

# De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen

Een overzicht van een serie proeven op de proefboerderijen Rusthoeve (Colijnsplaat), Prof. Van Bemmelenhoeve (Wieringerwerf), en het PAGV proefbedrijf te Lelystad, 1978-1984.

ir W.J.M. Meijer

Verslag nr. 54  
oktober 1986



1. Inleiding	1
2. De ontwikkeling van veldbeemd en roodzwenk onder tarwe-dekvrucht	4
3. Het tijdstip van inzaai onder de tarwe-dekvrucht	9
4. De verschillen in voorjaarsontwikkeling tussen tarwe-rassen	12
5. De invloed van rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid van de tarwe-dekvrucht	16
6. De verdeling van de stikstofgift aan de tarwe-dekvrucht	20
7. De oogsttijd van de tarwe-dekvrucht	23
8. Samenvatting en conclusies	26
 Bijlage 1: overzicht van de beschreven proeven	 28

## 1. Inleiding

De produktie van graszaadgewassen hangt bijna geheel af van twee opbrengstcomponenten: 1. het aantal bloeiwijzen per oppervlak

2. de fractie van de bloempjes die een oogstbaar zaad produceert (de zaadzetting of bloembenutting).

De twee overige componenten (het aantal bloempjes per bloeiwijze en het gemiddelde zaadgewicht) zijn bij grassen zelden oorzaak van grote opbrengstverschillen. De eerste daarvan, het aantal bloempjes, hangt nauw samen met het aantal en de leeftijdsopbouw van de populatie bloeihalmen. Eventuele verschillen in bloemproduktie vervagen doordat meestal minder dan een-derde van de bloempjes een zaadje oplevert. De tweede, het zaadgewicht, varieert bij grassen tussen relatief nauwe grenzen, mogelijk mede doordat de lichtste zaadfracties bij het dorren en schonen worden verwijderd. Compensatie van de produktie via het zaadgewicht lijkt bij graszaadgewassen maar zeer beperkt op te treden, voorzover dat uit het geoogste produkt afgeleid kan worden.

De grote invloed van het aantal bloeihalmen en van de bloembenutting op de zaadproduktie betekent dat opbrengstverschillen tussen jaren en tussen percelen vaak terug te voeren zijn op een van deze of beide opbrengstcomponenten. Het aantal bloeihalmen is bij een beoordeling van gewassen nog redelijk te schatten, echter de bloembenutting is in het veld nauwelijks vast te stellen. De verklaringen voor soms "onverklaarbare" opbrengstverschillen tussen goed geschoten percelen zullen voor een belangrijk deel toegeschreven moeten worden aan deze moeilijk te beoordelen component. Daarbij wordt aangetekend dat nà de eigenlijke produktie grotere of kleinere verliezen bij de oogst ook een rol kunnen spelen.

Voor de teler is de eerste opgave om de gewassen zodanig op te kweken dat een hoog aantal aren of pluimen gevormd worden. Soorten als Engels en Italiaans raaigras zijn in dat opzicht gemakkelijk. Omdat ook voorjaars-spruiten aren kunnen voortbrengen, is de produktie van bloeiwijzen minder afhankelijk van de gewasontwikkeling vóór de winter. Via merken en dateren van spruiten in het veld is vastgesteld dat veldbeemd en roodzwenkgewassen vóór begin december voldoende spruiten gevormd moeten hebben om een hoog aantal pluimen te kunnen produceren. Van alle spruiten die daarna gedurende de winter of in het vroege voorjaar gevormd worden is nauwelijks of geen bijdrage in de bloeihalmproduktie te verwachten. De meeste van die late generaties spruiten sterven tijdens het schieten weer af of blijven vegetatief. Het verschil in ontwikkelingsmogelijkheden van voorjaars-spruiten tussen Engels raai en de twee andere soorten lijkt niet alleen het gevolg te zijn van een geringere vernalisatiebehoefte. Bij Engels raai kan de vernalisatieduur, afhankelijk van de cultivar, enkele weken tot enkele maanden bedragen. Dat wijkt niet veel af van de koudebehoefte van andere soorten.

Voor veldbeemd wordt een minimale behoefte aan koude en korte dag genoemd van ongeveer 6 weken en voor roodzwenk 8-13 weken. Waarschijnlijk is bij raaigrassen de afwezigheid van een jeugdfase, meer dan de vernalisatieduur, bepalend voor de mogelijkheid tot schieten van voorjaarsspruiten. De juveniele toestand houdt in dat jonge spruiten nog niet reageren op vernaliserende omstandigheden. Waar de jeugdfase aan afgemeten moet worden, aan aantal bladeren, spruitleeftijd of apexgrootte is onduidelijk. Waarschijnlijk is dat de spruiten minstens uit de bladscheden verschenen moeten zijn, of minstens enkele bladeren gevormd moeten hebben, voordat ze door vernaliserende omstandigheden tot de overgang naar de generatieve fase geïnduceerd kunnen worden. Bij Engels raai daarentegen kunnen kiemplanten gevernaliseerd worden en ook okselknoppen die juist beginnen uit te lopen. Daardoor kan een veelvoud aan bloeihalmen ontstaan van het aantal gevernaliseerde spruiten. Omdat velbeemd en roodzwenk wel een jeugdfase kennen, zijn die soorten bij de produktie aan pluimen afhankelijk van het aantal grote, volwassen spruiten dat vóór de winter gevormd wordt.

Eind zestiger jaren, in de periode dat het areaal betere dekvruchten als vlas en droog te oogsten erwten sterk verminderde, is in het graszaadonderzoek nagegaan welke van de granen het meest geschikt was als dekvrucht voor veldbeemd en roodzwenk (gewoon roodzwenk en roodzwenk met fijne uitlopers). In dat onderzoek is aangetoond dat herfstinzaai onder wintertarwe de beste mogelijkheden biedt. Gelijkertijd zijn oplossingen aangegeven voor de bestrijding van de graanopslag en is de stikstofbemesting na de tarwe-oogst onderzocht (Liefstingh en Vreeke, B.O.(9) 1971). Sindsdien wordt bijna het hele areaal van deze grassoorten onder de dekvrucht wintertarwe ingezaaid. Uit incidentele cijfers van graszaadbedrijven werd geschat dat de gemiddelde opbrengsten bij teelt onder tarwe jaarlijks 10-30% lager liggen dan bij inzaai onder vlas. Daarbij kan de tarwe-opslag en de opslagbestrijding een rol spelen. Maar ook de intensivering van de tarwe-teelt kan ongunstig zijn voor de groei van ondergezaaid gras. Vooral de wisselvallige opbrengsten bij teelt onder tarwe, zijn aanleiding geweest de dekvruchtteelt te bestuderen.

Bij inzaai onder wintertarwe heeft het gras beperkte perioden waarin het kan groeien. Bij tijdige inzaai kan het gras voor de winter nog kiemen en hoogstens enkele blaadjes vormen. Na de winter kunnen de spruiten enigszins groeien en uitstoelen totdat de tarwe zover gesloten is, dat de groei van het gras stopt. Na de oogst van de tarwe zal de groei zoveel mogelijk gestimuleerd moeten worden. Via een stikstofgift kan de groei zo snel mogelijk op gang gebracht worden en voorkomen moet worden dat de groei stagneert door ziekten of plagen. De effecten van het maaien van de tarwe-stoppel en het gras na de tarwe-oogst worden in een apart verslag behandeld.

Verder in de herfst wordt de groei vooral bepaald en beperkt door de afnemende lichthoeveelheid en de dalende temperaturen. Omdat de mogelijkheden beperkt zijn om na de oogst van de dekvruucht de grasgroei te bevorderen, blijft over na te gaan wat de mogelijkheden zijn om tijdens de dekvruuchtperiode betere groei van het gras te bereiken.

In het onderzoek is allereerst gevolgd hoe de groei en de uitstoeling van veldbeemd en roodzwenk verloopt bij inzaai onder tarwegewassen. Verder zijn verschillende mogelijkheden bestudeerd om de groei van het gras onder tarwe te begunstigen. Daarbij is er van uitgegaan dat weinig toegegeven mag worden op de tarwe-opbrengst. In de diverse proeven is nagegaan hoeveel effect te verwachten is van:

- het inzaaitijdstip van de tarwe en het gras
- de verschillen in voorjaarsontwikkeling tussen tarwe-rassen
- rijenafstanden en zaaizaadhoeveelheden van de tarwe
- de verdeling van de stikstofgift aan de tarwe over het groeiseizoen
- een vroege, dan wel wat latere oogst van de dekvruucht.

In de proeven is niet gekeken naar de invloed van de richting van de tarwe-rijen. Bij wijdere rijenafstand, en vooral in de periode van strekking, ontvangt het ondergezaaide gras het meeste licht bij inzaai van de tarwe in noord-zuidrichting. Bij de hoogste stralingsintensiteit rond de middag valt dan het licht in de rijen. Ook is in slechts één proef gekeken naar het effect van een ccc-toepassing. Bij dekvruucht-teelt dient legering in ieder geval voorkomen te worden. Bij vroege legering is pleksgewijs de bedekking zo dicht dat het gras afsterft. Deze groeiremmers hebben, afgezien van legering, weinig invloed op de gewasdichtheid. Door de verkorting van de stengel zitten de bladlagen wat dichter op elkaar. Mogelijk is er een gering effect op het lichtniveau in het gewas doordat de bladstand wat steiler wordt bij een ccc-toepassing. Anderzijds wordt soms het aantal halmen iets verhoogd. In Deense proeven was van deze toepassing nagenoeg niets merkbaar in de graszaadopbrengsten.

