

INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK
VAN LANDBOUWGEWASSEN

Wageningen

Verslagen nr. 60, 1972

GROENBEMESTING

Verslag van een onderzoek over de knelpunten in
de praktijk bij de teelt van groenbemesters
onder wintertarwe en na zomergerst

door

dr.ir. W.A.P. Bakermans en H. v.d. Zweerde,
I.B.S., Wageningen

J.G.A. Mies, Consulentenschap voor de Akker-
bouw en de Rundveehouderij voor Westelijk
Noord Brabant, Zevenbergen

INHOUD:

	<u>blz</u>
1. Inleiding	3
2. Uitvoering van het onderzoek	3
3. De onder tarwe gezaaide gewassen	4
3.1. De tijd en wijze van zaaien	4
3.2. Ontwikkeling van de ondervrucht en de zwaarte van de tarwe	5
3.3. De tarwe- en stro-oogst	8
3.4. De opbrengsten en de kansen van slagen van de verschillende groen- bemestingsgewassen	9
3.5. Onderploegen van de groenbemestings- gewassen	11
4. De in de stoppel gezaaide gewassen	11
4.1. Zaaien en opkomst	11
4.2. Ontwikkeling van de gewassen	13
4.3. De opbrengsten	14
4.4. Aaltjesonderzoek	15
4.5. Onderploegen van de groenbemes- tingsgewassen en ligging van de grond	18
5. Invloed op het volgende hoofdgewas	18
5.1. Aardappelen na groenbemesting	18
5.2. Bieten na groenbemesting	21
6. Discussie	23
7. Samenvatting	25

1. Inleiding

De teelt van een groenbemestingsgewas gezaaid onder een vroegrijpende hoofdvruucht als vlas of doperwten of na vroege aardappelen, levert in de praktijk weinig moeilijkheden op. Meestal is het areaal van deze gewassen echter te klein om in de behoefte aan een geschikte voorvrucht te voldoen.

Het is meestal gewenst ook na graan een groenbemestingsgewas te telen. Hoewel de teelt van groenbemestingsgewassen in principe voldoende bekend is, blijkt in de praktijk met name onder dekvrucht gezaaide klaver vaak te mislukken.

Het werd daarom van belang geacht na te gaan, welke knelpunten zich in de praktijk voordoen bij de teelt onder wintertarwe van hopperupsklaver, witte klaver en Italiaans raaigras. Ter vergelijking werd de teelt van Westerwolds raaigras en van Siletta, beide na zomergerst, in het proefplan opgenomen.

Hopperupsklaver is vanouds een veel gebruikt groenbemestingsgewas onder wintertarwe. Witte klaver leek geschikter dan rode klaver, omdat witte klaver nooit hoog opgroeit in het tarwegewas. Italiaans raaigras verdient vooral de aandacht om zijn grote oogstzekerheid en zijn ongevoeligheid voor chemische onkruidbestrijding. Voor zaai in de stoppel werden Siletta en Westerwolds raaigras gekozen om hun zeer snelle jeugdontwikkeling en geschiktheid voor laat zaaien.

2. Uitvoering van het onderzoek

Teneinde zoveel mogelijk informatie in te winnen omtrent de knelpunten in de praktijk, werden de gewassen door de proefveldhouders zelf op praktijkschaal in drie naast elkaar liggende stroken uitgezaaid.

Zaaitijd, wijze van zaaien, bemesting van de hoofdvruucht, onkruidbestrijding enz., werden zoveel mogelijk aan het oordeel van de boer overgelaten. Deze teeltgegevens en de toestand van de grond bij het zaaien werden alle vastgelegd. Voorts werd de ontwikkeling van de gewassen gedurende het groeiseizoen gevolgd en, waar mogelijk, de opbrengst bepaald.

Van enkele goed geslaagde proeven werd de nawerking van de groenbemestingsgewassen bepaald. Als toetsgewassen werden aardappelen of bieten gebruikt, omdat deze in het algemeen duidelijk op groenbemesting reageren. Het onderzoek had plaats in de jaren 1964,

1965 en 1966 in het Consulentschap voor Westelijk Noord-Brabant. Het werd uitgevoerd op gronden van verschillende zwaarte, uiteenlopend van 18-55 % afslibbaar.

3. De onder tarwe gezaaide gewassen

3.1. De tijd en wijze van zaaien

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van het aantal ingezaaide percelen en het aantal geslaagde gewassen bij de aangegeven zaaitijden.

Tabel 1. Overzicht van het aantal ingezaaide percelen en de geslaagde gewassen bij de verschillende zaaitijden.

Zaaitijd	1964						1965						1966					
	Hop.		Wit.		Ital.		Hop.		Wit.		Ital.		Hop.		Wit.		Ital.	
	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.	aantal	gesl.
1-15 maart	4	2	4	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-30 maart	1	0	1	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-15 april	1	0	1	0	0	0	8	6	8	7	8	8	1	1	1	1	1	1
16-30 april	6	4	6	4	7	5	2	1	2	1	2	1	9	3	9	4	9	8
1-15 mei	6	3	6	3	6	3	-	-	-	-	-	-	13	10	13	7	13	10
16 mei en later	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
totaal	18	9	18	9	18	10	11	8	11	9	11	10	25	16	25	14	25	21

In de drie proefjaren is, anders dan elders vaak is aangetoond, geen gunstige invloed van vroeg zaaien naar voren gekomen. Maart 1964 was koud en guur. Vooral bij vroeg zaaien en droogte na het zaaien bleef het zaad soms lang ongekiemd liggen. Door het groeizame weer daarna is de opkomst echter op alle percelen goed geweest. Het geringe aantal geslaagde gewassen is een gevolg van het zeer groeizame weer in mei, juni en juli, waardoor vaak zware, legerende, dekvruchten ontstonden.

Door het slechte voorjaar van 1965 konden de DNOC-besputtingen pas laat worden uitgevoerd en is ook laat gezaaid. Op

7 percelen kon niet meer worden gezaaid, omdat het graan al te lang was geworden. De opkomst was in het algemeen goed. Slechts in één geval, waar laat breedwerpig werd gezaaid en het zaad niet werd ingeëgd, zijn alle drie de gewassen mislukt door onvoldoende opkomst.

In 1966 is door het zeer natte voorjaar eveneens laat gezaaid. De natte grond was meestal niet berijdbaar, zodat vaak met de hand moest worden ingezaaid. Hierbij was de tarwe vaak al zó hoog, dat het zaad niet meer ingeëgd kon worden. Na het zaaien sloeg het weer om en bleef het lange tijd droog. Hierdoor zijn een aantal gewassen mislukt als gevolg van een onvoldoende opkomst. Tabel 2 laat dit zien.

Tabel 2. Verband tussen wijze van zaaien en opkomst in 1966.

Zaaiwijze	Aantal percelen	Aantal met slechte opkomst		
		Witte kl.	Hop.	Ital. raai
breedwerpig, wel ingeëgd	2	0	0	0
breedwerpig, niet ingeëgd	15	7	7	3
machinaal gezaaid	8	1	0	0

Breedwerpig zaaien zonder het zaad in te eggen is in 1966 bijzonder ongunstig geweest. Italiaans raaigras was beter bestand tegen een slechte zaaimethode dan de klavers. Van de breedwerpig gezaaide en niet ingeëgde klavers is bijna 50% mislukt tegen slechts 20% van het op deze wijze gezaaide gras.

