

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra
(ROC's)

Inzaai mengsels gras en witte klaver

Invloed van tijdstip en methode op de klaverbedekking
en de droge-stofopbrengst bij inzaai op kleigrond

R.L.M. Schils

Inhoudsopgave

	Blz.
1 Inleiding	4
2 Materiaal en methoden..	5
2.1 Beschrijving lokatie..	5
2.2 Proefbehandelingen..	5
2.3 Bemesting en gebruik..	5
2.4 Waarnemingen	5
2.5 Weersomstandigheden..	6
3 Resultaten	7
3.1 Klaverbedekking	7
3.2 Klaveraandeel in de droge stof..	9
3.3 Droge-stofopbrengst	10
4 Discussie	12
4.1 Klaverbedekking	12
4.2 Klaveraandeel in de droge stof..	12
4.3 Droge-stofopbrengst	13
5 Conclusies	15
Samenvatting	16
Literatuur..	17
Bijlagen	18

Voorwoord

Deze publikatie geeft de resultaten van onderzoek naar de invloed van verschillende methoden en tijdstippen bij de inzaai van mengsels van gras en witte klaver. De weergave van de resultaten is beperkt tot het hoogst noodzakelijke. Een complete weergave van alle waarnemingen staan in

een serie van vier interne PR-rapporten die in 1991 en 1992 verschenen zijn. Voor geïnteresseerden zijn deze te verkrijgen bij het PR. Op deze plaats wil ik graag de medewerkers van de Waiboerhoeve bedanken voor hun bijdrage aan de werkzaamheden van dit onderzoek.

1 Inleiding

In de huidige Nederlandse graslanden komt slechts sporadisch witte klaver voor. Momenteel is het vooral de biologische veehouderij die met het oog op stikstofbinding doelbewust gebruik maakt van witte klaver. Er zijn tegenwoordig echter een aantal redenen waarom witte klaver ook op gangbare melkveehouderijbedrijven zinvol kan zijn. Sinds de invoering van de melkquotering zijn er bedrijven die kampen met een ruwvoerverschot. Een mogelijkheid om dit te voorkomen is het verlagen van de stikstofbemesting. Daarnaast zal de gemiddelde stikstofbemesting op grasland in de komende jaren verder dalen om tot lagere stikstofverliezen te komen. Als op een bedrijf de gewenste stikstofbemesting onder de 200 kg per ha komt dan kan het financieel interessant worden om over te schakelen op mengsels van gras en witte klaver. Een mengsel van gras en witte klaver kan in staat zijn om zonder stikstofbemesting een gelijke droge-stofopbrengst te produceren als een grasmengsel, bemest met 200 kg stikstof per ha per jaar. Bovendien vergt stikstofbinding via witte klaver geen gebruik van fossiele energie, een aspect dat in de nabije toekomst steeds zwaarder zal gaan wegen. Als we er van uitgaan dat witte klaver ingezaaid wordt om een wezenlijke bijdrage te leveren aan de stikstofvoorziening dan is een

gemiddeld klaveraandeel in de droge stof van 35% een redelijke streefwaarde. Dit houdt in dat in het voorjaar het aandeel 20 tot 25% is en in de zomer ongeveer 50%. Uit oogpunt van voeding wordt een een klaveraandeel nagestreefd van minimaal 30% in de droge stof. Te hoge klaveraandelen zijn echter ook ongewenst vanwege de verhoogde kans op trommelzucht en hogere stikstofverliezen. Concrete cijfers over de bovengrenzen van het gewenste klaveraandeel zijn echter niet voorhanden. Bij de inzaai van Engels raaigras en witte klaver hebben we te maken met twee soorten die een verschillende optimale zaaidiepte hebben. Voor Engels raaigras en witte klaver zijn de optimale zaaidiepten respectievelijk 2 à 3 en 0 à 1 cm. Bij een zaaimethode met twee werkgangen kan voor elke soort de optimale zaaidiepte nagestreefd worden terwijl bij een methode met één werkgang een compromis gezocht moet worden.

De vraag in dit onderzoek luidde:

Hebben het tijdstip en de methode invloed op het klaveraandeel en de droge-stofopbrengst bij de inzaai van mengsels met Engels raaigras en witte klaver?

In het vervolg van deze publikatie wordt met klaver altijd witte klaver en met gras altijd Engels raaigras bedoeld.



Stikstofbinding via witte klaver vergt geen fossiele energie.

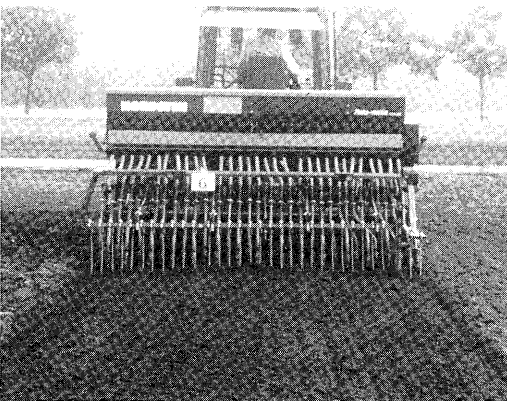
2 Materiaal en methoden

2.1 Beschrijving lokatie

Het onderzoek vond plaats op het proefbedrijf de Waiboerhoeve te Lelystad. De proef werd vier keer aangelegd, op vier verschillende percelen, maar telkens op dezelfde kavel. In bijlage 1 staan de resultaten van het grondonderzoek. De grond is een kalkrijke, matig humeuze tot matig humusarme grond op de grens van zware zavel en lichte klei. De fosfaat- en kalitoestand van de grond waren respectievelijk laag en zeer hoog.

2.2 Proefbehandelingen

De vier tijdstippen waarop de proef werd aangelegd waren april 1989, augustus 1989, april 1990 en september 1990. Het proefperceel werd enkele weken voor inzaai geploegd. De zaaibedpreiding vond plaats door twee werkgangen met een rotorkop met verkruiemrol. De proef was opgezet als een gelote blokkenproef met vier herhalingen. In tabel 1 staan de behandelingen die aangelegd werden. Bij de eerste drie behandelingen werden gras en klaver telkens in een aparte werkgang ingezaaid. Bij deze drie behandelingen werd gras altijd op een diepte van 2 à 3 cm ingezaaid. Bij behandeling Pgr_Pkl werd klaver tussen de 0 en 1 cm gezaaid en bij de behandelingen met breedwerpig zaaïen (Pgr_Bkl en Bkl_Pgr) werd klaver uiteraard op 0 cm gezaaid.



Bij een pijpenzaaimachine wordt het zaad in smalle rijtjes gezaaid.