Hierna wordt per aspect de opzet van de proeven weergegeven en de resultaten. In een deel van deze proeven is het effect van de behandelingen o.a. afgeleid uit lichtmetingen onder de tarwe, omdat een belangrijk deel van de dekvruuchtperiode het licht de beperkende factor is voor de groei van het ondergezaaide gras. Dat is met name nuttig in proeven waar door jaarinvloeden of anderzins bij alle objecten goed tot zeer goed ontwikkelde grasgewassen ontstaan. Eventuele verschillen tussen dekvruuchten komen dan niet in de graszaadopbrengsten tot uiting.

In bijlage 1 zijn de belangrijkste bijzonderheden van alle beschreven proeven samengevat.

## 2. De ontwikkeling van veldbeemd en roodzwenk onder tarwe-dekvrucht

### Doel van het onderzoek

Het onderzoek naar de mogelijkheden om onder wintertarwe ingezaaid veldbeemd en roodzwenk meer groeikansen te geven, is begonnen met een serie proeven met verschillende rijenafstanden en zaaizaadhoeveelheden van de tarwe. Aansluitend aan die proeven zijn in 1978 en 1979 enkele kleinschalige modelproeven aangelegd op het PAGV-proefbedrijf met het doel de grasgroei onder dichte en meer open tarwe gedetailleerd te volgen. Die informatie werd nuttig geacht om vervolgonderzoek doelmatig op te kunnen zetten en om de resultaten van de proeven beter te kunnen verklaren.

### Opzet en uitvoering

In twee proeven is wintertarwe ingezaaid op 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm rijenafstand. Veldbeemd en roodzwenk zijn gelijktijdig op 25 cm rijenafstand gezaaid, dwars op de tarwe. Na de winter zijn in de tarwe vaste telplekken uitgezet waarbinnen ongeveer maandelijks het aantal gras-spruiten is geteld gedurende de resterende dekvruchtperiode en daarna tot december. Bij elke rijenafstand van de tarwe zijn 3 telveldjes uitgezet in een grasrij van 50 cm lengte (PAGV 19, 1978) of 25 cm lengte (PAGV 228, 1979). In het overige deel van de tarwe is een aantal keren gedurende het groeiseizoen gemeten hoeveel van het ingestraalde licht doordringt tot het niveau van het ondergezaaide gras. Met een lange-lichtmeter (meetoppervlak 100 x 0,4 cm) is telkens op 18 plaatsen bij elke rijenafstand onderin en boven de tarwe de straling gemeten (zichtbaar licht, 400-800 nm). In 197 is verder nog het gemiddelde spruitgewicht bepaald aan het eind van het groeiseizoen door in tweevoud 1/16 m<sup>2</sup> te oogsten, de spruiten te tellen en de hoeveelheid drogestof te wegen.

### Resultaten en discussie

In de figuren 1, 2 en 3 zijn de lichtmetingen in 1978 en de spruittellingen in 1978 en 1979 weergegeven. Bij de wijdere rijenafstanden sluit de tarwe later en laat ook de rest van het groeiseizoen wat meer licht door dan bij nauwe rijenafstand. De groei van de spruitaantallen is over het algemeen in overeenstemming met de beschikbare hoeveelheid licht, maar in 1978 waren de ver-

schillen tussen 12,5 - 25 en 37,5 cm rijenafstand te klein om in de figuur aparte lijnen te kunnen trekken. De geringe getelde oppervlakken spelen daarbij waarschijnlijk een rol. Maar sommige jaren, b.v. wanneer de tarwe snel sluit tot minder dan 15% licht onderin zal tussen 12,5 en 25 cm rijenafstand weinig verschil te bestaan in groeiomgankelijkheid van het gras. De wijdere rijenafstanden zijn niet van praktische betekenis.

Belangrijker is de waarneming in beide jaren, dat de uitstoeling van het gras stopt vanaf het moment dat de tarwe minder dan ongeveer 15% van het licht doorlaat. Dat is meestal ongeveer halweg de stengelstrekking, rond stadium F7-F8 (decimale code 32-36). Uit deze en enkele andere tellingen blijkt het voor de grasgroei weinig uit te maken of daarna 5 of 10% van vol-licht het gras bereikt. Alleen bij legering is pleksgewijs een lichtniveau onder de tarwe gemeten van minder dan 2%. Op dergelijke plaatsen sterven veel spruiten af wanneer de legering langer duurt.

Omdat er naar gestreefd wordt maximale dekvruchttopbrengsten te combineren met goede groeiomgankelijkheden van het gras, volgt uit het bovenstaande wáárop een goede dekvrucht-teelt gericht moet zijn. Omwille van de tarwe-opbrengsten moet de tarwe vanaf het verschijnen van de aar een lichtonderschepping van méér dan 85% bereiken. Betere grasgroei kan daarom alleen bereikt worden door de snelheid van sluiten van de tarwe te beperken. Voor het gras moet de winst gehaald worden tussen begin hergroei (meestal begin april) en het einde van de strekking van de tarwe (rond eind mei - begin juni).

In december 1979 is aan het einde van de herfstgroeiperiode het gemiddelde bovengrondse spruitgewicht bepaald. Alleen bij de wijdste rijenafstanden van 37,5 en 50 cm is de voorsprong van het gras zoveel groter geweest dat niet alleen het aantal maar ook het gewicht van de spruiten hoger is (tabel 1).

Tabel 1. Het aantal spruiten per m<sup>2</sup> en het gemiddelde bovengrondse spruitgewicht (in mg) van graszaadgewassen ingezaaid bij 4 rijenafstanden van de dekvrucht wintertarwe, dec. 1978 (PAGV 228).

	rijenafstand van de tarwedekvrucht			
	12,5	25	37,5	50
veldbeemd aantal spruiten / m <sup>2</sup>	2000	2090	2590	3420
gemiddeld spruitgewicht	24	23	30	29
roodzwenk aantal spruiten / m <sup>2</sup>	4120	5200	5270	7770
gemiddeld spruitgewicht	20	21	25	27

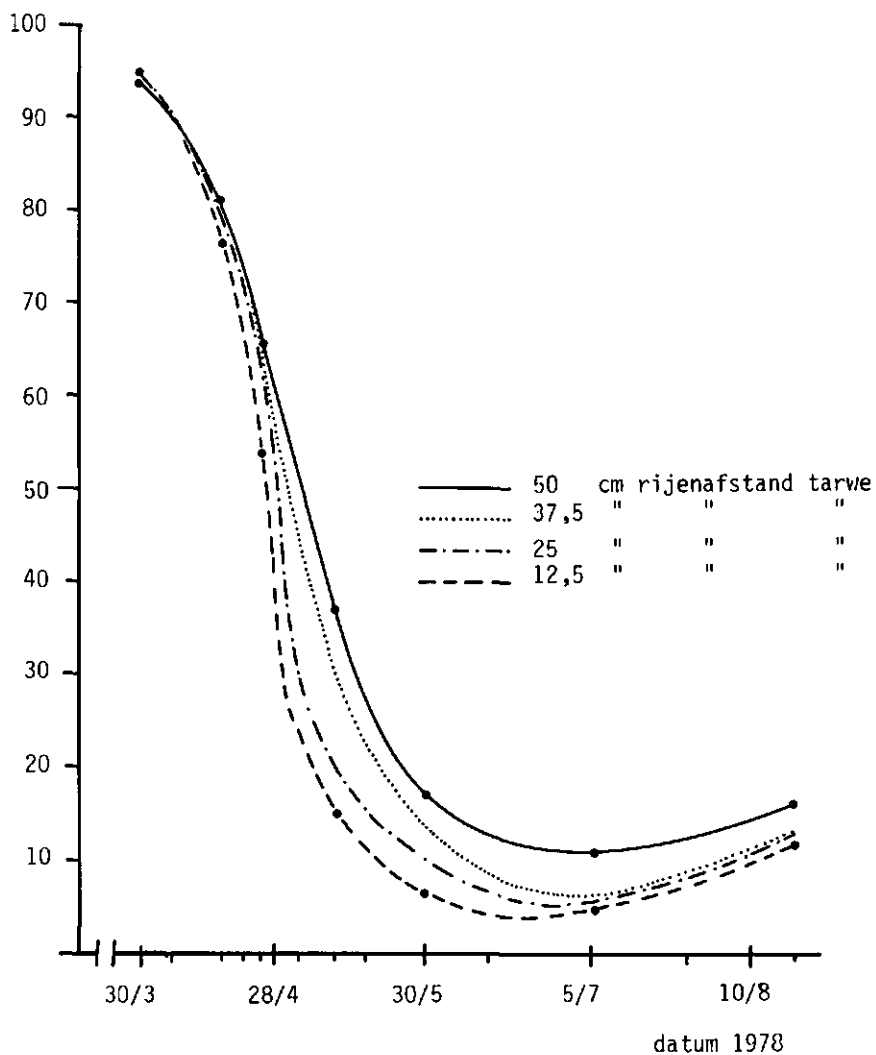


Fig. 1. De lichthoeveelheid op de grond onder tarwe (beschikbaar voor ondergezaaide gewassen) bij verschillende rijenafstanden van de tarwe. PAGV 19, 1978.



