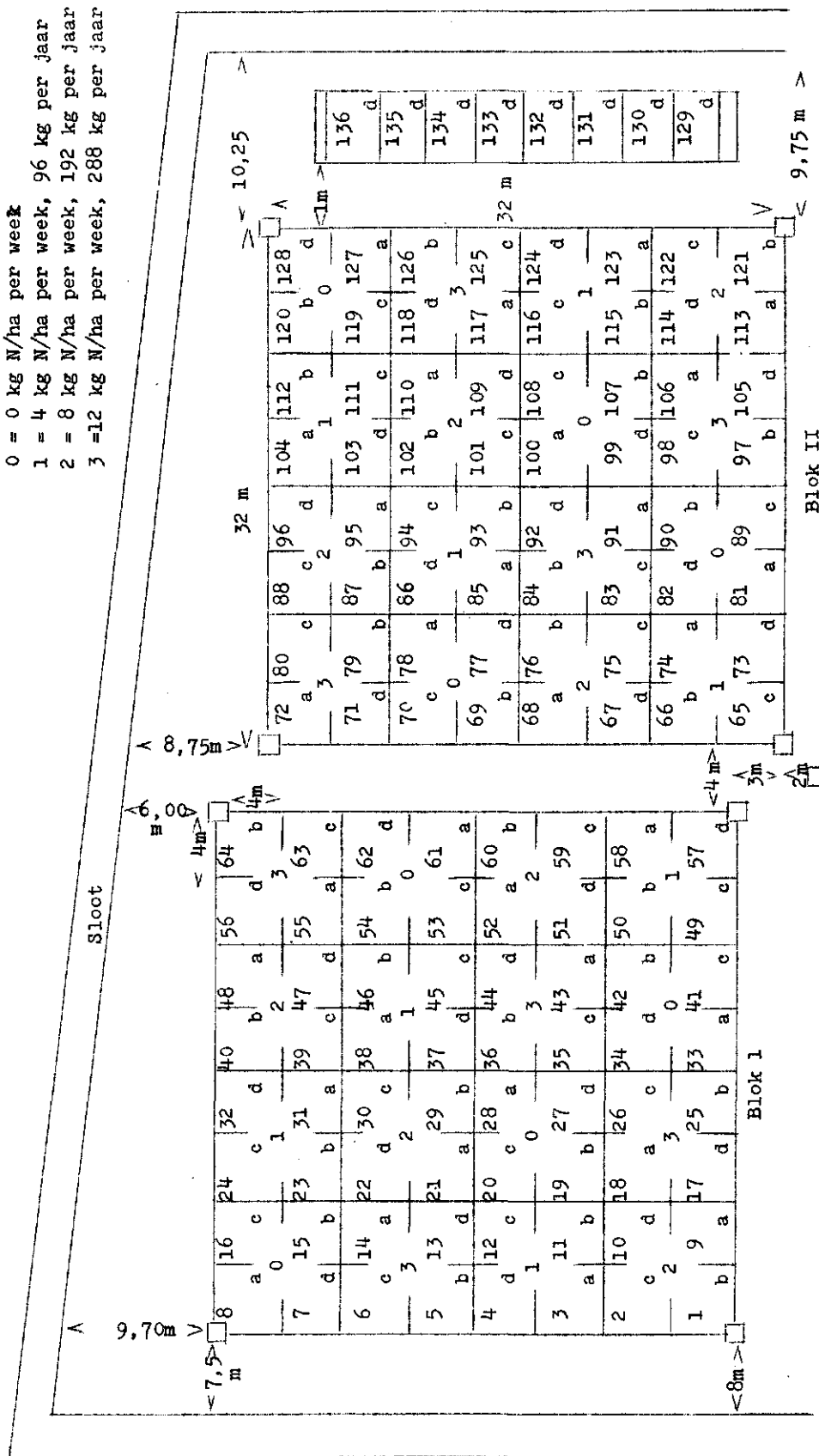
De veldjes van het object "frezes" werden in september 1961 driemaal tot een diepte van ca. 5 cm gefreesd.

Het klaverproefje werd half januari 1962 op dezelfde wijze als het object "40 cm spitten" aangelegd.

Figuur 1. Plattegrond PAM 667. Graslandaanleg bij verschillende grondbewerkingsdiepten en stikstofbemesting

Objecten

- a = niet bewerkt
- b = gefreesd en ingezaaid
- c = 20 cm gespit en ingezaaid
- d = 40 cm gespit en ingezaaid
- 0 = 0 kg N/ha per week
- 1 = 4 kg N/ha per week, 96 kg per jaar
- 2 = 8 kg N/ha per week, 192 kg per jaar
- 3 = 12 kg N/ha per week, 288 kg per jaar



Inzaai

Op 26 maart 1962 werd het proefveld bemest met superfosfaat overeenkomende met een hoeveelheid van 90 kg P_2O_5 per ha. De kalitoestand van de grond was zodanig dat geen kalibemesting nodig werd geacht.

Op 25 april werd het proefveld, uitgezonderd de onbehandelde veldjes, gefreesd. De grond was aan de oppervlakte droog, doch dieper nog vrij nat, vooral op blok II. De grond van de objecten 40 cm werd in grove blokken uiteengeslagen zodat hier niet een ideaal zaaibed werd verkregen. Dit in tegenstelling met het object 20 cm, waar wel een mooi rul zaaibed kon worden gemaakt. De veldjes van het object "frezen" die nogmaals gefreesd werden, lagen nog wat onregelmatig.

Hierna werd over alle 128 veldjes een graszaadmengsel ingezaaid van de volgende samenstelling:

Engels raaigras:	Sceempter weidetype	16 kg/ha
Engels raaigras:	Barenza weidetype	16 kg/ha
Beemdlangbloem :	Mommersteeg's	8 kg/ha
Timothee :	Sceempter	8 kg/ha
Veldbeemdgras :	C.B.	4 kg/ha
Witte-weideklaver:	C.B.	1 kg/ha

Op het klaverproefveldje en het overeenkomend grondbewerkingsobject van de blokken I en II, was een groot verschil in structuur. Op dit proefveld was door het latere tijdstip van grondbewerking de structuur minder bedorven door de regen gedurende de winterperiode wat resulteerde in een geschikter zaaibed voor het graszaad. Op het klaverproefje werd bovengenoemd mengsel ingezaaid behalve op de veldjes 130, 131, 134 en 135. In deze veldjes werd dit mengsel zonder klaver ingezaaid. Na het zaaien werd het gehele proefveld met inbegrip van de onbehandelde veldjes gerold.

Ontwikkeling van het gewas na inzaai

Begin mei zag het proefveld er belangrijk beter uit; de grove kluiten waren door de droogte en de daarop volgende regen uiteengevallen. Op dat moment kwam de klaver goed op, van het gras waren slechts enkele spruitjes te zien. Eind mei stond het gras wel dicht maar de spruiten waren nog erg fijn. Het 20 cm-object was beter dan het 40 cm-object; op de gefreesde objecten stond veel oud gras. Op 22 mei werd kalkammonsalpeter gegeven, overeenkomende met een hoeveelheid van 40 kg N per ha.

In de eerste helft van juni werden de onbehandelde veldjes gemaaid waarna op 12 juni nogmaals kalkammonsalpeter werd gestrooid (40 kg N/ha).

Hierna werd het proefveld beweid met schapen.

Op de gefreesde veldjes stond meer gras van het oorspronkelijk bestand dan van het ingezaaide grasmengsel. Op het 20 cm diep bewerkte gedeelte groeide alleen Engels raaigras en witte klaver, terwijl op het 40 cm-object alleen Engels raaigras voorkwam.

Vanaf begin juli ontwikkelde het gras zich goed. Op het 40 cm-object kwamen nog open plekken voor. Eind juli werd nogmaals met kalkammonsalpeteer bemest (40 kg N/ha) waarna weer schapen werden ingeschaard.

Daar er nog steeds veel open plekken voorkwamen, werd op 27 augustus over het gehele proefveld Engels raaigras (Barenza weidetype) gezaaid naar een hoeveelheid van 40 kg per ha.

Begin oktober zag het gras van het object 40 cm er geel en armoedig uit en kwamen in deze grasmat veel afstervende planten voor. Deze planten stonden voornamelijk op natte drassige plaatsen. In de zode bleken veel springstaarten voor te komen die wel vaak in vochtige grond plegen op te treden (3). In blok I kwamen de slechtste veldjes voor. Opmerkelijk was dat de veldjes aan de zuidzijde (nrs. 4, 7, 10, 13 en 22) er goed uitzagen. Aan het gras op de veldjes van de andere objecten was ook geen afwijking te zien. De analyseresultaten van een uit de slechte veldjes genomen grondmonster toonden een zeer slechte fosfaattoestand aan, nl. een P-Al-cijfer van 9. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat deze lage fosfaattoestand de oorzaak van de slechte groei is geweest. In de volgende jaren is hiermee rekening gehouden bij de fosfaatbemesting en heeft dit verschijnsel zich niet meer voorgedaan.

De onbehandelde, gefreesde en 20 cm gespitte objecten gaven in de nazomer een goede grasgroei.

II. RESULTATEN (1963 t/m 1965)

In 1963 werden in het voorjaar de stikstoftrappen gerealiseerd. Ter verduidelijking zijn in onderstaand schema de proeffactoren, varianten en objecten met hun codering weergegeven. Deze codering zal in dit verslag regelmatig worden gebruikt.

Overzicht van de proeffactoren, varianten en objecten

Stikstofvarianten Grondbewerkingsvarianten		0 kg N per ha per week	4 kg N per ha per week	8 kg N per ha per week	12 kg N per ha per week
	Code	0N	1N	2N	3N
Onbehandeld	A	A 0N	A 1N	A 2N	A 3N
Gefreesd en ingezaaid	B	B 0N	B 1N	B 2N	B 3N
20 cm gespit en ingezaaid	C	C 0N	C 1N	C 2N	C 3N
40 cm gespit en ingezaaid	D	D 0N	D 1N	D 2N	D 3N

In 1963 en 1965 werden op blok I en in 1964 op blok II opbrengsten bepaald, zodat van drie jaren opbrengsten bekend zijn. Van het klaverproefje werden alleen in 1964 opbrengsten bepaald. In alle jaren werden vijf maaismaden geoogst, waarvan het eerste jaar met intervallen van respectievelijk 4, 6, 6 en 4 weken en in de beide laatste jaren met intervallen van 4, 4, 6 en 6 weken. Deze verandering werd ingevoerd omdat in 1963 was gebleken dat de groeiperiode van de derde snede hier viel op een tijdstip waarin het gras snel groeit. Hierdoor wordt de opbrengst van deze snede in verhouding tot de andere sneden te groot. Tevens werd door de verandering de groeiperiode van de vijfde snede verlengd tot zes weken wat het voordeel bood dat een deel van deze periode nog in augustus viel, een maand waarin de grasgroei nog wel van betekenis is, zodat ook de opbrengst van de vijfde snede meer overeenkomt met de andere sneden.

Bemesting

In de jaren 1963 t/m 1965 werd ieder voorjaar superfosfaat gegeven naar een hoeveelheid van 180 kg P_2O_5 per ha.

De stikstof werd in tien giften verstrekt en wel afhankelijk van de groeiperioden voor twee, respectievelijk drie weken. De eerste gift werd afhankelijk van de weersgesteldheid omstreeks 1 april aangewend waarna de tweede gift veertien dagen later werd gegeven. De volgende giften werden direct na het maaien van het gras van de sneden of tussen twee sneden aan-

gewend, waarbij de grootte van de giften afhankelijk was van de duur van de groeiperiode van de volgende snede. Op het beweide gedeelte werden in principe dezelfde aanwendingsdata aangehouden. Er moest hier echter wel eens een gift één periode worden uitgesteld wanneer dit perceel was of moest worden ingeschaard.

Het klaverproefje werd steeds samen met blok II bemest en wel naar hoeveelheden van 8 kg per veertien dagen of 12 kg per drie weken.

Na de laatste snede werd op beide blokken over alle objecten 40 kg N per ha gegeven als kalkammonsalpeter.

Grondonderzoek

Uitvoering

In 1963 werd gepoogd een kwantitatieve bepaling van de bodemstikstof te doen door laagsgewijze grondmonsters te nemen voor stikstofbepaling met daarnaast identieke monsters voor volumegewichtsbepaling. Tot dit doel werden van één parallel van blok I de lagen 0-5, 5-10, 10-15 en 15-20 cm bemonsterd. Naast stikstof werd in deze monsters ook het humusgehalte bepaald.

Uit de resultaten van de volumegewichtsbepaling bleek dat de standaardafwijking van deze bepaling varieerde van 1,2 tot 9,2 %. Gezien deze grote standaardafwijking is het zeer moeilijk, zelfs haast onmogelijk, betrouwbare kwantitatieve stikstofverschillen in de bodem vast te stellen, bovendien zijn er nog meer foutenbronnen bekend, b.v. het krimpen en zwellen van de grond gedurende de tijd die verloopt tussen twee bemonsteringen waardoor niet steeds dezelfde laag wordt bemonsterd; verder is een belangrijke verhoging van b.v. 100 kg N per ha een dermate kleine verhoging in het gehalte dat het binnen de bepalingsfout valt en daardoor niet te bemerken is. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 2.

Na dit onderzoek is dan ook van deze methode afgestapt en werd alleen de laag 0 - 5 cm bemonsterd voor kwalitatief onderzoek naar bodemvruchtbaarheid. Hiervoor werden in 1964 de blokken I en II per blok en per object bemonsterd. Deze bemonstering kon, door de slechte structuur met als gevolg daarvan een taaie toestand van de grond, eerst in vrij droge toestand gedaan worden. Dit was in 1964 eerst in de maand mei, op welk tijdstip alleen nog maar met een daarvoor speciaal geschikte boor kon worden bemonsterd. In 1965 werd alleen het blok waarop opbrengst werd bepaald, bemonsterd (blok I). In dit jaar was de grond eerst begin juli voldoende droog om te worden bemonsterd. In tabel 3 zijn de resultaten van de jaren 1964 en 1965 weergegeven.

