

~~Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw — Netherlands Society for Grassland and Fodder Crops~~

# Gebundelde verslagen

Nr. 32

1991

Nijs, A.P. den,  
E.A. Lantinga en  
A.H.C.M. Schapendonk

Zijn nieuwe genotypen aanleiding genoeg voor  
graslandvernieuwing?



ZIJN NIEUWE GENOTYPEN AANLEIDING GENOEG VOOR GRASLANDVERNIEUWING?

door: A.P.M. den Nijs, CPRO-DLO  
 E.A. Lantinga, LUW-Theoretische Produktie-ecologie  
 A.H.C.M. Schapendonk, CABO-DLO

**Inleiding**

In het kader van graslandvernieuwing zou aandacht voor verbeterde rassen voor de (her)inzaai op zijn plaats zijn. De afgelopen decennia is een snel toenemende stroom van nieuwe rassen van ondermeer Engels raaigras in het verkeer gebracht en het veredelingsbedrijfsleven zou geen enkele moeite hebben vele voordelen van de nieuwste rassen te belichten. Een recente poging om een objectieve schatting van de vooruitgang door plantenveredeling te geven leverde gemiddeld over de afgelopen 25 jaar in België en het Verenigd Koninkrijk een 0,5% hogere drogestofopbrengst op per jaar. De schatting geeft een iets lager percentage in Nederland. (Van Wijk and Reheul, 1991).

Deze extra opbrengst werd voornamelijk veroorzaakt door een betere persistentie, dus door een volgehouden produktiecapaciteit in latere teeltjaren. De grootste veredelingsvooruitgang werd geboekt vanaf het midden van de jaren 80, tot en met nu. De mechanisatie en automatisering van het langdurige veredelingsproces hebben de laatste jaren de effectiviteit sterk verhoogd en verwacht mag worden dat dit zijn weerslag zal vinden in een groot aantal nieuwe aanmeldingen.

Hoewel dus met deze korte inleiding al een antwoord op de gestelde vraag wordt gegeven, willen we toch wat verder vooruitkijken naar nieuwe eisen aan de rundveehouderij en graslandbeheer en enkele manieren aangeven waarop het Wageningse onderzoek daarop met betrekking tot het veredelingsonderzoek inspeelt.

Achtereenvolgens komen aan de orde aspecten van persistentie, uniformiteit en competitief vermogen van Engels raaigras en timothee, stikstofbenutting, voederkwaliteitsbepalingen d.m.v. metingen van opname en melkproduktie, met name van verschillen tussen diploïd en tetraploïd Engels raaigras en tenslotte fundamenteel-strategisch onderzoek naar voederkwaliteit om zodoende de N - verliezen in de veehouderij terug te brengen. Resultaten van deze onderzoekprogramma's zullen via de veredelingsbedrijven ter beschikking komen van de praktijk.

**Persistentie en competitief vermogen**

Persistentie wordt terecht beschouwd als één van de belangrijkste eigenschappen van blijvend grasland. Bepaling van deze eigenschap in een selectieprogramma is echter onnauwkeurig, tijdrovend en seizoensafhankelijk. Centraal probleem voor de grassenveredelaar is, dat genetische variatie tussen genotypen het best te zien is als de planten als aparte graspollen op het veld staan. Dit is echter volstrekt niet representatief voor de omstandigheden in de weide, waar natuurlijk sterke onderlinge competitie tussen planten bestaat. Om nu toch het gedrag van aparte planten te kunnen bekijken in een competitie-situatie, heeft indertijd de SVP een methode ontwikkeld waarbij jonge planten van een te beoordelen populatie in een ruim vierkantsverband worden uitgeplant in een dicht-gezaaid veld van een andere, onderscheidbare grassoort (Van Dijk en Winkelhorst, 1978). Voor selectie van Engels raaigras bleek timothee de meest geschikte competitiesoort en voor timothee was dat Engels raaigras, hoewel deze soort eigenlijk te sterk overheerst. Geselecteerde planten in

een dergelijk programma kunnen onderling worden gekruist om een nieuwe populatie te vormen voor een volgende ronde van selectie. Een dergelijk programma van zgn. recurrente positieve massaselectie in genetisch divers uitgangsmateriaal van Engels raaigras heeft inmiddels na 5 zulke cycli verbeterde populaties opgeleverd, waarvan de persistentie, maar ook vele andere landbouwkundig belangrijke kenmerken worden onderzocht in vergelijking met uitgangsmateriaal en moderne standaardrassen. De eerste gegevens uit deze vergelijking wijzen op een toename van homogeniteit binnen de populaties, soms een grotere produktie, een verlaten van de schietdatum en soms een verlaagde zaadproduktie. Overigens zijn de reacties van de verschillende populaties sterk verschillend; over de persistentie valt pas na enkele seizoenen uitsluitend te geven. Gedetailleerde analyse van de extra grote groei-kracht van enkele selecties wees uit, dat met name de bladafsplittingsnelheid is verhoogd, waardoor het spruitaantal sneller oploopt en een hoge "site-filling capacity" wordt bereikt (Den Nijs en Winkelhorst, 1989).