Machinaal zaaien en ook breedwerpig zaaien en ineggen van het zaad heeft in alle drie de proefjaren goed voldaan. In de praktijk wordt in vele gevallen erg laat gezaaid, vaak omdat de DNOC-bespuiting laat wordt uitgevoerd. De klavers zijn eenmaal mislukt als gevolg van een bespuiting met groeistof en eenmaal hebben ze een dergelijke bespuiting ook behoorlijk overleefd.

3.2. Ontwikkeling van de ondervrucht en de zwaarte van de tarwe

Zoals vermeld waren de opkomst en de beginontwikkeling van de ondervruchten goed in 1964 en 1965. Vooral in 1964 en in mindere mate ook in 1965 is de tarwe echter vaak te zwaar geworden. Op een aantal percelen is toen legering opgetreden. In tabel 1 is te

zien, dat in 1964 slechts ongeveer de helft van de klavers en iets meer dan de helft van het gras geslaagd is. Dit is in 6 van de 9 gevallen een gevolg geweest van te zware en legerende tarwe.

Witte klaver en hopperupsklaver waren gevoeliger voor een te zware dekvruucht dan Italiaans raaigras. Tabel 3 laat dit zien uit de gemiddelde schattingscijfers voor stand van de ondervruucht en de tarwe in 1964.

Tabel 3. Stand van de ondervruucht op 15 juli 1964. Een hoog cijfer is goede stand.

Gewas	Bladrijksdom van de tarwe		
	te zwaar	normaal	te schraal
Italiaans raaigras	4,5	5,9	7,-
Hopperups	3,5	5,1	9,-
Witte klaver	3,5	6,5	9,-

In 1965 zijn de tarwe-opbrengsten van een aantal percelen bepaald en van andere geschat.

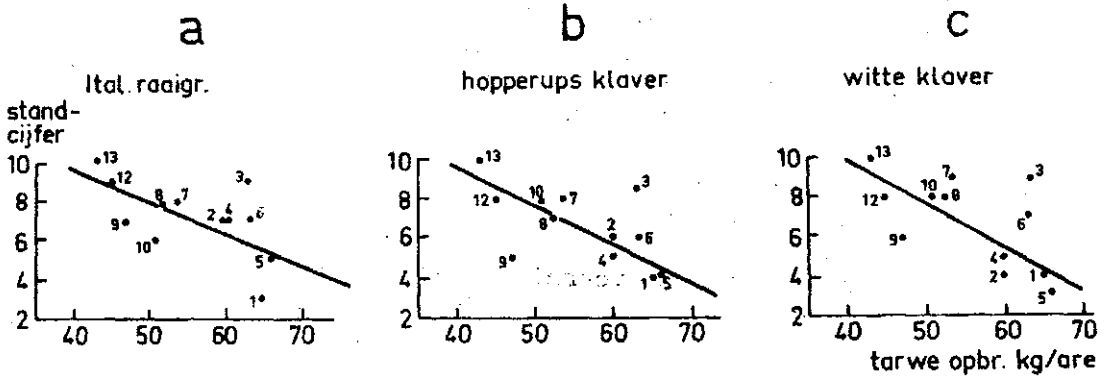
In figuur 1 zijn de tarwe-opbrengsten uitgezet tegen de schattingscijfers voor het slagen van de ondervruucht, resp. Italiaans raaigras, hopperupsklaver en witte klaver.

In figuur 1 komt duidelijk naar voren, dat de ondervruucht gemiddeld slechter was naarmate de tarwe beter was. Blijkens het resultaat van b.v. de percelen nr. 3 en 6 is het echter wel mogelijk een goede ondervruucht te doen samengaan met een hoge tarwe-opbrengst.

Het Italiaans raaigras was alleen op bedrijf 1 en 5 als mislukt te beschouwen, terwijl de hopperupsklaver en de witte klaver op 4 bedrijven zijn mislukt. Italiaans raaigras is beter tegen een zware dekvruucht bestand geweest dan de klavers.

Zoals vermeld, is in 1966 de opkomst van de ondervruuchten vaak slecht geweest. Doordat de tarwe gemiddeld echter niet zwaar is geworden, waardoor er slechts op één van de 25 percelen legering is voorgekomen, zijn de ondervruuchten vaak toch goed geslaagd.

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van het aantal mislukte gewassen tengevolge van legering.



Figuur 1. Verband tussen de opbrengst van de tarwe en het slagen van de ondervrucht in 1965.
 10 = uitmuntend geslaagd
 4 = onvoldoende
 De nummers staan voor de verschillende percelen.

Tabel 4. Overzicht van het aantal mislukte ondervruchten als gevolg van legering

Jaar	Tot. aant. proefperc.	Aant. percelen met gelegerde tarwe	Aant. gevallen mislukt door legering		
			Ital. raagr.	Hopperups klaver	Witte klaver
1964	18	9	6	7	7
1965	13	4	2	3	4
1966	25	1	0	0	0
totaal	56	14	8	10	11

Uit tabel 4 blijkt, dat legeren van de dekvrucht meestal mislukken van de ondervrucht tengevolge heeft gehad. In overeenstemming met tabel 3 blijkt Italiaans raagrass wat beter tegen legeren bestand te zijn dan Hopperups- en witte klaver.

Bij zijn streven naar de maximale tarwe-opbrengst samen met een goed geslaagde ondervrucht, moet de boer legeren van de tarwe trachten te voorkomen. Met name de optimale stikstofbemesting van de tarwe zal zeer zorgvuldig geschat moeten worden. Aangezien legeren vaak gepaard gaat met opbrengstverlies, hoeft dit echter niet te gaan ten koste van de tarwe-opbrengst.

3.3. De tarwe- en stro-oogst

Een vlot verloop van de tarwe-oogst is gunstig voor de ondervruchten. Onder natte omstandigheden worden door de machines sporen gemaakt, waarvoor **vooral** hopperups en in iets mindere mate witte klaver zeer gevoelig zijn. Italiaans raaigras was duidelijk het best bestand tegen berijden.

Hoog opgroeien van de ondervrucht in de dekvrucht kwam vrijwel niet voor. Bij maaien op een stoppellingte van 25 à 30 cm werden geen moeilijkheden ondervonden. Slechts in één geval, bij een zeer licht open tarwegewas, is hopperups klaver hoger opgegroeid dan wenselijk is. Witte klaver, die steeds zeer laag bleef en gras, dat tot de oogst van de dekvrucht meestal zeer weinig groei vertoonde, leverden ook bij de zeer lichte tarwe geen moeilijkheden. De toevallig op dat perceel ook aanwezige Hamadan Perzische klaver betekende echter door zijn hoog opgroeien in de tarwe niet minder dan een ramp.

Om na te gaan of de ondervrucht de opbrengst van de tarwe heeft beïnvloed, zijn op een aantal percelen de tarwe-opbrengsten bij de drie ondervruchten apart bepaald. De opbrengstcijfers vertoonden wat spreiding. Gemiddeld is echter geen invloed van de ondervrucht op de opbrengst van de tarwe naar voren gekomen.

In 1964 en 1965 is door het slechte weer in enkele gevallen het stro enige tijd op het veld blijven liggen. De ondervruchten werden volledig verstikt wanneer het stro enige weken bleef liggen en door regens dicht tegen de grond werd gedrukt. Bij minder ernstige gevallen bleef het effect van de strobanen vooral bij hopperups en witte klaver nog lang zichtbaar.

Gras was duidelijk beter bestand tegen tijdelijke bedekking door strobanen. Wanneer direct na het weghalen van het stro een flinke N-bemesting werd toegediend, trad meestal een spoedig herstel op. Tabel 5 laat dit zien.