Tabel 2. Resultaten van het grondonderzoek van monsters genomen op 23 april 1963 uit de lagen 0-10 cm en 0-20 cm en monsters genomen op 18 september 1963 uit de lagen 0-5 cm en 0-15 cm met de daaruit berekende hoeveelheid bodemstikstof

	Grondbewerking	A										B					C					D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Stikstofbesteding					Laag					ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		ON	1N	2N	3N	gem.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

Tabel 3. Analyseresultaten van het grondonderzoek van de laag 0-5 cm in monsters genomen in mei 1964 en juli 1965

	Jaar	A				B				C				D			
		ON	1N	2N	3N	ON	1N	2N	3N	ON	1N	2N	3N	ON	1N	2N	3N
pH-KCl	II 1964	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	5,0	4,9	4,7	4,7	4,8	5,1	5,0	5,2	5,1	5,2
	I 1964	5,0	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,8	4,9	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1
	I 1965	5,2	4,9	5,4	5,2	4,9	5,0	4,9	5,0	4,7	4,9	5,1	5,3	5,0	5,1	5,2	5,3
Humus %	II 1964	16,7	18,0	17,0	16,9	16,2	16,9	17,0	17,0	5,0	5,3	5,8	5,5	2,0	2,3	2,7	2,2
	I 1964	14,2	15,6	14,2	14,9	14,2	13,8	13,5	14,0	4,8	4,8	4,4	4,8	1,4	1,2	0,9	2,5
	I 1965	19,2	20,6	19,3	20,2	18,7	20,2	20,0	19,9	10,6	11,4	10,9	10,6	3,8	4,0	4,3	4,2
P-Al-cijfer	II 1964	96	86	93	89	92	84	94	77	53	49	51	48	28	29	31	29
	I 1964	89	68	73	71	79	73	76	75	44	43	37	40	26	23	22	25
	I 1965	78	82	84	84	88	88	75	81	53	56	55	44	34	36	33	32
K-gehalte	II 1964	39	41	33	32	36	35	35	36	36	26	24	23	32	34	31	31
	I 1964	31	30	27	26	35	29	26	29	24	24	23	22	34	34	34	35
	I 1965	31	31	31	31	32	29	28	29	28	25	24	24	37	34	32	32
N totaal	II 1964	0,83	0,88	0,85	0,86	0,80	0,84	0,82	0,85	0,31	0,33	0,34	0,35	0,16	0,17	0,17	0,17
	I 1964	0,73	0,77	0,75	0,79	0,75	0,72	0,73	0,77	0,32	0,32	0,31	0,31	0,13	0,14	0,15	0,15
	I 1965	0,77	0,79	0,79	0,85	0,77	0,83	0,81	0,82	0,39	0,42	0,39	0,37	0,19	0,21	0,21	0,20
Afslibbaar %	II 1964	53	51	51	52	53	51	51	52	68	65	62	68	68	70	70	71
	I 1964	56	60	58	60	57	56	56	57	67	71	66	72	71	76	74	73
Grof zand %	II 1964	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2
	I 1964	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2
Fijn zand %	II 1964	27	28	29	28	29	29	29	28	25	28	29	24	28	26	25	25
	I 1964	27	22	26	23	27	28	30	27	27	23	28	21	26	22	24	23

In tabel 3 valt direct het verschil in humusgehalte op tussen de analyses van 1964 en 1965. Dit verschil is voornamelijk te zoeken in een verschil van laag die bemonsterd is in beide jaren. In 1965 is blijkbaar minder grond in de laag 0-5 cm aanwezig geweest met als gevolg dat het humusgehalte, dat zoals bekend naar boven toeneemt, gemiddeld belangrijk hoger uitvalt. Het humusgehalte is dan ook alleen per jaar tussen de diverse objecten onderling vergelijkbaar.

Van het bovenstaande uitgaande, blijkt verder dat het P-Al-cijfer en K-gehalte niet en het N-totaalgehalte slechts weinig door dit verschil in bemonstering worden beïnvloed wat tot de conclusie leidt, dat deze componenten regelmatig door de grond verdeeld zijn.

Invloed van grondbewerking

Zoals uit de cijfers blijkt, is er een duidelijk verschil in humus-, N-totaalgehalte en P-Al-cijfer tussen het onbehandelde en het gefreesde object enerzijds en de beide gespitte objecten die onderling ook sterk verschillen, anderzijds. Naarmate een diepere grondbewerking heeft plaatsgehad, zijn deze getallen lager.

Het kaligehalte is door de grondbewerking niet verlaagd, wat tot de conclusie leidt dat het gehele profiel in een goede kalitoestand verkeert.

De fosfaattoestand is evenwel alleen goed in de bovenlaag van de niet gespitte objecten, in de diepere lagen neemt hij evenwel belangrijk af, zoals reeds in het hoofdstuk "Ontwikkeling van het gewas na inzaai" is vermeld, doch kan met een goede fosfaatbemesting (180 kg P_2O_5 per ha) op een redelijk peil worden gehouden. De zwaarte van de bovengrond is door het spitten wel enigermate groter geworden. Het percentage afslibbaar op minerale delen bedroeg voor de objecten A t/m D gemiddeld respectievelijk 63, 62, 69 en 71.

Invloed van stikstofgiften

De invloed van de verschillende stikstofgiften is duidelijk in de pH van de grond te bemerken. De hoeveelheid kalk die met de kalkammonsalpeterbemesting wordt gegeven, kan hier een belangrijke rol spelen.

In het humusgehalte, P-Al-cijfer en het kaligehalte zijn nog geen invloeden van de stikstofgiften waarte nemen, al is het wel aannemelijk dat er bij hoge stikstofgiften meer P en K wordt onttrokken dan bij lage stikstofgiften. De invloed van stikstof is in het N-totaalgehalte alleen in het object D op te merken.

Botanisch onderzoek

In de drie proefjaren (1963 t/m 1965) werden telkens van de tweede snede per object monsters genomen voor gewichtsanalistisch botanisch onderzoek. In tabel 4 t/m 6 zijn de analyseresultaten van de afzonderlijke jaren en in tabel 7 de gemiddelden over de drie jaren weergegeven.

Hoedanigheidsgraad

De botanische kwaliteit, die vooral tot uiting komt in de hoedanigheidsgraad, blijkt in de volgorde van de objecten A, B, C en D toe te nemen, terwijl binnen deze varianten de kwaliteit met opklimmende stikstofgiften toeneemt. Deze toename is binnen de gespitte objecten (C en D) kleiner dan in de niet gespitte objecten (A en B).

Goede, matige en minderwaardige grassen

De botanische kwaliteit, die voornamelijk wordt bepaald door de verhouding goede grassen enerzijds en matige en minderwaardige grassen anderzijds, blijkt bij de diverse grondbewerkingsobjecten grote verschillen te vertonen. Bij de niet gespitte objecten komen nog belangrijke percentages matige en minderwaardige grassen voor, terwijl bij de gespitte objecten deze percentages vrij klein zijn en de daar aanwezige grassen grotendeels tot de goede soorten behoren.

De stikstofhoeveelheden hebben een duidelijk positieve invloed op het percentage goede grassen en derhalve een negatieve invloed op de matige en minderwaardige grassen. Deze invloed is sterker binnen de varianten A en B dan binnen de varianten C en D. Bij deze laatstgenoemde varianten zijn de percentages goede grassen bij de ON varianten reeds hoog en de percentages matige en minderwaardige grassen derhalve laag.

Vlinderbloemigen

Het percentage vlinderbloemigen, hier alleen bestaande uit witte klaver, wordt door de N-giften negatief beïnvloed. Er is ook wel een duidelijk verschil tussen de niet gespitte objecten (A en B) en de gespitte objecten (C en D), bij deze laatste is het percentage vrijwel steeds hoger.

Tabel 4. Botanische samenstelling van Blok I op 12 juni 1963

	A				B				C				D			
	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON
Hoedanigheidsgraad	6,8	7,5	7,5	7,5	7,4	8,2	8,2	8,2	8,4	8,3	8,9	9,2	9,2	9,5	9,2	9,4
Goede grassen	39	63	58	57	54	71	77	75	82	76	86	91	92	95	91	80
Vlinderbloemigen	1	1	1	1	1	+	+	+	-	+	6	3	1	1	3	20
Matige grassen	37	21	30	31	30	23	16	18	14	18	+	1	2	1	1	-
Minderwaardige grassen	20	10	6	9	12	5	4	4	4	4	2	+	3	2	2	+
Kruiden	3	5	5	2	4	1	3	3	+	2	6	5	2	1	4	+
Engels raaigras	14	15	15	20	16	35	36	33	25	32	62	70	72	77	70	69
Beemdlangbloem	6	22	17	9	14	9	7	2	5	6	4	5	1	9	5	7
Timothee	14	18	19	21	18	17	23	27	39	27	17	11	15	7	13	4
Veldbeemdgras	1	2	2	2	2	+	1	2	1	1	1	2	2	1	2	-
Ruwbeemdgras	4	6	5	5	5	10	10	11	12	11	2	3	2	1	2	-
Witte klaver	1	1	1	1	1	+	+	+	-	+	6	3	1	1	3	20
Veldgerst	10	4	4	5	6	9	2	4	1	4	-	-	-	-	-	-
Kamgras	11	4	4	5	7	2	+	1	2	1	-	-	-	-	-	-
Piorin	11	11	17	16	14	11	13	11	8	11	+	1	1	1	1	-
Kweek	1	1	2	1	1	+	1	+	+	+	+	-	1	-	+	-
Witbol	4	1	3	4	3	1	+	2	+	1	-	-	-	-	-	-
Gewoon struisgras	3	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reukgras	2	3	2	4	3	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Rood zwankgras	10	4	1	3	5	2	1	2	2	2	+	-	+	-	+	-
Gekn. vossestaart	5	1	2	1	2	3	3	2	2	3	2	+	3	1	2	-

Tabel 5. Botanische samenstelling van Blok II op 9 juni 1967

	A					B					C					D				
	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.
Hoedanigheidsgraad	8,2	8,1	8,3	8,7	8,3	7,0	7,8	8,0	8,5	7,8	7,3	7,0	8,0	8,2	7,6	8,1	8,8	8,6	8,7	8,6
Goede grassen	62	64	77	85	72	51	73	72	82	70	57	59	78	81	69	73	90	88	91	86
Vlinderbloemigen	4	+	+	+	1	5	1	+	+	2	18	4	2	2	7	10	3	3	2	5
Matige grassen	28	31	16	12	22	23	10	17	11	15	2	9	5	3	5	+	+	1	+	+
Minderwaardige grassen	6	5	6	3	5	19	15	10	5	12	16	23	13	14	17	11	3	7	7	7
Kruiden	+	+	1	+	+	2	1	1	2	1	7	5	2	+	4	6	4	1	+	3
Engels raaigras	29	24	30	28	28	20	26	32	33	28	27	27	32	37	31	45	50	43	44	46
Beemdlangbloem	10	6	8	12	9	4	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3
Timothee	19	25	29	38	28	22	35	28	33	30	15	17	23	25	20	13	18	16	19	16
Veldbeemdgras	1	2	1	1	1	+	1	1	+	1	1	1	4	3	2	1	1	2	2	2
Ruwbeemdgras	3	7	9	6	6	5	8	8	13	8	12	12	17	13	14	11	18	24	24	19
Witte klaver	4	+	+	+	1	5	1	+	1	2	18	4	2	2	7	10	3	3	2	5
Veldgerst	17	20	10	5	13	4	3	6	3	4	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Kamgras	4	4	+	2	3	2	+	1	1	1	+	+	1	-	+	-	+	-	-	-
Fiorin	6	6	5	4	5	17	7	10	7	10	2	9	4	3	5	+	+	1	+	+
Kweek	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Witbol	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewoon struisgras	1	-	-	1	+	1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reukgras	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rood zwenkgras	+	1	1	+	1	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Gekn. vossesstaart	5	4	5	2	4	18	14	10	5	12	16	21	13	14	16	11	3	7	7	7

Tabel 6. Botanische samenstelling van Blok I op 15 juni 1965

	A				B				C				D			
	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	
Hoedanigheidsgraad	7,1	8,3	8,1	8,4	8,0	8,0	8,3	8,0	8,5	8,2	8,7	9,1	9,3	9,0	9,0	
Goede grassen	46	71	72	80	67	65	75	74	83	74	85	92	95	92	91	
Vlinderbloemigen	3	1	-	-	1	2	+	-	-	1	2	+	+	-	1	
Matige grassen	32	22	18	13	21	26	20	12	8	17	5	5	4	4	4	
Minderwaardige grassen	14	6	10	7	9	5	5	12	9	8	1	1	+	3	1	
Kruiden	5	+	1	1	2	2	+	2	+	1	7	2	1	1	3	
Engels raaigras	28	32	28	32	30	39	34	27	37	34	57	54	56	44	53	
Beemdlangbloem	6	10	1	2	5	1	4	+	2	2	3	1	2	3	2	
Timothee	9	23	33	32	24	24	33	41	37	34	17	16	19	16	17	
Veldbeemdgras	2	5	7	11	6	1	3	5	4	3	7	19	15	25	16	
Rauwbeemdgras	1	1	3	3	2	+	1	1	3	1	1	2	3	4	3	
Witte klaver	3	1	-	-	1	2	+	-	-	1	2	+	+	-	1	
Veldgerst	-	3	-	-	1	+	1	1	+	1	-	-	1	-	+	
Kamgras	4	7	2	-	3	2	1	+	+	1	+	-	1	+	+	
Florin	19	7	11	6	11	19	13	9	4	11	4	4	2	2	3	
Kweek	6	-	3	4	3	1	1	1	2	1	1	1	-	2	1	
Witbol	3	5	2	3	3	4	4	1	1	3	+	-	-	+	+	
Gewoon struisgras	-	1	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Reukgras	1	+	+	+	+	-	+	1	-	+	+	-	-	-	-	
Rood zwenkgras	12	5	8	6	8	5	5	10	9	7	-	1	+	+	+	
Gekn. vosseslaart	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	+	1	1	