Dezelfde methode van recurrente selectie op competitief vermogen is ook gebruikt om een timotheepopulatie te verkrijgen die beter concurreert in mengsels met dominant Engels raaigras. Timothee is een kwaliteitsgras met hoge vorstresistentie en goede voorjaarsgroei, dat in mengsels voor een zekere risicospreiding kan zorgen met name na strenge winters. Voorwaarde is echter, dat een niet te laag aantal planten van timothee in de zode aanwezig blijft, met name onder beweiding. De afgelopen jaren zijn twee hooitype-selecties van timothee ontwikkeld uit drie cycli van selectie, die mogelijk beter zijn opgewassen tegen de beweidingssomstandigheden in een mengsel met Engels raaigras. Beide selecties zijn, met als controle het ras Goliath, momenteel onder beproeving in een gecombineerde maai-/beweidingsproef, die in samenwerking tussen CPRO-DLO en de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde op de proeflokatie van de vakgroep in Achterberg wordt uitgevoerd. Deze in de nazomer van 1989 ingezaaide proef ligt bij zowel 400 als 250 kg N/ha/jr om inzicht te krijgen in de concurrentieverhoudingen bij twee niveaus van N-voorziening. De beweiding gebeurt volgens een omweidingsschema met ossen. In 1990 werden deze ossen 8 keer op dezelfde percelen teruggebracht. De eerste resultaten laten zeer grote verschillen zien tussen de maai- en beweidingproef. In de maaiproef werd het aandeel van timothee in het mengsel met Tresor (het gebruikte ras van Engels raaigras) in 1991, dus het tweede jaar na inzaai, zowel in vóór- als naseizoen bepaald als procenten op drogestofbasis. De gemiddelden van deze percentages zijn voor beide N-trappen weergegeven in Tabel 1. Het aandeel van de beide selecties is over het hele vlak zeer veel groter dan dat van Goliath. Selectie 1 lijkt wat betreft het aandeel niet gevoelig ten aanzien van de N-gift, bij de beide andere rassen ligt het aandeel hoger bij de lage N-gift.

Tabel 1. Drooggewichtsaandeel timothee (%) van 2 selecties en het ras Goliath in mengsel met Engels raaigras bij 2N-giften en uitsluitend maaien in 1991.

	250 N		400 N	
	15/4	23/10	15/4	23/10
selectie 1	37	45	36	43
selectie 2	33	41	23	25
ras Goliath	14	12	11	8

Goliath verliest bij de hoge N-gift zoals verwacht ook gedurende het groeiseizoen het snelst terrein. Een gewichtsaandeel van bijna 50% houdt natuurlijk niet direct in, dat er ook eenzelfde verdeling van aantallen planten optreedt.

De produktiviteit van de beide componenten dient hierbij te worden verrekend. De drogestofopbrengsten van de afzonderlijke componenten van het mengsel en van het andere standaardras Profit zijn voor de voorjaarsnedes van 1990 en 1991 weergegeven in Tabel 2. Dit zijn gemiddelde opbrengsten in g drogestof van vier 6 m<sup>2</sup> veldjes per object.

Hoewel nog geen analyse heeft plaatsgevonden, lijkt er een trend te bestaan van hogere produktie door selectie 1, ongeacht jaar of N-gift. Goliath blijft weliswaar achter, maar ligt toch in het gebied van de beide rassen van Engels raaigras. De uitzonderlijk hoge eerste snede-opbrengst bij 400 N van Profit in 1991 is moeilijk verklaarbaar. In die omstandigheden heeft ook selectie 1 geen voordeel meer.

