



**PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)**

GRASMENGSELS EN GRASSOORTEN VOOR WEIDEN EN MAAIEN

**ir. W. Luten
ing. G. J. Remmelink**

PUBLIKATIE nr. 24

JANUARI 1984

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ
TE LELYSTAD

GRASMENGSELS EN GRASSOORTEN VOOR WEIDEN EN MAAIEN

Grassmixtures and grass species for grazing and mowing

Summary and conclusions in English

ir. W. LUTEN
ing. G. J. REMMELINK

Redactie: ing. M. E. Glas

PUBLIKATIE nr. 24

JANUARI 1984

INHOUDSOPGAVE

	blz.
INLEIDING	5
1. KEUZE VAN MENGSELS VOOR BLIJVEND GRASLAND.	9
1.1. ONDERZOEK MENGSELS EN ZAAIZAADHOEVEELHEID.	10
1.2. RESULTATEN	10
1.3. TIMOTHEE EN KLAVER IN MENGSEL?	13
1.4. CONCLUSIES..	14
2. OPBRENGST VAN GRASSOORTEN VOOR MAAIEN EN SAMENHANGENDE FACTOREN	15
2.1. INVLOED VAN BERIJDEN	15
2.2. MAAISTADIUM	16
2.3. STIKSTOFBEMESTING	17
2.4. DROOGSNELHEID BIJ VOEDERWINNING	18
2.5. VOEDERWAARDE	19
2.6. VERTEERBAARHEID	19
2.7. OPNAME EN MELKPRODUKTIE	20
2.8. CONCLUSIES..	21
3. NIEUWE KWEEKRESULTATEN	23
3.1. TETRAPLOÏD ENGELS RAAIGRAS	23
3.2. NIEUWE DIPLOÏDE RASSEN	24
4. SAMENVATTING	25
LITERATUUR	27

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	blz. 5
1. CHOICE OF MIXTURES FOR PERMANENT GRASSLAND	9
1.1. RESEARCH MIXTURES AND SEED RATE.....	10
1.2. RESULTS	10
1.3. TIMOTHY AND CLOVER IN THE MIXTURE?	13
1.4. CONCLUSIONS	14
2. YIELD OF GRASS SPECIES FOR MOWING AND AFFECTING FACTORS	15
2.1. EFFECT OF DRIVING	15
2.2. STAGE OF MOWING	16
2.3. FERTILISING WITH NITROGEN	17
2.4. DRYING RATE FOR FODDER PRODUCTION.	18
2.5. FEEDING VALUE	19
2.6. DIGESTIBILITY	19
2.7. INTAKE AND MILK PRODUCTION	20
2.8. CONCLUSIONS	21
3. NEW BREEDING RESULTS	23
3.1. TETRAPLOID PERENNIAL RYEGRASS	23
3.2. NEW DIPLOID VARIETIES	24
4. SUMMARY	25
REFERENCES	27

INLEIDING

Deze publikatie geeft een overzicht van proefresultaten die ook al gedeeltelijk in het tijdschrift „Bedrijfsontwikkeling” zijn gepubliceerd. In de proeven zijn grassoorten, mengsels en zaaizaadhoeveelheden met elkaar vergeleken. Van één proef is een apart verslag verschenen (PR rapport nr. 90, Invloed van berijden op de produktie en persistentie van grassoorten).

Toename herinzaai

Aan de hand van de hoeveelheden door de NAK-geplombeerd zaaizaad kan men een schatting maken van de jaarlijkse ingezaaide oppervlakte grasland. Het resultaat van zo'n schatting is weergegeven in figuur 1. Daarbij is er vanuit gegaan dat er gemiddeld 40 kg zaaizaad per ha is gebruikt. Ter vergelijking is in figuur 1 ook het areaal snijmais aangegeven. Van jaar tot jaar blijkt het areaal wat ingezaaid wordt nogal te variëren. Dit heeft een duidelijk verband met de weersomstandigheden. Na het droge jaar van 1976 en de winter van 1981/1982 zien we duidelijk dat er een groter areaal is ingezaaid. Over een reeks van jaren is er een duidelijke tendens dat er een steeds groter areaal grasland opnieuw wordt ingezaaid.

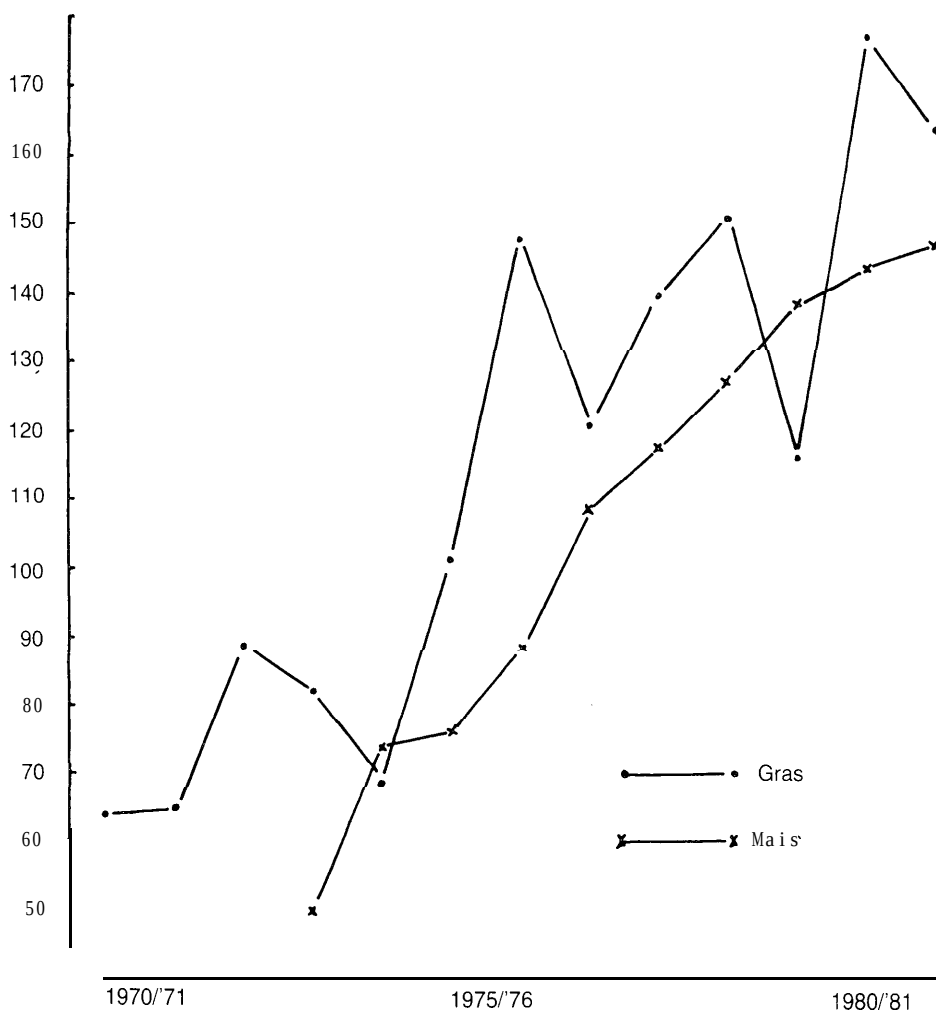


De laatste 10 jaar is er een grote toename van de herinzaai van grasland. Door een intensief gebruik worden hogere eisen aan het grasland gesteld.

The last ten years there was a great increase in reseeding grassland. By a more intensive use the demands on grassland are risen.