Tabel 7. Botanische samenstelling, Gemiddeld 1963 t/m 1965

	A					B					C					D				
	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.	ON	1N	2N	3N	gem.
Hoedanigheidsgraad	7,4	8,0	8,0	8,2	7,9	7,7	8,1	8,1	8,5	8,1	8,3	8,4	8,8	8,9	8,6	8,9	9,3	9,2	9,3	9,2
Goede grassen	49	66	69	74	65	62	75	74	82	73	76	81	88	89	84	82	93	94	94	91
Vlinderbloemigen	3	1	+	+	1	2	+	+	-	1	9	2	1	1	3	11	4	3	2	5
Matige grassen	32	24	22	19	24	24	15	15	11	16	2	5	4	3	3	-	+	1	+	+
Minderwaardige grassen	13	7	7	6	8	10	8	9	6	8	6	8	5	6	6	4	1	3	3	3
Kruiden	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	7	4	2	1	4	3	2	+	1	1
Engels raaigras	24	24	24	26	25	31	32	31	32	31	49	50	53	53	51	62	63	58	61	61
Beemdiangbloem	7	12	9	8	9	5	5	2	3	4	3	3	2	5	3	4	4	3	1	3
Timothee	14	22	27	30	23	21	30	32	36	29	16	15	19	16	17	10	15	17	17	15
Veldbeemdgras	1	3	3	5	3	+	2	3	2	2	3	7	7	9	7	2	4	6	5	4
Ruwbeemdgras	3	5	6	5	5	5	6	7	9	7	5	6	7	6	6	4	7	10	10	8
Witte klaver	3	1	+	+	1	2	+	+	+	1	9	2	1	1	3	11	4	3	2	5
Veldgerst	9	9	5	3	7	4	2	4	2	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kamgras	6	5	2	2	4	2	+	1	1	1	+	-	1	-	+	-	-	-	-	-
Fiorin	12	8	11	9	10	16	11	10	7	11	2	5	2	2	3	+	+	1	+	+
Kweek	2	+	2	2	1	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-
Witbol	3	2	2	3	2	2	1	1	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gewoon struisgras	1	1	+	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reukgras	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rood zwenkgras	7	3	3	3	4	2	2	4	4	3	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Gekn. vossestaart	3	2	2	1	2	7	6	4	2	5	6	7	5	5	6	4	1	3	3	3

Kruiden

In het percentage kruiden is geen duidelijke objectinvloed op te merken. Wel is er een lichte tendens dat het percentage kruiden door een stikstofbemesting ongunstig wordt beïnvloed.

Engels raaigras

Wat het Engels raaigras betreft, is er een duidelijk verschil tussen de niet en wel gespitte objecten. De gespitte objecten hebben een belangrijk hoger percentage. Van deze heeft het 40 cm gespitte het hoogste percentage. Door stikstofbemesting wordt het percentage Engels raaigras gunstig beïnvloed.

Timothee

Timothee komt voornamelijk voor in de niet gespitte objecten, vooral in het gefreesde object (B). Ook dit gras reageert positief op de stikstofbemesting.

Beemdlanbloem, veldbeemd en ruwbeemd

De grassen beemdlanbloem, veldbeemd en ruwbeemd komen in zo'n gering percentage voor dat ze voorlopig buiten beschouwing blijven.

Fiorin

Het fioringras is wel de belangrijkste component van de matige grassen. Het komt in de gespitte objecten aanmerkelijk minder voor dan in de niet gespitte. Op de stikstofbemesting reageert dit gras evenwel niet.

Veldgerst, kamgras, witbol en kweek

De matige grassen veldgerst, kamgras, witbol en kweek, die hier in volgorde van omvang van aanwezigheid vermeld zijn, vormen samen nog een vrij belangrijk deel van het grasbestand van de niet gespitte veldjes. Afzonderlijk is de aanwezigheid van deze grassen slechts van geringe betekenis. In de gespitte objecten zijn zij evenwel alle of bijna alle afwezig. Veldgerst, kamgras en witbol reageren iets negatief op de stikstofbemesting. Bij kweek is van een stikstofreactie niets te merken.

Geknikte vossesstaart

Van de minderwaardige grassen komt alleen het geknikte vossesstaart voor in alle objecten. In de bewerkte objecten (B, C en D) komt het meer voor dan in het niet bewerkte object. De reactie van dit gras op de stikstofbemesting is negatief.

Roodzwenkgras, gewoon struisgras en reukgras

Het roodzwenkgras komt alleen voor in de niet gespitte objecten terwijl gewoon struisgras en reukgras in geringe percentages alleen voorkomen in het onbehandelde object. Van reukgras komen nog sporen voor in het gefreesde. Een stikstofreactie vertonen geen van deze grassoorten.

In tabel 8 worden de hiervoor beschreven reacties van de verschillende botanische eenheden en soorten op de proefobjecten nogmaals in een schema weergegeven.

Droge-stofopbrengsten

In de jaren 1963 tot en met 1965 waren de droge-stofopbrengsten vermeld in tabel 9, gemiddeld over deze drie jaren bij de ingezaaide objecten over het algemeen lager dan die van het oude grasland, en wel des te lager naarmate er minder stikstof was gegeven. Bij de hoogste stikstofgift was er slechts weinig of geen verschil in de droge-stofopbrengst (figuur 2). Hieruit blijkt dat de lagere opbrengst van nieuw ingezaaid grasland of een stikstofverschil is of wel een andere invloed die met de stikstofbemesting is te nivelleren.

Bij beschouwing van de afzonderlijke jaren weergegeven in de figuren 3 t/m 5 blijken de droge-stofopbrengsten in 1964 anders op de grondbewerkingen te reageren dan in de jaren 1963 en 1965. In 1963 en 1965 lagen de droge-stofopbrengsten van de ingezaaide objecten vrijwel steeds lager dan die van het oude grasland, terwijl in 1964 de opbrengsten van de ingezaaide en gespitte objecten gelijk of hoger lagen dan het oorspronkelijke grasland. Dit is evenwel goed te verklaren uit het feit dat de jaren 1963 en 1965 nat waren en 1964 een droog jaar was. De beworteling is zoals bekend, bij jong grasland dieper dan bij oud grasland; dit heeft tot gevolg een betere vochtvoorziening in droge jaren (9). Uit figuur 4 blijkt zelfs dat er een tendens is dat de opbrengst hoger is naarmate de grondbewerking dieper is geweest. Vermoedelijk is de beworteling bij de diepere bewerking eveneens dieper; dit moet evenwel nog nader worden onderzocht.

Tabel 8. Reactie van de diverse botanische eenheden en soorten op de proefobjecten

Botanische eenheden en soorten	Frezen t.o.v. niet frezen	Spitten t.o.v. niet spitten	Diepspitten t.o.v. on- diep spitten	N- bemesting
Hoedanigheidsgraad	+	+	+	+
Goede grassen	+	+	+	+
Vlinderbloemigen	-	+	+	-
Matige grassen	-	-	-	-
Minderwaardige grassen	0	-	-	-
Kruiden	0	0	-	-
Engels raaigras	+	+	+	+
Beemdiangbloem	-	-	0	0
Timothee	+	-	0	+
Veldbeemdgras	0	+	-	+
Ruwbeemdgras	+	0	+	+
Veldgerst	-	-	0	-
Kamgras	-	-	-	-
Fiorin	0	-	-	0
Kweek	-	0	-	0
Witbol	-	-	0	0
Gewoon struisgras	-	0	0	0
Reukgras	-	-	0	0
Roodzwenkgras	-	-	-	0
Geknikte vossesstaart	+	0	-	0

+ = Positieve beïnvloeding door het object

- = Negatieve beïnvloeding door het object

0 = Indifferente beïnvloeding.

Stikstofeffect

Het stikstofeffect ofwel de hoeveelheid geproduceerde droge stof per kg kunstmeststikstof is van alle jaren vermeld in tabel 10 en in de figuren 6 t/m 9 weergegeven.

Uit tabel 10 en vooral uit de figuren blijkt dat in alle bewerkingsobjecten het stikstofeffect in het traject 0-96 kg N per ha (0 - 1 N) kleiner is dan in het traject 96 - 192 kg N per ha (1 - 2 N). Dit is hoofdzakelijk het gevolg van de hoge opbrengst van het ON object veroorzaakt door de stikstofverzameling van de in dit object veel voorkomende witte klaver.

Gemiddeld zijn de stikstofeffecten voor de trajecten 0-1 N, 1-2 N en 2-3 N afhankelijk van de grondbewerkingsvarianten (10,8-17,7), (18,4-22,8) en (12,4-21,7) kg droge stof per kg kunstmeststikstof. Uit de figuren blijkt verder dat, behalve in het object C en in 1964 ook in B, het stikstofeffect in het traject 192-288 kg N per ha (2-3 N) lager is dan in het traject 96-192 kg N per ha (1-2 N).

Omdat er niet meer stikstofvarianten in deze proef aanwezig zijn, kan niet worden nagegaan of nog een verdere daling van het stikstofeffect op zou treden. Ook kan het optimum bij deze opzet niet nauwkeurig vastgesteld worden. Voor de reeds genoemde afwijking in het gedrag van object C kan nog geen aannemelijke verklaring gegeven worden.

De stikstofwaarde van de klaver in het ON-object kan benaderd worden uit de aanname dat het werkelijke N-effect van de bemestingsstikstof in het traject 0-1 N gelijk is aan dat van het traject 1 - 2 N. Uit een berekening volgt dan dat over de drie jaren gemiddeld de stikstofwaarde van de klaver in het ON-object van de varianten A, B, C en D op respectievelijk 29,4, 21,5, 39,7 en 42,4 kg N per ha gesteld kan worden. Deze theoretisch benaderde stikstofwaardeverschillen stemmen vrij goed overeen met de werkelijk uit het botanisch onderzoek gevonden klaververschillen. Gemiddelde bevatte het object ON over drie jaar voor de objecten A t/m D respectievelijk 2, 2, 7 en 7 % klaver meer dan het object 1 N.

