



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Rapport nr. 125

Opname van diploid en tetraploid Engels raaigras

ARCHIEF
Voorlichting

W.J. Bruins

Mei 1990

Colofon

Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR),
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.

Redactie:

Afdeling Voorlichting
van het PR.

Drukker:

Drukkerij Belser
Lelystad

Niets uit dit rapport mag zonder overleg
met het Proefstation worden overgenomen.

ISSN 0169-3689

Eerste druk 1990/oplage 375

De onderzoekcentra



Dit rapport is uitsluitend verkrijgbaar
door storting van f25,- op Postbank nr.
2307421 van het Proefstation PR,
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad met
vermelding: Rapport nr. 125

Referaat

Opname - Opname van diploid en tetraploid Engels raai-
gras (PR-rapport 125)/W.J. Bruins - Lelystad, 1990.
Resultaten van opnameproeven bij zomerstalvoeding op
de Waiboerhoeve van 1986 - 1988.
Trefw.: Opname, tetraploid Engels raai-gras, zomerstalvoe-
dering.

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)
Lelystad

Walboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra

OPNAME VAN DIPLOID EN TETRAPLOID ENGELS RAAIGRAS

Intake of diploid and tetraploid perennial ryegrass

Resultaten van opnameproeven bij zomer-
stalvoeding 1986-1988

W.J. Bruins

SAMENVATTING

In de periode 1986-1988 zijn in totaal zeven proeven uitgevoerd die tot doel hadden na te gaan of er verschillen bestaan in opname door melkvee van diploid Engels raaigras (rassen Magella en Tresor) en tetraploid Engels raaigras (rassen Meltra/Citadel en Condesa).

De proeven zijn uitgevoerd bij zomerstalvoeding. De proeven waren opgezet als blokkenproeven met een voorperiode en een hoofdperiode waarbij de resultaten van de voorperiode als covariant werden gebruikt bij de berekening van de resultaten van de hoofdperiode. Voor de proeven werden 16-24 zwartbonte koeien gebruikt die een overwegend aandeel HF bloed hadden.

Uit de gewasanalyse bleken tetraploid en diploid Engels raaigras op enkele punten te verschillen. Het ruw-as gehalte van het diploide Engels raaigras was lager vooral als gevolg van een geringere verontreiniging met zand bij de oogst. De verteerbaarheid van het tetraploide Engels raaigras (in vitro bepaald) was in de herfst ca. 1 eenheid hoger. Als gevolg van het hogere ruw-as gehalte was de voederwaarde (uitgedrukt in VEM) bij het tetraploide gras in het voorjaar lager. In de herfst was de voederwaarde iets hoger als gevolg van de betere verteerbaarheid. Het suikergehalte was bij de tetraploiden gemiddeld 1 % hoger, er was echter een duidelijke jaarinvloed.

De dieren namen bij alle proeven van het tetraploide gras meer op. De verschillen waren alleen in drie van de vier in de herfst uitgevoerde proeven significant. De melkproduktie (uitgedrukt in FPCM) was alleen bij twee in de herfst uitgevoerde proeven significant hoger bij de dieren die tetraploid gras kregen. De verschillen in opname tussen de onderzochte tetraploide en diploide rassen zullen in de praktijk vooral in de herfst tot uiting komen vanwege de combinatie van betere roestresistentie en betere verteerbaarheid.

SUMMARY

Between 1986 to 1988 seven experiments were carried out to study the differences in intake by dairy cattle of diploid perennial ryegrass (CV. Magella and Tresor) and tetraploid perennial ryegrass (CV. Meltra/Citadel and Condesa). In all experiments, except for number six, grass was cut at a dry matter yield of approximately 2,000 kg per ha. In the sixth experiment cuts were made at two yield levels, viz. 2,000 and 3,000 kg dry matter.

The experiments were carried out at zero grazing. They were set up as block experiments with a preliminary- and a main period, the results of the preliminary period being used as a covariate of the results of the main period.

16 to 24 black and white heads of cattle with predominantly Holstein Friesian blood were used. Crop analysis showed a few differences between tetraploid- and diploid perennial ryegrass. The crude ash content of diploid perennial ryegrass was lower, mainly as a result of less contamination with sand at harvesting. Digestibility of the tetraploid perennial ryegrass (determined in-vitro) was at harvest approximately one unit higher in autumn. As a result of the higher crude ash content the nutrient content (expressed in VEM) in the tetraploid grass was lower in spring. In autumn nutrient content was slightly up as a result of improved digestibility. In the tetraploids sugar content was on average 1 percent higher, there was, however, a clear annual influence

In all experiments dry matter intake of cows fed tetraploid perennial ryegrass was higher. However differences were only significant in three out of four experiments which had been carried out in autumn. The autumn results were probably influenced by the better crown rust resistance of the tetraploid varieties. In two autumn experiments milk production (expressed in FPCM) was significantly higher in animals fed with tetraploid grass.

In practice, the intake differences between the studied tetraploid- and diploid varieties will be particularly clear in the autumn, as a result of the combination of both an improved rust resistance and digestibility.

A list of captions of tables and appendices is given from page 54 onwards.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1. Inleiding	1
2. Hoe en waarmee gewerkt werd	3
2.1 Proefopzet	3
2.2 Huisvesting koeien	4
2.3 Werktuigen	4
2.4 Dieren	4
2.5 Grond	5
2.6 Gras	5
2.7 Bemesting	6
2.8 Voeren	7
2.9 Krachtvoer	7
2.10 Wat werd gemeten en gewogen	7
3. Resultaten	9
3.1 Verloop proeven	9
3.2 Gewasanalyses	9
3.3 Verschil regressie en vitro voederwaarde	12
3.4 Grasopname	13
3.5 Melkproduktie	15
3.6 Gewicht	18
4. Discussie	21
5. Conclusies	23
Literatuur	24
Bijlagen	26

1. INLEIDING

Al voor de tweede wereldoorlog werd ontdekt dat met een plantaardige gifstof (colchicine) een verdubbeling van het aantal chromosomen in plantecellen bereikt kon worden als deze gifstof wordt toegepast op kiemend zaad. Vooral bij gewassen die grote genetische verschillen vertonen, geteeld worden om hun vegetatieve delen, kruisbevruchtend zijn en een niet te hoog chromosomenaantal hebben kan kunstmatige verdubbeling van het chromosomenaantal met succes worden toegepast bij de rassenveredeling. Omdat raaigrassen aan deze eisen voldoen wordt al vrij lang geëxperimenteerd met het verkrijgen van betere rassen door uit normaal (diploid) Engels raaigras rassen te kweken met een dubbel aantal (28) chromosomen. De rassen met een dubbel aantal chromosomen worden tetraploid genoemd.

De tetraploide rassen van Engels raaigras zijn voor het eerste in 1965 in de Rassenlijst opgenomen. Deze rassen waren destijds onder beweidingsomstandigheden echter geen succes omdat met name standvastigheid en zodedichtheid ongunstig afstaken bij de diploide rassen. Ook in de jaren zeventig slaagde men er niet in tetraploide Engels raaigrasrassen te kweken die konden concurreren met de diploide rassen. Pas in 1980 zijn enkele nieuwe tetraploide rassen bij het laat hooitype in de rassenlijst opgenomen en in 1984 werd voor het eerst een tetraploid ras als weidetype opgenomen (het ras Condesa). Omdat in de gebruikelijke blijvende grasland (BG) mengsels zoals BG3 geen tetraploid Engels raaigras opgenomen mocht worden is met ingang van 1986 een nieuw BG-mengsel op de markt gebracht (BG 12) dat voor 100 % uit tetraploid Engels raaigras bestaat (50 % weidetype en 50 % laat hooitype) of voor 30 % diploid (weidetype) en 70 % tetraploid (laat hooitype).

De nieuwe rassen van tetraploid Engels raaigras verschillen op sommige punten van diploid Engels raaigras al zijn de verschillen minder groot dan in de jaren zestig. Tetraploid Engels raaigras is donkerder van kleur, heeft grover blad, een iets minder goede standvastigheid en een betere ziekteresistentie. Voorts is de zodedichtheid vaak wat geringer en is het droge-stofgehalte lager.

Het gewicht van het zaad is gemiddeld 1,5 à 2 keer groter en de verteerbaarheid van de organische stof is met name in de nazomer en herfst wat beter (Visser, 1989). Overigens zijn de verschillen op deze punten tussen de rassen vaak groter dan tussen de groep tetraploiden en diploiden als geheel. Zo is in de jaren tussen 1984 en 1987 in de praktijk de indruk ontstaan dat tetraploiden een matige wintervastheid hebben. Een matige wintervastheid is echter geen eigenschap van tetraploiden maar wel van enkele veel gebruikte tetraploide rassen (Meltra en Condesa). Tetraploide rassen als Madera en

Phoenix kunnen zich qua wintervastheid echter meten met de betere diploide rassen.

Als grootste voordeel van tetraploid Engels raaigras wordt de goede smakelijkheid beschouwd. In de literatuur worden een aantal proeven beschreven die positieve effecten op opname en/of dierproduktie vermelden bij dieren die met tetraploid gras worden gevoerd (Castle e.a., 1971; Alder, 1968; Simon e.a.; 1983). Deze proeven zijn gedaan met de 'oude' tetraploide rassen. Onderzoek met de nieuwe rassen is beschreven door Lantinga et al., 1989 en Baert et al., 1988. In de proeven van Lantinga zijn echter geen mengsels van rassen gebruikt wat in Nederland in de praktijk wel gebruikelijk is. In de proeven van Baert en Lantinga zijn de resultaten behaald met vleesvee. Er was daarom aanleiding om onderzoek te doen naar de effecten van de nieuwe tetraploide rassen bij melkvee. Om zoveel mogelijk bij de praktijk aan te sluiten is besloten het onderzoek uit te voeren met een BG3 (diploid) en BG12 (tetraploid) mengsel van rassen. Daarbij zijn rassen gekozen die een hoge plaats op de rassenlijst hadden.

In de jaren 1986 t/m 1988 zijn op de Waiboerhoeve te Lelystad zeven opnameproeven met melkvee uitgevoerd om bij zomerstalvoeding na te gaan of er een verschil in opname en produktie geconstateerd kon worden tussen diploid en tetraploid Engels raaigras. Destijds is in eerste instantie gekozen voor zomerstalvoeding omdat dan gemakkelijker en beter een nauwkeurige schatting van eventuele verschillen mogelijk is.

In dit verslag wordt eerst de gevolgde werkwijze weergegeven en daarna de resultaten. Het in dit rapport beschreven onderzoek zou niet mogelijk geweest zijn zonder de inzet en betrokkenheid van de medewerkers van de Waiboerhoeve. Zonder anderen tekort te doen, moet met name de inzet van dhr. J. v.d. Voort genoemd worden, die onder niet altijd gemakkelijke omstandigheden dit arbeidsintensieve onderzoek heeft uitgevoerd.

2. HOE EN WAARMEE GEWERKT WERD

2.1 Proefopzet

Alle 7 proeven zijn uitgevoerd volgens het schema van een blokkenproef met een voorperiode en een hoofdperiode. De proeven zijn in de rest van het verslag genummerd met proef I t/m VII. Ca. één week voor de voorperiode begon werden de koeien overgebracht naar het gedeelte van de stal waar het onderzoek werd uitgevoerd. In deze week konden de dieren wennen aan het voerhek en aan de voerplaats waar ze moesten vreten. Ook kon in deze periode een sociale rangorde gevestigd worden. Na deze week begon de voorperiode waarin alle dieren hetzelfde Engels raaigras kregen. Daarna volgde de overgangsperiode. In deze overgangsperiode kregen de dieren afhankelijk van de hen toegewezen behandeling diploid of tetraploid Engels raaigras. Tijdens de overgangsperiode konden de dieren aan het gras wennen. Na de overgangsperiode volgde de hoofdperiode. De resultaten uit de voorperiode van melk-, vet- en eiwitproductie en de voeropname werden gebruikt als covariant bij de berekening van de resultaten in de hoofdperiode. Op die manier is het mogelijk individuele verschillen tussen dieren te elimineren zodat een meer zuivere vergelijking van de behandelingseffecten mogelijk wordt. In onderstaand schema is de proefopzet weergegeven.

	Gewinning	Voorperiode	Overgang	Hoofdperiode
Controlegroep	g	g	gd	gd
Proefgroep	g	g	gt	gt

g = gras(zie verder in tekst)
gd = diploid Engels raaigras
gt = tetraploid Engels raaigras

De voorperiode, overgang en proefperiode zijn niet bij elke proef van gelijke duur geweest. Soms moest een proef in tijdsduur beperkt worden door een geringe grasvoorraad en/of extreme regenval waardoor teveel schade aan de grasmat optrad door de berijding met oogstmachines.