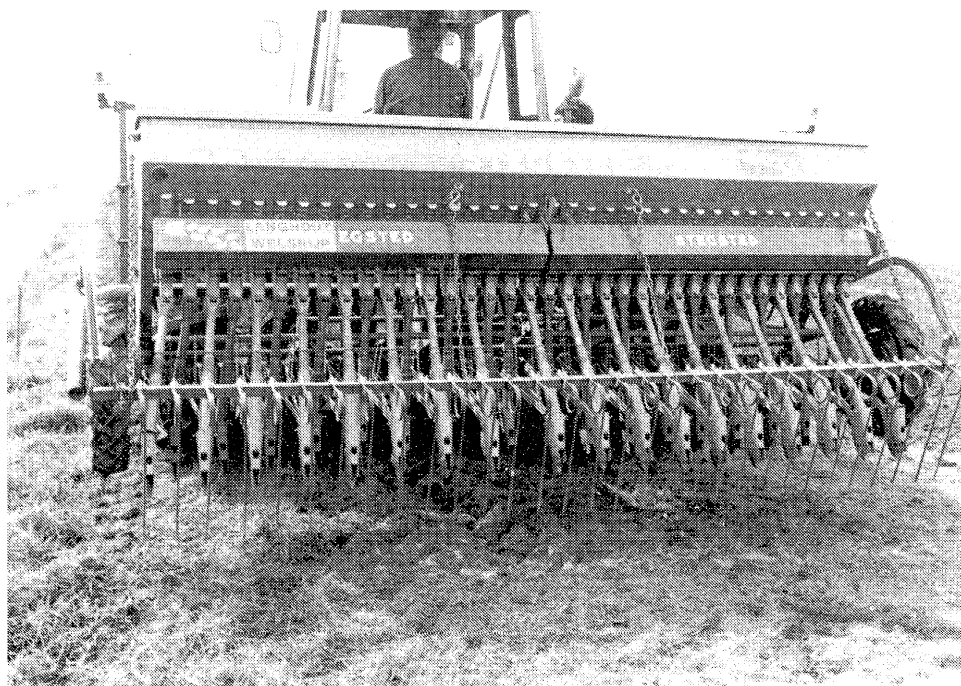
Figuur 1 Areaal Inzaai per seizoen/area seasonal/reseed

Oppervlakte/
area (ha x1000)



Meer reden voor herinzaai

Herinzaai van goed grasland geeft geen hogere bruto-productie. Het geeft zelfs risico's zoals inzaaimoeilijkheden en verlies van organische stof. De reden van de toename in de laatste 10 jaar zou dan moeten zijn dat de kwaliteit van het grasland niet meer voldeed (zie figuur 1). Een bepaalde oorzaak is hiervoor niet aan te wijzen. Gebleken is dat door de toegenomen stikstofbemesting de grasmat niet hoeft te verslechteren. Wel kan de daarmee toegenomen intensivering van het graslandgebruik de kans op zodeverslechtering hebben vergroot als gevolg van een verkeerde planning bij voederwinning en problemen bij het uitbrengen van drijfmest.



Door nieuwe technieken, zoals met een vlaszaaimachine, is de graslandvernieuwing minder riskant geworden.

By new techniques, as reseeding with a flax sowing machine, grassland improvement has got less risky.

Daarnaast worden bij de toegenomen intensivering ook hogere eisen aan het grasland gesteld, met name ten aanzien van de bewerkbaarheid waardoor er meer aan egalisatie, verwijderen van greppels en sloten etc. wordt gedaan, wat vrijwel altijd gepaard gaat met herinzaai.

Er zijn dus voor het toenemen van de herinzaai van grasland wel enkele aannemelijke verklaringen te geven. Ongetwijfeld is met de ontwikkeling van nieuwe technieken de graslandverbetering minder riskant geworden. Ook de ontwikkeling van nieuwe technieken van kweekbestrijding zal de inzaai gestimuleerd hebben (15). Bij herinzaai zijn vooral de zaaimethode en de zaaibedbereiding verbeterd (17). De zaaimethode, met name de zaaidiepte heeft een zeer duidelijke invloed op de kans van slagen bij herinzaai. Een zaaidiepte van 2 à 3 cm, wat het best benaderd kan worden met een vlaszaaimachine, geeft het beste resultaat.

De zaaibedbereiding moet met moderne (akkerbouw)machines uitgevoerd worden zodat men een vlak en voldoende vast zaaibed krijgt.

Doorzaaien

Van ons grasland ligt ongeveer tweederde op gronden waar de herinzaai als regel geen problemen geeft. Bij ongeveer een derde van de gronden, dat is ca. 440.000 ha, geeft herinzaaien te grote risico's. Dit geldt voor het grasland op laagveen en op de zeer zware klei-

gronden. Het probleem van de veengronden is dat deze na een traditionele grondbewerking zeer snel kunnen uitdrogen, zodat de kieming van het zaad problemen geeft. Bovendien is de zo essentiële draagkracht op deze gronden dan voor lange tijd verstoord. De zware kleigronden, zoals bijvoorbeeld komklei, geven problemen bij de zaaibedbereiding. Om zo snel mogelijk na de hoofdgrondbewerking te kunnen zaaien zal de zaaibedbereiding ook direct na het ploegen of frezen moeten worden uitgevoerd. Daarvoor is deze grond meestal te nat (versmering), of te droog (brokken). Voor deze veen- en komkleigronden kan een redelijk alternatief worden gevonden in doorzaaien (16).

1. KEUZE VAN MENGSELS VOOR BLIJVEND GRASLAND

De toenemende inzaai heeft uiteraard ook de vraag naar zaaizaad doen toenemen. Vanouds wordt voor de inzaai een mengsel met verschillende soorten gebruikt. De BG- en MK-mengsels mogen alleen grassoorten en rassen bevatten zoals in de rassenlijst (1) wordt aangegeven. (BG = Blijvend Grasland en MK = Meerjarige Kunstweide.) De rassen in de rassenlijst moeten aan strenge keuringseisen voldoen. De aankoop van een BG- of MK-mengsel geeft dus al een hoge garantie voor kwaliteit. Dit systeem is uniek in de wereld.

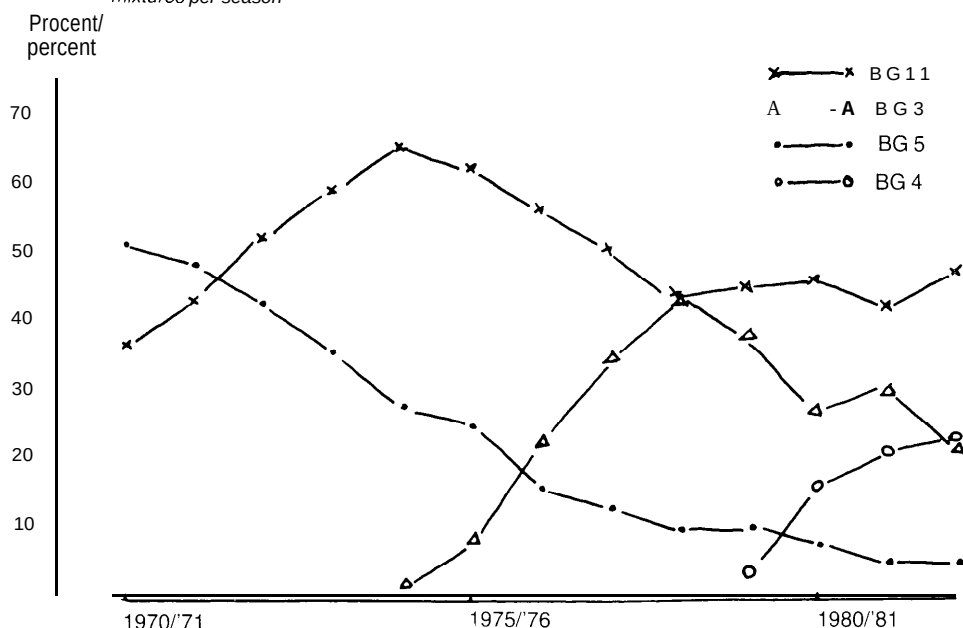
Engels raigras vormt de basis in de BG-mengsels. Daarnaast kunnen meer of minder andere grassen en klaver opgenomen zijn. Tabel 1 vermeldt de samenstelling van de belangrijkste BG-mengsels en geeft aan hoeveel kg zaad per ha nodig is (1). In 1980/'81 werd van het totaal 8% BG 5, 46% BG 11, 27% BG 3 en 16% BG 4 gebruikt.