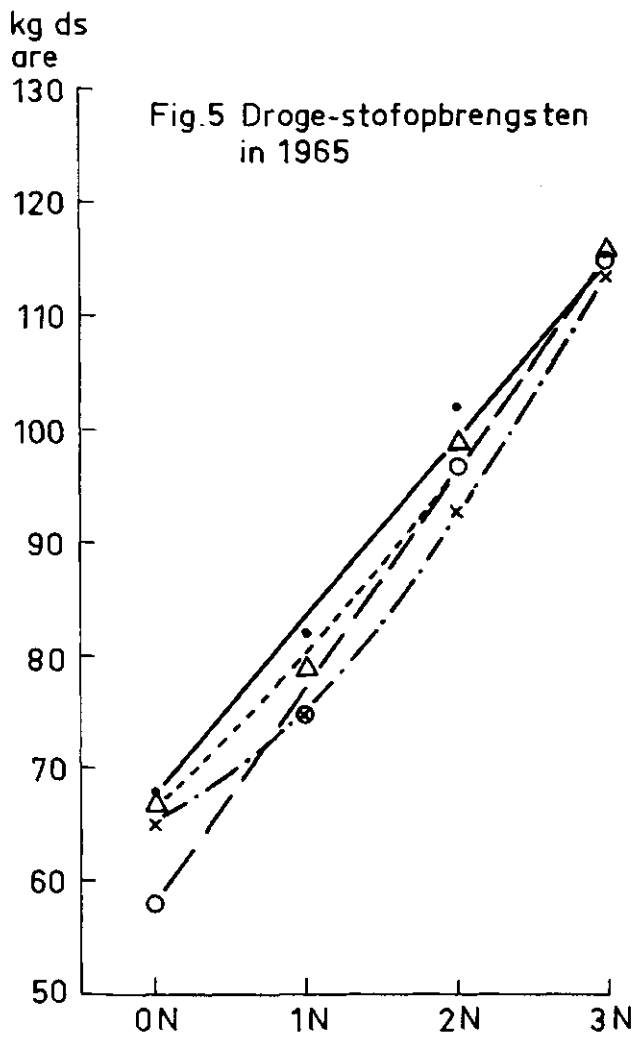
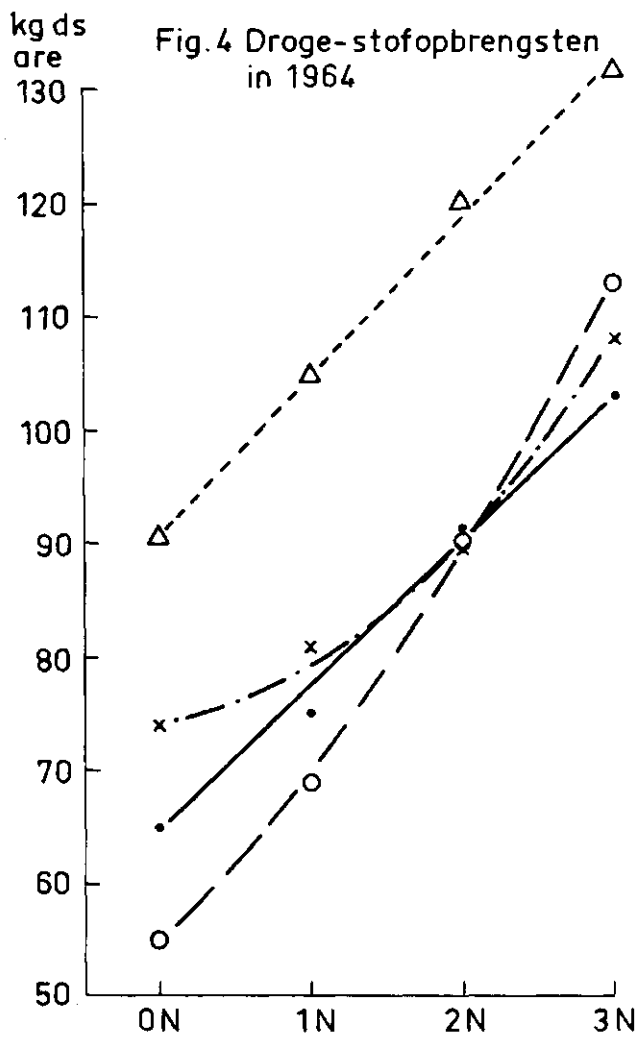
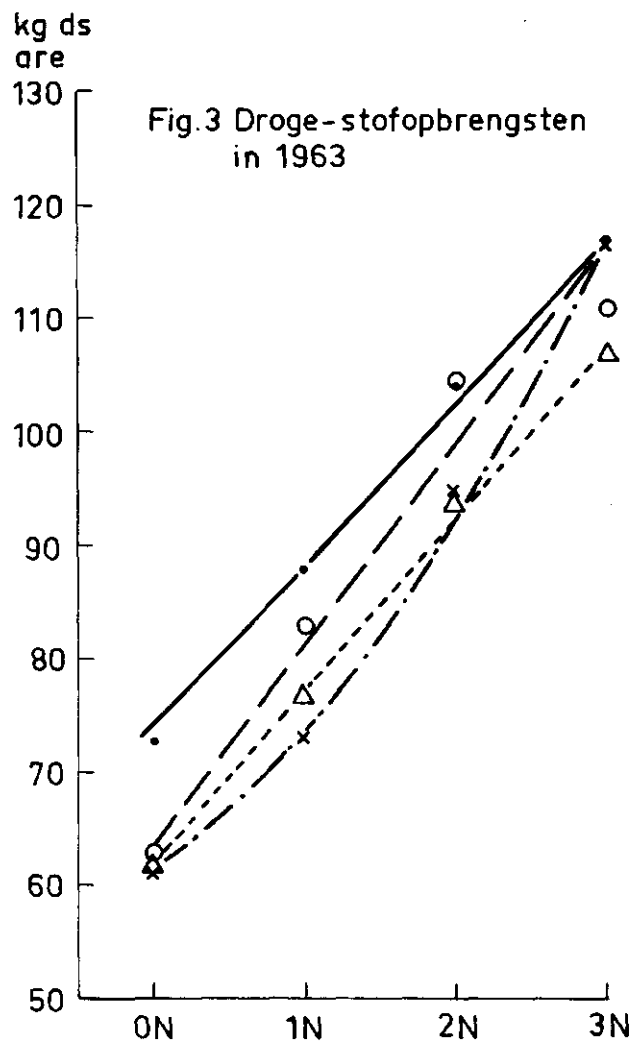
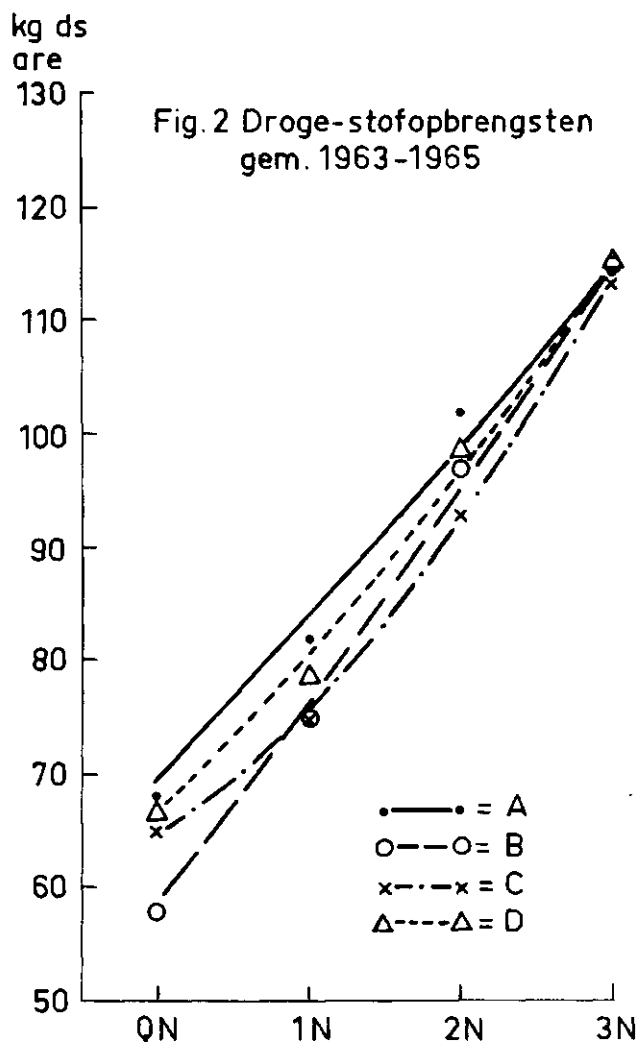
De waarde per procent klaver is gemiddeld 9 kg N per ha; dit is hoger dan 3,5 à 4 kg N per ha zoals door andere onderzoekers werd gevonden (8).

Ruw-eiwitgehalten

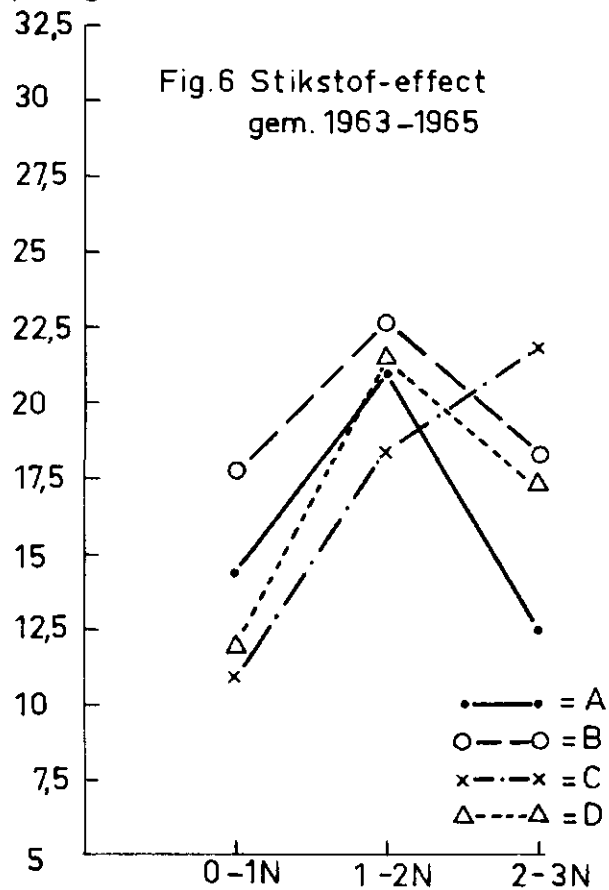
In de jaren 1963 t/m 1965 werd van alle sneden, in een mengmonster per object het ruw-eiwitgehalte van het gras bepaald. In tabel 11 zijn deze gehalten vermeld en in de figuren 10 t/m 13 zijn ze per jaar en per drie jaar gemiddeld weergegeven. De gemiddelden zijn gewogen gemiddelden.

Tabel 9. Droge-stofopbrengsten in 1963, 1964 en 1965 in kg per are.

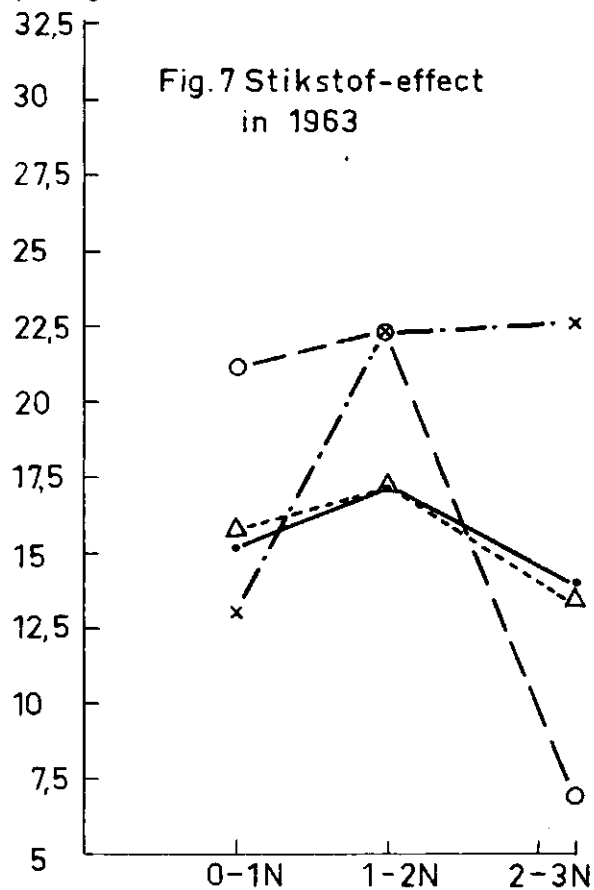
Grondbewerking		A				B				C				D			
Stikstofgiften		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1963	1e snede	27,2	25,9	25,9	28,0	21,4	23,6	24,1	25,9	13,8	15,1	17,8	18,4	6,7	7,0	9,0	7,8
	2e snede	12,2	14,8	17,4	19,9	10,8	13,7	18,1	19,6	13,1	18,7	24,5	29,1	6,8	11,7	17,3	22,2
	3e snede	19,0	25,6	33,1	38,3	16,8	25,7	34,6	33,8	17,3	19,7	25,1	34,4	28,5	32,6	36,0	41,8
	4e snede	10,3	14,3	17,8	19,3	9,1	12,9	16,7	19,2	11,1	13,2	17,4	21,1	17,0	20,4	23,1	24,5
	5e snede	4,3	7,1	9,8	11,8	4,6	7,1	11,0	12,5	5,6	6,7	10,0	13,6	3,1	5,6	8,5	10,6
	totaal	73,0	87,6	104,0	117,3	62,7	83,0	104,5	111,0	60,9	73,4	94,8	116,6	62,1	77,3	93,9	106,9
1964	1e snede	8,4	9,0	9,9	11,3	6,7	7,0	8,2	9,8	4,7	7,3	9,1	10,8	2,1	3,8	5,6	6,7
	2e snede	15,2	18,4	22,6	26,7	11,1	14,9	19,8	28,3	14,4	18,7	22,1	28,5	12,3	17,5	22,3	27,1
	3e snede	10,2	11,9	14,2	14,9	9,2	11,8	13,9	15,3	14,2	13,9	14,6	16,1	28,6	30,9	32,0	32,3
	4e snede	20,1	23,5	28,1	30,1	17,8	22,5	29,9	35,0	25,5	24,5	25,5	32,0	33,2	35,8	38,9	41,3
	5e snede	10,8	12,2	16,7	19,6	10,6	12,3	17,7	25,0	15,5	16,5	18,3	20,8	15,0	17,4	21,6	25,2
	totaal	64,7	75,0	91,5	102,6	55,4	68,5	89,5	113,4	74,3	80,9	89,6	108,2	91,2	105,4	120,4	132,6
1965	1e snede	27,5	26,3	27,5	30,0	18,1	20,1	26,1	29,6	17,8	22,2	25,3	31,6	15,4	13,0	21,8	27,8
	2e snede	10,5	14,6	16,6	18,1	9,8	12,8	16,5	18,2	9,7	13,1	17,2	18,5	8,6	12,0	15,5	17,5
	3e snede	10,4	13,0	15,7	21,4	8,4	11,3	15,6	18,2	6,5	8,8	14,1	16,6	4,8	7,1	9,9	14,2
	4e snede	10,6	17,8	23,9	30,0	11,9	17,5	22,8	30,8	11,9	13,7	21,1	27,2	8,9	9,4	18,5	25,7
	5e snede	7,9	11,7	17,0	22,7	8,5	12,8	16,6	23,5	12,9	13,2	16,4	22,0	10,8	12,2	18,3	23,0
	totaal	66,9	83,4	110,7	122,2	56,7	74,5	97,6	120,3	58,8	71,0	94,1	115,9	48,5	53,7	84,0	108,2
Totaal gem.		68,2	82,0	102,1	114,0	58,3	75,3	97,2	114,9	64,7	75,1	92,8	113,6	67,3	78,8	99,4	115,9



