

Rapport 183

Triticale voor melkvee en jongvee

Januari 2000



Triticale voor melkvee en jongvee

Gert van Duinkerken
Edwin Bleumer

Voorwoord

Sinds het begin van de jaren negentig is de aandacht van politiek en landbouw voor de droogteproblematiek op zandgronden sterk toegenomen. Op droogtegevoelige zandgronden ontstond regelmatige droogteschade aan gewassen en kunstmatige beregening stond ter discussie vanwege het steeds lager wordende grondwaterpeil. In het landbouwkundig onderzoek werd gezocht naar oplossingen die aan deze problemen het hoofd zouden kunnen bieden. Het regionale proefbedrijf Cranendonck in Noord-Brabant speelde daarin een belangrijke rol. Zo werd via het project "Beregenen Op Maat", een samenwerkingsproject van diverse instellingen, een beregeningsadviesstelsel ontwikkeld en op grote schaal geïntroduceerd. Hiermee werden agrarische ondernemers in staat gesteld een efficiënte wijze van kunstmatige beregening toe te passen. Daarnaast werd op Cranendonck gezocht naar gewassen die onder droge omstandigheden wellicht beter gedijen dan de traditionele gewassen gras en snijmaïs. Het onderzoek naar deze alternatieve gewassen richtte zich in eerste instantie op luzerne en sinds 1996 ook op triticale. De resultaten van het triticale-onderzoek geven aan dat er perspectief is voor praktische toepassing in de landbouw op droge zandgrond.

In deze publicatie wordt met name ingegaan op het voedingsonderzoek met triticale als Gehele Planten Silage. De auteurs willen een ieder die heeft meegewerkt aan het onderzoek bedanken voor zijn inzet, met name de medewerkers van proefbedrijf Cranendonck. Het triticale-onderzoek op dit bedrijf wordt in de komende jaren voortgezet en richt zich dan met name op de aspecten teelt en vruchtwisseling.

Samenvatting

Op proefbedrijf Cranendonck zijn drie proeven met melkvee en drie proeven met jongvee uitgevoerd om ervaring op te doen met het voeren van triticale Gehele Planten Silage (GPS). Bovendien werd bij melkvee het effect van vervanging van snijmais door triticale-GPS in een rantsoen met graskuil onderzocht, met name werd gekeken naar het effect op de voeropname en melkproductie. Rantsoenen met triticalekuil als enig ruwvoer werden onderzocht om meer inzicht te krijgen in de voederwaarde van deze GPS.

Melkvee bleek goed te kunnen produceren op een rantsoen van graskuil en triticalekuil. Ten opzichte van een rantsoen met snijmais en graskuil werd geen effect op voeropname en meetmelkproductie gevonden. Het rantsoen met triticale als enig ruwvoer leidde wel tot verminderde productieresultaten. In het onderzoek werden een aantal aanwijzingen gevonden voor een lagere energiewaarde van triticalekuil ten opzichte van snijmais. Echter, de lage energiewaarde die doorgaans bij voederwaardeanalyse van triticalekuil wordt gevonden lijkt in de praktische voeding niet reëel. De energiewaarde is waarschijnlijk onderschat.

Uit het onderzoek met triticalekuil bij jongvee bleek het voer op een goede wijze te kunnen worden ingepast in de praktische voeding. Het voeren van triticalekuil naast graskuil gaf goede resultaten. Het onderzoek met jongvee wees eveneens op een onderschatting van de voederwaarde van triticale-GPS.

Summary

At the experimental farm Cranendonck three experiments with dairy cows and three experiments with replacement heifers were carried out to study the effects of feeding triticale whole crop silage under practical conditions. In addition, the effects of replacing maize silage by triticale whole crop silage in rations with grass silage were studied, especially the effects on feed intake and milk production. Rations with triticale silage as the sole roughage were used to examine the feeding value of this forage.

Dairy cows produced well if fed the grass silage/triticale silage mixture. Compared to a grass silage/maize silage mixture no effect on fat and protein corrected milk production was found. The ration with triticale, as the only forage, resulted in decreased production. The study indicated that triticale has a lower energy value than maize silage. However, the low energy value that is usually reported appears to be underestimated.

This study demonstrated that triticale whole crop silage is a suitable forage for replacement dairy heifers. Feeding triticale silage in combination with grass silage gave good results. The experiments with replacement heifers also showed that current estimates for the energy content of triticale whole crop silage are underestimated.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Teelt, oogst en conservering	2
2.1	Teelt.....	2
2.2	Oogst.....	2
2.3	Conservering.....	2
3	Materiaal en methoden	4
3.1	Voederproeven melkvee.....	4
3.1.1	Proefopzet.....	4
3.1.2	Voeding droogstand.....	4
3.1.3	Voeding na afkalven.....	4
3.1.4	Melkproductiegegevens.....	5
3.1.5	Gewicht en conditie.....	5
3.1.6	Bloedonderzoek.....	5
3.1.7	Statistische analyse.....	5
3.2	Voederproeven jongvee.....	5
3.2.1	Proefopzet.....	5
3.2.2	Voer.....	6
3.2.3	Metingen aan het dier.....	6
3.2.4	Statistische analyse.....	6
4	Resultaten	7
4.1	Voeding melkvee.....	7
4.2	Productie melkvee.....	10
4.3	Gewicht en groei melkvee.....	11
4.4	Verloop conditie melkvee.....	11
4.5	Bloedwaarden melkvee.....	12
4.6	Energiestofwisseling melkvee.....	13
4.7	Voeding jongvee.....	14
4.8	Groei en ontwikkeling jongvee.....	14
4.9	Bloedonderzoek jongvee.....	17
5	Discussie	19
5.1	Melkvee.....	19
5.1.1	Normvoeding.....	19
5.1.2	Stofwisseling.....	19
5.1.3	Berekende voederwaarde triticale.....	19
5.2	Jongvee.....	20
5.2.1	Verwachte versus gerealiseerde groei.....	20
5.2.2	Inschatting energiewaarde triticale-GPS.....	21
6	Conclusies	22
6.1	Algemeen.....	22
6.2	Specifiek.....	22
7	Toepassing in de praktijk	23

7.1	Melkgevende koeien.....	23
7.2	Droge koeien.....	23
7.3	Jongvee	23
8	Literatuur	25
9	List of tables and figures	26

1 Inleiding

Gras en snijmaïs zijn de belangrijkste gewassen op Nederlandse melkveebedrijven. Maar in droge jaren komen de opbrengsten op droogtegevoelige gronden vaak niet hoger dan 7 of 8 ton ds/ha (Van der Schans, 1998). Om dit probleem te omzeilen kan worden berekend. Wanneer berekening niet tot de mogelijkheden behoort, kan het verbouwen van triticale een aantrekkelijk alternatief zijn.

Triticale is een kruising tussen tarwe en rogge en kan als Gehele Plant Silage (GPS) zelfs op relatief droge en/of arme gronden nog een goede ds-opbrengst geven. Triticale is een wintergraan, een belangrijk deel van de groei vindt plaats in het voorjaar wanneer de vochtvoorziening vaak nog geen probleem is. In de eerste helft van juli wordt het gewas geoogst zodat de droge zomermaanden grotendeels worden ontweken. Vanwege de vroege oogst is de teelt van een nagewas of ondergewas mogelijk en past het bovendien goed in een vruchtwisselingsysteem. Het inzaaien van triticale na de oogst van snijmaïs en het inzaaien van tijdelijk/blijvend gras na de oogst van triticale zijn twee aantrekkelijke voorbeelden.

Door de snelle ontwikkeling van triticale in het voorjaar wordt de groei van onkruid onderdrukt. Bovendien is triticale minder gevoelig voor ziekten dan bijvoorbeeld tarwe of gerst. Het is daarom normaal gesproken niet nodig om bespuitingen tegen onkruid of ziekten uit te voeren. Dit vormt een aantrekkelijke kostenbesparing en is bovendien een interessant aspect voor biologische bedrijven.

Triticale gaat op een efficiënte manier met mineralen om. Doordat al in het najaar wordt ingezaaid, is de bodem gedurende de winter bedekt en spoelen minder mineralen uit naar het grondwater. Deze bodembedekking draagt tevens bij aan een verhoogde landschappelijke waarde.

Op droogtegevoelige zandgrond zorgt het opnemen van zowel snijmaïs als triticale in het bouwplan voor een zekere risicospreiding en een gemiddeld hoog economisch saldo per hectare (Nijssen en Schreuder, 1998).

Gezien de genoemde voordelen van triticale op droogtegevoelige zandgrond ligt het voor de hand de gebruikswaarde van triticale binnen de voeding van melk- en jongvee nader te bekijken. Wanneer naar de voederwaarde van triticale wordt gekeken valt met name de relatief lage energiewaarde (circa 750 VEM/kg ds) op. Deze ligt duidelijk lager dan de energiewaarde van snijmaïs (circa 920 VEM). Om ervaring op te doen met het voeren van triticale en om inzicht te krijgen in de voederwaarde onder praktijkomstandigheden zijn op proefbedrijf Cranendonck voederproeven uitgevoerd. In drie proeven met melkvee werd een graskuil/snijmaïs-rantsoen vergeleken met een graskuil/triticale-rantsoen. Een rantsoen met triticale als enig ruwvoer werd onderzocht om meer inzicht te krijgen in de voederwaarde.

Naast de proeven met melkvee zijn drie voederproeven met jongvee uitgevoerd. Triticalekuil- en graskuil/triticalekuil-rantsoenen werden vergeleken met respectievelijk luzernekuil-, beheersgraskuil- en graskuilrantsoenen.

In deze publicatie worden de resultaten van de in totaal zes proeven beschreven en wordt aangegeven op welke praktische wijze triticale in de voeding kan worden ingepast.

2 Teelt, oogst en conservering

2.1 Teelt

De teelt van triticale is vrij eenvoudig. Het is een wintergraan en wordt ingezaaid in oktober. Per hectare is ongeveer 150 kg zaaizaad nodig (300 zaden/m²). Gedurende de winter is het land bedekt met een groen gewas en zijn geen bewerkingen nodig. In het vroege voorjaar (lieft al in februari) kan drijfmest worden uitgereden met de zodenbemester. Met circa 30 kuub rundveemest per hectare (met gemiddelde samenstelling) wordt aan de behoefte aan P en K voldaan en hoeft alleen aanvullend stikstof te worden gegeven. Omstreeks april kan stikstof uit kunstmest worden gegeven tot een totale gift (incl. drijfmest en bodemvoorraad) van ongeveer 150 kg N/ha. Bespuiting tegen onkruid of plantenziektes is doorgaans niet nodig.

Triticale is bij uitstek geschikt om op te nemen in een vruchtwisselingsysteem. Door achtereenvolgens snijmaïs, triticale en gras te telen kan het land het gehele jaar benut worden voor voerproductie en worden mineralen in de bodem beter vastgehouden. Bovendien krijgen plantenziekten en onkruiden in zo'n bouwplan minder kans dan bij de teelt van één gewas.

2.2 Oogst

In juli wordt het gewas geoogst en als gehele planten silage (GPS) ingekuuld. Door deze vroege oogst worden de droge maanden juli en augustus voor een groot deel ontlopen.

