Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgraszaadgewassen op zandgrond

Autumn treatment of seed crops of red fescue and smooth-stalked meadowgrass on sandy soils

ir. G.E.L. Borm

verslag nr. 179
november 1994

PROEFSTATION
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200-91111, fax 03200-30479

JS11 serie. 57053

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0968 5864

INHOUD

SAMENVATTING 4

SUMMARY 5

1. INLEIDING 6

2. MATERIAAL EN METHODEN 8

3. RESULTATEN 15
3.1 Roodzwenk voor eerste oogst 15
3.2 Veldbeemd voor eerste oogst 30
3.3 Roodzwenk voor de tweede oogst 39

4. DISCUSSIE 46

5. CONCLUSIES 55

6. Literatuur 57

Bijlage 1. Weergegevens 58

SAMENVATTING

In de periode 1988-1993 werd de invloed van herfstbehandelingen nagegaan op roodzwenk en veldbeemdgraszaadgewassen op humeuze zandgrond.
In drie proeven uitgevoerd met roodzwenk (type forse uitlopers) en twee met veldbeemd (grasveldtype) die allen bestemd waren voor de eerste zaadoogst werd het effect van stikstofbemesting (geen, vroeg, laat) en maaien (niet, eenmaal, tweemaal) nagegaan. De hoeveelheid stikstof in de herfst bedroeg voor roodzwenk 45 en voor veldbeemd 60 kg per hectare. Vier van de vijf graszaadgewassen die bestemd waren voor de eerste oogst werden in de dekvrucht droge landbouwerwten gezaaid.

In twee proeven met roodzwenk (type forse uitlopers), dat bestemd was voor een tweede zaadoogst, werd hetzelfde onderzoek uitgevoerd. Het maaien was hier eenmaal met afvoeren van het gras of twee-, respectievelijk driemaal zonder afvoeren van het gras. De hoogte van de stikstofbemesting in de herfst bedroeg 60 kg per hectare.

De gewasstructuur werd meer door de stikstofbemesting en het maaien beïnvloed dan het spruitbestand.
Een stikstofbemesting in de herfst was zowel nadelig voor de zaadopbrengst van het roodzwenk dat voor de eerste dan wel voor de tweede maal werd geoogst. Bij veldbeemd leidde een stikstofbemesting in de herfst voor de eerste oogst tot een niet significante verhoging van de zaadopbrengst.
Tweemaal maaien na de oogst van de dekvrucht gaf zowel bij roodzwenk als veldbeemd de hoogste zaadopbrengst. Bij roodzwenk bestemd voor de tweede zaadoogst werd het beste resultaat bereikt met driemaal maaien.
Roodzwenk- en veldbeemdgraszaadgewassen dienen op humeuze zandgrond kort de winter in te gaan.

SUMMARY

In the period 1988-1992 research was carried out on humic sandy soils to study the effects of several autumn treatments in seed crops of red fescue and smooth-stalked meadowgrass.

In three trials of creeping red fescue and two trials of smooth-stalked meadowgrass (lawn type), all intended as a first seed crop, a study was carried out into the effects of nitrogen application (none, early, late) and mowing (none, once, twice) in the autumn. The amount of nitrogen dressing in the autumn was 45 kg N per hectare for red fescue and 60 kg N per hectare for smooth-stalked meadowgrass. In four of the five trials the cover crop for the grass was dry-harvesting peas.

In two trials of creeping red fescue intended for a second seed harvest, similar research was carried out, except that mowing was done once with removal of the cut grass or two or three times without removal of the cut grass. The amount of nitrogen dressing in the autumn was 60 kg N per hectare.

Crop structure was more affected by autumn treatment than tiller population.

The application of nitrogen in the autumn had a negative effect on the seed yield of the red fescue crops intended for the first as well as the second seed harvest. In smooth-stalked meadowgrass, the application of nitrogen after harvesting the cover crop resulted in an insignificant increase in the seed yield.

Cutting the grass twice after harvesting the cover crop resulted in the highest seed yield for both red fescue and smooth-stalked meadowgrass. For red fescue intended for the second seed crop, three times of mowing gave the highest seed yield.

Grass-seed crops of creeping fescue and smooth-stalked meadowgrass on humic sandy soils have to be short before winter time.

1. INLEIDING

De traag groeiende grassoorten veldbeemd en roodzwenk worden voor zaadproduktie veelal onder een dekvrucht gezaaid. Na de oogst van de dekvrucht moet het gras zich voor de winter zover kunnen ontwikkelen dat in het daaropvolgende voorjaar voldoende pluimen worden gevormd waarmee een bevredigende zaadopbrengst kan worden gerealiseerd.
Onderzoek op kleigrond (Borm en Meijer, 1987; Meijer, 1986; Meijer en Vreeke, 1988) bij de dekvrucht wintertarwe leverde op dat cirkelmaaien na de oogst van de dekvrucht tot een verhoging van de zaadopbrengst leidde. Bij veldbeemd was de opbrengstverhoging ruim 200 kg per ha en bij roodzwenk 100 kg per ha. De opbrengstverhoging als gevolg van het maaien kon worden teruggevoerd tot een verhoogd aantal bloeihalmen. Maaien beïnvloedt in de herfst, maar vooral in het voorjaar, de gewasstructuur dusdanig dat een groter aandeel van de spruiten in staat is te strekken, een pluim te vormen en zo bij te dragen aan de zaadopbrengstvorming. Een stikstofbemesting kort na de oogst van de dekvrucht gaf bij veldbeemd een hogere opbrengst dan wanneer deze tot begin oktober werd uitgesteld; bij roodzwenk bleek dit uitstellen niet nadelig.
De zaadteelt van veldbeemd en roodzwenk vindt overwegend op kleigrond plaats. Aan het eind van de tachtiger jaren begon zowel bij de graszaadfirma's als bij de akkerbouwers de belangstelling te groeien voor de teelt van deze gewassen op zandgrond. Onbekend was in hoeverre de onderzoeksresultaten op kleigrond ook van toepassing zijn voor de zand- en dalgrond. Een bijkomend punt was dat als gevolg van het verdwijnen van TCA, waarmee tarweopslagplanten konden worden bestreden, veldbeemd alleen met een aanzienlijk risico nog onder de dekvrucht tarwe kan worden gezaaid waardoor werd uitgeweken naar andere dekvruchten zoals rijp te oogsten groene erwten.
Veldbeemd en roodzwenkzaadpercelen kunnen meerdere jaren worden geoogst. Op kleigrond is uitgebreid onderzocht wat de effecten zijn van verschillende herfstbehandelingen op de zaadopbrengst van overjarige graszaadpercelen (Borm, 1993). Op zand- en dalgrond was nog geen onderzoek uitgevoerd.

In deze publikatie wordt verslag gedaan van het herfstbehandelingsonderzoek dat op humeuze zandgrond in de periode 1988-1993 werd uitgevoerd.

De medewerkers van de proefboerderijen Kooyenburg en 't Kompas die bij de uitvoering van de proeven waren betrokken komt evenals de medewerkers van de ondersteunende afdelingen van het PAGV dank toe voor hun bijdrage aan dit onderzoek. Dit geldt tevens voor ing. J. Wander en dr.ir. A. Darwinkel voor het becommentariëren van het concept-verslag.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Er werden in het noord-oostelijk zandgebied drie proeven met roodzwenk- en twee proeven met veldbeemdgraszaadgewassen uitgevoerd die bestemd waren voor de eerste oogst. Daarnaast werden twee proeven met overjarig roodzwenk aangelegd waarvan er één voortijdig werd beëindigd.
De perceels- en teeltgegevens van de gewassen bestemd voor de eerste oogst zijn vermeld in tabel 1, die voor de tweede oogst van roodzwenk in tabel 2.
De proeven aangeduid met een KB nummer lagen op proefboerderij Kooyenburg te Rolde of werden hiervanuit verzorgd. De proeven met een KP nummer werden verzorgd vanuit proefboerderij 't Kompas te Valthermond.
De proeven waren split-plot proeven met vier blokken waarbij stikstof hoofd- en maaien splijtfactor was. De beide proeffactoren kwamen in de volgende niveaus voor:

Proeffactoren en niveaus bij gewassen bestemd voor de eerste oogst

Stikstofbemesting na oogst dekvrucht:
- geen
- vroeg (begin september)
- laat (begin oktober).

De hoogte van de stikstofgift was bij roodzwenk 45 en bij veldbeemd 60 kg N per ha.

Maaien na oogst dekvrucht:
- niet
- 1 maal (eerste helft oktober)
- 2 maal (eerste helft september + eerste helft oktober).

De maaihoogte bedroeg bij roodzwenk 5-8 cm en bij veldbeemd circa 2 cm.

Proeffactoren en niveaus bij roodzwenk bestemd voor de tweede oogst

Stikstofbemesting na eerste oogst:

- geen
- vroeg (tweede of derde decade van september)
- laat (derde decade van oktober).

De hoogte van de stikstofgift bedroeg 60 kg N per ha.

Maaien na eerste oogst:

- 1 maal en afvoeren gras (na vroege maar voor late stikstofgift)
- 2 maal (half augustus/begin september plus net na vroege stikstofgift)
- 3 maal (half augustus/begin september plus net na vroege en net na late stikstofgift).

Er werd gestreefd naar een maaihoogte van 5-8 cm.

De veldjesgrootte was bruto 3 x 16 meter en netto 1,5 x 14 meter.

Tabel 1. Perceels- en teeltgegevens van roodzwenk en veldbeemd bestemd voor eerste oogst.

	roodzwenk			veldbeemd	
proefnummer	KB868	KP901	KB931	KB869	KB932
oogstjaar	1989	1990	1991	1989	1991
bodem					
pH-KCL	5,2	4,9	4,9	4,8	4,9
% organische stof	4,1	5,2	5,2	7,4	5,2
Pw-getal	52	42	32	88	32
K-getal	7	14	11	8	11
dekvrucht					
gewas	dr. erwten	z.gerst	dr. erwten	dr. erwten	dr. erwten
ras	Maxi	Apex	Ascona	Solara	Ascona
zaaizaad (kg/ha)	180	120	160	180	160
rijenafstand (cm)	12,5	12,5	17,7	12,5	17,7
zaaidatum	20-4	21-3	19-3	8-4	19-3
oogstdatum	17-8	14-8	10-8	15-8	10-8
zaadopbrengst (kg/ha)	3.500	4.800	5.500	3.900	5.500
gras					
ras	Rapid	Rapid	Rapid	Compact	Compact
type		forse uitlopers		grasveld	
zaaidatum	20-4	20-3	19-3	8-4	19-3
zaaizaad (kg/ha)	7	7	13	8	13
zaaimethode	breedw. + rijen	breedw.	breedw.	breedw.	breedw.
rijenafstand (cm)	17,5	n.v.t.	n.v.t.	17,5	n.v.t.
stikstofbemesting najaar					
- hoogte gift (kg/ha)	45	45	45	60	60
- datum gift vroeg	7-9	6-9	10-9	7-9	10-9
" " laat	12-10	4-10	3-10	12-10	3-10
maaien herfst					
- hoogte (cm)	5-8	5-8	5-8	±2	±2
- datum 1 maal	14-10	4-10	4-10	14-10	4-10
- data 2 maal	13-9 + 14-10	6-9 + 4-10	10-9 + 4-10	13-9 + 14-10	10-9 + 4-10
bodemvoorraad stikstof					
- 0-60 cm (kg/ha)	10-11	8-16	5-6	10-17	11-13
- datum	3-2	13-2	1-3	3-2	1-3

stikstofbemesting voorjaar					
- hoogte gift (kg/ha)	67,5	67,5	70	94,5	95
- datum gift	25-2	19-3	4-3	25-2	22-2
fofaatbemesting					
- kg P_2O_5/ha	0	0	130	0	130
- datum	-	-	22-2	-	22-2
kalibemesting					
- kg K_2O/ha	0	0	240	0	240
- datum	-	-	23-2	-	23-2
onkruidbestrijding	Fusilade	Fusilade	Fervinal	-	Tribunil
- kg-liter/ha	2	1,5	2	-	5
- datum	30-9	16-10	2-10	-	2-10
onkruidbestrijding	Jepolinex	Basagran	Bensecal	Jepolinex	Bensecal
- kg-liter/ha	5	3	5	5	5
- datum	4-10	16-10	13-9	4-10	13-9
onkruidbestrijding	-	Fervinal	-	-	-
- kg-liter/ha	-	1,5	-	-	-
- datum	-	16-10	-	-	-
insektenbestrijding	Pirimor	parathion	Decis	Pirimor	Decis
- kg-liter/ha	0,5	1,5	0,5	0,5	0,5
- datum	26-6	22-11	13-9	26-6	13-9
oogstdatum	6-7	13-7	25-7	3-7	19-7

Tabel 2. Perceels- en teeltgegevens van roodzwenk bestemd voor tweede oogst.

proefnummer	KB959	KP276
oogstjaar	1992	1993
bodem		
pH-KCL	4,7	?
% organische stof	5,1	?
Pw-getal	7,0	?
K-getal	9,0	?
gras		
ras	Claudia	Cindy
type	forse uitl.	forse uitl.
1e oogst		
oogstdatum	-	25-6
- zwadmaaien	24-7	-
- opraapdorsen	29-7	-
zaadopbrengst (kg/ha)	1.068	1.500
2e oogst		
stikstofbemesting najaar		
- datum gift vroeg	24-9	15-9
- datum gift laat	23-10	21-10
maaidata herfst		
- maaien en afvoeren	4-10	15-9
- 2 maal cirkelmaaien	3-9 + 24-9	18-8 + 15-9
- 3 maal cirkelmaaien	3-9 + 24-9 + 23-10	18-8 + 15-9 + 21-10
onkruidbestrijding	geen	MCPA
- kg-liter/ha	-	3
- datum	-	26-4
onkruidbestrijding	-	Galant
- kg-liter/ha	-	3
- datum	-	30-4
insektenbestrijding	-	parathion
- kg-liter/ha	-	3
- datum	-	15-11
bodemvoorraad stikstof		
- 0-60 cm (kg/ha)	2-5	-
- datum	3-2	-

stikstofbemesting voorjaar		
- kg/ha	100	94,5
- datum	25-2	8-2
kalibemesting		
- kg K_2O/ha	357	150
- datum	14-2	8-2
oogstdatum	29-7	n.v.t.

In de proeven werden diverse waarnemingen uitgevoerd hetgeen gebeurde op een wijze zoals die in het navolgende is vermeld.

Waarnemingsmethoden

- Lengte gewas: gemiddelde van kortste en langste gewas (9 waarnemingen per veldje
- droge stofgewicht: bovengrondse massa (0,25 m^2 per veldje)
- stikstofgehalte gras: van droge stof in enkelvoud (mengmonster)
- stikstofvoorraad bodem laag 0-60 cm, gewassen bestemd voor eerste oogst bij eenmaal gemaaide objecten die niet, vroeg en laat in de herfst werden bemest, bij gewassen bestemd voor de tweede oogst van de niet en laat in de herfst bemeste objecten die eenmaal werden gemaaid (maaisel afvoeren) dan wel driemaal werden gecirkelmaaid
- lichtonderschepping: 10 waarnemingen per veldje
- spruitdichtheid: 12 monsters van 50 cm^2 in rij (KB868/KB869) dan wel at random over veld (KP901) of 10 monsters van 125 cm^2 at random over veld (KB931/ KB932), bij KB959 en KP276 10 monsters van 50 cm^2 at random over veld
- % dikke spruiten: 50 spruiten afkomstig van 5 monsters per veldje
- % dode spruiten schatting (geen wiskundige verwerking)
- lengte bladschede: gemiddelde van kortste en langste bij 3 monsters per veldje
- legering: waardering 1 = volledig rechtop, 10 = volledig plat (geen wiskundige verwerking)
- pluimdichtheid: 0,25 m^2 per veldje
- halmlengte: 20 halmen per veldje
- zaadopbrengst: gewas 21 m^2 volledig geoogst met Hege na drogen dorsen en

schonen, afvalpercentage bepaald door RPvZ/ZZO-NAK
- kiemkracht en duizendkorrelgewicht aan de hand van mengmonsters van geschoond zaad door RPvZ/ZZO-NAK.