Tabel 2. Drogestofopbrengst van 1e snede (kg ds/ha) in 1990 en 1991 van 2 selecties en het ras Goliath van timothee en 2 rassen van Engels raaigras bij uitsluitend maaien

	1990 (8/5)		1991 (23/5)	
	N 250	N400	N250	N400
selectie 1	3037	3355	4130	4552
selectie 2	3008	3277	4135	4158
Goliath	2680	3118	3985	4005
Tresor	2430	2490	3850	4195
Profit	2653	3108	3913	4477

In de beweidingpercelen was de fractie timothee op drooggewichtsbasis in het voorjaar van 1990 nog vergelijkbaar met die in de maai-veldjes. Het percentage liep echter gedurende het beweidingseizoen sterk terug en in november 1990 werden nog slechts enkele planten per m<sup>2</sup> waargenomen. Ook werden geen duidelijke verschillen tussen selecties en Goliath ontdekt. Een visuele beoordeling in begin mei 1991 liet echter toch een duidelijke toename van de beide selecties zien, vooral bij de lage N-gift. Geconcludeerd kan worden, dat een vroege beweiding, vooral in het voorjaar, de timothee te sterk wegdrukt. Om dit effect te voorkomen, is in 1991 naar Scandinavisch voorbeeld eerst een maaisnede geoogst, waarna met het inscharen werd begonnen. De betere persistentie van de selecties lijkt vooralsnog vooral te danken aan een hogere spruitvormingssnelheid.