Bij de laatste twee behandelingen werden gras en klaver samen in één werkgang ingezaaid. De zaaïdiepte voor gras en klaver bedroeg dan 1 à 2 cm. Bij een pijpenzaaimachine en een schijvenzaaimachine is er verschil tussen de breedte van het strookje waarin het zaad terecht komt. Bij de schijvenzaaimachine is dat iets breder. Alle behandelingen werden ingezaaid met 20 kg BG3 (50% Engels raaigras weidetype Profit en 50% Engels raaigras laat hooitype Magella) en 5 kg witte kultuurklaver (Retor) per ha.

2.3 Bemesting en gebruik

Bij inzaai werd een basisbemesting gegeven van 100 kg P_2O_5 per ha (tripelsuper). Vervolgens werd per snede 30 kg P_2O_5 en 60 kg K_2O per ha (mengmeststof 0-15-30) toegediend. Er werd niet bemest met stikstof. In het eerste proefjaar werden alle sneden gemaaid met een Haldrup proefveldmachine. In het daaropvolgende jaar werd de eerste snede nog gemaaid met de proefveldmachine en vervolgens werd het proefveld opgenomen in het praktijkgebruik van het betreffende perceel, zodat het afwisselend gemaaid en beweid werd. In bijlage 2 staat een overzicht van het gebruik van de proefvelden.

2.4 Waarnemingen

Van alle sneden in het eerste proefjaar en van de



Bij een schijvenzaaimachine wordt het zaad in bredere strookjes gezaaid.

eerste snede in het tweede proefjaar werd de opbrengst bepaald met de Haldrup proefveldmachine. Voor de droge-stofbepaling werd een boommonster genomen dat gedurende 24 uur werd gedroogd bij 105 °C.

Tevens werd voor iedere oogst de klaverbedekking visueel geschat met een raamwerk van 0,25 m², dat vier keer per veldje werd uitgeworpen (zie pagina 8). Nadat het proefveld aan het eind van het tweede proefjaar een jaar in praktijkgebruik was geweest, werd de klaverbedekking nog eenmaal bepaald.

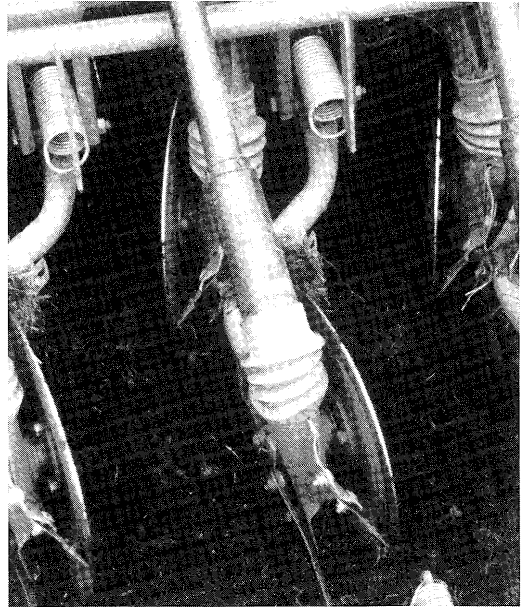
Van twee behandelingen, die met de hoogste en laagste klaverbedekking, werd naast de klaverbedekking ook het aandeel klaver in de droge stof bepaald. Hiertoe werd bij elke oogst per veldje een plukmonster van 30 plukken genomen. Vervolgens werd dit monster gescheiden in een klaverdeel en een grasdeel dat werd gedroogd. Eventuele andere plantesoorten werden aan het grasdeel toegekend.

2.5 Weersomstandigheden

In bijlage 3 zijn de neerslag (Waiboerhoeve), de potentiële verdamping (berekend uit de referentiegewasverdamping te Biddinghuizen) en de gemiddelde temperatuur (De Bilt) per decade weergegeven.

Het jaar 1989 was extreem warm, zeer zonnig en droog. Vanaf mei tot en met augustus was er

¹ In de eerste snede kwam muur, herderstasje en koolzaadopslag voor tot een max. van 10%. Dit werd verder niet bestreden maar verdween van zelf na het maaien van de eerste snede.



Detail schijvenzaaimachine, duidelijk zichtbaar zijn de schijven.

een langdurige periode met vochttekort. Het proefveld dat in april 1989 ingezaaid werd is eind mei dan ook een keer beregend. De winter 1989/1990 was met een gemiddelde temperatuur van 6 °C de zachtste winter sinds 1706.

Het jaar 1990 was zonnig, extreem warm en wat de neerslag betreft normaal. Er kwamen meerdere korte perioden met vochttekorten voor. Ook de winter van 1990/1991 was niet erg streng. In februari kwamen 20 vorstdagen voor met een laagst gemeten temperatuur van -12,5°C.

Tabel 1 Proefbehandelingen.

Code	Omschrijving
Pgr_Pkl	Pijpenzaaimachine gras; daarna Pijpenzaaimachine met klaver
Pgr_Bkl	Pijpenzaaimachine gras; daarna Breedwerpig klaver
Bkl_Pgr	Breedwerpig klaver; daarna Pijpenzaaimachine met gras
Pgr_kl	Pijpenzaaimachine; gras en klaver samen
Sgr_kl	Schijvenzaaimachine; gras en klaver samen

3 Resultaten

3.1 Klaverbedekking

In figuur 1 is het verloop van de klaverbedekking bij inzaai in het voorjaar weergegeven. Deze geeft de klaverbedekking weer vanaf de eerste snede na inzaai tot en met de eerste snede van het tweede jaar. In die periode werd het proefveld dus uitsluitend gemaaid met de proefveld-oogstmachine. Na de eerste snede in het tweede jaar werd het proefveld in praktijkgebruik opgenomen. De klaverbedekking aan het eind van dat jaar is weergegeven in tabel 2.

Uit figuur 1 blijkt dat de zaaimethode in de eerste sneden een duidelijke invloed had op de klaverbedekking. Maar na verloop van tijd werden de verschillen kleiner.

Bij inzaai in april 1989 werd in de eerste snede de hoogste klaverbedekking gerealiseerd bij de behandelingen waarbij gras en klaver, apart (Pgr_Pkl) of gemengd (Pgr_kl), ingezaaid werden met een pijpenzaaimachine. Bij de overige drie behandelingen was de klaverbedekking in de eerste snede zo'n 30% lager. Na vier sneden lag de klaverbedekking rond de 80% en waren de verschillen tussen de behandelingen vrij klein.