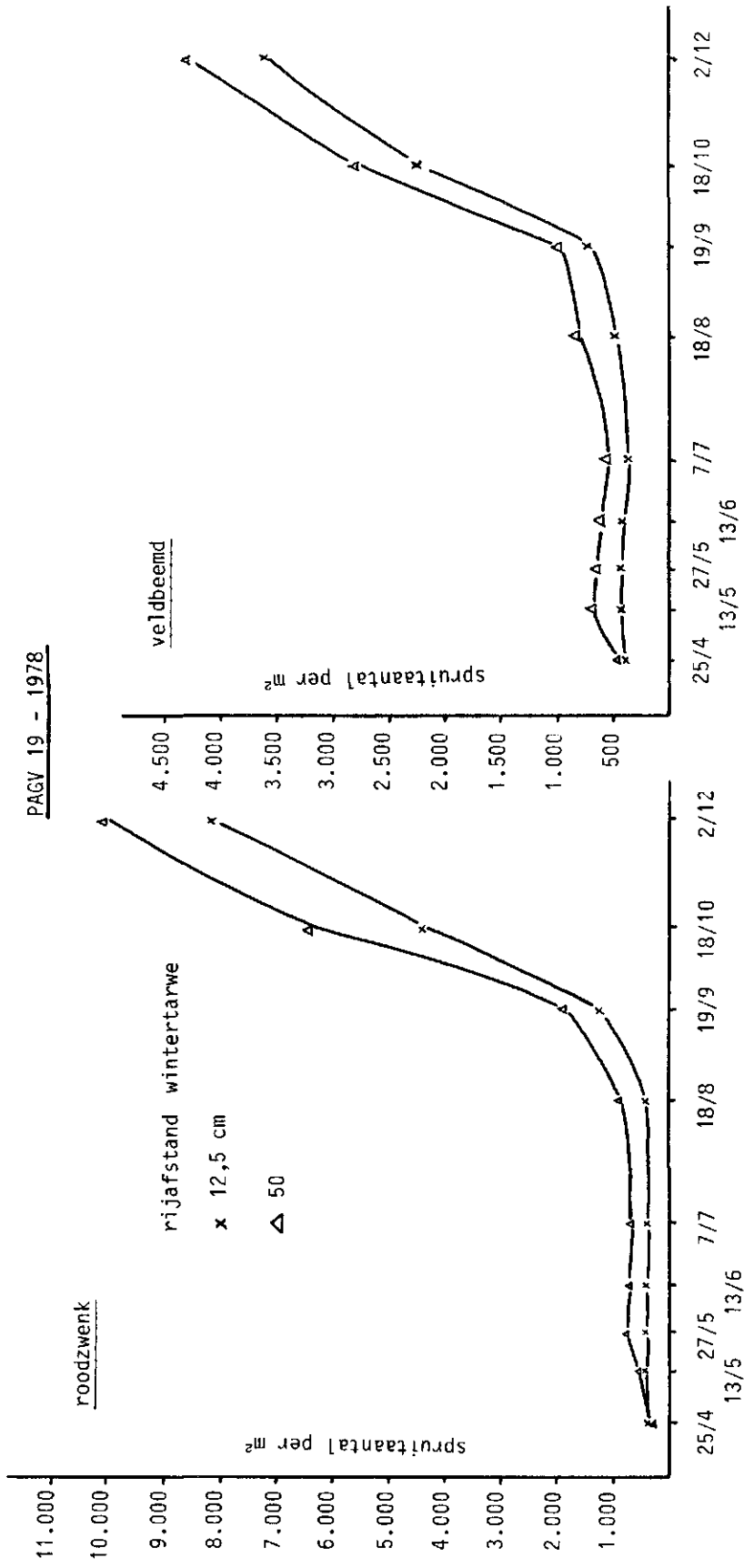


Fig. 2. De invloed van de rijenafstand van de dekvrucht wintertarwe op de spruitgroei van veldbeemd en roodzwenk onder de dekvrucht en na de oogst daarvan tot de winter. PAGV 19, 1978.

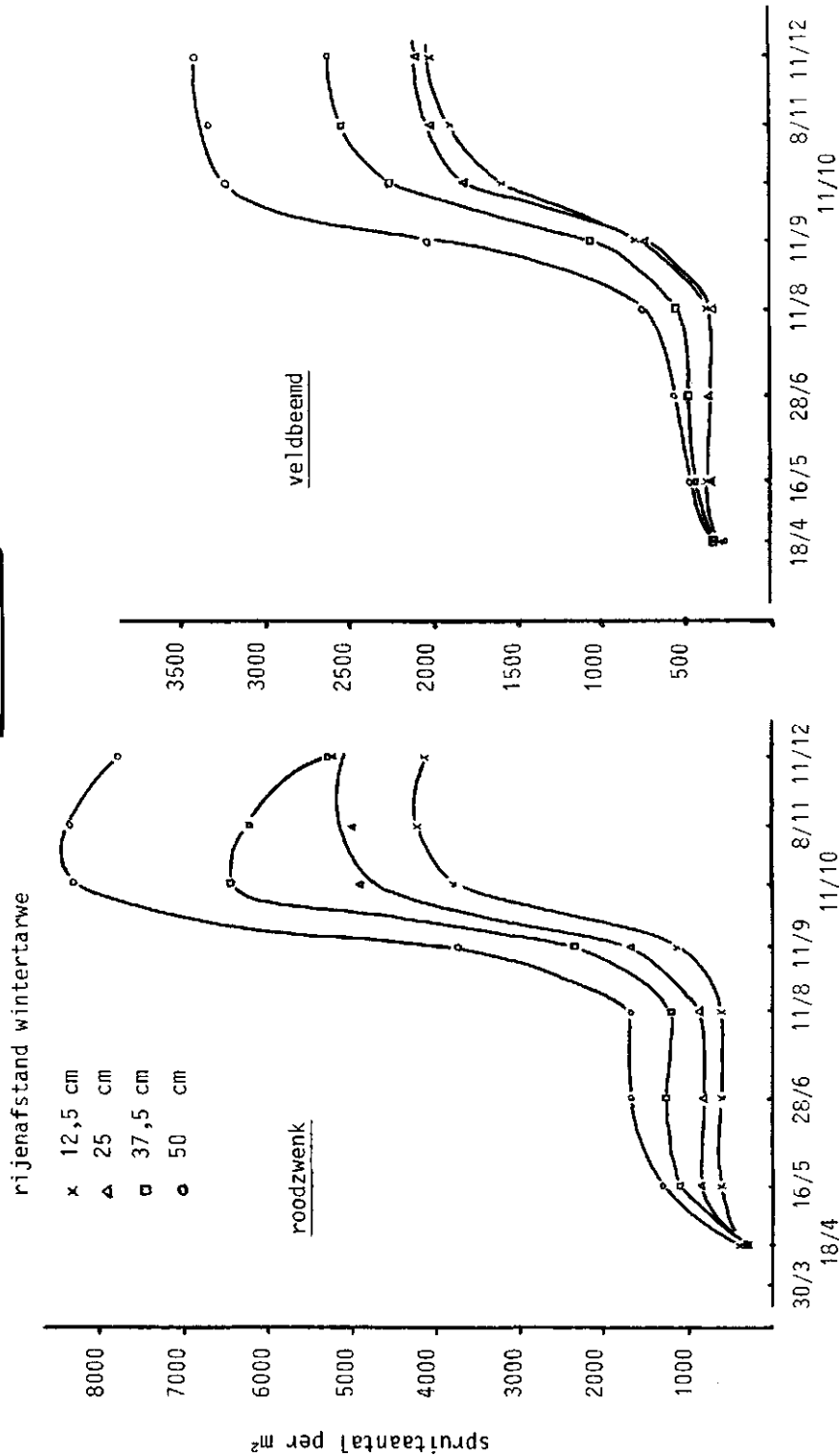


Fig. 3. De invloed van de rijenafstand van de dekvrucht wintertarwe op de spruitgroei van veldbeemd en roodzwenk onder de dekvrucht en na de oogst daarvan tot aan de winter. PAGV 228. 1979.

### 3. Het tijdstip van inzaai onder de tarwe-dekvrucht

#### Doel van het onderzoek

Bij een late oogst van de voorvrucht of bij nat weer kan het gebeuren dat tarwe en graszaad later gezaaid worden dan rond oktober. Vaker doet zich de situatie voor dat bij de inzaai van de tarwe bodemherbiciden toegepast moeten worden, waardoor de inzaai van roodzwenk en veldbeemd 4 tot 6 weken uitgesteld moet worden. De vraag is tot wanneer de inzaai van het gras uitgesteld kan worden met behoud van een goede opbrengst van de eerstejaars graszaadgewassen. In het begin van de zeventiger jaren zijn enkele proeven uitgevoerd waarbij tarwe en grassen op verschillende tijdstippen in de herfst ingezaaid zijn. In die proeven werd het nadeel voor het gras van late inzaai vaak méér dan gecompenseerd doordat ook de tarwe laat gezaaid werd. De bodemomstandigheden waren telkens zo ongunstig dat de tarwe een slechte opkomst toonde en dat de holle tarwe in het voorjaar vertraagd sloot. In een nieuwe reeks proeven is in tijdig gezaaide tarwe op verschillende tijdstippen het gras ingezaaid.