Bij de spruitdichtheid en de halmlengte werd de variatiecoëfficiënt (vcf) berekend (standaardafwijking gedeeld door het gemiddelde).

- Ziekteaantasting: 10 spruiten per veldje: van bovenste volledig ontvouwen blad en het één na bovenste (tweede) blad bepaling van het percentage geïnfecteerde (incidence) en dode (>50% oppervlak geel/bruin) bladeren. Daarnaast werd met ADAS key no 1.1.1. een schatting gemaakt van de mate van aantasting van de levende bladeren (severity). De overall aantasting van het levende blad werd berekend als produkt van incidence en severity.

De resultaten zijn verwerkt met Genstat. Soms wordt de F-prob. (propability) waarde aangegeven als indicatie van het effect van de proeffactor of de interactie tussen de proeffactoren; de waarde die achter de F-prob. is vermeld geeft de onbetrouwbaarheid weer. In de tabellen worden LSD 0,05 waarden weergegeven (least significant difference/kleinst betrouwbare verschil bij een onbetrouwbaarheid van vijf procent); tevens wordt het bijbehorend aantal vrijheidsgraden (df, degrees of freedom) weergegeven. Resultaten die betrouwbaar van elkaar verschillen worden aangeduid met een verschillende letter. Bij het optreden van interactie tussen twee proeffactoren worden twee LSD-waarden vermeld. De ene LSD-waarde (aangeduid met ↔) heeft betrekking binnen eenzelfde niveau van een proef(hoofd)factor, de ander (aangeduid met *) over de niveaus van de proef(hoofd)factor heen.

De grootte van alle vastgestelde parameters worden vermeld, ook al doen zich geen significante verschillen tussen de objecten voor.

Met uitzondering van de zaadopbrengst waren bewerkingen over de proeven heen slechts in een gering aantal gevallen zinvol of mogelijk.

De weersomstandigheden hebben een belangrijke bepalende invloed op het verloop van de groei en ontwikkeling. Enkele weerskarakteristieken van het meteostation Eelde zijn voor de onderzoeksjaren in bijlage 1 vermeld.

3. RESULTATEN

3.1 Roodzwenk voor eerste oogst

- Ontwikkeling in de nazomer

Bij KB868 werd op 22 september de gewasontwikkeling vastgelegd bij de objecten die niet en die op dat moment eenmaal waren gemaaid en die vroeg dan wel niet waren bemest. Bij KB931 gebeurde dit op 5 oktober alleen bij de niet gemaaide objecten. De resultaten zijn in tabel 3 weergegeven.

Bij KB868 was er voor de lengte van het gewas en de hoeveelheid droge stof alleen sprake van een significant maai-effect. De resultaten zijn dan ook als gemiddelden over de stikstofgiften weergegeven. Het gemaaide gewas was betrouwbaar korter en had minder massa dan het niet gemaaide gewas. Voor de lichtonderschepping door het gewas was er zowel een zeer significant stikstof- als maaieffect (beide F-prob. <0,001); daarnaast trad er enige interactie tussen stikstof en maaien op (F-prob. 0,068). Een vroege stikstofbemesting leidde wel tot een betrouwbaar grotere lichtonderschepping dan bij het niet bemeste object. Daarnaast was de lichtonderschepping door het gemaaide gewas geringer dan door het niet gemaaide.

Bij KB931 was de lengte van het vroeg bemeste gewas begin oktober wel betrouwbaar groter dan bij het niet bemeste gewas. Als gevolg van de hoge LSD-waarde was het verschil in massa tussen de stikstofobjecten niet betrouwbaar.

In beide proeven leidde een (vroege) stikstofbemesting tot een verhoging van het stikstofgehalte in het gras. Met name bij KB931 was er een duidelijk kleurverschil tussen de stikstofobjecten; de vroeg bemeste objecten staken donkergroen af ten opzichte van de niet en laat bemeste objecten. Bij KB868 was er bij de vroeg bemeste objecten in 15 dagen gemiddeld 19,5 kg per ha meer stikstof in de bovengrondse massa vastgelegd dan bij de niet bemeste objecten; bij KB931 was dit in 25 dagen 15 kg.

Het maaien leidde bij KB868 tot een iets hoger stikstofgehalte in het gras.

Tabel 3. Invloed maaien en stikstofbemesting op gewas begin herfst.

KB868 (22-9-1988)	maaien		LSD	
	niet	wel	(0,05)	df
lengte (cm)	20,6 b	15,9 a	3,2	6
droge stofopbrengst (kg/ha)	936 b	640 a	204	6
lichtonderschepping (%)				
- geen stikstof	57,6 b	48,6 a	↔ N 3,9	6
- vroeg stikstof	77,1 d	63,2 c	N * M 5,1	3
N-gehalte (%)				
- geen stikstof	2,83	2,89	-	-
- vroeg stikstof	4,31	4,47	-	-

KB931 (5-10-1990)	stikstof		LSD	
	geen	vroeg	(0,05)	df
lengte (cm)	19,8 a	25,0 b	2,5	3
droge stofopbrengst (kg/ha)	827 a	1150 a	439	3
N-gehalte (%)	2,25	2,93	-	-

- Ontwikkeling voor de winter

Voor de winter werd de ontwikkeling van het spruitbestand vastgesteld. Bij KB868 gebeurde dit alleen bij de vroeg bemeste objecten, bij KP901 voor de volledige proef en bij KB931 voor de niet en vroeg bemeste objecten die niet dan wel tweemaal werden gemaaid. De resultaten zijn vermeld in de tabel 4, 5 en 6.

Maaien veranderde bij KB868 de spruitdichtheid niet en de onregelmatigheid hiervan net niet significant (F-prob. 0,09). In het niet gemaaide object was het percentage dikke spruiten en de dichtheid hiervan groter dan bij het eenmaal gemaaide object. De lengte van en de lichtonderschepping door het gewas was evenals de hoeveelheid droge stof bij het niet gemaaide object betrouwbaar groter dan bij de gemaaide objecten. Bij de lengte van de bladschede traden geen betrouwbare verschillen op. Het stikstofgehalte in het gras was evenals in de vroege herfst (zie tabel 3) in de gemaaide objecten wat hoger dan in het niet gemaaide object. De in het gewas opgenomen hoeveelheid stikstof was bij het niet gemaaide object wel wat hoger

(61,5 kg N per ha) dan bij de één (50 kg N per ha) en tweemaal (47 kg N per ha) gemaaide objecten.

Tabel 4. Invloed maaien op spruitbestand en gewas roodzwenk bij KB868 op 15-11-1988.

	maaien			LSD[1)]
	niet	1x	2x	(0,05)
spruiten/50 cm^2 in rij	61,8 a	58,1 a	69,9 a	10,1
vcf. spruitdichtheid (%)	82,3 a	82,3 a	61,4 a	21,8
% spruiten >1 mm	61,5 b	50,0 a	55,0 ab	8,4
spruiten >1 mm/50 cm^2 in rij	37,6 b	29,3 a	38,3 b	5,9
lengte bladschede (cm)	4,5 a	3,7 a	4,1 a	1,3
lengte gewas (cm)	27,4 b	16,6 a	15,6 a	3,9
lichtonderschepping (%)	82,0 b	71,8 a	68,9 a	7,0
droge stof (kg/ha)	2190 b	1680 ab	1520 a	660
N-gehalte (%)	2,81	2,99	3,09	-

1) df 6

Bij geen van de gewasparameters was er in proef KP901 sprake van significante stikstof-maai interacties.

De stikstofbemesting beïnvloedde alleen de lengte van het gewas en de hoeveelheid droge stof. Bij de bemeste objecten was het gewas langer en er was meer massa aanwezig. Er waren geen significante verschillen tussen vroeg en laat bemesten. Het stikstofgehalte in het gras was hoger in de bemeste objecten dan in de niet bemeste objecten. In de laat bemeste objecten kwam in de bovengrondse massa 58 kg stikstof per ha voor, bij de vroeg bemeste objecten 47 en bij de niet bemeste objecten 28 kg stikstof per ha. De verschillen tussen de wel en niet bemeste objecten zijn hiermee geringer dan de bemeste hoeveelheid van 45 kg per ha.

Eenmaal cirkelmaaien leidde tot een betrouwbaar hogere spruitdichtheid dan bij niet maaien. Tweemaal cirkelmaaien gaf een tussenwaarde.

Na tweemaal cirkelmaaien was het percentage dikke spruiten betrouwbaar hoger dan na eenmaal cirkelmaaien.

Tabel 5. Invloed stikstofbemesting en maaien op spruitbestand en gewas roodzwenk bij KP901 op 14-11-1989.

	stikstof			LSD[1)]
	geen	vroeg	laat	(0,05)
lengte gewas (cm)	16,9 a	20,4 b	20,5 b	1,0
droge stof (kg/ha)	1310 a	1900 b	1980 b	540
N-gehalte (%)	2,16	2,53	2,92	-
	maaien			**LSD[2)]**
	niet	1x	2x	(0,05)
spruiten/m^2	5740 a	7040 b	6265 ab	1.050
vcf. spruitdichtheid (%)	72,7 a	65,3 a	61,8 a	15,9
% spruiten >1 mm	41,0 ab	39,8 a	46,6 b	6,0
spruiten >1 mm/m^2	2405 a	2820 a	2920 a	595
lengte bladschede (cm)	4,3 b	3,5 a	3,1 a	0,4
lengte gewas (cm)	26,8 c	17,3 b	13,6 a	3,5
droge stof (kg/ha)	2065 b	1690 a	1440 a	340
N-gehalte (%)	2,37	2,60	2,65	-

[1)] df 6, [2)] df 18

Het maairegime beïnvloedde de onregelmatigheid in spruitdichtheid en de dichtheid aan dikke spruiten niet significant.

Overeenkomstig de verwachting was de lengte van de bladschede, de lengte van het gewas en de hoeveelheid droge stof bij de niet gemaaide objecten hoger dan bij de gemaaide objecten. Alleen de lengte van het gewas was na tweemaal cirkelmaaien betrouwbaar geringer dan na eenmaal cirkelmaaien.

Net zoals bij KB868 (zie tabel 3 en 4) was het stikstofgehalte in het gras bij de gemaaide objecten wat hoger dan bij de niet gemaaide objecten. De in de bovengrondse massa aanwezige stikstof was net zoals bij KB868 bij het niet gemaaide object wat hoger (49 kg N per ha) dan bij de één (44 kg per ha) en tweemaal gemaaide (38 kg N per ha) objecten.

Tabel 6. Invloed stikstof en maaien op spruitbestand en gewas roodzwenk bij KB931 op 11-11-1989.

	stikstof		LSD[1)]
	geen	vroeg	(0,05)
spruiten/m^2	5485 a	6190 b	460
vcf. spruitdichtheid (%)	39,2 a	51,9 b	11,5
% spruiten >1 mm	56,3 a	53,5 a	18,0
spruiten >1 mm/m^2	2970 a	3260 a	880
lengte bladschede (cm)	3,2 a	3,7 a	0,9
lengte gewas (cm)	16,1 a	22,3 b	3,9
lichtonderschepping (%)	59,2 a	80,6 b	11,3
droge stof (kg/ha)	957 a	1482 b	541
N-gehalte (%)	2,70	3,07	-
	maaien		LSD[2)]
	niet	2x	(0,05)
lengte gewas (cm)	22,2 b	16,3 a	3,9
lichtonderschepping (%)	76,1 b	63,8 a	5,3

[1)] df 3, [2)] df 6

Ook bij KB931 werd bij geen van de gewasparameters een significante interactie tussen stikstof en maaien vastgesteld. De spruitdichtheid maar ook de onregelmatigheid hiervan was hoger bij de vroeg bemeste objecten dan bij de niet bemeste objecten. Het percentage dikke spruiten, de dichtheid aan dikke spruiten en de lengte van de bladschede werden niet betrouwbaar beïnvloed door de stikstofbemesting. De lengte van en de lichtonderschepping door het gewas was evenals de hoeveelheid droge stof bij de vroeg bemeste objecten betrouwbaar groter dan bij de niet bemeste objecten.

Het stikstofgehalte in het gras was opnieuw bij de (vroeg) bemeste objecten hoger dan bij de niet bemeste. De hoeveelheid stikstof in het gras bij de niet bemeste objecten (26 kg N per ha) was geringer dan bij de vroeg bemeste objecten (46 kg N per ha).

Het maaien beïnvloedde alleen de lengte van het gewas en lichtonderschepping

significant. De tweemaal gecirkelmaaide objecten waren betrouwbaar korter en onderschepten minder licht dan de niet gemaaide objecten.

- Ziekten en plagen herfst

Bij KB868 kwam in de herfst meeldauw voor. Voor de eenmaal gecirkelmaaide objecten is nagegaan in hoeverre de stikstofbemesting de mate van aantasting beïnvloedde; de resultaten zijn vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Invloed stikstofbemesting op meeldauwaantasting roodzwenk bij KB868 op 15-11-1988.

	stikstof			LSD[1)]
	geen	vroeg	laat	(0,05)
% geïnfecteerde levende 1e blad	32,5 a	27,5 a	30,0 a	39,7
% geïnfecteerde levende 2e blad	36,8 a	31,4 a	64,5 b	18,3
% aantasting geïnfecteerde 1e blad	8,7 a	13,1 a	6,1 a	8,3
% aantasting geïnfecteerde 2e blad	19,8 a	30,6 a	32,9 a	26,3
% aantasting levend 1e blad	4,0 a	3,7 a	2,1 a	5,7
% aantasting levend 2e blad	9,7 a	9,7 a	21,3 a	12,0
% dode 2e blad	21,1 a	13,1 a	0,0 a	24,7

1) df 6

Bij het percentage geïnfecteerde levende eerste (bovenste) blad, het aantastingspercentage van het geïnfecteerde blad en de overall aantasting van het levende eerste blad traden geen significante verschillen tussen de objecten op.

Bij het laat bemeste object was een betrouwbaar hoger percentage van het levende tweede blad door meeldauw aangetast. Bij het aantastingspercentage van het levende tweede blad trad ook enig effect van de stikstofbemesting op (F-prob. 0,09); het laat bemeste object had een (net niet significant) hoger aantastingspercentage dan het niet en vroeg bemeste object. Als gevolg van de hoge LSD-waarde waren de verschillen in overall aantasting van het levende tweede blad net niet significant (F-prob. 0,09). Bij de laat bemeste objecten kwam bij het tweede blad nog geen afgestorven blad voor.

Ook bij proef KP901 kwam op 14 november 1989 een lichte meeldauwaantasting

voor. Daarnaast werden nogal wat dode spruiten (circa 20% van totaal) waargenomen, vermoedelijk het resultaat van een fritvliegaantasting.