Tabel 2 Gemiddelde klaverbedekking (%) aan het eind van het tweede jaar na inzaai

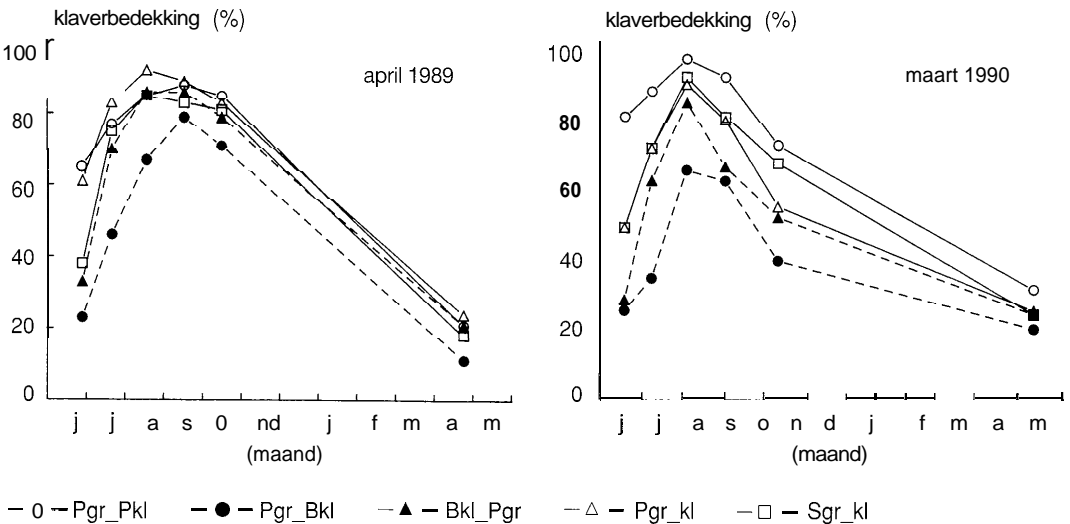
Zaaimethode	tijdstip van inzaai			
	april 1989	augustus 1989	maart 1990	september 1990
Pgr_Pkl	55	43	90	46
Pgr_Bkl	49	50	84	43
Bkl_Pgr	54	35	91	39
Pgr_kl	53	60	88	41
Sgr_kl	46	60	91	44

P=pijpenzaai, B=breedwerpig, S=schijvenzaai, gr=gras, kl=klaver

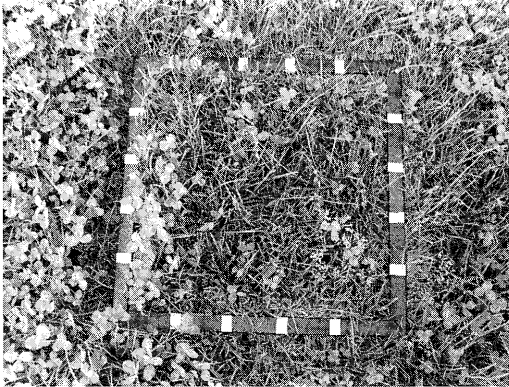
Tijdens de winter nam de gemiddelde klaverbedekking af van 80 tot 20%. Ook aan het eind van het tweede groeiseizoen waren er slechts kleine verschillen (zie tabel 2). De bedekking varieerde van 46 tot 55%.

Bij inzaai in maart 1990 ontstonden in de eerste snede eveneens duidelijke verschillen in klaverbedekking. De veldjes waarbij gras en klaver in twee werkgangen ingezaaid werden (Pgr_Pkl) hadden de hoogste klaverbedekking (80%). Gras

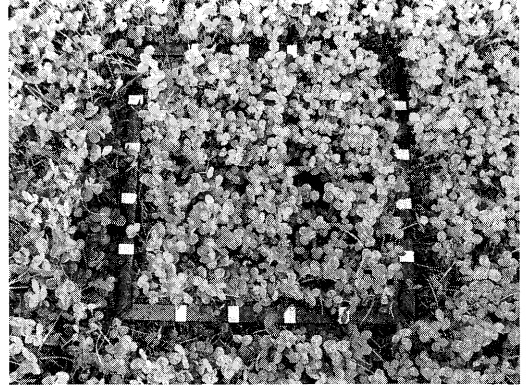
Figuur 1 Verloop van de klaverbedekking (%) bij inzaai in het voorjaar



P=pijpenzaai, B=breedwerpig, S=schijvenzaai, gr=gras, kl=klaver



Een lage klaverbedekking en



..... een zeer hoge klaverbedekking.

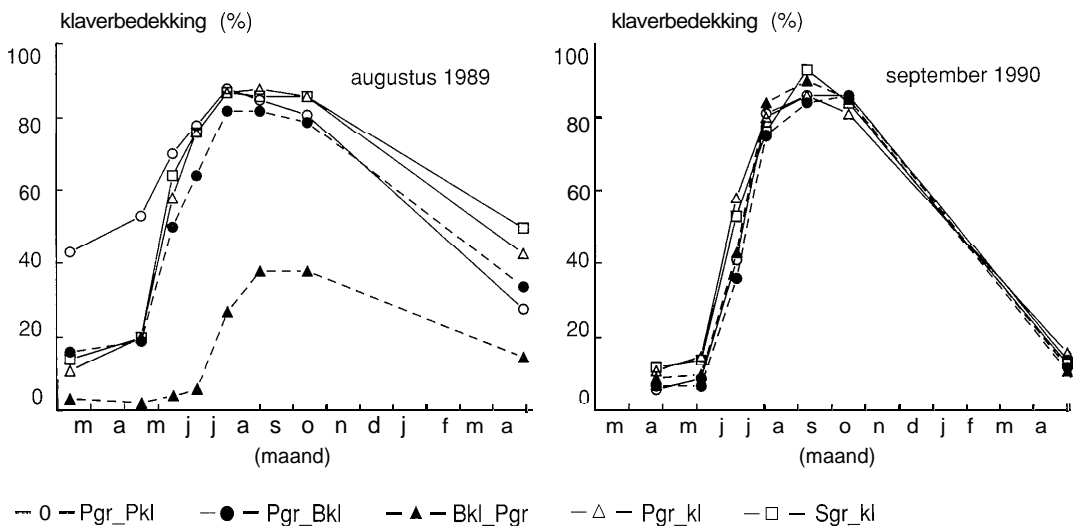
en klaver in één werkgang inzaaien met een pijpenzaaimachine (Pgr_kl) of schijvenzaaimachine (Sgr_kl) resulteerde in de eerste snede in een klaverbedekking van ongeveer 50%. De laagste klaverbedekking werd gerealiseerd op de veldjes waar klaver breedwerpig werd ingezaaid (Pgr_Bkl en Bkl_Pgr). Bij deze proef werden de verschillen geleidelijk aan kleiner, al duurde het tot het volgende voorjaar voordat alle verschillen verdwenen waren. Aan het eind van het tweede groeiseizoen waren er ook geen noemenswaardige verschillen meer (tabel 2).

In figuur 2 is het verloop van de klaverbedekking

bij inzaai in de nazomer weergegeven. Bij de inzaai van augustus 1989 is een fout gemaakt bij het afdraaien van de zaaimachine waardoor bij de inzaai van klaver bij de behandeling Pgr_Pkl ongeveer 10 kg klaver in plaats van de beoogde 5 kg klaver per ha is gezaaid. Het is dus niet verwonderlijk dat de klaverbedekking in de eerste snede bij die behandeling zo hoog was ten opzichte van de andere behandelingen.