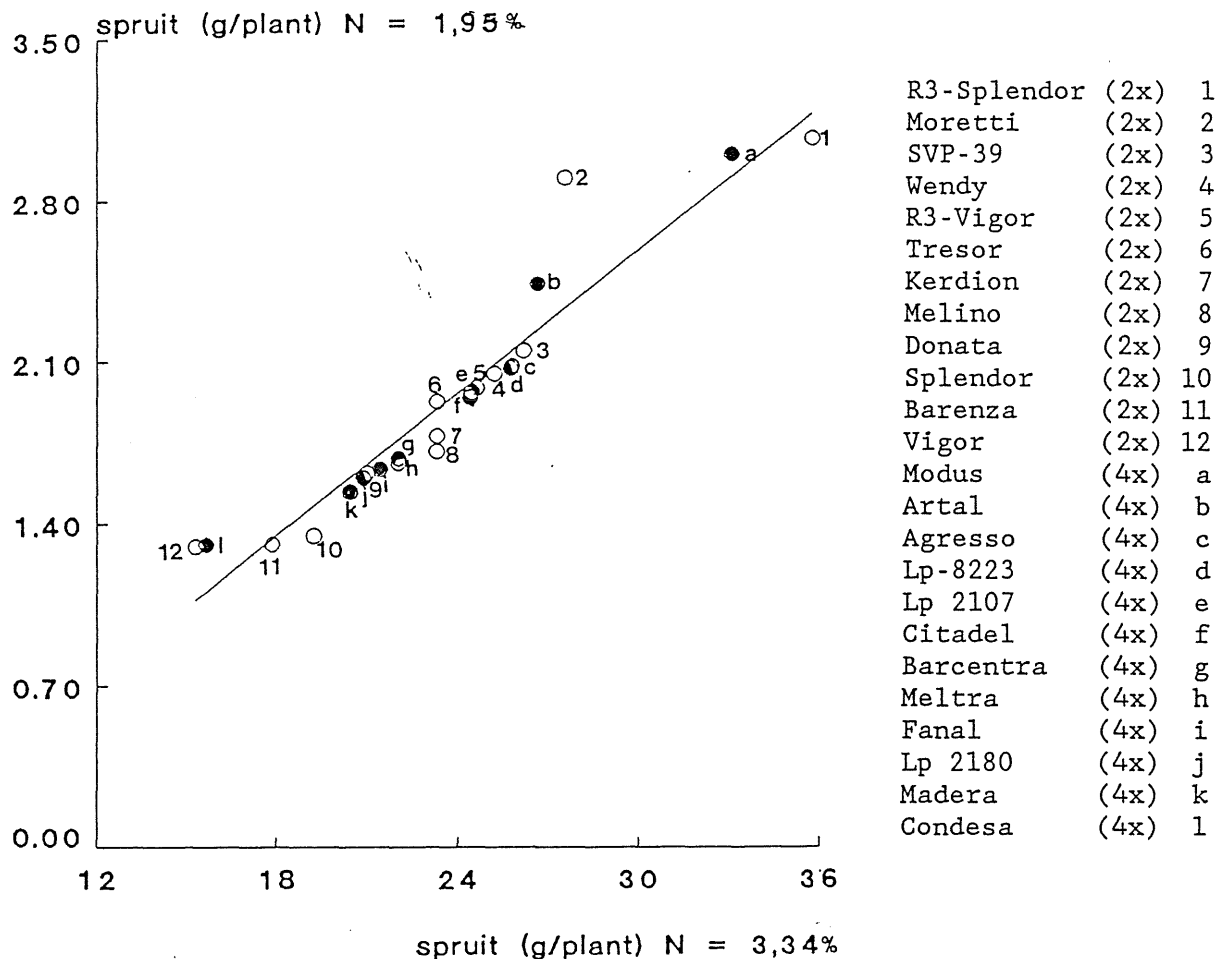
#### Stikstofbenutting

De stimulering van de gewasgroei door stikstofbemesting wordt bepaald door enerzijds de N-opname door het wortelstelsel, anderzijds door de efficiëntie van de benutting van deze opgenomen stikstof. Stikstof is bij aanwezigheid van water zeer mobiel en een grasplant kan de stikstofvoorraad in de bodem uitputten. Dit levert een probleem op bij veredelingsonderzoek; snelle groeiers putten lokaal de bodem snel uit en vervolgens loopt de groeisnelheid terug. Langzame groeiers groeien gestaag door. Produktiemetingen geven dus een verschillend beeld naar gelang de periode waarin de meting plaatsvindt.

Strikte vergelijking van de N-benuttingsefficiëntie is alleen mogelijk als de effectieve N-concentratie bij de wortels voor alle genotypen constant wordt gehouden. Aan deze voorwaarde kan tot nog toe alleen worden voldaan in een hydrocultuur-systeem, waarin de voedingsoplossing voortdurend wordt rondgepompt en de N-concentratie aangepast.

Op een dergelijke opstelling is door CPRO-DLO de stikstofefficiëntie van 12 diploïde en 12 tetraploïde rassen van Engels raaigras vergeleken, bij drie N-niveaus (Schapendonk et al., 1989).

De momentane bijregeling van de voedingsoplossing is gebaseerd op een groei-algorithme, waarin de behoefte aan N wordt berekend op basis van instraling en bladoppervlak. Bij de normale N-dosering werd hierbij uitgegaan van een intern organisch N-gehalte in het blad van 3.4%. Stikstof-tekorten werden bereikt door telkens 50% of slechts 20% van de voor normale groei vereiste N te doseren. Dit leidde tot N-gehalten van het blad van 2.4% en 2.0%. Hiervoor bestond geen variatie tussen de objecten. De belangrijkste resultaten van deze proeven zijn weergegeven in Fig. 1, als diagram van de spruitgewichten van de 24 rassen bij zowel de lage als de normale N-dosering. De cijfers geven de gesommeerde opbrengsten van opeenvolgende oogsten weer met een interval van 3-4 weken.



Figuur 1. Relatie tussen spruitgewicht bij normale N-gift (x-as) en suboptimale N-gift (y-as) vóór 12 diploïde (o) en 12 tetraploïde (●)

De rangorde van de rassen is opvallend gelijk bij de beide N-niveaus, ondanks de grote variatie in opbrengsten tussen de rassen bij beide N-niveaus. Er bleken geen systematische verschillen te bestaan tussen ~~diploïden en tetraploïden (open vs gevulde bolletjes in de figuur)~~. Een via het eerder beschreven recurrente selectiesysteem verkregen R3-selectie uit Splendor heeft i.t.t. het ouder-ras het hoogste spruitgewicht bij beide N-niveaus. Dit geeft aan dat binnen met name de oudere rassen nog veel genetische variatie aanwezig is, waarmee door veredeling verbeterde rassen kunnen worden ontwikkeld.

Uit de gelijke rangorde voor spruitgewicht bij beide N-niveaus en de afwezigheid van variatie voor intern N-gehalte moet de conclusie worden getrokken dat snelle groeiers ook bij lage N-giften zullen worden geselecteerd.

Dit zou in veldproeven moeten worden bevestigd, ondanks de bovenaangehaalde problemen bij de beoordeling van dergelijke proeven.