- Ontwikkeling in winter en vroege voorjaar

In proef KB868 werd in het voorjaar, opnieuw alleen in de vroeg in de herfst bemeste objecten, het spruitbestand vastgesteld. Doordat het gewas al enigszins aan het schieten was, werd niet meer de lengte van de bladschede en het percentage dikke spruiten vastgesteld. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8. Invloed maaien op spruitbestand en gewas roodzwenk bij KB868 op 12-4-1989.

	maaien			LSD[1]
	niet	1x	2x	(0,05)
spruiten/50 cm^2 in rij	39,4 a	52,2 a	44,9 a	17,4
vcf. spruitdichtheid (%)	64,2 a	56,8 a	60,3 a	30,5
% dode spruiten	11,8	18,2	15,0	-
lengte gewas (cm)	37,4 a	32,9 a	35,6 a	5,1
lichtonderschepping (%)	82,6 a	82,7 a	81,2 a	9,1
droge stof (kg/ha)	2480 a	2450 a	2450 a	550

[1] df 6

Ten opzichte van het najaar (zie tabel 4) was de spruitdichtheid wat afgenomen. Het gewas maakte een wat holle indruk. Een deel van de spruiten was dood, mogelijk als gevolg van de meeldauwaantasting. Net zoals in het najaar traden geen significante verschillen in spruitdichtheid en onregelmatigheid in spruitdichtheid op. In tegenstelling tot het najaar kwamen in het voorjaar geen significante verschillen in lengte, lichtonderschepping en hoeveelheid massa meer voor. Ten opzichte van de najaarsbemonstering waren deze parameters in grootte toegenomen.

Bij proef KP901, waar het gewas in het voorjaar een vrij onregelmatige indruk maakte, werd bij alle objecten alleen de lengte van het gewas en de hoeveelheid droge stof vastgesteld. Net zoals in het najaar traden er geen significante interacties op tussen stikstof en maaien. In tegenstelling tot het najaar (zie tabel 5) was er voor de

lengte van het gewas alleen nog sprake van een betrouwbaar maaieffect en bij de hoeveelheid droge stof alleen nog van een betrouwbaar stikstofeffect. De resultaten zijn in tabel 9 vermeld.

Tabel 9. Invloed stikstof en maaien op gewas roodzwenk bij KP901 op 12-4-1990.

	stikstof			LSD[1]
	niet	vroeg	laat	(0,05)
droge stof (kg/ha)	3540 a	4810 b	4890 b	620
	maaien			LSD[2]
	niet	1x	2x	(0,05)
lengte gewas (cm)	38,5 b	32,6 a	29,8 a	3,2

[1] df 6, [2] df 18

Net zoals in het najaar was de hoeveelheid droge stof bij de vroeg en laat bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij het niet bemeste objecten. De lengte van het gewas was net zoals in het najaar bij het niet gemaaide object betrouwbaar langer dan bij de gemaaide objecten. De lengte van het tweemaal gecirkelmaaide objecten was niet meer betrouwbaar korter dan van de eenmaal gecirkelmaaide objecten.
Bij KB931 kwam het gewas goed de winter door.

- Verdere ontwikkeling in voorjaar en voorzomer

Bij KB868 was de bloei van het gewas op 31 mei nagenoeg ten einde. Het gewas had een goede stand en was zeer licht gelegerd. De mate van legering is weergegeven in tabel 10. De bemeste respectievelijk de niet gemaaide objecten waren iets zwaarder gelegerd dan de niet bemeste respectievelijk gemaaide objecten.
Bij KP901 was op 23 april de stand van de niet gemaaide objecten weelderig; er waren nog geen pluimen zichtbaar. De in de herfst bemeste objecten hadden een betere stand dan de niet bemeste objecten. Op 26 juni (laatste bloei) en 9 juli werd de mate van legering gewaardeerd (zie tabel 10). Er waren nagenoeg geen verschillen.
Bij KB931 was het gewas op 4 juni volledig in pluim maar nog niet in bloei. De in de

herfst niet bemeste objecten waren wat lichter en iets holler dan de in de herfst bemeste objecten. Na regen hingen de in de herfst niet bemeste gewassen niet of nauwelijks en de bemeste objecten wat sterker. Op 24 juni was het gewas in bloei en als gevolg van het slechte weer in de voorafgaande week zwaar gelegerd. Op 5 juli was de bloei voor een belangrijk deel achter de rug. De mate van legering is ook in tabel 10 vermeld.
De bemeste en gemaaide objecten waren aanvankelijk iets sterker gelegerd.

Tabel 10. Legeringwaardering roodzwenk (1 = volledig rechtop, 10 = volledig plat).

	KB868	KP901		KB931		
stikstof	31-5-1989	26-6-1990	9-7-1990	24-6-1991	5-7-1991	15-7-1991
niet	1,8	8,2	8,7	8,3	8,1	9,4
vroeg	2,5	8,3	8,6	8,5	8,6	9,5
laat	2,6	8,5	8,4	8,6	8,7	9,4
maaien						
niet	2,6	8,4	8,6	8,3	8,3	9,4
1x	2,2	8,4	8,7	8,5	8,5	9,4
2x	2,1	8,2	8,5	8,7	8,5	9,5

Bij KP901 kon vanaf half juni met name in de niet gemaaide, in de herfst bemeste objecten nogal wat ondergras worden waargenomen; bij de eenmaal gemaaide objecten was dat al minder en bij de tweemaal gemaaide objecten kwam dit nauwelijks voor. Bij de niet in de herfst bemeste objecten kwam bij het niet gemaaide object wat, maar in de gemaaide objecten nauwelijks ondergras voor.
Bij KB931 trad vanaf half juli doorwas op. Dit was bij de in de herfst niet bemeste objecten het geringste en bij de laat in de herfst bemeste objecten het sterkst. De doorwas was bij de tweemaal gemaaide objecten het minste en bij de niet gemaaide objecten het sterkst.

Bij de objecten waar het spruitbestand werd vastgesteld werd, ook het halmbestand vastgelegd. Op grond van de verkregen pluimdichtheden zijn voor KP901 en KB931 de fracties pluimen ten opzichte van de spruitdichtheid in de herfst berekend; tevens

is bij KB868 en KP901 de zaadopbrengst per pluim berekend. De resultaten zijn vermeld in tabel 11, 12 en 13.

Tabel 11. Invloed maaien op pluimdichtheid, halmlengte, ongelijkmatigheid halmlengte en zaadopbrengst per pluim bij KB868.

	maaien			LSD[1]
	niet	1x	2x	(0,05)
pluimen/m^2	2130 a	2440 a	2260 a	620
halmlengte (cm)	69,5 a	65,5 a	66,7 a	6,2
vcf. halmlengte (%)	18,1 a	17,9 a	14,5 a	12,0
zaadopbrengst/pluim (mg)	51,0 a	46,1 a	51,4 a	10,7

[1] df 6

Geen van de parameters werd in proef KB868 door het maairegime betrouwbaar beinvloed.

Tabel 12. Invloed stikstof en maaien op pluimdichtheid, fractie pluimen/herfstspruiten, halmlengte, ongelijkmatigheid halmlengte en zaadopbrengst per pluim bij KP901.

	stikstof			LSD[1]
	geen	vroeg	laat	(0,05)
pluimen/m^2	1740 b	1350 a	1060 a	330
pluimen/spruiten (%)	28,9 c	23,6 b	15,1 a	4,8
pluimen/dikke spruiten (%)	74,3 b	59,1 b	34,4 a	17,7
halmlengte (cm)	88,1 b	84,4 ab	82,1 a	3,9
vcf. halmlengte (%)	10,4 a	11,3 a	12,6 b	1,3
zaadopbrengst/pluim (mg)	36,7 a	46,3 ab	64,4 b	19,1

	maaien			LSD[2]
	niet	1x	2x	(0,05)
pluimen/m^2	1170 a	1410 ab	1570 b	310
halmlengte	81,9 a	85,5 b	87,2 b	3,4

[1] df 6, [2] df 18

Bij KP901 trad bij geen van de onderzochte parameters een betrouwbare stikstof-maai interactie op.
De pluimdichtheid was bij de niet bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij de bemeste objecten. Bij de niet bemeste objecten was de fractie pluimen/herfstspruiten hoger ten opzichte van de vroeg en vooral de laat bemeste objecten. Het relateren van de pluimdichtheid aan de dichtheid van de spruiten dikker dan 1 mm levert een gelijke tendens op.
Opvallend was dat de halmlengte bij de niet bemeste objecten betrouwbaar groter was dan bij de laat bemeste objecten. De onregelmatigheid in halmlengte was bij de laat bemeste objecten bovendien betrouwbaar groter dan bij de niet en vroeg bemeste objecten.
De berekende zaadopbrengst per pluim was bij de laat bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij de niet bemeste objecten.
Door maaien werd alleen de pluimdichtheid en halmlengte betrouwbaar beïnvloed. De pluimdichtheid was bij de tweemaal gecirkelmaaide objecten betrouwbaar hoger dan bij de niet gemaaide objecten. Bovendien was de halmlengte bij de gemaaide objecten betrouwbaar groter dan bij de niet gemaaide objecten.

Tabel 13. Invloed stikstof en maaien op pluimdichtheid, fractie pluimen/herfstspruiten, halmlengte, ongelijkmatigheid halmlengte en droge stofopbrengst bij KB931.

	stikstof		LSD[1)]
	geen	vroeg	(0,05)
pluimen/m^2	2200 a	2144 a	390
pluimen/spruiten (%)	40,9 a	35,2 a	10,7
pluimen/dikke spruiten (%)	81,2 a	73,4 a	16,7
halmlengte (cm)	82,2 a	81,4 a	4,7
vcf. halmlengte (%) - niet maaien	14,4 ab	12,3 a	↕ N 2,8 [2)]
vcf. halmlengte (%) - 1x maaien	13,4 ab	15,9 b	N * M 2,8
droge stof gras (ton/ha)	10,6 a	12,3 b	1,6

[1)] df 3, [2)] df 6

Bij de onderzochte parameters van proef KB931 trad geen significant maai-effect op. Alleen bij de onregelmatigheid in halmlengte trad naast een significant stikstofeffect

(F-prob. 0,025) een significante stikstof-maai interactie op (F-prob. 0,028). Zonder herfstbemesting daalde de onregelmatigheid bij maaien enigszins, maar bij een vroege stikstofbemesting nam deze na maaien betrouwbaar toe.
Alleen de hoeveelheid gras werd door de stikstofbemesting betrouwbaar beïnvloed. De vroeg in de herfst bemeste objecten vormden meer gras dan de niet bemeste objecten.

- Zaadopbrengst, afvalpercentage zaad, kiemkracht, duizendkorrelgewicht en correlatieberekening

Bij het dorsen van proef KB931 werden de eerste veldjes te scherp geschoond. Door middel van covariantie-analyse (afval als covariabele) is getracht de zaadopbrengst zo goed mogelijk te benaderen. De gecorrigeerde zaadopbrengsten zijn in tabel 14 vermeld terwijl de afvalpercentages in het gedorsen zaad van deze proef niet in tabel 15 zijn opgenomen.
Bij de zaadopbrengst en het afvalpercentage in het gedorsen zaad trad bij geen van de proeven een betrouwbare stikstof-maai interactie op. De zaadopbrengst werd zeer betrouwbaar door stikstof en maaien beïnvloed (beide F-prob. <0,001). Daarnaast trad er enige interactie tussen proef en stikstof op (F-prob. 0,013). De resultaten zijn dan ook per proef weergegeven.
De hoogte van de zaadopbrengst verschilde tussen de proeven sterk.
Alleen bij proef KB868 werd de zaadopbrengst betrouwbaar door een stikstofbemesting in de herfst verlaagd. Bij de andere proeven was dezelfde tendens aanwezig maar waren de verschillen niet betrouwbaar. Gemiddeld over de proeven daalde de zaadopbrengst met 130 kg per ha indien een vroege stikstofbemesting in de herfst werd gegeven. Bij een late stikstofbemesting in de herfst daalde de zaadopbrengst gemiddeld met ruim 90 kg per ha.
In alle drie de proeven werd met tweemaal cirkelmaaien de hoogste zaadopbrengst bereikt. Alleen bij KB868 was het verschil met eenmaal cirkelmaaien betrouwbaar. Gemiddeld over de drie proeven gaf tweemaal cirkelmaaien een zaadopbrengst die 40 kg per ha hoger was dan bij eenmaal cirkelmaaien. De opbrengst bij eenmaal cirkelmaaien was ruim 90 kg per ha hoger dan bij niet maaien.

Tabel 14. Invloed stikstof en maaien op zaadopbrengst roodzwenk eerste oogst (kg/ha).

	KB868	KP901	KB931	gemiddeld
stikstof				
geen	1370 b	622 a	830 a	942 b
vroeg	1100 a	582 a	747 a	812 a
laat	1160 a	605 a	782 a	850 a
LSD (0,05)	120	55	155	54
df	6	6	5	17
maaien				
niet	1160 a	507 a	705 a	792 a
1x	1200 a	640 b	817 b	886 b
2x	1275 b	661 b	838 b	927 c
LSD (0,05)	52	35	91	35
df	18	18	17	53

Bij het afvalpercentage trad er naast een zeer significant maaieffect (F-prob. 0,003), enige interactie op tussen proef-stikstof (F-prob. 0,067) en tussen proef-maaien (F-prob. 0,059). In tabel 15 worden dan ook alleen de gegevens per proef vermeld waarbij geen significante interacties tussen stikstof en maaien optraden.

Ook het afvalpercentage in het gedorsen zaad verschilde tussen beide proeven sterk. Bij KB868 was dit bij de in de herfst bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij de niet bemeste objecten. Bij KP901 trad geen betrouwbaar effect van de herfstbemesting op maar wel van maaien. Maaien resulteerde in een lager afvalpercentage dan niet maaien; bij KB868 was dat niet het geval.

Van het geschoonde zaad van KB868 werden de kiemkracht en het duizendkorrelgewicht niet vastgesteld. Bij de proeven KP901 en KB931 was er geen duidelijk verschil tussen de objecten. De kiemkracht bedroeg gemiddeld in de proeven 88 en 94 procent en het duizendkorrelgewicht 1,04 en 1,19 gram.

Tabel 15. Invloed stikstof en maaien op afvalpercentage in gedorsen zaad roodzwenk eerste oogst.

	KB868	KP901
stikstof		
geen	28,0 a	56,8 a
vroeg	32,4 b	57,3 a
laat	31,9 b	55,6 a
LSD (0,05)	2,5	4,3
df	6	6
maaien		
niet	31,3 a	60,0 b
1x	31,3 a	55,7 a
2x	29,7 a	54,0 a
LSD (0,05)	2,3	3,6
df	18	18

In tabel 16 zijn voor de proeven KB868 en KP901 de significante correlaties tussen de zaadopbrengst en de kwantitatief vastgestelde parameters vermeld.
Omdat de zaadopbrengst van KB931 moest worden benaderd, is voor deze proef geen correlatieberekening uitgevoerd.
Bij KP901 was er een negatieve samenhang tussen de zwaarte van het gewas en de zaadopbrengst. Bij KB868 was dat minder duidelijk. Alleen bij KP901 was er een positieve samenhang tussen de pluimdichtheid en de zaadopbrengst. In beide proeven was er een positieve samenhang tussen de lengte van de halmen en de zaadopbrengst en een zeer sterke negatieve samenhang tussen het afvalpercentage in het gedorsen zaad en de zaadopbrengst.
Bij proef KB868 was er bij geen van de vastgestelde meeldauwparameters een significante correlatie (df 10) met de zaadopbrengst.