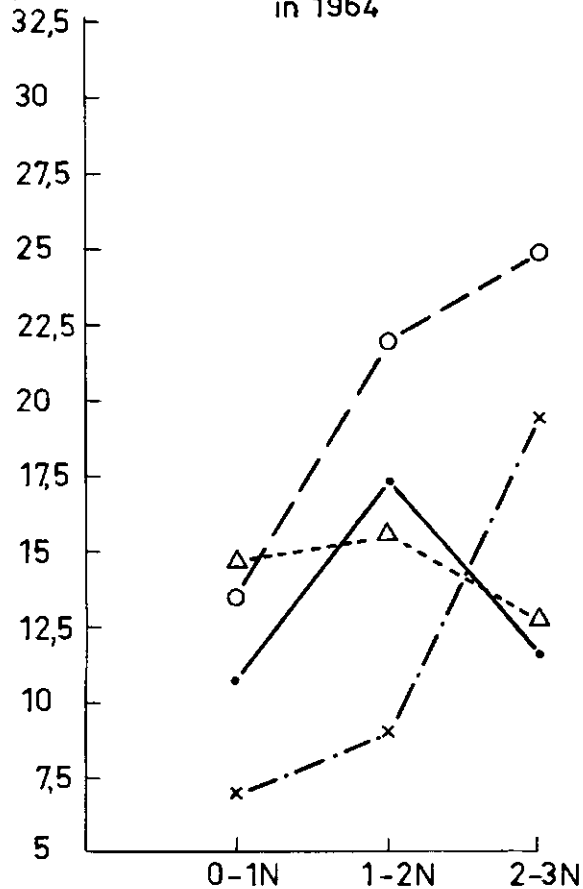
kg ds
per kg N ha



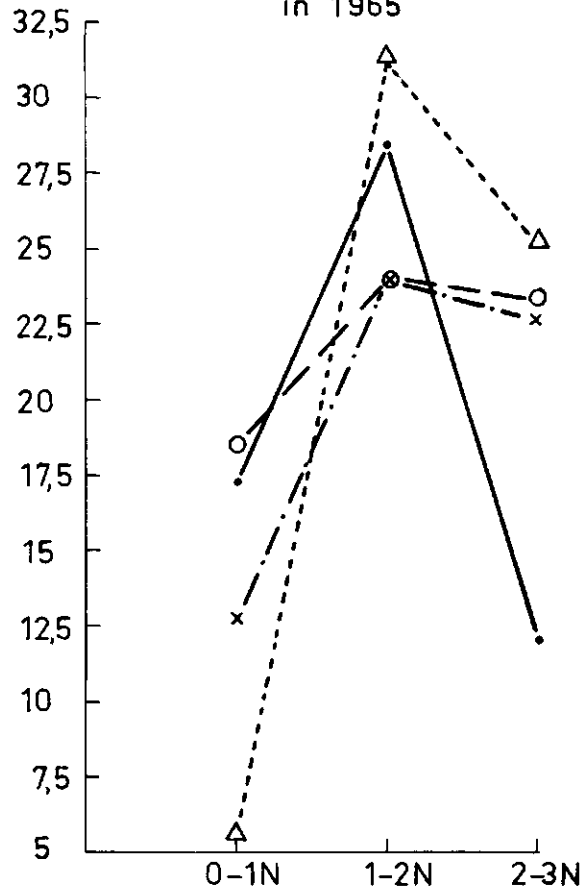
kg ds
per kg N ha



kg ds
per kg N ha



kg ds
per kg N ha



Tabel 10. Stikstofeffect in kg droge stof per kg N in 1963, 1964 en 1965

Grondbewerking		A			B			C			D		
Stikstoftraject		0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3
1963	1e snede	-8,1	0,0	13,1	13,8	3,1	11,3	8,1	16,9	3,8	1,9	12,5	-7,5
	2e snede	16,2	16,2	15,6	18,1	27,5	9,4	35,0	36,3	22,5	30,6	35,0	30,6
	3e snede	27,5	31,3	21,7	37,1	37,1	-3,3	10,0	22,5	38,8	17,1	14,3	24,2
	4e snede	16,3	15,0	6,3	15,8	15,8	10,4	8,7	17,5	15,4	14,2	11,2	5,8
	5e snede	17,5	16,9	12,5	15,6	24,4	9,4	6,9	20,6	22,3	15,6	18,1	13,1
	Gemiddeld	15,2	17,1	13,9	21,2	22,4	6,8	13,0	22,3	22,7	15,8	17,3	13,5
1964	1e snede	3,7	5,6	8,8	1,9	7,5	10,0	16,3	11,3	10,6	10,6	11,3	6,9
	2e snede	20,0	26,3	25,6	23,8	30,6	53,1	26,9	21,3	40,0	32,5	30,0	30,0
	3e snede	10,6	14,4	4,4	16,3	13,1	8,8	-1,9	4,4	9,4	14,4	6,9	1,9
	4e snede	14,2	19,2	8,3	19,6	30,8	21,2	-4,2	4,2	27,1	10,8	12,9	10,0
	5e snede	5,9	18,7	12,1	7,1	22,5	30,4	4,2	7,5	10,4	10,0	17,5	15,0
	Gemiddeld	10,7	17,2	11,6	13,6	21,9	24,9	6,9	9,4	19,4	14,8	15,6	12,7
1965	1e snede	-7,5	7,5	15,6	12,5	37,5	21,9	27,5	19,4	39,4	-15,0	55,0	37,5
	2e snede	25,6	12,5	9,4	18,8	23,1	10,6	21,3	25,6	8,1	21,3	21,9	12,5
	3e snede	16,3	16,9	35,6	18,1	26,9	16,2	14,4	33,1	15,6	14,4	17,5	26,9
	4e snede	30,0	25,4	25,4	23,3	22,1	33,3	7,5	30,8	25,4	2,1	37,9	30,0
	5e snede	15,8	22,1	23,8	17,9	15,8	28,7	1,3	13,3	23,3	5,8	25,4	19,6
	Gemiddeld	17,2	28,4	12,0	18,5	24,1	23,6	12,7	24,1	22,7	5,4	31,6	25,2
Totaal gemiddeld		14,4	20,9	12,4	17,7	22,8	18,4	10,8	18,4	21,7	12,0	21,5	17,2

Uit de cijfers blijkt, zoals te verwachten, dat het gemiddelde eiwitgehalte stijgt bij toenemende stikstofbemesting, behalve tussen de trappen 0 en 96 kg N per ha per jaar (0 en 1 N). Ook in het ruw-eiwitgehalte komt de klaverontwikkeling van het object 0N dus duidelijk tot uiting. In 1963 is de klaverinvloed nog gering maar in 1964 en 1965 blijkt deze sterk naar voren te komen.

Voor de onregelmatige invloed van stikstofbemesting in object C in 1963 is geen aannemelijke verklaring te vinden.

Ruw-eiwitopbrengsten

De ruw-eiwitopbrengsten van de jaren 1963 t/m 1965 zijn in tabel 12 vermeld. In de figuren 14 t/m 17 zijn de jaartotalen en hun gemiddelden weergegeven.

Uit de gemiddelde opbrengsten blijkt een duidelijk verband tussen de stikstofbemesting en de ruw-eiwitopbrengst. Dit verband is rechtlijner naar mate het verschil in klavergehalte tussen de stikstoftrappen kleiner is. De overeenkomst tussen A en B enerzijds en tussen C en D anderzijds, valt hierdoor duidelijk in het oog. Het verschil in klavergehalte tussen 0 en 1N bij de varianten C en D is aanmerkelijk groter dan bij de varianten A en B. In de afzonderlijke jaren komt dit verschil ook minder of meer tot uiting. Het gedrag van de ruw-eiwitopbrengsten van variant D in 1964 is echter vreemd, niet alleen t.o.v. de reactie op de klaver maar in het bijzonder door zijn uitzonderlijk hoog niveau.

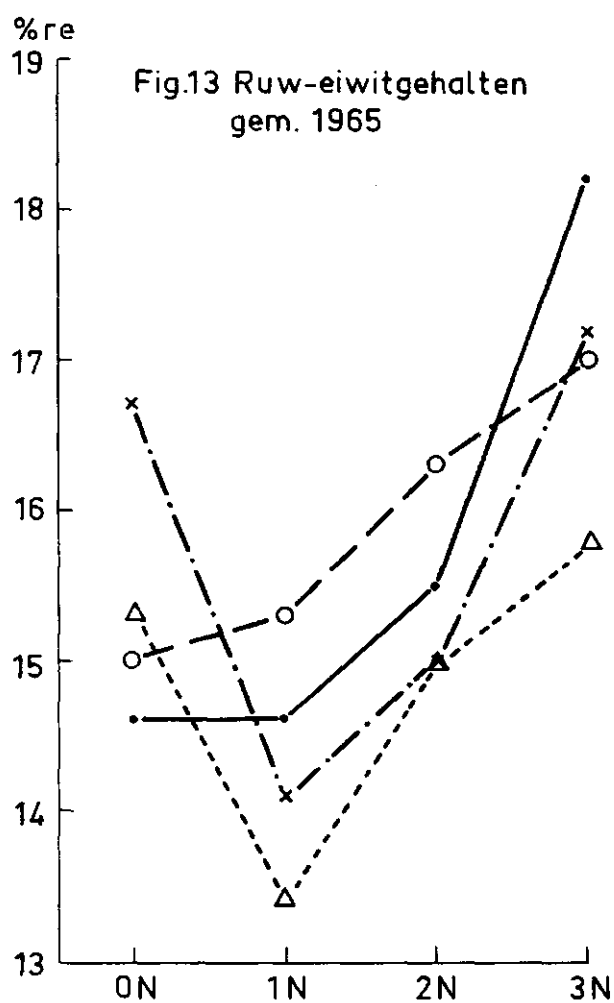
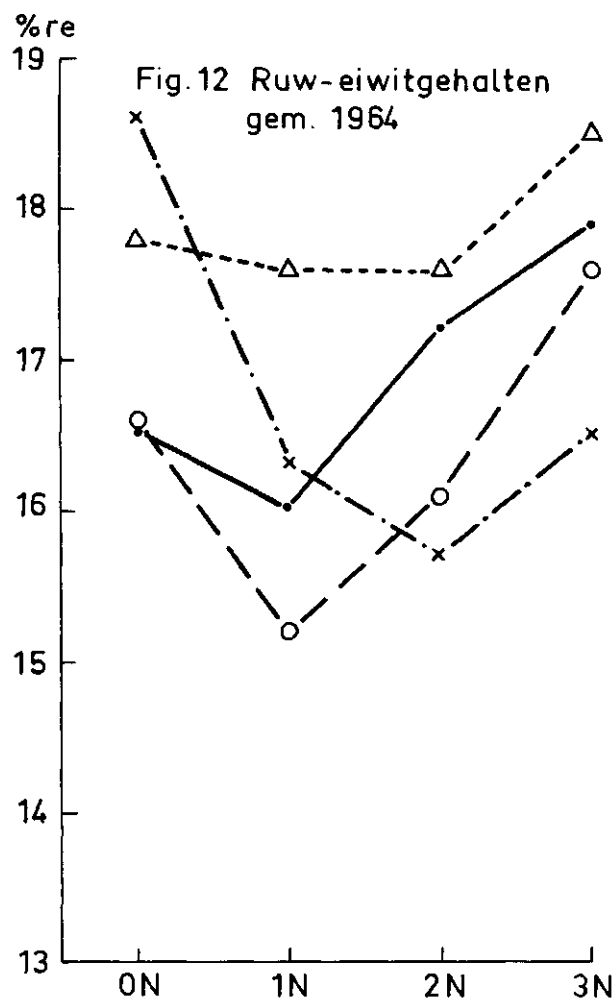
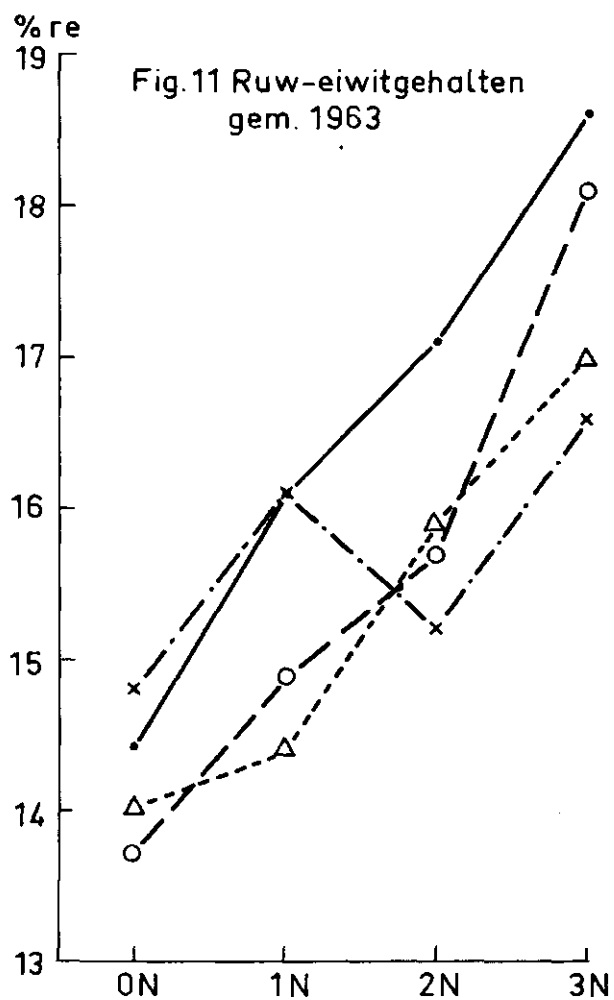
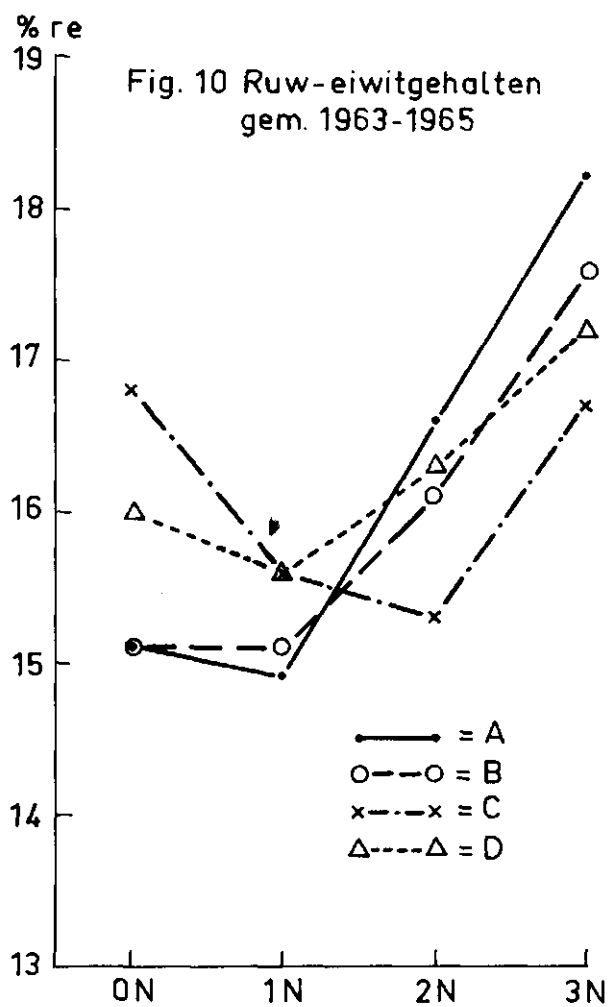
N-bemesting, N-opname en produktie

In de figuren 18 t/m 21 is de relatie N-bemesting, N-opname (ruw-eiwitopbrengst) en produktie (droge-stofopbrengst) uitgezet.

N-bemesting en N-opname

Uit het verband N-bemesting en N-opname blijkt dat in 1963 de opname van stikstof voor alle objecten vrijwel gelijk reageerde op de bemesting, doch dat variant A op een iets hoger niveau lag, wat vermoedelijk is onttrokken aan de in de bodem aanwezige stikstof. Een andere verklaring is dat in de andere varianten (B, C en D) de bemestingsstikstof meer is vastgelegd in de bodem.