Als voordelen van een mengsel met verschillende soorten worden wel genoemd (6):

- iets meer ziekteresistent;
- iets meer winterhard;
- betere aanpassing aan wisselende omstandigheden;
- iets betere spreiding van de opbrengst over het seizoen.

Toch zien we in de praktijk een verschuiving naar mengsels met minder soorten (figuur 2). In de praktijk wordt wel eens de klacht gehoord dat BG 3 minder goed door het vee wordt gevreten dan BG 5 en BG 11. Hiervoor zouden verschillende oorzaken aanwezig kunnen zijn. BG 3 bevat alleen Engels raigras en bij BG 3 wordt meer Engels raigras per ha

Figuur 2 Het aandeel van de meest gebruikte mengsels per seizoen/proportion of the most used mixtures per season



Tabel 1 Samenstelling van de belangrijkste BG-mengsels in procenten en zaaizaadhoeveelheid per ha

Soort of type in mengsel	BG5	BG 11	BG 1	BG2	BG3	BG4
Engels raaigras weidetype	33	36	32	44	50	36
Engels raaigras laat hooitype	23	33	32	44	50	36
Beemdlangbloem weidetype	7	7				
Beemdlangbloem hooitype	7	7				
Timothee weide- of tussentype	7	7				
Timothee hooitype	7	7	24			28
Veldbeemdgras	3	3				
Witte weideklaver	3					
Witte cultuurklaver	10		12	12		
Benodigde hoeveelheid per ha (kg)/ seed rate per ha (kg)	30	30	25	25	25	25
Species or type in mixture ¹⁾	BG5	BG 11	BG 1	BG2	BG3	BG4

Table 1 Composition of the most important BG mixtures in percent and seed rate per ha

¹⁾ For translation grass species see summary.

gezaaid dan bij de andere mengsels. Mogelijk zou door een dichter en vochtiger gewas de smakelijkheid en daarmee de opname nadelig beïnvloed kunnen worden.

1.1. Onderzoek mengsels en zaaizaadhoeveelheden

Op het Regionaal Onderzoek Centrum (ROC) Cranendonck werden BG 3 en BG 5 – twee mengsels die het meest van elkaar verschillen – bij twee zaaizaadhoeveelheden vergeleken. Van BG 5 werd 25 en 45 kg per ha gezaaid; van BG 3 25 en 40 kg per ha. De grootste hoeveelheden zijn 15 kg meer dan in het algemeen geadviseerd wordt. Dit is gedaan om de praktijkmening dat meer zaad minder risico en een hogere opbrengst geeft te toetsen. Gedurende de jaren 1979 tot en met 1981 is nagegaan wat de invloed van deze mengsels en hoeveelheden zaaizaad is op de opbrengst, opname en botanische samenstelling (14). In de loop van 1979 zijn vier herhalingen ingezaaid. In het najaar van 1979 is nog één herhaling en in het voorjaar van 1980 zijn twee herhalingen ingezaaid. Alle proefvelden/percelen werden met pinken beweide. Er werd ingeschaard wanneer er naar schatting 1.700 kg droge stof per ha aanwezig was. De bemesting werd uitgevoerd volgens de normen zoals die voor beweiding gelden.

Voor bepaling van de opbrengst en de opname werden vóór en na het uitscharen 10 stroken van ca. 10 meter uitgemaaid. Na elke beweiding werd er gebloot en werd het blootseel afgevoerd.

1.2. Resultaten

Droge-stofopbrengst

De gemiddelde droge-stofopbrengsten van de eerste vier sneden na de inzaai zijn vermeld in tabel 2. Met nadruk moet worden gesteld dat de som van de vier sneden géén jaaropbrengst is.

Uit de optelling van de vier sneden blijkt dat de verschillen klein zijn. Ze zijn in ieder geval niet betrouwbaar. Verwacht werd dat meer zaaizaad vooral in de eerste snede tot een hogere opbrengst zou leiden. Dit is ook enigszins het geval, maar ook deze verschillen zijn niet betrouwbaar.

Tabel 2 Zandvrije droge-stofopbrengst van BG 5 en BG 3 bij twee zaaizaadhoeveelheden (kg per ha)

Snede na inzaai	BG5 25 kg	BG5 45 kg	BG3 25 kg	BG3 40 kg	Aantal herhalingen
1	1446	1594	1354	1521	7
2	1417	1419	1325	1405	7
3	1250	1263	1132	1195	7
4	1672	1746	1708	1772	7
1 t/m 4	5785	6022	5519	5893	
<i>Cut after reseeding</i>	<i>BG5 25 kg</i>	<i>BG5 45kg</i>	<i>BG3 25 kg</i>	<i>BG3 40kg</i>	<i>Number of replicates</i>

Table 2 Sand free dry matter yield of BG 5 and BG 3 at two seed rates (kg per ha)

Droge-stofopname

In tabel 3 is weergegeven hoe de droge-stofopname bij beweiding met pinken is geweest. De opname is uitgedrukt in kg per dier per dag. Per snede zijn er kleine verschillen die echter niet betrouwbaar zijn. Over het geheel gezien zijn de verschillen uiterst klein.

Tabel 3 Droge-stofopname in kg per pink per dag

Snede na inzaai	BG5 25 kg	BG5 45 kg	BG3 25 kg	BG3 40 kg	Aantal herhalingen
1	5,8	5,9	5,7	5,7	5
2	6,2	5,9	6,0	5,6	7
3	6,3	6,1	6,2	6,1	7
4	5,4	5,6	5,6	6,1	7
5	6,9	6,7	6,1	6,5	4
6	5,2	5,7	5,8	6,0	3
Totaal/Total	35,8	35,9	35,4	36,0	
Gemiddeld/Average	6,0	6,0	5,9	6,0	
<i>Cut after reseeding</i>	<i>BG5 25 kg</i>	<i>BG5 45 kg</i>	<i>BG3 25 kg</i>	<i>BG3 40 kg</i>	<i>Number of replicates</i>

Table 3 Dry matter intake in kg per yearling heifer per day

Botanische samenstelling

Tabel 4 laat het verloop van de botanische samenstelling van BG 5 zien. Het is het gemiddelde van de eerste vier herhalingen. In 1979 zijn de monsters genomen voordat de tweede snede werd beweide. In 1980 en 1981 zijn de monsters in het voorjaar genomen. In de laatste kolom is aangegeven in welke verhouding de verschillende grassoorten in 1979 zijn gezaaid (op basis van kilogrammen zaad).

Uit tabel 4 blijkt dat er na het inzaaien relatief veel Engels raaigras voorkwam. Na 2 jaar is dit percentage nog iets toegenomen. Van beemdlangbloem en veldbeemd is erg weinig of niets in de grasmat teruggevonden. Van timothee en klaver was in het begin wel wat meer aanwezig, maar in twee jaar tijd is hun aandeel teruggelopen. De overige soorten waren na inzaai hoofdzakelijk onkruiden, maar na twee jaar kwam er ook wat straatgras voor.