Tabel 16. Correlaties tussen zaadopbrengst en gewasparameters.

	KB868	KP901
herfst		
lengte gewas	ns	-
hoeveelheid droge stof	ns	-
lichtonderschepping	-0,734***	-
(df)	13	-
voor de winter		
dichtheid spruiten	ns	ns
vcf. spruitdichtheid	ns	ns
% spruiten dikker dan 1 mm	(-0,543)	ns
dichtheid dikke spruiten	ns	ns
lengte bladschede	ns	-0,648***
lengte gewas	ns	-0,758***
hoeveelheid droge stof	ns	-0,544***
lichtonderschepping	ns	-
voorjaar		
dichtheid spruiten	ns	-
vcf. spruitdichtheid	ns	-
lengte gewas	ns	-0,517**
hoeveelheid droge stof	ns	ns
lichtonderschepping	ns	-
voor oogst		
dichtheid pluimen	ns	0,345*
lengte halmen	(0,552)	0,372*
vcf. halmlengte	ns	ns
pluimen/spruiten	-	ns
pluimen/dikke spruiten	-	ns
(df)	10	34
afvalpercentage in gedorsen zaad	-0,691***	-0,722***
(df)	34	34

(), *, **, *** = α respectievelijk 0,1, 0,05, 0,01, 0,001

3.2 Veldbeemd voor eerste oogst

- Ontwikkeling in de nazomer

Bij KB869 werden de objecten die niet werden bemest en die op dat moment eenmaal waren gemaaid aan het begin van de herfst bemonsterd. Bij proef KB932 gebeurde dat bij de niet en vroeg bemeste objecten die niet werden gemaaid. De resultaten zijn in tabel 17 vermeld.

Tabel 17. Invloed maaien en stikstofbemesting op gewas begin herfst.

	maaien		LSD	
	niet	wel	(0,05)	df
KB869 (22-9-1988)				
lengte (cm)	12,5 a	11,3 a	1,9	11
droge stofopbrengst (kg/ha)	416 b	296 a	116	11
lichtonderschepping (%)	38,7 b	28,9 a	5,1	11
N-gehalte (%)	4,05	3,90	-	-
	stikstof			
KB932 (5-10-1990)	geen	vroeg		
lengte (cm)	14,5 a	17,6 a	3,5	3
droge stofopbrengst (kg/ha)	552 a	857 a	334	3
N-gehalte (%)	2,45	4,09	-	-

De hoeveelheid gras en de lichtonderschepping door het gewas was bij het niet gemaaide object van proef KB869 betrouwbaar hoger dan bij het eenmaal gemaaide object. De lengte van het gras was niet significant langer. Het stikstofgehalte bij het gemaaide object was iets lager dan bij het niet gemaaide object.

Bij KB932 leidde een vroege stikstofbemesting tot een (niet betrouwbaar) langer gewas met (niet betrouwbaar) meer massa en een hoger stikstofgehalte. De hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa was bij het vroeg bemeste object 35 kg per ha en bij het niet bemeste object 13,5 kg per ha. Het verschil tussen beide objecten vertegenwoordigde slechts een derde van de bemeste hoeveelheid. Het gewas had voor een zinvolle meting van de lichtonderschepping nog te weinig

lengte-ontwikkeling. De vroeg bemeste objecten waren groen en de niet bemeste objecten geel-groen.

- Ontwikkeling voor de winter

Bij KB869 werd bij de vroeg bemeste objecten het spruitbestand voor de winter vastgesteld; bij KB932 gebeurde dat bij de niet en vroeg bemeste objecten die niet dan wel tweemaal waren gecirkelmaaid. De resultaten van KB869 zijn in tabel 18 weergegeven.

Tabel 18. Invloed maaien op spruitbestand en gewas veldbeemd bij KB869 op 15-11-1988.

	maaien			LSD [1]
	niet	1x	2x	(0,05)
spruiten/50 cm^2 in rij	47,8 a	47,7 a	48,2 a	20,2
vcf. spruitdichtheid (%)	43,6 a	44,2 a	38,0 a	12,2
% spruiten >2 mm	18,0 a	14,0 a	10,0 a	14,2
spruiten > 2 mm/50 cm^2 in rij	9,5 a	6,2 a	4,4 a	7,9
lengte bladschede (cm)	3,6 b	3,0 a	3,4 ab	0,5
lengte gewas (cm)	26,8 b	16,3 a	12,9 a	4,2
lichtonderschepping (%)	83,2 b	76,4 ab	68,5 a	8,2
droge stof (kg/ha)	1260 a	1240 a	1024 a	450
N-gehalte (%)	3,38	3,41	3,66	-

[1] df 6

Door maaien werd alleen de lengte van de bladschede, de lengte van het gewas en de lichtonderschepping betrouwbaar beïnvloed. Deze parameters waren veelal betrouwbaar groter bij het niet gemaaide object ten opzichte van de gemaaide objecten.

Bij KB932 werden de meeste waargenomen parameters deels door het stikstof- en deels door maairegime betrouwbaar beïnvloed. Alleen bij de lengte van de bladschede trad een significante interactie tussen beide proeffactoren op; de lichtonderschepping werd door beide proeffactoren beïnvloed. De resultaten zijn in tabel 19 vermeld.

Tabel 19. Invloed stikstofbemesting en maaien op spruitbestand en gewas veldbeemd bij KB932 op 6-11-1990.

	stikstof		LSD[1]
	geen	vroeg	(0,05)
spruiten/m^2	3610 a	4230 a	650
lengte gewas (cm)	11,3 a	15,7 a	4,6
lichtonderschepping (%)	62,2 a	81,7 b	16,3
droge stof (kg/ha)	555 a	1040 b	280
N-gehalte (%)	3,03	3,62	-
	maaien		LSD[2]
	niet	2x	(0,05)
vcf. spruitdichtheid (%)	41,2 a	35,3 a	12,1
% spruiten >2 mm	23,5 b	17,5 a	5,9
spruiten >2 mm/50 cm^2 in rij	867 a	725 a	280
lengte bladschede (cm)			
- geen stikstof	2,9 a	3,1 ab	↔ N 0,6
- vroeg stikstof	4,2 b	3,0 a	N*M 1,3
lichtonderschepping (%)	78,2 b	65,6 a	7,7
N-gehalte (%)	3,31	3,42	-

[1] df 3, [2] df 6, N*M df 3

De spruitdichtheid en lengte van het gewas werden net niet significant (stikstofeffect F-prob. respectievelijk 0,056 en 0,057) door een vroege stikstofgift verhoogd. Ten aanzien van de lichtonderschepping en de hoeveelheid massa van het gewas was dat wel betrouwbaar het geval. In de bovengrondse massa van de vroeg bemeste objecten kwam meer stikstof voor (38 kg per ha) dan bij de niet bemeste objecten (17 kg per ha).

Tweemaal cirkelmaaien verminderde het percentage dikke spruiten en de lichtonderschepping door het gewas.

De lengte van de bladschede werd bij niet maaien betrouwbaar door een vroege stikstofbemesting verhoogd; bij de tweemaal gemaaide objecten was dat niet het geval. Het stikstofgehalte in de droge stof was na tweemaal cirkelmaaien wat hoger dan bij niet maaien.

De onregelmatigheid in spruitdichtheid en de dichtheid van de dikke spruiten wer-

den niet betrouwbaar door het maairegime beïnvloed.

- Ontwikkeling in winter en vroege voorjaar

Bij proef KB869 werd bij dezelfde objecten als in het najaar in het voorjaar opnieuw het spruitbestand vastgesteld. De resultaten zijn vermeld in tabel 20. De stand was zeer goed; nagenoeg alle grond werd door spruiten ingenomen. Daardoor werd de spruitbemonstering at random over het veld uitgevoerd.

Tabel 20. Invloed maaien op spruitbestand en gewas veldbeemd bij KB869 op 12-4-1989.

	maaien			LSD[1]
	niet	1x	2x	(0,05)
spruiten/m^2	11000 a	10300 a	11880 a	2000
vcf. spruitdichtheid (%)	37,7 a	38,1 a	34,3 a	6,9
% spruiten >2 mm	35,5 a	40,5 a	43,0 a	14,9
spruiten >2 mm/m^2	3905 a	4170 a	5110 a	2040
lengte bladschede (cm)	6,6 a	6,9 a	7,2 a	1,5 [2]
lengte gewas (cm)	18,3 a	17,0 a	16,5 a	4,0 [2]
lichtonderschepping (%)	85,1 a	87,9 a	87,6 a	4,8
droge stof (kg/ha)	3620 b	2930 a	2800 a	230

[1] df 6, [2] df 5

De spruitdichtheid en de onregelmatigheid hiervan verschilden net zoals voor de winter (zie tabel 18) niet significant tussen de objecten. Het percentage dikke spruiten en de dichtheid hiervan waren ten opzichte van voor de winter aanzienlijk toegenomen.

De verschillen tussen de objecten waren verder verminderd; de verschillen in lengte van de bladschede, lengte van het gewas en lichtonderschepping waren niet meer significant. Alleen de hoeveelheid gras, die ook ten opzichte van het najaar sterk was toegenomen, was in het niet gemaaide object betrouwbaar groter dan bij de gemaaide objecten.

Bij KB932 waren op 1 maart de in de herfst niet bemeste objecten wat lichter van kleur dan de bemeste objecten. De tweemaal gecirkelmaaide objecten waren nog steeds mooi kort terwijl het niet gemaaide, vroeg bemeste object al vrij lang was.

- Verdere ontwikkeling in voorjaar en voorzomer

Bij KB869 was het gewas op 31 mei in volle bloei; het stond nog volledig rechtop. De stand van de in de herfst bemeste objecten was prima, die van de niet bemeste objecten was wat aan de lichte kant. De niet gemaaide objecten waren wat zwaarder dan de gemaaide objecten. In één herhaling kwamen droogteplekken voor. Lichte legering werd uiteindelijk alleen waargenomen in de laat in de herfst bemeste, niet gemaaide objecten.

Bij KB932 was het gewas op 24 juni nog in bloei en op 5 juli uitgebloeid. Legering trad op vanaf de derde decade van juni. De legeringswaardering is voor enkele momenten in tabel 21 vermeld.

Tabel 21. Legeringswaardering veldbeemd bij KB932 (1 = volledig rechtop, 10 = volledig plat).

	datum (1991)		
	24-6	5-7	15-7
stikstof			
niet	8,7	2,4	1,0
vroeg	7,2	4,6	3,1
laat	7,2	3,8	2,1
maaien			
niet	7,6	3,8	2,6
1x	7,6	3,8	2,0
2x	7,9	3,3	1,7

Het gewas herstelde dank zij het droge, zonnige weer in juli. De legering was uiteindelijk wat geringer bij de niet in de herfst bemeste respectievelijk gemaaide objecten.

Bij de objecten waar het spruitbestand werd vastgesteld werd ook het halmbestand waargenomen. Berekend werden de fracties pluimen ten opzichte van de spruitdichtheden en de zaadopbrengst per pluim. De resultaten zijn voor KB869 in tabel 22 en voor KB932 in tabel 23 vermeld.

Tabel 22. Invloed maaien op pluimdichtheid, fractie pluimen/voorjaarsspruiten, halmlengte, ongelijkmatigheid halmlengte en zaadopbrengst per pluim bij KB869.

	maaien			LSD[1)]
	niet	1x	2x	(0,05)
pluimen/m^2	3440 a	4000 a	3880 a	790
pluimen/spruiten voorjaar(%)	31,4 a	38,9 a	33,4 a	11,9
pluimen/dikke spruiten voorjaar(%)	110 a	102 a	107 a	73
halmlengte (cm)	50,2 a	48,3 a	48,2 a	4,4
vcf. halmlengte (%)	16,0 a	14,5 a	13,6 a	7,5
zaadopbrengst/pluim (mg)	27,4 a	24,5 a	25,8 a	7,3

[1)] df 6

Geen van de waargenomen parameters werd betrouwbaar beïnvloed door het maairegime.

Tabel 23. Invloed stikstof op pluimdichtheid, fractie pluimen/herfstspruiten, halmlengte, ongelijkmatigheid halmlengte en zaadopbrengst per pluim en van maaien op oogstindex bij KB932.

	stikstof		LSD[1)]
	geen	vroeg	(0,05)
pluimen/m^2	2790 a	2705 a	760
pluimen/spruiten najaar (%)	90,2 a	65,7 a	40,3
pluimen/dikke spruiten najaar (%)	534 a	396 a	366
halmlengte (cm)	66,6 a	71,0 b	4,1
vcf. halmlengte (%)	11,1 a	11,4 a	5,1
zaadopbrengst/pluim (mg)	50,4 a	52,1 a	15,4
droge stof gras (ton/ha)	9,7 a	11,5 b	1,3
	maaien		LSD[2)]
	niet	2x	(0,05)
oogstindex	11,6 a	13,9 a	2,6

[1)] df 3, [2)] df 5

Ook bij KB932 werd geen van de parameters betrouwbaar door het maairegime beïnvloed. Alleen ten aanzien van de oogstindex was er enig effect van het maaien (F-prob. 0,069); bij de tweemaal gemaaide objecten was deze wat hoger dan bij de niet gemaaide objecten. Evenmin was er sprake van significante interacties tussen stikstof en maaien.

De pluimdichtheid, die niet door het stikstofregime werd beïnvloed, was wat geringer dan de spruitdichtheid voor de winter maar een veelvoud van de dichtheid aan dikke spruiten. Bij een vroege stikstofbemesting in de herfst was de verhouding pluimdichtheid/spruitdichtheid (niet betrouwbaar) lager dan bij de niet bemeste objecten.

De halmlengte en de hoeveelheid grasmassa was bij de vroeg in de herfst bemeste objecten betrouwbaar groter dan bij de niet bemeste objecten. Wat betreft de onregelmatigheid in halmlengte en de berekende zaadopbrengst per pluim traden geen betrouwbare verschillen op.

- Zaadopbrengst, afvalpercentage zaad, kiemkracht, duizendkorrelgewicht en correlatieberekening

Verwerking van de zaadopbrengst over beide proeven leverde geen betrouwbaar stikstofeffect en een zeer betrouwbaar maaieffect (F-prob. <0,001) op. Daarnaast was er nog enige interactie (F-prob. 0,062) tussen proef en maaien. De resultaten zijn in tabel 24 vermeld.

Tabel 24. Invloed stikstof en maaien op zaadopbrengst veldbeemd eerste oogst (kg/ha).

	stikstof			LSD[1]
	geen	vroeg	laat	(0,05)
gemiddeld	1053 a	1147 a	1154 a	121
	maaien			LSD[2]
	niet	1x	2x	(0,05)
KB868	860 a	894 ab	923 b	54
KB932	1275 a	1303 a	1453 b	102
gemiddeld	1067 a	1099 a	1188 b	56

[1] df 12, [2] df KB868 17, KB932 18, gemiddeld 35

De zaadopbrengst bij KB868 was aanmerkelijk lager dan bij KB932. Dat is voor een belangrijk deel terug te voeren op de verdroging die bij KB868 in een deel van de proef optrad.
Bij beide proeven was de zaadopbrengst bij tweemaal cirkelmaaien betrouwbaar hoger dan bij niet maaien. Bij KB868 was het verschil in zaadopbrengst tussen eenmaal en tweemaal maaien niet significant; bij KB932 en gemiddeld over beide proeven was dat wel het geval.