In 1964 gedragen de varianten A, B en C zich in het hoge bemestingstraject anders dan in 1963. Er is in variant C in het lage bemestingstraject een duidelijk hogere opname te constateren, wat goed verklaarbaar is

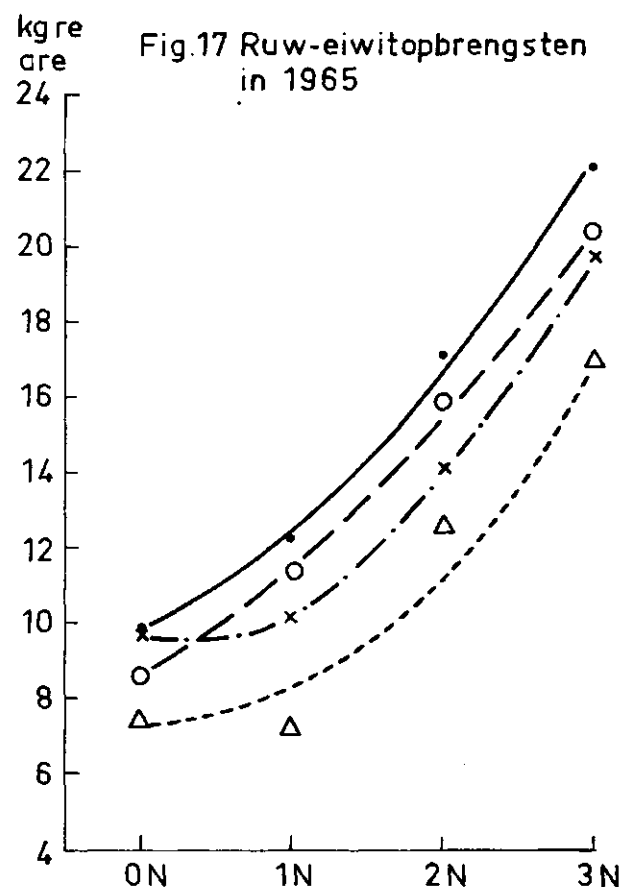
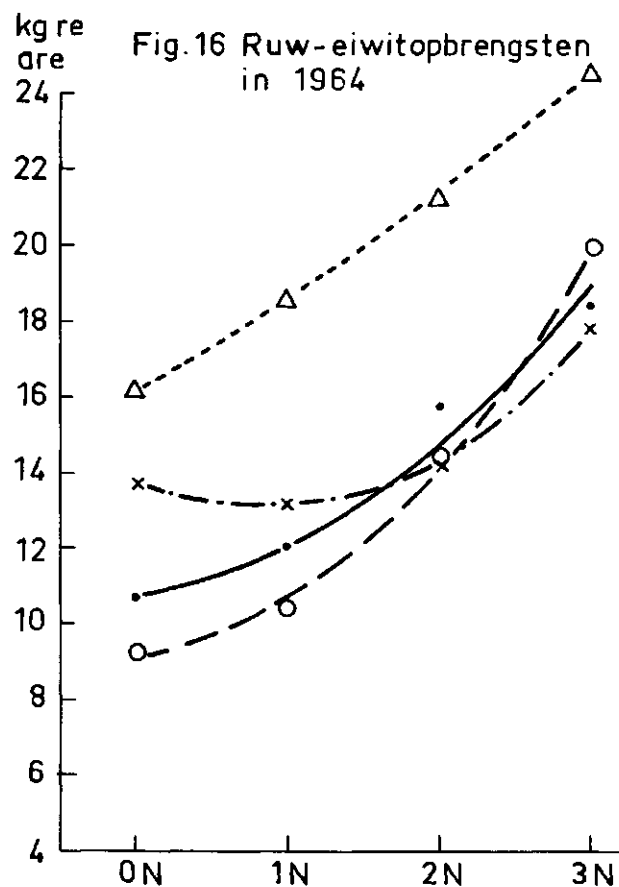
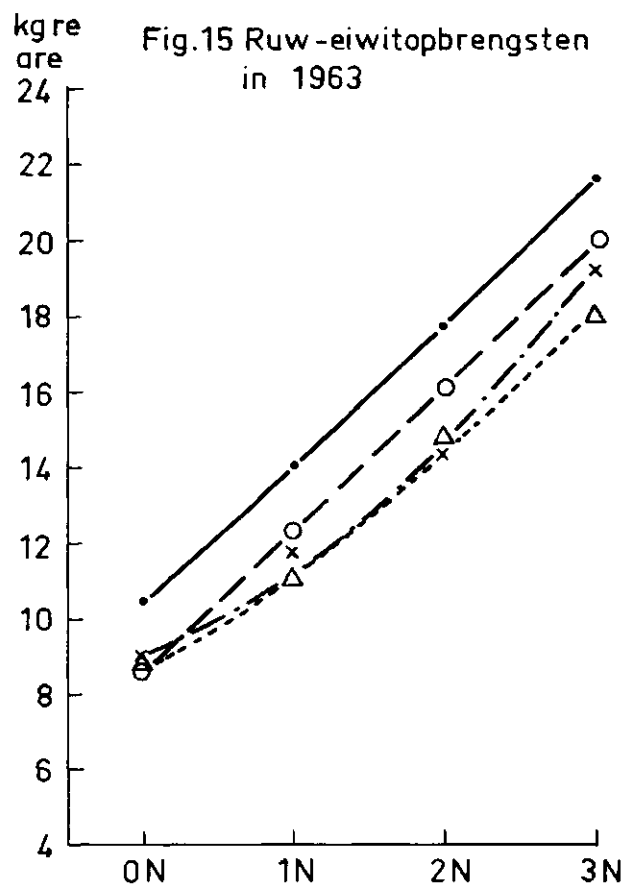
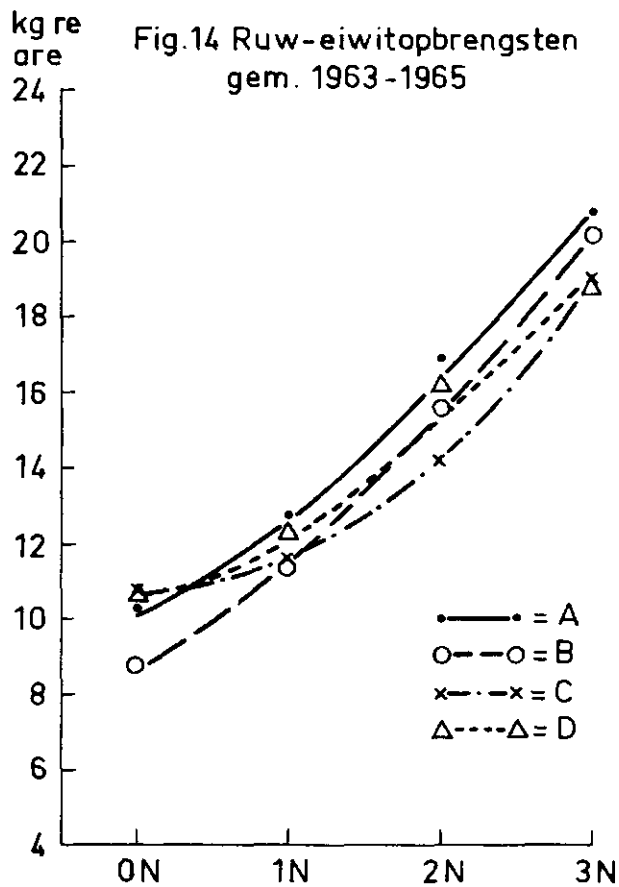


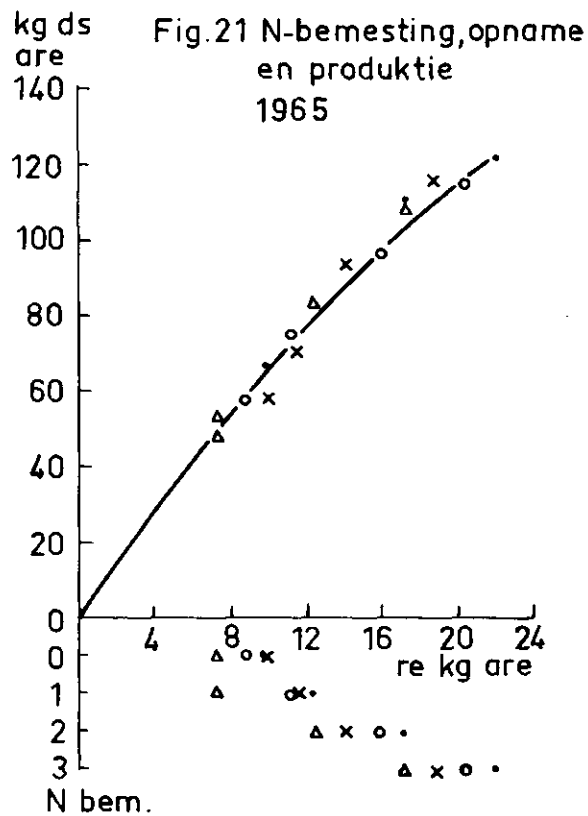
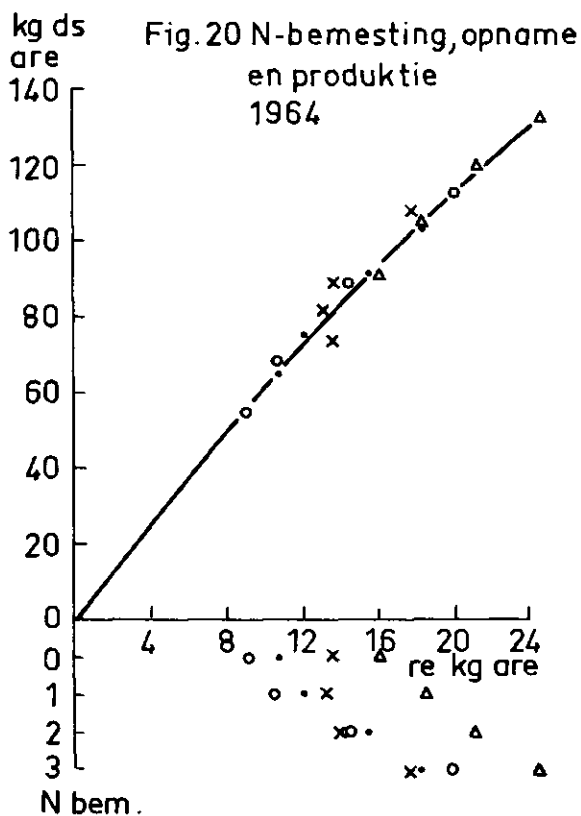
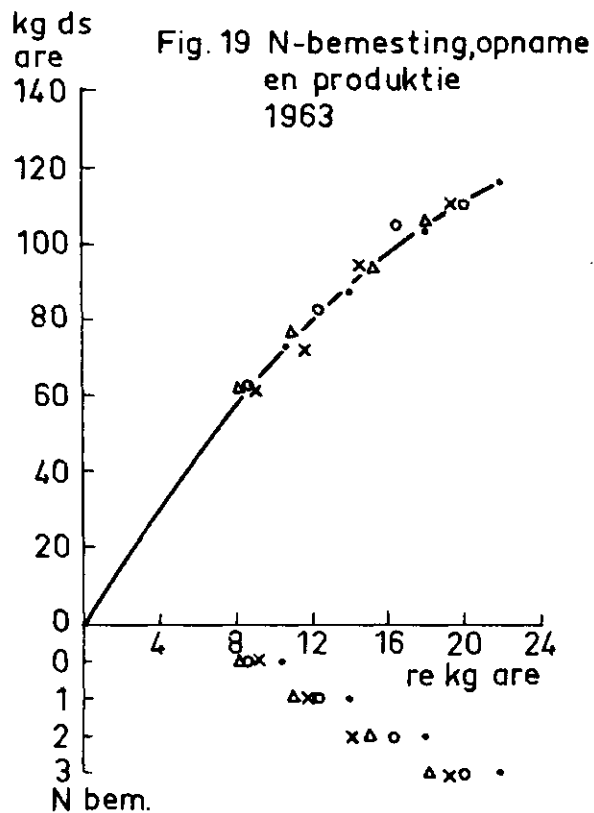
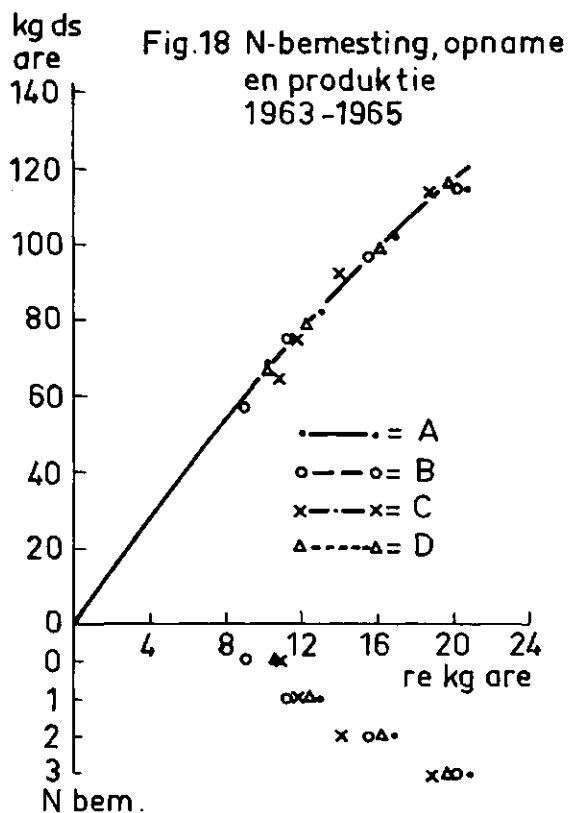
Tabel 11. Ruw-eiwitgehalten in 1963, 1964 en 1965