De hoeveelheid zaaizaad bleek geen duidelijke invloed te hebben op het meer of minder voorkomen van verschillende soorten.

Tabel 4 Botanische samenstelling (procent droog gewicht) in het jaar van inzaai 1979 en één en twee jaar na inzaai met BG 5

Kg zaad	1979		1980		1981		Samenstelling BG 5 (%)
	25	45	25	45	25	45	
Engels raaigras	86	89	87	91	94	95	56
Beemdlangbloem	2	2	1	2	—	1	14
Timothee	5	3	7	4	2	1	14
Veldbeemd	—	—	—	—	—	—	3
Witte klaver	4	3	4	2	1	1	13
Overige soorten	3	3	1	1	3	2	—
<i>Kg seed</i>	25	45	25	45	25	45	<i>Composition BG 5 mixture (%)</i>
	<i>1979</i>		<i>1980</i>		<i>1981</i>		

Table 4 Botanical composition (percent dry weight) in the year of reseeding and one and two years after reseeding with BG 5 mixture (for translation grass species see summary)



Op proefboerderij Cranendonck werden o.a. de opbrengst en opname van BG 3 en BG 5 vergeleken. Er bleek geen verschil te zijn.

At Cranendonck experimental farm e.g. yield and intake of BG 3 and BG 5 were compared. It appeared that there was no difference.

Ook van de BG 3 is de botanische samenstelling twee jaar na inzaai gevolgd. Het grasland bestond hier steeds voor meer dan 95% uit Engels raaigras. Voor de rest ging het om soorten als straatgras, muur, etc. (zie tabel 5).

Tabel 5 Botanische samenstelling (procent droog gewicht) in het jaar 1979 en één en twee jaar na inzaai met BG 3

Kg zaad	1979		1980		1981		Samenstelling BG 3 (%)
	25	40	25	40	25	40	
Engels raaigras	96	98	98	98	97	97	100
Overige soorten	4	2	2	2	3	3	—

Kg seed	25	40	25	40	25	40	Composition BG 3 mixture (%)
	1979		1980		1981		

Table 5 Botanical composition (percent dry weight) in the year of reseeding and one and two years after reseeding with BG 3 mixture (for translation grass species see summary)

Wanneer we de percentages Engels raaigras bij de BG 5-objecten bekijken, dan blijken de verschillen niet groot te zijn, zeker niet zo groot als op basis van de gezaaide hoeveelheid verwacht mocht worden. Het is dan ook niet vreemd dat er geen aantoonbare verschillen in opname zijn gevonden. In feite zijn opname en opbrengst van twee grasbestanden met ongeveer dezelfde botanische samenstelling met elkaar vergeleken.

Hoogerkamp (4) vergeleek op 30 praktijkpercelen een monocultuur van Engels raaigras (komt overeen met BG 3) met BG 5. Van de monocultuur werd 25 kg en van BG 5 werd 30 kg per ha gezaaid. Deze hoeveelheden zijn overeenkomstig met het huidige praktijkadvies. Het resultaat was als volgt:

- De monocultuur van Engels raaigras maakte een wat polliger indruk dan BG 5. Bij BG 5 vulden ruwbeemd en witte klaver de grasmat wat meer op. Er was echter geen verschil in percentage niet gezaaide soorten tussen de monocultuur en BG 5. In het eerste jaar kwam 5 tot 10% witte klaver voor op de BG 5 percelen. Dit gold ook voor timothee. Het vee vertoonde vaak een duidelijke voorkeur voor deze objecten en weidde de grasmat veelal beter af. Na 5 jaar waren de percentages witte klaver en timothee gedaald tot ca. 2%. In de praktijk heeft het vee meestal geen keus. Ook in de proef op Cranendonck (14) kon het vee niet kiezen tussen de verschillende objecten.

1.3. **Timothee en klaver in mengsel?**

Timothee kan 5-10% van het grasbestand uitmaken en komt vooral op zwaardere grond bij geregeld maaien wat meer naar voren (1, 4). Maaien in het generatieve stadium wordt slecht verdragen evenals droogte (4).

Timothee is in vergelijking met Engels raaigras wat beter wintervast. Het neemt dan opengevallen plekken in, mits het in voldoende mate aanwezig is (4, 5). Timothee is iets gevoeliger voor berijden dan Engels raaigras (8). Verder zijn er geen argumenten om wel of niet een mengsel met timothee te gebruiken.

Klaver verdwijnt vaak met het ouder worden van het grasbestand (4, 5). Door een zwaardere stikstofbemesting wordt klaver teruggedrongen (18). De belangstelling voor mengsels zonder klaver is dan ook toegenomen (6, 7, 10). Toch worden de kosten van het klaverzaad in een mengsel gauw goedgemaakt. Dit is volgens Ennik (3) het geval wanneer er gedurende 1, 2 en 3 jaar na inzaai 4, 2 respectievelijk 1% klaver in het bestand voorkomt. Bij een bemesting van ca. 150 kg stikstof gaf 1% meer witte klaver globaal 1% meer drogestofopbrengst (18). Wat dit betreft is het gebruik van klaverhoudende mengsels dus aan te bevelen. Van het voordeel dat klaver stikstof uit lucht kan binden moet men tegen-

woordig niet veel meer verwachten (3). Dit komt doordat klaver slechts enkele procenten van het grasbestand uitmaakt en door de hoge giften aan kunstmeststikstof.

Klaver en timothee moeten vóór half september gezaaid zijn om zich voor de winter voldoende te kunnen ontwikkelen. Als muur na herinzaai of doorzaaien moet worden bestreden – wat meestal het geval is – dan zal de klaver hiervan schade ondervinden. Bij inzaai in de herfst kan men echter het middel benazolin/MCPA gebruiken. Klaver is wat minder gevoelig voor dit middel. De bestrijding van de muur is echter soms ook wat minder.

1.4. Conclusies

Er zijn geen betrouwbare verschillen in droge-stofopname tussen BG 5 en BG 3 gevonden. Evenmin tussen verschillende zaaizaadhoeveelheden van deze mengsels.

Wanneer klaver zich kan handhaven in de grasmat, dan kan dit mogelijk een geringe opbrengstverhoging tot gevolg hebben. De meeropbrengst weegt al gauw op tegen de extra kosten voor het klaverzaad. Meestal komt er na de inzaai met een mengsel met veel soorten (BG 5) relatief veel Engels raaigras voor. Na enkele jaren is het dan nagenoeg allemaal Engels raaigras.

Voor zowel weiden als maaien hebben de eenvoudigste mengsels (BG 1, BG 2, BG 3 en BG 4) de voorkeur. Bij een goede zaaitechniek (vlaszaaimachine) is 25 kg zaad per ha voldoende mits op tijd in de nazomer wordt ingezaaid.

2. OPBRENGST VAN GRASSOORTEN VOOR MAAIEN EN SAMENHANGENDE FACTOREN

Het Rijksinstituut voor het Rassenonderzoek van Cultuurgewassen (RIVRO) beoordeelt jaarlijks de verschillende rassen van de grassoorten onder andere op opbrengst. In de jaarlijks verschijnende Rassenlijst worden de opbrengsten van de grassoorten en van de rassen van elke soort in verhoudingsgetallen weergegeven. De werkelijk gemeten opbrengst in de praktijk is afhankelijk van vele factoren. Enige van deze factoren zijn nader onderzocht.