#### Opzet en uitvoering

In zowel veldbeemd als roodzwenk zijn 5 proeven uitgevoerd met 3 of 4 inzaaitijdstippen van het gras van september tot begin april (1982-1984, bijlage 1). Steeds is het tarweas Arminde ingezaaid op 25 cm rijenafstand. De opzet is geweest bij alle zaaitijden de grassen onder goed ontwikkelde tarwe te laten groeien. Bij inzaai vóór december is het gras en de tarwe gelijktijdig gezaaid. Maar, in verband met de grotere kans op slechte zaaiomstandigheden, zijn de grassen bij de latere tijdstippen ingezaaid in tarwe die rond eind oktober gezaaid is. Bij vroege inzaai is 110-130 kg en bij late zaai 140-160 kg zaaizaad gebruikt. Voor de grassen is steeds een zaaizaadhoeveelheid van circa 10 kg aangehouden. De stikstofbemesting van de tarwe is steeds geweest 200 kg N minus de bepaalde bodemvoorraad minerale stikstof (welke gift in twee keer toegediend is: begin maart en in stadium F7).

## Resultaten en discussie

De resultaten van vijf proeven in elke soort worden samengevat in tabel 2. De zaaidata zijn globaal weergegeven maar verschillen per proef enigszins, omdat laat in de herfst en in de winter inzaai niet altijd mogelijk is op het voorgenomen tijdstip.

Tabel 2. De invloed van de inzaaitijd op de opbrengst van veldbeemd en roodzwenk in (tijdig gezaaide) tarwe. Samenvatting van vijf proeven per soort 1982-1984 (septemberzaai vier proeven per soort).

periode van inzaai	sept.	okt./nov.	dec./jan.	febr./apr.	betrouwbaar verschil
<u>Veldbeemd</u>					
Parade 1982	-	1090	870	440	159
Baron 1982	1730	1800	1600	1340	220
Kimono 1982	810	760	820	590	160
Parade 1983	1140	1010	790	290	220
Aquila 1984	1680	1480	1600	1320	150
gemiddeld	(1340)	1230	1140	800	
<u>Roodzwenk</u>					
Dawson 1982	-	1570	1510	1430	n.s.
Koket 1982	1450	1640	1350	1500	220
Barfalla 1982	930	1030	960	990	n.s.
Dawson 1983	1380	1390	1450	1480	n.s.
Dawson 1984	1300	1450	1420	1390	90
gemiddeld	(1260)	1420	1340	1360	

Uit de cijfers blijkt dat veldbeemd latere inzaai veel slechter verdraagt dan roodzwenk. Elke maand latere inzaai kost globaal 100 kg opbrengst. Roodzwenk groeit wat sneller en verdraagt late zaai goed. Bij roodzwenk heeft de zeer vroege zaai in september tot een te ruige ontwikkeling geleid, waardoor lagere opbrengsten zijn bereikt. Die te ruige ontwikkeling kan meestal door kort te maaien na de tarweoogst grotendeels gecorrigeerd worden.

De lagere opbrengsten in deze proeven (bij te late zaai van veldbeemd of te vroege zaai van roodzwenk) waren nagenoeg geheel het gevolg van lagere aantallen geproduceerde bloeihalmen. De dkg en de zaadopbrengsten per halm gaven geen verschillen tussen zaaitijden te zien in de proeven waarin die factoren bepaald zijn.

In 2 proeven van oogstjaar 1982 is in de voorgaande herfst, na de tarwe-oogst, vastgelegd hoe de gewasontwikkeling geweest is aan de hand van het aantal spruiten per m<sup>2</sup>. Het lijkt erop dat in dat jaar bij veldbeemd met de rassen Baron en Kimono half september meer dan 1000 spruiten per m<sup>2</sup> nodig waren voor een goede opbrengst (tabellen 2 en 3). De roodzwenkgewassen waren bij alle zaaitijden goed ontwikkeld, wat blijkt uit de opbrengsten in tabel 2. Uit de figuren 2 en 3 zou afgeleid kunnen worden dat roodzwenkgewassen met half september minder dan de 1500 spruiten per m<sup>2</sup> zwak te noemen zijn. Bij de inzaai in september was de gewasontwikkeling van roodzwenk na de tarwe-oogst zeer fors. Dat blijkt niet alleen uit de spruitaantallen boven 4000 per m<sup>2</sup>. Bij die vroege zaai was de bladmassa bovendien groot. Het gevolg is geweest dat bij beide rassen 10-20% van de spruiten vegetatieve stengelstrekking (van 2-4 cm) vertoonden. Dat soort spruiten is waarschijnlijk minder wintervast en geeft een ruig gewas-type waarin uiteindelijk in het voorjaar minder bloeihalmen ontstaan.

Tabel 3. Het aantal spruiten per m<sup>2</sup> op 16 sept. 1981 bij inzaai onder winter-tarwe op verschillende tijdstippen.

periode van inzaai	sept.	okt./nov.	dec./jan.	febr./apr.
veldbeemd, Baron	1250	1440	1250	740
Kimono	1730	1940	1170	850
roodzwenk, Koket	4990	3770	3850	2700
Barfalla	4640	3500	3570	2570

#### 4. De verschillen in voorjaarsontwikkeling tussen tarwe-rassen

##### Doel van het onderzoek

In de rassenlijst wordt voor de wintertarwe-rassen een waardering gegeven voor de geschiktheid als dekvrucht. De beoordeling is visueel op grond van bladrijkdom, gewaslengte en legeringsgevoeligheid. Veldbeemd en roodzwenk worden, al in de herfst, gelijk met of kort na de tarwe ingezaaid. De meeste andere ondervruchten worden pas in het voorjaar in de tarwe gezaaid. Zoals in hoofdstuk 1 vastgesteld is, is vooral de periode na de winter van begin hergroei tot aan het sluiten van de tarwe van belang voor de groei van het gras. Geprobeerd is door lichtmetingen, spruittellingen en opbrengstbepalingen vast te stellen hoe belangrijk de rassenkeuze van de dekvrucht is voor veldbeem en roodzwenk zaadgewassen.

##### Opzet en uitvoering

In de tarwe-rassenproeven van het RIVRO op proefboerderij de Kandelaar zijn in 1978, 1979 en 1980 lichtmetingen gedaan om over de periode van begin hergroei tot aan de oogst vast te leggen welk deel van het zichtbare licht (400-800 nm) het gras onder de tarwe bereikt. Het % doorvallend licht is berekend uit 6 metingen (onderin én boven de tarwe) in 3 of 4 herhalingen. Van de aanwezige zijn 6-8 rassen gemeten, waaronder elk jaar de twee nog steeds belangrijke rassen Arminda en Okapi.

In 1980 en 1981 zijn op proefboerderij Rusthoeve twee proeven uitgevoerd waarin, onder andere, de invloed van Arminda en Okapi als dekvruchtras op de ontwikkeling van ondergezaaid veldbeemd (Parade) is nagegaan. De stikstofbemesting aan de tarwe is in één keer gegeven (140 kg N begin maart) of gedeeld (90 kg N begin maart + 50 kg N in stadium F7). Tenslotte is wel of geen ccc toegepast (zie bijlage 1). In beide jaren is na de tarwe-oogst de gewasontwikkeling vastgelegd door tellen van het spruitaantal ( $1/4 \text{ m}^2$  in 4 herhalingen). De proef van 1980 is niet geoogst wegens onkruid en opslagproblemen. Daarom worden hierna alleen de gegevens vermeld van de proef van oogstjaar 1981 (RH 611).