Ook is niet bij iedere proef hetzelfde gras in de voorperiode gebruikt; bij proef I, II, III en IV is diploid Engels raaigras gebruikt en bij proef IV tetraploid. Bij proef V en VII is in de voorperiode afwisselend diploid en tetraploid Engels raaigras gebruikt. In bijlage 1 is de tijdsduur van de verschillende proeven weergegeven.

De koeien hadden niet steeds dezelfde voorgeschiedenis waarmee wordt bedoeld dat de dieren bij proef I, V en VII voor het begin van de voorperiode dag en

nacht weidegang genoten. Bij proef II werden (gedeeltelijk) dezelfde dieren gebruik als bij proef I. Hetzelfde geldt voor proef III en IV. Deze dieren waren dus al gewend aan zomerstalvoeding. Bij proef III en VI hadden de dieren voor de voorperiode een winterrantsoen gehad bestaande uit voordroogkuil, snijmais en krachtvoer.

2.2 Huisvesting koeien

De dieren waren gehuisvest in het deel van de stal waar individuele voeropname mogelijk is. In dit deel van de stal zijn de gebruikelijke ligboxen en een roostervloer aanwezig. De stal is uitgerust met een roostervloerschuif die ieder uur de op de roosters liggende mest tussen de roosterspleten schuift. Met deze schuif wordt de hygiëne in de stal zeer bevorderd.

Het voerhek bestaat uit een (houten) Zweeds voerhek waarbij op onderlinge afstand van 80 cm 24 deuren zijn aangebracht. Iedere deur heeft een elektronisch slot. Dit slot kan alleen door één bepaalde 'sleutel' geopend worden. Deze 'sleutel' hangt aan de halsband van een koe en dit dier kan alleen op die ene bepaalde plaats vreten. Met dit systeem is het mogelijk van iedere koe apart per dag de voeropname te bepalen.

De deuren zijn van het merk Calan maar het elektronische gedeelte is door de firma Nedap geleverd. Voor het voerhek zijn tussenafscheidings aangebracht om te voorkomen dat de dieren elkaar bevreten. Tevens werd een draad boven en op enige afstand van het voerhek gespannen om te voorkomen dat dieren gras op de voergang gooiden.

De koeien werden tweemaal daags gemolken (om 07.00 en 17.00 uur) in een 16 stands visgraat melkstal.

2.3 Werktuigen

Omdat de proeven zijn uitgevoerd bij zomerstalvoeding moest dagelijks gras gemaaid worden. Daarvoor werd een trekker met frontmaaier en een opraapdoseerwagen zonder messen in de invoer gebruikt. Met deze machines werd het dagelijks benodigde gras gemaaid en naar de stal gebracht. De frontmaaier had een werkbreedte van 2,15 meter.

2.4 Dieren

Voor de proef zijn zwartbonte koeien gebruikt met een overwegend aandeel (> 75 %) RF bloed. In onderstaande tabel zijn enkele gegevens over de dieren en de proeven vermeld.

Tabel 1 Gegevens over proeven en proefdieren.

Proef	I	II	III	IV	VI	VI	VII
Aantal dieren totaal	20	24	16	20	20	24	24
aantal vaarzen	4	4	0	4	2	4	4
gemiddelde leeftijd (jaren, maanden)	4,4	4,9	4,8	4,3	5,0	4,7	4,10
gemiddeld aantal dagen in lactatie bij begin proef	143	200	108	143	150	159	175
305 dagen produktie gemiddeld	7000	7100	8100	8100	8000	7700	7700
voorjaars of herfst- gras	herfst	herfst	voorj.	voorj.	herfst	voorj.	herfst

2.5 Grond

De grond waarop het gras is verbouwd bestaat uit goed ontwaterde, kalkrijke jonge zeeklei van ca. 35 % afslibbaar. De grond kenmerkt zich door een relatief hoog kaligehalte, een hoge pH (pH-KCl ca. 7) en een laag organische stof- (ca. 3 %) en fosfaatgehalte.

Voorts is de grond gevoelig voor berijding onder natte omstandigheden wat een slechte doorlatendheid van de bovenste laag tot gevolg heeft. De gebruikte percelen waren daarom enigszins 'rond' gelegd (d.w.z. in het midden ca. 30 cm hoger) om oppervlakteontwatering te combineren met ontwatering via draineerbuizen. Op dagen met overvloedige regenval kon dankzij de oppervlakteontwatering toch zonder al te veel schade op het droogste deel van het perceel gemaaid worden.

2.6 Gras

De oppervlakte die voor de proeven gebruikt werd bestond uit 7 percelen waarvan 3 percelen met diploid Engels raaigras en 4 met tetraploid (1 'reserve-perceel').

De percelen waren 0,65 ha groot. In 1988 zijn 4 percelen toegevoegd (2 diploid en 2 tetraploid) met een oppervlakte van 0,55 ha.

Het gras dat voor de proeven is gebruikt is gedeeltelijk (4,5 ha) eind april 1986 ingezaaid en gedeeltelijk (2,2 ha) half september 1987. In 1987 is de oppervlakte uitgebreid om de proeven met meer koeien te kunnen doen en om voor onvoorziene omstandigheden reserves te hebben. Het voor de inzaai gebruikte diploide gras bestond uit een mengsel van respectievelijk Magella (50 %) en Tresor. De tetraploide rassen bestonden uit Meltra of Citadel (50 %) en Condesa (50 %). De eigenschappen van de rassen staan in tabel 2 vermeld.

Tabel 2 Overzicht van de eigenschappen van de gebruikte rassen
(bron: Rassenlijst 1987)

		Gemiddelde doorschietdatum	Standvastigheid	Wintervastheid	Resistentie tegen kroon- roest	Snelheid van voorjaarsont- wikkeling	Droge-stofop- brengst in ver- houdingsgetallen Gewogen gemid- delde van bewei- ding en maai- proefvelden
type		1	2	3	4	5	6
Diploide rassen							
Magella	laat hooitype	30-5	8 ⁵	7 ⁵	7 ⁵	7	107
Tresor	weidetype	6-6	8 ⁵	6 ⁵	6	6	102
Tetraploide rassen							
Meltra	laat hooitype	4-6	7 ⁵	6	7 ⁵	7 ⁵	99
Citadel	laat hooitype	28-5	7 ⁵	7	8	7 ⁵	98
Condesa	weidetype	9-6	7 ⁵	6	7	6 ⁵	102

In verband met het verschil in korrelgewicht is bij de inzaai van het diploide mengsel ca. 35 kg zaad per hectare gebruikt en bij het tetraploide gras ca. 50 kg. De inzaai was goed geslaagd en in alle proefjaren bleek het mogelijk het gras vrijwel vrij van onkruid of andere grassen te houden. De percelen werden uitsluitend gemaaid. Er werd voor gezorgd dat de percelen diploid en tetraploid Engels raaigras die voor de proef gebruikt werden steeds een gelijke groeitijd hadden.

De opbrengst per perceel was in de meeste gevallen groot genoeg om circa één week van te voeren. De opname werd 4 dagen per week vastgesteld en aan het eind van deze periode werd van perceel gewisseld zodat de dieren goed gewend waren aan het gras van het volgende perceel als een volgende periode van opnamebepaling begon.

2.7 Bemesting

In 1986 werden de percelen in het voorjaar éénmalig bemest met 130 kg P per ha. De stikstofgift werd in de loop van het seizoen (april t/m augustus) gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter (KAS-26). In totaal werd 324 kg zuivere N per ha gegeven verdeeld over 4 giften (april, half juni, eind juli, begin september).

In de herfst werd geconstateerd dat het gras in het laagst gelegen deel van de 'rond' gelegen percelen aanzienlijk geler was dan de hoger gelegen delen. Uit grondonderzoek bleek dat het P-AL getal in de laag gelegen delen 19 was en de

hoger gelegen delen 28. Ook het kaligetal verschilde (25 resp. 32). Daarom, en omdat geen drijfmest werd aangewend is in 1987 meer aandacht aan de kali- en fosfaatbemesting gegeven.

In 1987 werd in het voorjaar (begin april) begonnen met een gift van 71 kg P en 71 kg K (NPK 10-25-25) en 109 kg N (KAS-26). Daarna werd na iedere snede bemest (begin mei, begin juni, eind juni, eind juli en eind augustus). Vier van de vijf giften bestonden uit NPK (20-10-10) en de laatste gift uit kalkammonsalpeter. (KAS-26) In totaal werd 377 kg N per hectare gestrooid en 174 kg P en K. Bij het grondonderzoek in 1988 bleek het kaligetal afhankelijk van het perceel tussen de 40 en 50 te liggen. Het fosfaatgehalte was echter nog steeds laag (P-AL ca. 20). Daarom is in 1988 een NP (26-14) meststof aangewend. Alleen voor de eerste gift is Magnesamon en tripelsuper gebruikt.

In 1988 werd hetzelfde bemestingsschema gehanteerd als in 1987. In 1988 werd 333 kg N en 211 kg P gestrooid. Via de magnesamon werd 28 kg MgO per ha gegeven.

2.8 Voeren

Het gras werd éénmaal daags gemaaid en wel voor 10.00 uur. Het gemaaide gras werd op een laag van ca. 1 m hoog op de voergang gestort. Daarna werd het gras in porties afgewogen en aan de koeien gevoerd. 's Morgens werd begonnen met een gift van circa 45 kg per koe en afhankelijk van de vreetlust van de dieren kregen ze daarna nog 2-3 keer een portie gras. De dieren werden voor het laatst om circa 22.00 uur gevoerd. 's Morgens voor de eerste gift werden de grasresten voor de dieren weggehaald. Na de eerste gift werden deze resten gewogen en bemonsterd.

2.9 Krachtvoer

Bij alle proeven werd aan het begin van de voorperiode en het begin van de overgangsperiode de krachtvoerhoeveelheid ingesteld. Bij alle proeven (uitgezonderd proef VI) gebeurde deze instelling per blok van 2 dieren (bij proef VI per 4 dieren). Het krachtvoer werd in de melkstal verstrekt via programmeerbare krachtvoerdoseerapparatuur.

In bijlage 4 is de samenstelling van het gebruikte krachtvoer gegeven.

2.10 Wat werd gemeten en gewogen

Vier dagen per week (maandag t/m donderdag) werd de hoeveelheid gras die de dieren kregen gewogen. Eveneens werd 4 maal de rest bepaald. Van iedere behan-

deling (diploid of tetraploid) werd 's morgens nadat het gras op de overgang was gedeponeerd een duplomonster gestoken voor droge-stofbepaling. Van de resten werd 's morgens na het verzamelen en wegen van de hoeveelheid restgras per koe een droge-stofmonster (in enkelvoud) genomen. Bij proef I t/m V werd eveneens 4 dagen per week per behandeling een monster gestoken en onmiddellijk gevriesdroogd waarna de suikergehalte na inversie (NI) (methode Luff-Schoorl) werd bepaald. Eveneens bij proef I t/m V werd tweemaal per week (op dinsdag en donderdag) per behandeling een monster gestoken. Deze monsters werden bij 70°C gedroogd gedurende 36 uur en daarna per week samengevoegd waarna de volgende analyses werden gedaan: ruw eiwit, ruwe celstof, as, zand, nitraat (NO₃), verteringscoëfficiënt organische stof in vitro (VCOs).

Bij proef VI en VII werd op dezelfde manier gewerkt. Echter bij deze proeven werd op alle dagen dat voeropnamebepalingen werden uitgevoerd ook monsters genomen voor gewasanalyse. Deze monsters werden eveneens per week samengevoegd en geanalyseerd. Er werden in deze analyses dezelfde bepalingen gedaan als bij proef I t/m V. Tevens werd in deze monsters suiker NI bepaald. Het verschil tussen de proeven I t/m V en VI en VII is dus dat bij I t/m V dagelijks het suikergehalte werd bepaald en bij VI en VII een gemiddelde per week. Uit de resultaten van de gewasanalyse werden vre en VEM berekend. De melkproduktie van de koeien werd op twee opeenvolgende dagen per week bepaald. Van de melk werd per melkbeurt een monster genomen. Om een representatief totaalmonster te krijgen werd 's morgens 5 cc afgetapt en 's avonds 3 cc. Ochtend- en avondmonster werden per dag samengevoegd tot één monster en hierin werd het vet- en eiwitgehalte bepaald. In feite werden dus per week twee melkcontroles na elkaar uitgevoerd. Voor de berekening van de proefresultaten werden de resultaten van één week gemiddeld. De koeien werden aan het begin van de voorperiode, aan het eind van de voorperiode en aan het eind van de proefperiode 's morgens na het melken éénmaal gewogen.