Ten aanzien van het afvalpercentage in het gedorsen zaad was er bij bewerking over de twee proeven sprake van een significant maaieffect en een significante proef-stikstof-maai interactie (beide F-prob. 0,005). Bij proef KB932 was er geen sprake van enig effect van de proeffactoren; het gemiddeld afvalpercentage bedroeg 38,2 procent. Bij KB869 was er sprake van een zeer significante stikstof-maai interactie. De resultaten van KB868 zijn in tabel 25 weergegeven.

Tabel 25. Invloed stikstof en maaien op afvalpercentage gedorsen zaad veldbeemd bij KB868.

	maaien			LSD	
	niet	1x	2x	(0,05)	df
stikstof					
geen	42,9 a	47,5 a	45,2 a	↔ 6,0	17
vroeg	44,2 a	46,3 a	42,8 a	N * M 9,1	6
laat	63,1 b	46,5 a	45,4 a		

Het object waarbij laat stikstof werd gegeven en niet werd gemaaid had een betrouwbaar hoger afvalpercentage dan de overige objecten.

Het kiemkrachtpercentage en duizendkorrelgewicht, die alleen bij KB932 werden vastgesteld, verschilden voor de objecten nauwelijks. Gemiddeld voor de proef bedroeg de kiemkracht 85 procent en het duizendkorrelgewicht 0,31 gram.
In tabel 26 zijn per proef de significante correlaties tussen de zaadopbrengst en de kwantitatief vastgestelde parameters vermeld.

Tabel 26. Correlaties tussen zaadopbrengst en gewasparameters.

	KB869	KB932
herfst		
lengte gewas	ns	ns
hoeveelheid droge stof	(-0,490)	ns
lichtonderschepping	ns	-
(df)	12	6
voor de winter		
dichtheid spruiten	ns	ns
vcf. spruitdichtheid	ns	ns
% spruiten dikker dan 2 mm	ns	ns
dichtheid dikke spruiten	ns	ns
lengte bladschede	ns@	ns
lengte gewas	ns~	ns
hoeveelheid droge stof	ns	ns
lichtonderschepping	ns	ns
voorjaar		
dichtheid spruiten	ns	-
vcf. spruitdichtheid	(0,569)	-
% spruiten dikker dan 2 mm	ns	-
dichtheid dikke spruiten	ns	-
lengte bladschede	ns~	-
lengte gewas	ns~	-
hoeveelheid droge stof	ns	-
lichtonderschepping	ns	-
voor oogst		
dichtheid pluimen	ns	ns
lengte halmen	0,607*	ns
vcf. halmlengte	ns	ns
pluimen/spruiten najaar	-	ns
pluimen/dikke spruiten najaar	-	ns
pluimen/spruiten voorjaar	0,761*~	-
pluimen/dikke spruiten voorjaar	ns~	-
gewasopbrengst	-	ns
oogstindex	-	ns
(df)	10	12
~	7	-
@	3	-
afvalpercentage in gedorsen zaad	-0,672***	-0,463**
(df)	33	34

(), *, **, *** = α respectievelijk 0,1, 0,05, 0,01, 0,001

In beide proeven was er een zeer sterke negatieve correlatie tussen de zaadopbrengst en het afvalpercentage in het gedorsen zaad. Daarnaast was er bij KB869 nog een significant positieve correlatie met de lengte van de halmen en het aandeel van de pluimdichtheid ten opzichte van de spruitdichtheid in het voorjaar.

3.3 Roodzwenk voor de tweede oogst

- Ontwikkeling voor de winter

Bij proef KB959 werd op 19-12-1991 het spruitbestand voor de winter bemonsterd bij de niet bemeste objecten waarbij werd gemaaid en het maaisel afgevoerd dan wel driemaal werd gecirkelmaaid. Bij proef KP276 gebeurde dit op 17-12-1992 bij dezelfde objecten. De resultaten zijn in tabel 27 vermeld. Bij beide proeven waren de niet bemeste objecten licht van kleur.

Bij geen van de vastgestelde parameters trad een significante interactie op tussen stikstof en maaien. De resultaten worden dan ook als gemiddeld van de proeven over de stikstof- en maaiobjecten gepresenteerd. Alleen indien er van een significante interactie met proef optrad, zijn de resultaten per proef gepresenteerd.

De spruitdichtheid werd enigszins door de stikstofbemesting (F-prob. 0,104) en het maaien (F-prob. 0,085) beïnvloed. Een late stikstofbemesting leidde tot een (niet significant) hogere spruitdichtheid ten opzichte van de niet bemeste objecten. Driemaal cirkelmaaien leidde tot een (niet significant) hogere spruitdichtheid dan eenmaal maaien en afvoeren.

De onregelmatigheid in spruitdichtheid was na driemaal cirkelmaaien bij KB959 wat lager maar bij KP276 wat hoger dan bij maaien en afvoeren van het gras (F-prob. interactie proef*maaien 0,035).

Het percentage dikke spruiten werd door een stikstofbemesting (F-prob. 0,06) net niet betrouwbaar verhoogd. Dat was met de dichtheid aan dikke spruiten wel betrouwbaar het geval.

De lengte van de bladschede werd enigszins door de stikstofbemesting (F-prob. 0,103) en het maaien (F-prob. 0,063) beïnvloed. Een late stikstofbemesting leidde tot een wat langere bladschede ten opzichte van de niet bemeste objecten. Driemaal

cirkelmaaien leidde tot een wat kortere bladschede dan eenmaal maaien en afvoeren van het gewas.

Tabel 27. Invloed stikstofbemesting en maaien op spruitbestand en gewas roodzwenk tweede oogst bij KB959 (19-12-1991) en KP276 (17-12-1992).

		stikstof		LSD[2]
		geen	laat	(0,05)
spruiten/m^2		11470 a	12880 a	1680
% spruiten > >1 mm		29,2 a	34,9 a	5,9
spruiten >1 mm/m^2		3380 a	4380 b	800
lengte bladschede (cm)		3,2 a	3,6 a	0,5
N-gehalte (%)		2,10	2,62	-
		maaien		
		1x + afvoeren	3x	LSD[2]
spruiten/m^2		11425 a	12920 a	1780
vcf. spruitdichtheid (%)	KB959	46,8 a	38,8 a	↔proef 10,2
vcf. spruitdichtheid (%)	KP276	42,5 a	50,2 a	proef * M 14,2
lengte bladschede (cm)		3,6 a	3,2 a	0,4
lengte gewas (cm)		19,2 b	13,1 a	1,4
droge stof (kg/ha)	KB959	2530 b	1670 a	↔proef 320
droge stof (kg/ha)	KP276	3530 d	3140 c	proef * M 500
N-gehalte (%)	KB959	2,20	2,50	-
N-gehalte (%)	KP276	2,28	2,47	-

[1] df 6, [2] df 12, proef * M 6

De lengte en droge stofhoeveelheid waren bij de driemaal gemaaide objecten aanzienlijk minder dan van de objecten waar eenmaal werd gemaaid en waarvan het maaisel werd afgevoerd. Bij proef KP276 was wel aanzienlijk meer gras aanwezig dan bij KB276.

Het stikstofgehalte in het gras was bij de laat bemeste objecten beduidend hoger dan bij de niet bemeste objecten. Tevens was het stikstofgehalte in het gras bij de driemaal gecirkelmaaide objecten in beide proeven hoger dan bij de eenmaal gemaaide objecten waar het maaisel werd afgevoerd. De hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa was overeenkomstig de hoeveelheid droge stof bij KP276

aanzienlijk hoger dan bij KB959. Bij KB959 was de hoeveelheid stikstof in het gewas bij de driemaal gemaaide objecten geringer (42 kg N per ha) ten opzichte van de eenmaal gemaaide objecten waarvan het maaisel werd afgevoerd (56 kg N per ha); bij KP276 traden echter amper verschillen op tussen deze objecten (78 respectievelijk 80 kg N per ha).

- Ontwikkeling in winter en vroege voorjaar

In het voorjaar werd opnieuw de lengte en hoeveelheid droge stof van het gewas in beide proeven vastgesteld. De resultaten zijn in tabel 28 weergegeven. Er trad nogmaals geen interactie tussen stikstof en maaien op. De in de herfst niet bemeste objecten waren nog steeds lichter van kleur.

Tabel 28. Invloed stikstofbemesting en maaien op gewas roodzwenk tweede oogst bij KB959 (3-4-1992) en KP276 (6-4-1993).

		stikstof		LSD[1]
		geen	laat	(0,05)
droge stof (kg/ha)		3610 a	4110 b	450
		maaien		LSD[2]
		1x + afvoeren	3x	(0,05)
lengte gewas (cm)	KB959	28,0 b	20,6 a	↔proef 2,8
lengte gewas (cm)	KP276	20,5 a	18,2 a	proef * M 3,3
droge stof (kg/ha)	KB959	3710 b	2850 a	↔proef 480
droge stof (kg/ha)	KP276	4500 c	4380 bc	proef * M 760

[1] df 6, [2] df 12, proef * M 6

De lengte van het gewas was bij de driemaal gemaaide objecten bij proef KB959 nog betrouwbaar geringer dan bij het eenmaal gemaaide object waarvan het maaisel werd afgevoerd. Bij KP276 was het verschil niet significant.

De hoeveelheid gras was bij de laat bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij de niet bemeste objecten terwijl er in het najaar geen betrouwbare verschillen optraden (zie tabel 27).

Net zoals in het najaar was de hoeveelheid droge stof bij KP276 nog hoger dan bij

KB959. De driemaal gecirkelmaaide objecten hadden bij KB959 nog steeds betrouwbaar minder massa dan de eenmaal gemaaide objecten; bij KP276 was het verschil niet meer betrouwbaar. Bij KP276 kwam bij alle objecten veel dood materiaal voor.

- Verdere ontwikkeling in voorjaar en voorzomer

Bij KB959 was het gewas op 22 mei volledig in pluim; er was al van enige legering sprake. Na een regenrijke periode in de eerste helft van juni was de legering eind juni vrij zwaar (zie tabel 29).

Tabel 29. Legeringswaardering roodzwenk bij KB959 (1 = volledig rechtop, 10 = volledig plat).

	stikstof		
	geen	vroeg	laat
22-5	1,2	1,8	2,0
24-6	8,3	8,5	8,4
	maaien		
	1x + afvoeren	2x	3x
22-5	1,7	2,0	1,4
24-6	8,4	8,5	8,2

Op 22 mei was de legering het geringste bij de niet bemeste en driemaal gecirkelmaaide objecten en het sterkst bij de vroeg bemeste en tweemaal gecirkelmaaide objecten. Op 24 juni is dezelfde tendens nog aanwezig.

Bij KP276 schoot het gewas slecht door; er werden slechts een gering aantal pluimen gevormd. Op het praktijkgedeelte waar het gras in de herfst met schapen werd begraasd was de gewaslengte voor de winter geringer dan in de proef (9,4 cm); daar werd wel een goede pluimdichtheid gevormd. Het maaien in de proef werd te hoog uitgevoerd waardoor aanzienlijk meer massa voor de winter aanwezig was dan bij KB959 (zie tabel 27); proef KP276 werd dan ook voortijdig beëindigd.

Bij proef KB959 werd bij de in herfst en voorjaar bemonsterde objecten het pluimbestand vastgesteld. De resultaten zijn in tabel 30 vermeld. Bij geen van de vastgestelde parameters trad een significant stikstof of maai-effect op. Dat was wel het geval bij de afgeleide oogstindex (stikstofeffect F-prob. 0,061, maaieffect F-prob. 0,002).

Deze was bij een late stikstofbemesting net niet betrouwbaar lager dan bij geen herfstbemesting; bij driemaal cirkelmaaien was deze betrouwbaar hoger dan bij eenmaal maaien en afvoeren van het gras.
De pluimdichtheid was hoger dan de dichtheid aan spruiten dikker dan 1 mm voor de winter.
Bij de verhouding pluimdichtheid/spruitdichtheid voor de winter en halmlengte trad enige interactie op (F-prob. respectievelijk 0,105 en 0,063) tussen stikstof en maaien.

Tabel 30. Invloed stikstof op oogstindex en van maaien op pluimdichtheid, fractie pluimen/najaarsspruiten, halmlengte, onregelmatigheid halmlengte, zaadopbrengst per pluim en oogstindex bij KB959.

	stikstof		$LSD_{2)}$
	geen	laat	(0,05)
oogstindex (%)	17,0 a	15,5 a	1,6
	maaien		LSD[1)]
	1x + afvoeren	3x	(0,05)
pluimen/m^2	3790 a	4015 a	910
pluimen/spruiten (%)			
- geen stikstof	32,9 a	39,6 a	↔N 12,2
- laat stikstof	44,4 a	35,2 a	N * M 18,1
pluimen/dikke spruiten (%)	113 a	135 a	47
halmlengte (cm)			
- geen stikstof	63,9 a	60,0 a	↔N 4,7
- laat stikstof	58,9 a	60,1 a	N * M 5,9
vcf. halmlengte	18,0 a	17,4 a	6,0
zaadopbrengst/pluim (mg)	32,7 a	34,3 a	7,4
droge stof gras (ton/ha)	9,9 a	9,0 a	1,2
oogstindex (%)	15,0 a	17,5 b	1,1

[1)] df 3, [2)] df 6, N * M df 3

De verhouding pluimen/najaarsspruiten nam bij geen stikstof in de herfst bij driemaal cirkelmaaien wat toe ten opzichte van eenmaal maaien en afvoeren maar bij een late bemesting wat af.
De halmlengte nam bij geen stikstof in de herfst bij driemaal cirkelmaaien wat af ten

opzichte van eenmaal maaien en afvoeren maar bij een late bemesting wat toe.

- Zaadopbrengst, afvalpercentage, kiemkracht, duizendkorrelgewicht en correlatieberekening

Ten aanzien van de zaadopbrengst en het afvalpercentage in het gedorsen zaad deden zich geen significante interacties voor tussen stikstof en maaien. De resultaten zijn in tabel 31 weergegeven.

Tabel 31. Invloed stikstof en maaien op zaadopbrengst en afvalpercentage in gedorsen zaad van roodzwenk voor tweede oogst bij KB959.

	stikstof			LSD[1]
	geen	vroeg	laat	(0,05)
zaadopbrengst (kg/ha)	1300 b	1170 a	1230 ab	115
afval (%)	29,7 a	35,3 c	33,0 b	1,6
	maaien			LSD[2]
	1x + afvoeren	2x	3x	(0,05)
zaadopbrengst (kg/ha)	1160 a	1210 a	1330 b	50
afval (%)	34,6 b	33,4 b	30,1 a	2,1

[1] df 6, [2] df opbrengst 17, afval 16

De zaadopbrengst was bij de niet in de herfst bemeste objecten betrouwbaar hoger dan bij de vroeg bemeste objecten. De laat bemeste objecten namen een tussenpositie in. Driemaal maaien leidde tot een betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan de twee andere maaiobjecten. Het afvalpercentage in het gedorsen zaad reageerde als spiegelbeeld van de zaadopbrengst.