Het is van groot belang het gewas op het juiste tijdstip te oogsten. Het afrijpingsstadium van de korrel is daarbij een belangrijke graadmeter. Op het ideale oogsttijdstip is de korrel zacht deegrijp. De korrel kan dan tussen duim en wijsvinger worden fijngeknepen maar er komt geen vocht meer uit. Het stro is op dat moment vaak al wat geel verkleurd, maar de knopen in de stengel zijn nog groen. Het ds-gehalte van de GPS ligt tussen de 35 en 45%. Bij een lager ds-gehalte bevat de korrel nog te weinig zetmeel (lagere voederwaarde) en kan verlies van perssap optreden. Bij de oogst van een te droog gewas (meer dan 45% ds) is het stro minder verteerbaar en ontstaan er gemakkelijk problemen met de conservering (broei). Bovendien zijn de korrels dan vaak zo hard dat ze niet meer door de koe verteerd worden.

Het beoordelen van het de afrijping dient dagelijks te gebeuren. Bij goede weersomstandigheden kan het gewas namelijk bijzonder snel afrijpen.

Fotobijlschrift: Beoordeel de afrijping dagelijks

Voor het hakselen kan gebruik worden gemaakt van dezelfde hakselaar als voor gras en snijmaïs. Voldoende fijn hakselen (6 mm aanbevolen) is nodig om de kuil goed te kunnen aanrijden. Door het gebruik van een korrelkneuzer bij het hakselen worden de korrels en de knopen beschadigd. Dit bevordert een goede vertering. Voor het maaien kan een trommel- of schijvenmaaier achter de trekker worden gebruikt. Zorg dan echter wel voor een zo kort mogelijke veldperiode (gewas droogt snel) en voorkom korrelverlies (niet kneuzen en niet wiersen). Een andere mogelijkheid om te maaien is het monteren van een rij-onafhankelijke maïsbeuk of een combine-maaibord op de hakselaar.

De ds-opbrengst op droogtegevoelige zandgrond bedraagt 8 tot 12 ton/ha en is afhankelijk van onder andere vochtvoorziening, bodemstructuur en bemesting.

Fotobijlschrift: Een hakselaar met een combine-maaibord geeft een egale stoppel

2.3 Conservering

Een goede conservering is belangrijk en vraagt bij een gewas als triticale zeker de nodige aandacht. In eerste instantie is het juiste oogstmoment van belang (35-45% ds). Te droog inkuilen vergroot de kans op schimmelvorming en broei. Het goed vastrijden van triticale kan worden bevorderd door het product voldoende kort te hakselen (6 mm). Een rijkuil dient niet te breed te worden opgezet omdat de kuil gemakkelijk wordt uitgereden. In een sleufsilospeelt dit geen rol, maar langs de silowand is de kans op bederf weer groter. Wanneer de kuil wordt aangebroken is het zaak te zorgen voor een hoge voersnelheid (minimaal anderhalve meter per week) en een nette werkwijze bij het uithalen (geen voerresten voor de kuil laten liggen).

Over conserveringsprocessen in Gehele Planten Silage bestaan nog veel vragen. In de praktijk worden regelmatig vrij hoge NH₃-fracties (>10) aangetroffen en in bepaalde gevallen ook verhoogde boterzuur- en azijnzuurconcentraties. Dit zijn aanwijzingen voor een tegenvallende conservering. Het gebruik van toevoegmiddelen bij het inkuilen behoort tot de mogelijkheden, maar is geen noodzaak. Het afdekken van de kuil met een gronddek van minimaal 10 cm bevordert een goede conservering en vermindert de kans op broei bij het openen van de kuil.

3 Materiaal en methoden

3.1 Voederproeven melkvee

3.1.1 Proefopzet

In drie opeenvolgende stalseizoenen (1996/97, 1997/98 en 1998/99) is een volledig gewarde blokkenproef uitgevoerd. Per proef zijn 39 nieuwmelkte koeien ingezet, waarvan 12 vaarzen. Alle koeien waren roodbont (bloedvoering gemiddeld 55% HF, 40% MRIJ en 5% overig).

De koeien waren ingedeeld in blokken van 3 dieren en verdeeld over 3 behandelingen. Indeling in blokken vond plaats op grond van lactatienummer, afkalfdatum, gewicht en voorgaande 100-dagen lijst, afgesloten lijst of verwachtingswaarde. Elk van de drie behandelingen werd gekenmerkt door een eigen ruwvoerrantsoen (tabel 1).

Tabel 1 Ruwvoerrantsoen per behandeling

Behandeling	GM	GT	T
Graskuil (ds)	50%	50%	-
Snijmaiskuil (ds)	50%	-	-
Triticale-GPS (ds)	-	50%	100%

Dieren die doordeweeks afkaldden (maandag t/m vrijdag) begonnen aan proefweek 1 op de 1^e maandag na afkalven. Dieren die afkaldden op zaterdag of zondag begonnen aan proefweek 1 op de 2^e maandag na afkalven. Elk dier nam gedurende 15 weken deel aan de proef.

De koeien waren gehuisvest in een ligboxenstal.

3.1.2 Voeding droogstand

Vier weken voor de verwachte kalfdatum zijn de koeien achter automatische voerdeurtjes geplaatst. Deze voerdeurtjes werden aselekt aan de dieren toegewezen en ieder dier had toegang tot één vaste vreetplek. Tijdens de droogstand is een mengsel gevoerd van circa 30% graskuil, 30% snijmais, 20% triticale (GPS) en 20% stro (per kg ds mengsel ca. 800 VEM en 40 g DVE), waarbij werd uitgegaan van een opname van ongeveer 10 kg ds per koe per dag. De verhouding van de verschillende bestanddelen in het droogstandsrantsoen werd bijgesteld aan de hand van de kwaliteit en beschikbaarheid van de diverse partijen.

Aan vaarzen is gedurende de gehele droogstand 1 kg krachtvoer verstrekt terwijl de oudere koeien vanaf de laatste week vóór afkalven 1 kg krachtvoer kregen. Tijdens de droogstand is 100 gram droogstandsmineralen per dier per dag verstrekt.

Fotobijlschrift: Iedere koe heeft een eigen vreetplek

3.1.3 Voeding na afkalven

Gedurende 15 proefweken is de individuele voeropname bepaald. Het ruwvoer werd gemengd verstrekt en dagelijks afgewogen per dier. Ruwvoer was onbepaald beschikbaar (tenminste 10% vreetbare resten). Voerresten werden dagelijks teruggewogen per dier. Krachtvoer werd verstrekt via de voercomputer. De voederwaarde van dit krachtvoer was 940 VEM en 105 g DVE per kg. Na afkalven werd de krachtvoergift in 14 dagen opgebouwd tot een krachtvoergift van 9 kg voor vaarzen en 11 kg voor oudere koeien (in 1996/97 was dit respectievelijk 10 en 12 kg). Gedurende de looptijd van de proef bleven de krachtvoergiften ongewijzigd. Er werd gestreefd naar normvoeding voor DVE. Afhankelijk van de praktijkanalyse van de beschikbare ruwvoerders werden de rantsoenen aangevuld met bestendig sojaschroot om aan deze DVE-norm te voldoen. De hoeveelheid bestendig sojaschroot werd in mindering gebracht op de hoeveelheid brok zodat de totale krachtvoergift voor alle behandelingen gelijk was. Bestendig sojaschroot werd via de krachtvoerautomaten verstrekt.

Na afkalven is per dier per dag 50 gram snijmaismineralen verstrekt. Daarnaast waren permanent likblokken met NaCl (zout) beschikbaar.

Van het ruwvoer zijn de chemische samenstelling en de voederwaarde (in vitro) bepaald (zie bijlage 1 t/m

3). Van het krachtvoer is eveneens de chemische samenstelling bepaald. Voor de voederwaarde van het krachtvoer is uitgegaan van de door de fabrikant berekende voederwaarde op basis van de grondstoffensamenstelling (zie eveneens bijlage 1 t/m 3).

3.1.4 *Melkproductiegegevens*

De koeien werden 2 maal daags op vaste tijden gemolken in een 12 stands roterende melkstal. De melkproductie werd dagelijks geregistreerd met behulp van elektronische melkmeters. Wekelijks werd op twee opeenvolgende dagen melkcontrole uitgevoerd. Avond- en ochtendmelk werd daarbij afzonderlijk bemonsterd en geanalyseerd op vet, eiwit en lactose. In de proefweken 5, 10 en 15 van 1997/98 en 1998/99 zijn aanvullend individuele melkmonsters genomen voor bepaling van het ureumgehalte.

3.1.5 *Gewicht en conditie*

Dagelijks werden alle dieren voor het melken gewogen met behulp van een automatische weegbrug. In de proefweken 1, 5, 10 en 15 werd van alle dieren de conditiescore bepaald, telkens door dezelfde persoon.

3.1.6 *Bloedonderzoek*

Op een vast tijdstip van een vaste dag van proefweek 5, 10 en 15 is per dier een bloedmonster genomen dat is onderzocht op ureum, glucose en beta-hydroxyboterzuur (BHBZ). Deze dag was dezelfde als waarop 's ochtends en 's avonds een monster is genomen voor de ureumbepaling in de melk.

3.1.7 *Statistische analyse*

Om het behandelingseffect op diverse respons variabelen (o.a. voeropname en melkproductie) te onderzoeken is per proef een variantie-analyse uitgevoerd. In de tabellen met resultaten (hoofdstuk 4) zijn de behandelingsgemiddelden en de standard error of difference (s.e.d.) gegeven. Met behulp van de Student T-test is paarsgewijs getoetst op verschillen.

Aansluitend is een overall analyse uitgevoerd. De hoofdeffecten van deze overall analyse staan in hoofdstuk 4 telkens bij "Totaal" vermeld.

3.2 **Voederproeven jongvee**

3.2.1 *Proefopzet*

In drie opeenvolgende stalseizoenen (1996/97, 1997/98 en 1998/99) is een volledig gewarde blokkenproef uitgevoerd. Per proef zijn 24 stuks (in 1996/97 36 stuks) jongvee ingezet. In elke proef zijn drie behandelingen vergeleken. Het jongvee was gehuisvest in een luifelstal met jongveeligboxen in 6 hokken (in 1996/97 9 hokken) met elk 4 stuks jongvee. Bij de groepsindeling werd rekening gehouden met leeftijd, gewicht, kruishoogte, borstomvang, beveelsdheid en vetbedekking. Alle dieren waren roodbont (bloedvoering gemiddeld 65% HF, 30% MRIJ en 5% overig).

De behandelingen (rantsoenen) per proef zijn vermeld in tabel 2.

Elke voederproef met jongvee duurde circa 20 weken en bestond uit een voorperiode, een hoofdperiode en een naperiode. Gedurende de voorperiode van 2 weken werd aan alle dieren een zelfde rantsoen verstrekt. Tijdens de hoofdperiode van circa 16 weken (niet in alle proeven gelijk) werd aan elke proefgroep het bijbehorende rantsoen verstrekt. De lengte van de hoofdperiode was met name afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid ruwvoer. De naperiode bestond uit 2 weken waarin alle dieren hetzelfde gevoerd werden. Een naperiode is van belang om eventuele groeiverschillen als gevolg van verschil in maag-/darmvulling op te sporen.

Fotobijlschrift: Het jongvee werd gehuisvest in een luifelstal

Tabel 2 Rantsoen per behandeling

1996/97

Behandeling	T	TL	L
Triticale-GPS (ds)	100%	50%	-
Luzernekuil (ds)	-	50%	100%
A-brok (kg/dier/dg)	1	-	-
Mineralen (g/dier/dg)	50	25	-

1997/98

Behandeling	T	GT	B
Triticale-GPS (ds)	100%	50%	-
Graskuil (ds)	-	50%	-
Beheersgraskuil (ds)	-	-	100%
A-brok (kg/dier/dg)	1	-	1
Mineralen (g/dier/dg)	50	-	50

1998/99

Behandeling	T	GT	G
Triticale-GPS (ds)	100%	50%	-
Graskuil (ds)	-	50%	100%
A-brok (kg/dier/dg)	1	-	-
Mineralen (g/dier/dg)	50	25	-

3.2.2 Voer

Ruwvoer werd onbeperkt verstrekt. De verstrekte hoeveelheden ruwvoer en de resten werden drie keer per week afgewogen. De hoeveelheid krachtvoer werd dagelijks afgewogen.

Van de gebruikte ruwvoerders zijn de chemische samenstelling en de voederwaarde (in vitro) bepaald (zie bijlage 4 t/m 6). Voor het krachtvoer is uitgegaan van de door de fabrikant verstrekte voederwaarde op basis van de grondstoffensamenstelling (zie eveneens bijlage 4 t/m 6).

3.2.3 Metingen aan het dier

In de eerste week van de voorperiode en in de laatste week van de hoofdperiode zijn borstomvang, kruishoogte en conditie (beveleedheid/vetbedekking) per dier bepaald. Eén maal per drie weken is het gewicht per dier bepaald. Dit gebeurde door op drie opeenvolgende dagen de dieren met behulp van een verrijdbare weegbrug te wegen.

In de proef van 1997/98 is vlak voor de hoofdperiode en aan het einde van de hoofdperiode per dier een bloedmonster genomen voor de bepaling van calcium (Ca), selenium (Se), koper (Cu) en ureum.

3.2.4 Statistische analyse

Om het behandelingseffect op diverse respons variabelen (o.a. groei) te onderzoeken is per proef een variantie-analyse uitgevoerd. Variantie-analyse kan uitsluitend worden uitgevoerd op kenmerken die per experimentele eenheid zijn vastgesteld. In de tabellen met resultaten (hoofdstuk 4) zijn de behandelingsgemiddelden en de standard error of difference (s.e.d.) gegeven. Met behulp van de Student T-test is paarsgewijs getoetst op verschillen.

4 Resultaten

4.1 Voeding melkvee

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde voederwaarde van de ruwvoerders per behandeling. Met een VEM-waarde van rond de 700 per kg ds is de energiewaarde van de triticalekuil in alle proeven laag. De voederwaarde van de snijmaïs was in alle proeven goed (gemiddeld rond 950 VEM/kg ds), van graskuil matig (800-850 VEM/kg ds). De DVE-waarde van de graskuil was vrij laag, vooral in de eerste proef. In de tweede proef viel met name de lage OEB van de graskuil op. Een uitgebreid overzicht van de voederwaarde en samenstelling per partij is te vinden in Bijlage 1 t/m 3.

Tabel 3 De gemiddelde voederwaarde (per kg opgenomen ds) van de ruwvoerders per behandeling

Behandeling	GM		GT		T
	snijmaïs	graskuil	graskuil	tritricale	tritricale
VEM (kg ds⁻¹)					
1996/97	962	809	810	687	686
1997/98	955	849	850	717	722
1998/99	934	825	828	674	677
DVE (g/kg ds)					
1996/97	52	44	45	25	25
1997/98	47	58	59	24	25
1998/99	46	67	67	22	22
OEB (g/kg ds)					
1996/97	-28	41	43	-3	-3
1997/98	-28	9	11	-15	-16
1998/99	-30	28	26	4	3
RE (g/kg ds)					
1996/97	82	142	144	79	79
1997/98	77	125	128	64	64
1998/99	74	141	139	79	80

Tritricale wordt doorgaans goed opgenomen. Mits goed geconserveerd is het een fris en smakelijk voer. Dit blijkt ook uit de opnamecijfers in tabel 4.

Tabel 4 Voer- en nutriëntenopname per proef

Behandeling	GM	GT	T	sed
Droge stof (kg/dag)				
1996/97	20,0 ^a	20,4 ^a	18,7 ^b	0,44
1997/98	20,0	20,2	20,8	0,58
1998/99	20,5	20,6	20,7	0,46
Totaal	20,1	20,4	20,1	0,29
Ruwvoer (kg ds/dag)				
1996/97	9,9 ^a	10,3 ^a	8,6 ^b	0,45
1997/98	10,9	11,1	11,6	0,54
1998/99	11,3	11,3	11,4	0,44
Totaal	10,7	10,9	10,5	0,28
Energie (kVEM/dag)				
1996/97	19,2 ^a	18,2 ^b	16,6 ^c	0,3
1997/98	19,4 ^a	18,3 ^b	18,0 ^b	0,5
1998/99	19,5 ^a	18,2 ^b	17,5 ^c	0,3
Totaal	19,4^a	18,2^b	17,4^c	0,2
DVE (g/dag)				
1996/97	1690 ^a	1683 ^a	1645 ^b	15
1997/98	1633 ^a	1619 ^a	1518 ^b	32
1998/99	1753 ^a	1688 ^b	1545 ^c	22
Totaal	1657^{a,x}	1632^{a,y}	1568^b	13
OEB (g/dag)				
1996/97	375 ^a	530 ^b	313 ^c	11
1997/98	148 ^a	240 ^b	87 ^c	10
1998/99	279 ^a	467 ^b	352 ^c	14
Totaal	251^a	398^b	250^a	7

abc Verschillende letters (a, b en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

xyz Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

In het eerste jaar viel de kwaliteit van de triticalekuil tegen. Door droogte tijdens de bloei was de korrel/stro-verhouding laag. De ruwvoeropname van groep T was in dat jaar duidelijk lager dan van de groepen GM en GT. De twee daarop volgende jaren was er geen wezenlijk verschil in voeropname tussen de proefgroepen.

Door de lage berekende energiewaarde van triticalekuil is de VEM-opname in alle proeven lager naarmate het aandeel triticale in het rantsoen toeneemt.

Om te compenseren voor het lage gehalte aan DVE in triticale, werd bestendig sojaschroot toegevoegd aan het rantsoen van de proefgroepen T en GT. Uitgangspunt bij de rantsoenberekening was evenwicht in het aanbod aan VEM en DVE. Een lager VEM aanbod gaat daarom samen met een lager DVE-aanbod.

Verschillen in Onbestendig Eiwit Balans (OEB) tussen de rantsoentypen zijn afhankelijk van het jaar. De OEB is in elk van de afzonderlijke proeven het hoogst op rantsoen GT. In de eerste 2 proeven is de OEB het laagst op rantsoen T, in de derde proef op rantsoen GM.

De VEM-dekking (tabel 5) wordt enerzijds bepaald door de energieopname en anderzijds door de behoefte voor onder andere onderhoud en melkproductie. In alle proeven lag de gemiddelde VEM-dekking beneden de 100%. Dit wil zeggen dat de dieren in een negatieve energiebalans verkeren en hun lichaamsreserves aanspreken, hetgeen gebruikelijk is in de eerste maanden na afkalven. In de proef van 1996/97 was de VEM-dekking voor dieren op volledig triticalekuil zeer laag (79%). Dit was duidelijk lager dan voor dieren op de overige rantsoenen.

In alle proeven is redelijk op de DVE-norm gevoerd (tabel 5). Uitzondering vormt proefgroep T in de eerste proef. Hier ligt de DVE-dekking op ruim 109%.

De stikstofbenutting (stikstof in melkeiwit/stikstof opname) lag in alle proeven boven de 30%, wat vrij hoog is. Er was geen wezenlijk verschil in N-benutting tussen de verschillende rantsoenen (tabel x).

Tabel 5 Energie- en eiwitvoorziening

Behandeling	GM	GT	T	sed
VEM-dekking (%)				
1996/97	91,0 ^a	84,9 ^b	78,8 ^c	2,2
1997/98	92,5	88,9	91,7	2,2
1998/99	88,5 ^x	82,9 ^y	82,2 ^y	3,2
DVE-dekking (%)				
1996/97	97,2 ^a	100,5 ^a	109,5 ^b	2,8
1997/98	95,7	98,3	96,7	2,4
1998/99	97,7	99,7	97,4	2,6
N-benutting (%)¹⁾				
1996/97	32,7	31,0	32,6	1,2
1997/98	34,7	33,3	34,1	1,1
1998/99	34,3	32,3	32,7	1,3

¹⁾ Deel van de opgenomen stikstof dat in de vorm van melkeiwit wordt uitgescheiden

abc Verschillende letters (a, b en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

xyz Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

4.2 Productie melkvee

Uit de gegevens in tabel 6 blijkt dat de voor vet en eiwit gecorrigeerde melkproductie (meetmelk of FPCM) het laagst is voor groep T. Er is geen verschil in meetmelkproductie tussen de rantsoenen GM en GT.

De verschillen tussen rantsoenen zijn van weinig invloed op het melkvetgehalte en de vetproductie in grammen. Alleen in de eerste voederproef werd een hoger vetgehalte gemeten bij de proefgroep die triticalekuil als enig ruwvoer kreeg.

Ten aanzien van het melkeiwitgehalte en de eiwitgrammen lijkt het effect van het rantsoen groter. Het eiwitgehalte is het hoogst bij het graskuil/snijmais-rantsoen. De minste eiwitgrammen werden geproduceerd op rantsoen T.

Tabel 6 Melkproductiegegevens per proef

Behandeling	GM	GT	T	sed
Melk (kg/dag)				
1996/97	30,9	31,6	30,0	1,2
1997/98	30,8 ^{a,x}	30,7 ^{ab,x}	28,3 ^{by}	1,1
1998/99	33,0	33,3	32,6	1,4
Totaal	31,6^{ab,x}	31,9^{a,x}	30,3^{by}	0,7
Vet (%)				
1996/97	4,68 ^a	4,71 ^a	5,07 ^b	0,15
1997/98	4,66	4,55	4,66	0,15
1998/99	4,66	4,52	4,47	0,16
Totaal	4,67	4,59	4,73	0,09
Vet (g/dag)				
1996/97	1445	1487	1520	59
1997/98	1433 ^x	1394 ^{xy}	1319 ^y	61
1998/99	1540	1505	1457	68
Totaal	1473	1462	1432	36
Eiwit (%)				
1996/97	3,40 ^a	3,32 ^{ab}	3,29 ^b	0,05
1997/98	3,33	3,29	3,35	0,06
1998/99	3,32 ^a	3,21 ^b	3,12 ^c	0,05
Totaal	3,35^a	3,27^b	3,25^b	0,03
Eiwit (g/dag)				
1996/97	1049 ^x	1048 ^x	987 ^y	33
1997/98	1024 ^{a,x}	1008 ^{ab,x}	949 ^{by}	30
1998/99	1096 ^a	1070 ^a	1015 ^b	38
Totaal	1056^a	1042^a	984^b	19
Meetmelk (kg/dag)				
1996/97	33,5	34,2	33,7	1,1
1997/98	33,1 ^a	32,5 ^a	30,6 ^b	1,1
1998/99	35,6	35,1	34,0	1,4
Totaal	34,1^a	34,0^a	32,7^b	0,7
Ureum (mg/100 g)				
1997/98	15 ^a	21 ^b	20 ^b	0,8
1998/99	21 ^a	28 ^b	30 ^b	1,6
Totaal	18^a	24^b	25^b	0,7

^{abc} Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

^{xyz} Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

4.3 Gewicht en groei melkvee

Tabel 7 geeft een overzicht van het gemiddelde gewicht en de gemiddelde gerealiseerde groei per proefgroep. Aangezien de proef is uitgevoerd met melkkoeien in de eerste maanden van de lactatie is op voorhand enig gewichtsverlies te verwachten. In de proeven van 1996/97 en 1998/99 verloren de dieren in proefgroep T meer gewicht dan de dieren in de andere proefgroepen. In de proef van 1997/98 werden geen verschillen gevonden.

Tabel 7 Gemiddeld gewicht en groei per proef

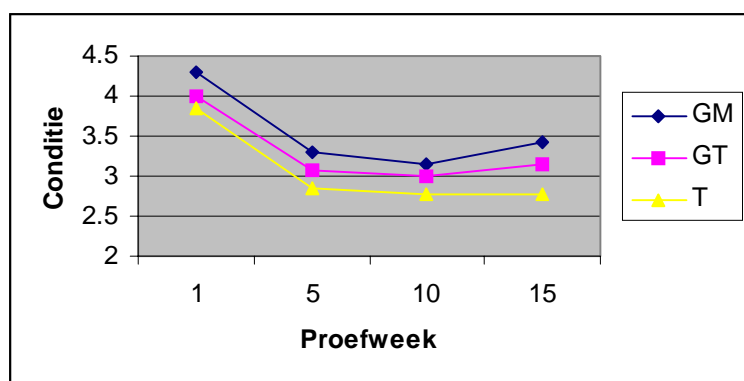
Behandeling	GM	GT	T	sed
Gewicht (kg)				
1996/97	638 ^{xy}	649 ^x	620 ^y	14
1997/98	634	634	633	18
1998/99	633	647	633	13
Groei (kg/15 wk)				
1996/97	-11 ^a	-10 ^a	-37 ^b	9
1997/98	-1	1	2	8
1998/99	-10 ^x	-12 ^x	-37 ^y	14

^{abc} Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

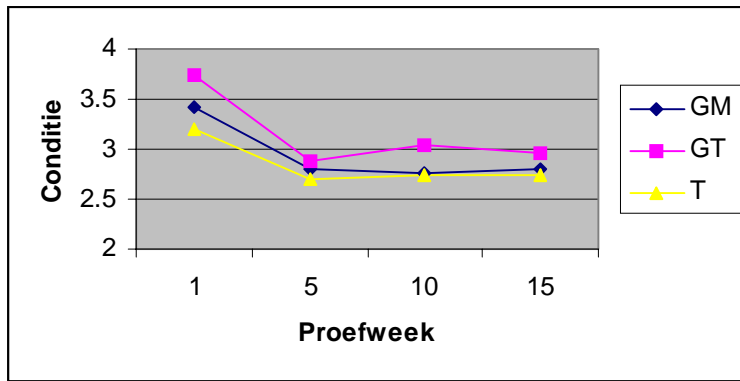
^{xyz} Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

4.4 Verloop conditie melkvee

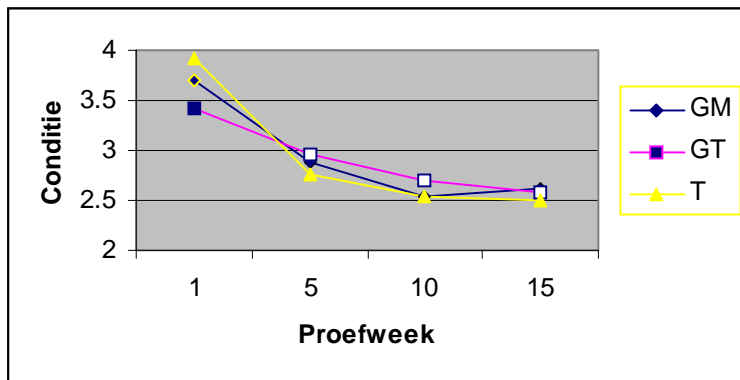
Om een indruk te krijgen van de mate waarin dieren hun lichaamsreserves aanspreken, is één maal per 5 weken de lichaamsconditie van alle dieren gescoord. De maximale conditiescore 5 wordt gebruikt voor vette dieren, score 1 voor magere dieren. In figuur 1 t/m 3 is het verloop van de conditie per proefgroep weergegeven. Hoewel de verschillen klein zijn, is de conditie van dieren die uitsluitend triticale als ruwvoer kregen aan het einde van elke proef het laagst. Deze dieren hebben naar verhouding de minste lichaamsreserves over.



Figuur 1 Verloop conditiescore 1996/97



Figuur 2 Verloop conditiescore 1997/98



Figuur 3 Verloop conditiescore 1998/99

4.5 Bloedwaarden melkvee

De resultaten van het bloedonderzoek staan in tabel 8. Het gehalte aan beta-hydroxyboterzuur (BHBZ) geeft inzicht in de mate waarin het dier vetreserves aanspreekt. Hoe hoger het gehalte aan BHBZ, hoe hoger de afbraak van vetreserves. Gezien de lage energiewaarde van tritcale is het aannemelijk dat de BHBZ-concentratie in het bloed hoger wordt naarmate het aandeel tritcale in het rantsoen toeneemt. Deze theorie wordt ondersteund door de bloedwaarden.

In het bloedonderzoek is daarnaast gekeken naar het gehalte aan glucose in het plasma. Hoog productieve koeien hebben een grotere behoefte aan glucogene (glucose-achtige) stoffen om voldoende melk(suiker) te kunnen produceren. Het uitgevoerde bloedonderzoek geeft een aanwijzing voor een verminderde glucosevoorziening bij toename van het aandeel tritcale in het rantsoen.

Het ureumgehalte in het bloed is positief gecorreleerd met het melkureumgehalte en het gehalte aan OEB in het rantsoen.

Tabel 8 Bloedwaarden per proef

Behandeling	GM	GT	T	sed
BHBZ (mmol/l)				
1996/97	0,89 ^a	0,91 ^a	1,51 ^b	0,17
1997/98	0,80 ^a	0,94 ^a	1,05 ^b	0,10
1998/99	0,89	1,08	1,19	0,18
Totaal	0,86^a	0,98^a	1,25^b	0,09
Glucose (mmol/l)				
1996/97	2,52 ^a	2,40 ^a	2,16 ^b	0,10
1997/98	2,55 ^a	2,38 ^b	2,36 ^b	0,05
1998/99	2,38	2,32	2,36	0,11
Totaal	2,48^a	2,37^b	2,30^b	0,05
Ureum (mmol/l)				
1996/97	3,93 ^a	4,76 ^b	4,53 ^b	0,27
1997/98	2,82 ^a	3,75 ^b	3,83 ^b	0,17
1998/99	4,19 ^a	5,26 ^b	5,89 ^c	0,25
Totaal	3,65^a	4,59^b	4,75^b	0,14

abc Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

xyz Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

4.6 Energiestofwisseling melkvee

Gezien de grote verschillen in berekende energieopname tussen dieren op een graskuil/snijmaïs-, een graskuil/triticalekuil- en een volledig triticalekuil-rantsoen is het van belang bij dergelijk onderzoek volop aandacht te schenken aan de energiestofwisseling. Door het uitgevoerde bloedonderzoek is hiervan al een redelijk beeld geschetst. Echter, door het registreren van stofwisselingsproblemen zoals slepende melkziekte kan nog meer informatie worden verkregen. Gevallen van slepende melkziekte zijn in alle gevallen behandeld door gedurende 4 opeenvolgende dagen 800 gram propyleenglycol (Progylc 55TM, droge vorm) per dag te verstrekken. Propyleenglycol is een voedingssupplement bestaande uit glucogene voedingsstoffen die snel in het lichaam beschikbaar komen. Deze behandeling is ook toegepast indien bij dieren een relatief hoge waarde (meer dan 1,0 mmol/l) voor BHBZ in het bloed werd gevonden. In tabel 9 wordt een overzicht gegeven van het aantal behandelingen met propyleenglycol per proefgroep (zowel curatief als preventief). Mede doordat in 1996/97 meer bloedmonsters zijn genomen dan in de daaropvolgende jaren is in de eerste proef vaker propyleenglycol gebruikt. Verder neemt het gebruik van propyleenglycol toe naarmate meer triticale in het rantsoen is opgenomen.

Tabel 9 Aantal behandelingen met propyleenglycol

Behandeling	GM	GT	T
Behandelde dieren (n)			
1996/97	3	5	11
1997/98	2	3	6
1998/99	4	6	7
Gemiddeld	3	5	8
Behandelingen (n/groep)			
1996/97	5	6	34
1997/98	2	5	9
1998/99	6	9	13
Gemiddeld	4	7	19

4.7 Voeding jongvee

In 3 voederproeven met jongvee is de groei gevolgd op telkens 3 verschillende rantsoenen. In elke proef kreeg één proefgroep (T) een rantsoen waarin triticale-GPS het enige ruwvoer was. Dit rantsoen werd aangevuld met 1 kilogram krachtvoer en 50 gram mineralenmengsel per dier per dag.

In de proef van 1996/97 (tabel 10) is aan een andere proefgroep een mengsel van luzernekuil en triticalekuil gevoerd (LT) en aan de laatste proefgroep uitsluitende luzernekuil (L). Bij de groep LT werd 25 gram mineralenmengsel per dier per dag gevoerd (tabel 2).

Tabel 10 Voer- en nutriëntenopname 1996/97

	L	LT	T
Ruwvoer (kg ds/dag)	8,0	7,7	5,4
Droge stof (kg/dag)	8,0	7,7	6,3
kVEM (dag ⁻¹)	6,0	5,4	4,6
DVE (g/dag)	382	271	216
OEB (g/dag)	696	329	-14

In de tweede voederproef (1997/98) zijn naast een behandeling T (volledig triticalekuil) een behandeling GT (mengsel graskuil/triticalekuil) en een behandeling B (beheersgraskuil) onderzocht (tabel 11). Aan de proefgroepen T en B werd dagelijks een kilo krachtvoer en 50 gram mineralenmengsel per dier gegeven (tabel 2).

Tabel 11 Voer- en nutriëntenopname 1997/98

	B	GT	T
Ruwvoer (kg ds/dag)	5,1	7,2	7,3
Droge stof (kg/dag)	6,0	7,2	8,2
kVEM (dag ⁻¹)	4,3	5,5	6,0
DVE (g/dag)	218	302	260
OEB (g/dag)	-170	145	-28

In de voederproef van 1998/99 zijn een triticalekuil- (T), een graskuil/triticalekuil- (GT) en een volledig graskuilrantsoen (G) vergeleken (tabel 12). De groep T ontving 1 kilo krachtvoer en 50 gram mineralen per dier per dag, groep GT uitsluitend 25 gram mineralen per dier per dag (tabel 2).

Tabel 12 Voer- en nutriëntenopname 1998/99

	G	GT	T
Ruwvoer (kg ds/dag)	6,5	7,2	7,3
Droge stof (kg/dag)	6,5	7,2	8,2
kVEM (dag ⁻¹)	5,0	5,1	5,7
DVE (g/dag)	304	236	249
OEB (g/dag)	254	166	84

4.8 Groei en ontwikkeling jongvee

Naast regelmatige registratie van het gewicht werden aan het begin en het einde van de proef metingen verricht aan borstomvang en kruishoogte en werd de vetbedekking en bevelsdeheid van elk dier gescoord. De resultaten zijn per proef weergegeven in tabel 13 t/m 15.

Tabel 13 Groei en ontwikkeling jongvee 1996/97

	L	LT	T	s.e.d.
Leeftijd (dagen)				
begin proef	366	372	370	6
einde proef	500	506	504	6
Borstomvang (cm)				
begin proef	160	159	159	1
einde proef	181 ^{a,x}	178 ^{ab,y}	176 ^{b,y}	1
Kruishoogte (cm)				
begin proef	126	127	127	1
einde proef	135	134	134	1
Bevleesdheid (score)				
begin proef	2,1	2,1	2,1	0,1
einde proef	2,5 ^{a,x}	2,3 ^{ab,y}	2,2 ^{b,y}	0,1
Vetbedekking (score)				
begin proef	2,2	2,3	2,3	0,1
einde proef	2,6 ^a	2,4 ^b	2,3 ^b	0,1
Gewicht (kg)				
begin proef	354	354	352	5
einde proef	451 ^a	431 ^b	423 ^b	8
Groei (g/dag)	723^a	574^b	521^b	36

^{abc} Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

^{xyz} Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

De groei (gram per dag) op het volledig luzernerantsoen was hoger dan op de beide andere rantsoenen. Ook de bevleesdheid en de vetbedekking waren aan het einde van de proef hoger bij volledig luzerne. De normgroei voor dieren in de betreffende leeftijdscategorie ligt rond de 700 gram per dag. Groep L voldeed aan deze norm, beide overige proefgroepen bleven achter bij de normgroei.

Tabel 14 Groei en ontwikkeling jongvee 1997/98

	B	GT	T	s.e.d.
Leeftijd (dagen)				
begin proef	387	382	384	5
einde proef	500	495	497	5
Borstomvang (cm)				
begin proef	162	162	163	1
einde proef	171 ^a	178 ^b	182 ^b	2
Kruishoogte (cm)				
begin proef	126	126	126	1
einde proef	136 ^x	137 ^{xy}	138 ^y	1
Bevleesdheid (score)				
begin proef	2,5	2,5	2,5	0,1
einde proef	2,0 ^a	2,5 ^b	2,7 ^c	0,1
Vetbedekking (score)				
begin proef	2,4	2,4	2,4	0,1
einde proef	2,0 ^a	2,5 ^b	2,6 ^b	0,1
Gewicht (kg)				
begin proef	345 ^x	353 ^{xy}	357 ^y	6
einde proef	384 ^a	437 ^b	456 ^c	7
Groei (g/dag)	336^a	743^b	875^c	55

^{abc} Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

^{xyz} Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

De groei van de dieren die met beheersgraskuil werden gevoerd (groep B) bleef duidelijk achter bij de normgroei (ca. 700 gram per dag) en was ook duidelijk lager dan bij dieren uit de groepen GT en T. De groei op rantsoen GT was ongeveer gelijk aan de normgroei, maar wel significant lager dan de groei op T. Ook wat betreft bevleesdheid en vetbedekking bleef groep B achter bij de groepen T en GT.

Tabel 15 Groei en ontwikkeling jongvee 1998/99

	G	GT	T	s.e.d.
Leeftijd (dagen)				
begin proef	358	360	356	5
einde proef	471	473	469	5
Borstomvang (cm)				
begin proef	160	162	161	1
einde proef	172 ^a	174 ^{ab}	175 ^b	1
Kruishoogte (cm)				
begin proef	129 ^x	128 ^{xy}	127 ^y	1
einde proef	134	132	134	1
Beveelsdheid (score)				
begin proef	3,0	3,0	3,0	0,1
einde proef	3,0 ^a	3,2 ^a	3,4 ^b	0,1
Vetbedekking (score)				
begin proef	3,1	3,1	3,1	0,1
einde proef	3,2 ^{a,x}	3,2 ^{ab,x}	3,4 ^{b,y}	0,1
Gewicht (kg)				
begin proef	340	343	340	5
einde proef	390 ^a	399 ^a	426 ^b	9
Groei (g/dag)	438^a	494^a	773^b	51

^{abc} Verschillende letters (a, b, en c) binnen dezelfde regel geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

^{xyz} Verschillende letters (x, y en z) binnen dezelfde regel geven een aanwijzing voor een verschil ($0,05 < P < 0,10$)

In de proef van 1998/99 voldeden alleen de dieren op het volledig triticalerantsoen aan de normgroei van ca. 700 gram per dag. Dieren uit zowel groep G als groep GT realiseerden een duidelijk lagere groei. Vetbedekking en beveelsdheid aan het einde van de proef waren het hoogst bij volledig triticalekuil (T).

4.9 Bloedonderzoek jongvee

In de jongveeproef van 1997/98 werd bloedonderzoek uitgevoerd om een aantal bloedwaarden in beeld te brengen (tabel 16).

Tabel 16 Bloedonderzoek jongvee 1997/98

	B	GT	T	s.e.d.
Koper ($\mu\text{mol/L}$)				
begin proef	11,5	11,8	10,6	1,1
einde proef	9,2 ^x	10,1 ^y	9,1 ^x	0,5
Ureum (mmol/L)				
begin proef	2,9	3,3	3,3	0,2
einde proef	1,9 ^a	3,4 ^b	2,8 ^c	0,2
GSH-Px (U/g Hb)				
begin proef	123 ^a	127 ^a	91 ^b	12
einde proef	350 ^a	131 ^b	347 ^a	24
Calcium (mmol/L)				
begin proef	2,4	2,4	2,4	0,03
einde proef	2,5	2,5	2,5	0,03

De streefwaarde voor koper in bloedplasma bedraagt 10 tot 16 $\mu\text{mol/L}$. Van 8 tot 10 $\mu\text{mol/L}$ is er sprake van een gering tekort (CVB, 1996). Op de rantsoenen beheersgraskuil (B) en volledig triticalekuil (T) is de kopervoorziening aan de krappe kant, het rantsoen graskuil/triticalekuil (GT) bevat net voldoende koper.

De bloedwaarden voor ureum zijn positief gecorreleerd met de Onbestendig Eiwit Balans (OEB) van de drie rantsoentypen.

Voor de beoordeling van de seleenvoorziening wordt meestal de analyse van volledig bloed op het enzym GSH-Px gebruikt. Als ondergrens voor volwassen runderen wordt 120 U GSH-Px per gram hemoglobine aangehouden. In hoeverre deze grens voor jongvee geldt is onvoldoende duidelijk (CVB, 1996). Op elk van de drie rantsoentypen ligt het gemiddelde gehalte aan GSH-Px boven de ondergrens. De seleenvoorziening op het rantsoen GT is echter minder dan op de rantsoenen B en T.

Het calcium-gehalte in bloedplasma wordt onder invloed van hormonen en vitamine-D op een vrij constant niveau van gemiddeld 2,5 mmol/L gehouden. Alle in de proef uitgevoerde metingen liggen in de buurt van dit gemiddelde.

5 Discussie

5.1 Melkvee

5.1.1 Normvoeding

In drie proeven met melkvee zijn rantsoenen met een graskuil/snijmais-mengsel (GM), een mengsel van graskuil en triticalekuil (GT) en uitsluitend triticalekuil (T) als ruwvoer onderzocht. Voeder- en nutriëntenvoorziening, productieresultaten en bloedwaarden zijn vergeleken. Vanwege de lage energiewaarde van triticale, werd op GT en T een lagere energievoorziening dan op GM verwacht. Er werd niet voor deze lagere energievoorziening gecorrigeerd via bijvoorbeeld het krachtvoer en er werd dan ook niet naar de VEM-norm gevoerd.

Wel werd gestreefd naar een goede balans tussen VEM-aanbod en DVE-aanbod. Het basisrantsoen werd in balans gebracht voor VEM en DVE door waar nodig een deel van het standaard krachtvoer te vervangen door eiwitrijk krachtvoer (bestendig sojaschroot). Omdat de VEM-inhoud van het basisrantsoen bij de rantsoenen met triticalekuil lager is dan bij het graskuil/snijmais-rantsoen kan worden volstaan met minder DVE in het basisrantsoen om zo'n rantsoen in balans te brengen. De DVE-opname per dier per dag is dan ook lager naarmate het aandeel triticalekuil in het rantsoen toeneemt. De verschillende proefgroepen zijn redelijk goed naar de DVE-norm gevoerd, met uitzondering van groep T (volledig triticale) in de eerste proef, waar ruim 9% boven de norm werd gevoerd. Waarschijnlijk is hier door energietekort een deel van het voereiwit voor de energievoorziening gebruikt.

5.1.2 Stofwisseling

Rond het afkalven treden er sterke wijzigingen op in de hormoonspiegels van de koe. Concentraties aan melkproductie stimulerende hormonen zijn sterk verhoogd. Om een hoge melkproductie te kunnen realiseren hebben dieren in de nieuwmelkte periode een grote behoefte aan zogenaamde glucogene voedingsstoffen (propionzuur, glucose, glucogene aminozuren). Zetmeelrijke voeders zoals snijmais zijn in deze periode uitermate geschikt. Indien er niet voldoende glucogene voedingsstoffen voor de stofwisseling beschikbaar zijn, worden lichaamsreserves aangesproken. Indien een te groot beroep wordt gedaan op de lichaamsreserves kan slepende melkziekte optreden.

Ondanks de goede productieresultaten zijn er een aantal signalen die aangeven dat de energievoorziening op een triticale-rantsoen minder is dan op een snijmaistrantsoen. Bloedonderzoek bij de dieren in het voedingsonderzoek liet zien dat de dieren met snijmais in het rantsoen een wat hoger glucosegehalte in het bloed hadden dan dieren met triticalekuil in het rantsoen. Verder werd bij dieren met triticalekuil in het rantsoen een hoger gehalte aan BHBZ (beta-hydroxyboterzuur) gemeten dan bij dieren op een graskuil/snijmais-rantsoen. Een hoog gehalte aan BHBZ in het bloed wijst op een forse afbraak van lichaamsreserves. Ook uit de lichaamsconditie en het gewichtsverloop in de proeven kan worden afgeleid dat dieren op een triticalerantsoen een groter deel van hun lichaamsreserves gebruiken dan dieren op het graskuil/snijmais-rantsoen. Verder is het eiwitgehalte in de melk wat lager bij het voeren van triticale. Bij energietekort wordt een deel van het voereiwit namelijk gebruikt voor de energievoorziening.

5.1.3 Berekende voederwaarde triticale

De berekende VEM-waarde van triticale-GPS is in de praktijk laag (ca. 750 VEM/kg ds). Op basis van deze lage waarde op het uitslagformulier van de voederwaardeanalyse lijkt triticale niet geschikt om in ruime mate aan hoogproductief melkvee te worden gevoerd. Ook de berekende voederwaarde (VEM) van de triticalekuil die in de voederproeven op Cranendonck werd gebruikt was laag (rond 700 VEM/kg ds). Op basis van de energiewaarde werd verwacht dat de (meet)melkproductie laag zou zijn bij de rantsoenen met triticalekuil. Gemiddeld bedroeg de energieopname over 3 proeven 19,4 kVEM voor de graskuil/snijmais-groep (GM), 18,2 kVEM voor de graskuil/triticale-groep (GT) en 17,4 kVEM voor de triticale-groep (T). Wanneer wordt uitgegaan van een VEM-behoefte van rond de 460 VEM per kilogram geproduceerde meetmelk, mag worden verwacht dat de groepen GT en T respectievelijk 2,4 en 4,3 kilogram meetmelk minder zouden produceren dan de groep GM. Dergelijke productiever schillen werden bij lange na niet geconstateerd.

In tabel 17 is per proefgroep een overzicht gegeven van de gerealiseerde meetmelkproductie en de theoretisch mogelijke meetmelkproductie op basis van de VEM-opname (uitgaande van 100% VEM-dekking).

Tabel 17 Gerealiseerde versus mogelijke meetmelkproductie

Behandeling	GM	GT	T
1996/97			
Gerealiseerd (kg meetmelk/dag)	33,5	34,2	33,7
Mogelijk (kg meetmelk/dag)	29,6	27,5	24,4
1997/98			
Gerealiseerd (kg meetmelk/dag)	33,1	32,5	30,6
Mogelijk (kg meetmelk/dag)	30,0	27,8	27,2
1998/99			
Gerealiseerd (kg meetmelk/dag)	35,6	35,1	34,0
Mogelijk (kg meetmelk/dag)	30,4	27,4	26,2

Bij een dergelijke benadering, waarin wordt uitgegaan van een VEM-dekking van 100%, wordt geen rekening gehouden met eventuele afbraak of aanzet van lichaamsreserves. Bij dieren in de eerste maanden na afkalven is meestal sprake van afbraak van lichaamsreserves en een VEM-dekking van minder dan 100%. De gerealiseerde melkproductie ligt in dat geval hoger dan de theoretisch mogelijke melkproductie. Een dergelijke situatie doet zich ook voor bij proefgroep GM. Wanneer wordt gekeken naar de rantsoenen met triticalekuil, lijken de aanwijzingen die werden gevonden voor een verhoogde afbraak van lichaamsreserves bij deze rantsoenen slechts een deel van het verschil tussen gerealiseerde en theoretisch mogelijke melkproductie te kunnen verklaren. Het is daarom aannemelijk dat de voederwaarde voor triticalekuil wordt onderschat. Mogelijk voldoen de rekenregels voor het berekenen van de VEM-waarde van triticale-GPS niet onder praktijkomstandigheden of is de bepalingmethode voor de verteringscoëfficiënt van de organische stof niet goed bruikbaar voor dit product. Ook kunnen interacties met andere voedermiddelen of een verbeterde penswerking door de structuurrijke triticale een rol spelen bij de onderschatting van de voederwaarde.

In het buitenland is op beperkte schaal gekeken naar het gebruik van GPS in melkveerantsoenen. Daarbij werd echter in de meeste gevallen gebruik gemaakt van tarwe of gerst. Zo is in Schotland een rantsoen van graskuil/snijmaïs vergeleken met een rantsoen van graskuil/tarwe-GPS. In deze proef werd geen verschil in melkproductieresultaten gevonden (Hameleers, 1998).

Om beter inzicht te verkrijgen in de voederwaarde van triticale-GPS en de werking van triticale in de pens voor melkvee is onderzoek door middel van verterings- en pensfermentatieproeven gewenst.

5.2 Jongvee

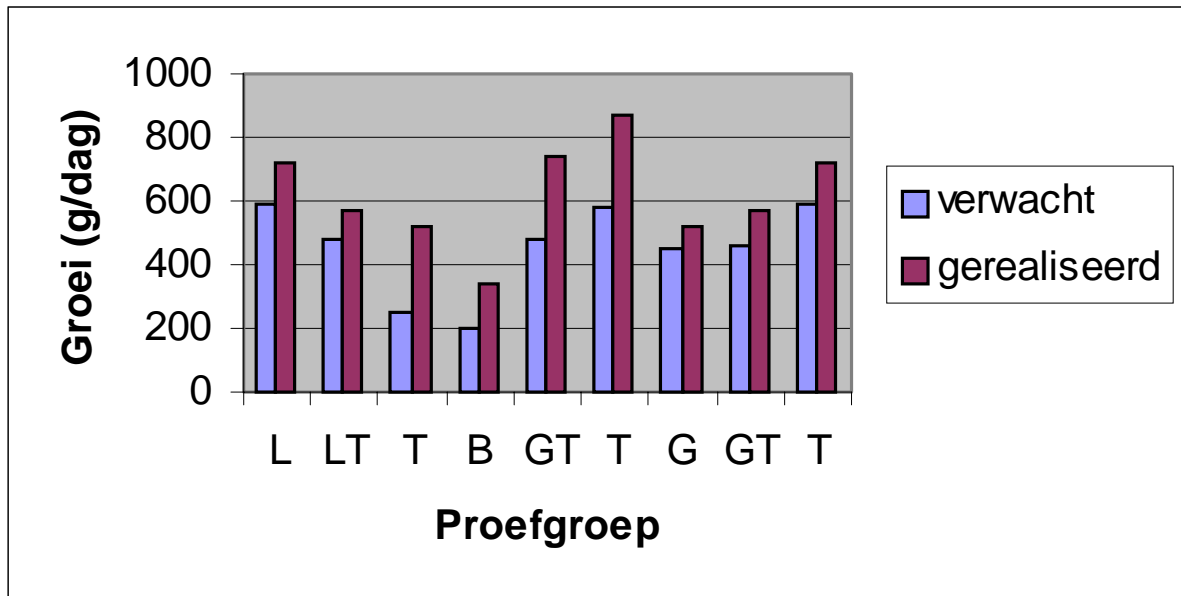
In drie proeven met jongvee zijn rantsoenen met triticale vergeleken met diverse andere rantsoenen. Voeder- en nutriëntenvoorziening, groei en bloedwaarden zijn vergeleken. Vanwege de lage energie- en eiwitwaarde van triticale werd verwacht dat dieren op een triticalerantsoen beneden de behoeftenormen voor VEM en DVE werden gevoerd. Door het verstrekken van 1 kilo krachtvoer per dier per dag werd het VEM- en DVE-tekort aanzienlijk verminderd.

5.2.1 *Verwachte versus gerealiseerde groei*

Op basis van gemiddelde leeftijd, gemiddeld lichaamsgewicht en de gemiddelde VEM-opname is de verwachte groei per proefgroep berekend. Hierbij is gebruik gemaakt van de rekenregels van het Centraal Veevoederbureau (Van Vliet, 1997). In figuur 4 is per proefgroep de gerealiseerde groei uitgezet tegen de verwachte groei. De rode lijn geeft de normgroei op basis van de gemiddelde leeftijd aan. Evenals bij het melkveeonderzoek werd geconstateerd dat dieren met triticale in het rantsoen beter presteerden, dan op basis van de berekende VEM-opname werd verwacht. Onderschatting van de VEM-waarde van triticale lijkt ook bij jongvee onder praktijkomstandigheden een rol te spelen.

De normgroei van rond de 700 gram per dag werd uitsluitend gehaald op de behandeling T (volledig triticalekuil) in de proeven van 1997/98 en 1998/99, de behandeling GT (graskuil/triticalekuil) in 1997/98 en de behandeling L (volledig luzernekuil) in 1996/97.

Op basis van de ervaringen in het voedingsonderzoek lijkt een rantsoen bestaande uit uitsluitend triticalekuil minder geschikt voor jongvee. Bij een goede kwaliteit triticale wordt enerzijds vrij veel zetmeel aangeboden en anderzijds weinig mineralen en weinig DVE. De combinatie van ruim zetmeel en weinig DVE leidt doorgaans tot vervetting, zeker bij wat oudere dieren. Een combinatie van triticale met een meer eiwitrijk product als graskuil lijkt meer geschikt. Het tekort aan mineralen in triticalekuil kan door het verstrekken van aanvullende mineralen via de voeding of een bolus worden opgeheven



Figuur 4 Verwachte versus gerealiseerde groei

Uit figuur 4 blijkt dat de prestaties (groei) van jongvee op een rantsoen met triticale beter zijn dan op basis van de voederwaarde mag worden verwacht. Het is bovendien mogelijk om met dergelijke rantsoenen de normgroei te realiseren.

5.2.2 *Inschatting energiewaarde triticale-GPS*

Met behulp van de rekenregels van het Centraal Veevoederbureau (Van Vliet, 1997) is het mogelijk om per proefgroep vanuit de groeicijfers terug te rekenen naar de energie-opname (VEM) die nodig is om deze groei te realiseren. Door de door terugrekening verkregen VEM-opname te vergelijken met de geregistreerde VEM-opname wordt een indicatie verkregen van de VEM-waarde van triticale-GPS onder praktijkomstandigheden. De rantsoenen waarbij het ruwvoer uitsluitend uit triticalekuil bestaat zijn het meest geschikt voor deze benadering omdat het volledige verschil tussen teruggerekende en geregistreerde VEM-opname aan een onjuiste inschatting van de voederwaarde van triticalekuil kan worden toegerekend. De berekende onderschatting van triticale-GPS bedraagt respectievelijk 170, 180 en 100 VEM per kg ds voor proefgroep T in 1996/97, 1997/98 en 1998/99. Deze onderschatting komt overeen met 15 tot 25% van de VEM-waarde volgens de voederwaardeanalyse.

6 Conclusies

6.1 Algemeen

Op melkveebedrijven met droogtegevoelige zandgrond waar niet wordt beregend past triticale goed in een bedrijfsvoering naast gras en snijmais. Het risico van een lage ds-opbrengst per hectare wordt gespreid en er wordt een gemiddeld hoog saldo per hectare gehaald. Triticale is bij uitstek geschikt om op te nemen in een systeem van vruchtwisseling. Bepaling van het juiste oogsttijdstip en het voorkomen van problemen met de conservering zijn aandachtspunten.

Triticale is op een goede manier in het rantsoen van zowel melkgevende koeien als jongvee in te passen. In de rantsoenberekening dient echter wel rekening te worden gehouden met de relatief lage gehalten aan eiwit, mineralen en spoorelementen in triticale.

Gezien de resultaten in de voederproeven bij zowel melkvee als jongvee is het aannemelijk dat de berekende voederwaarde van triticale wordt onderschat. Aanvullend onderzoek in pensfermentatie- en verteringsproeven is gewenst.