3. RESULTATEN

3.1 Verloop proeven

De proeven zijn - de omstandigheden in aanmerking genomen - goed verlopen. Met name proef II (2^e week), proef III en VI hadden te maken met veel regenval (ca. 60 mm). In bijlage 5 zijn enkele weergegevens zoals die zijn gemeten door de vakgroep Natuur en Weerkunde van de Landbouwwuniversiteit te Wageningen op het meest nabijgelegen weerstation (Minderhouthoeve, Swifterbant). De Minderhouthoeve ligt hemelsbreed circa 7 km verwijderd van de Waiboerhoeve waar de proeven zijn uitgevoerd.

Uit tabel 2 blijkt dat de gebruikte diploide rassen gemiddeld een iets lagere resistentie tegen roest hebben dan de tetraploide rassen. In alle drie proefjaren kon in de herfst een aanzienlijke roestaantasting in de percelen met diploid Engels raaigras vastgesteld worden. Bij de tetraploide rassen werd alleen in de herfst van 1987 roestaantasting van betekenis geconstateerd. In de andere jaren werd ook wel enige roestaantasting waargenomen, maar dit was van ondergeschikte betekenis.

3.2 Gewasanalyses

Getracht werd bij een opbrengst van ca 2 ton droge stof te maaien (behalve bij proef VI). Dit is niet steeds gelukt. In de herfst waren de opbrengsten vaak wat lager en in het voorjaar hoger. Bij proef VI is bewust een verschil in opbrengst aangebracht. Er waren bij deze proef twee opbrengstniveaus n.l. ca. 2 ton droge stof (diploid en tetraploid) en ca. 3 ton droge stof (diploid en tetraploid). In tabel 3 is de gemiddelde chemische samenstelling en voederwaarde per proef van het gras weergegeven, zoals die is bepaald in het laboratorium. In bijlage 3 is per proef van de afzonderlijke proefweken het resultaat weergegeven.

Tabel 3 Gemiddelde chemische samenstelling en voederwaarde van het gras per proef (alle getallen behalve VEM in % per kg zandhoudende droge stof)

gras	ruw eiwit (re)	ruwe celstof (re)	ruw as (ras)	zand	NO ₃	VCos in vitro	suiker NI	VEM	vre
Proef I									
diploid	22,0	23,8	13,6	3,1	0,927	80,2	9,3	929	17,2
tetraploid (herfst)	20,5	22,9	14,1	3,4	0,533	81,0	12,2	924	15,7
Proef II									
diploid	19,1	22,2	12,2	2,2	0,165	81,4	15,3	943	14,2
tetraploid (herfst)	17,3	21,9	12,8	2,8	0,122	82,2	17,9	943	12,5
Proef III									
diploid	20,1	21,9	13,7	3,7	0,204	85,1	9,3	983	15,8
tetraploid (voorjaar)	20,1	21,4	16,3	5,7	0,164	84,8	8,5	947	15,9
Proef IV									
diploid	14,7	24,7	11,6	2,7	0,052	83,2	13,4	954	10,5
tetraploid (voorjaar)	15,7	25,1	13,8	3,3	0,100	81,5	9,2	908	11,6
Proef V									
diploid	18,8	22,5	11,0	1,8	0,127	83,0	13,1	978	13,9
tetraploid (herfst)	20,0	21,7	11,7	2,4	0,341	84,1	13,1	990	15,0
Proef VI									
diploid licht	19,9	22,8	13,9	4,7	0,225	78,3	8,8	892	15,4
zwaar	14,7	23,0	11,7	3,5	0,092	78,8	16,1	897	10,3
tetraploid									
licht	17,8	23,0	14,7	5,0	0,113	79,6	13,7	885	13,4
zwaar	12,2	24,2	12,7	4,5	0,045	79,0	17,1	879	8,0
(voorjaar)									
Proef VII									
diploid	18,8	22,8	11,2	2,6	0,067	77,8	11,1	905	13,9
tetraploid (herfst)	19,8	22,9	11,5	2,4	0,181	79,0	12,3	923	14,8

N.B. licht = opbrengst ca. 2 ton ds/ha
zwaar = opbrengst ca. 3 ton ds/ha

Uit dit grote aantal gegevens is geprobeerd enkele duidelijke verschillen tussen de gebruikte diploïde en tetraploïde rassen te analyseren. In het onderstaande zal per geanalyseerd kenmerk de grootste verschillen worden weergegeven. Het aangeven van duidelijke trends wordt enigszins bemoeilijkt omdat van 1986 geen gegevens van het voorjaar bekend zijn.

Ruw eiwit en vre

Er waren geen verschillen tussen de grassoorten. Wel bleek er een sterke invloed van het seizoen (voorjaar of najaar). In het voorjaar werden lagere gehalten gevonden dan in het najaar. Dit zal mede veroorzaakt zijn doordat in het voorjaar zwaardere sneden zijn gemaaid als in de herfst.

Er bleek ook een trend te bestaan dat de verschillen bij diploid tussen voorjaar en najaar kleiner waren dan bij tetraploid. Ook wanneer gecorrigeerd werd voor het hogere zandgehalte bij het tetraploide gras bleven deze verschillen hetzelfde.

Ruwe celstof

Bij het voor zand gecorrigeerde ruwe celstofgehalte bleken er gemiddeld geen grote verschillen te bestaan tussen de grassoorten. Wel bleek er een seizoensinvloed. Er bestond een trend naar een iets hoger (0,5 %) ruwe celstof gehalte in het voorjaar bij tetraploid gras (t.o.v. diploid gras) en een iets lager (0,3 %) gehalte in de herfst. De verschillen waren bij ongecorrigeerde cijfers vrijwel hetzelfde.

Ruw as en zand

Er bleek een significante invloed van het seizoen te zijn op het ruw as gehalte. In het voorjaar was het ruw as gehalte hoger dan in de herfst. Bovendien was er in het voorjaar een significant verschil tussen diploid en tetraploid. De diploide rassen hadden zowel in voorjaar als in herfst een lager ruw as gehalte dan de tetraploide rassen.

De opmerkingen over zand zijn dezelfde als die over ruw as. Vermoedelijk heeft de opener zode van de tetraploide rassen het verontreinigen met zand bij de oogst in de hand gewerkt. Mogelijk heeft ook opspatten van grond door regenval bij de opener zode het verontreinigen in de hand gewerkt.

As (berekend uit ruw as en zand)

Er bleek een significant verschil tussen grassen te bestaan.

Het tetraploide gras had gemiddeld 0,5 % meer as. De verschillen waren in het voorjaar twee keer zo groot als in de herfst.

NO₃

Er bleken grote verschillen tussen jaren, grassoorten en seizoenen. Gemiddeld was er geen groot verschil tussen diploid en tetraploid. Het nitraatgehalte bij de diploide rassen was echter in het voorjaar significant hoger dan in het najaar. Bij de tetraploide rassen was dit net andersom. De jaarinvloeden waren echter groot. Bij proef I en II (1986) was het nitraatgehalte in het diploide

gras beduidend hoger. In 1987 en 1988 was het nitraatgehalte bij de tetraploiden iets hoger.

Verteringscoëfficiënt organische stof (VCos)

Ook hier bleek invloed van seizoen en grassoort. Gemiddeld was de verteerbaarheid van de gebruikte tetraploide rassen iets beter (0,5 eenheid beter). De verschillen in het voorjaar waren miniem. In de herfst was het verschil bijna één eenheid ten gunste van de tetraploide rassen.

VEM (uit VCos berekend)

Er was een sterke trend tot verschillen tussen grassen en een significant effect van het seizoen. Gemiddeld was de voederwaarde van de tetra's 9 VEM lager. In het voorjaar was de voederwaarde van tetra 29 VEM lager en in het najaar was de voederwaarde 10 VEM hoger.

Het verschil is in het voorjaar zo groot omdat toen vooral het hogere ruw as gehalte van het tetraploide Engels raaigras een negatieve invloed op de voederwaarde uitoefende.

Suiker

Tetra's hebben de eigenschap een hoger suikergehalte te hebben dan diploid Engels raaigras. In deze analyses komt dat niet duidelijk naar voren omdat in 1987 de tetra's een duidelijk lager suikergehalte hadden. De verschillen tussen voorjaar en najaar waren gering (najaar 0,7 % lager). Gemiddeld over alle proeven was het suikergehalte bij de tetra's ruim 1 % hoger. In 1986 en 1988 was het verschil respectievelijk 2,9 % en 2,3 % (tetra's hoger) maar in 1987 was het gehalte bij de tetraploiden 1,8 % lager. (alle cijfers voor zand gecorrigeerd)

3.3 Verschil regressie en vitro voederwaarde

In voorgaand overzicht wordt alleen de voederwaarde weergegeven (uitgedrukt in VEM) zoals die is berekend uit de verteringscoëfficiënt organische stof. Dat is gedaan omdat algemeen wordt aangenomen dat de vitro methode een betere schatting van de werkelijke voederwaarde geeft dan de voor de praktijk gebruikelijke.

De gebruikelijke berekening van de voederwaarde (de zgn. regressiemethode) van gras geschiedt via een formule waarin ruw eiwit, ruwe celstof en ruw as (met een correctie voor maaidatum) wordt meegenomen. Bij de vergelijking van de 'vitro methode' met de 'regressiemethode' valt op dat er vrij grote verschillen bestaan. Gemiddeld is de voederwaarde volgens de regressiemethode berekend

bij de diploide rassen in het voorjaar bijna 50 VEM lager en in het najaar 66 VEM lager dan de bepaling volgens de vitromethode. Bij de tetraploide rassen is het verschil in het voorjaar 56 VEM en in het najaar bijna 76 VEM.

Uit de variantieanalyse blijkt dat de voederwaarde van het gras (berekend volgens de vitro methode) significant beïnvloed wordt door het jaar waarin het gras geoogst is. De regressiemethode gaf echter geen verschillen tussen jaren. Ook de interactie tussen jaar en grassoort is bij de vitro methode veel sterker dan bij de regressiemethode. Uit deze verschillen tussen vitro methode en regressiemethode kan niet geconcludeerd worden dat de regressiemethode onjuiste resultaten geeft. Daarvoor zijn meer gegevens nodig en zou bovendien de verteerbaarheid 'in vivo' meegenomen moeten worden.

3.4 Grasopname

De resultaten van de zandhoudende en zandvrije grasopname zijn weergegeven in tabel 4. De grasopname is berekend uit de gemiddelde opname in kg droge stof in de hoofdperiode. De gegevens van de hoofdperiode zijn gecorrigeerd met de gegevens van de voeropname in de voorperiode.

Tabel 4 Opname van diploid en tetraploid Engels raaigras (cijfers, behalve krachtvoer, in kg droge stof per koe per dag, krachtvoer in kg)

	diploid		tetraploid	
Proef I (herfst)				
Opname gras (zandhoudend)	14,7a		16,9b	
Opname gras (zandvrij)	14,2a		16,3b	
Opname krachtvoer	3,4		3,1	
Proef II (herfst)				
Opname gras (zandhoudend)	13,7a		15,4b	
Opname gras (zandvrij)	13,4a		15,0b	
Opname krachtvoer	3,3		3,3	
Proef III (voorjaar)				
Opname gras (zandhoudend)	16,2		17,0	
Opname gras (zandvrij)	15,6		16,1	
Opname krachtvoer	3,0		3,0	
Proef IV (voorjaar)				
Opname gras (zandhoudend)	15,2		15,8	
Opname gras (zandvrij)	14,8		15,3	
Opname krachtvoer	2,8		2,8	
Proef V (herfst)				
Opname gras (zandhoudend)	15,7		16,1	
Opname gras (zandvrij)	15,4		15,8	
Opname krachtvoer	3,7		3,7	
	diploid		tetraploid	
	licht	zwaar	licht	zwaar
Proef VI (voorjaar)				
Opname gras (zandhoudend)	14,5b	13,8a	15,0b	14,2ab
Opname gras (zandvrij)	13,8	13,3	14,2	13,4
Opname krachtvoer	2,0	2,0	2,0	2,0
	diploid		tetraploid	
Proef VII (herfst)				
Opname gras (zandhoudend)	14,5a		15,9b	
Opname gras (zandvrij)	14,1a		15,6b	
Opname krachtvoer	1,8		1,8	

N.B. getallen met ongelijke letters verschillen significant ($P < 0.05$).