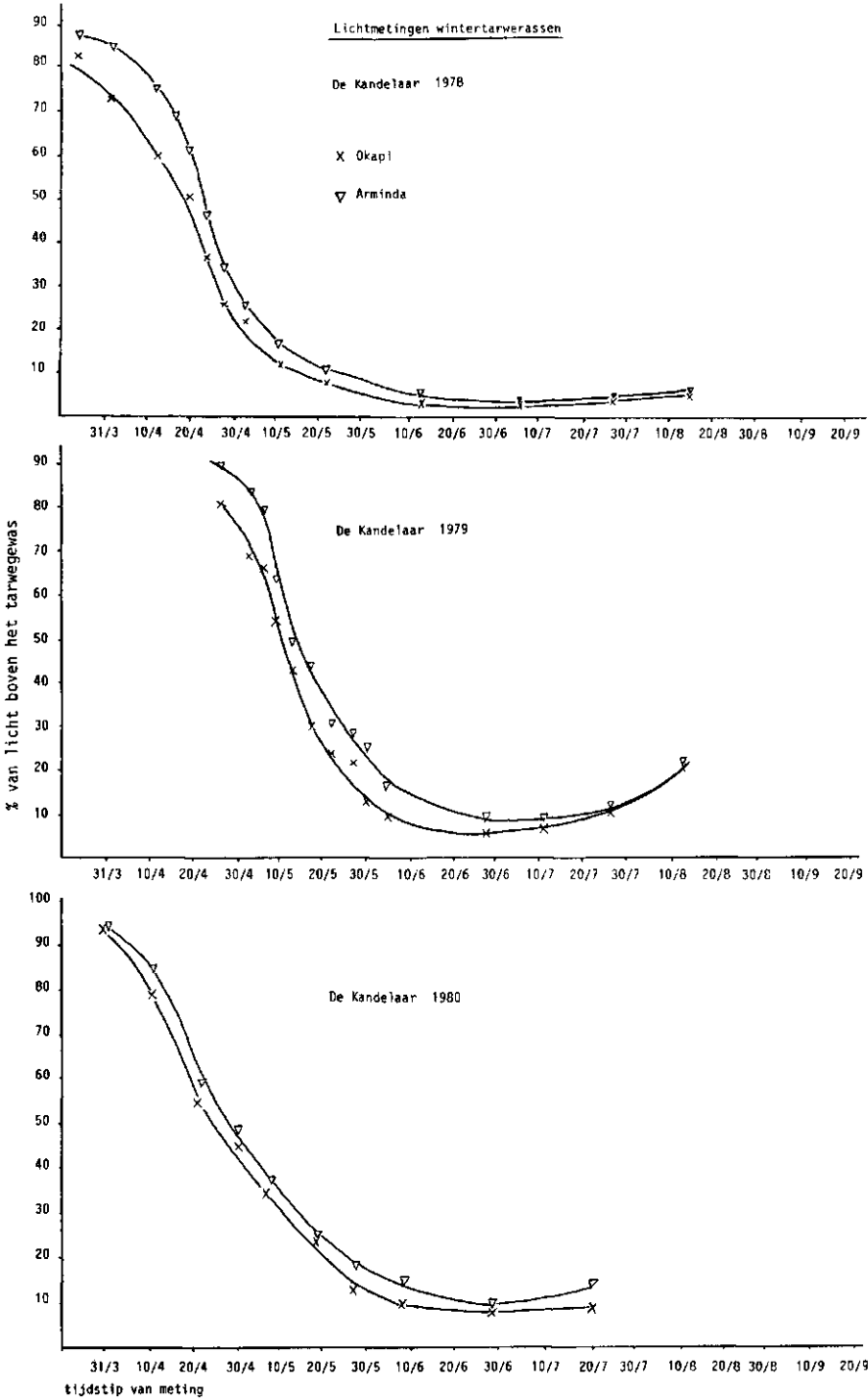


Fig. 4. De verschillen in lichthoeveelheid gemeten onder twee tarwe-rassen, 1978-1980, tarwe-rassenproeven, De Kandelaar, Biddinghuizen.

## Resultaten en discussie

De lichtmetingen in de rassenproeven van 1978-1980 zijn voor de rassen Arminda en Okapi in figuur 4 weergegeven. Arminda is telkens een van de laatst en Okapi een van de vroegst sluitende rassen gebleken. Als dekvrucht voor de traag groeiende grassen is Arminda daardoor geschikt en Okapi weinig geschikt. De verschillen in sluiten tussen de rassen zijn elk jaar niet even groot. Vooral in 1980 sloten alle rassen bijna even snel. In 1979 begon de groei van de tarwe zeer laat door het koude voorjaar. In dat late jaar werd het punt van 85% lichtonderschepping van Okapi (15% van vol-licht op het grasniveau, (zie hoofdstuk 2), eind mei bereikt, tegen begin mei in een vroeg jaar als 1978. Arminda liep ongeveer 10 dagen achter in het sluiten en onder dat tarwe-ras kreeg het gras daardoor vanaf begin hergroei meer licht. Het verschil in percentage doorvallend licht is meestal tussen 5 en 15% geweest. Naarmate de tarwe verder sluit is dat een toenemend deel van het beschikbare licht. In de belangrijke periode (van begin hergroei tot circa 85% lichtonderschepping) is daardoor de absolute lichthoeveelheid op het niveau van het gras onder Arminda in b.v. 1979 gemiddeld ruim 20% hoger geweest dan onder Okapi.

De gevolgen van de verschillen tussen de tarwerassen voor ondergezaaid veldbeemd zijn vastgelegd in een proef met beide rassen waarin ook de verdeling van de stikstofgift en ccc-toepassing als factoren waren opgenomen (RH 611, 1981). De ccc-toepassing heeft geen verschillen veroorzaakt. De tarwerassen hebben wel een duidelijk verschil veroorzaakt in ontwikkeling van het onderstaande veldbeemd (tabel 4).

Tabel 4. Het aantal spruiten per m<sup>2</sup> van veldbeemd 3 weken na de oogst van verschillende tarwe-gewassen; de tarwe-rassen Arminda en Okapi waaraan de stikstof in één keer of gedeeld gegeven is (RH 611).

tarwe-ras	stikstofbemesting tarwe		aantal veldbeemd-	zaadopbrengst
	begin maart +	stadium F7	spruiten eind sept.	veldbeemd
Arminda	140	-	4750	900
Arminda	90	50	4850	910
Okapi	140	-	3260	820
Okapi	90	50	3640	740
betrouwbaar verschil rassen			156	n.s.



Er lijkt ook verschil in zaadopbrengst van het veldbeemd geteeld onder Okapi of Arminda. Maar dat verschil was niet significant. Mogelijk is een deel van dat opbrengstverschil toe te schrijven aan het grotere aantal tarwe-opslagplanten in het veldbeemd na Okapi. De tarwe-opslag is bestreden met 5 kg TCA. Waarschijnlijk is Okapi niet minder gevoelig voor TCA dan Armina, maar is de kieming van Okapi meer gespreid geweest, waardoor een deel van de opslag aan de TCA ontsnapt is. Een meer gespreid kiemgedrag is ook bij andere rassen gesignaleerd. Ook die eigenschap is van belang bij de beoordeling van een tarwe-ras als dekvrucht.

## 5. De invloed van rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid van de tarwedekvrucht

### Doel van het onderzoek

Het is duidelijk dat sterke vermindering van de zaaidichtheid van de tarwedekvrucht, door grotere rijenafstand en/of door lagere zaaizaadhoeveelheid, betere groei van ondergezaaide grasgewassen geeft. Maar sterke verlaging van de zaaidichtheid leidt tot opbrengstverlies van de tarwe. De vraag is welke mate van verlaging van de gebruikelijke, of voor normale tarweteelt geadviseerde, dichtheid gemiddeld aanvaardbaar is. Daarbij wordt er dus vanuit gegaan dat de gebruikelijke dichtheid enige mate van zekerheid bevat en alleen onder slechte omstandigheden nodig is, maar onder gemiddelde en goede omstandigheden zonder groot opbrengstverlies enigszins verminderd kan worden.

### Opzet en uitvoering

In vervolg op enkele vroegere oriënterende proeven zijn voor oogstjaar 1978 twee proeven in veldbeemd en twee proeven in roodzwenk aangelegd met 4 rijenafstanden van de tarwedekvrucht: 12,5; 25; 37,5 en 50 cm. Het gras is telkens dwars op de tarwerijen gezaaid op 25 cm rijenafstand (RH 442 en 443, BEM 283 en 284, bijlage 1).

In enkele vroegere proeven was eveneens zichtbaar dat een lagere zaaizaadhoeveelheid leidt tot later in het voorjaar sluiten van de tarwe en dus betere groei van ondergezaaid gras. Door een fout bij de uitvoering zijn in een proef voor oogstjaar 1981 in een proef op het PAGV proefbedrijf twee objecten ontstaan welke alleen verschilden in de hoeveelheid zaaizaad van de Arminda dekvruucht. Ondergezaaid zijn twee rassen veldbeemd en twee rassen roodzwenk. Gedurende de dekvruuchtperiode in 1980 is enkele malen de lichtonderschepping door de tarwe gemeten en na de tarwe-oogst is de groei van het gras gevolgd tot half november. In 1981 zijn de graszaadopbrengsten bepaald (PAGV 469).

### Resultaten en discussie

In tabel 5 zijn de aparte en gemiddelde resultaten gegeven van de twee proeven in veldbeemd en roodzwenk met vier rijenafstanden van de tarwedekvrucht. Duidelijk is dat bij rijenafstanden van 37,5 en 50 cm het grasgewas zich het best ontwikkelen kan en de hoogste opbrengsten bereikt worden (zie ook

figuren 1 en 2, hoofdstuk 2). Die rijenafstanden zijn echter voor de praktijk nauwelijks van betekenis.

Tabel 5. De zaadproductie van twee veldbeemd en roodzwenkgewassen ingezaaid onder tarwedekvruchten op 12,5, 25, 37,5 of 50 cm rijenafstand.

rijenafstand tarwe:	12,5	25	37,5	50	betrouw. verschil
veldbeemd BEM 283	956	1112	1123	1207	179
RH 442	745	758	930	909	n.s.
gemiddeld	851	935	1027	1058	
roodzwenk BEM 284	337	396	505	515	144
RH 443	1249	1241	1238	1289	n.s.
gemiddeld	793	819	872	902	

Gemiddeld over twee proeven lijkt 25cm rijenafstand bij veldbeemd wat gunstiger dan 12,5, hoewel ook het grotere verschilopbrengst in BEM 283 niet significant is ( $p = 0,05$ ). Bij roodzwenk is er weinig verschil tussen 12,5 en 25 cm rijenafstand van de tarwe. Het roodzwenkgewas van RH 443 bereikte ook bij de nauwste rijenafstand een ruim voldoende ontwikkeling waardoor de opbrengsten bij alle afstanden gelijk zijn. Bij een zwak ontwikkeld gewas als in BEM 284 geven de wijdere rijenafstanden wel hogere opbrengsten.