Tabel 5. Aantal gevallen met schade tengevolge van te lang op het land achtergebleven strobanen.

Gewas	Aantal gevallen met schade	Aantal gevallen met herstel		
		geen herstel	matig herstel	goed herstel
Ital. raaigras	5	2	1	2
Hopperups klaver	5	3	2	0
Witte klaver	5	3	2	0

Voor een optimale ontwikkeling van het Italiaans raaigras was het gewenst direct na de tarwe-oogst 300 à 400 kg kas te geven. Werd geen stikstof gegeven, dan bleef het een minuscuul gewasje.

3.4. De opbrengsten en de kansen van slagen van de verschillende groenbemestingsgewassen

In ieder jaar zijn van een aantal percelen met redelijk geslaagde gewassen de opbrengsten van de drie groenbemers bepaald.

Tabel 6. Overzicht van de opbrengsten van de geslaagde gewassen, gemiddeld over alle proefjaren.

Gewas	Kg vers per ha	Kg d.s. per ha
Italiaans raaigras	15.000	2.250
Hopperups klaver	12.500	1.875
Witte klaver	10.000	1.500

De opbrengsten aan verse massa zijn gemiddeld niet erg hoog. De gehalten aan droge stof zijn te hoog gevonden door de aanwezigheid van stoppelresten in de monsters. Voor de berekening van de opbrengst aan droge stof zijn de gemiddelde gehalten op 15% gesteld.

Behalve de bovengrondse opbrengst is voor groenbemestingsgewassen ook de ondergrondse, de niet oogstbare opbrengst bestaande uit wortel- en stoppelresten van belang. De bepaling hiervan is echter bijzonder moeilijk en tijdrovend. Hoewel enigszins aanvechtbaar is het wel mogelijk een globale schatting te maken van

de hoeveelheden droge stof die door de verschillende gewassen in de vorm van wortels en stoppelresten in de grond zijn achtergelaten. We gaan hierbij uit van de hoeveelheden droge stof, die volgens de Rassenlijst voor Landbouwgewassen als oogstbaar en niet-oogstbaar gedeelte (wortels en stoppels) worden geproduceerd. We nemen aan, dat de niet-oogstbare opbrengst van onze stoppelgewassen gemiddeld globaal volgens dezelfde "Rassenlijst-verhoudingen" evenredig zal zijn met de oogstbare opbrengst. Tabel 7 geeft een overzicht.

Tabel 7. Overzicht van de verhouding tussen de niet-oogstbare en de oogstbare droge-stofopbrengst volgens de Rassenlijst 1972 (kolom 2), de geoogste droge-stofopbrengst (kolom 3) en de berekende niet-oogstbare (kolom 4) en totale droge-stofopbrengst op onze proefvelden (kolom 5).

Kolom 1	2	3	4	5
Gewas	verhouding niet-oogstb. oogstb.	gem. opbr. geoogst kg d.s./ha	berekend niet- oogstb.	berekende tot.opbr. d.s. kg/ha
Ital. raaigras	0,80	2250	1800	3050
Hopperups klaver	0,35	1875	656	2531
Witte klaver	0,75	1500	1125	2625

Italiaans raaigras heeft gemiddeld duidelijk de grootste hoeveelheid droge stof in de boven- en ondergrondse delen achtergelaten, terwijl hopperups- en witte klaver wat betreft de totale produktie aan droge stof weinig uiteenliepen. Witte klaver levert echter meer niet-oogstbare en minder oogstbare massa dan hopperupsklaver.

Zoals we in tabel 1 kunnen zien, is gemiddeld over de drie jaren Italiaans raaigras vaker geslaagd dan de beide klavers. Dit verschil is vooral duidelijk tot uiting gekomen in 1966, toen bij breedwerpig zaaien de klavers vaak mislukt zijn. Zoals we zagen zijn de klavers echter ook gevoeliger voor een te zware dekvruucht en voor berijden.

In totaal is 75% van het uitgezaaide Italiaans raaigras goed geslaagd, tegen 57% van de hopperupsklaver en 55% van de witte klaver. Italiaans raaigras is duidelijk oogstzekerder gebleken dan de klavers.

Hierbij zij echter opgemerkt, dat veel mislukkingen vermeden hadden kunnen worden door de juiste teelttechniek met zorg toe te passen. Van belang zijn o.a. tijdig, liefst machinaal, zaaien, waarbij het zaad in de grond wordt gebracht en met grond wordt bedekt; het stro direct van het land halen en vermijden van sterk legeren van de tarwe.

Er is geen samenhang naar voren gekomen tussen de zwaarte van de grond en het slagen van de ondervruchten.

3.5. Onderploegen van de groenbemestingsgewassen

In een aantal gevallen bleek Italiaans raaigras niet goed ondergeploegd te zijn. Aangezien dit gras alleen bij strenge vorst dood vriest, heeft men in het voorjaar soms moeilijkheden gehad door hergroei van het gras.

Vooraf voor gewassen waarvoor een ondiep zaai-bed nodig is en de grond in het voorjaar weinig intensief bewerkt werd, gaf die hergroei soms grote bezwaren.

Toch is wel gebleken dat ook op zware grond een fors gewas Italiaans raaigras goed kan worden ondergebracht. Men moet dan werken met een goed afgestelde ploeg van het zg. langristertype. Verder dient een schijfkouter gebruikt te worden en de voorschuur moet voldoende breed zijn en vrij dwars op de rijrichting geplaatst worden.

Hopperups en witte klaver waren veel gemakkelijker onder te brengen en vrozen dan bij enige vorst ook gemakkelijk dood. Bij deze gewassen viel de grond ook gemakkelijk uit elkaar. De beworteling van het gras hield dit uit elkaar vallen tegen, wat op slem-pige gronden wel voordelen had.

4. De in de stoppel gezaaide gewassen

Zoals vermeld werden de onder dekvrucht gezaaide gewassen vergeleken met na zomergerst in de stoppel gezaaid. Westerwolds raaigras en Siletta.

4.1. Zaaien en opkomst

Uiteraard hing het tijdstip van zaaien samen met de oogstdatum van de gerst, maar vaak werd toch later gezaaid dan mogelijk was geweest. Soms was dit een gevolg van onverschilligheid of nalatigheid, vaak nam de tarwe-oogst veel tijd in beslag in deze periode en tenslotte was het weer soms ongunstig. In 1965 stagneerde de tarwe-oogst door veel regen. De grond was toen echter zo nat, dat

er in die tijd vaak ook geen stoppelbewerking mogelijk was.

Het zaaibed werd op verschillende manieren gemaakt. In veel gevallen werd de cultivator gebruikt, meestal na voorafgaand ploegen of stoppelen.

Het maken van een goed zaaibed was nogal eens moeilijk. Bij ploegen onder droge omstandigheden was het zaak de grond te verkrumelen voordat hij uitdroogde, daar anders de kluiten zeer moeilijk fijn te maken waren.

Licht ploegen was beter dan enkel cultiveren. Werd 10-15 cm diep geploegd, dan werden de achtergebleven gerstkorrels meest voldoende diep ondergewerkt, zodat er weinig of geen gerstopslag meer kwam. Werd alleen gecultiveerd, dan was er meestal hinderlijk veel gerstopslag.

Siletta en Westerwolds raaigras stellen geen hoge eisen aan het zaaibed. Het gaat al gauw goed. Wel was machinaal op rijen zaaien in het algemeen beter dan breedwerpig zaaien. Bij breedwerpig zaaien was ineggen noodzakelijk. Onder droge omstandigheden is een enkele keer door rollen een betere opkomst verkregen. Siletta en Westerwolds raaigras zijn zeer snelle kiemers, die meestal enkele dagen na het zaaien (tussen 5 en 10 dagen) al boven de grond waren.

In tabel 8 wordt een overzicht gegeven van het aantal ingezaaide percelen bij verschillende zaaitijd en tevens de gemiddelde opbrengst van enkele geslaagde percelen bij die zaaitijd.

Tabel 8. Overzicht van het aantal ingezaaide percelen bij verschillende zaaitijd en tevens de gemiddelde verse opbrengst in kg per ha van het aangegeven aantal percelen bij die zaaitijd.

Zaaitijd	Aant. perc.		Gem.opbr.		Aant. perc.		Gem.opbr.		Aant.perc.		Gem.opbr.	
	inge-zaaid	opbr. bep.	kg/ha		inge-zaaid	opbr. bep.	kg/ha		inge-zaaid	opbr. bep.	kg/ha	
			Sil.	Wes.w.			Sil.	Wes.w.			Sil.	Wes.w.
1-10 aug.	5	4	20500	14000	-	-	-	-	-	-	-	-
11-20 aug.	3	2	20000	8500	7	5	13500	8500	7	4	23000	15000
21 aug. en later	7	4	12500	6500	5	4	7500	6500	10	5	17500	12400
tot.aanw.perc.15	10				12	9			18	9		
glob. gemid.			17300	11300			10000	7500			20000	13600

We zien, dat in de mooie zomer van 1964 30% van alle percelen vóór 10 aug. was ingezaaid, in 1965 zijn ze allemaal ná 10 aug. gezaaid en in 1966 is zelfs meer dan de helft van het aantal percelen na 20 aug. gezaaid.

De opkomst van de gewassen is vrijwel altijd uitstekend geweest en slechts bij uitzondering wat dun of plekkerig. Slechte opkomst heeft nooit volledig mislukken van het gewas tot gevolg gehad.

4.2. Ontwikkeling van de gewassen

Siletta en Westerwolds raaigras zijn beide zeer snelle groeiers. Het is dan wel noodzakelijk direct bij of kort na het zaaien een flinke stikstofbemesting te geven. Bij enkele oriënterende stikstoftrappenproeven bleek duidelijk 300 tot 400 kg kas per ha nodig te zijn voor een flinke bovengrondse ontwikkeling, zowel van Westerwolds raaigras als van siletta.

In het algemeen gaf siletta een snellere begingroei dan Westerwolds raaigras, waardoor een vroegere grondbedekking werd verkregen.

Siletta is wat structuurgevoeliger gebleken dan Westerwolds raaigras. Dit is vooral in 1965 naar voren gekomen. Op enkele percelen werd toen onder ongunstige natte omstandigheden gezaaid en er viel kort na het zaaien nog veel regen. De siletta ontwikkelde zich daar slecht. Vooral op de nattere plekken gaven de planten een dorre geel-bruine verkleuring te zien. Onder invloed van gunstig weer trok het gewas later weer bij. Westerwolds raaigras had van dit alles veel minder te lijden.

Onder gunstige omstandigheden groeide het gras zeer lang door, zelfs tot in december. Het is daarbij echter nooit doorgeschoten. In tegenstelling hiermee kwam voor 20 augustus gezaaide siletta nog volop in bloei en bij vroeger zaaien wordt nog vaak zaad gevormd. Dit zaad is echter zeer weinig kiemkrachtig. Het heeft nooit hinderlijke opslag van siletta in het volgende gewas ten gevolge gehad.

In tegenstelling tot Westerwolds raaigras, leed siletta bij een vroege vorstperiode veel door bevriezing. Na ongeveer 5° vorst was het blad grotendeels verdwenen, maar de stengel was dan nog groen. Bij strengere vorst vror het gewas vrijwel geheel dood.

Goed ontwikkelde siletta heeft een lengte van 75 en een enkele keer zelfs wel van 100 cm bereikt. Een dergelijk lang gewas werd platgerold om het beter te kunnen onderploegen.

Westerwolds raaigras is meest ongeveer 30 cm en maximaal 40 cm lang geworden. Hoewel het in de praktijk niet altijd goed gebeurde,

kon dit gras toch volledig goed ondergeploegd worden. De kans van slagen van de beide gewassen bleek bij zaaien vóór 25 aug. bij niet erg ongunstig herfstweer vrijwel 100% te zijn. Bij zeer ongunstig herfstweer was siletta wat gevoeliger dan Westerwolds raaigras, vooral voor dichtslaan van de grond en voor natte plekken. De na 1 september gezaaide gewassen zijn altijd te klein gebleven.

4.3. De opbrengsten

Van een aantal goed geslaagde gewassen is de opbrengst bepaald. We zien in tabel 8, dat de opbrengsten van de na 20 augustus gezaaide gewassen aanzienlijk lager waren dan die van de eerdergezaaide. Hierbij zij opgemerkt, dat het verschil gemiddeld over alle percelen veel groter was omdat juist van de laatgezaaide percelen slechts enkele van de best geslaagde gewassen geoogst zijn. In 1965 zijn door het slechte weer in augustus en september alle opbrengsten zeer laag gebleven. In 1966 heeft de gunstige herfst nog veel goed gemaakt.

In het algemeen is wel duidelijk gebleken, dat bij zaaien na 30 augustus ook van siletta en Westerwolds raaigras geen behoorlijk gewas meer verwacht mag worden.

In tabel 9 wordt een overzicht gegeven van de opbrengst aan verse massa en droge stof en het droge-stofgehalte van de beide gewassen gemiddeld over alle percelen in de drie proefjaren. Verder is opgenomen de aan de Rassenlijst voor 1972 ontleende verhouding tussen oogstbaar en niet-oogstbaar gedeelte van de totale hoeveelheid geproduceerde droge stof en de met behulp van deze verhouding berekende niet-oogstbare en totale opbrengsten aan droge stof.

Tabel 9. Overzicht van opbrengst aan verse massa, droge stof enz. gem. over de drie proefjaren. Aan de Rassenlijst '72 ontleende verhouding tussen oogstb. en niet-oogstb. gedeelte en de met behulp van deze verhouding berekende niet-oogstb. en tot. hoeveelh. geprod. d.s.

Gewas	Bepaald, gemiddeld over '64, '65, '66			Uit RL. '72 verh. niet-oogstbaar / oogstbaar	Berekende kg ds/ha	
	verse massa	% ds	ds / ha		niet-oogstb.	tot. boven- en ondergr.
Westerw.raaigr.	11.000	14,8	1.628	0,60	977	2.605
Siletta	16.000	11,7	1.872	0,27	505	2.377

Gemiddeld over alle jaren en percelen zijn geen hoge opbrengsten verkregen. In vele gevallen werd ook wel erg laat gezaaid. De opbrengst aan oogstbare verse massa van siletta was aanzienlijk hoger dan van Westerwolds raaigras. Doordat Westerwolds raaigras echter een belangrijk hoger droge-stofgehalte had dan siletta, was de oogstbare opbrengst aan droge stof van siletta slechts weinig hoger dan van Westerwolds raaigras.

De niet-oogstbare "wortel + stoppel"-opbrengsten van Westerwolds raaigras blijkt echter aanzienlijk hoger te zijn dan die van siletta, zodat uiteindelijk Westerwolds raaigras toch een wat hogere totale hoeveelheid droge stof heeft geproduceerd dan siletta.

4.4. Aaltjesonderzoek

Aangezien siletta evenals stoppelknollen waardplant is voor het bietencystenaaltje (*Heterodera schachtii*) werd gevreesd, dat op besmette percelen de aaltjespopulatie misschien zou toenemen door teelt van siletta als groenbemestingsgewas. Het is echter ook mogelijk, dat bij de vrij kortdurende teelt als groenbemestingsgewas na zomergerst, siletta juist als vangplant voor het bietencystenaaltje zou kunnen optreden. De aanwezigheid van siletta zou enerzijds vele aaltjes uit hun cysten kunnen lokken, terwijl anderzijds de groeiduur te kort zou zijn om deze uitgelokte aaltjes weer tot nieuwe cystevorming te brengen. Op deze wijze zou de aaltjespopulatie juist uitgedund kunnen worden.

Om na te gaan hoe een en ander in de praktijk zou uitpakken zijn in 1964 op 8 percelen grondmonsters genomen vóór het zaaien en bij het onderploegen van de gewassen. De monsters werden door de welwillende medewerking van dr. ir. M. Oostenbrink op bietencystenaaltjes onderzocht. Tabel 10 geeft de resultaten van de monsters van 1964.

Tabel 10. Totaal aantal cysten (c), aantal levende cysten (lc) en totaal aantal larven en eieren (l + e) per 200 ml grond, vóór en na de teelt van gras en siletta als groenbemestingsgewas.

Bedrijf	Vóór de teelt Bij inzaaien aug. '64						Na de teelt Bij onderploegen okt. '64					
	gras			siletta			gras			siletta		
	c	lc	l + e	c	lc	l + e	c	lc	l + e	c	lc	l + e
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	57	11	880	47	12	550	79	20	1330	85	27	2840
4	3	1	60	5	1	70	3	3	160	6	-	-
5	100	38	1680	52	15	910	91	22	850	59	11	480
6	9	1	60	10	2	100	16	-	-	11	-	-
7	19	3	60	34	-	-	23	-	-	20	-	-
8	29	15	780	28	11	710	16	4	150	31	16	920
tot.	220	69	3520	176	41	2340	228	49	2490	212	54	4240

In 1965 zijn op 4 percelen monsters genomen, toen echter alleen bij het onderploegen van het gras en de Siletta. Het resultaat is weergegeven in tabel 11.

Tabel 11. Totaal aantal cysten (c), aantal levende cysten (lc) en totaal aantal larven en eieren (l + e) per 200 ml grond, na de teelt van gras en Siletta als groenbemestingsgewas in 1965.

Bedrijf	na gras			na siletta		
	c	lc	l + e	c	lc	l + e
1	104	41	345	135	46	550
2	89	16	390	73	16	570
3	29	18	1200	9	8	500
4	34	24	1520	23	11	210
gemiddeld	64	25	864	60	20	457

In 1966 zijn nog eens 17 percelen bemonsterd bij het onderploegen van het gras en de siletta. Tabel 12 geeft de resultaten.

Tabel 12. Totaal aantal cysten (c), aantal levende cysten (lc) en totaal aantal larven en eieren (l + e) per 200 ml grond, na de teelt van gras en siletta als groenbemestingsgewas in 1966.

Bedrijf	na gras			na siletta		
	c	lc	l + e	c	lc	l + e
1	-	-	-	-	-	-
2	2	2	30	8	1	10
3	44	11	590	10	-	-
4	27	-	-	9	2	40
5	1	-	-	2	-	-
6	110	4	400	105	1	80
7	8	-	-	6	1	10
8	-	-	-	1	-	-
9	71	15	960	81	10	580
10	65	16	760	76	5	610
11	38	6	330	42	4	90
12	26	8	470	52	10	410
13	13	1	40	31	9	660
14	90	22	2470	110	21	1180
15	139	43	3180	188	82	6140
16	39	20	2650	24	15	1370
17	68	43	4410	48	11	740
totaal	741	191	16290	793	172	11920

De cijfers van de verschillende percelen lopen sterk uiteen. In 1964 lijkt het aantal cysten enz. na siletta wat toegenomen te zijn en na gras verminderd. In 1965 daarentegen was het aantal levende cysten bij het onderploegen van het gras hoger dan bij siletta en ook in 1966 was dat het geval.

Mede op grond van andere onderzoeken komt Oostenbrink tot de conclusie, dat het bietencystenaaltje door teelt van siletta als groenbemestingsgewas soms wat wordt vermeerderd, soms wordt verminderd, doch dat in het algemeen de populatie weinig of niet beïnvloed zal worden.

4.5. Onderploegen van de groenbemestingsgewassen en ligging van de grond

Bij beoordeling van een aantal percelen in winter en voorjaar bleek, dat in enkele gevallen zowel het Westerwolds raai-gras als de siletta onvoldoende waren ondergeploegd. Bij siletta is dit niet bezwaarlijk, omdat de niet-ondergebrachte resten wel doodvriezen. Westerwolds raai-gras bevriest minder gemakkelijk en is wel eens tot hinderlijke hergroei gekomen in het voorjaar.

Door de intensieve doorworteling lag de grond bij gras meer op "riemen" geploegd dan bij siletta. Echt zware verslem-ping kwam nergens voor. Vaak was de grond na Westerwolds raai-gras echter toch wel iets minder verslempd dan na siletta

5. Invloed op het volgende hoofdgewas

In enkele gevallen is de nawerking van behoorlijk geslaagde groenbemestingsgewassen in het eerste jaar na onderploegen bepaald. Als toetsgewassen werden aardappelen en bieten gebruikt, omdat deze in het algemeen duidelijk op groenbemesting reageren.

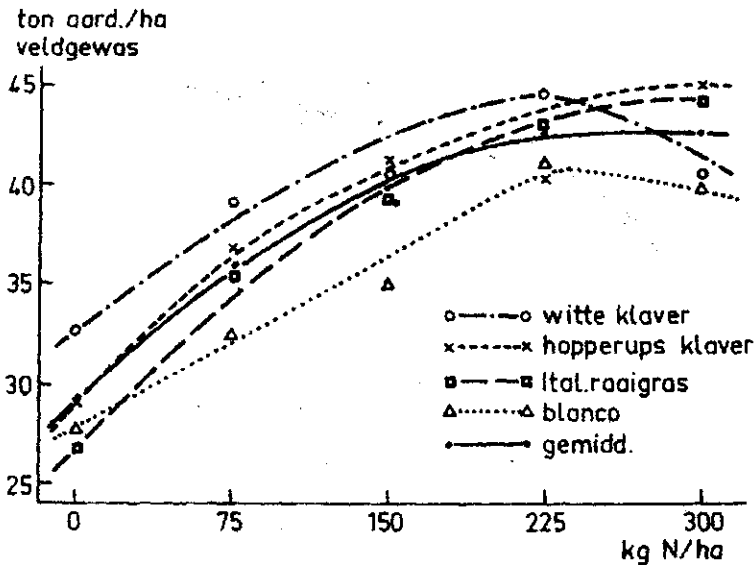
Om het stikstofeffect van de groenbemesting vast te kunnen stellen werden de volgende vijf stikstoftrappen in de aardappelen of bieten toegepast: 0, 75, 150, 225 en 300 kg N per ha, steeds in de vorm van kas. Slechts in enkele gevallen konden ook stikstoftrap-pen worden aangelegd op een vergelijkbare strook waar geen groenbe-mesting was ondergeploegd.

Aangezien werd uitgegaan van de op praktijkschaal geteelde groenbemestingsgewassen, zijn alle nawerkingsproeven in enkelvoud aangelegd. De cijfers vertonen daardoor nogal wat spreiding. In het volgende zijn daarom alleen enkele gemiddelde lijnen weergegeven.

5.1. Aardappelen na groenbemesting

In figuur 2 is de opbrengst aan veldgewas aardappelen met en zonder groenbemesting uitgezet tegen de stikstofbemesting; de uitgezette waarden zijn de opbrengsten van twee proeven.

We zien, dat een stikstofbemesting van de aardappelen tot 225 kg N per ha, gemiddeld een sterke verhoging van de opbrengst heeft veroorzaakt. Meer dan 225 kg N heeft gemiddeld geen op-brengstverhoging meer tengevolge gehad.

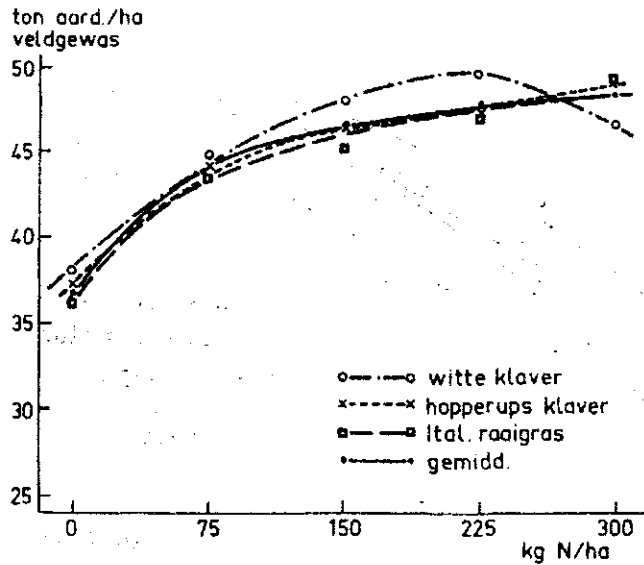


Figuur 2. Verband tussen opbrengst aan veldgewas aardappelen in ton per ha en stikstofbemesting, met en zonder groenbemesting.

Verder valt op, dat de opbrengsten zonder groenbemesting duidelijk lager zijn dan die met groenbemesting, ook bij de hoogste stikstofgiften. Bij deze proeven heeft groenbemesting behalve een sterk N-effect tevens een duidelijk effect gehad dat met stikstofbemesting alleen niet bepaald kon worden.

Uit de hogere opbrengsten na witte klaver bij lagere N-bemesting van de aardappelen blijkt, dat witte klaver meer stikstof heeft nageleverd dan hopperups klaver en aanzienlijk meer dan Italiaans raai-gras. Bij witte klaver werd de optimale aardappelopbrengst bereikt bij 225 kg N per ha, terwijl bij hopperups klaver en Italiaans raai-gras 75 kg N meer nodig was voor het bereiken van dezelfde opbrengst.

In figuur 3 is de opbrengst aan veldgewas weergegeven als gemiddelde van vier proeven, waarbij geen blanco aanwezig was.



Figuur 3. Opbrengst aan veldgewas aardappelen in ton per ha en stikstofbemesting bij verschillende groenbemesting.

Evenals in figuur 2 zien we dat een N-bemesting van de aardappelen tot 225 kg N per ha gemiddeld een belangrijke verhoging van de opbrengst heeft veroorzaakt. Bij meer dan 225 kg N ging de opbrengst bij witte klaver wat omlaag, terwijl ze bij Italiaans raaigras en hopperups klaver nog iets toenam.

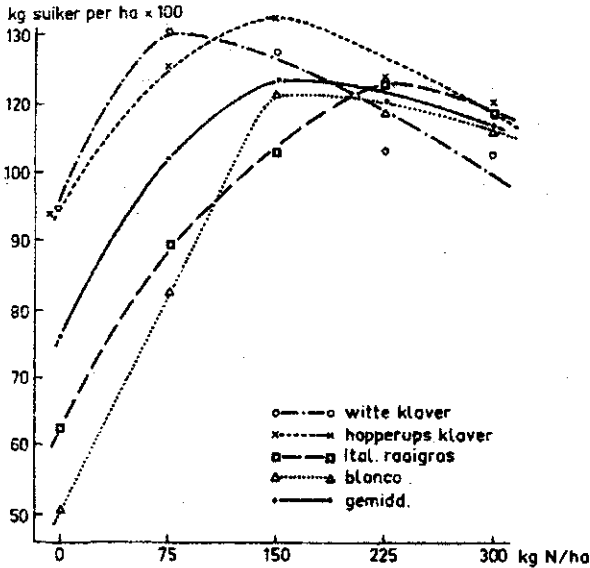
Witte klaver heeft bij bemesting tot 225 kg N per ha duidelijk hogere opbrengsten gegeven dan hopperups klaver en Italiaans raaigras. Voor het bereiken van dezelfde optimale opbrengst was bij Italiaans raaigras en hopperups klaver 75 kg N per ha meer nodig dan bij witte klaver. Het is bekend, dat witte klaver a.h.w. als een strovuurtje in het eerste jaar na onderploegen vrijwel volledig "opbrandt". Bij de andere gewassen duurt de nawerking wat langer, waardoor de N-werking in het eerste jaar minder is geweest.

Ondanks het feit, dat het Italiaans raaigras bij deze proeven gemiddeld met 90 kg N per ha bemest is geweest, is het stikstofeffect van de klavers toch duidelijk groter geweest, naar schatting overeenkomende met 75 kg N extra per ha.

Er zijn twee proeven geweest met aardappelen, geteeld na in de stoppel gezaaide siletta en Westerwolds raaigras. Bij de ene proef waren de aardappelopbrengsten hoger na siletta dan na Westerwolds raaigras. Zonder groenbemesting was de opbrengst nauwelijks lager dan na Westerwolds raaigras. Bij de andere proef was Westerwolds raaigras de beste groenbemester; er was geen strook zonder groenbemesting.

5.2. Bieten na groenbemesting

In figuur 4 is de suikeropbrengst met en zonder groenbemesting uitgezet tegen de stikstofbemesting; de uitgezette waarden zijn de gemiddelde opbrengsten van twee proeven.



Figuur 4. Verband tussen suikeropbrengst en stikstofbemesting, met en zonder groenbemesting.

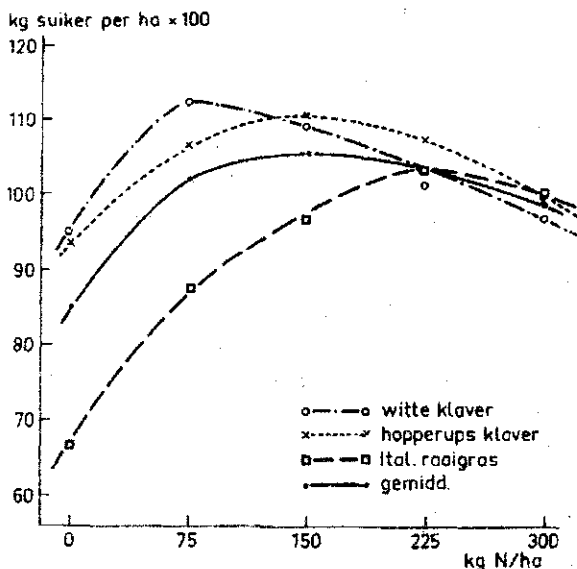
We zien, dat een stikstofbemesting van de bieten tot 150 kg N per ha, gemiddeld een belangrijke verhoging van de suikeropbrengst heeft gegeven. Bij meer dan 150 kg N per ha is de opbrengst gemiddeld weer gedaald. Bij witte klaver als voorvrucht daalde de opbrengst zelfs al bij toedienen van meer dan 75 kg N. Zonder groenbemesting was vooral bij lage stikstofbemesting van de bieten de suikeropbrengst aanzienlijk lager dan wanneer witte klaver of hopperups klaver waren ondergeploegd. Ook bij de optimale stikstofbemesting met 150 kg N per ha, bleef de opbrengst zonder groenbemesting duidelijk achter bij die met klaver-groenbemesting.

Het valt op dat Italiaans raaigras vooral bij de lage N-giften aan de bieten, zo sterk achterblijft bij de klavers. Bij de aardappelen was deze achterstand veel geringer, zoals we zagen in figuur 3 en 4. Het gras blijkt bij deze bietenproeven een bijzonder grote stikstofbehoefte opgeroepen te hebben. Waarschijnlijk komt dit doordat het gras bij deze proeven gemiddeld slechts met 50 kg N bemest was geweest, in tegenstelling tot het gras bij de aardappelproeven, dat gemiddeld 90 kg N per ha had ontvangen. Verder is de suikeropbrengst van bieten ook gevoeliger voor stikstofbemesting dan de opbrengst aan aardappelen.

Evenals in figuur 2 en 3 valt in figuur 4 weer de grote stikstofnalevering van witte klaver op. Bij witte klaver werd de optimale suikeropbrengst reeds bereikt bij bemesting van de bieten met 75 kg N per ha, na hopperups klaver gaf 150 kg N de hoogste opbrengst en na gras was voor de optimale suikeropbrengst zelfs 225 kg N per ha nodig. In figuur 5 is de suikeropbrengst weergegeven gemiddeld van drie proeven, alleen bij de drie groenbemestingsgewassen.

Evenals in figuur 4 is ook in figuur 5 gemiddeld de optimale suikeropbrengst bereikt bij 150 kg N per ha. Na witte klaver was dit echter reeds bij 75 kg N het geval, na hopperups klaver bij 150 kg N en na gras werd de hoogste opbrengst pas bereikt bij 225 kg N.

Bij bemesting van de bieten met 225 kg N per ha is er weinig verschil tussen de verschillende groenbemesters. Na witte klaver en na hopperups klaver werden echter hogere topopbrengsten verkregen dan na gras en bovendien bij bemesting met minder N.



Figuur 5. Suikeropbrengst en stikstofbemesting bij verschillende groenbemesting.

Bezien we figuur 4 en 5 globaal, dan kunnen we zeggen, dat na witte klaver en na hopperups klaver als groenbemester eenzelfde optimale suikeropbrengst bereikt kon worden, waarbij na witte klaver slechts 75 kg N en na hopperups klaver 150 kg N op de bieten nodig was. Na gras is de optimale suikeropbrengst wat lager gebleven en er was tevens 225 kg N per ha nodig. Zonder groenbemesting was 150 kg N per ha nodig voor een optimale opbrengst die wat lager was dan die na gras en beduidend lager dan die na witte klaver en hopperups klaver.

6. Discussie

Overzien we alle gegevens, dan valt op, dat de teelt van een groenbemestingsgewas, door uitzaaien in een vroege stoppel b.v. zomergerst, duidelijk oogstzekerder is dan teelt onder dekvrucht. De teelt

in de stoppel heeft bovendien het voordeel dat door de grondbewerking tevens een belangrijke bestrijding van het onkruid wordt verkregen. Alleen op land dat onder kweek dreigt te raken zal men beter van groenbemesting kunnen afzien en de grond in het herfst blijven bewerken.

Het grote nadeel van uitzaaien in de stoppel is, dat de grondbewerking en het zaaien samen vallen met de drukke oogstwerkzaamheden. Verder is het vaak moeilijk in de zomer een behoorlijk zaaibed te bereiden. Stoppelbewerking en zaaien dienen ook steeds spoedig na het ruimen van de gerst te gebeuren. Hoewel bij zaaien van Westerwolds raaigras of siletta tot uiterlijk 1 september nog een gewas verkregen wordt, is het voor teelt van een zwaar gewas toch gewenst niet later dan 20 augustus te zaaien en liefst nog vroeger. Afhankelijk van het weer en het verloop van de graanoogst, kan het gebeuren dat men wel een groenbemestingsgewas had willen zaaien, maar het niet meer voor elkaar gekregen heeft. In zoverre brengt de teelt in de stoppel toch wel enig risico mee. Westerwolds raaigras heeft het voordeel, dat er chemische onkruidbestrijding van bv. hoefblad in mogelijk is. Kweek kan echter niet in het gras bestreden worden. Uit andere proeven van de laatste tijd is gebleken, dat dit wel enigermate kan in siletta. Siletta is nogal tolerant voor TCA en vooral voor Orga 3045. Vóór het zaaien van de siletta kan gespoten worden met bv. 20 kg TCA per ha of met 5 l Orga 3045, waardoor kweek soms duidelijk werd teruggedrongen. In een vroeg remmende stoppel is kweekbestrijding ook mogelijk door de grond te frezen en direct daarna Westerwolds raaigras of siletta in te zaaien en flink met stikstof te bemesten. Voortdurend bewerken in de nazomer zal echter beter zijn.

Het grote voordeel van teelt van een groenbemestingsgewas onder dekvrucht, bv. wintertarwe is, dat men er in de zomer vrijwel geen omkijken naar heeft. Daarbij is de teelt van bv. Italiaans raaigras onder dekvrucht ook nauwelijks riskant en weinig zorg vragend.

Veel moeilijker en riskanter is de teelt van hyperups klaver of witte klaver. Om deze teelten te doen gelukken in combinatie met maximale tarwe-opbrengsten, is het nodig haarscherp te balanceren op de rand van de optimale teeltmaatregelen. Niet meer stikstof geven dan nodig is voor de optimale tarwe-opbrengst, niet dichter zaaien dan nodig is. Legeren van de tarwe dient voorkómen te worden, desnoods door spuiten met CCC enz. De klavers

dienen vroeg en zorgvuldig gezaaid te worden, d.w.z. in de grond gebracht en met grond bedekt. Het kan bij ongunstig weer in een nat voorjaar voorkomen, dat tijdig zaaien enz. vrijwel onuitvoerbaar is. In het algemeen kan het risico de klaver niet tijdig te kunnen zaaien, niet geheel worden uitgesloten.

Bij de tarwe-oogst is klaver zeer gevoelig voor berijden onder ongunstige omstandigheden. De strobanen dienen snel van het land gehaald te worden. Het stro achterlaten op het land kan wel, maar dan dient het zeer kort gehakseld te worden. Tenslotte is er in de zomer en herfst in de klavers geen chemische onkruidbestrijding mogelijk. Vooral een matig geslaagd klavergewas geeft gauw aanleiding tot vervuilen van het land. In ernstige gevallen kan dan overwogen worden om vroegtijdig, bv. begin oktober, vriend en vijand - klaver + onkruid - dood te spuiten, waardoor toch een zekere groenbemestende waarde behouden blijft.

Teelt van klaver onder dekvrucht is bijzonder aantrekkelijk maar het gewas vraagt veel zorg en er is een flinke kans op mislukken. Deze teelt komt daarom alleen in aanmerking op schoon onkruidvrij land.

De nawerking van de verschillende groenbemesters blijkt in hoofdzaak als een stikstofeffect opgevat te kunnen worden. Vooral witte klaver en ook hopperups klaver hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan de stikstofvoorziening van de er na geteelde hoofdgewassen. De stikstofnawerking van gras was gering, zoals vooral bij de bietenproeven (figuur 4 en 5) duidelijk tot uiting is gekomen. Deze geringe N-nawerking is ongetwijfeld een gevolg van de geringe N-bemesting die het gras bij deze proeven had gekregen.

Op grond van andere proeven verwachten we, dat het Italiaans raaigras in dit opzicht niet zo sterk bij de klavers zou zijn achtergebleven wanneer het met aanzienlijk meer stikstof was bemest geweest.

Vooraf in figuur 2 is goed te zien, dat de groenbemestingsgewassen, behalve een stikstofeffect, ook een duidelijk groenbemestingseffect hebben gehad: een opbrengstverhoging die niet met alleen maar meer stikstof zonder groenbemesting behaald kon worden.

7. Samenvatting

In de jaren 1964, '65 en '66 is in het Consulentschap West Brabant een onderzoek verricht naar de knelpunten die zich in de praktijk voordoen bij de teelt van groenbemestingsgewassen. Op praktisch-schaal werd de teelt van hopperups klaver, witte klaver en Italiaans

raaigras beproefd en verder de teelt van Westerwolds raaigras en siletta in de stoppel van zomergerst.

Bij de teelt van de genoemde gewassen onder dekvrucht is geen samenhang naar voren gekomen tussen de zwaarte van de grond en het slagen van de gewassen. Ook de invloed van de zaaitijd, die uit andere proeven als belangrijke factor naar voren komt, is in deze proeven niet tot uiting gekomen. Machinaal op rijen zaaien was beter dan breedwerpig zaaien. Bij breedwerpig zaaien was ineggen noodzakelijk voor de klavers, voor Italiaans raaigras gold die noodzaak wat minder.

De "zwaarte" (bladrijksdom) van de tarwe was van doorslaggevende betekenis voor het slagen van de ondervrucht. Zware en vooral gelegeerde tarwe was funest. De klavers waren aanzienlijk gevoeliger voor te zware tarwe dan Italiaans raaigras.

Enerzijds kwam de combinatie van hoge tarwe-opbrengst niet te zwaar tarwegewas en redelijk geslaagde klavers wel voor, anderzijds leverden de zwaarste tarwegewassen niet de hoogste korrel-opbrengst. Legeren van de tarwe was behalve voor de ondervrucht ook ongunstig voor de korrelopbrengst van de tarwe.

De ondervruchten hebben geen merkbare invloed gehad op de opbrengst van de tarwe. De klavers, vooral hopperups klaver, waren zeer gevoelig voor berijden bij de oogst van de tarwe. Ook het enige tijd op het land achterlaten van stro was funest. Italiaans raaigras was voor dit alles minder gevoelig en het gras had bij flinke N-bemesting een veel groter herstellingsvermogen dan witte klaver en hopperups klaver. Voor een goede bovengrondse ontwikkeling van Italiaans raaigras was bemesten met minstens 80 kg N per ha nodig.

De opbrengsten op de verschillende percelen liepen nogal uiteen. Gemiddeld over alle geslaagde percelen waren de opbrengsten van de drie onder dekvrucht gezaaide gewassen niet erg verschillend, alleen witte klaver had bovengronds een wat lagere opbrengst dan hopperups klaver en gras. Dankzij de grote niet oogstbare wortelmassa was de geschatte totale oogstbare + niet-oogstbare opbrengst van Italiaans raaigras gemiddeld wat hoger dan die van de klavers. De totale opbrengsten van hopperups klaver en witte klaver waren gelijk. Witte klaver had een lagere oogstbare en een duidelijk hogere niet-oogstbare opbrengst dan hopperups klaver.

De kans van slagen van onder dekvrucht gezaaid Italiaans raaigras was aanzienlijk groter dan die van de klavers. Over het geheel is 75% van het gras redelijk geslaagd, tegen slechts ruim

50% van de klavers.

Het onderploegen van het Italiaans raaigras is niet altijd goed gebeurd, waardoor in het voorjaar soms hinderlijke hergroei van het gras is opgetreden. Met een goed afgestelde ploeg met een zg. lang ristertype was het echter ook op zware grond goed mogelijk een zwaar grasgewas volledig onder te ploegen. Het onderploegen van de klavers leverde nooit moeilijkheden op. Vooral na Italiaans raaigras was de grond in de winter wat droger en traden er wat minder verschijnselen van verslemping op.

Bij de teelt van Westerwolds raaigras en siletta in de stoppel was het soms moeilijk na de graanoogst een redelijk zaaibed te bereiden. 10-15 cm diep ploegen was beter dan alleen cultiveren of andere egbewerkingen. Gerstopslag werd door ploegen vrijwel volledig voorkomen.

Voor een goede ontwikkeling van in de stoppel gezaaide gewassen was het van het grootste belang zo vroeg mogelijk na de graanoogst in te zaaien. Een redelijk gewas mag nog verwacht worden wanneer niet later dan eind augustus wordt gezaaid.

De beide gewassen vragen een flinke stikstofbemesting van minstens 60 tot 80 kg N per ha, bij vroeg zaaien liefst nog meer. Onder ongunstige, natte, weersomstandigheden bleek siletta wat structuurgevoeliger dan Westerwolds raaigras. In het algemeen was siletta wat sneller en gaf het vlugger een dichte grondbedekking dan Westerwolds raaigras. Bij vroeg zaaien en gunstig najaarsweer kan siletta nog min of meer kiemkrachtig zaad leveren. Dit heeft echter nooit moeilijkheden veroorzaakt. Westerwolds raaigras is nooit doorgeschoten.

Bij een vroege vorstperiode kan siletta grotendeels bevriezen. Westerwolds raaigras heeft dan nog geen last van de vorst en kan later nog lang doorgroeien. Als gevolg van de grotere vorstresistentie is het noodzakelijk Westerwolds raaigras goed onder te ploegen. Na een zachte winter kan anders gemakkelijk hergroei optreden. Bij slecht onderploegen van siletta is hergroei ook niet geheel uitgesloten, maar de kans daarop is toch gering.

Westerwolds raaigras gaf een veel intensievere doorworteling van de grond dan siletta, dat een penwortel heeft met weinig zijwortels. Door de dichtere doorworteling gaf Westerwolds raaigras een wat betere bescherming tegen verslemping van de geploegde grond dan siletta. Gemiddeld heeft siletta geen vermeerdering van het biëncystenaaltje (*heterodera Schactii*) tengevolge gehad.

De kansen van slagen van de beide gewassen zijn uitstekend. Alleen onder ongunstige omstandigheden lijkt Westerwolds raai-gras wat zekerder dan siletta.

De nawerking van de verschillende groenbemestingsgewassen bestond in hoofdzaak uit een effect dat ook door een grotere stikstofbemesting bereikt kon worden. Vooral witte klaver en ook hopperups klaver hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan de stikstofvoorziening van de er nageteelde hoofdgewassen.

De stikstofnawerking van gras was gering, ongetwijfeld als gevolg van de geringe N-bemesting die aan het gras was gegeven. Behalve een duidelijk N-effect hebben de klavers en het gras ook een opbrengstverhoging gegeven, die niet met meer N op het nagewas kon worden verkregen.