Grondbewerking		A				B				C				D			
Stikstofgiften		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1963	1e snede	14,1	16,6	17,5	18,7	13,8	14,7	16,2	17,7	12,8	14,9	16,8	18,1	11,5	13,1	15,2	17,6
	2e snede	14,6	15,4	16,4	18,5	13,4	14,2	14,6	16,3	11,3	11,7	12,3	13,1	12,2	11,3	12,4	13,2
	3e snede	13,4	14,0	14,6	15,8	12,4	13,4	14,3	15,6	14,6	13,7	14,0	14,7	15,6	15,3	16,3	17,1
	4e snede	15,8	17,3	18,9	20,2	14,9	16,0	17,0	20,6	17,4	15,8	15,9	18,5	13,2	14,2	16,1	17,9
	5e snede	18,4	19,8	22,6	24,9	15,3	16,8	20,2	24,3	23,6	21,1	21,0	23,2	17,3	18,7	20,6	22,6
	Gemiddeld	14,4	16,1	17,1	18,6	13,7	14,9	15,7	18,1	14,8	16,1	15,2	16,6	14,0	14,4	15,9	17,0
1964	1e snede	19,0	18,4	21,0	21,0	16,2	18,2	17,7	21,6	16,7	17,3	18,1	18,2	14,4	14,4	15,2	17,1
	2e snede	14,6	14,1	15,8	16,2	13,2	14,2	15,1	16,9	14,6	15,1	14,0	15,7	17,1	16,9	17,4	17,2
	3e snede	16,4	15,5	16,6	16,9	15,7	14,6	16,5	17,7	18,9	16,4	16,0	16,6	19,2	20,4	19,8	20,8
	4e snede	16,1	15,1	15,7	16,8	17,0	13,8	14,8	16,7	19,6	15,4	15,4	15,0	17,1	16,5	16,6	17,3
	5e snede	18,8	18,0	19,3	20,7	19,7	17,7	18,3	18,4	20,5	17,9	17,3	18,2	17,0	16,4	17,0	19,4
	Gemiddeld	16,5	16,0	17,2	17,9	16,6	15,2	16,1	17,6	18,6	16,3	15,7	16,5	17,8	17,6	17,6	18,5
1965	1e snede	13,6	15,5	17,0	18,2	14,6	14,9	16,5	16,5	13,0	13,5	14,7	16,3	11,6	11,8	13,5	14,0
	2e snede	15,0	15,4	17,3	19,9	14,3	14,9	17,2	18,0	12,3	12,1	14,6	17,2	11,4	12,0	13,6	16,2
	3e snede	14,4	15,0	16,4	17,4	14,6	15,4	15,9	17,0	14,7	14,2	14,5	16,2	13,8	12,6	14,4	15,6
	4e snede	15,6	14,5	14,9	16,6	15,3	14,5	14,5	15,2	19,9	14,1	14,0	15,6	18,5	12,7	14,9	14,2
	5e snede	16,8	17,2	19,4	18,8	17,6	17,9	18,1	18,8	22,3	18,1	18,4	20,4	20,4	16,9	18,6	19,4
	Gemiddeld	14,6	14,6	15,5	18,2	15,0	15,3	16,3	17,0	16,7	14,2	15,0	17,2	15,3	13,4	15,0	15,8
Totaal gem.		15,1	14,9	16,6	18,2	15,1	15,1	16,1	17,6	16,8	15,6	15,3	16,7	16,0	15,6	16,3	17,2

Tabel 12. Ruw-eiwitopbrengsten in 1963, 1964 en 1965 in kg/are

Grondbewerking		A				B				C				D			
Stikstofgiften		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1963	1e snede	3,8	4,3	4,5	5,2	3,0	3,5	3,9	4,6	1,8	2,2	3,0	3,3	0,8	0,9	1,4	1,4
	2e snede	1,8	2,3	2,9	3,7	1,4	1,9	2,6	3,2	1,5	2,2	3,0	3,8	0,8	1,3	2,1	2,9
	3e snede	2,5	3,6	4,8	6,1	2,1	3,7	4,9	5,3	2,5	3,9	3,5	5,1	4,4	5,0	5,9	7,1
	4e snede	1,6	2,5	3,4	3,9	1,4	3,1	2,8	4,0	1,9	2,1	2,8	3,9	2,2	2,9	3,7	4,4
	5e snede	0,8	1,4	2,2	2,9	0,7	1,2	2,2	3,0	1,3	1,4	2,1	3,2	0,5	1,0	1,8	2,4
	Totaal	10,5	14,1	17,8	21,8	8,6	12,4	16,4	20,1	9,0	11,8	14,4	19,3	8,7	11,1	14,9	18,2
1964	1e snede	1,6	1,7	2,1	2,4	1,1	1,3	1,5	2,1	0,8	1,3	1,6	2,0	0,3	0,5	0,8	1,1
	2e snede	2,2	2,6	3,6	4,3	1,5	2,1	3,0	4,8	2,1	2,8	3,1	4,5	2,1	3,0	3,9	4,7
	3e snede	1,7	1,9	2,4	2,5	1,5	1,7	2,3	2,7	2,7	2,3	2,3	2,7	5,5	6,3	6,3	6,7
	4e snede	3,2	3,6	4,4	5,1	3,0	3,1	4,4	5,8	5,0	3,8	3,9	4,8	5,7	5,9	6,5	7,1
	5e snede	2,0	2,2	3,2	4,1	2,1	2,2	3,2	4,6	3,2	3,0	3,2	3,8	2,6	2,8	3,7	4,9
	Totaal	10,7	12,0	15,7	18,4	9,2	10,4	14,4	20,0	13,8	13,2	14,1	17,8	16,2	18,5	21,2	24,5
1965	1e snede	3,7	4,1	4,7	5,5	2,6	3,0	4,3	4,9	2,3	3,0	3,7	5,2	1,8	1,5	2,9	3,9
	2e snede	1,6	2,2	2,9	3,6	1,4	1,9	2,8	3,3	1,2	1,6	2,5	3,2	1,0	1,4	2,1	2,8
	3e snede	1,5	2,0	2,6	3,7	1,2	1,7	2,5	3,1	1,0	1,2	2,0	2,7	0,7	0,9	1,4	2,2
	4e snede	1,7	2,6	3,6	5,0	1,8	2,5	3,3	4,7	2,4	1,9	3,0	4,2	1,7	1,3	2,8	3,7
	5e snede	1,3	1,3	3,3	4,3	1,5	2,3	3,0	4,4	2,9	2,4	3,0	4,5	2,2	2,1	3,4	4,5
	Totaal	9,8	12,2	17,1	22,1	8,5	11,4	15,9	20,4	9,8	10,1	14,2	19,8	7,4	7,2	12,6	17,1
Totaal gem.		10,3	12,8	16,9	20,8	8,8	11,4	15,6	20,2	10,9	11,7	14,2	19,0	10,8	12,3	16,2	19,9





in een belangrijk hoger percentage vlinderbloemigen van variant C in dit traject die met hun stikstofverzameling een bijdrage hebben geleverd in de N-voorziening van deze objecten.

De variant D gedraagt zich evenwel uitzonderlijk. In de vorm van de lijn is hier geen stikstofinvloed van de vlinderbloemigen op te merken, maar wel een belangrijk hoger opnameniveau. Dit verschijnsel is alleen te verklaren uit een invloed van een nog onbekende stikstofbron, waaruit deze variant alleen in 1964 heeft kunnen putten, terwijl dit verschijnsel in 1965 weer geheel verdwenen is. De meest voor de hand liggende verklaring is dat in de droge, warme zomer van 1964 de grond zover ingedroogd is dat de zich op 40 cm diepte bevindende oude zode is doorlucht met als gevolg een mineralisatie van de zich daar bevindende organische stikstofverbindingen. Bovendien moet daarbij worden aangenomen, dat de wortels van het gras tot deze diepte zijn doorgedrongen, wat voor een jonge kunstweide ook wel aannemelijk is (9). Dat dit verschijnsel in natte jaren achterwege blijft, is hiermee wel in overeenstemming, evenals het feit dat de in de andere jaren gegroeide sneden in droge perioden ook min of meer dit verschijnsel vertonen.

In 1965 was de N-opname van B, C en D, behalve in het lage bemestings-traject, waar de vlinderbloemigen weer een rol spelen, lager dan van A.

Over de drie jaren gemiddeld is het niveau van A iets hoger dan dat van B, C en D. In het ON-object wordt deze verhouding enigszins verstoord door de invloed van de vlinderbloemigen.

N-opname en produktie

Uit het verband N-opname en produktie kan met behulp van een door De Wit e.a. ontwikkelde methode worden afgeleid dat de produktie geheel is bepaald door de N-opname en dat geen andere factor op dit verband van invloed is geweest (2.5). Dit leidt tot de conclusie dat de verschillende reacties in de opbrengst van de proefobjecten, stikstofinvloeden zijn zoals bemesting, stikstofbinding van vlinderbloemigen, N-mineralisatie van organische stof of andere stikstofinvloeden. Dit stemt dan ook geheel overeen met de in het verband N-bemesting - N-opname gestelde hypothesen.

Stikstofrendement

Het stikstofrendement is de hoeveelheid geproduceerde eiwitstikstof per kg kunstmeststikstof. De stikstofrendementen van de drie proefjaren zijn in tabel 12 per snede met hun gemiddelden per jaar en per drie jaar vermeld. In de figuren 22 t/m 25 zijn de gemiddelden per jaar en per drie jaar nogmaals grafisch weergegeven.

Tabel 13. Stikstofrendement in 1963, 1964 en 1965 in procenten

Grondbewerking		A			B			C			D		
N-trajecten		0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3
1963	1e snede	50	20	70	50	40	70	40	80	30	10	50	0
	2e snede	50	60	80	50	70	60	70	80	80	50	80	80
	3e snede	73	80	87	107	80	27	93	-27	107	40	60	80
	4e snede	63	60	33	47	47	80	13	47	73	47	53	47
	5e snede	60	80	70	50	100	80	10	70	110	50	83	60
	Gemiddeld	60	62	67	63	67	62	47	43	82	40	63	55
1964	1e snede	10	40	30	20	20	60	50	30	40	20	30	30
	2e snede	40	100	70	60	90	180	70	30	140	90	90	80
	3e snede	20	50	10	20	60	40	-40	0	40	80	0	40
	4e snede	27	53	47	7	87	93	-80	7	60	13	40	40
	5e snede	13	67	60	7	67	93	-13	13	40	13	60	80
	Gemiddeld	22	62	45	20	67	93	-10	15	62	38	45	55
1965	1e snede	40	60	80	40	130	60	70	70	150	-30	140	100
	2e snede	60	70	70	50	90	50	40	90	70	40	70	70
	3e snede	50	60	110	50	80	60	20	80	70	20	50	80
	4e snede	60	67	93	47	53	93	-33	73	80	-27	100	60
	5e snede	0	133	67	53	46	93	-33	40	100	-7	87	73
	Gemiddeld	40	82	83	48	75	75	5	68	93	ca. 0	90	75
Totaal gemiddeld		42	68	65	43	70	77	13	42	80	25	65	62

Fig.22 Stikstofrendement
gem. 1963-1965

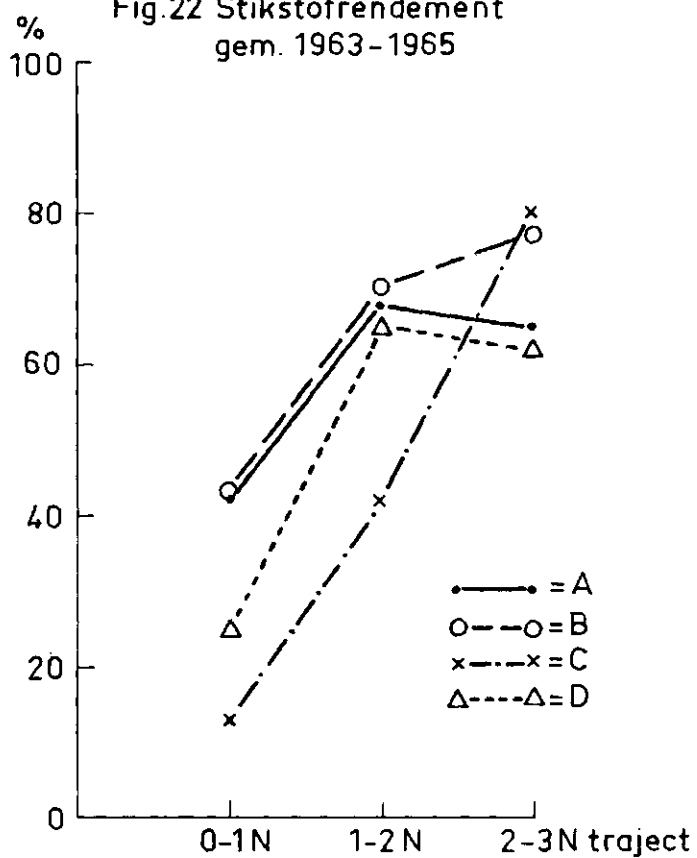


Fig.23 Stikstofrendement
1963

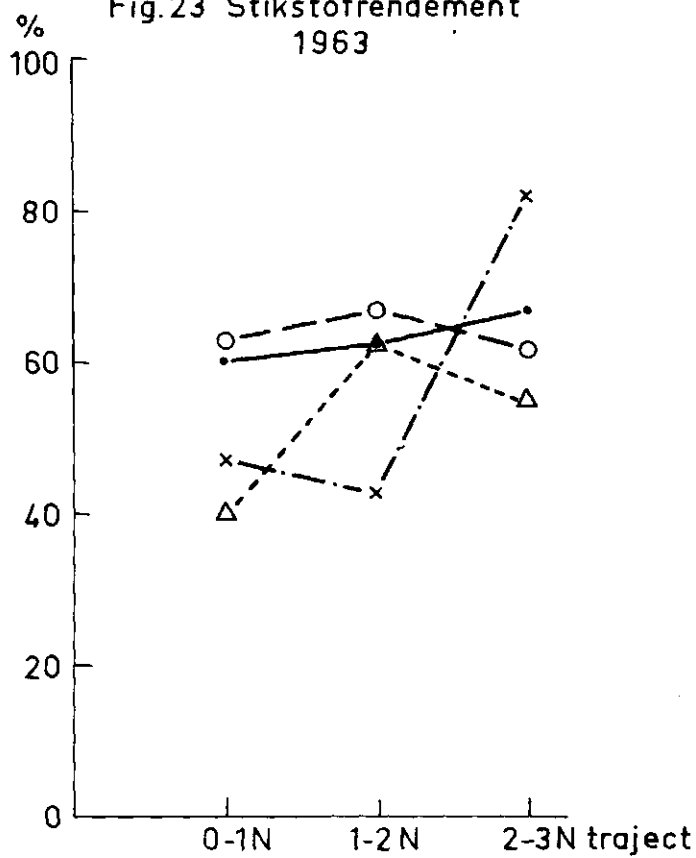


Fig.24 Stikstofrendement
1964

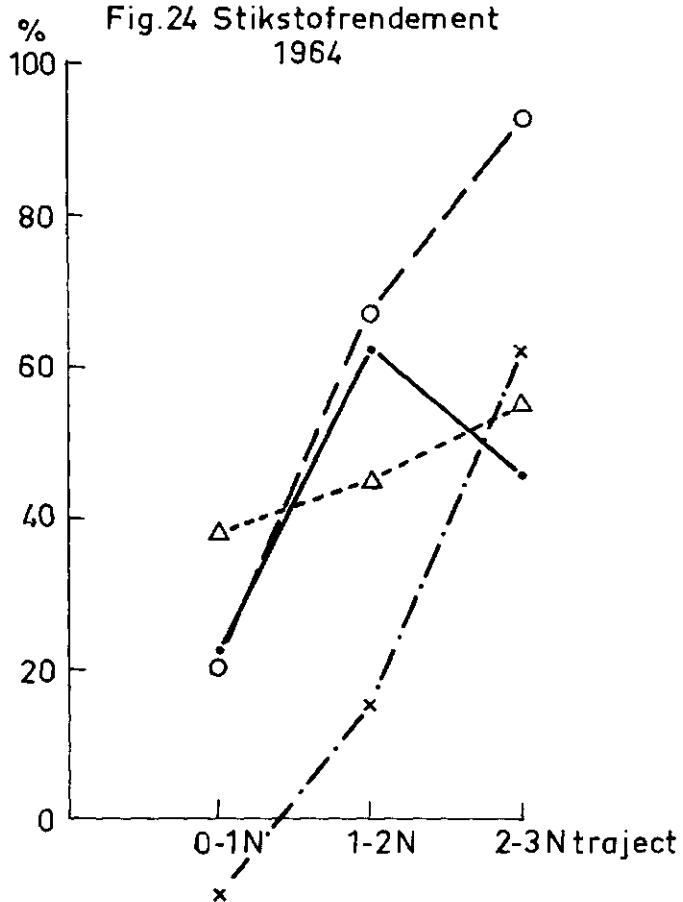
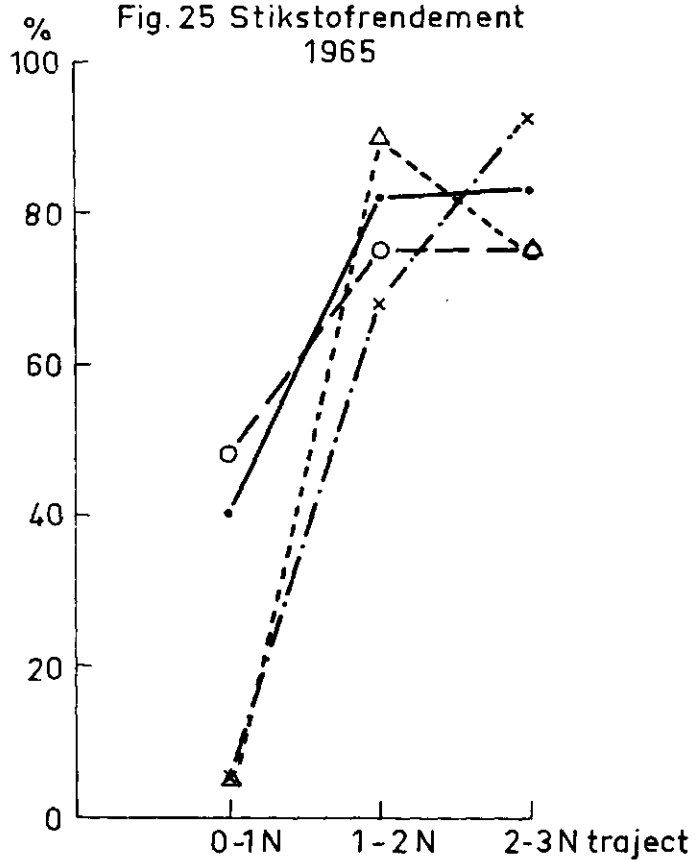


Fig.25 Stikstofrendement
1965



Het gehele beeld is nogal verward wat voornamelijk veroorzaakt wordt door de invloed van witte klaver op de stikstofhuishouding van de grond en met als gevolg daarvan de stikstofopname van de plant. Bovendien wordt het gehalte witte klaver in het grasbestand door de bemestingsstikstof beïnvloed, zodat het geheel zeer gecompliceerd is.

De lage waarden in het traject 0-1N worden dan ook sterk beïnvloed door de hoge stikstofopbrengst van het 0N-object onder invloed van de klaver. Ook in de hogere trajecten, alhoewel in mindere mate, werkt de invloed van de witte klaver door. Het aantal stikstoftrappen is te klein en de giften te laag om de invloed van de klaver uit te schakelen.

Gemiddeld over de vier bewerkingsvarianten zijn de rendementen in de trajecten 0-1, 1-2 en 2-3 respectievelijk 31, 61 en 71 %. Hieruit blijkt dat een rendement van 71 % in het traject 2-3N (192 - 288 kg N per ha) mogelijk is.

De verschillen in klavergehalte in bovengenoemde trajecten bedroegen 2,75, 0,75 en 0,25 %, waaruit duidelijk de negatieve invloed van het klavergehalte op het stikstofrendement blijkt.

Van de grondbewerkingsobjecten is het gemiddelde stikstofrendement voor de varianten A t/m D respectievelijk 58, 63, 45 en 51 %. Hieruit blijkt dat deze bij de gespitte varianten lager zijn dan bij de niet gespitte. Tussen de twee gespitte en tussen de niet gespitte varianten onderling waren de verschillen klein.

Klaverproefje

In 1964 werden de opbrengsten bepaald van het klaverproefje. De bemesting hiervan werd gelijk gehouden aan die van het 1N-object in de hoofdproef, zodat wat behandeling betreft, het object met klaver gelijk was aan die van het object D 1N, terwijl die zonder klaver alleen op het punt van klavergehalte varieerde.

In tabel 13 zijn de oogstresultaten met die van het object D 1N weergegeven.

Uit tabel 14 blijkt dat enige vergelijking met object D 1N, gezien zijn geheel ander gedrag, geen zin heeft. Correcties zouden het beeld dermate vertroebelen, dat geen conclusies zouden kunnen worden getrokken. De gegevens van het klaverproefje worden overeenkomstig zijn opzet afzonderlijk beschouwd.

Uit de ruw-eiwitopbrengsten blijkt dat de klaverveldjes 200 kg ruw-eiwit, dit is ca. 32 kg N per ha, méér opbrengen dan die zonder klaver.

Tabel 14. Droge-stofopbrengsten, ruw-eiwitgehalten en ruw-eiwitopbrengsten in 1964

	Object	1e snede	2e snede	3e snede	4e snede	5e snede	Totaal of gem.
kg droge stof per are	0 klaver	7,5	20,3	15,8	23,2	14,6	81,4
	+ klaver	7,6	21,7	17,2	23,6	16,3	86,4
	D 1N	3,8	17,5	30,9	35,8	17,4	105,4
% ruw eiwit	0 klaver	16,7	12,0	14,3	12,0	15,2	13,5
	+ klaver	18,1	13,6	15,1	13,9	17,4	15,0
	D 1N	14,4	16,9	20,4	16,5	16,4	17,6
kg ruw eiwit per are	0 klaver	1,3	2,4	2,3	2,8	2,2	11,0
	+ klaver	1,4	2,9	2,6	3,3	2,8	13,0
	D 1N	0,5	3,0	6,3	5,9	2,8	18,5

Het klavergehalte van deze objecten bedroeg respectievelijk 0,3 en 3 %.

Dit betekent een N-bemestingswaarde bij een aangenomen stikstofrendement van 60 %, van ca. 18 kg N per ha per procent klaver (8). Dit is een belangrijk hoger getal dan over het algemeen wordt aangenomen. Er moet echter wel in aanmerking worden genomen dat in deze uitzonderlijk stikstofarme grond meer van de door de klaver beschikbare stikstof door het gras wordt benut, dan op stikstofrijke oude graslanden.

SAMENVATTING

In 1961 werd een proefveld aangelegd om de invloed na te gaan van verschillende grondbewerkingen bij variërende stikstofbemestingen op de productie en botanische samenstelling van ingezaaid blijvend grasland.

Het proefveld bestond uit vier objecten, nl. onbehandeld, gefreesd, 20 cm gespit en 40 cm diep gespit, waarop vier stikstoftrappen werden aangelegd. Hiernaast werd nog een klein proefveld aangelegd om de invloed na te gaan van klaver op de stikstofvoorziening. De resultaten van de proefjaren 1963 t/m 1965 zijn als volgt.

Grondonderzoek

- a. Een voldoende nauwkeurige kwantitatieve bodemstikstofbepaling bleek technisch niet mogelijk.
- b. Uit de kwalitatieve bepaling bleek dat de bodemrijkdom in de voor grasland essentiële laag van 0-5 cm, afneemt naarmate een diepere grondbewerking toegepast was. Deze afname heeft evenwel geen betrekking op de kalivoorraad van deze grond.
- c. De verschillende stikstofbemestingshoeveelheden hadden geen aantoonbare invloed op de rijkdom van de grond.

Botanisch onderzoek

- a. De hoedanigheidsgraad, een maat voor de kwaliteit van de zode, neemt zowel met toenemende diepte van grondbewerking als met toenemende stikstofhoeveelheden toe.
- b. Het percentage vlinderbloemigen neemt af bij toenemende stikstofhoeveelheden, terwijl de gespitte objecten een duidelijk hoger percentage klaver bevatten dan de niet gespitte objecten.
- c. De ingezaaide grassoorten handhaven zich, in verhouding tot de natuurlijke grassoorten beter naarmate de grondbewerking dieper en de stikstofgiften hoger zijn.
- d. Kweek werd op dit proefveld niet of nauwelijks door stikstof beïnvloed. Tussen de grondbewerkingen was, wat kweek betreft, evenmin verschil.

Droge-stofopbrengsten

- a. De droge-stofopbrengsten van de gespitte objecten zijn in het algemeen in de natte jaren (1963 en 1965) lager en in het droge jaar 1964 hoger dan de gefreesde en niet bewerkte objecten.

- b. De droge-stofproduktie neemt bij grotere stikstofhoeveelheden toe.
- c. De niet met stikstof bemeste objecten geven een hogere droge-stofproduktie dan op grond van hun bemesting te verwachten is, dit als gevolg van de stikstofverzameling door witte klaver.
- d. De stikstofwaarde van witte klaver kan op jonge, stikstofarme weiden hoger gewaardeerd worden dan algemeen wordt aangenomen.
- e. Stikstofeffecten vertonen grote variatie en worden sterk vertroebeld door de aanwezigheid van witte klaver.
- f. Maai-intervallen van vier weken in het voorseizoen en zes weken in de nazomer blijken goed gesynchroniseerd met het gemiddelde groeiritme van het gras.

Ruw eiwit

- a. Het ruw-eiwitgehalte stijgt met toenemende stikstofbemestingshoeveelheden.
- b. Witte klaver heeft een grote invloed op het ruw-eiwitgehalte.
- c. In 1963 was de ruw-eiwitopbrengst van het diep gespitte object uitzonderlijk hoog.

Stikstofbemesting, stikstofopname, droge-stofproduktie

- a. Er is een rechtlijnig verband tussen stikstofbemesting en opname. De lijnen van de verschillende grondbewerkingsobjecten lopen parallel. In de jaren 1963 en 1965 is de opname het hoogst bij de niet en de ondiep bewerkte objecten; in het droge jaar 1964 is de opname in de gespitte objecten het hoogst.
- b. Het verband tussen stikstofopname en droge-stofproduktie is in alle jaren en in alle objecten nagenoeg gelijk. De droge-stofproduktie per kg opgenomen stikstof neemt iets af bij grotere opname.
Gemiddeld is de droge-stofproduktie 39 kg per kg opgenomen stikstof.

Klaverproefje

Uit de summierende resultaten die tot nu toe zijn verkregen uit de éénjarige opbrengst komt duidelijk tot uiting dat de stikstofvoorziening door vlinderbloemigen bij lage bodemstikstofhoeveelheden hoger kan worden gewaardeerd dan over het algemeen wordt gedaan.

LITERATUUROPGAVE

1. Born, J. v.d. en G.J.
Kolenbrander
Verplaatsing van stikstof naar de diepte
in een grasboomgaard. Landbouwkundig
Tijdschrift december 1960.
2. Frankena, H.J. en C.J. Wit
Stikstofbemesting, stikstofopname en gras-
groei in het voorjaar. Landbouwkundig
Tijdschrift 70 (1958).
3. Herwijnen, A. van
Springstaartenbeschadiging. Maandblad voor
de Landbouwvoorlichtingsdienst 3 (1946) 20
(juni) p. 254 - 255.
4. Hoogerkamp, M.
De stikstofhuishouding van de grond.
Rapport nr. 180 PAW, maart 1965.
5. Hoogerkamp, M. en
J.J. Woldring
Ontwatering van rivierklei.
Mededeling nr. 116 PAW, december 1965.
6. Minderhoud, J.W.
De sukkelperiode, een probleem bij de gras-
landverbetering. Landbouwvoorlichting 16
(1959) 1 (januari) p. 24 - 29.
7. Minderhoud J.W. en
J.J. Woldring
Verbetering van grasland door middel van
zodebewerking. Verslag C.I.L.O. over 1952
(1953) p. 76 - 79.
8. Scheygrond, W.
Ervaring over de inzaai van vlinderbloemi-
gen in grasland.
Voordracht van de "Contactcommissie Onder-
zoek Klaverrijke Kunstweiden" op 14 maart
1958 te Utrecht.
9. Woldring, J.J. en
G. Krist
Bruto-opbrengsten en botanische samenstel-
ling van heringezaaid komkleigrasland.
Jaarverslag 1959 Stichting tot Ontwikkeling
van Komgrondengebieden.