De klaverbedekking op de veldjes waar eerst klaver breedwerpig en vervolgens gras met de pijpenzaaimachine was gezaaid (Bkl_Pgr) was beduidend lager dan de klaverbedekking op de

Figuur 2 Verloop van de klaverbedekking (%) bij inzaai in de nazomer



P=pijpenzaai, B=breedwerpig, S=schijvenzaai, gr=gras, kl=klaver.

Tabel 3 Gemiddeld klaveraandeel in de droge stof (%) in het eerste jaar na inzaai

Behandeling	april 1989	augustus 1989	maart 1990	september 1990
Pgr_Pkl	50	54	74	48
Pgr_Bkl	43		37	43
Bkl_Pgr		29		



Het scheiden van gras en klaver kost veel tijd en menskracht.

overige veldjes. In tegenstelling tot de andere proeven werd dit verschil ook niet meer goed gemaakt, al werd het verschil wel kleiner. Aan het eind van het eerste groeiseizoen was de klaverbedekking bij deze behandeling zo'n 40% lager en aan het eind van het tweede groeiseizoen was de bedekking nog maar 20% lager.

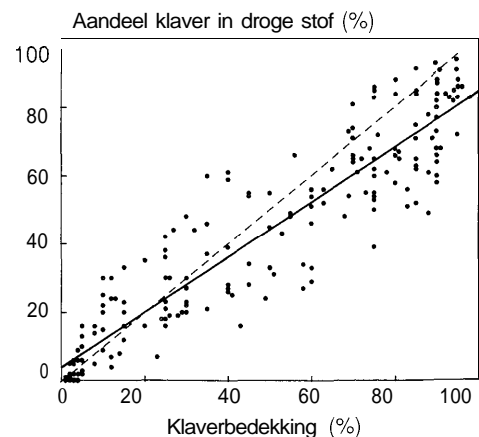
Bij het laatste proefveld, dat in september 1990 werd ingezaaid, konden vanaf het begin geen verschillen in klaverbedekking worden vastgesteld tussen de verschillende veldjes. Verder was het gemiddelde verloop van de klaverbedekking vergelijkbaar met die van de andere proefvelden. Een sterke stijging van de klaverbedekking tot een maximum van 80 à 90% in augustus en vervolgens een meer geleidelijke daling van de klaverbedekking gedurende de winter naar een niveau van 10 à 20% in april.

3.2 Klaveraandeel in de droge stof

In de gehele proefperiode werden ruim 200 gewasmonsters gescheiden in gras en klaver, zodat het klaveraandeel in de droge stof berekend kon worden. In figuur 3 is het aandeel klaver uitgezet tegen de klaverbedekking. Uit de figuur

blijkt dat de klaverbedekking een redelijke indruk geeft van het klaveraandeel in de droge stof. De gevonden correlatie bedroeg bijna 93%. De stippellijn in figuur 3 geeft de verhouding van 1 op 1 aan. Punten boven de stippellijn geven aan dat in die gevallen het klaveraandeel in de droge stof onderschat werd door de klaverbedekking en

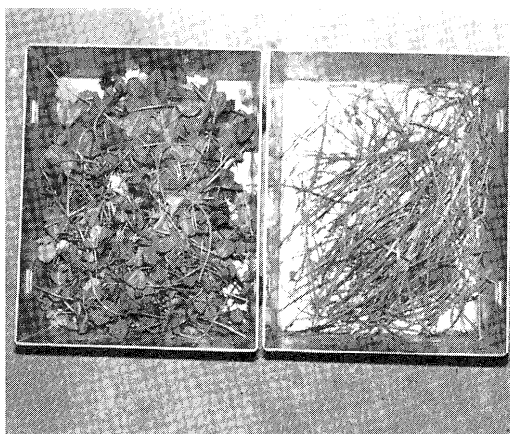
Figuur 3 Relatie tussen klaveraandeel in de droge stof en klaverbedekking



punten onder de stippellijn geven het omgekeerde aan. De doorgetrokken lijn geeft de gemiddelde relatie tussen het klaveraandeel in de droge stof en de klaverbedekking weer. In de figuur is te zien dat bij een klaverbedekking van minder dan 20% het klaveraandeel in de droge stof gemiddeld onderschat werd met enkele procenten. Bij een klaverbedekking hoger dan 20% werd het klaveraandeel gemiddeld overschat, oplopend tot een gemiddelde overschatting van zo'n 15% bij een zeer hoge klaverbedekking.

Van de behandelingen waarbij het klaveraandeel in de droge stof bepaald werd zijn in tabel 3 de gemiddelde klaveraandelen op jaarbasis in het eerste jaar na inzaai gegeven. Vlak voor de eerste snede na inzaai van iedere proef werd op basis van de klaverbedekking de behandeling met het hoogste en laagste bedekking bepaald, waarna van die twee behandelingen voor de duur van die proef het klaveraandeel in de droge stof bepaald werd.

Bij behandeling Pgr_Pkl, waarvan de veldjes dus in iedere proef de hoogste klaverbedekking hadden, lag het gemiddeld klaveraandeel in drie van vier gevallen rond de 50% en bij de proef met inzaai in maart 1990 was het klaveraandeel met 74% beduidend hoger. Het laagste klaveraandeel in de droge stof varieerde per proef van 29 tot 43%.

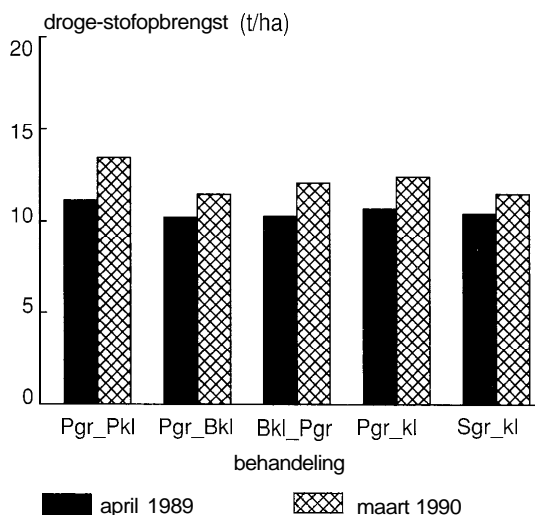


Na het scheiden wordt klaver en gras gedroogd om het klaveraandeel in de droge stof te bepalen.