2.1. Invloed van berijden

Gedurende drie jaar is op de Waiboerhoeve bij 10 rassen van verschillende grassoorten de invloed van het berijden, zoals die bij de voederwinning kan plaatsvinden, gemeten (11). In tabel 6 is de procentuele opbrengstdaling door berijden weergegeven. Daarnaast is de opbrengst in verhoudingsgetallen weergegeven. Tenslotte is ter vergelijking het gemiddelde van alle rassen gegeven zoals deze in de Rassenlijst worden vermeld.



Berijden zoals dat plaatsvindt bij o.a. voederwinning verlaagt de grasopbrengst. De ene grassoort is gevoeliger voor berijden dan de andere.

Driving as happens by e.g. fodder production, decreases the yield. One grass specie is more sensitive to driving along as the other.

Tabel 6 Procentuele opbrengstdaling aan droge stof door berijden, relatieve opbrengsten aan droge stof bij berijden, relatieve opbrengsten aan droge stof bij maaien volgens de Rassenlijst

	Opbrengst bij berijden		Relatieve opbrengst bij maaien volgens Rassenlijst 1983
	procentuele daling	relatieve opbrengst (10,5 t/ha = 100)	
Engels raaigras			
– weidetype	11	100	100
– hooitype	11	101	103
Beemdlangbloem	9	90	96
Timothee	18	89	98
Kropaar	18	101	112
Veldbeemd	13	96	91
Rietzwenkgras	14	114	125
	<i>proportional decrease</i>	<i>relative yield (10,5 t/ha = 100)</i>	<i>Relative yield by cutting according to Dutch Descriptive List of Varieties 7983</i>
	<i>Yield when driving along</i>		

Table 6 *Proportional yield decrease on dry matter by driving along, relative dry matter yield by driving along, relative dry matter yields by cutting according to Dutch Descriptive List of Varieties (for translation grass species see summary)*

Uit tabel 6 blijkt dat door berijden de opbrengst daalt. Gemiddeld varieerde de daling van 9-18% over de verschillende grassoorten. In vergelijking tot Engels raaigras, dat het berijden relatief gezien goed kan verdragen, bleken vooral timothee en kropaar door berijden sterk in opbrengst te dalen. Door berijden worden de opbrengstverschillen tussen de grassoorten in het algemeen kleiner. Alleen rietzwenkgras brengt dan nog duidelijk meer op dan Engels raaigras. Uit vergelijking van deze gegevens met die van de Rassenlijst, blijkt dat het niveau van de opbrengst van alle grassen, behalve veldbeemd, in verhouding tot Engels raaigras weidetype lager is geworden. Het verschil tussen hooi- en weidetype is in vergelijking met de Rassenlijst nauwelijks veranderd.

2.2. Maaistadium

Op het regionaal onderzoekcentrum Cranendonck is in 1977 en 1978 de relatie maaistadium – opbrengst – voederwaarde bepaald. In tabel 7 zijn de gemiddelde droge-stofopbrengsten van Engels raaigras, hooi- en weidetype, kropaar en rietzwenkgras weergegeven.

In de Rassenlijst worden van de grassoorten de relatieve droge-stofopbrengsten gegeven bij zowel maaien als beweiden. Omdat de grasopbrengst bij beweiden in een jonger stadium dan bij maaien wordt bepaald, geven deze cijfers naast het effect van beweiden op zich ook een indruk van de relatieve opbrengsten als gevolg van verschil in oogststadium. In tabel 7 is daarom ook de relatieve droge-stofopbrengsten met die van de Rassenlijst vergeleken. Uit de literatuur is bekend dat bij vaker maaien – dat betekent dat er gemiddeld in een jonger stadium gemaaid wordt – de totale droge-stofopbrengst lager is. De resultaten van Cranendonck zijn daarmee in overeenstemming.

Vergelijking van de relatieve opbrengsten van Cranendonck met die van het gemiddelde van de Rassenlijst geeft, behalve bij kropaar, eenzelfde effect als van het vervroegen van

Tabel 7 Droge-stofopbrengsten bij verschillende gewasstadia (grashoogte) in ton/ha en relatieve opbrengsten in vergelijking tot het gemiddelde van de Rassenlijst van enkele grassoorten

	Cranendonck, 1977 en 1978				Relatieve productie volgens Rassenlijst 1983	
	ds in ton/ha		relatieve opbrengst ¹⁾			
Grashoogte (cm)	20-25	30-40	20-25	30-40	weiden	maaïen
Engels raaigras						
– weidetype	8,5	9,1	100	100	100	100
– hooitype	8,0	9,3	94	102	97	103
Kropaar	8,6	8,7	101	96	81	112
Rietzwenkgras	8,9	10,2	105	112	119	125
Grass height (cm)	20-25	30-40	20-25	30-40	grazing	cutting
	DM (ton/ha)		relative yield ¹⁾		Relative production according to Dutch Descriptive List of Varieties 1983	
	Cranendonck, 1977 and 1978					

Table 7 Dry matter yield af different grass stages (height) in ton/ha. Relative yields compared with the average of the Dutch Descriptive List of Varieties for a few grass species (for translation grass species see summary)

¹⁾ Engels raaigras, weidetype is 100/Perennial ryegrass, pasture type is 100.

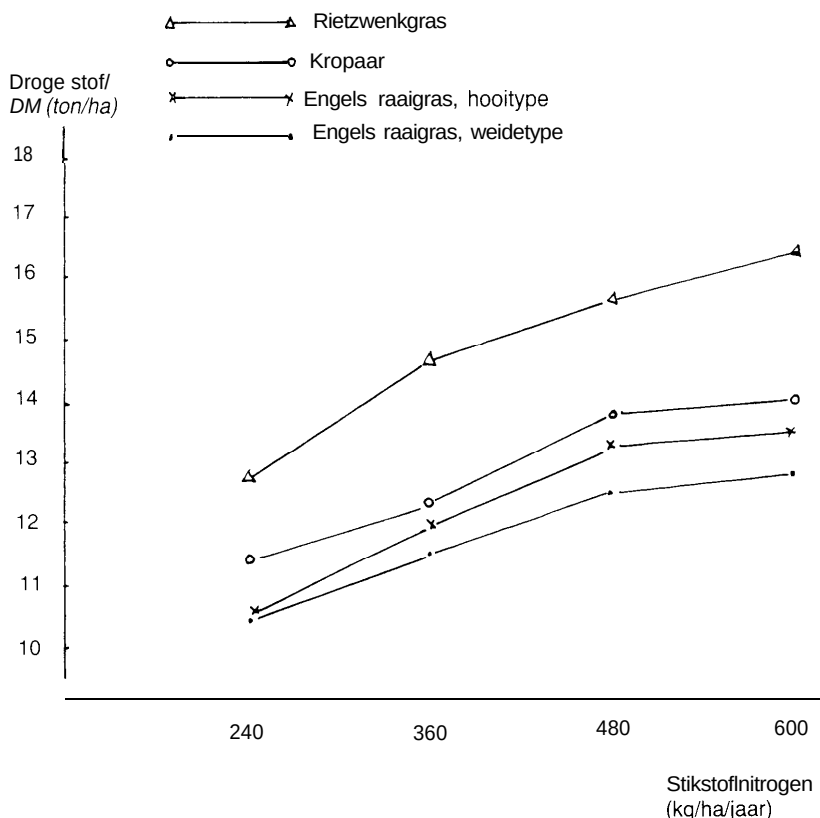
het maaistadium. Door bij een lagere opbrengst te maaïen wordt de totale opbrengst ten opzichte van Engels raaigras weidetype verlaagd. Het afwijkende beeld van kropaar is bij Cranendonck het gevolg van een tegenvallende ontwikkeling in het eerste jaar na de inzaai. De opbrengsten van het tweede jaar komen overeen met die van de Rassenlijst bij maaïen. De relatief lagere opbrengsten van kropaar bij weiden zijn een gevolg van het minder goed kunnen verdragen van beweiding.