Er traden slechts zeer geringe verschillen in duizendkorrelgewicht op; het gemiddelde in de proef bedroeg 1,05 gram. De kiemkracht van het zaad lag bij de niet in de herfst bemeste objecten die driemaal werden gecirkelmaaid dan wel eenmaal gemaaid en het maaisel afgevoerd lager (gemiddeld 81,5 %) dan bij de overige objecten (gemiddeld 89,3 %). Hiervoor is geen duidelijke verklaring.

In tabel 32 zijn voor KB959 de significante correlaties tussen de zaadopbrengst en

de kwantitatief vastgestelde parameters vermeld.

Tabel 32. Correlaties tussen zaadopbrengst en gewasparameters bij KB959.

voor de winter	
dichtheid spruiten	0,503*
vcf. spruitdichtheid	-0,554*
% spruiten dikker dan 1 mm	-0,548*
dichtheid dikke spruiten	ns
lengte bladschede	ns
lengte gewas	-0,619*
hoeveelheid droge stof	-0,538*
voorjaar	
lengte gewas	-0,567*
hoeveelheid droge stof	-0,585*
voor oogst	
dichtheid pluimen	ns
lengte halmen	ns
vcf. halmlengte	ns
pluimen/spruiten najaar	ns
pluimen/dikke spruiten najaar	ns
hoeveelheid droge stof	(-0,428)
(df)	14
afvalpercentage in gedorsen zaad	-0,555***

(), *, **, *** = α respectievelijk 0,1, 0,05, 0,01, 0,001

Er was een significant positieve correlatie tussen de spruitdichtheid en de zaadopbrengst maar een significant negatieve correlatie tussen de onregelmatigheid in spruitdichtheid, het percentage dikke spruiten, de lengte en hoeveelheid massa voor de winter, de lengte van het gewas respectievelijk de hoeveelheid massa in het voorjaar en de zaaopbrengst. De correlatie was ook nog enigszins negatief tussen de hoeveelheid massa voor de oogst en zeer sterk negatief tussen het afvalpercentage in het gedorsen zaad en de zaadopbrengst.

4. DISCUSSIE

- Roodzwenk voor eerste oogst

Een stikstofbemesting leidde bij het begin van de herfst tot een zwaarder gewas, maaien daarentegen tot een minder zwaar gewas (zie tabel 3). Dit effect bleef ook tot voor de winter duidelijk aanwezig (zie tabel 4 en 5). De effecten in het voorjaar waren voor stikstof (zie tabel 9) nog steeds betrouwbaar, maar voor maaien (zie tabel 8) niet meer aantoonbaar. Het effect van maaien op de hoeveelheid grasmassa in het voorjaar was ook op klei soms beperkt (Meijer, 1986).

Effecten van de stikstofbemesting op het spruitbestand voor de winter werden bij KP901 niet gevonden. Bij KB931 leidde een vroege stikstofbemesting tot een dichter maar ook meer onregelmatig spruitbestand (zie tabel 6).

Hoewel slechts een beperkt deel van de in de herfst gegeven stikstof in de bovengrondse delen van het gewas voor de winter werd opgenomen, was de bodemvoorraad stikstof in het voorjaar in alle onderzochte objecten laag (zie tabel 1). De ontbrekende stikstofhoeveelheid kan in de ondergrondse plantedelen zijn opgeslagen, in de bodem (tijdelijk) zijn vastgelegd of als gevolg van uitspoeling/denitrificatie voor de plant verloren zijn.

Een late stikstofbemesting in de herfst versterkte de meeldauwaantasting voor de winter bij KB868. Dat een stikstofbemesting de meeldauwaantasting bevordert werd onder andere ook in wintertarwe gevonden (Darwinkel, 1980).

De effecten van maaien op het spruitbestand voor de winter waren in de proeven vrij gering. Bij KB868 en KB931 werd de spruitdichtheid niet betrouwbaar door maaien beïnvloed (zie tabel 4 en toelichting bij tabel 6); bij KP901 leidde met name eenmaal maaien tot een verhoging van de spruitdichtheid (zie tabel 5). Ook op kleigrond was het effect van maaien op de spruitdichtheid voor de winter niet eenduidig (Meijer, 1986, Meijer en Vreeke, 1988).

Doordat bij de oogst van de dekvrucht erwten bij KB868 en KB931 het gras ook bij het onbehandelde object al min of meer werd gebloot is het ook niet zo verwonderlijk dat er geen significante wijziging van de spruitdichtheid optrad van latere maaibehandelingen. De situatie en reactie bij KP901, waarbij zomergerst als dekvrucht

diende, correspondeert meer met die van wintertarwe op klei.
Het percentage dikke spruiten was bij de eenmaal gemaaide objecten in de proeven KB868 en KP901 wat lager dan bij de niet en tweemaal gemaaide objecten.
Een stikstofbemesting in de herfst leidde bij KP901 tot een daling van de pluimdichtheid (zie tabel 12) maar bij KB931 had deze geen invloed (zie tabel 13). Dit is opmerkelijk gezien de verhoging van de spruitdichtheid voor de winter waartoe een stikstofbemesting in beide proeven leidde (zie tabel 5 en 6).
Op klei leidde cirkelmaaien na de oogst van de dekvrucht wintertarwe ten opzichte van niet maaien gemiddeld tot een verhoging van de pluimdichtheid met 10 (eind augustus) tot 15 procent (eind september/begin oktober) (Borm en Meijer, 1987).
De pluimdichtheid werd als gevolg van maaien bij KB868 niet maar bij KP901 met name door tweemaal cirkelmaaien wel verhoogd (zie tabel 11 en 12). Dit correspondeert enigszins met de beïnvloeding van de spruitdichtheid (zie tabel 4 en 5).
De pluimdichtheid was bij KB868 bij alle objecten hoger dan bij KP901 hoewel de ontwikkeling van het gewas voor de winter voor beide proeven vrij ver gelijk was (vergelijk tabel 4 en 5). De reden voor de geringere pluimdichtheid bij KP901 ligt vermoedelijk bij de fritvliegaantasting in het najaar in deze proef. Daarnaast zou het wat geringere stikstofgehalte in het gras voor de winter nog een reden kunnen zijn.
De pluimdichtheid in de proeven was aanmerkelijk lager dan op klei werd gevonden, hetgeen ook met het verschil in type kan samenhangen (op klei vooral gewoon roodzwenk of met fijne uitlopers) terwijl de berekende zaadopbrengst per pluim in dezelfde orde van grootte lag (Borm en Meijer, 1987).
De pluimdichtheid bij KP901 was slechts een fractie van de spruitdichtheid voor de winter en ook nog geringer dan de dichtheid van de spruiten dikker dan 1 mm (zie tabel 12). De verhouding pluimen/spruiten voor de winter was bij KP901 voor de tweemaal gemaaide objecten (26,1%) net niet significant hoger (df 18, LSD 5,8) dan bij de niet (21,1%) c.q. eenmaal gemaaide objecten (20,4 %).
Er lijkt bij KP901 een negatieve relatie te zijn tussen de pluimdichtheid en de hoeveelheid gras voor de winter. Bij KB931 was de hoeveelheid gras voor de winter in het bemeste object niet veel meer dan in het onbemeste object van KP901. Bij KP901 was de verhouding pluimdichtheid/spruitdichtheid voor de winter betrouwbaar lager indien er in de herfst stikstof werd gegeven (zie tabel 12). Bij KB931 was dat niet

significant het geval (zie tabel 13).
Op klei werd slechts incidenteel de hoeveelheid droge stof van het gras bepaald (Borm en Meijer, 1986); deze was in het voorjaar aanzienlijk geringer dan in deze proeven op humeuze zandgrond. Mogelijk is interessant om de effecten van maaien aan het eind van de winter of het vroege voorjaar bij deze grondsoort in roodzwenk met forse uitlopers nader te onderzoeken.
Verschillen in pluimdichtheid tussen de stikstofobjecten leidden bij KP901 niet tot betrouwbare opbrengstverschillen doordat een geringere pluimdichtheid gecompenseerd werd door een hogere zaadopbrengst per pluim (zie tabel 12 en 14).
Stikstof in de herfst had gemiddeld over de drie proeven en bij KB868 een betrouwbaar negatief effect op de zaadopbrengst; bij KP901 en KB931 was dat niet betrouwbaar (zie tabel 14). Dit is nogal afwijkend ten opzichte van de resultaten op kleigrond waar gemiddeld zelfs hoge herfstgiften (tot 90 kg per ha) ook in combinatie met een hoge voorjaarsgift (tot 120 kg per ha) niet of nauwelijks tot een opbrengstdaling leidden (Meijer, 1986). Het onderzoek op klei gebeurde met overwegend fijn uitlopervormend roodzwenk met wintertarwe als dekvrucht. In deze drie proeven was het roodzwenk van het type met forse uitlopers. Hiervoor bestaat een niet sterk onderbouwd stikstofadvies waarbij de voorjaarsgift circa 40 kg lager is dan van het type met fijne uitlopers (Vreeke, 1988); in de proeven werd slechts 15-20 kg stikstof per ha minder gegeven dan gebruikelijk is voor typen met fijne uitlopers. Het Nederlands advies wordt niet gedeeld door de Denen die eenzelfde totale hoeveelheid stikstof voor de verschillende type roodzwenk adviseren (mondelinge mededeling Boelt). Boelt en Nordestgaard (in druk) vonden ook geen verschil in optimale stikstofbemesting in de herfst tussen de dekvrucht wintertarwe en droge erwten bij het ras Rubina (forse uitlopers). Een belangrijke reden voor het verschil in reactie tussen het in het verleden uitgevoerde onderzoek op kleigrond en dat op zand-/dalgrond is vermoedelijk het verschil in grondsoort. In de nazomer en herfst komt op zand-/dalgrond meer stikstof vrij dan op klei terwijl ook de beworteling op zand-/dalgrond beter is waardoor de vrijgekomen stikstof door het gewas ook opgenomen kan worden (mondelinge mededeling Titulair).
De gemiddelde zaadopbrengstverhoging van eenmaal maaien (gemiddeld 94 kg per ha) ligt in de orde van grootte van hetgeen op klei werd gevonden (Borm en Meijer,

1987). De gemiddelde meeropbrengst van tweemaal maaien bedroeg 135 kg per ha. Als gevolg van de proefopzet is geen uitsluitsel te geven of eenmaal vroeg maaien (niet in deze proefopzet) tot een beter resultaat zou leiden dan eenmaal laat maaien zoals op kleigrond met name bij sterk ontwikkelde gewassen werd gevonden (Borm en Meijer; 1987). Dit valt echter niet te verwachten; het roodzwenkgras bij de dekvrucht erwten wordt veel later gezaaid dan bij de dekvrucht wintertarwe en wordt bij de oogst van de dekvrucht bovendien al vrij goed gebloot. Eind augustus/begin september is de ontwikkeling van het gras dan ook nog zeer beperkt.

Een benadering van het effect van eenmaal vroeg maaien is het effect van tweemaal maaien (135 kg per ha) minus het effect van eenmaal laat maaien (94 kg per ha); hetgeen circa 40 kg zaad per ha bedraagt.

De sterkere negatieve reactie van KB868 op een stikstofbemesting in de herfst ten opzichte van KB931 (beide dekvrucht droge erwten) kan samenhangen met de aanzienlijk grotere grasmassa die reeds in de herfst bij KB868 aanwezig was (zie tabel 3 en vergelijk tabel 4 en 6). In de relatief warme winter van 1988/1989 kon het gewas zich bij KB868 bovendien beter verder ontwikkelen dan bij KB931. Het is opmerkelijk dat bij KP901 met aanzienlijk meer massa in het voorjaar dan bij KB868 (vergelijk tabel 8 en 9) er geen significant (negatief) effect van de stikstofbemesting optrad.

Uit de correlatiematrix (zie tabel 16) valt af te leiden dat er geen positieve relatie was tussen de spruitdichtheid voor de winter en de zaadopbrengst maar bij één van de twee proeven (KP901), die de laagste pluimdichtheid had, wel tussen de pluimdichtheid en de zaadopbrengst. De relaties tussen pluimdichtheid en vooral spruitdichtheid met de zaadopbrengst waren ook op kleigronden niet sterk (Meijer en Vreeke, 1988).

De verklaring voor de verkregen effecten van maaien en stikstof in de herfst lijkt net zoals op kleigrond (Borm en Meijer, 1986; Meijer en Vreeke, 1988) voor een deel te kunnen worden teruggevoerd tot het vergroten of verkleinen van de kansen voor spruiten om succesvol een pluim te vormen. Het verminderen van de bovengrondse massa vermindert de onderlinge concurrentie tussen de spruiten en vergroot de kansen op een geslaagde pluimvorming.

Het stimuleren van de bovengrondse ontwikkeling voor de winter leidt tot een verhoging van de onderlinge concurrentie en vermindert de kansen op een geslaagde

pluimvorming. Daarnaast werd met name bij KB931 hiermee de groei van ondergras en doorwas gestimuleerd die ook nadelig kan zijn voor de zaadopbrengst per pluim.

- Veldbeemd voor eerste oogst

Een stikstofbemesting leidde bij het begin van de herfst tot een iets zwaarder gewas; maaien daarentegen tot een iets minder zwaar gewas (zie tabel 17). Deze effecten van stikstofbemesting en maaien werden voor de winter nog wat duidelijker (zie tabel 18 en 19). Zelfs begin april was er bij KB869 nog betrouwbaar meer gras in het niet gemaaide object aanwezig (zie tabel 20). Bij KB932 was er kort voor de oogst nog meer massa bij het in de herfst bemeste gewas (zie tabel 23).

Significante effecten van de stikstofbemesting op het spruitbestand voor de winter werden niet gevonden bij KB932 (zie tabel 19).

Hoewel in de bemeste objecten slechts een derde van de in de herfst bemeste stikstofhoeveelheid als extra ten opzichte van de onbemeste objecten in de bovengrondse massa voor de winter werd aangetroffen, was de bodemvoorraad stikstof in het voorjaar in alle onderzochte objecten laag (zie tabel 1).

De effecten van maaien op het spruitbestand voor de winter waren vrij gering (zie tabel 18 en 19).

Op klei werd in de meeste proeven wel een duidelijke verhoging van de spruitdichtheid geconstateerd van maaien na de oogst van de dekvrucht wintertarwe (Meijer, 1986; Meijer en Vreeke, 1988). Dat de effecten van maaien op de spruitdichtheid bij de dekvrucht wintertarwe veel duidelijker zijn dan bij de dekvrucht erwten die in dit project als dekvrucht gold, hangt vermoedelijk samen met het feit dat bij de oogst van deze dekvrucht het gras al behoorlijk wordt gebloot en de resterende erwtestoppel ten opzichte van de tarwestoppel van zeer geringe betekenis is.

Het percentage dikke spruiten was bij KB932 na tweemaal maaien geringer dan bij niet maaien (zie tabel 19).

Bij KB869 werden ook in het voorjaar geen effecten van maaien op het spruitbestand (zie tabel 20).

Ook van veldbeemd zijn op klei slechts incidenteel de hoeveelheden droge stof bepaald (Borm en Meijer, 1987). De hoeveelheid in het voorjaar was aanzienlijk geringer dan de hoeveelheden die in de proeven op humeuze zandgrond werden gevonden.

Een stikstofbemesting had bij KB932 geen effect op de pluimdichtheid (zie tabel 23). De pluimdichtheid werd ook als gevolg van maaien in beide proeven niet betrouwbaar beïnvloed. Dit correspondeert met het nagenoeg ontbreken van een effect van beide teeltmaatregelen op het spruitbestand.