#### Voederwaarde en grasopname

Problemen met grasrantsoenen bij hoogproductief melkvee ontstaan doordat de dieren onvoldoende voer opnemen om in de energiebehoefte te voorzien. Bijvoeding met krachtvoer en/of maïs is daarom steeds gebruikelijker geworden. De opname wordt ondermeer beïnvloed door de verteringssnelheid en de snelheid waarmee het voer door de voormaag passeert, maar natuurlijk ook door de smakelijkheid. Omdat er aanwijzingen zijn dat nieuwe tetraploïde Engels raaigras rassen tot een hogere grasopname leiden bij hoogproductieve koeien, is door de Vakgroep Landbouwplantenteelt en graslandkunde een drie-jarige proef uitgevoerd waarbij gedurende periodes van een maand voederopname en melkproductie van koeien op een ruim grasaanbod en ongeveer 1 kg krachtvoer werd gemeten. Hierbij werden de tetraploïde weidetype rassen Condesa en Madera vergeleken met het als smakelijk bekend staande diploïde ras Wendy. Behalve opname en melkproductie werden ook de samenstelling van de melk en enkele pensverteringskarakteristieken bepaald. Enkele gegevens over opname en chemische samenstelling van het aangeboden gras staan vermeld in tabel 3. Bij een aanbod van 30 kg drogestof/dier/dag bleek in deze periode van Condesa het meeste te worden opgenomen, hoewel de verschillen in melkproductie niet groot waren. Dit had te maken met de toch wat lagere melkproductie van de dieren, die inmiddels ver in hun lactatieperiode gevorderd waren. Niettemin werd voor Condesa in deze periode gemiddeld 1 kg meer melk per dag gemeten dan voor Wendy (gegevens niet getoond).

Tabel 3. Opname en samenstelling van aangeboden gras (augustus/september 1988)

Ras	Opname* (kg ds/koe/dag)	WOK (%)	N (%)	Verteerbaarheid (%)	Gelwanden (%)
Wendy (2x)	18,2	10,6	4,0	79,4	47,1
Madera (4x)	20,7	9,9	4,0	81,0	45,9
Condesa (4x)	21,3	14,1	3,5	80,0	45,0

\* Aanbod was 30 kg drogestof/dier/dag.

Het percentage wateroplosbare koolhydraten (WOK) van Wendy en Madera was gelijk, maar dat van Condesa lag 4% eenheden hoger. Uit nader onderzoek

bleek dat dit hogere WOK-gehalte van Condesa zich met name in het naseizoen manifesteert. Een grotere verhouding celinhoud/celwandoppervlak van tetraploïden is gebruikelijk, maar dit leidt tot de conclusie dat bij Madera deze "tetra"-eigenschap inmiddels weer is weggeselecteerd, zodat het nieuwe tetraploïde ras veel meer een diploïd fenotype heeft. Het N-gehalte van Condesa was ruim 10% lager dan dat van beide andere rassen, terwijl de verteerbaarheid van de organische stof weinig verschilde. Het percentage celwanden was voor het diploïde ras iets hoger. Een hoog WOK-gehalte werd in onderzoek door het Welsh Plant Breeding Station te Aberystwyth (UK) als gunstig beoordeeld voor het afgrazen door schapen. Een hoog WOK-gehalte leidt tot zeer snel beschikbare energie en een hoge doorstromingsnelheid door de pens. Dit zou ook de benutting van N door de pens-micro-organismen gunstig kunnen beïnvloeden. Enkele kerngegevens over de melkproductie en -samenstelling zijn bijeengebracht in tabel 4. Deze gegevens werden verzameld voor hoogproductieve koeien met ongeveer 7500 kg FCPM (voor eiwit- en vetgecorrigeerde melkproductie) per lactatie.

Tabel 4. Gemiddelde melkproductie en -samenstelling per koe over 1990.

	Wendy (2x)	Madera (4x)	Condesa (4x)
Melk (kg/dag)	28,3	28,7	28,7
Vetpercentage	4,02	4,14	4,23
Eiwitpercentage	3,39	3,44	3,48
Vet + eiwit (kg/dag)	2,09	2,17	2,20
FPCM (kg/dag)	28,4	29,3	29,6

De gemeten gemiddelde melkproductie van de koeien op de tetraploïde grassen lag iets hoger dan die op de diploïde Wendy, maar de verschillen tussen de typen waren vooral opvallend bij vet- en eiwitpercentage, die voor de melk van de dieren op de tetraploïden duidelijk hoger lag.

Dientengevolge waren de verschillen in voor eiwit- en vetgecorrigeerde melkgiften (FPCM) groter. De melkproductie op Condesa was ongeveer 5% hoger dan die op Wendy, terwijl die op Madera dicht tegen de gift op Condesa aanlag.

Door de aanwezigheid van pensfistelkoeien in deze proef konden ook enkele pensfermentatiekenmerken worden bepaald. Er bleken slechts geringe verschillen te bestaan, met uitzondering van een wat verhoogde afbraaksnelheid van de organische stof bij de tetraploïden, met name Condesa.