De tweede manier om de dichtheid van de dekvrucht in het vroege voorjaar te verlagen is de vermindering van de zaaizaadhoeveelheid. In een proef op het PAGV proefbedrijf met 110 of 160 kg zaaizaad is de latere sluiting van de dun gezaaide tarwe door lichtmetingen vastgelegd (fig. 5). Na de tarweoogst blijken bij beide ondergezaaide veldbeemd en roodzwenk-rassen meer spruiten per  $m^2$  te zijn gevormd en die voorsprong in gewasontwikkeling is tot aan de winter blijven bestaan (tabel 6).

In tabel 6 zijn tevens de zaadopbrengsten gegeven van de graszaadgewassen. Drie van de vier rassen produceren meer zaad bij teelt onder de dun gezaaide tarwe, al zijn de verschillen niet betrouwbaar. Het veldbeemd-ras Kimono is een snelgroeiend en sterk uitstoelend bladrijk type. Waarschijnlijk is het gewas onder de dungezaaide tarwe forser ontwikkeld geraakt dan wenselijk is. Dat is af te leiden uit de combinatie van spruitaantallen en het gemiddelde spruitgewicht. Door zo'n gewas na de tarwe-oogst kort te maaien wordt de opbrengstpotentie hersteld, zoals in later onderzoek is vastgesteld.

Tabel 6. Het aantal spruiten per m<sup>2</sup> in herfst 1980 van veldbeemd en roodzwenkwassen geteeld onder tarwe ingezaaid met 110 en 160 kg zaaizaad (PAGV 469) en de zaadopbrengst in 1981.

	kg zaaizaad tarwe	spruitaantallen per m <sup>2</sup>		spruitgewicht 19 nov., mg	zaad- opbrengst
		2 september	19 november		
<u>Veldbeemd</u>					
Baron	160	700	3440	25	1170
	110	790	3600	24	1290
Kimono	160	1260	4440	33	850
	110	1740	4900	33	700
<u>Roodzwenk</u>					
Koket	160	2390	8440	21	1040
	110	3400	9430	20	1110
Barfalla	160	1390	6390	15	700
	110	2190	7210	17	820

Van de proeven met tarwe is bekend dat inzaai op 25 cm gemiddeld enkele procenten opbrengst kost. Onder ongunstige omstandigheden meer, maar onder goede omstandigheden bij en na de zaai nauwelijks minder dan bij zaai op circa 12 cm. Hetzelfde geldt voor een beperkte verlaging van de zaaizaadhoeveelheid. Bij tijdige zaai en goede omstandigheden heeft een verlaging met 15 à 20% van de gebruikelijke zaaizaadhoeveelheden geen gevolgen voor de tarweopbrengst.

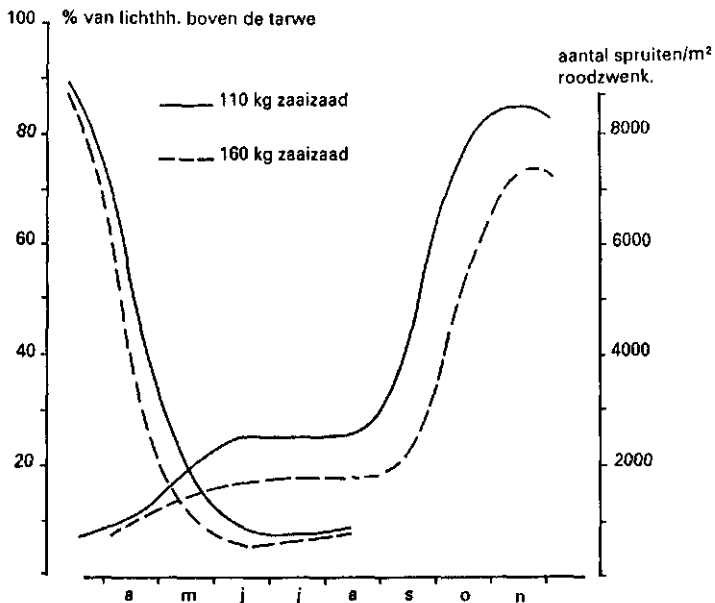


Fig. 5. De invloed van de zaaihoeveelheid van de tarwe-dekvrucht op de dichtheid van de tarwe in het voorjaar en op de groei van roodzwenk onder de tarwe en na de tarwe-oogst tot de winter. PAGV 469, 1981, gemiddelden van 2 rassen roodzwenk.

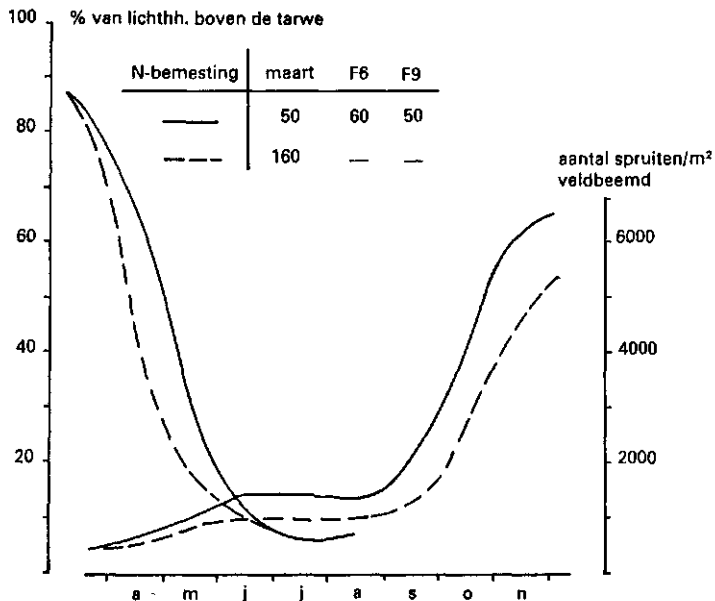


Fig. 6. De invloed van de verdeling van de voorjaars-stikstofgift aan de tarwe-dekvrucht op de dichtheid van de tarwe in het voorjaar en op de groei van ondergezaaid veldbeemd. PAGV 717, 1983.

## 6. De verdeling van de stikstofgift aan de tarwe-dekvrucht

### Doel van het onderzoek

De twee- of driedeling van de stikstofbemesting van de tarwe is een goede mogelijkheid om het sluiten van het gewas te vertragen. Bovendien is dat systeem van bemesting gunstig voor de tarweopbrengst en in de loop van de laatste tien jaar nagenoeg algemeen geaccepteerd. In tegenstelling tot de overige, is dit een beïnvloedings-mogelijkheid die in het voorjaar aangepast kan worden aan de stand van de tarwedekvrucht en van het ondergezaaide gras. In het algemeen zal elke verschuiving van een deel van de stikstofgift naar een later tijdstip een lagere sluitings-snelheid van de tarwe tot gevolg hebben en daardoor het gras langer laten groeien. In het onderzoek ging het erom vast te stellen van welke grootte-orde de effecten voor het gras zijn.

### Opzet en uitvoering

In enkele proeven is, naast andere behandelingen, ook verschil gemaakt in de verdeling van de stikstofgift aan de tarwe, o.a. in de vergelijking van tarwerassen als dekvrucht (hoofdstuk 4). Door jaarinvloeden als droge perioden na een bemesting waren de effecten telkens niet erg duidelijk. Voor (graszaad-)oogst 1983 is daarom een aparte proef aangelegd met als belangrijkste objecten verschillende verdelingen van de stikstofgift aan de tarwe (PAGV 717, bijlage 1). Als bijzaken is verder gelet op de invloed van een ccc-bespuiting en een gedeeltelijke herfstbemesting van het gras al in juli, over de tarwe heen. De verschillende behandelingen zijn in tabel 7 weergegeven. Om duidelijke effecten op het ondergezaaide veldbeemd (Parade) en roodzwenk (Sonnet) te verkrijgen, is gekozen voor een minder geschikt dekvruchtras (Nautica) en 140 kg zaaizaad. Aan de tarwe is in totaal in alle objecten 200 kg N gegeven, waarbij de bodemvoorraad van 56 kg N op de eerste gift in mindering is gebracht.

### Resultaten en discussie

In tabel 7 is de gewasontwikkeling van het gras kort na de dekvruchtoogst weergegeven (als spruitaantal en gemiddeld spruitgewicht) en de zaadopbrengsten. In figuur 6 is voor het veldbeemdgewas de groei onder de tarwe en daarna tot aan de winter weergegeven.