Op klei leidde cirkelmaaien na de oogst van de dekvrucht wintertarwe ten opzichte van niet maaien gemiddeld tot een verhoging van de pluimdichtheid van 35 (maaien eind september/begin oktober) tot 42 procent (maaien eind augustus) (Borm en Meijer, 1987).

De pluimdichtheid bij KB932 was beduidend lager dan bij KB869 (vergelijk tabel 22 en 23). Dit is waarschijnlijk terug te voeren tot de vermoedelijk hogere spruitdichtheid voor de winter bij KB869 (vergelijk tabel 18 en 19) en de relatief warme winter in 1988/1989 waarin de spruitontwikkeling bij KB869 nog door kon gaan en waardoor er in het voorjaar een hoge spruitdichtheid in deze proef werd waargenomen (zie tabel 20).

De pluimdichtheid was bij KB932 wat groter dan de spruitdichtheid voor de winter, maar een veelvoud van de dichtheid aan dikke spruiten voor de winter (zie tabel 23). De verhouding pluimdichtheid ten opzichte van de voorjaarsspruiten bij KB869 was wat lager (zie tabel 22); dit is niet verwonderlijk aangezien de spruitdichtheid in het voorjaar bij KB869 een veelvoud was van die in het najaar bij KB932 (vergelijk tabel 19 en 20).

Ondanks de hogere pluimdichtheid bij KB869 ten opzichte van KB932 bleef de zaadopbrengst per ha bij KB869 achter (zie tabel 24). Waarschijnlijk als gevolg van verdroging was de zaadopbrengst per pluim aanmerkelijk lager bij KB869 ten opzichte van KB932 (vergelijk tabel 22 en 23). De pluimdichtheid in deze proeven op zand waren met name bij het niet gemaaide object beduidend hoger dan op klei (Borm en Meijer, 1987).

De zaadopbrengst was bij een stikstofbemesting in de herfst (niet betrouwbaar) hoger dan zonder stikstofbemesting (zie tabel 24). Een hogere opbrengst van een vroege stikstofgift ten opzichte van een late stikstofgift zoals die op klei na de oogst van de dekvrucht wintertarwe werd gevonden (Borm en Meijer, 1987) werd niet in deze proeven vastgesteld. Het huidige teeltadvies om na de oogst van de dekvrucht erwten aan veldbeemd 45 kg stikstof per ha te geven (Vreeke, 1988) lijkt ook voor

humeuze zandgronden redelijk toepasbaar.
Gemiddeld over beide proeven was de zaadopbrengst van de eenmaal gemaaide objecten slechts 30 en van de tweemaal gemaaide objecten gemiddeld 120 kilogram per ha hoger dan van de niet gemaaide objecten. De effecten van maaien zijn geringer dan bij de dekvrucht granen op klei (circa 200 kg) (Borm en Meijer, 1987). Net zoals hetgeen ten aanzien van de spruitdichtheid werd opgemerkt werd bij de oogst van de dekvrucht erwten ook bij het niet gemaaide object het gras al vrij goed gebloot dit in tegenstelling tot bij een oogst van een dekvrucht wintertarwe.
De opbrengstverhoging van maaien kan in tegenstelling tot op de klei, niet duidelijk worden teruggevoerd tot een hogere pluimdichtheid (zie tabel 22 en 26). Gezien de hogere pluimdichtheid bij deze proeven op zand voor de niet gemaaide objecten ten opzichte van klei is dat ook niet zo verwonderlijk.
De correlatieberekening levert ook nauwelijks aanwijzingen op waaraan de opbrengstverhoging als gevolg van maaien is toe te schrijven. In beide proeven is er een betrouwbare negatieve correlatie tussen het afvalpercentage in het gedorsen zaad en de zaadopbrengst. Bij KB869 was het afvalpercentage in het gedorsen zaad bij het laat bemeste, niet gemaaide object betrouwbaar hoger dan bij de overige objecten (zie tabel 25). Dit was het enige object dat bij de oogst licht gelegerd was. Bij KB932 waren er geen betrouwbare effecten van de proeffactoren op het afvalpercentage maar werd wel eenzelfde lijn waargenomen ten aanzien van de legering.

- Roodzwenk voor de tweede oogst

Een stikstofbemesting in de herfst leidde tot wat meer spruiten en wat dikkere spruiten, uitmondend in een betrouwbaar hogere dichtheid aan dikke spruiten, een wat langere bladschede en een hoger stikstofgehalte in het gras (zie tabel 27). Dit correspondeert met hetgeen op klei werd gevonden (Borm, 1993).
Driemaal cirkelmaaien leidde tot wat meer spruiten, een wat kortere bladschede, minder massa en een korter gewas met een wat hoger stikstofgehalte dan na eenmaal maaien en afvoeren van het gras (zie tabel 27).
Ook in het voorjaar was het gewas na driemaal cirkelmaaien (al dan niet significant) nog steeds minder zwaar dan na eenmaal maaien en afvoeren van het gewas. Tevens had het gewas na een late stikstofbemesting in de herfst meer massa dan

zonder herfstbemesting (zie tabel 28).
Hoewel in de bemeste objecten slechts circa een derde van de in de herfst bemeste stikstofhoeveelheid als extra hoeveelheid ten opzichte van de niet bemeste objecten voor de winter in de bovengrondse delen van het gewas bij KB959 werd opgenomen, werd er begin februari nauwelijks stikstof in het bodemprofiel gevonden (zie tabel 2).
De hoeveelheid gras die op klei werd vastgesteld (Borm, 1993) was voor de winter niet veel maar in april aanzienlijk geringer dan in deze proeven op humeuze zandgrond. Het stikstofgehalte van het gras voor de winter verschilde niet sterk.
De pluimdichtheid was bij KB959 hoger dan de dichtheid aan spruiten die dikker waren dan 1 mm maar geringer dan de totale spruitdichtheid voor de winter. In tegenstelling tot hetgeen bij de gewassen werd gevonden die bestemd waren voor de eerste oogst lag de pluimdichtheid bij KB959, ondanks het verschil in type, in dezelfde orde van grootte als die ook op klei werd gevonden (Borm, 1993).
De zaadopbrengst was bij KB959 het hoogst en het afvalpercentage in het gedorsen zaad het geringste bij de in de herfst niet bemeste objecten en de driemaal gecirkelmaaide objecten (zie tabel 31). Dit waren ook de objecten met wat geringere legering en een wat hogere oogstindex (zie tabel 29 en 30. Op klei werd wel een geringe verhoging van de zaadopbrengst verkregen met een late herfstbemesting (Borm, 1993).
De correlatiematrix (tabel 32) laat voor KB959 vooral een negatieve samenhang zien tussen de zwaarte van het gewas en de zaadopbrengst. Het negatieve effect van een forse ontwikkeling kwam ook in de niet geoogste proef KP276 duidelijk tot uitdrukking. In deze proef waar zowel voor als na de winter aanzienlijk meer gras aanwezig was dan bij KB959 mislukte het doorschieten grotendeels. Ook op klei werd bij een proef waarbij voor de winter grote hoeveelheden gras voorkwam, een sterk negatieve correlatie gevonden tussen de hoeveelheid gras die voor de winter aanwezig was en de zaadopbrengst (Borm, 1993).
Net zoals bij roodzwenk voor de eerste oogst al is opgemerkt lijkt het negatieve effect van een stikstofbemesting in de herfst op humeuze zandgrond te kunnen worden teruggevoerd op het overvloedige stikstofaanbod dat deze grond van nature heeft in het najaar waardoor de gewassen de neiging hebben fors ontwikkeld de

winter uit te komen. Net zoals bij de gewassen die bestemd zijn voor de eerste oogst zou onderzoek naar het effect van maaien aan het eind van de winter of vroege voorjaar interessant kunnen zijn.

5. CONCLUSIES

Roodzwenk (forse uitlopers) bestemd voor de eerste oogst

- Er kunnen matige tot goede zaadopbrengsten op humeuze zandgronden worden behaald.
- Maaien en stikstofbemesting beïnvloeden vooral de gewasstructuur en in mindere mate het spruitbestand.
- Sterk ontwikkelde gewassen voor de winter lijken, als gevolg van de grotere onderlinge concurrentie tussen de spruiten, ongunstig voor de zaadproduktie.
- Het achterwegen laten van een stikstofbemesting na de oogst van de dekvrucht in combinatie met één of tweemaal maaien in september/oktober lijkt de optimale herfstbehandeling voor roodzwenk op humeuze zandgrond.
- Er was geen relatie tussen de spruitdichtheid voor de winter en de zaadopbrengst, wel enigszins tussen de pluimdichtheid en de zaadopbrengst.
- Een sterkere onderbouwing van de stikstofbemesting in de herfst en voorjaar voor roodzwenk met forse uitlopers is gewenst (ook voor tweede oogst).

Veldbeemd (grasveldtype) bestemd voor de eerste oogst

- Het zaadopbrengstniveau lijkt door verdroging aanmerkelijk te worden verlaagd. Zonder verdroging kunnen op humeuze zandgronden goede opbrengsten worden bereikt.
- Maaien en stikstofbemesting na de oogst van de dekvrucht erwten beïnvloeden vooral de gewasstructuur en nauwelijks het spruitbestand.
- Tweemaal maaien in de herfst na de oogst van de dekvrucht erwten leidt tot de hoogste zaadopbrengst van veldbeemd op humeuze zandgrond. Een stikstofbemesting in de herfst leidt tot een (niet significante) verhoging van de zaadopbrengst.
- De opbrengstverhoging als gevolg van maaien is niet terug te voeren tot een verhoging van de pluimdichtheid. Veeleer lijken zich lichte effecten voor te doen op de mate van legering en mogelijk daarmee verband houdend het afvalpercentage in het gedorsen zaad.

Roodzwenk (forse uitlopers) bestemd voor de tweede oogst

- Maaien en stikstofbemesting na de eerste oogst beïnvloeden vooral de gewasstructuur en wat minder het spruitbestand.
- Het in de herfst nalaten van een stikstofbemesting en driemaal cirkelmaaien leidt tot de hoogste zaadopbrengst.
- De gewassen dienen kort de winter in te gaan.
- Onderzoek naar effecten van het verder beperken van de hoeveelheid grasmassa in het voorjaar op de zaadproduktie zou (ook voor gewassen voor eerste oogst) interessant zijn.

6. Literatuur

Boelt, B. en A. Nordestgaard, (1994). Reduced nitrogen in autumn to grasses for seed production undersown in different cover crops. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (in druk).

Borm, G.E.I. en W.J.M. Meijer, (1987). De invloed van maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. PAGV-Jaarboek 1986, p. 105-111.

Borm, G.E.L. (1993). Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede of latere zaadoogst op kleigrond. PAGV-verslag nr. 162, 157 p..

Darwinkel, A., (1980). Grain production of winter wheat in relation to nitrogen and diseases. II. Relationship between nitrogen dressing and mildew infection. J. Agronomy & Crop Science, 149, p. 309-317.

Meijer, W.J.M., (1986). De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. PAGV-verslag nr. 56, 23 p..

Meijer, W.J.M. en S. Vreeke, (1988). The influence of autumn cutting treatments on canopy structure and seed production of first-year crops of Poa pratensis L. and Festuca rubra L.. Netherlands Journal of Agricultural Science, 36, p. 315-325.

Vreeke, S, (1988). Teelt van graszaad. PAGV-teelthandleiding nr. 26, 91 p..

Bijlage 1. Weergegevens Eelde groeiseizoen 1988-1989, 1989-1990, 1990-1991, 1991-1992, 1992-1993 (bron: KNMI).

	1988-1989				1989-1990			
	gem. temp		neerslag		gem. temp.		neerslag	
	W	V	W	V	W	V	W	V
september:								
I	14,0	-0,7	6,0	-16,4	14,3	-0,4	12,4	-10,0
II	13,1	-0,3	38,2	13,4	15,8	2,4	18,2	-6,6
III	12,6	0,2	43,4	20,8	14,3	1,9	6,2	-16,4
M	13,3	-0,2	87,6	17,9	14,8	1,3	36,8	-32,9
oktober:								
I	10,2	-1,1	65,4	43,1	10,5	-0,8	34,7	12,4
II	10,0	0,7	0,2	-19,8	11,0	1,7	21,2	1,2
III	9,1	0,6	6,2	-17,7	12,6	4,1	30,9	7,0
M	9,7	0,0	71,8	5,6	11,4	1,7	86,8	20,6
november:								
I	4,0	-2,6	10,4	-15,7	7,4	0,8	8,2	-17,9
II	7,3	2,1	17,3	-7,4	3,3	-1,9	-	-24,7
III	4,3	0,0	29,6	4,8	1,5	-2,8	11,6	-13,2
M	5,2	-0,2	57,3	-18,4	4,0	-1,4	19,8	-55,9
december:								
I	3,7	0,2	24,5	-1,4	1,0	-2,5	3,2	-22,7
II	5,8	3,2	30,8	6,8	5,3	2,7	76,4	52,4
III	7,8	5,9	6,9	-16,1	3,9	2,0	4,6	-18,4
M	5,8	3,2	62,2	-10,7	3,4	0,8	84,2	11,3
januari:								
I	5,3	4,6	6,6	-15,6	2,5	1,8	3,2	-19,0
II	4,5	3,3	7,0	-13,4	5,6	4,4	9,8	-10,6
III	2,8	1,2	2,7	-18,5	6,8	5,2	34,0	12,8
M	4,2	3,0	16,3	-47,6	5,0	3,8	47,0	-16,9
februari:								
I	4,3	2,8	4,9	-13,0	7,5	6,0	39,1	21,2
II	5,4	4,8	39,0	22,7	5,7	5,1	26,2	9,9
III	4,3	2,3	17,4	6,3	7,7	5,7	23,2	12,1
M	4,7	3,4	61,3	16,0	6,9	5,6	88,5	43,2

W = waargenomen; V = verschil t.o.v. meerjarig gemiddelde;

I, II, III = decade; M = maand gemiddelde.

Bijlage 1. vervolg

	1988-1989				1989-1990			
	gem. temp		neerslag		gem. temp.		neerslag	
	W	V	W	V	W	V	W	V
maart:								
I	7,7	4,8	45,3	34,3	6,4	3,5	18,8	7,8
II	5,8	2,1	19,5	3,3	8,8	5,1	4,5	-11,7
III	8,2	3,3	32,1	11,6	7,3	2,4	13,3	-7,2
M	7,2	3,3	96,9	49,2	7,5	3,6	36,6	-11,1
april:								
I	5,2	-0,8	30,3	10,7	5,8	-0,2	13,9	-5,7
II	7,5	0,2	15,0	-0,5	7,3	0,0	29,7	14,2
III	5,4	-2,8	15,2	2,4	10,7	2,5	7,0	-5,8
M	6,0	-1,2	60,5	12,6	7,9	0,7	50,6	2,7
mei:								
I	10,6	0,1	0,4	-19,9	16,1	5,6	24,6	4,3
II	13,0	1,5	14,6	-5,8	11,4	-0,1	9,8	-10,6
III	14,6	2,6	0,7	-17,8	10,8	-1,2	0,7	-17,8
M	12,8	1,4	15,7	-43,5	12,7	1,3	35,1	-24,1
juni:								
I	11,2	-2,9	51,8	35,3	13,4	-0,7	30,4	13,9
II	18,4	3,7	-	-20,8	13,9	-0,8	4,3	-16,5
III	16,3	1,1	38,2	13,9	16,6	1,4	39,8	15,5
M	15,3	0,6	90,0	28,3	14,6	-0,1	74,5	12,8
juli:								
I	18,2	2,4	38,3	13,8	13,8	-2,0	27,0	2,5
II	14,4	-1,5	1,4	-30,0	15,7	-0,2	0,8	-30,6
III	17,4	1,4	22,9	-8,1	17,4	1,4	9,1	-21,9
M	16,7	0,8	62,6	-24,3	15,7	-0,2	36,9	-50,0
augustus:								
I	15,6	-0,8	28,5	2,1	18,2	1,8	2,6	-23,8
II	17,9	1,8	6,7	-22,0	16,7	0,6	45,5	16,8
III	14,7	-0,7	27,2	-1,0	17,2	1,8	10,7	-17,5
M	16,0	0,1	62,4	-20,9	17,3	1,4	58,8	-24,5

W = waargenomen; V = verschil t.o.v. meerjarig gemiddelde;

I, II, III = decade; M = maand gemiddelde.