Dit zou ook bij de relatief hoge WOK-gehalten verwacht mogen worden. De vrees, dat als gevolg van hoge WOK-gehalten een versnelde pensverzuring zou optreden, werd niet bewaarheid: de pH van de pensvloestof met Condesa lag slechts 0,06 lager dan die van de beide andere rassen. Ook werd geen sterke verhoging van de concentratie aan vluchtige vetzuren aangetoond.

De resultaten van deze proeven zullen binnenkort uitgebreider elders worden gepresenteerd.

De bij Condesa gevonden verhoogde verteringssnelheid zou een sleutelrol kunnen vervullen bij de verhoging van de voederkwaliteit van grassen. In een recentelijk opgestart DLO-onderzoekprogramma voor de verbetering van graskwaliteit worden gezamenlijke experimenten opgezet om meer te weten te komen over de factoren die verteerbaarheid, verteringssnelheid en stikstofbenutting door het vee beïnvloeden. Hierbij zijn vooral CABO-DLO,



IVVO-DLO en CPRO-DLO en de Vakgroep Landbouwplantenteelt en graslandkunde betrokken. Voor het genetisch/fysiologisch en -biochemisch onderzoek is het van belang, dat genetische variatie voor de aparte verteringskenmerken wordt opgespoord.

Verschillen in WOK-gehalte werden zoals vermeld al eerder aangetoond. Gezocht wordt nu naar verschillen in (celwand)-verteerbaarheid en verteringssnelheid. Een eerste analyse van verteerbaarheid over vier sneden in 1991 van een beperkt aantal CPRO-selecties leverde een variatiebreedte op van 71,8 tot 74,4% voor celwandverteerbaarheid. Dit op basis van materiaal geteeld bij 250 kg N/ha/jaar; bij 400 kg waren de verschillen nog geringer. Momenteel wordt van dit materiaal in een samenwerking tussen IVVO-DLO en CPRO-DLO ook de verteringssnelheid bepaald.

Het CABO-DLO ontwikkelt voor ditzelfde materiaal methoden om de eiwitfractie beter te bepalen en onder te verdelen in vrij beschikbare, enigszins beschikbare en niet-beschikbare subfracties.

Biochemisch/genetisch onderzoek door CPRO-DLO heeft tot doel de fysisch-chemische structuurveranderingen bij de vorming en afbraak van celwanden in kaart te brengen en hiervoor genetische variatie op te sporen. Door de afbreekbaarheid van de celwanden te vergroten komt sneller energie beschikbaar, waardoor ook de N-fractie beter door de pensflora wordt benut. Hierdoor moet de N-benutting door het melkvee toenemen.

In een gezamenlijk programma tussen de Vakgroep Landbouwplantenteelt en graslandkunde en CPRO-DLO wordt daarnaast onderzocht hoe genetisch bepaalde verschillen in plantopbouw en veroudering effect hebben op het verloop van verteringssnelheid en N-benutting. Gegevens uit fysiologisch, morfologisch en microscopisch onderzoek worden vervolgens in een door de Vakgroep te ontwikkelen simulatiemodel voor verteerbaarheid ingevoerd, zodat gezamenlijk een beter inzicht in deze complexe materie wordt verkregen. Deze kennis moet leiden tot betere selectie en managementmethoden die gebruikt zullen moeten worden om de graskwaliteit dusdanig te verhogen, dat het Nederlandse grasland de melkveestapel weer kan dragen.

#### Referenties

- Dijk, G.E. van and G.D. Winkelhorst, 1978. Testing perennial ryegrass (Lolium perenne L.) as spaced plants in swards. *Euphytica* 27: 855-860.
- Nijs, A.P.M. den en G.D. Winkelhorst, 1989. Recurrente selectie in begrensde populaties van Engels raaigras. *Prophyta Bijlage* Nr. 1: 53-55.
- Schapendonk, A.H.C.M., C.J.T. Spitters and A.L.F. de Vos, 1990. Comparison of nitrogen utilization of diploid and tetraploid perennial ryegrass genotypes using a hydroponic system. In: N.EL Bassam et al (eds.). *Genetic aspects of plant mineral nutrition*. Kluwer, pp. 299-306.
- Wijk, A.J.P. van and D. Reheul, 1991. Achievements in fodder crops breeding in maritime Europe. In: Den Nijs and Elgersma (eds.): *Fodder Crops Breeding: Achievements, novel strategies and biotechnology*. Pudoc, Wageningen, Nl. pp. 13-18