3.3 Droge-stofopbrengst

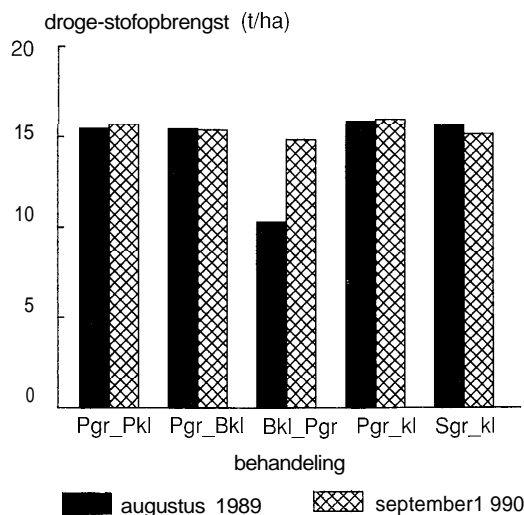
In figuur 4 is de droge-stofopbrengst op jaarbasis weergegeven bij voorjaarsinzaai. De gemiddelde droge-stofopbrengst was in 1990 ruim 1,5 ton per ha hoger dan in 1989. Bij inzaai in 1989 waren er geen grote verschillen in opbrengst tussen de behandelingen maar bij inzaai in 1990 was de droge-stofopbrengst bij inzaai met de pijpenzaaimachine (Pgr_Pkl en Pgr_kl) hoger dan bij de overige behandelingen. Dit verschil kwam vrijwel volledig tot stand in de eerste drie sne-

Figuur 4 Droge-stofopbrengst (ton/ha/jaar) in het jaar na voorjaarsinzaai



P=pijpenzaai, B=breedwerpig, S=schijvenzaai, gr=gras, kl=klaver

Figuur 5 Droge-stofopbrengst (ton/ha/jaar) in het jaar na nazomerinzaai



den. Indien de droge-stofopbrengsten vergeleken worden met de klaverbedekking dan blijkt dat een hogere klaverbedekking samengaat met een hogere droge-stofopbrengst. Vooral in 1990 komt dat goed tot uiting omdat in dat jaar de verschillen wat groter waren dan in 1989.

In figuur 5 staat de droge-stofopbrengst op jaarbasis in het eerste jaar na inzaai bij inzaai in de nazomer. De droge-stofopbrengst bij inzaai in augustus is niet de jaaropbrengst maar de opbrengst van de eerste zes sneden. De resultaten worden hierdoor echter niet wezenlijk beïnvloed. Uit de figuur blijkt duidelijk dat de gemiddelde droge-stofopbrengst in beide jaren weinig verschilde tussen de behandelingen. Alleen bij behandeling Bkl_Pgr in 1989 was de droge-

stofopbrengst duidelijk lager met slechts 10 ton per ha. In de eerste snede was de opbrengst nog gelijk, maar vanaf de tweede snede was elke snede-opbrengst lager dan bij de overige behandelingen. Ook hier ging de lage droge-stofopbrengst samen met een lage klaverbedekking. In bijlage 4 staat de droge-stofopbrengst in de eerste snede van het tweede jaar. Slechts in één proefjaar was er een verschil in droge-stofopbrengst. Van de proef die in maart 1990 ingezaaid werd was de droge-stofopbrengst op de veldjes van behandeling Pgr_Pkl hoger dan die van de overige veldjes. Bij de overige proefvelden waren er in de eerste snede van het tweede jaar geen verschillen meer in de droge-stofopbrengst van de diverse behandelingen.



Met de Haldrup proefveldmaaimachine werden de proefveldjes in één werkgang gemaaid en gewogen.

4 Discussie

4.1 Klaverbedekking

Uit de resultaten blijkt dat de inzaaimethode slechts een beperkte invloed had op de klaverbedekking. Bij inzaai in het voorjaar bleef de klaverbedekking alleen achter op veldjes waarbij eerst gras met een pijpenzaaimachine en vervolgens klaver breedwerpig (Pgr_Bkl) werd ingezaaid. De klaverbedekking bij behandeling Pgr_Bkl was alleen in het eerste jaar na inzaai lager. Aan het eind van het tweede jaar waren er geen verschillen meer tussen de behandelingen. In beide proefjaren waren de eerste twee maanden na inzaai perioden met een potentieel vochttekort. In deze proef werden de veldjes na inzaai niet gerold. Om risico's te vermijden is het eigenlijk beter om na breedwerpig inzaaien te rollen, zeker als het zandgrond betreft. In feite verklaart de zaaidiepte de lagere klaverbedekking bij Pgr_Bkl. Bij de overige behandelingen werd klaver altijd op enige diepte gezaaid. Ook bij de behandeling waar eerst klaver breedwerpig werd gezaaid en vervolgens gras met de pijpenzaaimachine (Bkl_Pgr) werd het klaverzaad in de tweede werkgang natuurlijk wat dieper ingewerkt.

Bij inzaai in de nazomer speelden vochttekorten nauwelijks een rol en was er dan ook nauwelijks enige invloed van de zaaimethode op de klaverbedekking. Bij inzaai in september 1990 waren er al helemaal geen verschillen en bij inzaai in augustus 1989 was de klaverbedekking veel lager op de veldjes waar eerst klaver breedwerpig werd gezaaid en vervolgens gras met de pijpenzaaimachine (Bkl_Pgr). De klaverbedekking bij die behandeling was na het eerste proefjaar nog zo'n 50% lager dan bij de andere behandelingen en ook aan het eind van het tweede proefjaar was het verschil nog ruim 15%. Een duidelijke oorzaak voor de lage klaverbedekking ontbreekt, mogelijk is door de tweede werkgang met de pijpenzaaimachine het klaverzaad te diep ondergewerkt. Zoals bij de resultaten vermeld werd, was bij de inzaai van behandeling Pgr_Pkl teveel klaverzaad gebruikt. In de eerste drie sneden was de klaverbedekking bij Pgr_Pkl hoger dan bij de overige behandelingen, maar dit kan dus veroorzaakt zijn door de hogere zaaizaaddosering. In enkele Britse onderzoeken is aangetoond

dat de invloed van de verhouding tussen de hoeveelheden klaverzaad en graszaad slechts van zeer korte duur is. In het eerste of tweede jaar is het effect van de zaaizaaddosering volledig verdwenen. In één onderzoek werd de hoeveelheid zaad gevarieerd van 1 tot 9 kg klaver en 3 tot 14 kg gras met als resultaat slechts korte-termijninvloeden van de zaaizaadverhouding. Om risico's te vermijden is het verstandig om 3 tot 5 kg klaverzaad per ha te zaaien.

Het tijdstip van inzaai had in dit onderzoek weinig invloed op de klaverbedekking. Omdat het na voorjaarsinzaai droger was, was de klaverbedekking bij Pgr_Bkl na inzaai in het voorjaar lager dan na inzaai in de nazomer. Bij de overige behandelingen had het tijdstip geen invloed op de klaverbedekking. De maximale klaverbedekking werd in alle proefvelden in augustus of september bereikt, ongeacht het inzaaitijdstip. Zoals bij inzaai in het voorjaar de droogte vaak een kritieke factor is zo is bij inzaai in de nazomer de temperatuur in de winter een kritieke factor. Het is belangrijk dat de klaverplanten voldoende ontwikkeld de winter ingaan. In een lers onderzoek werd gevonden dat bij een leeftijd van de klaverplant die toenam van 2 maanden (=groeipunten stolonen net zichtbaar) naar 4 maanden (=goed ontwikkelde stolonen), de LD_{50} ¹ afnam van -5,1 naar -9,3°C. Dit toont aan dat het van groot belang is dat bij inzaai in het najaar niet te laat ingezaaid wordt. Daarom wordt geadviseerd na 1 september niet meer in te zaaien.