Uit tabel 4 blijkt dat bij alle zeven uitgevoerde proeven de zandhoudende en zandvrije droge-stofopname van tetraploid gras hoger is dan van diploid gras. Echter alleen bij proef I, II en VII kon dit ook statistisch betrouwbaar ($p \leq 0,05$) vastgesteld worden. Er is een groot verschil tussen de proeven die in de herfst zijn uitgevoerd en de voorjaarsproeven. Bij de voorjaarsproeven was het verschil 0,1-0,5 kg zandvrije droge stof. Bij de herfstproeven was het verschil 0,4 tot 2,1 kg droge stof. Opgemerkt moet worden dat in proef V de aantasting door kroonroest bij het tetraploide gras net zo zwaar was als in het diploide gras.

De resultaten van proef VI kunnen beïnvloed zijn doordat sommige koeien die tetraploid gras kregen van de lichte sneden in de eerste twee weken

onvoldoende gras aangeboden hebben gekregen. Ook bij de dieren die diploid gras kregen was dat de eerste week het geval. Wanneer de eerste week buiten beschouwing blijft dan is het verschil tussen diploid licht en tetraploid licht 1,4 kg droge stof (zandhoudend) en ten gunste van het tetraploide gras. Bij de zware sneden is het verschil dan 0,65 kg ten gunste van het tetraploide gras.

Proef VI was opgezet om te zien of er verschil in effect waarneembaar is als normale (opbrengst ca. 2000 kg droge stof) en zware (opbrengst ca. 3000 kg droge stof) sneden met elkaar worden vergeleken. Uit de resultaten krijgt men de indruk dat het voordeel van de tetraploiden gedeeltelijk verloren gaat als zwaardere sneden worden geoogst. Dit kan veroorzaakt zijn doordat de tetraploiden wat sneller verouderen. Het feit dat de tetraploiden die geoogst zijn bij een zware snede ruim 1 % meer ruwe celstof hadden dan de diploiden die geoogst zijn bij een zware snede kan daar op duiden.

Bij tabel 4 valt verder op dat er een aanzienlijk verschil kan bestaan in de zandhoudende en zandvrije droge-stofopname. Met name de onder natte omstandigheden uitgevoerde proeven III en VI hebben geleid tot nogal wat verontreiniging met grond. Daarbij is de verontreiniging van het tetraploide gras groter dan bij het diploide gras. Overigens moet opgemerkt worden dat de zandvrije droge-stofopname een berekende waarde is. Omdat geen analyses bekend zijn van de grasresten is ook niet bekend of de dieren het aan het gras klevende zand hebben kunnen vermijden. Uit opnameproeven met voordroogkuil is bekend dat de koeien in staat zijn een deel van het zand 'uit te schudden'. Of dit met vers gras ook gebeurt is niet bekend.

In bijlage 6 is per proef de niet voor voorperiode gecorrigeerde opname per week weergegeven.

In bijlage 7 is per week een aantal gegevens over grasaanbod en grasresten weergegeven.

3.5 Melkproductie

Uit de vorige paragraaf blijkt dat de opname van tetraploid Engels raaigras in alle proeven een positief effect heeft op de grasopname. Daarbij is het uiteraard ook van belang te weten of deze hogere droge-stofopname effect heeft op de produktie van de dieren. In tabel 5 is de melkproduktie per proef weergegeven. De produkties zijn door covariantie gecorrigeerd met de produkties die in de voorperiode gemeten zijn.

In tabel 5 is ook de VEM-behoefte en VEM-opname weergegeven.

De behoefte voor produktie is berekend op basis van de werkelijke meetmelkproduktie (FPCM) in de hoofdperiode (dus niet gecorrigeerd voor

voorperiode). De onderhoudsbehoefte is berekend op basis van het gemiddelde gewicht aan het eind van de voorperiode en het eind van de hoofdperiode. Er is geen rekening gehouden met de behoefte als gevolg van gewichtstoename, jeugdgroei, verwerking van een eventueel eiwitoverschot of drachtigheid.

De VEM-opname is berekend aan de hand van de werkelijke grasopname in de hoofdperiode, de voederwaarde van het gras (berekend uit de VCo's), de krachtvoeropname en de voederwaarde van het krachtvoer.

Tabel 5 Melk-, vet- en eiwitproductie en VEM opname en behoefte bij diploid en tetraploid Engels raaigras. Alle getallen in hoeveelheid per koe per dag (ongelijke letters bij de getallen geven aan dat de verschillen significant zijn)

	Diploid	Tetraploid
Proef I		
Melk (kg)	20,4	21,4
Vet (%)	4,76a	4,37b
Eiwit (%)	3,54a	3,36b
Vet (kg)	0,969	0,933
Eiwit (kg)	0,719	0,718
FCM (kg)	22,7	22,5
FPCM (kg)	22,4	22,3
VEM-opname (x 1000)	16,8 ^a	18,5 ^b
VEM-behoefte (x 1000)	15,1	14,6
Proef II		
Melk (kg)	18,4	19,2
Vet (%)	4,25	4,55
Eiwit (%)	3,67	3,79
Vet (kg)	0,780a	0,871b
Eiwit (kg)	0,673a	0,726b
FCM (kg)	19,1a	20,8b
FPCM (kg)	19,3a	20,9b
VEM-opname (x 1000)	16,1	17,5
VEM-behoefte (x 1000)	13,5	14,3
Proef III		
Melk (kg)	29,3	28,5
Vet (%)	4,18	4,23
Eiwit (%)	3,32	3,38
Vet (kg)	1,226	1,206
Eiwit (kg)	0,974	0,964
FCM (kg)	30,1	29,5
FPCM (kg)	29,9	29,4
VEM-opname (x 1000)	18,9	18,8
VEM-behoefte (x 1000)	18,6	18,3

(vervolg tabel 5)

	Diploid	Tetraploid
Proef IV		
Melk (kg)	23,1	23,9
Vet (%)	4,31	4,27
Eiwit (%)	3,31	3,28
Vet (kg)	0,996	1,018
Eiwit (kg)	0,766	0,782
FCM (kg)	24,2	24,8
FPCM (kg)	23,9	24,5
VEM-opname (x 1000)	16,7	17,3
VEM-behoefte (x 1000)	15,6	16,0

Proef V		
Melk (kg)	23,3	22,9
Vet (%)	4,22	4,32
Eiwit (%)	3,36	3,45
Vet (kg)	0,981	0,988
Eiwit (kg)	0,781	0,789
FCM (kg)	24,0	23,9
FPCM (kg)	23,9	23,9
VEM-opname (x 1000)	19,0	19,1
VEM-behoefte (x 1000)	15,7	15,7

	Diploid		Tetraploid	
	licht	zwaar	licht	zwaar
Proef VI				
Melk (kg)	21,7	20,7	21,6	22,0
Vet (%)	4,27	4,32	4,19	4,27
Eiwit (%)	3,33	3,28	3,29	3,26
Vet (kg)	0,926	0,895	0,906	0,941
Eiwit (kg)	0,723	0,679	0,711	0,719
FCM (kg)	22,6	21,7	22,2	22,9
FPCM (kg)	22,4	21,4	22,1	22,6
VEM-opname (x 1000)	15,0	14,4	14,8	14,2
VEM-behoefte (x 1000)	14,8	14,7	14,9	15,3

	Diploid	Tetraploid
Proef VII		
Melk (kg)	16,5	17,6
Vet (%)	4,56	4,49
Eiwit (%)	3,58	3,60
Vet (kg)	0,753	0,789
Eiwit (kg)	0,592	0,634
FCM (kg)	17,9	18,9
FPCM (kg)	17,9	18,9
VEM-opname (x 1000)	14,8a	16,5b
VEM-behoefte (x 1000)	13,0	13,4

N.B.: FCM= Fat Corrected Milk (formule $FCM = (0,15 * \text{vet } \% + 0,4) * \text{kg melk}$)

FPCM= Fat and Protein Corrected Milk (formule: $FPCM = (0,337 + 0,116 * \text{vet } \% + 0,06 * \text{eiwit } \%) * \text{kg melk}$).

Uit tabel 5 blijkt dat bij de proeven II, IV en VI (de "zware" sneden) en VII een hogere meetmelkproduktie (FPCM) gerealiseerd is wanneer de dieren

tetraploid gras gevoerd kregen. Bij proef I en proef V was de meetmelkproduktie praktisch gelijk en bij proef III en VI (de lichte sneden) was de meetmelkproduktie lager.

Als de proeven in een wat groter geheel worden beschouwd dan blijken de proeven die in het voorjaar zijn uitgevoerd een (niet significant) verschil van 0,4 kg melk per koe per dag ten gunste van de met tetraploid gras gevoerde koeien te hebben opgeleverd. het vetgehalte was iets lager (niet significant) en het eiwitgehalte praktisch gelijk wat uiteindelijk resulteert in een produktie aan vet- en eiwitgrammen die 13 gram hoger is bij de met tetraploid gras gevoerde koeien. In de herfst zijn de verschillen groter. Deze proeven geven een significant verschil in melkproduktie van 0,6 kg melk en significant meer eiwit (zowel in % als grammen) wat resulteerde in een significant hogere produktie van 50 vet- en eiwitgrammen per koe per dag voor de met tetraploid gras gevoerde dieren.

3.6 Gewicht

Uit tabel 6 blijkt dat er bij sommige proeven een aanzienlijk verschil bestaat tussen de behoefte aan VEM en de werkelijk opgenomen hoeveelheid VEM. Wanneer een dier meer VEM opneemt dan voor melkproduktie benut wordt kan het overschot benut worden voor vetaanzet. Het is echter moeilijk om in kortdurende proeven een eventuele vetaanzet goed te meten. Vaak zijn gewichtsveranderingen die tijdens een kortdurende proef optreden een gevolg van toevallige factoren zoals een verschil in pensvulling tussen twee metingen. Dit is echter niet te onderscheiden van werkelijke vetaanzet. Om toch een indruk te geven hoe het gewichtsverloop tijdens de proeven is geweest zijn in tabel 6 de cijfers weergegeven.

Tabel 6 Gewichten van de dieren op verschillende tijdstippen (kg per koe)

Grassoort	Diploid	Tetraploid		

Proef I				
Gewicht begin voorperiode	541,7	541,7		
Gewicht eind voorperiode	537,8	539,6		
Gewicht eind hoofdperiode	547,3	549,6		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	9,5	10,0		
Proef II				
Gewicht begin voorperiode	n.b.	n.b.		
Gewicht eind voorperiode	547,0	544,8		
Gewicht eind hoofdperiode	556,8	554,8		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	9,8	10,0		
n.b. = niet bepaald				
Proef III				
Gewicht begin voorperiode	547,9	540,4		
Gewicht eind voorperiode	562,1	554,6		
Gewicht eind hoofdperiode	565,0	552,5		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	2,9	- 2,1		
Proef IV				
Gewicht begin voorperiode	532,0	546,8		
Gewicht eind voorperiode	541,7	554,2		
Gewicht eind hoofdperiode	553,1	556,5		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	11,4	2,3		
Proef V				
Gewicht begin voorperiode	559,5	546,4		
Gewicht eind voorperiode	564,0	544,0		
Gewicht eind hoofdperiode	574,0	555,0		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	10	11		
	Diploid	Tetraploid		
	licht	zwaar	licht	zwaar
Proef VI				
Gewicht begin voorperiode	542,7	558,8	588,8	555,8
Gewicht eind voorperiode	559,3	577,2	601,0	566,3
Gewicht eind hoofdperiode	536,7	555,7	580,3	546,5
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	-22,6	-21,5	-21,3	-19,8
	Diploid	Tetraploid		
Proef VII				
Gewicht begin voorperiode	555,3	566,5		
Gewicht eind voorperiode	570,3	577,7		
Gewicht eind hoofdperiode	580,6	588		
Verschil eind voorperiode eind hoofdperiode	10,3	10,3		

Uit tabel 6 blijkt dat de gewichtsverandering in die proeven waar aanzienlijk meer VEM is opgenomen dan voor melkproduktie en onderhoud nodig was (proef I, II, V en VII) de gewichtstoename ook het grootst was. Bij proef III en VI waar de dieren onder of net naar hun behoefte zijn gevoerd is de gewichtsverandering ook navenant. Proef IV geeft wat dit betreft een onduidelijk beeld. Bij zowel diploid als tetraploid wordt per dag ruim 1000 VEM meer opgenomen dan nodig is. Echter de verschillen in gewichtstoename zijn heel verschillend.

4. DISCUSSIE

De in dit onderzoek gevonden verschillen in opname tussen de diploide rassen Magella en Tresor en de tetraploide rassen Meltra/Citadel en Condesa zijn in principe alleen geldig voor deze rassen. In hoeverre deze rassen representatief zijn voor alle diploide respectievelijk tetraploide rassen is niet bekend. Daartoe zou bij het rassenonderzoek een aantal extra beoordelingscriteria meegenomen moeten worden zoals smakelijkheid en verteerbaarheid en wellicht weerstand tegen verkleinen om de rassen op het punt van mogelijke effecten op opname en dierproductie beter te kunnen vergelijken. Een punt als smakelijkheid is echter moeilijk in een objectief getal vast te leggen.