Tabel 7. Gewasontwikkeling na de tarwe-oogst en opbrengsten van veldbeemd en roodzwenk bij verschillen in de verdelingen van de stikstofgift aan de tarwe-dekvrucht en van de herfstgift van het gras (PAGV 717).

kg N/ha aan tarwe maart <sup>1</sup> + F7 + F10	N-gift gras juli + aug.	graszaadgewas 20 sept. spruiten/m <sup>2</sup>	spruitgewicht, mg	opbrengst
<u>veldbeemd</u>				
200	60	1000	16	970
140 + 60	60	1200	21	1110
90 + 60 + 50	60	1400	22	1160
140 + 60 + ccc	60	1100	21	1080
140 + 60	30 + 30	1100	21	1180
<u>roodzwenk</u>				
200	60	1300	20	1100
140 + 60	60	2300	23	1150
90 + 60 + 50	60	2800	22	1200
140 + 60 + ccc	60	2600	22	1120
140 + 60	30 + 30	2400	23	1220

1) inclusief de minerale bodemstikstof

Op 20 september waren duidelijke verschillen in ontwikkeling van de grasgewassen zichtbaar. Bij zowel veldbeemd als roodzwenk is bij een gedeelde stikstofgift het aantal spruiten per oppervlakte groter en bovendien zijn de spruiten gemiddeld zwaarder. Naarmate minder stikstof in maart gegeven is, krijgen de grasgewassen langere tijd de kans om te groeien. De teler heeft daarmee de mogelijkheid om de stand van gras en tarwe in het vroege voorjaar te beoordelen en daarna de verdeling van de stikstofgift aan te passen. Voor de tarwe-opbrengst is de twee- of driedeling van de stikstofgift alleen maar positief.

De graszaadopbrengsten waren bij beide soorten het hoogst bij de deling in drieën en bij het object waarbij een deel van de herfstgift aan het gras al in juli in de tarwe gegeven is. Maar de opbrengstverschillen van zowel grassen als tarwe waren statistisch niet betrouwbaar. Het effect van CCC-toepassing op de grasgroei lijkt in deze proef verwaarloosbaar. Voor het ondergezaaide gras heeft een CCC-toepassing alleen maar zin wanneer legering dreigt op te treden.

Hoewel in deze proef geen betrouwbare opbrengstverschillen bij de grassen zijn ontstaan door de dekvruchtverschillen, is toch duidelijk dat de stikstofdeling

één van de teeltaanpassingen van de dekvrucht is waarmee met grotere zekerheid een goede ontwikkeling van de grassen nagestreefd kan worden. Maar duidelijk is ook dat voor een optimale dekvruchtteelt de verlaging van de eerste stikstofgift niet elk jaar voldoende effect heeft. Bij onderzaai van veldbeemd en roodzwenk zal de tarweteelt op meerdere punten aangepast moeten worden om elk jaar goed ontwikkelde eerstejaars gewassen te verkrijgen.



## 7. De oogsttijd van de tarwe-dekvrucht

### Doel van het onderzoek

Met het oogsttijdstip van de wintertarwe dekvrucht valt meestal niet veel te schuiven. Toch is geprobeerd een indruk te krijgen wat een vroegere of latere oogst betekent voor de ontwikkeling van het grasgewas. De overwegingen daarbij waren als volgt.

In de praktijk wordt er meestal voor gewaakt legering bij de tarwedekvruchten te voorkomen. De wat zware overige tarwegewassen worden dan soms met voorrang ge-oogst. Inclusief de daarop volgende stro-oogst en daarna uit te voeren stikstofbemesting van het gras is vaak toch enige tijdwinst te boeken. En een extra week groei in augustus kan belangrijk zijn in een groeiperiode met dalende temperaturen en afnemende lichthoeveelheden. Dat geldt in het bijzonder voor minimaal ontwikkelde gewassen.

### Opzet en uitvoering

Op het PAGV proefbedrijf zijn veldbeemd (Baron) en roodzwenk (Koket) op de gebruikelijke wijze eind oktober 1977 ingezaaid gelijk met de wintertarwe. Om tevens een zwakker ontwikkeld grasgewas te krijgen zijn beide grassen nogmaals eind december in een parallelle strook in de tarwe gezaaid. De tarwe is op vier tijdstippen geoogst: 31 juli, 10, 21 en 31 augustus 1978. Direct na de oogst is het stro verwijderd en is het gras bemest (75 kg N/ha aan veldbeemd en 45 kg N/ha aan roodzwenk). Bij afwezigheid van regen na de tweede en derde oogsttijd is circa 6 mm water gegeven via gietdarm om de groei op gang te brengen. Gedurende de herfst is de spruitgroei van de grassen gevolgd op vaste telplekken van 1/16 m<sup>2</sup>, waarvan half december het bovengrondse spruitgewicht bepaald is. In 1979 is de zaadopbrengst vastgesteld (PAGV 229).

### Resultaten en discussie

De vroegere of latere inzaai van grassen in de herfst in de tarwe heeft alleen bij veldbeemd geleid tot een zwakker grasgewas. Zoals ook in hoofdstuk 3 is vastgesteld, verdraagt roodzwenk latere inzaai zeer goed. In dit geval heeft de inzaai in oktober bij roodzwenk tot een onregelmatige opkomst geleid, waarschijnlijk door pleksgewijs te diepe zaai in vers geploegde grond. De open

plekken komen tot uiting in de lagere spruitaantallen in de herfst en in de lagere zaadopbrengsten (tabel 8).

Tabel 8. De invloed van het oogsttijdstip van de tarwe-dekvrucht op ondergezaaide veldbeemd en roodzwenkgewassen. Spruitaantal en spruitgewicht in de herfst en zaadopbrengst. Proefopzet zie tekst (PAGV 229).

	veldbeemd			roodzwenk		
	gewas dec. 1978		zaad- opbrengst	gewas dec. 1978		zaad- opbrengst
	spruitaantal per m <sup>2</sup>	mg/spr.		spruitaantal per m <sup>2</sup>	mg/spr.	
<u>inzaai oktober</u>						
oogst tarwe 31/7	4090	22,8	1216	6080	20,5	983
10/8	4070	20,7	1133	5430	21,2	920
21/8	3880	18,6	1205	4860	22,4	961
31/8	2900	17,7	1067	4950	21,2	886
betrouwb. verschil			138			n.s.
<u>inzaai december</u>						
oogst tarwe 31/7	3340	20,8	865	6460	20,1	1145
10/8	3040	17,5	825	7770	21,9	1172
21/8	3140	16,3	741	6430	23,7	1085
31/8	2960	16,9	717	5990	17,2	1091
betrouwb. verschil			133			82

De verschillende oogsttijdstippen van de tarwe-dekvrucht hebben een betrekkelijk geringe invloed gehad op de spruitgroei. Bij de roodzwenkgewassen die vroeg onder de tarwe vandaan kwamen ontstonden, bij de hogere temperaturen van augustus/sepember, wat grotere bladeren en wat zwaardere spruiten. Daardoor treedt eerder in de herfst interne concurrentie op. Samen met afnemende lichthoeveelheden zijn bij roodzwenk al in de herfst wat spruiten weer afgestorven. Bij roodzwenk is het lage opbrengstniveau van de oktober-inzaai veroorzaakt door de onregelmatige opkomst en de holle stand. Bij veldbeemd is het verschil als gevolg van de inzaaitijd belangrijker dan de verschillen door de oogsttijdstippen, zowel voor de gewasgroei als voor de zaadopbrengst. Het opbrengstverschil tussen de inzaaitijdstippen is niet geheel verklaarbaar aan de hand van de gewasontwikkeling in december. Maar door de inzaai in aparte banen is directe vergelijking niet geheel verantwoord. Hoewel de verschillen niet erg groot zijn,

hebben de laatste of twee laatste oogsttijdstippen van de dekvruucht bij beide veldbeemd en bij één roodzwenkgewas tot significant lagere opbrengsten geleid.

Voor de praktijk kan geconcludeerd worden dat tijdige oogst (en tijdige bemesting) van de tarwe vooral voor veldbeemd wel van belang is maar geen overwegende invloed heeft. De teler zal voor aanzienlijk vervroegen van de oogst weinig mogelijkheden hebben. Bovendien is voor vlotte hergroei meestal ook regen nodig. Het weer na de tarwe-oogst zal vaak minstens zo belangrijk zijn dan de oogstdatum.

## 8. Samenvatting en conclusies

Bij de teelt van graszaadgewassen dient gestreefd te worden naar een zo hoog mogelijk aantal bloeiwijzen per oppervlak. Voor eerstejaars veldbeemd en roodzwenk betekent dat, dat voor de winter een hoog aantal volwassen spruiten gevormd moeten zijn. Daarvoor is nodig dat de gewassen met een voldoende aantal sterke spruiten onder de dekvrucht vandaan komen. In het onderzoek is nagegaan welke teeltmaatregelen voor de tarwe-dekvrucht bij kunnen dragen om de groei van het gras te bevorderen. Dit zonder veel afbreuk te doen aan de opbrengst van de tarwe.

Uit spruittellingen van grassen onder tarwe in modelmatige proeven is afgeleid dat de uitstoeeling van de grassen stopt in de strekkingsfase van de tarwe, rond het moment waarop de tarwe minder dan 15% van het licht doorlaat. De tarwe na dat punt wat meer open houden heeft voor de grassen weinig betekenis en zou schadelijk zijn voor de tarweopbrengst.