2.3. Stikstofbemesting

De in tabel 6 en 7 weergegeven droge-stofopbrengsten van de grassoorten zijn vastgesteld bij eenzelfde stikstofniveau. Het is denkbaar dat er verschillen in optimale stikstofbemesting tussen de grassoorten zijn. Om hiervan een indruk te krijgen werden van vier grassoorten de droge-stofopbrengsten gemeten bij elk vier stikstofniveaus. Dit gebeurde op de Waiboerhoeve. In figuur 3 zijn de resultaten weergegeven.

Uit figuur 3 blijkt dat tot een stikstofgift van 480 kg per ha per jaar de droge-stofopbrengsten bij alle grassoorten vrijwel evenredig toenemen met de stikstofgift. Daarboven neemt de productie bij Engels raaigras weidetype, -hooitype en kropaar vrijwel niet meer toe. De productie van rietzwenkgras was boven het niveau van 480 kg stikstof nog duidelijk hoger. De figuur geeft aan dat er tussen de grassoorten wel een verschil in optimale stikstofgift kan zijn. Als het gebruik van grassoorten naast de BG-mengsels met hoofdzakelijk Engels raaigras meer ingang zal vinden, zal onderzoek naar de optimale stikstofgift per grasoort de aandacht moeten hebben.

Figuur 3 Droge-stofopbrengst van grassoorten bij verschillende stikstofniveaus *dry matter yield of grass species at different nitrogen levels (for translation grass species see summary)*



2.4. Droogsnelheid bij voederwinning

Bij de uitvoering van de voederproeven werd de indruk verkregen dat de droogsnelheid van de grassoorten na maaien niet gelijk was. Om eventuele verschillen te kunnen kwantificeren werden twee proeven uitgevoerd, waarbij de droogsnelheid van Italiaans raaigras, rietzwenkgras en Engels raaigras werden vergeleken. Na maaien werd dagelijks geschud totdat een droge-stofgehalte van ca. 60% was bereikt (9).

Beide proeven gaven een overeenkomstig beeld. Bij het maaien was het droge-stofgehalte van de grassoorten vrijwel gelijk. Daarna droogde het rietzwenkgras het snelst en Engels raaigras het langzaamst. Italiaans raaigras zat er tussenin. Gaat men ervan uit dat bij 40% droge stof ingekuuld kan worden, dan kon bij deze proeven rietzwenkgras een dag eerder ingekuuld worden dan Engels raaigras. Italiaans raaigras kon bij één proef precies één dag eerder ingekuuld worden dan Engels raaigras; bij de andere proef was er geen verschil.

Eén dag eerder inkuilen betekent ca. 2% minder voederwinningsverliezen en een hogere grasproductie. Dit komt doordat de hergroei een dag eerder kan beginnen.

2.5. Voederwaarde

De voederwaarde van een gewas is sterk afhankelijk van het gewasstadium. Naarmate het gras ouder wordt, neemt de voederwaarde af. Bij onze proeven werden daarom de grassoorten bij een gelijke graslengte gemaaid om zoveel mogelijk eenzelfde gewasstadium te hebben. In tabel 8 staan de voederwaardegegevens van de verschillende grassoorten. Ze zijn verzameld met de proeven met zomerstalvoeding op de Waiboerhoeve en de maaiproeven op ROC Cranendonck. Het niveauverschil tussen de proeven is het gevolg van een verschil in maaistadium. Uit tabel 8 blijkt dat bij de zomerstalvoederingsproeven rietzwenkgras relatief de hoogste en Italiaans raaigras de laagste voederwaarde had. De groeiwijze en de mate van doorschieten kunnen hierbij een rol spelen. Bij rietzwenkgras is er veel rechtopgaand blad zodat bij een bepaalde gewaslengte relatief jonger materiaal gemaaid kan worden. Italiaans raaigras gaat snel doorschieten.

Bij de maaiproeven was er geen groot verschil in voederwaarde (VEM) tussen de grassoorten. Opvallend is het relatief hoge re-gehalte van kropbaar. Dit komt waarschijnlijk doordat kropbaar relatief meer blad heeft. Resultaten van vroeger onderzoek (Sevenster, CABO) bevestigen dit. Het gemiddelde ruwe-celstofgehalte van kropbaar is evenwel niet minder dan dat van het hooitype van Engels raaigras.

Tabel 8 Voederwaarde bij gelijke gewaslengte per proef, geschat uit ruw eiwit en ruwe celstofpercentage

	Zomerstalvoeding (CRW)			Maaiproeven ROC Cranendonck		
	aantal monsters	gvre	VEM	aantal monsters	gvre	VEM (% rc)
Engels raaigras	39	167	931			
— weidetype				22	146	945 (22,7)
— hooitype				22	145	917 (24,1)
Rietzwenkgras	39	175	940	22	143	901 (23,9)
Kropbaar				26	172	916 (24,1)
Italiaans raaigras	34	161	914			
	<i>number of samples</i>	<i>dcp</i>	<i>VEM</i>	<i>number of samples</i>	<i>dcp</i>	<i>VEM (% cf)</i>
	<i>Zero-grazing (CR W)</i>			<i>Mow experiments regional research centre Cranendonck</i>		

Table 8 Feeding value by the same grass length, per experiment, estimated from crude protein and crude fibre percentage (for translation grass species see summary)

2.6. Verteerbaarheid

Voor praktijkgebruik wordt de voederwaarde van gras geschat uit het percentage ruw eiwit en het percentage ruwe celstof. Er was tot nu toe nog weinig bekend over de verteerbaarheid van de verschillende grassoorten. Door het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO) te Lelystad is van een groot aantal monsters de verteringscoëfficiënt bepaald door deze te schatten uit de ruwe celstof en te bepalen via de in-vitro-methode. In tabel 9 zijn de uitkomsten weergegeven (13).

Uit deze tabel blijkt dat bij Engels en Italiaans raaigras de bepaling van de verteerbaarheid in vitro vrijwel gelijk is aan die uit ruwe celstof. Bij rietzwenkgras wordt de verteerbaarheid iets overschat op grond van het percentage ruwe celstof. Een duidelijke overschatting van

de voederwaarde is er bij kropbaar. Dit betekent dat de voederwaarde van kropbaar lager is dan op grond van de gebruikelijke voederwaardeanalyse wordt aangegeven.

Tabel 9 De verteringscoëfficiënt van organische stof, geschat uit het gehalte aan ruwe celstof (rc) en de verteerbaarheid in-vitro bij verschillende grassoorten

	Aantal monsters	Geschatte verteringscoëfficiënt organische stof	
		uit rc	uit in-vitro
Engels raaigras	136	77,8	78,0
Rietzwenkgras	82	76,7	75,4
Kropbaar	67	76,0	72,9
Italiaans raaigras	29	75,9	76,4

	Number of samples	from crude fibre	from in-vitro
		Estimated digestion coefficient from the organic matter	

Table 9 The digestion coefficient from the organic matter, estimated from the percentage of crude fibre (cf) and the digestibility in-vitro by different grass species (for translation grass species see summary)

2.7. Opname en melkproductie

Op de Waiboerhoeve werd een groot aantal proeven uitgevoerd waarbij de opname en melkproductie van melkkoeien werden gemeten bij stalvoeding van vers gras. De onderzochte grassoorten waren Engels raaigras, rietzwenkgras en Italiaans raaigras. Op ROC Bosma Zathe zijn opnameproeven gedaan met voordroogkuil van de grassoorten Engels raaigras en rietzwenkgras (12). De opname aan droge-stof uit vers gras bedroeg gem. 14 kg en die uit voordroogkuil ca. 12 kg per koe per dag. Bij de proeven met vers gras waren de koeien volop in lactatie en de produktie was gemiddeld ca. 20 kg per dag. De proeven met voordroogkuil werden uitgevoerd met dieren die in de laatste maanden van de lactatie waren. Hierdoor kon de krachtvoergift beperkt blijven om eventuele verschillende verdringingseffecten uit te sluiten. In tabel 10 zijn de uitkomsten in relatieve cijfers weergegeven. Daarbij is Engels raaigras op 100 gesteld.

Uit tabel 10 blijkt dat bij vers gras de voederwaarde van de vergeleken grassoorten niet sterk afweek. De opname van rietzwenkgras was evenwel duidelijk lager en de opname van Italiaans raaigras was gelijk aan die van Engels raaigras. Ook de melkproductie was bij rietzwenkgras lager maar door een relatief hoger vetgehalte was het verschil in meetmelk minder groot. Bij Italiaans raaigras was het verschil in melkproductie gering in vergelijking tot Engels raaigras. Bij de proeven met voordroogkuil van Engels raaigras en rietzwenkgras was er geen duidelijk verschil in voederwaarde van het kuilvoer, ook niet in opname en in melkproductie door het melkvee.

Dat de opname van vers rietzwenkgras relatief lager is, is waarschijnlijk een gevolg van een lagere passeersnelheid in de koe. Dat er geen verschil is gevonden bij voordroogkuil is ten dele wellicht een gevolg van een relatief lagere opname waardoor verschillen minder duidelijk worden; deels misschien een gevolg van het conserveren waardoor de verteerings- en passeersnelheid van rietzwenkgras relatief gunstig kan worden beïnvloed.

Tabel 10 Resultaten voederproeven met verschillende grassoorten (1974 t/m 1979). Relatieve uitkomsten ten opzichte van Engels raaigras (= 100). Tussen haakjes het aantal metingen waaruit de gemiddelden zijn berekend

	Vers gras		Voordroogkuil
	rietzwenkgras	Italiaans raaigras	rietzwenkgras
Vreldcp	104 (39)	95 (34)	104 (6)
VEM/ VEM	101 (39)	99 (34)	102 (6)
Ds-opname/DM intake	92 (146)	100 (134)	99 (40)
Melk/milk	92 (46)	97 (44)	102 (10)
Meetmelk/FCM	96 (11)	97 (11)	97 (4)

	tall fescue	Italian ryegrass	tall fescue
	Fresh grass		Wilted silage

Table 10 Results feeding experimenfs with different grass species. Relative results with regard to perennial ryegrass (= 100). Between brackets the number of measurements from which the averages are calculated

2.8. Conclusies

De belangrijkste verschillen van de onderzochte grassoorten vergeleken met Engels raaigras zijn in tabel 11 nog eens weergegeven. De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn de volgende:

- Veelvuldig berijden geeft een opbrengstdaling. Alleen rietzwenkgras geeft dan nog een duidelijk hogere opbrengst.
- De grootste verschillen in opbrengst tussen de grassoorten worden gevonden wanneer minder veelvuldig wordt gemaaid.

Tabel 11 Waardering van enkele grassoorten ten opzichte van Engels raaigras – weidetype. (+ = positief, – = negatief, ? = geen onderzoek, ± = ongeveer dezelfde waardering)

	Engels raaigras hooitype	Kropaar	Rietzwenk- gras	Italiaans raaigras
Opbrengst volgens Rassenlijst/ yield according to Dutch Descriptive List of Varieties	±	+	+	+
Opbrengst bij berijden/ yield af driving along	±		–	–
Hoogte optimale stikstofgift/ height optimum nitrogen application	±	±	+	?
Droogsnelheid bij voederwinning/ drying rate af fodder production	±	?	+	±
Voederwaardelfeeding value	±		±	±
Opname en melkproductie/ intake and milk production	±	?	–	±
	Perennial ryegrass hay type	Cocksfoot	Tall fescue	Italian ryegrass

Table 11 Evaluation of a few grass species with regard to perennial ryegrass pasture type. (+ = positive, – = negative, ? = no experimenfs, ± = about the same value)

- Rietzwenkgras geeft met stikstofgiften boven 480 kg/ha nog een aanzienlijke produktieverhoging.
- Rietzwenkgras heeft een grotere droogsnelheid waardoor de veldperiode een dag korter kan zijn.
- Kropaar heeft bij eenzelfde rc-gehalte een hoger vre-gehalte. De verteerbaarheid van kropaar is echter lager zodat de voederwaarde ook lager is dan op grond van rc-gehalte geschat zal worden.
- De opname en melkproduktie van melkkoeien is bij zomerstalvoeding van rietzwenkgras lager. Dit is niet het geval bij het voeren van voordroogkuil.



Grassoorten zoals Italiaans raaigras, rietzwenkgras en kropaar en ook het vroege hooitype van Engels raaigras zijn geschikter voor maaien (stalvoeding, voederwinning) dan voor weiden.

Grass species such as Italian ryegrass, tall fescue and cocksfoot and also the early hay type of perennial ryegrass, are more fit for mowing (zero grazing, fodder production) than for grazing.

3. NIEUWE KWEEKRESULTATEN

3.1 Tetraploïde Engels raaigras

Reeds lang kennen we naast de diploïde rassen van Engels raaigras zoals ze in de BG-mengsels voorkomen, ook de tetraploïde rassen. Naast de voordelen als een goede resistentie tegen roest hebben ze als nadeel dat ze minder opbrengen en ook minder standvastig zijn. Omdat produktie en standvastigheid zeer belangrijk zijn voor onze omstandigheden, is het gebruik van tetraploïde rassen altijd maar zeer beperkt geweest. Het kweekwerk heeft nu belangrijke vorderingen gemaakt bij de tetraploïde rassen. In de groep van tetraploïd laat hooitype van Engels raaigras, zijn nu in de Nederlandse rassenlijst een paar nieuwe rassen opgenomen. Naast een prima smakelijkheid en een betere roestresistentie, hebben deze ook een goede produktie en standvastigheid.

Tetraploïde rassen kunnen alleen in de MK-mengsels worden opgenomen, die hoofdzakelijk voor maaaien worden gebruikt. Er wordt nu praktijkervaring opgedaan in hoeverre de nieuwe „tetra's" ook geschikt zijn voor beweiden.



Voor beweiding maakt het niet uit of het grasland uit alleen Engels raaigras bestaat of dat er daar-naast nog enkele andere soorten voorkomen. De toekomst zal leren of in de praktijk de produktie van diploïd Engels raaigras nog verhoogd kan worden en of ook tetra's geschikt zijn voor beweiding.

For grazing it doesn't matter if the grassland consists of only perennial ryegrass or next to it there appear a few other species. Future will show whether in practice the production of diploïd perennial ryegrass can be increased and if also tetra's will be fit for grazing.

3.2. Nieuwe diploïde rassen

Bij de Stichting Voor Plantenveredeling zijn nieuwe selecties van diploïd Engels raaigras ontwikkeld die 18-29% meer opbrengen dan het gemiddelde van enkele huidige rassenlijstrassen (2).

Het zal evenwel nog een geruim aantal jaren vragen voordat deze rassen alle beproevingsstadia hebben doorstaan en in de handel komen. Nu is evenwel al duidelijk dat deze selecties naast een hoge produktie ook een betere standvastigheid hebben.

Mogelijk kunnen we met die rassen dan niet alleen de produktie van ons blijvend grasland op niveau houden maar zelfs nog drastisch verhogen.