Veevoedkundig gezien hebben tetraploide rassen van Engels raaigras een aantal eigenschappen die een verklaring kunnen vormen voor de hogere opname van dit gras in vergelijking met diploide variëteiten. De plantecellen waaruit het gras is samengesteld zijn bij de tetraploiden groter dan bij de diploiden. Hierdoor is er bij de tetraploiden naar verhouding meer celinhoud en minder celwand. Dit komt o.a. tot uiting in het iets lagere ruwe celstofgehalte dat in de hier beschreven proeven in de herfst is geconstateerd. Ook in de literatuur wordt dit beschreven (Morrison, 1980). De afbraak van celwanden in de pens verloopt vrij geleidelijk omdat de koolhydraten waaruit de celwanden zijn opgebouwd niet oplosbaar zijn. Deze koolhydraten moeten in de pens eerst enzymatisch 'ontsloten' worden voordat ze door de pensmicroben aangetast kunnen worden. De celinhoud daarentegen, die voor een deel uit suikers en zetmeel bestaat, kan snel verteerd worden. Bij grassen met naar verhouding veel celinhoud en weinig celwand kan de vertering dus theoretisch sneller verlopen (Carlier, 1974). Echter een snelle fermentatie van de celinhoud kan leiden tot een snelle toename van de hoeveelheid vluchtige vetzuren in de pens wat - bij overschrijding van bepaalde waarden - leidt tot een remming van de vertering van met name celwanden.

Hoge gehalten aan vluchtige vetzuren prikkelen het dier ook tot o.a. het beperken of staken van het opnemen van voer. Waarschijnlijk is bij de in dit rapport beschreven proeven het niet tot een duidelijke verhoging van de hoeveelheid vetzuren in de pens gekomen omdat dit ook veelal tot uiting komt in de melkproductie en/of de melksamenstelling. Overigens is bij een door het IVVO uitgevoerd onderzoek naar de verdwijningssnelheid van niet-oplosbare potentieel verteerbare organische stof, ruw eiwit en de celwanden uit nylon zakjes in de pens geen duidelijk verschil tussen diploid en tetraploid waargenomen. Bij gras dat in een vrij jong stadium was geoogst (vivo-verteerbaarheid organische stof ca. 80) was de verdwijnsnelheid van de organische stof gelijk (Van Vuuren et al 1989).

Een tweede factor die veelal wordt genoemd als oorzaak van de hogere opname van tetraploid Engels raaigras is het hogere suikergehalte. Uit andere proeven is echter gebleken dat het verhogen van het suikergehalte geen wezenlijke invloed heeft op de droge-stofopname uit gras (Bruins et al, 1989). Bovendien bestaan de suikers in grassen voor een overwegend deel uit fructosanen die geen groot smaakeffect teweeg brengen.

Een derde factor die bij in dit rapport beschreven onderzoek vooral in de herfst een rol kan hebben gespeeld is het verschil in roestresistentie tussen de onderzochte diploide en tetraploide rassen. In de literatuur wordt aantasting door roestsporen van gras wel als een belangrijke smaakbeïnvloedende factor genoemd, maar het kwantitatieve effect op de grasopname wordt niet aangegeven (Latch, 1966). Het verschil in in-vitro verteerbaarheid tussen diploid en tetraploid Engels raaigras was bij de in dit rapport beschreven proeven niet groot. Echter de tendens dat de verteerbaarheid van de tetraploiden in de herfst beter op peil blijft dan bij de diploiden wordt ook door andere onderzoekers aangegeven (Visser, 1989; Baert et al, 1988). Een betere verteerbaarheid kan een positief effect hebben op de opname. Ook bij eerder onderzoek naar het effect op de dierproductie bleken de verschillen tussen tetraploid en diploid in de herfst het grootst (Alder, 1968).

Mackinnon et al (1988) suggereert in het verslag van zijn onderzoek dat een geringere weerstand tegen verkleining de opname stimuleert. Een objectieve maat voor het meten van de weerstand tegen verkleining is de treksterkte. Lantinga et al (1989) vonden in hun onderzoek een verschil in taaiheid van het blad van het diploide ras Barlet en het tetraploide ras Condesa. Of deze rassen op dit punt representatief zijn voor alle diploide respectievelijk tetraploide rassen is niet bekend.

Bij het in dit rapport beschreven onderzoek waren de verschillen in melkproductie tussen de met diploid of tetraploid gevoerde dieren niet eenduidig. Beschouwen we echter alle proeven samen dan is het verschil in meetmelkproductie ca. 0,5 kg ten gunste van de met tetraploid gras gevoerde dieren. Daarbij was het vetgehalte uitgedrukt in procenten gelijk en het eiwitgehalte iets hoger (3,43 % bij diploid en 3,45 % bij tetraploid gras). Dit resulteerde in een hogere vet- en eiwitgrammenproductie van 40 gram per koe per dag. Het niveau van de hier gevonden verschillen stemmen overeen met de verschillen die in eerder onderzoek zijn gevonden (Castle et al, 1971).

5. CONCLUSIES

Uit het onderzoek waarbij het effect is de gemeten op de opname door melkvee van enerzijds de diploide Engels raaigrasrassen Magella en Tresor en anderzijds de tetraploide rassen Meltra/Citadel en Condesa kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De verschillen in chemische samenstelling en voederwaarde tussen deze rassen van tetraploid en diploid Engels raaigras komen vooral naar voren bij het ruw-as gehalte en de verteerbaarheid (in vitro gemeten).
- Er waren gemiddeld grote verschillen in de visueel vastgestelde roestaantasting in de herfst tussen de diploide en tetraploide rassen. De verschillen tussen jaren waren echter ook groot.
- Uit de opnameproeven bleek in alle gevallen een hogere opname van de zandhoudende droge stof wanneer de dieren tetraploid gras gevoerd kregen. Alleen bij 3 van de 4 in de herfst uitgevoerde proeven waren deze verschillen ook significant.
- De verschillen in opname tussen diploid en tetraploid Engels raaigras waren in het voorjaar veel kleiner dan in de herfst.
- Bij twee van zeven uitgevoerde proeven kon een significant verschil in meetmelkproduktie vastgesteld worden ten gunste van de met tetraploid Engels raaigras gevoerde koeien. Bij de overige proeven konden geen significante verschillen vastgesteld worden.

LITERATUUR

Morrison, I., 1980.

Changes in lignin and hemicellulose in grasses. Grass and Forage Science, 35: 287-293.

Van Vuuren, A.M. en A. Steg, 1989.

Beïnvloeding van de grasopname door chemische samenstelling en verteerbaarheid. Verslag van de themadag gebruikswaarde tetraploid Engels raaigras. Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Landbouwuniversiteit Wageningen.

Bruins, W.J. en J. Zonderland, 1989.

Invloed van het toevoegen van melasse aan gras. Rapport nr. 121. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Latch, C.C.M., 1966.

Fungous diseases of ryegrasses in New Zealand. New Zealand Journal of Agricultural research, 394-409.

Visscher, J., 1989.

Tetraploide rassen van Engels raaigras; ontwikkeling en eigenschappen. Verslag van de themadag gebruikswaarde tetraploid Engels raaigras. Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Landbouwuniversiteit Wageningen.

Alder, F.E., 1968.

Comparison of diploid and tetraploid ryegrasses in animal production experiments. Journal of British Grassland Society, 23, 310-316.

Castle, M.F. en J.N. Watson, 1971.

A comparison between a diploid and a tetraploid ryegrass for milk production. Journal of Agricultural Science Cambridge, 77, 69-76.

Simon, U. en P. Daniel, 1983.

Effect of experimental methods on results of voluntary intake experiments with grass cultivars. Proc. XIV International Grassland Congress, Kentucky, USA: 489-491.

Lantinga, E.A., I.W. Hageman, A.H.J. v.d. Putten en G. Lammers, 1989.

Verschillen in opname tussen diploide en tetraploide rassen van Engels raaigras bij beweiding. Verslag van de themadag 'Gebruikswaarde tetraploid Engels raaigras'. Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Mackinnon, B.W., H.S. Easton, T.N. Barry en J.R. Sedcole, 1988.

The effect of reduced leaf shear strength on the nutritive value of perennial ryegrass. Journal of Agricultural Science Cambridge, 111, 469-474.

Baert, J. en L. Carlier, 1988.

Intake and chemical composition of diploid and tetraploid varieties of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Proceedings of the 12th General Meeting of the European Grassland Federation, Dublin, Ireland, 419-423.

Carlier, L., 1974.

Voederwaardevergelijking van di- en tetraploid Italiaans en Engels raaigras. R.v.P. cultivars. Doctoraal proefschrift, Rijksuniversiteit Gent.

BIJLAGEN

Bijlage 1

Tijdschema en grassoort tijdens de voorperiode van de verschillende proeven

voorperiode	grassoort voorperiode	overgangsperiode	hoofdperiode
Proef I (1986)			
04-08 t/m 21-08	diploid	22-08 t/m 31-08	01-09 t/m 19-09
Proef II (1986)			
29-09 t/m 09-10	diploid	10-10 t/m 13-10	14-10 t/m 23-10
Proef III (1987)			
11-05 t/m 21-05	diploid	22-05 t/m 25-05	26-05 t/m 12-06
Proef IV (1987)			
16-06 t/m 25-06	tetraploid	26-06 t/m 29-06	30-06 t/m 16-07
Proef V (1987)			
07-09 t/m 18-09	diploid + tetraploid	19-09 t/m 27-09	28-09 t/m 08-10
Proef VI (1988)			
13-06 t/m 28-06	diploid + tetraploid	29-06 t/m 04-07	05-07 t/m 21-07
Proef VII (1988)			
05-09 t/m 23-09	diploid + tetraploid	24-09 t/m 02-10	03-10 t/m 20-10

Bijlage 2a

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef I (augustus-september 1986)

dier- nummer	leeftijd		dagen
	jaar	mdn	in lactatie
2791	6	11	169
3058	5	11	141
3188	5	6	104
3205	5	5	95
3218	5	5	215
3223	5	5	139
3248	5	4	135
3335	4	10	139
3354	4	9	214
3380	4	8	142
3424	4	6	168
3493	4	4	92
3709	3	6	164
3724	3	5	150
3738	3	5	114
3746	3	5	133
3962	2	7	191
3985	2	6	168
4047	2	4	95
4054	2	4	94

Bijlage 2b

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef II (september-oktober 1986)

dier- nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaar	mdn	
2643	7	9	286
2791	7	1	225
2896	6	8	139
3058	6	1	197
3188	5	8	160
3205	5	7	151
3218	5	7	271
3223	5	7	195
3248	5	6	191
3335	5	0	195
3354	4	11	270
3380	4	10	198
3424	4	8	224
3432	4	8	174
3481	4	7	210
3493	4	6	148
3709	3	8	220
3724	3	7	206
3738	3	7	170
3746	3	7	189
3962	2	9	247
3985	2	8	224
4047	2	6	151
4054	2	6	150

Bijlage 2c

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef III (mei-juni 1987)

dier- nummer	leeftijd		dagen
	jaar	mdn	in lactatie
3218	6	2	113
3335	5	7	61
3354	5	6	122
3396	5	4	125
3403	5	4	113
3424	5	3	87
3479	5	2	63
3481	5	2	76
3589	4	7	142
3682	4	4	84
3693	4	3	141
3864	3	8	147
3885	3	7	151
3915	3	6	101
3936	3	5	97
3944	3	5	105

Bijlage 2d

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef IV (juni-juli 1987)

dier- nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaar	mndn	
3218	6	3	149
3335	5	8	97
3354	5	7	158
3396	5	5	161
3403	5	5	149
3424	5	4	123
3479	5	3	99
3481	5	3	112
3589	4	8	178
3682	4	5	120
3693	4	4	177
3864	3	9	183
3885	3	8	187
3915	3	7	137
3936	3	6	133
3944	3	6	141
4168	2	6	191
4207	2	5	149
4221	2	4	116
4238	2	3	95

Bijlage 2e

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef V (september-oktober 1987)

dier- nummer	leeftijd		dagen
	jaar	mndn	in lactatie
2977	7	5	161
3335	5	11	181
3376	5	9	151
3432	5	7	169
3479	5	6	182
3481	5	6	195
3640	4	9	124
3646	4	9	140
3746	4	6	120
3746	4	6	149
3764	4	6	156
3767	4	5	167
3787	4	5	118
3915	3	10	219
3956	3	8	252
4032	3	6	90
4056	3	4	138
4076	3	4	84
4293	2	5	109
4303	2	4	99

Bijlage 2f

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef VI (juni-juli 1988)

dier- nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaar	mdn	
2471	10	1	251
3218	7	3	154
3354	6	7	169
3403	6	5	117
3586	5	8	161
3589	5	8	115
3682	5	4	125
3693	5	4	130
3885	4	8	192
3915	4	7	137
3934	4	6	177
3936	4	6	146
3956	4	5	145
3962	4	5	129
4095	3	9	214
4096	3	9	209
4173	3	6	166
4179	3	6	175
4202	3	5	160
4206	3	5	149
4366	2	7	176
4372	2	7	119
4382	2	6	178
4408	2	5	121

Bijlage 2g

Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef VII (september-oktober 1988)

dier- nummer	leeftijd		dagen
	jaar	mdn	in lactatie
2977	8	5	163
3218	7	6	238
3376	6	9	145
3432	6	7	199
3479	6	6	163
3481	6	6	190
3589	5	11	199
3646	5	9	146
3682	5	8	209
3693	5	7	214
3751	5	6	215
3924	4	9	185
3956	4	8	229
3962	4	8	213
4043	4	5	191
4168	3	9	171
4174	3	9	201
4207	3	8	151
4266	3	6	145
4282	3	5	150
4478	2	6	121
4497	2	5	124
4503	2	5	129
4520	2	3	108

Bijlage 3a

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, afwisselend diploid (diplo) en tetraploid (tetra). Alle gegevens per kg zandhoudend droge-stof.