Voor veldbeemd is het nuttig zo vroeg mogelijk in de herfst in te zaaien. Gemiddeld heeft elk uitstel van inzaai na september opbrengst gekost. Roodzwenk kan ook in het vroege voorjaar nog onder de tarwe ingezaaid worden. Bij de zeer vroege inzaai in september van roodzwenk waren de opbrengsten gemiddeld lager doordat de grasgewassen overmatig uitgroeiden.

Aan de hand van lichtmetingen in tarwe-rassen en spruittellingen van de grasgewassen is aangetoond dat er tussen tarwe-rassen systematische verschillen bestaan in snelheid van sluiten. Van de nu belangrijke rassen is Arminde het meest geschikt als dekvrucht door het trage sluiten in het voorjaar.

Later in het voorjaar sluiten van de tarwe is ook te bereiken via een lagere zaaidichtheid. Wijdere rijenafstanden geven, vooral bij veldbeemd, een betere ontwikkeling van het grasgewas en gemiddeld hogere opbrengst. Echter een rijenafstand van 25 cm kost gemiddeld ook enkele procenten tarwe-opbrengst. Het verlagen van de zaaizaadhoeveelheid geeft ook een wat later sluitend tarwegewas en betere groei-kansen aan het ondergezaaide gras. Bij tijdige inzaai en gunstige omstandigheden wat betreft zaaibed en neerslag kost een verlaging met 15 à 20% geen tarwe-opbrengst.

Naarmate de eerste stikstofgift aan de tarwe lager is, zal het tarwegewas later sluiten. Afhankelijk van de stand van de tarwe en van het gras kan in het vroege voorjaar bekeken worden of het nodig is het gras meer groeikans te geven via uitstel van een deel van de eerste stikstofgift. Mits niet te extreem, is die twee- of dieldeling alleen maar positief voor de tarwe-opbrengst.

Voor zover de teler de tarwe-oogst, het stro verwijderen en de stikstofbemesting aan het gras kan vervroegen, is dat voor veldbeemd belangrijker dan voor roodzwenk.

In het algemeen blijkt veldbeemd verbetering van de groeimogelijkheden tijdens de dekvruchtperiode harder nodig te hebben dan roodzwenk. Alléén kiezen voor een geschikt dekvrucht-ras, alleen een verlagende zaaizaadhoeveelheid of alléén een verlaagde eerste stikstofgift zal meestal maar een klein effect en in sommige jaren nauwelijks merkbare invloed hebben. Door de combinatie van tijdige inzaai, het meest geschikte dekvrucht-ras, een verlaagde zaaizaadhoeveelheid en een wat verlaagde eerste stikstofgift zal het ondergezaaide gras praktisch altijd een zeer goede gewasontwikkeling bereiken en zullen maximale aantallen bloeihalmen geproduceerd kunnen worden. Deze punten kosten via de verlaagde zaaizaadhoeveelheid alleen onder ongunstige omstandigheden enkele procenten tarwe-opbrengst.

Bijlage 1. Overzicht van de beschreven proeven in de volgorde zoals ze genoemd worden in het verslag. RH = Rusthoeve, Colijnsplaat  
 BEM = Prof. v. Bemmelenhoeve, Wieringerwerf  
 KL = de Kandelaar, Biddinghuizen, PAGV = proefbedrijf te Lelystad

jaar	proefnummers	grassoort	ras	behandelingen
1978	PAGV 19	veldbeemd roodzwenk	Baron Highlight	4 rijenafstanden wintertarwedekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Manella
1979	PAGV 228	veldbeemd roodzwenk	Baron Koket	4 rijenafstanden wintertarwedekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Manella
1982	RH 688	veldbeemd	Parade	3 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1982	PAGV 595	veldbeemd roodzwenk	Baron Kimono Koket Barfalla	4 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1982	RH 689	roodzwenk	Dawson	3 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1983	RH 772	veldbeemd	Parade	4 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1983	RH 773	roodzwenk	Dawson	4 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1984	BEM 529	veldbeemd	Aquila	4 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1984	RH 812	roodzwenk	Dawson	4 inzaaitijdstippen gras in de tarwe
1978	KL 349	-	-	RIVRO tarwe-rassenproef
1979	KL 386	-	-	RIVRO tarwe-rassenproef
1980	KL 420	-	-	RIVRO tarwe-rassenproef
1981	RH 611	veldbeemd	Parade	2 tarwerassen, 2 verdelingen N-bemesting en wel of geen CCC.
1978	BEM 283	veldbeemd		4 rijenafstanden wintertarwe-dekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Arminda (BEM) en Donata (RH)
1978	RH 442	veldbeemd	Aquila	4 rijenafstanden wintertarwe-dekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Arminda (BEM) en Donata (RH)
1978	BEM 284	roodzwenk		4 rijenafstanden wintertarwe-dekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Arminda (BEM) en Donata (RH)
1978	RH 443	roodzwenk	Dawson	4 rijenafstanden wintertarwe-dekvrucht, 12,5 - 25 - 37,5 en 50 cm, Arminda (BEM) en Donata (RH)
1981	PAGV 469	veldbeemd roodzwenk	Baron Kimono Koket Barfalla	2 zaaizaadhoeveelheden van tarwedek- vrucht, Arminda
1983	PAGV 717	veldbeemd roodzwenk	Parade Sonnet	3 verdelingen N-bemesting tarwedekvrucht, deling herfstgift gras, wel of geen CCC
1979	PAGV 229	veldbeemd roodzwenk	Baron Koket	oogst tarwedekvrucht op 4 tijdstippen, 31 juli, 10, 21 en 31 augustus

## Tot nu toe verschenen PAGV-uitgaven

### Verlagen

1. Epipré-achtergrondinformatie; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek, ir. K. Reinink en ir. F.H. Rijsdijk (LH), maart 1982 .....	f 5,-
2. Epipré-instructiemap 1982; ir. I. van Leeuwen-Pannekoek en ir. K. Reinink, maart 1982 .....	f 5,-
3. Bedrijfseconomische evaluatie over 1975 t/m 1980 van de intensiteit van het grondgebruik op "De Schreef"; ing. H. Preuter, april 1982 .....	f 5,-
4. Stikstofhoeveelheden op grasgroenbemesting en de invloed daarvan op het gewas suikerbieten; C. Mulder, augustus 1982 .....	f 10,-
5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982 .....	f 10,-
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs, ir. C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983 .....	f 10,-
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982 ..	f 10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983 .....	f 10,-
9. Acht jaar grondbewerkingssystemenonderzoek te Westmaas; ing. L.M. Lumkes, ing. I. Ovaa (Stiboka) en ing. H. Preuter, april 1983 .....	f 10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 .....	f 10,-
11. Stomen van sorteergrond van aardappelen. Verslag van een praktijkproef; ir. C.D. van Loon en W.Th. Runia (Proefstation voor Tuinbouw onder Glas), augustus 1983 .....	f 10,-
12. Een geautomatiseerd begeleidingssysteem voor de onkruidbestrijding in wintertarwe; achtergronden en instructie. Ir. H.F.M. Aarts en ing. H. Drenth, augustus 1983 .....	**
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983 .....	f 10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G.J. Bom, september 1983 .....	f 10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 .....	f 10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 .....	f 10,-
17. Contactdag conservenpeulvruchten 1984. Ir. P.H.M. Dekker, januari 1984 .....	**
18. Rendabiliteit van continue teelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 .....	f 10,-
19. Biologie en ecologie van klee kruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984 .....	f 10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 .....	f 10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 .....	f 10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 .....	f 10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 .....	f 10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 .....	f 10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984 .....	f 10,-
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena, Ing. J. Alblas, november 1984 .....	f 10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984 .....	f 10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 .....	f 10,-
29. Epipré - evaluatieverslag 1984. Ir. K. Reinink, februari 1985 .....	f 10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 .....	f 10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 .....	f 10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 .....	f 10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij winter tarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 .....	f 10,-
34. Bedrijfseconomische gevolgen van beperking van de stikstof-bemesting op het akkerbouwbedrijf. Ir. B.A. ten Hag, ing. S.R.M. Janssens, ir. H.H.H. Titulaer, april 1985 .....	f 10,-

35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade ( <i>Solanum nigrum</i> ). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985 .....	f 10,-
36. Epipra 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 .....	f 10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmais. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985 .....	f 10,-
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 .....	f 10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 .....	f 20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 .....	f 10,-
41. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van spruitkool, sluitkool, bloemkool, boerenkool, Chinese kool, koolraap, koolrabi en broccoli. Ir. C.L.M. de Visser en J. Jonkers, juli 1985 .....	f 10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegronds-groenteteelt, juli 1985 .....	f 10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 .....	f 10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 .....	f 20,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 .....	f 10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 .....	f 10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet ( <i>Chenopodium album</i> ), Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985 .....	f 10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985 ....	f 10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoeftte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985 .....	f 10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 .....	f 10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986 .....	f 10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot ( <i>Echinochloa crus-galli</i> ). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986 .....	f 10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986 .....	f 10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 .....	f 10,-
55. De stikstofbemesting van zaadteeltgewassen Engels raa, veldbeemd en roodzwenk. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 .....	f 10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 .....	f 10,-