4. SAMENVATTING

De laatste 10 jaar is er een grote toename van de inzaai van grasland. De eisen die aan het grasland gesteld worden zijn steeds verhoogd. Niet alleen wat de graskwaliteit betreft maar ook ten aanzien van de bewerkbaarheid van de percelen. De ontwikkeling van nieuwe technieken zoals kweekbestrijding, grondbewerking en zaaimethode voor zowel herinzaai als doorzaai heeft de inzaai op ruime schaal ingang doen vinden. De vraag naar zaai-zaad nam toe en daarmee ook de behoefte aan informatie over mengsels en grassoorten. Van BG 5 en BG 3 (BG 5 is een mengsel met veel soorten en BG 3 bestaat uit uitsluitend Engels raaigras) werd de botanische samenstelling na inzaai, de droge-stofopbrengst en de droge-stofopname vergeleken. Tevens werden twee zaai-zaadhoeveelheden vergeleken. Er werd weinig verschil geconstateerd. Voor zowel weiden als maaien hebben de eenvoudige mengsels (BG 1, BG 2, BG 3 en BG 4) de voorkeur. Bij een goede zaai-techniek (vlaszaaimachine) is 25 kg zaad per hectare voldoende, mits op tijd in de nazomer wordt ingezaaid.

Met sommige grassoorten die niet voor weiden maar wel voor maaien geschikt zijn kan een relatief veel hogere opbrengst gehaald worden. Deze soorten zijn niet in de BG-mengsels opgenomen maar worden meestal in monocultuur uitgezaaid. Van deze rassen met name rietzwenkgras, kropaar en Italiaans en Engels raaigras werden de samenhang tussen de opbrengst en verschillende technische aspecten onderzocht, zoals de invloed van berijden, de droogsnelheid en de voederwaarde. Ook werd gekeken naar opname en melkproductie. Uit de resultaten kwam het volgende naar voren:

- Het vroege hooitype van Engels raaigras is het meest geschikt voor zomerstalvoeding.
- Het nieuwe mengsel MK 1, waarin Engels raaigras – vroeg hooitype is opgenomen is mede op basis van dit onderzoek met ingang van 1981 in de Rassenlijst opgenomen.

Tot slot kan gezegd worden dat er vanuit het kweekwerk nieuwe veelbelovende rassen kunnen komen. Het betreft tetraploïd Engels raaigras dat mogelijk extra benutting bij beweiding mogelijk maakt. Van diploïd Engels raaigras zijn nieuwe selecties in ontwikkeling die een drastische opbrengstverhoging beloven.

SUMMARY

The last ten years there was a great increase in reseedling of grassland. The demands made on grassland are risen continuously. Not only so far as the grass quality concerned but also with regard to workability of plots, The development of new techniques as couch grass control, tillage and sowing method, for reseedling as well as sod-seeding has found acceptance on a large scale.

The demand for seed increased and with that also the need of information about mixtures and grass species. Comparisons are made between BG 5 en BG 3 (BG 5 is a mixture with 56% perennial ryegrass and 14% meadow fescue, 14% timothy, 13% white clover and

3% smooth stalked meadow grass. BG 3 consists of exclusive perennial ryegrass. The botanical composition after reseeding, the dry matter yield and the dry matter intake were compared. Also two seed rates were compared. Little difference was found. For grazing as well as mowing the simple mixtures (BG 1, BG 2, BG 3 and BG 4) are preferable. By a right sowing technique and timing in late summer 25 kg seed per ha is sufficient.

With some grass species which are not useable for grazing but fit for mowing, a relative much higher yield can be obtained. These species are not entered in BG mixtures, but they are in monoculture mostly.

From these grasses, particularly tall fescue, cocksfoot and Italian and perennial ryegrass, the connection between yield and several technical aspects were investigated, such as the influence of driving along, drying rate and feeding value. Also observations were made on intake and milk production. Out of the results the following came forward:

- The early hay type of perennial ryegrass is most suitable for zero grazing.
- The new mixture MK 1, which for a great deal consists of perennial ryegrass early hay type is also on base of this experiment since 1981 taken into the Dutch Descriptive List of Varieties.

In coming years a number of new varieties of great promise will come out of the breeding work. It concerns tetraploid perennial ryegrass that, if possible, additional utilizing by grazing makes possible. From diploid perennial ryegrass there are new selections in development which promise a drastic yield increase.

Dutch, Latin and English names of grass species and grass types, mentioned in this report

<i>Dutch name</i>	<i>Latin name</i>	<i>English name</i>
Engels raaigras weidetype	<i>Lolium perenne</i>	Perennial ryegrass pasture type
Engels raaigras laat hooitype	<i>Lolium perenne</i>	Perennial ryegrass late hay type
Engels raaigras vroeg hooitype	<i>Lolium perenne</i>	Perennial ryegrass early hay type
Engels raaigras vroeg hooitype tetraploïd	<i>Lolium perenne</i>	Perennial ryegrass early hay type tetraploid
Beemdlangbloem weidetype	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Meadow fescue pasture type
Timothee sportveldtype	<i>Phleum pratense</i>	Timothy playground type
Timothee hooitype	<i>Phleum pratense</i>	Timothy hay type
Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	Cocksfoot
Veldbeemd	<i>Poa pratensis</i>	Smooth stalked meadow grass
Rietzwenkgrass	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	Tall fescue
Witte weideklaver	<i>Trifolium repens</i>	White pasture clover
Witte cultuurklaver	<i>Trifolium repens</i>	White cultivated clover
Italiaans raaigras	<i>Lolium multiflorum</i>	Italian ryegrass
Overige soorten	—	Other (unsown) species

LITERATUUR

1. Anoniem. 58e Beschrijvende rassenlijst voor Landbouwgewassen 1983. Leiter-Nijpels Maastricht, 1983 pag. 72-110.
2. Dijk van, G. E. Spaced plants in swards as a testing procedure in grass breeding, 1982. World Grassland Congres, USA.
3. Ennik, G. De bijdrage van witte klaver aan de opbrengst van grasland. Landbouwkundig Tijdschrift/pt 94 (1982) nr. 10-363.
4. Hoogerkamp, M. Persoonlijke mededeling, 1982.
5. Jaarverslag IVRO 1970, pagina 31-32.
6. Jaarverslag IVRO 1971, pagina 38, 39 en 40.
7. Jaarverslag RIVRO 1980, pagina 73-77.
8. Luten, W. Grassoorten voor maaien. Bedrijfsontwikkeling jaargang 12 (1981), nr. 6, pagina 579-583.
9. Luten, W. e.a. Grassoorten voor zomerstalvoeding. Publikatie nr. 10, 1978.
10. Luten, W. Ontwikkelingen bij de graslandverbetering. Stikstof nr. 95/96, pagina 337-341.
11. Luten, W. e.a. De invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. PR-rapport nr. 90, september 1983.
12. Luten, W. en G. J. Remmelink. Opname en produktie van verschillende grassoorten door melkvee, PR-rapport.
13. Meijs, J. A. C. e.a. Opname en voederwaarde van Engels raaigras. Gebundelde verslagen NVWV nr. 21, 1981.
14. Remmelink, G. J. De opbrengst van opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. Jaarverslag ROC Cranendonck 1981.
15. Roozeboom, L. Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. PR-rapport nr. 62, 1979.
16. Roozeboom, L. e.a. Doorzaaien op veen en komklei. PR-rapport nr. 63, 1979.
17. Roozeboom, L. e.a. Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. PR-rapport nr. 61, 1979.
18. Scheygrond, W. Historische ontwikkeling van Engels raaigras en mengsels voor de inzaai van grasland. Gebundelde verslagen NVWV nr. 21, 1981, pag. 38-44.