In dit onderzoek kon geen verschil vastgesteld worden tussen inzaaien van gras en klaver in twee werkgangen (Pgr_Pkl) en inzaaien van gras en klaver samen in één werkgang (Pgr_kl). Inzaaien in één werkgang is uiteraard goedkoper en verdient daarom de voorkeur. Echter in de praktijk moet men wel bedacht zijn op ontmenging van gras-en klaverzaad waardoor de verdeling slecht wordt.

4.2 Klaveraandeel in de droge stof

Uit de analyse van ruim 200 monsters bleek dat de klaverbedekking, zoals die in dit onderzoek

¹ LD_{50} = Temperatuur waarbij 50% van de klaverplanten sterft.

vastgesteld werd, een redelijke indruk gaf van het aandeel klaver in de droge stof.

Het gemiddelde klaveraandeel in de droge stof, dat bij de behandelingen met de hoogste en laagste klaverbedekking bepaald werd, varieerde in het eerste proefjaar van 29 tot 74%. Indien we dit vergelijken met de doelstellingen voor een minimaal klaveraandeel van 30 à 35%, dan blijkt dat die doelstelling bij iedere methode en ieder tijdstip gehaald werd. Zoals in de inleiding vermeldt werd ontbreken concrete cijfers over een maximaal gewenst klaveraandeel. Maar het is de vraag of het gemiddelde aandeel van 74% dat bij inzaai in maart 1990 bij behandeling Pgr_Pkl gehaald werd wel gewenst is. Gemiddeld over het jaar was het klaveraandeel 74%, maar in augustus en september was het zelfs 85%. Dit kan nadelige gevolgen hebben zoals trommelzucht, vet-trappingsschade en hoge stikstofverliezen. In dit onderzoek waren er echter veel factoren die bijdroegen aan een goede klaverontwikkeling zoals alleen maaien, geen stikstof, veel fosfaat, veel kali, hoge bodem-pH en hoge temperaturen. In de praktijk zal in veel gevallen niet aan al deze voorwaarden worden voldaan. Desalniettemin

blijft het noodzakelijk om maatregelen te ontwikkelen waarmee het klaveraandeel gestuurd kan worden en binnen bepaalde grenzen gehouden kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan maatregelen in de sfeer van gebruik (beweidingsintensiteit, maaipercantage, zwaarte van de snede), bemesting (stikstof, fosfaat en kali) en bijzaaien van gras dan wel klaver. De effectiviteit, de efficiëntie en de inpasbaarheid in het bedrijf van genoemde maatregelen moet echter nog onderzocht worden. Met sturing door middel van stikstof zal bijvoorbeeld zeer voorzichtig omgaan moeten worden wil men niet in conflict komen met de oorspronkelijke doelstelling van stikstofbinding door klaver.

4.3 Droge-stofopbrengst

Het tijdstip van inzaai had een duidelijke invloed op de droge-stofopbrengst in het eerste jaar na inzaai. Bij inzaai in het voorjaar werd de eerste snede in juni geoogst en bedroeg de totale droge-stofopbrengst na vijf sneden gemiddeld 11,4 ton per ha. Bij inzaai in de nazomer werd de eerste snede al in maart of april geoogst en bedroeg de jaaropbrengst aan droge stof gemiddeld 15,0



Punt van onderzoek is nog hoe de klaverbezetting gestuurd kan worden.

ton per ha. In beide gevallen gaan er echter zo'n twee sneden verloren. Bij inzaai in het voorjaar gaan de eerste twee sneden, en bij inzaai in de nazomer de laatste twee sneden van het groei-seizoen ervoor, verloren. Indien echter vroeg in de nazomer ingezaaid wordt kan onder gunstige omstandigheden nog een lichte snede gemaaid of beweid worden in datzelfde jaar. Uit de resultaten kan geen voorkeur voor inzaai in het voorjaar of inzaai in de nazomer afgeleid worden. Het tijdstip kan dus aangepast worden zoals het op een individueel bedrijf het beste past. Op droogtegevoelige zandgronden zal men echter eerder geneigd zijn om te kiezen voor inzaai in de nazomer, tenzij berekend kan worden.

De inzaaimethode had geen grote invloed op de droge-stofopbrengst. Uitschieters naar boven en naar beneden waren duidelijk verbonden met een zeer hoog of zeer laag klaveraandeel. Zo was bij inzaai in maart 1990 bij behandeling Pgr_Pkl het klaveraandeel gemiddeld 74% en de

droge-stofopbrengst was met 13,4 ton per ha 1 tot 2 ton per hoger dan bij de overige behandelingen. De zeer lage droge-stofopbrengst van 10,3 ton per ha bij behandeling Bkl_Pgr (augustus 1989) hing duidelijk samen met het lage klaveraandeel van die behandeling (29%).

Overigens zijn de jaaropbrengsten aan droge stof hoog absoluut gezien vrij hoog. De opbrengsten bij inzaai in de nazomer van ruim 15 ton per ha zijn vergelijkbaar met de hoogste opbrengsten die in Groot-Brittannië werden gemeten van 460 proefvelden in de periode 1975 tot 1983. In Nederland werd in de periode 1958-1962 op jong zandgrasland zonder stikstofbemesting droge-stofopbrengsten gemeten van ongeveer 9 ton bij een klaveraandeel van 36%. Recenter onderzoek in de Noord-Oostpolder liet droge-stofopbrengsten zien in het eerste jaar na inzaai van 4,7, 5,1, 5,3 en 9,2 ton per ha bij een gemiddeld klaveraandeel van respectievelijk 8, 24, 32 en 61%.



In augustus bloeit de klaver volop.

5 Conclusies en aanbevelingen

De inzaaimethode had in het eerste jaar na inzaai slechts een geringe invloed op de klaverbedekking en de droge-stofopbrengst. In het tweede jaar na inzaai had de methode geen invloed meer op het resultaat.

Het inzaaitijdstip had geen invloed op de ontwikkeling van het klaveraandeel.

Het inzaaitijdstip had geen invloed op de hoogte van de droge-stofopbrengst, maar wel op de verdeling van de droge-stofopbrengst over het jaar.

Gras en klaver kunnen in één werkgang ingezaaid worden, mits ontmenging van gras- en klaverzaad voorkomen wordt.