Verklaring van de afkortingen:

Week = het nummer van de proefweek
 re = ruw eiwit
 rc = ruwe celstof
 vem* = berekende vem (berekend uit ruwe celstof en ruw as met correctie voor maaidatum)
 vre = voedernorm ruw eiwit
 no3 = nitraatgehalte
 VCos = verteringscoëfficiënt
 vem** = vem berekend uit VCos
 suiker = suiker na inversie (bepaald volgens de methode 'Luff-Schoorl')

re, rc, ruw as, zand, vre, no3 en suiker in % per kg zandhoudende droge stof

Proef I

week	gras-	re	rc	ruw	zand	VEM*	vre	NO3	VCos	VEM**	suiker
	soort				as					in vitro	
1	diplo	22.47	24.08	13.86	3.78	846	17.71	0.89	78.5	906	6.4
1	tetra	21.18	23.04	16.74	5.54	811	16.58	0.56	79.0	872	7.9
2	diplo	21.62	24.43	13.45	2.31	841	16.87	0.84	80.2	928	9.8
2	tetra	19.89	23.36	13.38	2.61	850	15.21	0.35	80.0	916	12.4
3	diplo	22.02	22.81	13.48	3.22	853	17.05	1.05	82.0	952	11.8
3	tetra	20.31	22.31	12.08	1.97	873	15.36	0.69	83.9	985	16.1

Bijlage 3b

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef II

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo	19.66	21.39	11.51	1.73	893	14.71	0.213	82.2	965	15.3
1	tetra	17.75	21.21	12.56	2.83	869	12.92	0.155	83.1	952	19.6
2	diplo	18.49	23.06	12.85	2.59	839	13.64	0.117	80.6	921	15.2
2	tetra	16.91	22.59	13.00	2.71	835	12.14	0.088	82.4	933	16.3

Bijlage 3c

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef III

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo	24.18	20.32	11.48	1.65	987	19.65	0.321	85.3	1039	9.3
1	tetra	21.34	20.11	12.71	2.80	954	16.97	0.179	87.5	1035	11.7
2	diplo	17.06	21.12	14.30	4.71	887	12.93	0.072	85.6	963	13.9
2	tetra	18.81	21.12	18.07	7.45	839	14.76	0.049	84.9	917	10.6
3	diplo	19.01	24.36	15.28	4.61	831	14.84	0.220	84.5	948	4.8
3	tetra	20.13	22.91	18.12	6.75	817	16.03	0.264	82.1	890	3.4

Bijlage 3d

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef IV

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo	13.66	26.03	11.05	2.52	838	9.54	0.019	83.0	955	13.8
1	tetra	15.68	27.43	13.30	3.24	793	11.57	0.028	81.3	911	6.9
2	diplo	13.89	25.58	11.45	2.42	841	9.78	0.056	83.8	961	11.4
2	tetra	14.78	25.18	13.60	2.84	819	10.72	0.049	81.6	906	12.1
3	diplo	16.42	22.36	12.40	3.12	893	12.24	0.081	82.8	946	15.0
3	tetra	16.54	22.78	14.52	3.90	854	12.44	0.223	81.6	906	8.8

Bijlage 3e

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef V

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo	17.87	23.25	10.46	1.35	869	12.96	0.190	82.6	972	13.7
1	tetra	19.30	22.60	12.29	2.79	860	14.40	0.425	83.9	976	11.3
2	diplo	19.73	21.67	11.57	2.20	888	14.78	0.064	83.5	983	12.6
2	tetra	20.62	20.78	11.13	1.91	915	15.62	0.257	84.3	1004	14.9

Bijlage 3f

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef VI

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo licht	21.63	21.47	15.07	6.90	895	17.15	0.209	77.8	880	7.9
1	tetra licht	20.32	21.92	13.20	4.99	911	15.82	0.118	81.2	938	10.1
1	diplo zwaar	12.92	21.23	10.13	3.12	937	8.59	0.045	80.3	929	21.7
1	tetra zwaar	11.36	22.05	12.15	4.90	886	7.18	0.070	80.6	907	21.5
2	diplo licht	21.15	22.83	13.65	3.56	893	16.63	0.392	79.0	909	7.9
2	tetra licht	18.15	22.57	15.37	5.25	853	13.82	0.177	79.7	880	20.3
2	diplo zwaar	17.51	24.05	13.67	4.03	851	13.14	0.209	77.9	873	9.7
2	tetra zwaar	13.52	24.46	12.05	3.85	847	9.25	0.041	78.8	884	15.8
3	diplo licht	16.82	24.13	12.95	3.68	850	12.45	0.074	78.2	888	10.9
3	tetra licht	14.87	24.62	15.54	4.80	801	10.68	0.043	77.9	837	10.8
3	diplo zwaar	13.58	23.82	11.30	3.30	861	9.28	0.023	78.2	889	17.0
3	tetra zwaar	11.62	26.08	13.81	4.63	792	7.50	0.025	77.7	847	14.1

N.B. licht = opbrengst diploid week 1 ca. 1300 kg ds per ha
diploid week 2 ca. 1900 kg ds per ha
diploid week 3 ca. 2300 kg ds per ha
tetraploid week 1 ca. 1400 kg ds per ha
tetraploid week 2 ca. 2000 kg ds per ha
tetraploid week 3 ca. 2400 kg ds per ha
zwaar = opbrengst diploid week 1 ca. 3500 kg ds per ha
diploid week 2 ca. 2800 kg ds per ha
diploid week 3 ca. 3100 kg ds per ha
tetraploid week 1 ca. 3600 kg ds per ha
tetraploid week 2 ca. 2900 kg ds per ha
tetraploid week 3 ca. 3200 kg ds per ha

Bijlage 3g

Gegevens van de gewasanalyse van het gevoerde gras, alternerend diploid (diplo) en tetraploid (tetra)

Proef VII

week	gras- soort	re	rc	ruw as	zand	VEM*	vre	NO3	VCos in vitro	VEM**	suiker
1	diplo	19.06	22.99	11.24	2.53	869	14.13	0.119	77.7	905	10.35
1	tetra	21.04	22.67	12.70	2.67	863	16.08	0.342	80.1	931	10.64
2	diplo	17.79	23.18	11.34	3.18	856	12.91	0.045	75.9	872	10.62
2	tetra	18.97	24.20	10.04	1.86	867	13.99	0.175	77.1	910	12.96
3	diplo	19.14	22.34	11.14	2.27	881	14.20	0.027	78.9	922	12.05
3	tetra	18.94	22.57	10.98	2.31	878	14.00	0.024	78.8	921	13.62

Bijlage 4a

Krachtvoersamenstelling proef I en II

Grondstofnaam	Aandeel
Citruspulp	35,0 %
Kokosschilfers	3,5 %
Luzerne 12 %	1,0 %
Maisgl.v.m.am	30,0 %
Melasse biet	4,5 %
Palmschilfers	10,0 %
Sojahullen	4,0 %
Min. rundvee	2,5 %
Vinasse biet	4,5 %
Palmpitten	1,5 %
Protapec	3,5 %
Berekende gehalten	
Vre-rund	97,86 g
Ruw vet	48,42 g
Ruwe celstof	121,25 g
Ca	9,08 g
VEM	940,47 g

Krachtvoersamenstelling proef III, IV en V

Grondstofnaam	Aandeel
Bonenpellets	8,0 %
Citruspulp	35,0 %
Kokosschilfers	5,0 %
Maisgl.v.m.am	7,5 %
Maisv. meel vetrijk	10,0 %
Melasse biet	4,0 %
Palmschilfers	5,0 %
Pulp biet	6,0 %
Raapschroot	6,0 %
Sojahullen	5,0 %
Min. rundvee	2,5 %
Vinasse rundvee	4,0 %
Palmpitten	2,0 %
Berekende getallen	
Vre-rund	100,49 g
Ruw vet	43,45 g
Ca	10,02 g
VEM	940,96 g

Bijlage 4b

Krachtvoersamenstelling proef VI en VII

Grondstofnaam	Aandeel
Citruspulp	30,0 %
Kokosschilfers	13,0 %
Maisgl.v.m.am	10,0 %
Palmschilfers	7,5 %
Min. rundvee	2,5 %
Vinas/melas mix	7,5 %
Lijnzaad	4,5 %
Sojahullen	25,0 %
Berekende gehalten	
Vre-rund	86,40 g
Ruw vet	52,81 g
VEM	940,96 g

Bijlage 5a

Neerslag en temperatuur per etmaal

datum	temp (°C)			neerslag (mm)	
	gem.	max.	min.	som mm	duur uren
Proef I					
01-09-1986	12.7	16.4	7.4	0.4	0.3
02-09	13.6	17.0	10.4	0.5	0.1
03-09	13.2	15.7	11.4	7.7	3.0
04-09	12.2	15.9	7.6	0.0	0.0
05-09	11.9	17.3	7.8	0.0	0.0
06-09	12.0	14.8	8.8	0.4	0.2
07-09	11.2	15.7	4.8	0.0	0.0
08-09	10.9	13.8	6.8	4.2	1.0
09-09	10.0	15.1	3.3	0.0	0.0
10-09	8.0	15.3	2.5	0.0	0.0
11-09	7.9	14.0	0.6	0.1	0.1
12-09	9.5	15.0	4.5	0.0	0.0
13-09	10.9	16.0	3.0	4.8	2.3
14-09	13.1	16.1	9.1	3.6	1.4
15-09	8.8	11.8	6.2	12.9	4.7
16-09	10.2	14.0	6.7	0.0	0.0
17-09	9.9	13.4	6.9	0.0	0.0
18-09	10.2	14.7	5.3	0.0	0.0
19-09	8.3	15.2	2.0	0.0	0.0
Proef II					
14-10-1986	14.7	20.2	6.7	0.0	0.0
15-10	15.2	19.2	12.3	0.0	0.0
16-10	11.2	14.7	4.4	0.0	0.0
17-10	7.6	13.1	2.6	0.1	0.1
18-10	11.2	14.6	5.4	0.7	0.4
19-10	9.1	12.4	4.2	10.7	2.8
20-10	8.2	13.9	4.6	21.6	6.2
21-10	9.2	9.9	8.1	13.4	5.6
22-10	9.6	12.0	6.0	4.4	2.1
23-10	7.0	10.3	4.0	4.4	1.6
Proef III					
26-05-1987	13.4	19.5	6.5	0.0	0.0
27-05	11.0	15.6	7.4	0.0	0.0
28-05	9.6	12.9	7.7	0.2	0.1
29-05	9.6	12.5	5.8	9.0	3.6
30-05	12.2	17.7	6.5	3.0	1.8
31-05	12.5	15.7	8.4	0.2	0.1
01-06	12.8	17.2	8.8	0.6	0.4
02-06	13.0	16.8	8.7	3.1	2.4
03-06	13.2	16.1	9.9	2.2	1.1
04-06	13.3	17.2	10.1	0.1	0.0
05-06	11.4	13.4	8.8	0.1	0.1
06-06	14.0	17.5	10.3	2.6	0.8
07-06	13.0	16.6	10.4	3.0	1.2
08-06	10.6	13.2	9.0	26.0	6.7

Bijlage 5b

Neerslag en temperatuur per etmaal

datum	temp (°C)			neerslag (mm)	
	gem.	max.	min.	som mm	duur uren
(proef III vervolg)					
09-06	10.3	12.9	8.0	12.1	4.4
10-06	11.2	16.2	4.2	8.2	?
11-06	12.9	17.2	8.7	2.4	1.0
12-06	12.1	17.2	4.5	0.0	0.1
Proef IV					
30-06-1987	19.1	24.5	12.8	0.7	0.1
01-07	14.9	18.8	8.3	2.4	?
02-07	?	?	?	0.0	?
03-07	?	?	?	0.0	?
04-07	?	?	?	0.0	?
05-07	?	?	?	0.0	?
06-07	23.7	27.5	16.6	0.0	?
07-07	20.0	25.7	13.4	0.0	?
08-07	16.5	20.3	9.5	0.0	?
09-07	13.5	17.7	7.6	0.9	?
10-07	14.4	19.1	6.9	0.0	?
11-07	19.1	24.0	15.0	0.5	?
12-07	16.1	19.9	11.3	0.0	?
13-07	16.3	21.0	10.0	0.0	?
14-07	18.1	23.5	9.0	0.0	?
15-07	18.6	24.0	15.1	0.4	?
16-07	19.9	27.8	15.0	17.3	?
Proef V					
28-09-1987	?	?	?	1.3	?
29-09	?	?	?	0.1	?
30-09	?	?	?	0.7	?
01-10	?	?	?	0.0	?
02-10	?	?	?	0.0	?
03-10	?	?	?	0.0	?
04-10	?	?	?	0.0	?
05-10	?	?	?	0.0	?
06-10	?	?	?	5.4	?
07-10	?	?	?	10.6	?
08-10	?	?	?	11.4	?

N.B. Waar ? staat zijn geen waarnemingen van de Minderbouthoeve beschikbaar.
 In dat geval zijn de gegevens van het K.N.M.I. weerstation te Swifterbant
 en vliegveld Lelystad gebruikt om de neerslag per etmaal aan te geven.

Bijlage 5c

Neerslag en temperatuur per etmaal

datum	temp (°C)			neerslag (mm)	
	gem.	max.	min.	som mm	duur uren
Proef VI					
05-07-1988	14.8	18.5	12.0	4.8	2.2
06-07	15.8	21.4	11.7	2.3	0.5
07-07	15.4	19.6	12.9	4.3	0.9
08-07	14.7	17.9	12.4	3.4	0.8
09-07	14.4	18.3	10.4	4.9	0.8
10-07	17.7	23.5	10.1	0.0	0.0
11-07	16.1	19.9	10.8	1.8	0.7
12-07	15.3	19.5	10.9	0.0	0.0
13-07	14.7	16.4	11.3	10.2	2.4
14-07	14.7	18.1	11.6	5.7	1.7
15-07	15.2	17.8	13.1	6.4	2.1
16-07	14.5	17.5	12.8	13.0	4.3
17-07	15.5	17.5	11.8	3.2	1.5
18-07	14.3	16.3	9.9	0.2	0.1
19-07	15.1	19.1	11.2	0.0	0.0
20-07	16.1	18.5	12.8	0.0	0.0
21-07	16.9	20.6	14.3	2.1	0.8
Proef VII					
03-10-1988	11.5	18.3	3.9	0.0	0.0
04-10	13.1	16.6	10.4	0.0	0.0
05-10	11.6	15.2	9.1	2.7	0.9
06-10	10.6	13.0	8.3	8.9	2.9
07-10	10.9	13.7	8.8	7.8	2.6
08-10	10.7	13.0	9.2	2.1	1.0
09-10	12.3	14.0	10.9	33.2	9.5
10-10	10.1	13.3	5.7	14.4	1.8
11-10	8.1	11.5	2.2	0.1	0.1
12-10	11.5	14.1	9.1	0.1	0.1
13-10	11.0	15.6	7.7	0.0	0.0
15-10	12.7	13.3	12.1	0.0	0.0
16-10	11.2	12.1	8.9	0.0	0.0
17-10	10.3	12.0	8.8	0.0	0.0
18-10	11.2	14.4	7.9	0.0	0.0
19-10	10.9	12.3	8.4	0.0	0.0
20-10	10.2	13.2	7.9	4.4	1.8

Bijlage 6a

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid Engels raai gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Proef I. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld
3188	diploid	16.29	15.16	16.10	17.06	16.18
3493	diploid	15.50	14.18	15.04	15.87	15.09
3218	diploid	15.31	13.90	13.06	13.28	13.40
3058	diploid	16.42	14.27	15.05	17.03	15.45
3248	diploid	14.37	13.59	14.26	15.68	14.60
3709	diploid	16.02	14.68	14.35	14.66	14.57
3746	diploid	15.40	15.62	16.08	15.97	15.90
3985	diploid	14.25	14.58	13.51	13.75	13.93
4054	diploid	12.85	12.64	13.82	12.50	12.95
2791	tetraploid	14.93	15.18	16.52	17.55	16.30
3205	tetraploid	16.35	17.06	16.11	19.75	17.70
3354	tetraploid	14.76	14.59	16.99	18.98	17.01
3223	tetraploid	17.52	16.75	17.75	21.50	18.88
3335	tetraploid	14.38	15.71	16.33	18.04	16.80
3424	tetraploid	15.42	18.28	18.62	16.92	17.86
3724	tetraploid	15.69	14.47	16.47	18.52	16.65
3738	tetraploid	15.64	14.97	15.39	19.02	16.46
3962	tetraploid	13.64	14.40	15.26	15.66	15.15
4047	tetraploid	14.23	13.89	15.06	18.22	15.91

Bijlage 6b

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over twee weken. Proef II. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname gemiddeld
2791	diploid	16.72	15.10	14.63	14.87
2896	diploid	14.14	11.35	12.37	11.86
3205	diploid	16.37	15.45	16.74	16.10
3354	diploid	16.22	14.16	14.63	14.40
3223	diploid	15.96	14.82	15.48	15.15
3335	diploid	16.41	13.84	14.22	14.03
3424	diploid	15.34	12.77	13.03	12.90
3481	diploid	15.86	13.53	13.88	13.70
3724	diploid	15.53	14.41	14.43	14.42
3738	diploid	14.94	14.11	13.86	13.98
3962	diploid	13.49	12.33	12.30	12.32
4047	diploid	14.90	11.82	10.23	11.02
2643	tetraploid	14.31	14.78	15.08	14.93
3188	tetraploid	16.41	17.30	17.74	17.52
3493	tetraploid	16.09	16.93	15.46	16.19
3218	tetraploid	12.59	12.59	11.64	12.11
3058	tetraploid	17.14	17.59	17.52	17.56
3248	tetraploid	14.59	15.94	15.45	15.70
3380	tetraploid	15.81	16.41	16.01	16.21
3432	tetraploid	*	14.54	12.37	13.45
3709	tetraploid	16.41	15.59	14.78	15.18
3746	tetraploid	16.88	15.75	16.09	15.92
3985	tetraploid	15.08	14.79	14.67	14.73
4054	tetraploid	13.58	13.60	12.32	12.96

N.B. koe 3432 in de voorperiode lage opname

Bijlage 6c

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Proef III. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld
3218	diploid	14.41	14.94	15.04	15.91	15.30
3354	diploid	16.21	18.03	18.04	17.76	17.95
3335	diploid	14.71	16.93	16.72	15.77	16.47
3481	diploid	15.67	17.44	17.37	17.69	17.50
3693	diploid	15.51	16.95	15.90	16.31	16.39
3864	diploid	17.09	18.06	16.61	16.11	16.93
3915	diploid	13.33	14.70	13.80	14.57	14.36
3936	diploid	15.98	16.79	15.81	15.74	16.11
3479	tetraploid	15.18	17.43	17.15	16.45	17.01
3396	tetraploid	14.57	16.26	16.33	15.40	16.00
3403	tetraploid	13.41	16.88	16.04	14.06	15.66
3424	tetraploid	15.70	17.42	17.67	15.88	16.99
3589	tetraploid	14.99	19.65	17.94	17.76	18.45
3682	tetraploid	16.12	18.34	18.51	17.15	18.00
3885	tetraploid	14.65	17.83	16.72	16.18	16.91
3944	tetraploid	14.83	15.94	16.11	15.53	15.86

Bijlage 6d

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Proef IV. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld
3479	diploid	16.91	15.27	15.53	17.01	15.94
3396	diploid	14.85	12.90	13.87	13.43	13.40
3403	diploid	14.38	13.43	14.42	16.32	14.72
3424	diploid	17.39	13.91	14.43	16.02	14.79
3589	diploid	19.01	16.59	17.32	18.31	17.41
3682	diploid	17.48	15.31	15.74	16.30	15.78
3885	diploid	16.61	14.95	15.94	17.12	16.00
3944	diploid	16.58	14.55	15.91	17.19	15.88
4238	diploid	9.78	8.90	10.75	12.15	10.60
4168	diploid	13.42	12.61	14.21	14.71	13.84
3218	tetraploid	17.54	15.53	17.49	15.99	16.34
3354	tetraploid	18.43	17.50	17.47	18.22	17.73
3335	tetraploid	17.70	16.74	18.22	18.10	17.68
3481	tetraploid	18.45	16.67	17.31	19.11	17.70
3693	tetraploid	16.98	16.17	17.24	17.25	16.89
3864	tetraploid	18.16	16.82	16.93	18.42	17.39
3915	tetraploid	14.99	13.48	15.29	15.74	14.84
3936	tetraploid	18.19	16.90	17.56	16.73	17.06
4221	tetraploid	12.23	11.61	12.71	13.01	12.44
4207	tetraploid	12.36	12.59	13.61	14.58	13.59

N.B. grassoort in voorperiode = tetraploid

Bijlage 6a

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over twee weken. Proef V. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname gemiddeld
3640	diploid	14.91	16.02	16.15	16.08
3749	diploid	16.23	17.81	16.24	17.03
3767	diploid	15.46	16.66	16.78	16.72
3335	diploid	16.12	16.65	16.95	16.80
2977	diploid	15.36	16.04	16.01	16.03
3787	diploid	14.00	14.36	15.23	14.79
3956	diploid	15.49	16.22	14.63	15.42
4056	diploid	14.25	16.42	16.46	16.44
4293	diploid	12.81	15.54	14.31	14.93
3481	diploid	13.02	15.69	14.62	15.15
3746	tetraploid	13.98	16.18	16.22	16.20
3376	tetraploid	15.01	17.57	16.59	17.08
3432	tetraploid	11.26	12.49	13.05	12.77
3479	tetraploid	15.84	18.23	18.42	18.32
3646	tetraploid	15.28	16.56	16.20	16.38
3764	tetraploid	15.91	17.13	16.97	17.05
3915	tetraploid	14.28	14.83	15.15	14.99
4076	tetraploid	14.63	16.25	16.55	16.40
4303	tetraploid	12.45	14.01	14.66	14.34
4032	tetraploid	13.98	14.91	15.14	15.03

Bijlage 6f

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Proef VI. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld
3218	diploid licht	13.97	14.35	14.24	12.37	13.81
3682	diploid licht	16.61	16.98	14.94	12.18	14.72
4137	diploid licht	15.67	*	17.28	14.83	16.19
4179	diploid licht	15.05	15.40	15.94	15.07	15.51
4202	diploid licht	14.58	17.25	15.68	16.55	16.34
4366	diploid licht	11.85	12.83	13.12	11.73	12.68
3403	diploid zwaar	13.82	13.83	12.70	12.57	13.01
3962	diploid zwaar	14.77	14.65	14.36	13.48	14.18
3934	diploid zwaar	15.42	16.00	15.64	14.50	15.35
4095	diploid zwaar	16.05	16.58	16.56	14.70	15.99
4206	diploid zwaar	14.97	14.95	12.84	12.30	13.32
4372	diploid zwaar	11.47	12.70	11.90	11.43	12.05
3915	tetraploid licht	13.01	14.50	15.48	13.45	14.55
3693	tetraploid licht	15.33	13.90	15.56	15.45	15.02
3936	tetraploid licht	14.74	14.20	17.40	17.55	16.46
2471	tetraploid licht	11.15	10.35	14.00	11.95	12.25
3586	tetraploid licht	14.73	14.63	16.60	15.73	15.72
4382	tetraploid licht	12.69	11.63	15.30	13.10	13.49
3589	tetraploid zwaar	14.63	15.87	16.56	15.10	15.90
3956	tetraploid zwaar	13.75	14.75	13.40	11.93	13.49
3354	tetraploid zwaar	14.62	14.95	15.34	13.33	14.60
4096	tetraploid zwaar	14.93	15.35	15.32	13.35	14.97
3885	tetraploid zwaar	14.58	13.03	14.68	13.50	13.90
4408	tetraploid zwaar	11.97	11.60	12.20	11.18	11.70

Bijlage 6g

Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van diploid en tetraploid gras. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Proef VII. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode.