6.2 Specifiek

- De opname van triticalekuil door melkvee is goed.
- De berekende voederwaarde van triticalekuil is doorgaans lager dan van snijmais of graskuil.
- De berekende VEM-opname daalt indien in een rantsoen snijmais wordt vervangen door triticale of in een rantsoen met graskuil het aandeel triticale wordt verhoogd.
- De meetmelkproductie is gelijk voor graskuil/triticale- (GT) en graskuil/snijmais-rantsoenen (GM).
- De meetmelkproductie op een rantsoen met triticale als enig ruwvoer (T) is lager dan op rantsoenen GT en GM.
- Er is geen rantsoeneffect op melkvetgehalte of vetproductie in grammen.
- Het melkeiwitgehalte en de eiwitgrammen dalen naarmate een groter deel van het rantsoen bestaat uit triticale.
- Hoogproductief melkvee op rantsoen T verliest meer gewicht dan op de rantsoenen GM en GT.
- Hoogproductieve melkkoeien op rantsoen T gebruiken een groter deel van hun lichaamsreserves dan dieren op de rantsoenen GM en GT.
- De kans op slepende melkziekte is bij rantsoen T groter dan bij rantsoenen GM en GT.
- Op rantsoenen met triticale kan jongvee aan de normgroei voldoen.
- Het is verstandig in een rantsoen voor jongvee naast triticale ook graskuil op te nemen.

7 Toepassing in de praktijk

7.1 Melkgevende koeien

Ondanks de goede melkproductie zijn er signalen dat de energievoorziening op een graskuil/triticale-rantsoen minder is dan op een graskuil/snijmaïs-rantsoen. Zo is het eiwitgehalte in de melk lager wanneer snijmaïs wordt vervangen door triticalekuil. Bij energietekort wordt een deel van het voereiwit namelijk gebruikt voor de energievoorziening. Daarnaast gebruiken dieren op een triticale-rantsoen een groter deel van hun lichaamsreserves dan dieren op het graskuil/snijmaïs-rantsoen. De kans op slepende melkziekte bleek dan ook groter bij het rantsoen met triticale.

In dit verband is het zetmeelgehalte één van de belangrijke kengetallen op het uitslagformulier van de voederwaarde. Triticale met weinig zetmeel (minder dan 200 g/kg ds) lijkt minder geschikt voor hoog productief melkvee en vraagt in ieder geval extra aandacht voor de energievoorziening van de koe.

Een combinatie van graskuil, snijmaïs en triticalekuil (bijv. een verhouding van 40:30:30 in % van ds) lijkt een goed ruwvoerrantsoen voor hoogproductieve of nieuwmelkte koeien.

Triticale is zeker een geschikt voedermiddel voor koeien in het tweede deel van de lactatie. Om problemen met vervetting met deze dieren te voorkomen heeft een rantsoen met structuur en beperkt zetmeel de voorkeur. Partijen triticale met weinig zetmeel zijn voor zulke dieren goed te gebruiken. Een combinatie van graskuil en triticalekuil (bijv. een verhouding van 50:50 in % van de ds) is naar verwachting een goed ruwvoerrantsoen voor laagproductieve of oudmelkte koeien.

Het is van belang om een goede rantsoenberekening uit te voeren wanneer triticale in het rantsoen wordt ingepast. Triticale is een voedermiddel met weinig eiwit. Hiervoor zal gecompenseerd moeten worden door naast triticale een meer eiwitrijk ruwvoer zoals gras of graskuil te voeren. Om aan de norm voor Darm Verteerbaar Eiwit (DVE) te voldoen kan het basisrantsoen ook worden aangevuld met eiwitrijke krachtvoerders (bijvoorbeeld sojaschroot of eiwitrijke brok).

Een ander aandachtspunt is de mineralenvoorziening. Triticale bevat net als snijmaïs onvoldoende mineralen en sporelementen. Tekorten op rantsoenniveau dienen te worden aangevuld via het krachtvoer of een mineralenmengsel. Ook hierbij is een goede rantsoenberekening dus van belang.

7.2 Droge koeien

De berekende voederwaarde van triticalekuil ligt doorgaans rond de 750 VEM/kg DS. Dit zou betekenen dat het voor wat betreft de energie-inhoud uitstekend geschikt is als voer voor droge koeien. Echter, gezien de resultaten van de voederproeven bij melkgevende dieren, kan het voeren van uitsluitend triticale, zeker wanneer het gaat om een partij met relatief veel zetmeel, toch leiden tot een te ruime energievoorziening, met vervetting als gevolg. Het beperken van de voeropname of het gedeeltelijk verstrekken van andere, energie-arme, ruwvoerders is dan noodzakelijk. Een combinatie van graskuil, triticale en eventueel stro voldoet in de praktijk goed.

Het is van belang om scherp te letten op de conditie van de droogstaande dieren. Een conditiescore van 3 à 3,5 wordt voor droge koeien als optimaal gezien.

Bij de voeding van droogstaande koeien spelen echter nog meer zaken een rol dan energie alleen. Het verdient aanbeveling om een droogstandsrantsoen te verstrekken dat relatief arm is aan kalium, ruw eiwit en calcium. Triticalekuil voldoet met een K-gehalte van ongeveer 15 g/kg ds, een eiwitgehalte van rond de 80 g/kg ds en een Ca-gehalte van circa 2 g/kg ds goed aan deze wensen. Daarnaast is ter voorkoming van melkziekte een goede magnesiumvoorziening van belang. Het verstrekken van droogstandsmineralen of magnesiumoxide kan hiervoor een oplossing zijn.

7.3 Jongvee

Figuur 5 Groeicurve jongvee

Volgens de curve van de normgroei (figuur 5) is voor jongvee van 12 tot 16 maanden een groei van 650 tot 725 gram per dag gewenst.

Op de volledig triticalekuil rantsoenen werd in de drie proeven een groei van respectievelijk 520, 875 en 775 gram gerealiseerd. Aan het voeren van uitsluitend triticalekuil kleven echter wel een aantal bezwaren. Ten eerste is triticale een eiwitarm voer en bevat het onvoldoende darmverteerbaar eiwit (DVE) om aan de DVE-behoefte (circa 330 gram per dag voor 1-jarige dieren) te voldoen. Aanvulling van het rantsoen met

een kilo krachtvoer, zoals in de proeven is gedaan, vangt dit slechts gedeeltelijk op. Ten tweede leidt een combinatie van een zetmeelrijk maar eiwitarm rantsoen tot een versnelde vervetting van het jongvee, zeker bij de wat oudere dieren. De conditiescores die gedurende de voederproeven werden uitgevoerd gaven dit ook aan. Een rantsoen van uitsluitend triticale is daarom niet geschikt voor de praktijk.

Door triticalekuil te voeren in combinatie met graskuil is het rantsoen voor jongvee beter in balans. Graskuil bevat doorgaans voldoende eiwit en vermindert bovendien de kans op vervetting. Het jongvee op proefbedrijf Cranendonck realiseerde gemiddeld 620 gram groei per dag op het gemengde graskuil/triticalekuil-rantsoen. De graskuil was daarbij van matige kwaliteit (ca. 800 VEM/kg ds). Op basis van de proefresultaten lijkt een rantsoen waarin triticale en graskuil worden gecombineerd uitstekend geschikt voor een verantwoorde jongvee-opfok; zeker als de graskuil van goede kwaliteit is.

Let ook bij het jongvee op de mineralenvoorziening. Triticale bevat slechts weinig mineralen en sporelementen. Vul tekorten op rantsoenniveau aan door bijvoorbeeld een mineralenmengsel.

8 Literatuur

- CVB, 1996.

Handleiding mineralenonderzoek bij rundvee in de praktijk. Commissie Onderzoek Minerale Voeding. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.

- Hameleers, A., 1998.

The effects of the inclusion of either maize silage, fermented whole crop wheat or urea treated whole crop wheat in a diet based on a high quality grass silage on the performance of dairy cows. *Grass and Forage Science*. 1998, 53: 2, 157-163.

- Nijssen, J.M.A. en R. Schreuder, 1998.

Economie van droogte-tolerante gewassen. Publicatie 132. PR, Lelystad.

- Schans, D.A. van der, 1998.

Ruwvoerproductie bij droogte. Themaboek voor de themadag Droogte en Voedergewassen. Gezamenlijke uitgave van PAV, PR, AB-DLO en SC-DLO. Intern Rapport 344, PR, Lelystad.

- Vliet, J. van, 1997.

Energie- en eiwitnormen voor de voederbehoefte van vrouwelijk jongvee bestemd voor de melkveehouderij. CVB-documentatierapport nr. 19, Centraal Veevoederbureau, Lelystad.

9 List of tables and figures

Table 1	Ruwvoerrantsoen per behandeling
Table 2	Rantsoen per behandeling
Table 3	De gemiddelde voederwaarde (per kg opgenomen ds) van de ruwvoerders per behandeling
Table 4	Voer- en nutriëntenopname per proef
Table 5	Energie- en eiwitvoorziening
Table 6	Melkproductiegegevens per proef
Table 7	Gemiddeld gewicht en groei per proef
Table 8	Bloedwaarden per proef
Table 9	Aantal behandelingen met propyleenglycol
Table 10	Voer- en nutriëntenopname 1996/97
Table 11	Voer- en nutriëntenopname 1997/98
Table 12	Voer- en nutriëntenopname 1998/99
Table 13	Groei en ontwikkeling jongvee 1996/97
Table 14	Groei en ontwikkeling jongvee 1997/98
Table 15	Groei en ontwikkeling jongvee 1998/99
Table 16	Bloedonderzoek jongvee 1997/98
Table 17	Gerealiseerde versus mogelijke meetmelkproductie
Figure 1	Verloop conditiescore 1996/97
Figure 2	Verloop conditiescore 1997/98
Figure 3	Verloop conditiescore 1998/99
Figure 4	Verwachte versus gerealiseerde groei
Figure 5	Groeicurve jongvee

Bijlagen

Bijlage 1 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1996/97 (voederproef melkvee)

Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
38-40	377	83	276	47	12	67,2	79	802	38	-11	532	2,4	14,3	2,4	0,1	1,2
41-48	347	75	303	45	14	60,6	78	709	27	-8	472	2,5	14,6	2,2	0,1	1,3
49-01	326	79	309	50	14	58,9	80	681	24	-1	451	2,8	15,9	1,8	0,0	1,2
02-06	315	80	314	52	13	58,2	64	667	23	0	442	3,1	16,5	1,7	0,0	1,1
07-10	318	80	304	52	13	58,4	70	673	23	0	446	2,9	16,8	1,7	0,0	1,1
11-16	327	79	318	50	14	60,9	90	708	27	-4	470	3,0	16,8	1,6	0,0	1,1

Samenstelling en Voederwaarde Snijmaïs (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
38-40	289	87	253	52	70,7	177	877	50	-27	531	2,0	15,9	2,5	0,0	1,8
41-46	263	81	188	46	76,3	300	969	52	-30	526	1,7	12,1	1,9	0,1	1,6
47-01	288	82	216	40	75,2	298	958	51	-30	526	1,6	12,3	1,7	0,0	1,6
02-16	296	87	206	43	76,1	313	969	53	-26	523	2,0	12,9	1,8	0,0	1,5

Samenstelling en Voederwaarde Graskuil (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
38-45	252	149	222	174	10	75,9	5	805	44	49	490	3,4	31,7	4,8	2,1	2,4
46-01	242	142	239	174	11	76,1	1	804	43	44	491	3,3	33,4	4,6	2,3	2,2
02-10	249	129	230	181	11	77,8	1	813	44	29	503	3,4	31,5	5,6	2,9	2,2
11-13	326	222	197	202	5	76,8	6	827	53	109	483	3,2	39,7	7,1	1,7	2,8
14-16	540	191	255	120	4	74,5	86	857	74	49	546	3,2	36,8	4,8	2,7	2,8

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde per kg volgens opgave fabrikant, DS in g/kg, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	RVET	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
38-16	899	207	136	89	49	76	116	940	105	28	552	5,4	19,5	8,5	4,2	6,0

Samenstelling en Voederwaarde Bestendig Sojaschroot (DS in g/kg, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
38-16	880	504	50	67	14	121	1104	393	60	455	6,8	24	3,3	0,1	3,4

Bijlage 2 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1997/98 (voederproef melkvee)
Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
36-39	427	61	304	137	8	52.8	131	542	3	-4	341	2.3	12.6	1.3	0.1	0.9
40-43	418	66	274	104	10	58.0	171	631	15	-6	399	2.4	12.4	1.4	0.1	0.9
44-47	410	65	276	90	12	61.1	190	682	21	-12	433	2.4	11.4	1.4	0.1	1.0
48-51	416	56	256	68	14	62.5	203	719	23	-22	460	2.5	10.6	1.6	0.1	1.0
52-03	402	63	278	49	12	60.7	205	708	23	-17	454	2.6	10.2	1.5	0.1	1.0
04-07	422	66	251	50	14	63.7	231	750	28	-16	477	2.6	10.7	1.6	0.1	1.0
08-12	425	68	256	50	14	64.0	230	755	29	-15	480	2.7	11.2	1.5	0.2	1.0
13-17	402	73	253	50	13	64.1	215	755	30	-11	481	2.7	11.1	1.6	0.2	1.1

Samenstelling en Voederwaarde Snijmais (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-44	317	81	194	62	73.3	276	907	48	-28	510	1.8	10.7	2.0	0.1	1.4
45-50	294	82	184	44	74.8	360	947	47	-22	479	2.0	15.5	1.6	0.1	1.3
51-03	328	77	180	40	74.4	371	946	45	-25	480	1.8	12.2	1.3	0.1	1.1
04-08	339	73	179	38	75.9	372	971	47	-31	498	1.9	11.0	1.3	0.1	1.1
09-15	378	67	182	36	77.5	326	998	52	-43	557	2.1	11.0	1.2	0.1	1.1

Samenstelling en Voederwaarde Graskuil (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-43	364	133	269	119	5	75.1	104	842	60	12	543	3.9	33.3	4.1	1.4	2.3
44-47	318	117	266	117	7	74.8	100	841	55	3	538	4.3	34.3	3.6	1.9	2.0
48-51	311	116	274	122	8	74.6	77	833	53	5	531	4.4	35.3	3.9	1.8	2.1
52-03	340	136	258	114	6	75.3	89	851	60	16	545	3.9	31.0	3.7	2.0	2.2
04-08	349	116	260	112	7	76.1	95	864	58	-1	556	3.5	30.8	5.0	1.8	2.0
09-13	360	145	251	119	7	76.2	70	858	64	25	548	4.0	32.5	4.2	1.9	2.2
14-17	325	159	250	125	10	76.9	65	866	64	45	543	4.1	37.6	4.3	2.0	2.5

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde per kg volgens opgave fabrikant, DS in g/kg, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	RVET	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-04	909	201	115	94	46	85	112	940	105	25	552	6.2	18.7	9.8	4.8	5.5
05-17	907	192	121	87	46	75	115	940	105	25	555	5.9	17.4	9.0	4.4	6.1

Samenstelling en Voederwaarde Bestendig Sojaschroot (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-17	890	487	68	65	6	112	1143	384	53	476	6.8	23.3	3.4	0.2	3.4

Bijlage 3 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1998/99 (voederproef melkvee)
Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-44	368	82	299	59	15	55,0	178	621	16	11	390	2,9	12,1	2,2	0,1	1,1
45-49	401	75	280	48	19	57,0	199	658	19	4	415	2,9	11,6	2,2	0,1	1,2
50-02	438	78	283	43	14	58,1	209	675	21	2	427	2,8	10,4	2,0	0,1	1,2
03-09	436	81	275	40	15	58,6	207	684	23	4	433	2,6	10,9	1,8	0,1	1,3
10-17	438	80	276	41	14	58,0	203	676	22	3	428	2,7	12,2	1,9	0,1	1,2

Samenstelling en Voederwaarde Snijmaïs (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-50	308	71	186	36	74,3	333	948	46	-33	506	1,7	10,5	1,6	0,2	1,1
51-03	295	77	190	42	74,2	329	940	47	-28	498	1,7	11,1	1,7	0,2	1,2
04-09	335	74	186	40	74,5	345	948	47	-31	502	1,6	10,2	1,7	0,3	1,1
10-15	309	74	181	41	73,6	350	932	44	-28	484	1,7	10,6	1,7	0,2	1,2

Samenstelling en Voederwaarde Graskuil (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-47	377	158	246	106	14	77,2	53	887	71	46	561	4,9	35,0	4,3	2,0	2,5
48-52	518	156	246	107	12	75,4	49	861	77	33	559	4,5	34,5	3,9	2,2	2,3
53-04	513	155	254	119	11	73,7	36	828	73	34	536	4,1	36,6	4,0	2,4	4,1
05-09	379	129	261	132	15	71,2	66	778	55	31	491	4,0	30,4	3,9	1,9	2,1
10-15	523	109	275	109	16	73,4	102	830	64	-3	546	3,9	28,4	3,6	1,3	2,2
16-17	516	112	272	88	14	73,5	103	852	63	-12	556	4,2	30,7	3,8	1,4	2,3

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde per kg volgens opgave fabrikant, DS in g/kg, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	RVET	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-17	903	206	123	85	*	90	109	940	105	28	541	5,5	16,6	9,1	4,2	5,4

Samenstelling en Voederwaarde Bestendig Sojaschroot (DS in g/kg, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
40-17	876	522	64	67	22	103	1139	407	66	452	6,3	24,6	3,6	0,2	3,6

Bijlage 4 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1996/97 (voederproef jongvee)
Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
43-48	347	75	303	45	14	60,6	78	709	27	-8	472	2,5	14,6	2,2	0,1	1,3
49-01	326	79	309	50	14	58,9	80	681	24	-1	451	2,8	15,9	1,8	0,0	1,2
02-06	315	80	314	54	13	58,2	64	667	23	0	442	3,1	16,5	1,7	0,0	1,1
07-11	318	80	304	52	13	58,4	70	673	23	0	446	2,9	16,8	1,7	0,0	1,1

Samenstelling en Voederwaarde Luzerne (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
43-48	350	189	250	133	11	69,8	784	53	84	470	3,8	31,1	11,1	0,6	3,5
49-04	327	194	295	125	10	67,1	757	49	89	447	3,2	29,0	13,1	0,5	3,6
05-11	316	179	296	146	13	64,8	706	43	86	414	3,0	29,7	13,1	0,4	3,0

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde per kg , gehalten in g/kg)

Kal.wk.	VEM	DVE	OEB	P	K	Ca	Na	Mg
43-11	940	90	-10	4,9	17,5	7,6	3,8	5,4

Bijlage 5 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1997/98 (voederproef jongvee)
Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
47-51	432	71	279	66	10	59,8	187	682	21	-8	435	2,6	10,4	1,5	0,0	1,0
52-05	419	72	276	57	11	59,4	197	683	21	-7	435	2,6	10,7	1,5	0,0	1,0
06-11	420	73	268	57	13	61,1	211	707	24	-6	448	2,7	10,3	1,5	0,0	1,0

Samenstelling en Voederwaarde Graskuil (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	SUI	NH3-fr	VCOS	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
47-50	340	169	268	136	26	7	71,7	796	57	53	490	4,2	33,5	3,8	1,1	2,2
51-02	294	184	250	146	24	8	72,4	803	55	73	481	4,1	31,4	3,8	0,9	2,1
03-05	459	142	270	110	91	9	70,9	795	62	21	513	4,7	32,2	3,5	1,2	2,1
06-08	453	168	235	122	124	7	75,9	864	72	35	546	4,1	32,9	4,0	0,7	2,1
09-11	280	161	249	113	59	9	77,5	886	64	47	553	3,6	32,1	3,7	1,6	2,1

Samenstelling en Voederwaarde Beheersgraskuil (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	SUI	NH3-fr	VCOS	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
47-01	689	51	368	75	103	5	58,4	656	21	-46	466	1,6	14,1	2,5	0,7	1,1
02-07	519	66	322	89	146	9	59,4	660	26	-30	454	2,1	16,4	2,5	0,6	1,4
08-11	529	63	303	116	164	5	60,5	654	24	-34	455	2,0	15,5	2,7	0,7	1,3

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde per kg, gehalten in g/kg, volgens opgave fabrikant)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	RVET	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
47-01	900	186	112	87	42	84	82	940	109	24	531	6,0	17,6	7,6	4,0	5,0
02-09	900	185	108	85	41	85	76	940	110	22	518	4,8	19,1	7,5	4,1	5,0
10-11	900	187	122	75	34	85	110	940	110	23	560	4,8	15,7	7,5	4,1	5,0

Bijlage 6 Samenstelling en voederwaarde per partij in 1998/99 (voederproef jongvee)
Samenstelling en Voederwaarde Triticale (DS in g/kg, VCOS en NH3-fr in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	NH3-fr	VCOS	ZET	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
45-49	389	80	279	60	14	56,6	211	644	18	6	403	3,1	11,6	2,1	0,2	1,1
50-02	412	80	281	50	13	57,1	209	657	19	5	414	3,0	10,5	2,4	0,2	1,2
03-06	448	81	284	41	13	57,3	202	667	21	4	421	2,6	10,6	1,8	0,2	1,2
07-08	426	81	293	38	12	56,0	213	649	18	5	409	2,7	11,3	2,0	0,2	1,2

Samenstelling en Voederwaarde Graskuil (DS in g/kg, VCOS in %, VEM per kg DS, overige gehalten in g/kg DS)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	VCOS	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	K	Ca	Na	Mg
45-48	445	103	263	110	71,8	56	808	54	-8	526	3,5	29,7	3,9	0,8	1,8
49-50	413	118	255	134	68,9	48	746	49	11	477	4,0	32,4	4,0	1,0	1,8
51-53	243	148	235	156	69,4	10	738	42	55	440	3,6	30,5	4,3	1,3	2,2
01-02	226	173	243	186	73,7	6	772	46	74	448	4,0	30,5	4,3	1,5	2,4
03-06	192	171	245	159	73,9	5	796	47	73	464	4,3	31,4	3,5	1,1	2,2
07-08	158	142	262	172	70,5	9	730	35	51	426	4,1	35,7	5,6	1,4	2,6

Samenstelling en Voederwaarde Krachtvoer (Voederwaarde en gehalten per kg volgens opgave fabrikant)

Kal.wk.	DS	RE	RC	RAS	RVET	ZET	SUI	VEM	DVE	OEB	FOS	P	Ca	Na	Mg
45-08	900	209	113	83	46	72	68	950	109	47	531	6,4	7,5	4,0	5,0