Elke, in dit onderzoek gebruikte, methode is geschikt om mengsels met gras en witte klaver in te zaaien. Uit kostenoverwegingen verdienen methoden met één werkgang de voorkeur. Op droogtegevoelige gronden verdienen machines, waarmee het zaad op enige diepte gezaaid wordt, de voorkeur.

Het is noodzakelijk om maatregelen te ontwikkelen waarmee het klaveraandeel gestuurd kan worden.



Samenvatting

In de huidige Nederlandse graslanden komt slechts sporadisch witte klaver voor. Momenteel is het vooral de biologische veehouderij die doelbewust, met het oog op stikstofbinding, gebruik maakt van witte klaver. Er zijn tegenwoordig echter een aantal redenen waarom witte klaver ook op gang bare melkveehouderij bedrijven zinvol kan zijn. Sinds de invoering van de melkquotering zijn er bedrijven die kampen met een ruwvoeroverschot. Een mogelijkheid om dit te voorkomen is het verlagen van de stikstofbemesting. Daarnaast zal de gemiddelde stikstofbemesting op grasland in de komende jaren verder dalen om tot lagere stikstofverliezen te komen. Bovendien vergt stikstofbinding via witte klaver geen gebruik van fossiele energie, een aspect dat in de nabije toekomst steeds zwaarder zal gaan wegen.

De vraag in dit onderzoek luidde:

Hebben het tijdstip en de methode invloed op het klaveraandeel en de droge-stofopbrengst bij de inzaai van mengsels met Engels raai gras en witte klaver?

Het onderzoek werd uitgevoerd op het proefbedrijf Waiboerhoeve te Lelystad, gelegen op lichte kleigrond. De proef werd vier keer aangelegd (april 1989, augustus 1989, april 1990 en september 1990) op vier verschillende percelen, maar telkens op dezelfde kavel.

In het onderzoek werden vijf zaaimethoden toegepast. Bij drie behandelingen werden gras en klaver telkens in een aparte werkgang ingezaaid, waarbij gras altijd met een pijpenzaaimachine werd ingezaaid en klaver met een pijpenzaaimachine of breedwerpig. Bij de andere twee behandelingen werden gras en klaver samen in één werkgang ingezaaid, met een pijpenzaaimachine of een schijvenzaaimachine. Alle behandelingen werden ingezaaid met 20 kg BG3 (Profit en Magella) en 5 kg witte kultuurklaver (Retor) per ha.

Uit de resultaten blijkt dat de inzaaimethode alleen in het eerste jaar na inzaai een beperkte invloed had op de klaverbedekking. Aan het eind van het tweede jaar waren er geen verschillen meer tussen de behandelingen. Het inzaaitijdstip had in dit onderzoek weinig invloed op de klaverbedekking.

Uit de analyse van ruim 200 monsters bleek dat de klaverbedekking, zoals die in dit onderzoek vastgesteld werd, een redelijke indruk gaf van het aandeel klaver in de droge stof.

Het gemiddelde klaveraandeel in de droge stof, dat bij de behandelingen met de hoogste en laagste klaverbedekking bepaald werd, varieerde in het eerste proefjaar van 29 tot 74%.

Het tijdstip van inzaai had alleen invloed op de verdeling van de droge-stofopbrengst over het jaar. Bij inzaai in het voorjaar werd de eerste snede in juni geoogst en bedroeg de totale droge-stofopbrengst na vijf sneden gemiddeld 11,4 ton per ha. Bij inzaai in de nazomer werd de eerste snede al in maart of april geoogst en bedroeg de jaaropbrengst aan droge stof gemiddeld 15,0 ton per ha.

De inzaaimethode had geen grote invloed op de droge-stofopbrengst. Uitschieters naar boven en naar beneden waren duidelijk verbonden met een zeer hoog of zeer laag klaveraandeel.

De conclusies en aanbevelingen luiden als volgt:

- * De inzaaimethode had in het eerste jaar na inzaai slechts een geringe invloed op de klaverbedekking en de droge-stofopbrengst. In het tweede jaar na inzaai had de methode geen invloed meer op het resultaat.
- * Het inzaaitijdstip had geen invloed op de ontwikkeling van het klaveraandeel.
- * Het inzaaitijdstip had geen invloed op de hoogte van de droge-stofopbrengst, maar wel op de verdeling van de droge-stofopbrengst over het jaar.
- * Gras en klaver kunnen in één werkgang ingezaaid worden, mits ontmenging van gras- en klaverzaad voorkomen wordt.
- * Elke, in dit onderzoek gebruikte, methode is geschikt om mengsels met gras en witte klaver in te zaaien. Uit kostenoverwegingen verdienen methoden met één werkgang de voorkeur. Op droogtegevoelige gronden verdienen machines, waarmee het zaad op enige diepte ingezaaid wordt, de voorkeur.
- * Het is noodzakelijk om maatregelen te ontwikkelen waarmee het klaveraandeel gestuurd kan worden.

Literatuur

- Baan Hofman T. (1987) Bijdrage van vlinderbloemigen aan de stikstof- en ruwvoederverzorging van alternatieve landbouwbedrijven. Gebundelde Verslagen 28 Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, p38-58.
- Frame J. and Newbould P. (1986) Agronomy of white clover. *Advances in agronomy*, vol 40.
- Heddle R.G. and Herriot J.B.D. (1955) The establishment, growth and yield of ultra simple grass seeds. *Journal of the British Grassland Society* 10, p157-167.
- Jarvis S.C. and Bussink D.W. (1990) Nitrogen losses from grazed swards by ammonia volatilization. *Proceedings of the 13th General Meeting of the European Grassland Federation*, p13-17 vol 2.
- Kleter H.J. and Bakhuis J.A. (1972) The effect of white clover on the production of young and older grassland compared to that of nitrogen fertilizer. *Journal of the British Grassland Society* 27, p229-239.
- Laidlaw A.S. and McBride J. (1992) The effect of time of sowing and sowing method on production of white clover in mixed swards. *Grass and Forage Science* 47, p203-210.
- Macduff J.H., Steenvoorden J.H.A.M., Scholefield D. and Cuttle S.P. (1990) Nitrate leaching losses from grazed grassland. *Proceedings of the 13th General Meeting of the European Grassland Federation*, p18-24 vol 2.
- Morrison J., Newton J.E. and Sheldrick R.D. (1985) Management and utilization of white clover. Information leaflet no. 14. The Animal and Grassland Research Institute.
- Schils R.L.M. (1991) Inzaai van gras en witte klover 1. Intern PR-rapport no 217.
- Schils R.L.M. (1992) inzaai van gras en witte klover 2. Intern PR-rapport no 232.
- Schils R.L.M. (1992) Inzaai van gras en witte klover 3. Intern PR-rapport no 233.
- Schils R.L.M. (1992) Inzaai van gras en witte klover 4. Intern PR-rapport no 245.
- Stoop P.A.J.M., Van Beukelen P. en Kuiper R. (1989) Schuimtypanie bij het rund. Faculteit der diergeneeskunde, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Thomson D.J. (1984) The nutritive value of white clover. *Occasional symposium of the British Grassland Society* 16, p78-92.

Bijlagen

Bijlage 1 Resultaten grondonderzoek (0-20 cm) proefvelden, uitgevoerd voor de grondbewerking.

	april 1989	augustus 1989	maart 1990	september 1990
pH-KCl	7,4	7,3	6,8	7,3
Organische stof	2,2	3,0	3,0	3,1
Afslibbaar ¹	32,4	39,3	37,8	40,9
P-AL ²	11	11	17	11
K-getal ³	46	62	58	51

¹ g per 100 g stoofdroge grond

² mg P₂O₅ per 100 g stoofdroge grond

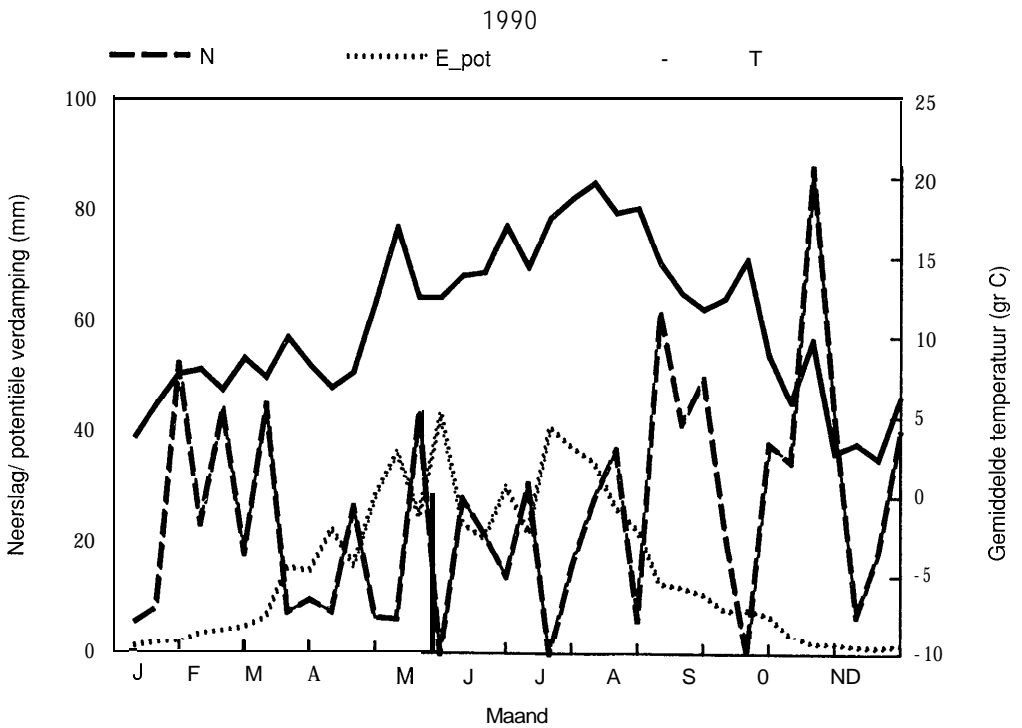
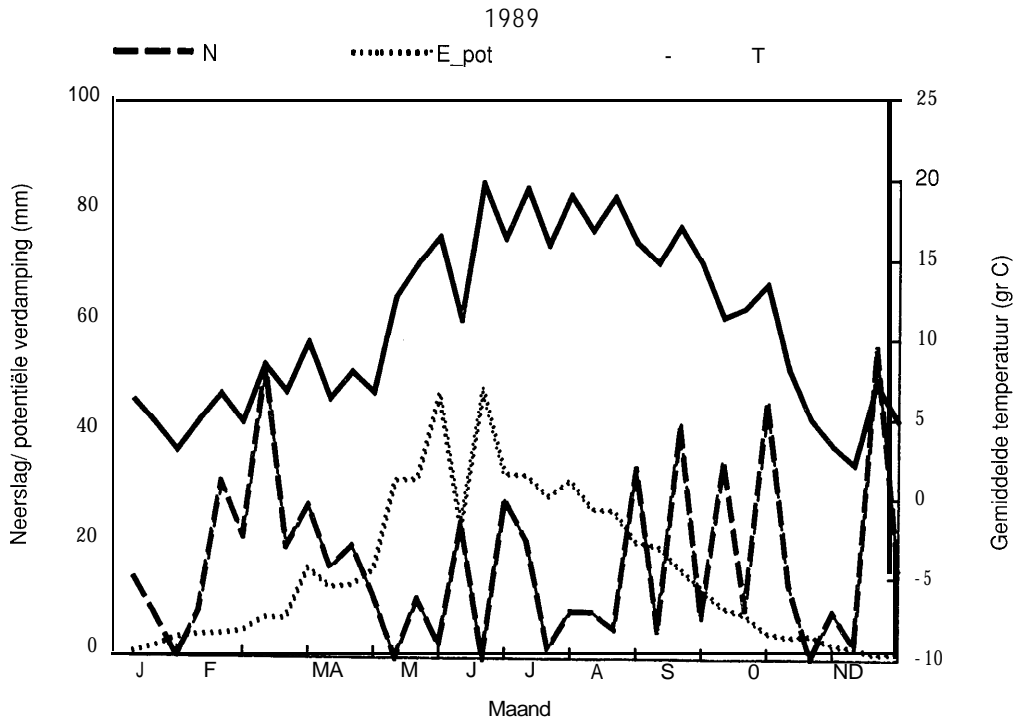
³ mg K₂O per 100 g stoofdroge grond (gecorrigeerd voor organische stofgehalte)

Bijlage 2 Overzicht van het gebruik.

Inzaaidatum	4-04-89	21-08-89	2 1-03-90	14-09-90
Aantal sneden 1 ^e proefjaar	5	7'	5	6
Aantal sneden 2 ^e proefjaar	6	6	5	6
Laatste bepaling klaverbedekking	16-10-90	9-09-91	3-09-91	9-09-92

¹ In de jaaropbrengst zijn alleen snede 1t/m 6 meegenomen omdat de droge-stofmonsters van de zevende snede verloren zijn gegaan.

Bijlage 3 Neerslag (N), potentiële verdamping (E_pot) en gemiddelde Temperatuur (T) per decade in 1989 en 1990.



Bijlage 4 Droge-stofopbrengst (kg per ha) in de eerste snede van het tweede jaar na inzaai.

Maaidatum	18-04-90	18-04-91	02-05-91	22-04-92
Behandeling	april 1989	augustus 1989	maart 1990	september 1990
Pgr_Pkl	2857	2583	3095	3375
Pgr_Bkl	2940	2352	2672	3291
Bkl_Pgr	2641	2482	2665	3282
Pgr_kl	2789	2511	2680	3413
Sgr_kl	2785	2554	2654	3447