Koe- nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld
3479	diploid	14.98	14.92	14.40	16.43	15.16
3589	diploid	15.12	15.90	13.84	16.55	15.35
3218	diploid	14.69	14.74	13.94	15.15	14.57
4168	diploid	14.63	15.48	13.52	15.80	14.87
3962	diploid	15.63	15.66	14.10	15.28	14.99
4478	diploid	13.43	14.04	11.86	14.40	13.36
3646	diploid	14.95	16.14	14.60	16.77	15.77
3693	diploid	15.11	15.80	13.90	16.08	15.20
3432	diploid	11.51	11.52	10.02	10.65	10.74
4266	diploid	14.73	15.16	14.82	15.62	15.17
4282	diploid	15.05	16.18	15.16	16.33	15.86
4520	diploid	11.75	12.34	13.34	13.05	12.90
3376	tetraploid	13.57	15.14	15.30	16.85	15.69
3924	tetraploid	14.93	16.72	16.02	16.95	16.54
3481	tetraploid	14.61	16.30	15.90	18.18	16.69
3956	tetraploid	14.71	16.18	16.60	18.40	16.96
4043	tetraploid	15.62	15.38	16.16	17.55	16.28
4497	tetraploid	12.75	13.10	13.52	15.50	13.94
2977	tetraploid	15.35	15.70	15.52	17.20	16.06
3682	tetraploid	15.41	17.04	16.12	18.05	17.00
3751	tetraploid	12.83	14.58	14.04	14.70	14.42
4207	tetraploid	14.92	16.02	16.36	17.17	16.47
4174	tetraploid	15.77	17.44	17.10	17.85	17.44
4503	tetraploid	12.71	14.10	12.98	14.75	13.89

Bijlage 7

Verstrekke hoeveelheden en resten in de hoofdperiode van week 1 t/m week 3.
Gemiddelden per koe per dag.

		Gift	Rest	Opname	Droge
Groep		gras	gras	gras	stof %
		(kg)	(kg)	(kg)	gras
Proef I					
Week 1	diploid	113.0	13.2	99.9	14.1
	tetraploid	126.0	11.1	114.9	13.5
Week 2	diploid	125.0	9.4	115.6	12.7
	tetraploid	153.2	13.2	140.0	11.8
Week 3	diploid	119.3	11.8	107.5	14.2
	tetraploid	153.7	12.9	140.8	13.1
Proef II					
Week 1	diploid	97.8	7.7	90.1	14.2
	tetraploid	122.0	9.0	113.0	13.7
Week 2	diploid	109.0	9.6	99.4	13.9
	tetraploid	125.0	13.0	112.0	13.3
Proef III					
Week 1	diploid	126.7	14.0	112.7	14.9
	tetraploid	134.7	13.8	120.9	14.5
Week 2	diploid	130.8	10.6	120.2	13.4
	tetraploid	143.6	8.3	135.3	12.6
Week 3	diploid	142.1	11.5	130.6	12.4
	tetraploid	153.7	16.5	137.2	11.7

(vervolg bijlage 7)

		Gift	Rest	Opname	Droge
Groep		gras	gras	gras	stof %
		(kg)	(kg)	(kg)	gras
Proef IV					
Week 1	diploid	120.1	21.0	99.1	14.0
	tetraploid	144.5	17.8	126.7	12.2
Week 2	diploid	114.7	23.3	91.4	16.3
	tetraploid	139.1	23.8	115.3	14.2
Week 3	diploid	109.1	14.5	94.6	16.8
	tetraploid	124.8	15.1	109.7	15.3
Proef V					
Week 1	diploid	123.6	15.4	108.2	15.0
	tetraploid	141.0	18.0	123.0	12.9
Week 2	diploid	115.8	15.4	100.4	15.7
	tetraploid	134.4	20.0	114.0	14.0
Proef VI					
Week 1	diploid licht	118.9	6.6	112.3	14.2
	diploid zwaar	103.4	12.0	91.4	16.3
	tetraploid licht	109.5	7.1	102.4	13.0
	tetraploid zwaar	105.3	10.3	95.0	15.3
Week 2	diploid licht	139.0	12.0	127.0	12.1
	diploid zwaar	109.7	12.5	97.2	14.5
	tetraploid licht	139.0	5.2	133.8	11.8
	tetraploid zwaar	113.6	13.9	99.7	14.4
Week 3	diploid licht	121.4	21.2	100.2	13.7
	diploid zwaar	102.7	15.2	87.5	15.1
	tetraploid licht	134.6	16.4	118.2	12.3
	tetraploid zwaar	107.2	15.1	92.1	14.2

(vervolg bijlage 7)

Groep	Gift	Rest	Opname	Droge
	gras	gras	gras	stof %
	(kg)	(kg)	(kg)	gras

Proef VII

Week 1	diploid	123.9	12.7	111.2	13.4
	tetraploid	139.9	5.5	134.4	11.7
Week 2	diploid	109.8	21.3	88.5	15.5
	tetraploid	142.0	17.0	125.0	12.6
Week 3	diploid	105.4	12.9	92.5	16.4
	tetraploid	122.3	8.6	113.7	14.9

LIST OF TABLES AND APPENDICES

Tables

Table 1 Details of experiments and experimental animals.

Proef	Experiment
Aantal dieren totaal	Number of animals
aantal vaarzen	Number of heifers
gemiddelde leeftijd (jaren, maanden)	Average age (years, months)
gemiddeld aantal dagen in lactatie bij begin proef	Average days in lactation at start of experiment
gemiddeld voorjaars of herfst	Lactation (305 days) yield Spring or autumn
gras	grass

Table 2 Overview of the characteristics of the varieties used.
(source: 1987 list of varieties)

type		type	
Diploid rassen		Diploid varieties	
Magella	laat hooitype		early heading
Tresor	weidetype		late heading
Tetraploide rassen			
Meltra	laat hooitype		early heading
Citadel	laat hooitype		early heading
Condesa	weidetype		late heading

Gemiddelde doorschietdatum	Average heading date
Standvastigheid	Persistence
Wintervastheid	Winter hardiness
Resistentie tegen kroonroest	Resistance to crown rust
Snelheid van voorjaars- ontwikkeling	Early spring growth
Droge-scofopbrengst in verhoudingsgetallen	Dry matter yield expressed as a percentage of the
Gewogen gemiddelde van beweiding en maaiproef- velden	average. Average of grazing and mowing.

Table 3 Average chemical composition and nutrient value of the grass per experiment (all figures except VEM in % per kg dry matter insoluble ash included)

Table 4 Intake of diploid and tetraploid perennial ryegrass (figures, except for concentrates, in kg dry matter per head per day, concentrates in kg)

Proef I (herfst)	Experiment I (autumn)
Opname gras (zandhoudend)	Intake of grass (including sand)
Opname gras (zandvrij)	Intake of grass (excluding sand)
Opname krachtvoer	Intake of concentrates

	diploid		tetraploid	
Proef VI (voorjaar)	licht	zwaar	licht	zwaar

	diploid		tetraploid	
Experiment VI (spring)	moderate cut	heavy cut	moderate cut	heavy cut

Table 5 Milk-, fat- and protein production and VEM intake and requirements at diploid and tetraploid perennial ryegrass. All figures in quantity per head per day (dissimilar letters at the figures indicate significant differences).

Proef I	Experiment I
Melk (kg)	Milk (kg)
Vet (%)	Fat (%)
Eiwit (%)	Protein (%)
Vet (kg)	Fat (kg)
Eiwit (kg)	Eiwit (kg)
FCM (kg)	FCM (kg)
FPCM (kg)	FPCM (kg)
VEM-opname (x 1000)	VEM intake (x 1000)
VEM-behoefte (x 1000)	VEM requirement (x 1000)

Table 6 Animal weights on different dates. (kg per head)

Proef I	Experiment I
Gewicht begin voorperiode	Weight at beginning of preliminary period
Gewicht eind voorperiode	Weight at end of preliminary period
Gewicht eind hoofdperiode	Weight at end of main period
Vershil eind voorperiode eind hoofdperiode	Difference end of preliminary period and end main period

Appendices

Appendix 1

Time schedule and type of grass during the preliminary period of the various experiments.

Appendix 2a

Age of animals and number of days in lactation at the beginning of the preliminary period.

Appendix 3a

Crop analysis data of the grass fed, alternating diploid (diplo) and tetraploid (tetra). All data except VEM per kg dry matter, insoluble ash included.

Key to abbreviations:

Week = number of trial week
re = crude protein
rc = crude fibre
vem* = calculated vem (calculated from crude fibre and crude ash with a correction for mowing date)
vre = digestible crude protein
no3 = nitrate content
VCos = in vitro digestibility
vem** = vem calculated from in vitro digestibility
suiker = sugar after inversion (determined according to the "Luff-Schoorl" method)

re, rc, crude ash, sand, vre, no3 and sugar in % per kg dry matter, insoluble ash included.

Appendix 3b

Crop analysis data of the grass fed, alternating diploid (diplo) and tetraploid (tetra).

Appendix 4a

Composition of Concentrates experiment I and II

Appendix 5a

Rainfall and temperature per 24-hour period

Appendix 6

Dry matter intake in kg (including sand) of diploid and tetraploid perennial ryegrass. Data per head per week over a three week period. Experiment 1. Intake has not been adjusted using covariance analyses.

Appendix 7

Supplied quantities and remainder of fresh matter in the main period from week 1 to 3 inclusive. Averages per head a day.

ACTUELE RAPPORTEN + JAAR VAN UITGAVE

Nr	Prijs
76 Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. 1981	7,50
77 Energieverbruik op melkveebedrijven. 1981	7,50
78 Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. 1982	7,50
79 Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. 1981	7,50
80 Een- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. 1982	7,50
81 Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. 1982	7,50
82 Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980	
Groei - Voederverbruik - Slachtkwaliteit. 1981	7,50
83 Voersystemen in de melkveehouderij. 1982	7,50
84 Snijmaïs en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. 1982	7,50
85 De computer op het melkveebedrijf, een economisch-technische oriëntatie. 1982	*
86 Bronstinductie bij schapen. 1983	7,50
87 Het inkuijen van perspulp. 1982	7,50
88 Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. 1983	10,00
89 Drie keer per dag melken. 1983	10,00
90 Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. 1983	10,00
91 Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. 1983	12,50
92 Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelvezels. 1984	10,00
93 Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. 1984	25,00
94 Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf. 1984	25,00
95 Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. 1984	10,00
96 Rendabiliteit van beregning op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Landbouwgronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregning op gezinsbedrijven. 1984	25,00
97 Opname van engels raai gras, rietzwenkgras, en italiaans raai gras door melkvee. 1984	12,50
98 Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. 1985	25,00
99 Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. 1985	25,00
100 Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. 1986	25,00
101 Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. 1986	45,00
102 Invloed van de afkalftijd op de voedervoorziening van melkvee. Berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalftijd. 1986	25,00
103 Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. 1987	25,00
104 Invloed verhoogd grasaanbod op melkproduktie, ruwvoeropname en grasland-opbrengst. 1987	15,00
105 Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. 1987	25,00
106 Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. 1987	25,00
107 De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. 1987	25,00
108 Oogst en conservering van luzerne. 1987	15,00
109 De nawerking van eerder gegeven stikstof. 1989	25,00
110 Invloed stikstofbemesting en zwaarte, voorgaande snede op hergroei van gras. 1987	15,00
111 Melkveehouderij en milieu. 1988	17,50
112 Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. 1988	25,00
113 Vorstschade in grasland. 1988	25,00
114 Grasproduktie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4. 1989	25,00
115 Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. 1989	25,00
116 Simulatie van voeding en groei van jongvee. Toelichting op een computerprogramma. 1989	25,00
117 Verdeling van toevoegmiddelen bij het inkuijen van gras. 1989	25,00
118 Effect van verschillende oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
119 Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
120 Korrelkneuzen bij de oogst van snijmaïs. 1989	25,00
121 Invloed van het toevoegen van melasse aan gras. 1989	25,00
122 Het schaapmodel. 1989	25,00
123 Bemonstering, kwaliteit en voederwaardering van graskuil. 1990	25,00
124 Grasproduktie en -benutting bij de beweidingssystemen B4 en B4+4. 1990	25,00

Rapporten zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbank nr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van het rapport.