Bijlage 1. vervolg

	1990-1991				1991-1992				1992-1993			
	gem. temp.		neerslag		gem. temp.		neerslag		gem. temp.		neerslag	
	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V
september:												
I	13,5	-1,2	69,7	47,3	16,5	1,8	5,8	-16,2	12,9	-1,4	36,2	12,2
II	12,1	-1,3	32,9	8,1	13,1	-0,3	7,9	-17,1	13,5	0,0	36,2	-17,6
III	11,0	-1,4	31,9	9,3	13,5	1,1	35,3	12,3	15,1	2,6	0,1	-20,9
M	12,2	-1,3	134,5	64,8	14,4	0,9	49,0	21,0	13,8	0,4	45,7	-26,3
oktober:												
I	12,2	0,9	20,2	-2,1	11,3	0,0	10,5	-11,5	11,0	-0,6	12,9	-13,1
II	13,8	4,5	0,7	-19,3	10,7	0,6	35,5	15,5	6,1	-3,5	20,9	-1,1
III	7,9	-0,6	31,1	7,2	5,7	-2,8	1,6	-22,4	4,8	-3,6	42,7	22,7
M	11,2	1,5	20,2	-2,1	9,2	-0,5	47,6	-18,4	7,2	-2,6	76,5	8,5
november:												
I	5,2	-1,4	23,6	-2,5	7,6	1,0	57,1	31,1	8,4	1,7	18,6	-3,4
II	8,5	3,3	62,1	37,4	4,1	-1,1	21,7	-3,3	5,2	0,0	66,8	39,8
III	2,2	-2,1	23,8	-1,0	3,3	-1,0	1,0	-24,0	7,1	2,9	39,5	9,5
M	5,3	-0,1	109,5	33,8	5,0	-0,4	79,8	3,8	6,9	1,5	124,9	46,9
december:												
I	3,3	-0,2	5,3	-20,6	1,8	-1,7	0,0	-26,0	4,6	1,5	16,5	-5,5
II	2,0	-0,6	28,3	-4,3	2,1	-0,5	30,8	6,8	5,7	3,2	25,8	-2,2
III	5,5	3,6	37,6	14,6	5,3	3,4	16,6	-6,4	-1,0	-3,0	0,0	-25,0
M	3,7	1,1	71,2	-1,7	3,2	0,6	47,4	-25,6	3,0	0,5	42,3	-32,7
januari:												
I	6,2	5,5	49,7	27,7	5,8	5,0	32,2	6,2	0,6	-1,4	35,0	9,0
II	0,6	-0,6	12,6	-7,4	3,9	3,0	6,8	-9,2	-7,0	6,1	18,6	2,6
III	1,2	-0,4	0,4	-20,6	-0,9	-3,1	0,0	-24,0	3,5	1,3	50,3	26,3
M	2,6	1,4	62,7	-1,3	2,8	1,5	39,0	-26,0	3,3	2,0	103,9	38,9
februari:												
I	-5,5	-7,0	0,0	-18,0	4,1	1,8	7,2	-12,8	2,8	0,5	1,9	-18,1
II	-1,2	-1,8	10,3	-5,7	4,1	3,3	26,3	12,3	2,4	1,6	17,2	3,2
III	4,4	2,4	11,5	0,5	5,9	4,0	3,6	-0,4	0,6	-1,3	11,9	0,9
M	-2,4	21,8	-23,2	4,6	3,0	37,1	2,0	-8,9	2,0	0,4	31,0	-14,0
maart:												
I	6,9	4,0	6,1	-4,9	7,6	4,6	13,6	-0,4	2,0	-1,0	1,3	-12,7
II	10,2	6,5	5,4	-10,6	5,8	1,8	56,8	37,8	7,2	3,2	3,8	-15,2
III	5,9	1,0	0,0	-21,0	4,7	-0,6	27,2	2,2	4,5	-0,8	7,1	-17,9
M	7,6	4,7	11,5	-36,5	6,0	1,9	97,6	39,6	4,6	0,5	12,2	-45,8

W = waargenomen; V = verschil t.o.v. meerjarig gemiddelde;

I, II, III = decade; M = maand gemiddelde.

Bijlage 1. vervolg

	1990-1991				1991-1992				1992-1993			
	gem. temp.		neerslag		gem. temp.		neerslag		gem. temp.		neerslag	
	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V	W	V
april:												
I	9,1	3,1	11,7	-8,3	6,7	0,7	2,7	-15,3	7,0	1,0	24,3	6,3
II	8,3	1,0	16,6	0,6	7,1	-0,3	25,0	10,0	8,3	0,9	12,7	-2,3
III	5,7	-2,5	16,7	3,7	9,9	1,6	31,2	16,2	15,7	7,4	7,9	-7,1
M	7,7	0,5	45,0	-3,0	7,9	0,7	58,9	10,9	10,4	3,2	44,9	-3,1
mei:												
I	7,3	-3,2	33,8	13,8	9,4	-1,2	43,6	22,6	11,8	1,2	0,5	-20,5
II	9,4	-2,1	16,5	-3,5	14,6	2,9	4,2	-14,8	14,9	3,2	23,9	4,9
III	10,4	-1,6	2,2	-16,8	19,7	7,3	0,0	-19,0	13,2	0,8	44,1	25,1
M	9,1	-2,3	52,5	-6,5	14,7	3,1	47,8	-11,8	13,3	1,7	68,5	13,5
juni:												
I	10,4	-3,7	26,6	9,6	17,5	3,4	30,9	8,9	16,3	2,2	9,3	-12,7
II	11,9	-2,8	48,7	27,7	16,0	1,4	1,2	-18,8	14,4	-0,2	17,0	-3,0
III	14,1	-1,1	68,9	44,9	17,7	2,6	1,7	-26,3	12,8	-2,3	8,6	-19,4
M	12,1	-2,6	144,2	81,8	17,1	2,5	33,8	-35,2	14,5	-0,1	34,9	-34,1
juli:												
I	20,6	4,8	1,2	-23,8	17,3	1,5	0,3	-22,7	15,4	-0,4	10,1	-12,9
II	16,8	0,9	39,9	8,9	17,5	1,7	33,6	7,6	14,4	-1,4	48,9	22,9
III	17,8	1,8	14,7	-16,3	17,7	1,5	34,6	8,6	15,4	-0,8	82,3	56,3
M	18,4	2,5	55,8	-31,2	17,5	1,6	68,5	-7,5	15,1	-0,8	141,3	65,3
augustus:												
I	18,6	2,2	6,5	-19,5	19,0	2,4	17,5	-4,5	15,2	-1,4	18,4	-3,6
II	16,1	0,0	4,5	-24,5	15,9	0,3	13,3	-9,7	14,8	-1,4	18,5	-4,5
III	16,6	1,2	0,7	-27,3	16,3	0,9	41,2	19,2	12,6	-2,8	27,1	5,1
M	17,1	1,2	11,7	-71,3	17,0	1,0	72,0	5,0	14,2	-1,8	64,0	-3,0

W = waargenomen; V = verschil t.o.v. meerjarig gemiddelde;

I, II, III = decade; M = maand gemiddelde.

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven [1]

Verslagen

179. Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994 ..... f 15,-
178. Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994 ..... f 15,-
177. Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994 ..... f 15,-
176. Bedrijfs-Systemen Onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F. Wijnands, september 1994 .. f 15,-
175. Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssytemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994 ..... f 20,-
174. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994 ..... f 35,-
173. Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994 ..... f 15,-
172. Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder, A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994 ..... f 15,-
171. Chemische bestrijding van valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994 ..... f 15,-
170. Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994 ..... f 15,-
169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994 ..... f 15,-
168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van *Rhizobium phaseoli* bij stamslaboon *Phaseolus vulgaris* L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 ... f 15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994 ..... f 15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 ..... f 15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994 ..... f 15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993 ..... f 15,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 ..... f 15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993 ..... f 20,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993 ..... f 15,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbers, november 1993 ..... f 15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in

---

[1] Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993 ..... f 25,-

158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe
Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 ..... f 15,-

157. The infomation model for crop protection in arable farming. .....
Ir. A.J. Scheepens, april 1993 ..... f 15,-

156. Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied.
Ing. R.D. Timmer, april 1993 ..... f 15,-

155. Produktie- en kwaliteitsverloop bij snijmais. Ing. D. van der Schans,
ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 ..... f 15,-

154. Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993 f 15,-

153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie.
Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 ..... f 15,-

152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol,
dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring
maart 1993 ..... f 15,-

151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer,
december 1992 ..... f 10,-

150. Planning van de optimale sortering bij peen.
Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 ..... f 10,-

149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992 f 10,-

148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmais.
Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer
en ir. E.J. Jansen, november 1992 ..... f 10,-

147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en
spruitkool. A. Ester, november 1992 ..... f 10,-

146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991.
Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992 ..... f 10,-

145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen
en ing. J. Alblas, oktober 1992 ..... f 10,-

144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten.
Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon,
okt. 1992 ..... f 10,-

143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmais, vlas en
zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992. ..... f 10,-

142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel.
Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992 ..... f 25,-

141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de
praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992 ..... f 10,-

140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij
aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 ..... f 10,-

139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en
wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers
en ir. W. van den Berg, januari 1992 ..... f 10,-

138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992 ..... f 10,-

137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte
koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991 ..... f 10,-

136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen.
Ing. D.T. Baumann, december 1991. ..... f 10,-

135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-
gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991 ..... f 10,-

134. Het verloop van wegrotten van moederknollen bij pootaardappelen.
Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991. ..... f 10,-

133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991 ..... f 10,-
132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991 ..... f 10,-
131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991. ..... f 10,-
130. Landbouwtechnische -,economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991 ..... f 10,-
129. Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke ..... f 10,-
128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991. ..... f 10,-
127. Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991. ..... f 10,-
125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991 ..... f 10,-
122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991 ..... f 10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten . Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991 ..... f 10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 ..... f 10,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 .. f 10,-
116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990 ..... f 10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990 ..... f 10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990 ..... f 10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990 ..... f 10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990 .... f 10,-
111. Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990 ..... f 10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990 ..... f 10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990 ..... f 10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,-
107. Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart- Roodzant, juli 1990 ..... f 10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990 ..... f 10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990 ..... f 10,-
103. Minerale olie, insekticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus y^n. Ir. C.B. Bus, mei 1990 ..... f 10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990 ..... f 10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990 ..... f 10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990 ..... f 10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof

en ir. C. Bus, mei 1990 ..... f 10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990 ..... f 10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990 ..... f 10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990 ..... f 10,-
95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr.ir. J. van der Boon, januari 1990 ..... f 10,-

Publikaties

71. Werkplan 1994, februari 1994 ..... f 15,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 ..... f 30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 ..... f 20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 ..... f 30,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993 ..... f 20,-
67. 28 jaar De Schreef, april 1993 ..... f 40,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992 ..... f 15,-
59. Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester ..... f 15,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands ..... f 15,-

Themaboekjes

17. Themadag onderzoek agrificatie en 'nieuwe' gewassen ..... f 35,-
16. Themadag aardappelen ..... f 25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993 ..... f 25,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 ..... f 25,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 ..... f 15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991. ..... f 15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990 ..... f 15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990 ..... f 15,-

Teelthandleidingen

64. Teelt van suikerbieten, september 1994 ..... f 30,-
63. Teelt van sla, augustus 1994 ..... f 40,-
62. Teelt van bleekselderij, maart 1994 ..... f 25,-
61. Teelt van haver, februari 1994 ..... f 20,-
60. Teelt van karwij, januari 1994 ..... f 15,-
59. Teelt van dille, januari 1994 ..... f 15,-
58. Teelt van maïs, december 1993 ..... f 25,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993 ..... f 30,-
56. Teelt van prei, oktober 1993 ..... f 30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993 ..... f 25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993 ..... f 30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993 ..... f 25,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993 ..... f 30,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993 ..... f 35,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993 ..... f 10,-
49. Teelt van thijm, februari 1993 ..... f 10,-

48. Teelt van doperwten, december 1992 ..... ƒ 15,-
47. Teelt van groene asperges, november 1992 ..... ƒ 15,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992 ..... ƒ 10,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992 ..... ƒ 20,-
44. Teelt van rammenas, april 1992 ..... ƒ 15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992 ..... ƒ 15,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991 ..... ƒ 15,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991 ..... ƒ 10,-
40. Teelt van radicchio, november 1991 ..... ƒ 10,-
39. Teelt van plantuien, november 1991 ..... ƒ 15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991 ..... ƒ 15,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991. ..... ƒ 15,-
36. Teelt van peen, juni 1991 ..... ƒ 20,-
35. Teelt van triticale, april 1991 ..... ƒ 10,-
34. Teelt van vlas, april 1991 ..... ƒ 15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991 ..... ƒ 15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991 ..... ƒ 15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990 ..... ƒ 15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990 ..... ƒ 15,-
29. Teelt van augurken, november 1990 ..... ƒ 15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989 ..... ƒ 15,-
27. Stamslabonen, november 1988 ..... ƒ 15,-
26. Graszaad, oktober 1988 ..... ƒ 15,-
25. Luzerne, september 1988 ..... ƒ 15,-
24. Kroten, juli 1988 ..... ƒ 15,-
23. Wintertarwe, september 1987 ..... ƒ 15,-
22. Andijvie, augustus 1987 ..... ƒ 10,-
21. Suikerbieten, december 1986 ..... ƒ 15,-
19. Sla, oktober 1985 ..... ƒ 10,-
17. Sluitkool, mei 1985 ..... ƒ 10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten ƒ 15,-"), maart 1985 ..... ƒ 12,50
13. Voederbieten, april 1983 ..... ƒ 10,-
12. Witlof, augustus 1989 ..... ƒ 20,-

Korte teeltbeschrijvingen

8. Chinese kool, november 1989 ..... ƒ 10,-
1. Teunisbloemen, maart 1986 ..... ƒ 5,-

Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988 ..... ƒ 35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 ..... ƒ 5,-

losse bestellingen
U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.
Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) *f* 15,- extra over te maken.

PAGV-jaarabonnementen
U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:
- **akkerbouw-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
  bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerde onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
  bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgr.-praktijk	vollegrondsgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve informatie	x	x	x	x	x		x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	*f*100,-	*f*175,-	*f*75,-	*f*125,-	*f*150,-	*f*100,-	*f*250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.
- **Bestel-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementjaar.