



Rundvee

PraktijkRapport 3

Bijvoeding met triticale-GPS of snijmaiskuil aan weidende melkkoeien



Februari 2002



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2002/oplage 100
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport 3

Bijvoeding met triticale-GPS of snijmaiskuil aan weidende melkkoeien

Ronald Zom
Herman van Schooten
Ina Pinxterhuis

Februari 2002

Voorwoord

Praktijkcentrum Aver Heino van het Praktijkonderzoek Veehouderij is het enige onderzoekcentrum in Nederland dat specifiek is ingericht voor de biologische melkveehouderij. Op Aver Heino wordt door experimenteel onderzoek kennis vergaard die biologische veehouders kunnen toepassen om hun bedrijfsvoering te verbeteren. Niet alleen biologische veehouders profiteren van deze kennis. Ook melkveehouders in de gangbare landbouw kunnen hun voordeel doen met de resultaten en ervaringen die in het “biologische” onderzoek worden opgedaan. Temeer, omdat door de verscherping van de eisen wat betreft mineralenverliezen “biologische” en “gangbare” veehouderij in de toekomst steeds meer overeenkomsten zullen gaan vertonen. Dit geldt ook voor het onderzoek dat in dit rapport wordt beschreven. Geheleplantensilage van tritcale (tritcale-GPS) mag zich zowel in de gangbare als in de biologische landbouw in een toenemende populariteit verheugen. Het Praktijkonderzoek Veehouderij heeft recent al veel onderzoek uitgevoerd naar toepassing van tritcale-GPS in winterrantsoenen. Het onderzoek naar bijvoeding met tritcale-GPS of snijmaiskuil aan melkkoeien weidend op gras/klover in de herfst vormt hierop een zeer waardevolle aanvulling, waarnaar vanuit de veehouderijpraktijk veel vraag is. De resultaten van dit onderzoek zijn uitvoerig in dit rapport beschreven.

Bij deze ook een woord van dank in de richting van Peter Feil voor de coördinatie van het onderzoek. Ook dank aan de medewerkers van Praktijkcentrum “Aver Heino” voor hun toewijding en zorg voor een goed verloop van de praktische uitvoering van het onderzoek en het verzamelen van de gegevens.

F. Mandersloot, hoofd divisie Rundvee-Schapen-Paarden-Geiten

Samenvatting

Bijvoeding met triticale-GPS of snijmaïskuil aan melkkoeien weidend op gras/klaver in de herfst

In de biologische veehouderij is men sterk afhankelijk van klaver voor de input van stikstof in de mineralenkringloop. Helaas varieert het aandeel van klaver in de grasmat gedurende het groeiseizoen. Met name in de nazomer kan het aandeel klaver in de grasmat sterk toenemen. Het gevolg is dat het aanbod van (onbestendig) eiwit in de nazomer en herfst vaak te hoog is. Om de verliezen van stikstof te beperken is het bijvoeren van een energierijk en eiwitarm voeder daarom zeer gewenst. Proeven met het bijvoeren van snijmaïs naast gras/klaver hebben ten aanzien van voeropname en melkproductie goede resultaten opgeleverd. Echter, vanuit een teeltkundig oogpunt heeft snijmaïs als voedergewas in de biologische landbouw ook een aantal nadelen. De beginontwikkeling van een gewas snijmaïs verloopt vrij traag waardoor onkruiden een kans krijgen. Daarnaast is het oogsttijdstip te laat om nog succesvol een gras/klavermengsel in te kunnen zaaien. Triticale-GPS zou een alternatief voor snijmaïs kunnen zijn. Triticale past wat betreft de eenvoud van de teelt, de ongevoeligheid voor ziekten, de sterke onkruidonderdrukking en het vroege oogsttijdstip (in verband met herinzaai van gras/klaver) wellicht beter in een biologisch veehouderijsysteem dan snijmaïs. Bovendien is uit voederproeven met winterrantsoenen gebleken dat een triticale-GPS/graskuilrantsoen wat betreft melkproductie gelijkwaardig is aan een snijmaïs/graskuilrantsoen. Daarom is in het najaar van 2000 op Praktijkcentrum "Aver Heino" een voederproef uitgevoerd waarbij de effecten van het bijvoeren van triticale-GPS of snijmaïskuil naast gras/klaver op de melkproductie en melksamenstelling werden onderzocht.

Voor de proef werden twee gelijkwaardige groepen van 20 koeien samengesteld: "Snijmaïs" en "Triticale". Overdag werden beide groepen geweid op dezelfde gras/klaver percelen. 's Nachts werden de koeien van proefgroep "Snijmaïs" en "Triticale" bijgevoerd met respectievelijk 6 kg drogestof snijmaïskuil of triticale-GPS per dier per dag. Naast ruwvoerbijvoeding kregen beide groepen een gelijke hoeveelheid ecologisch standaard krachtvoer.

De koeien van proefgroep "Snijmaïs" hebben gemiddeld 1840 VEM en 156 g DVE per koe per dag meer opgenomen uit de ruwvoerbijvoeding dan de koeien van proefgroep "Triticale". Het bijvoeren van snijmaïs in plaats van triticale-GPS leidde tot een significant hogere melkgift, vetproductie, eiwitproductie en FPCM productie ($P < 0,05$). De verschillen in productie bedroegen gemiddeld per dag 2,1 kg melk, 62 g vet, 64 g eiwit en 1,8 kg FPCM ten gunste van groep "Snijmaïs". Het melkureumgehalte was significant lager voor groep "Snijmaïs". Echter het melkureumgehalte was voor beide groepen ruim hoger dan 30 mg/100 g melk. Dit geeft aan dat er nog mogelijkheden zijn om de stikstofbenutting nog verder te verbeteren. De beide groepen hadden een vergelijkbaar verloop in lichaamsgewicht en conditiescore.

Conclusie: vervangen van snijmaïskuil door triticale-GPS als bijvoeding naast gras/klaver leidt tot een lagere VEM en DVE opname. Het gevolg is een duidelijk lagere melkproductie. Voor de praktijk betekent dit dat het bijvoeren van snijmaïskuil de voorkeur verdient boven het bijvoeren van triticale-GPS naast beweiding op gras/klaver.

Summary

The effect of buffer feeding with either triticale-WCS or maize silage to dairy cows grazing a grass/clover sward in the autumn

Organic farming heavily relies on white clover for the input of nitrogen into the nutrient cycle. Unfortunately, the clover content of grass/clover swards varies between years and within the seasons of a year. Particularly in the late summer and autumn the clover content of grass/clover swards increases strongly. A high clover content in the herbage is associated with a high concentration of readily rumen degradable protein. Therefore, buffer feeding with a high energy and low protein forage is necessary to avoid losses of nitrogen. Recent research has shown that buffer feeding with maize silage to dairy cows grazing grass/clover swards in the autumn has an advantageous effect on both total dry matter intake and milk production. However, for organic farms, growing maize silage has some disadvantages. The initial development and growth rate of a maize crop is low which causes problems with weed control. In addition, the harvest of maize silage is often too late for re-sowing grass/clover. Therefore, it is suggested that triticale whole crop silage (triticale-WCS) may be an option as an alternative for maize silage. Triticale is easy to grow and it is resistant to diseases and pests. Due to a rapid development in early spring, triticale can overgrow weeds. Harvest in July allows a successful seeding with grass/clover. Moreover, if triticale is sown after a maize crop it can act as a catch-crop to reduce the losses of nutrients from the nutrient cycle. Research with silage based diets, has shown that replacing maize silage by triticale-WCS has no effect on milk production. However, so far, there are no reports on replacing maize silage with triticale-WCS as buffer feed for dairy cows grazing grass/clover swards. Therefore, a feeding trial was conducted to evaluate the effects of replacing a maize silage buffer feed with triticale-WCS on milk production of dairy cows grazing grass/clover swards.

In the experiment, 40 Red Holstein Friesian dairy cows were used to form two balanced groups ("Maize" and "Triticale") of 20 cows each. Between AM- and PM-milking both treatment groups were grazing the same grass/clover swards according to a rotational grazing system. Between PM and AM milking the cows of treatment "Maize" and "Triticale" were kept indoors and fed 6 kg DM of maize silage or 6 kg DM of triticale-WCS, respectively. The cows of both treatment groups were supplemented with equal amounts of a commercial organic concentrate.

The DM intake of buffer feed was similar for both treatment groups. However, for the "Maize" group the intakes of energy and protein were 1840 VEM (1 VEM= 6.9 kJ net energy for lactation) and 156 g DVE (digestible protein available in the intestine) respectively higher than for the "Triticale" group.

The treatment means of "Maize" and "Triticale" were 22.1 and 20.0 kg milk/d, 962 and 902 g fat/d, 799 and 735 g protein/d and 23.4 and 21.6 kg fat and protein corrected milk (FPCM)/d, respectively. The milk, fat, protein and FPCM yields were significantly ($P<0.05$) higher for "Maize" than for "Triticale". The concentrations of fat, protein and lactose were not significantly different between the treatments. The concentrations of urea in milk of treatment "Maize" and "Triticale" were 34 and 37 mg/100 g milk, respectively. The concentration of milk urea was significantly lower for "Maize" than for "Triticale". The relatively high concentration of milk urea for both treatments suggests that there is a considerable scope for further reduction of the nitrogen intake and hence improvement of the nitrogen utilisation. Body weight, body weight change and body condition score were similar for both treatment groups.

It can be concluded that replacing maize silage by triticale-WCS as a buffer feed for cows grazing a grass/clover sward will result in a reduced energy intake and hence a reduced milk production. Therefore, farmers should prefer maize silage to triticale-WCS as a buffer feed for dairy cows grazing a grass/clover sward.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden.....	2
2.1	Onderzoekslocatie.....	2
2.2	Proefopzet	2
2.3	Voer en voermethoden.....	2
2.4	Metingen, bemonstering en analyses	2
2.4.1	Opbrengst en grassamenstelling bij beweiding	2
2.4.2	Bemonstering ruwvoerders en krachtvoer.....	3
2.4.3	Chemische analyse en voederwaarde.....	3
2.4.4	Voeropname	3
2.4.5	Melkproductie en melksamenstelling	3
2.4.6	Gewicht en conditiescore	3
2.5	Statistische analyse.....	4
3	Resultaten en discussie	5
3.1	Graslandgebruik, opbrengst en gewassamenstelling bij beweiding	5
3.2	Samenstelling, voederwaarde en opname van bijvoeding	6
3.3	Melkproductie en melksamenstelling	7
3.3.1	In de voorperiode	7
3.3.2	In de proefperiode.....	7
3.4	Gewicht en conditiescore	11
3.5	Discussie.....	12
4	Conclusies en aanbevelingen	13
	Literatuur	14
	Bijlagen	15
	Bijlage 1 Botanische samenstelling weidepercelen	15
	Bijlage 2 Opbrengsten bij beweiding	16
	Bijlage 3 Chemische samenstelling en voederwaarde weidegras	17
	Bijlage 4 Tables in English.....	19

1 Inleiding

In de biologische melkveehouderij is (witte) klaver in grasland essentieel voor de aanvoer van stikstof en het in stand houden van de productiviteit van het grasland. Het aandeel van klaver in grasland kan sterk wisselen tussen verschillende jaren en binnen jaren tussen de seizoenen (Schils *et al.* 1997; Schils *et al.* 1998). Gedurende de loop van het groeiseizoen neemt het klaveraandeel en daarmee ook het ruw eiwitgehalte en de verteerbaarheid van het weidegras toe. Met name in de nazomer en herfst leidt dit tot hoge ruwe eiwitgehaltenes (>250 g/kg ds) in het weidegras. Het bijvoeren van energierijk en eiwitarm ruwvoer naast eiwitrijke gras/klaver is dan zeer wenselijk. Dit leidt er toe dat de stikstof opname verminderd en daarmee ook de uitscheiding van stikstof. Verbetering van de energievoorziening stimuleert de microbiële eiwitproductie in de pens waardoor er minder voereiwit (stikstof) verloren gaat. Snijmaïskuil is een voedermiddel dat daarvoor zeer geschikt is. Bijvoeding met snijmaïskuil naast gras/klaver heeft een gunstig effect op de voeropname en melkproductie (Remmelink, 2000). Het bijvoeren van snijmaïskuil naast gras/klaver zorgt voor een betere stabilisering van de pensfermentatie en een betere verhouding tussen koolhydraten en eiwit in het rantsoen. Echter voor de biologische veehouderij heeft snijmaïs ook een aantal nadelen. Een alternatief voor snijmaïs zou tritcale-GPS kunnen zijn. Het oogsttijdstip van snijmaïs is vaak te laat om daarna nog succesvol een gras/klavermengsel in te zaaien. Triticale wordt in juli geoogst waardoor het uitstekend past voorafgaand aan de herinzaai van gras/klaver. Voor de biologische landbouw, waarin geen chemische onkruidbestrijding mag worden toegepast, kan triticale in het bouwplan bijdragen tot vermindering van de onkruiddruk. De beginontwikkeling van snijmaïs gaat vrij traag waardoor onkruiden een kans krijgen. Triticale daarentegen is een gewas dat zich in het voorjaar snel ontwikkelt waardoor onkruiden minder kans krijgen of worden verdrongen. Een ander voordeel van triticale is dat het na de oogst van snijmaïs kan worden ingezaaid waardoor het tevens als vanggewas kan dienen. Hierdoor wordt de uitspoeling van minerale stikstof beperkt. Triticale is bovendien een droogtetolerant gewas waarmee op droge zandgrond een gemiddeld hoog saldo kan worden gehaald (Nijssen en Schreuder, 1998).

Naast een paar duidelijke voordelen heeft triticale ook een aantal nadelen. Wanneer de vochtvoorziening niet beperkend is, geeft snijmaïs een hogere drogestof en VEM opbrengst. Daarnaast is de voederwaarde (VEM en DVE) van tritcale-GPS lager dan van snijmaïskuil. Echter, uit voederproeven op Praktijkcentrum Cranendonck is gebleken dat een tritcale-GPS/graskuilrantsoen wat betreft melkproductie weinig onder hoeft te doen voor een snijmaïs/graskuilrantsoen (van Duinkerken en Bleumer, 2000; van Duinkerken *et al.* 2001). Wanneer alle voor- en nadelen tegen elkaar worden afgewogen kan worden geconcludeerd dat tritcale-GPS mogelijk een goed alternatief is voor snijmaïskuil als bijvoeding naast gras/klaver. Echter, tot op heden waren nog geen onderzoeksresultaten bekend van proeven waarin de bijvoeding met tritcale-GPS of snijmaïskuil voor koeien die op gras/klaverweide grazen met elkaar is vergeleken. Daarom is in het najaar van 2000 op Praktijkcentrum Aver Heino een voederproef uitgevoerd waarbij de effecten van het bijvoeren van tritcale-GPS of snijmaïskuil naast gras/klaver op de melkproductie en melksamenstelling zijn onderzocht.

2 Materiaal en methoden

2.1 Onderzoekslocatie

Het experiment werd uitgevoerd op het Praktijkcentrum voor biologische melkveehouderij Aver Heino te Heino. Praktijkcentrum Aver Heino is gelegen op zandgrond. De koeien waren 's nachts gehuisvest in een ligboxenstal met roostervloer. De stal is uitgerust met computergestuurde krachtvoerautomaten (Alfa-Laval). De koeien werden tweemaal per dag gemolken in een 8-stands open tandem melkstal met automatische koeherkenning, elektronische melkgiftmeting en afnameapparatuur (Alfa-Laval). Bij de uitgang van de melkstal is een elektronische weegbrug (Alfa-Laval).

De weidepercelen liggen in de directe nabijheid van de stal met een loopafstand van maximaal ongeveer 350 m. Het grasland bestond uit overwegend Engels raigras, witte klaver en ruw beemdgras. Een overzicht van de botanische samenstelling van de afzonderlijke weidepercelen is gegeven in Bijlage 1.

2.2 Proefopzet

De voederproef is uitgevoerd als een volledig gewarde blokkenproef in de periode tussen 4 september 2000 en 25 oktober 2000. Uit de veestapel van ongeveer 90 melkkoeien werden 40 Red Holstein-Friesian melkkoeien (8 vaarzen en 32 ouderekalfs koeien) geselecteerd. De groep koeien had een gespreid afkalfpatroon. Bij aanvang van de voorperiode waren de koeien gemiddeld 174 dagen in lactatie, variërend van 1 tot 315 dagen. De koeien werden ingedeeld in 20 blokken van 2 koeien elk. De blokken werden ingedeeld op basis van lactatienummer, lactatiestadium, melkproductie en melksamenstelling, conditiescore en gewicht. De koeien van elk blok werden door loting toegewezen aan de proefbehandelingen. De proefbehandelingen waren gedefinieerd als "Snijsmaïs" en "Triticale". De voederproef bestond uit een drieweekse voorperiode gevolgd door een vijfweekse proefperiode. Gedurende de voorperiode kregen beide proefgroepen per koe gemiddeld 6 kg drogestof per dag van een mengsel van snijmaïskuil en tritcale-GPS in een verhouding van 1:1 op drogestof basis als bijvoeding naast weidegang. Tijdens de proefperiode bestond de bijvoeding uit gemiddeld 6 kg ds snijmaïskuil per koe per dag voor proefgroep "Snijsmaïs" of gemiddeld 6 kg ds tritcale-GPS per koe per dag voor proefgroep "Triticale". De beide proefgroepen werden overdag gezamenlijk geweid in periode tussen het ochtend- en avondmelken volgens een beperkt omweidingsstelsel. De koeien binnen een blok kregen een gelijke hoeveelheid krachtvoer.

2.3 Voer en voermethoden

De koeien werden groepsgewijs gevoerd. Voor elke koe was één vreetplaats beschikbaar aan het voerhek. De gift van de snijmaïskuil en tritcale-GPS was gelijkelijk verdeeld over twee voerbeurten om 18.00 u en om 8.00 uur. Dit werd gedaan om trommelzucht te voorkomen. Met de tweede voerbeurt werd er voor gezorgd dat de koeien met een redelijk gevulde pens weer terug in de weide gingen. Hierdoor werd het overeten met gras/klaver, de voornaamste oorzaak van trommelzucht, voorkomen. Wekelijks werd de snijmaïskuil en tritcale-GPS bemonsterd voor bepaling van het drogestofgehalte na 24 uur drogen bij 104°C. Op basis van deze drogestofgehalten werd berekend hoeveel vers materiaal van elk voerpartij moest worden ingewogen. Het krachtvoer werd gelijkmatig over de dag verstrekt met computergestuurde krachtvoer automaten die gedurende de tijd dat de koeien op stal stonden vrij toegankelijk waren. Het krachtvoer was een standaard ecologisch mengvoer (Eco A Extra, ABCTA). Vers drinkwater was de gehele dag vrij beschikbaar.

2.4 Metingen, bemonstering en analyses

2.4.1 Opbrengst en grassamenstelling bij beweiding

Voor elke beweiding werden in de te beweiden percelen met een Haldrup proefveldmaaimachine minimaal drie representatieve proefstroken van in totaal tenminste 10 meter lengte uitgemaaid voor bepaling van de opbrengst. Bij het maaien werd een stopplengte van 5 cm aangehouden. De gemaaide hoeveelheid gras werd gewogen en vervolgens bemonstert voor bepaling van het drogestofgehalte. Hiertoe werden de grasmonsters gedurende 24 uur gedroogd bij 104°C en daarna uitgewogen.

Het klaveraandeel werd bepaald door verse gewasmonsters uit de maaistroken te nemen en handmatig te scheiden in klaver en overige gewasfracties. Van de gescheiden gewasmonsters werd vervolgens het aandeel als percentage van totale hoeveelheid drogestof bepaald door de monsters te drogen gedurende 48 uur bij 104°C.

2.4.2 Bemonstering ruwvoerders en krachtvoer

Wekelijks werd van elke partij snijmaïskuil en triticale-GPS een representatief monster genomen. Deze monsters werden luchtdicht verpakt opgeslagen in een vriezer bij -20°C. Van de afzonderlijke monsters van snijmaïs en triticale-GPS werden aan het einde van de proef per partij mengmonsters voor de voor- en proefperiode samengesteld.

Bij inscharen werden van elk perceel tenminste 30 plukmonsters van het gewas genomen voor de bepaling van de chemische samenstelling en de voederwaarde. De plukmonsters zijn genomen op de diagonaal en de twee halve diagonalen van het perceel. Bij het afsnijden van de plukmonsters is een stoppelhoogte van 5 cm aangehouden. Vervolgens werden de plukmonsters van het gewas per perceel en per snede tot één monster samengevoegd en gedroogd gedurende 48 uur bij 70° C. De gedroogde gewasmonsters werden luchtdicht opgeslagen.

Wekelijks werd van het krachtvoer een monster genomen dat gekoeld en luchtdicht werd opgeslagen. Van de afzonderlijke krachtvoermonsters werd aan het einde van de proefperiode één mengmonster voor de gehele experimentele periode samengesteld.

2.4.3 Chemische analyse en voederwaarde

De voermonsters werden geanalyseerd op het gehalte aan droge stof, NH₃ (alleen triticale-GPS), ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, onoplosbare as (alleen gras/klaver), ruw vet (alleen krachtvoer), suiker (alleen weidegras) en zetmeel (behalve gras/klaver). Tevens werd van alle ruwvoerders de *in vitro* verteerbaarheid bepaald volgens de methode van Tilley en Terry (1963). De chemische samenstelling is bepaald door middel van NIRS-analyse uitgevoerd door Blgg te Oosterbeek. De voederwaarde (FOS, VEM, DVE, OEB) van de ruwvoerders werd berekend op basis van de chemische samenstelling en de *in vitro* verteerbaarheid volgens de voorschriften van Centraal Veevoederbureau (CVB, 1999). De voederwaarde van het krachtvoer (VEM, DVE, OEB) was berekend door de fabrikant (ABCTA).

2.4.4 Voeropname

Van het op stal gevoerde ruwvoer werd per proefgroep de dagelijks aangeboden hoeveelheid en de hoeveelheid voerrest geregistreerd. Van het ruwvoer werd direct na het verstrekken een representatief monster genomen voor bepaling van het drogestofgehalte. Van de voerresten werden voor het verwijderen eveneens representatieve monsters genomen voor de bepaling van het drogestofgehalte. Het drogestofgehalte van het aangeboden voer en de voerresten werd in duplo bepaald na 48 uur drogen bij 104°C in een droogstoof. De ruwvoeropname van elke voeragroep werd berekend uit de voergift vermenigvuldigd met het drogestof gehalte minus de voerrest vermenigvuldigd met het drogestof gehalte.

Van het mengvoer werd de gedoseerde en de opgenomen hoeveelheid dagelijks individueel automatisch geregistreerd. De dagelijkse drogestof opname uit krachtvoer werd berekend door de opgenomen hoeveelheid te vermenigvuldigen met het drogestofgehalte.

2.4.5 Melkproductie en melksamenstelling

De koeien werden tweemaal per dag gemolken om ongeveer 7:00 en 17:00 uur. Dagelijks werd bij elke melking de melkgift automatisch geregistreerd. Verder werden wekelijks van elke koe op twee opeenvolgende dagen 's ochtends en 's avonds melkmonsters genomen. De beide ochtendmonsters en de beide avondmonsters werden samengevoegd tot respectievelijk één ochtend- en één avondmonster per koe per week. De afzonderlijke avond- en ochtendmelkmonsters werden geanalyseerd op het vet-, eiwit-, lactose- en ureumgehalte bij het laboratorium van MCS te Zutphen. De gemiddelde productie van vet, eiwit, lactose en ureum werd op weekbasis berekend uit de gemiddelde melkgift tijdens de monsterneming en de bijbehorende vet-, eiwit en lactosegehalten.

2.4.6 Gewicht en conditiescore

Dagelijks werd van elke koe na het melken het lichaamsgewicht automatisch geregistreerd. Tijdens de eerste week van de voorperiode, de eerste week van de proefperiode en de laatste week van de proefperiode is aan elke koe een conditiescore toegekend op een schaal van 1 tot 5 volgens de methode zoals beschreven door Boxem *et al.* (1998).

2.5 Statistische analyse

De weekgemiddelden van de melkgift, vetproductie, eiwitproductie, lactoseproductie, ureumexcretie, melksamenstelling en lichaamsgewicht werden geanalyseerd door middel van variantieanalyse met behulp van de procedure ANOVA van het statistische pakket Genstat 5 versie 4.1 (Genstat, 1998). De gegevens over melkproductie en melksamenstelling gedurende de voorperiode werden gebruikt als co-variabelen bij de variantieanalyse van de resultaten van de proefperiode. Hierbij worden de verschillen in de proefperiode gecorrigeerd voor eventuele verschillen die zijn opgetreden tijdens de voorperiode. Het volgende statistische model is gehanteerd voor de variantieanalyse:

$$Y_{ijk} = \mu + Y_{COV} + \text{Blok}_i + \text{Behandeling}_j + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk}	=	Behandelingsgemiddelde
μ	=	Totaal gemiddelde
Y_{COV}	=	Co-variabele behandelingsgemiddelde voorperiode
Blok_i	=	Blokeffect ($i=1 \dots 20$)
Behandeling_j	=	Behandelingseffect ($j = \text{"Snijmaïs", "Triticale"}$)
ε_{ijk}	=	Restafwijking

De groepsgemiddelden van de melkgift, vetproductie, eiwitproductie, lactoseproductie, ureumexcretie, melksamenstelling en lichaamsgewicht zijn vergeleken met Student's t-test.

3 Resultaten en discussie

3.1 Graslandgebruik, opbrengst en gewassamenstelling bij beweiding

In Tabel 1 zijn de gemiddelde drogestof opbrengsten bij inscharen, klaveraandeel, drogestofgehalte en beweidingsduur gegeven. De volledige opbrengstgegevens van de afzonderlijke percelen zijn gegeven in Bijlage 2.

De gemiddelde chemische samenstelling en de voederwaarde van het weidegras is gegeven in Tabel 2. De gemiddelde voederwaarde van het weidegras is hoog. Met name het ruw eiwitgehalte en de OEB zijn hoog. In rantsoenen met uitsluitend weidegras van een dergelijke kwaliteit en samenstelling zou er een aanzienlijk overschot aan eiwit zijn. Dit onderstreept nogmaals dat bijvoeding met een energierijk en eiwitarm product wenselijk is. In Bijlage 3 is een volledig overzicht gegeven van de chemische samenstelling en voederwaarde van de afzonderlijke grasmonsters.

Tabel 1 Gemiddelde gewogen opbrengst, drogestofgehalte, klaveraandeel en beweidingduur gedurende de voor- en proefperiode

	Gemiddeld	Minimum	Maximum
<i>Voorperiode (4-9-00 – 23-9-00)</i>			
Verse opbrengst (kg/ha)	14019	7042	19642
Drogestof opbrengst (kg ds/ha)	1513	1078	2241
Drogestof gehalte (g/kg)	108	95	153
Klaveraandeel (% van drogestof)	36,2	14,3	68,0
Beweidingsduur (dagen/perceel)	1,6	1	4
<i>Proefperiode (25-9-00 – 25-10-00)</i>			
Verse opbrengst (kg/ha)	10539	4610	15232
Drogestof opbrengst (kg ds/ha)	1213	553	2163
Drogestof gehalte (g/kg)	115	97	151
Klaveraandeel (% van drogestof)	27,5	14,0	54,7
Beweidingsduur (dagen/perceel)	1,7	1	5

Tabel 2 Gemiddelde gewogen chemische samenstelling *in vivo* verteerbaarheid en berekende voederwaarde van het weidegras. Alle waarden zijn weergegeven g/kg ds, tenzij anders vermeld

	Voorperiode			Proefperiode		
	Gemiddeld	Minimum	Maximum	Gemiddeld	Minimum	Maximum
Drogestof (g/kg)	108	95	153	115	97	151
Ruw as	121	116	128	117	113	126
Ruw eiwit	258	199	310	253	201	297
Ruwe celstof	214	189	246	198	174	230
Suiker	39	11	58	65	28	98
vc-os ¹ (%)	83,6	81,7	85,0	82,9	79,7	85,4
VOS	735	712	746	732	704	757
FOS	613	589	623	609	579	641
VEM (/kg ds)	1014	979	1060	1006	943	1047
DVE	108	100	113	107	97	113
OEB	75	23	123	69	20	109

¹vc-os = verteringscoëfficiënt van de organische stof volgens Tilley en Terry (1963)

3.2 Samenstelling, voederwaarde en opname van bijvoeding

In Tabel 3 is de chemische samenstelling en de voederwaarde van het bijgevoerde ruwvoer en krachtvoer gegeven. De snijmaïskuil was van goede kwaliteit in vergelijking met de waarden uit het Tabellenboek Veevoeding (CVB, 2000). De triticale-GPS had lagere FOS, VEM en DVE waarden, maar een hoger ruwe celstofgehalte dan de gemiddelden zoals vermeld in het Tabellenboek Veevoeding (CVB, 2000). Dit kan er op wijzen dat deze triticale-GPS wellicht later dan het optimale stadium is geoogst. Echter, de samenstelling en voederwaarde van de triticale-GPS kwam wel goed overeen met wat is gevonden bij meerjarig onderzoek op Praktijkcentrum Cranendonck (van Duinkerken en Bleumer, 2000).

Een analyse van de gehele partij triticale-GPS gaf aan dat de conservering goed was geslaagd.

In Tabel 4 is de gemiddelde opname van drogestof, VEM, DVE en OEB uit het bijgevoerde ruwvoer gegeven. In de voorperiode waren er geen voerresten. Echter in de proefperiode bleef een kleine hoeveelheid voerrest achter, gemiddeld 0,1 en 0,3 kg ds per dier per dag voor respectievelijk "Snijmaïs" en "Triticale". Tijdens de proefperiode was de VEM opname en de DVE opname respectievelijk 1840 VEM en 156 DVE lager voor "Triticale" dan voor "Snijmaïs".

De hoeveelheid opgenomen krachtvoer was beide proefgroepen vrijwel gelijk. In de voorperiode bedroeg de krachtvoeropname respectievelijk 2,8 en 2,7 kg drogestof voor "Snijmaïs" en "Triticale". In de proefperiode bedroeg de krachtvoeropname respectievelijk 3,1 en 3,0 kg drogestof voor "Snijmaïs" en "Triticale".

Tabel 3 Chemische samenstelling en voederwaarde ruwvoer en krachtvoer

	Snijmaïskuil		Triticale-GPS		Krachtvoer
	Voorperiode	Proefperiode	Voorperiode	Proefperiode	
Drogestof (g/kg)	332	316	423	430	901
Ruw eiwit	64	67	70	73	180
Ruwe celstof	205	196	239	284	145
Ruw as	42	41	52	43	100
Ruw vet	-	-	-	-	55
Suiker	-	-	-	-	87
Zetmeel	350	356	272	261	163
NH ₃ (%)	-	-	14	14	-
vc-os ¹ (%)	74,8	77,1	62,3	59,3	-
VOS	717	739	591	568	-
FOS	502	517	458	435	-
VEM (/kg)	950	987	729	693	1041
DVE	44	48	26	22	128
OEB	-37	-37	-10	-4	20
voor- en proefperiode					
Boterzuur	<0,1				
Azijnzuur	2,3				
Melkzuur	17,9				
PH	4,0				

¹vc-os = verteringscoëfficiënt van de organische stof volgens Tilley en Terry (1963)

Tabel 4 Dagelijkse gemiddelde opname van bijvoeding snijmaïskuil en tritcale-GPS per dier

	"Snijmaïs"	"Triticale"
<i>Voorperiode</i>		
Snijmaïs (kg ds)	3,0	3,0
Triticale-GPS (kg ds)	3,0	3,0
VEM	5037	5037
DVE (g)	210	210
OEB (g)	-81	-81
<i>Proefperiode</i>		
Snijmaïs (kg ds)	5,9	0,0
Triticale-GPS (kg ds)	0,0	5,7
VEM	5798	3958
DVE (g)	282	126
OEB (g)	-217	-23

3.3 Melkproductie en melksamenstelling

3.3.1 In de voorperiode

In Tabel 5 zijn de resultaten met betrekking tot melkproductie en samenstelling gedurende de voorperiode gegeven. De verschillen in melkproductie en melksamenstelling was voor geen van de kenmerken significant, er was dus er sprake van twee gelijkwaardige proefgroepen.

Tabel 5 Gemiddelde melkproductie en melksamenstelling gedurende de voorperiode

	"Snijmaïs"	"Triticale"	P	Isd
Melk (kg)	23,1	22,5	0,426	1,3
Vet (g)	1006	986	0,416	50
Eiwit (g)	816	817	0,957	40
Lactose (g)	1037	1008	0,385	67
Ureum (mg)	8342	7469	0,125	1139
Vet (%)	4,36	4,37	0,660	0,38
Eiwit (%)	3,54	3,62	0,413	0,17
Lactose (%)	4,50	4,47	0,590	0,09
Ureum (mg/100 g)	36	33	0,074	2,7
FPCM (kg)	24,3	23,9	0,620	0,8

¹P-waarde (F-probability), hoe lager de P-waarde, des te groter de waarschijnlijkheid dat een verschil een effect is van de behandelingen

²Isd=kleinste significante verschil ($P < 0,05$)

3.3.2 In de proefperiode

In Tabel 6 is de gemiddelde melkproductie en melksamenstelling gedurende de proefperiode gegeven gecorrigeerd voor verschillen in de voorperiode. De koeien van proefgroep "Snijmaïs" hebben een significant ($P < 0,05$) hogere gemiddelde melkgift, vet-, eiwit-, lactose- en FPCM productie (voor vet en eiwitgehalte gecorrigeerde melkproductie) dan koeien van proefgroep "Triticale". In Figuur 1 tot en met 4 is het verloop van de melkgift, vetproductie, eiwitproductie en FPCM productie gegeven. De ureumexcretie in melk is voor beide groepen praktisch gelijk. Tussen de proefgroepen zijn geen significante verschillen in het vetgehalte, eiwitgehalte en lactosegehalte. Het melkureumgehalte van groep "Snijmaïs" is significant lager dan van groep "Triticale". Dit

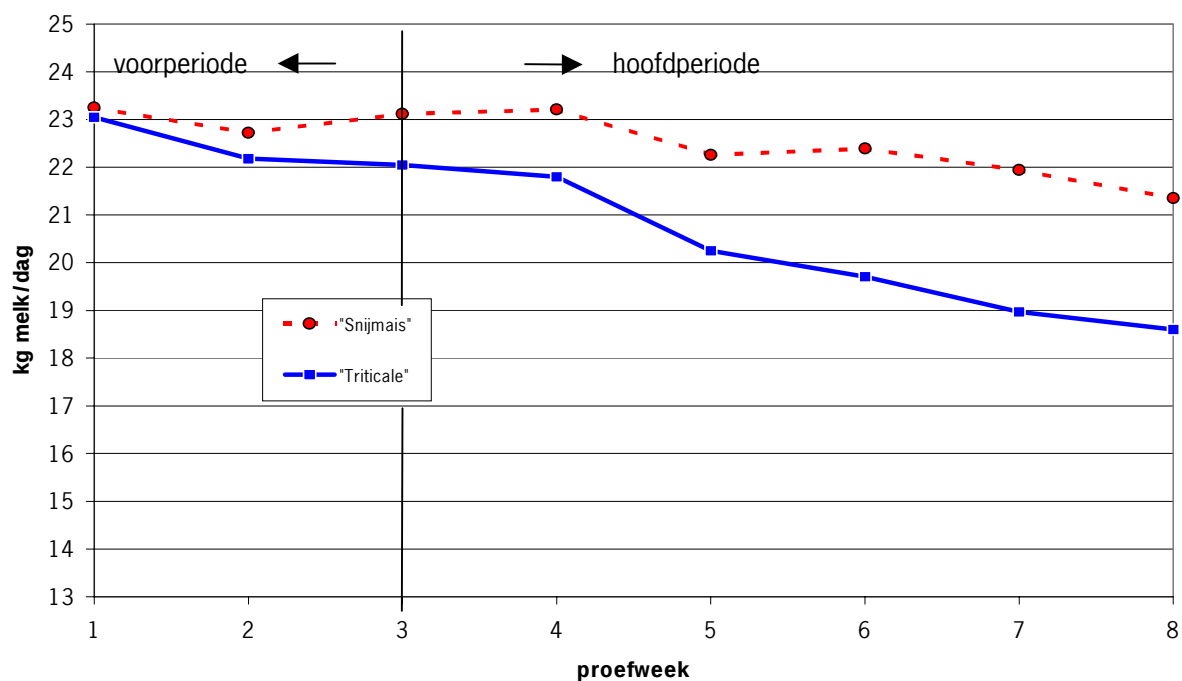
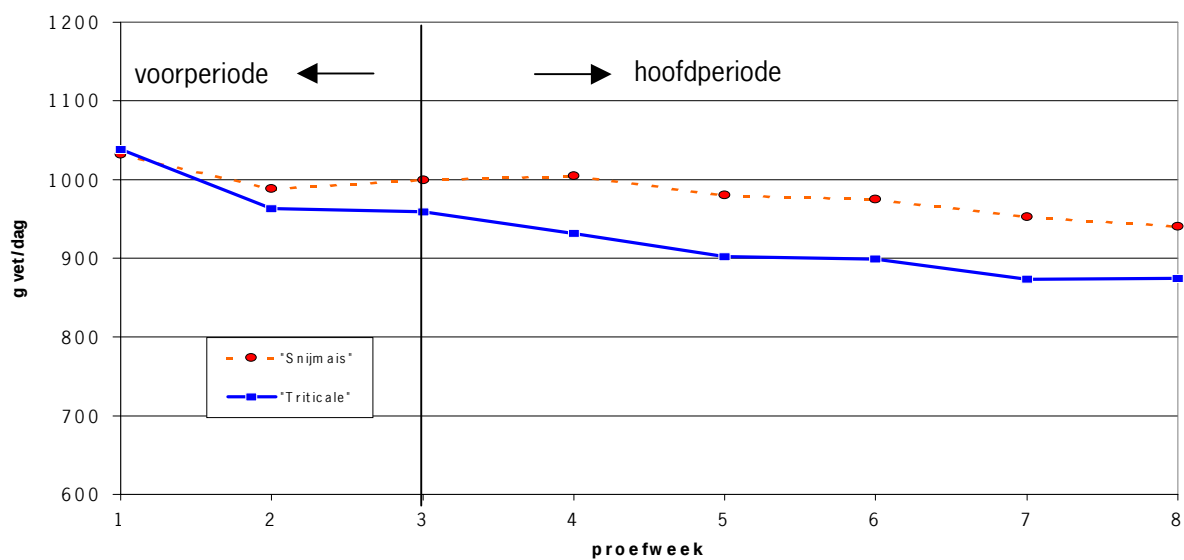
is te verklaren door de lagere (meer negatieve) OEB van de bijvoeding van groep “Snijmaïs”. Ondanks 6 kg drogestof bijvoeding met eiwitarme producten geven de hoge melkureumgehalten bij beide groepen aan dat er nog steeds sprake is van een stikstofoverschot in het rantsoen. Dit geeft aan dat de stikstofefficiëntie verder kan worden verbeterd door meer bijvoeding met eiwitarm ruwvoer te verstrekken dan het huidige niveau van 6 kg ds/dag zoals in deze proef.

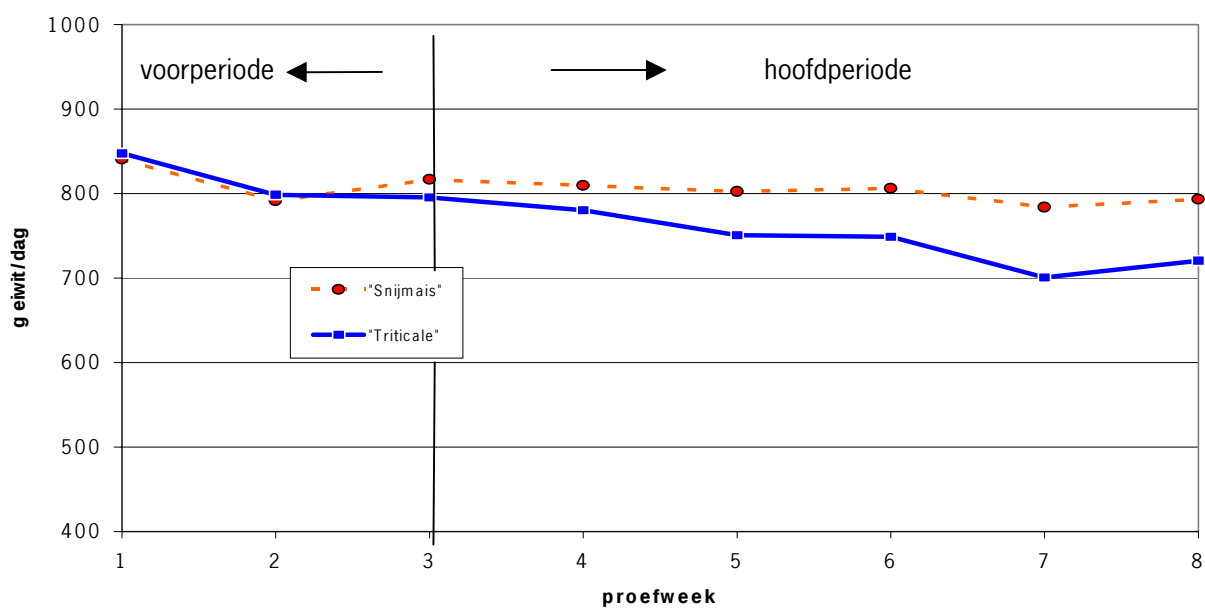
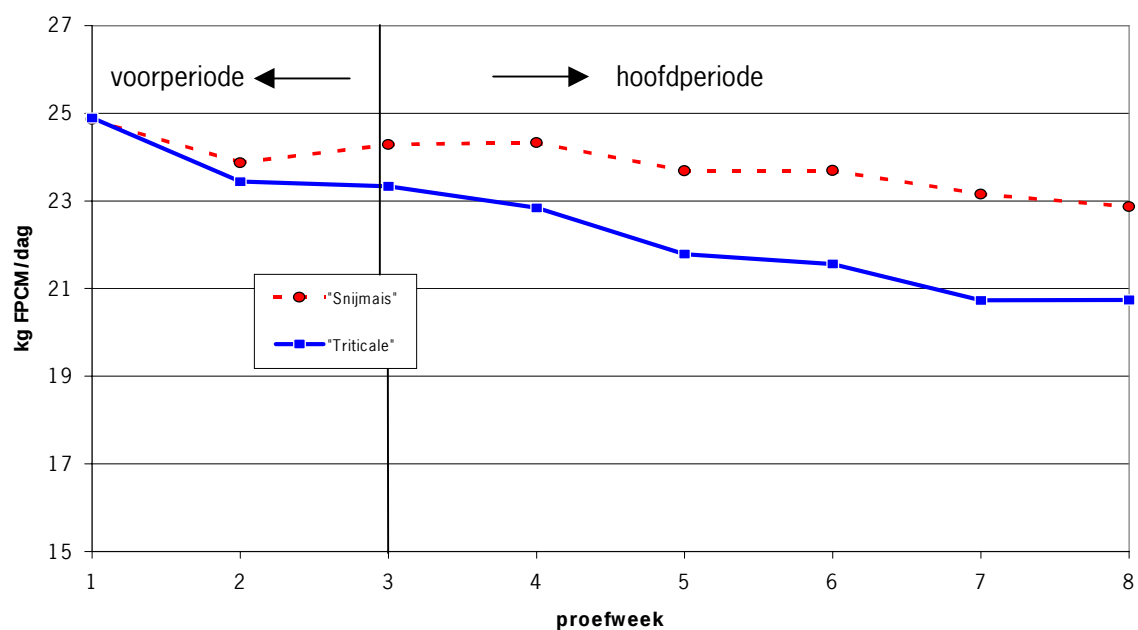
Tabel 6 Melkproductie, melksamenstelling in de proefperiode met correctie voor verschillen in de voorperiode. Getallen in dezelfde rij met een verschillend superscript zijn significant verschillend ($P < 0,05$)

	“Snijmaïs”	“Triticale”	p	lsd
Melk (kg)	22,1 ^a	20,0 ^b	0,002	1,2
Vet (g)	963 ^a	902 ^b	0,002	34
Eiwit (g)	799 ^a	735 ^b	0,001	36
Lactose (g)	1014 ^a	914 ^b	0,002	57
Ureum (mg)	7414	7408	0,983	567
Vet (%)	4,36	4,50	0,149	0,16
Eiwit (%)	3,62	3,67	0,551	0,12
Lactose (%)	4,60	4,56	0,288	0,08
Ureum (mg/100 g)	34 ^a	37 ^b	0,001	2,0
FPCM (kg)	23,4 ^a	21,6 ^b	0,001	0,9

¹P-waarde (F-probability), hoe lager de P-waarde, des te groter de waarschijnlijkheid dat een verschil een effect is van de behandelingen

²lsd=kleinste significante verschil ($P < 0,05$)

Figuur 1 Gemiddelde melkproductie (kg/koe/dag)**Figuur 2** Gemiddelde vetproductie (g/koe/dag)

Figuur 3 Gemiddelde eiwitproductie (g/koe/dag)**Figuur 4** Gemiddelde FPCM-productie (kg/koe/dag)

3.4 Gewicht en conditiescore

In Tabel 7 is het gemiddelde lichaamsgewicht gedurende voorperiode en proefperiode gegeven. Zowel in de voor- als proefperiode was er geen significant verschil in lichaamsgewicht tussen “Snijmaïs” en “Triticale”. Ook de gewichtsveranderingen waren voor beide groepen vergelijkbaar. In Figuur 5 is het verloop van het gemiddelde lichaamsgewicht van beide groepen weergegeven. De gemiddelde conditiescore van groep “Snijmaïs” was slechts een fractie hoger dan van groep “Triticale”. Het verloop van de gemiddelde conditiescore verschilde weinig tussen de groepen (zie figuur 6).

Tabel 7 Gemiddeld gewicht voorperiode en proefperiode

	“Snijmaïs”	“Triticale”	P	Isd
<i>Voorperiode</i>				
Gewicht (kg)	607	607	0,986	21
<i>Proefperiode</i>				
Gewicht (kg)	624	620	0,509	11

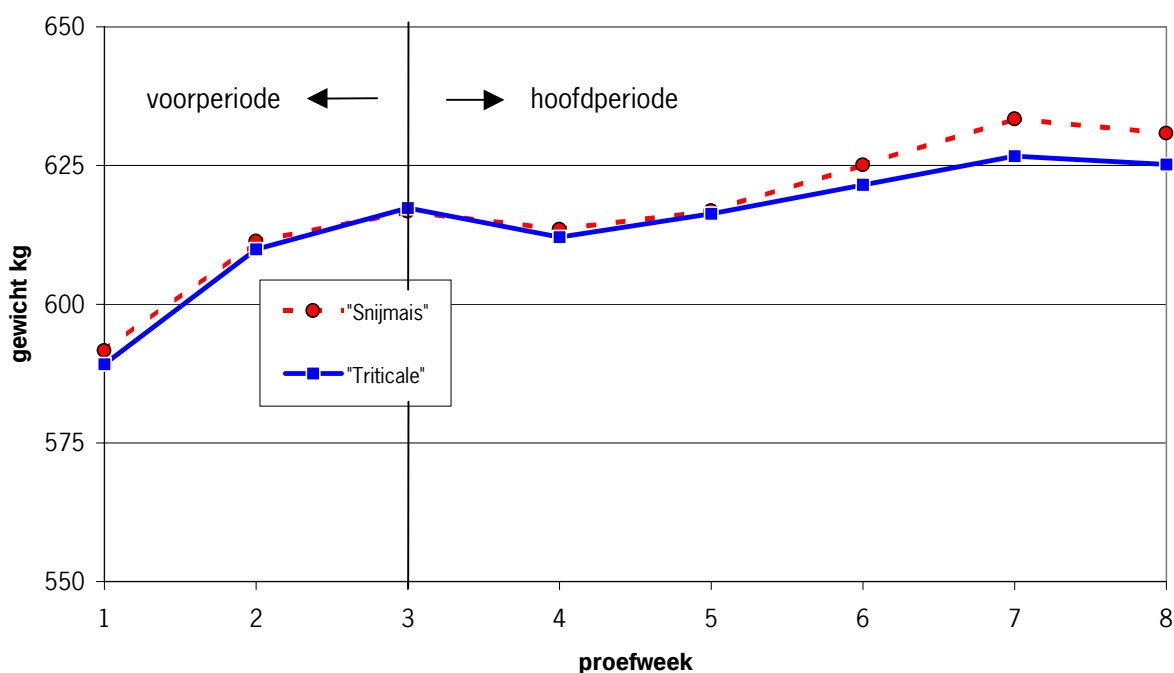
¹P-waarde (F-probability), hoe lager de P-waarde, des te groter de waarschijnlijkheid dat een verschil een effect is van de behandelingen.

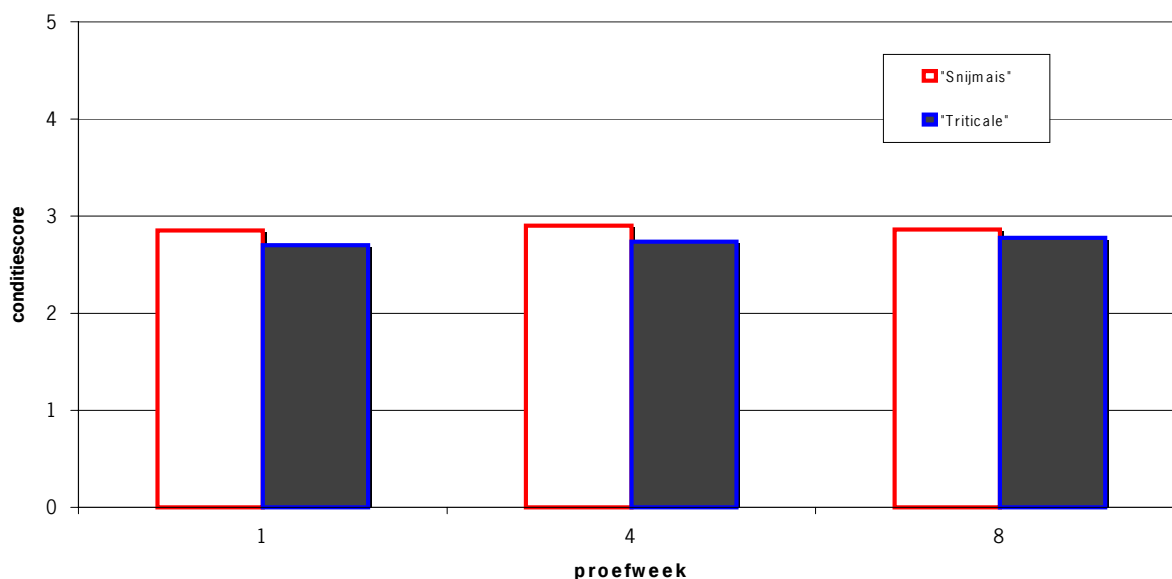
²Isd=kleinste significante verschil ($P < 0,05$)

Tabel 8 Gemiddelde gewichtsverandering

	“Snijmaïs”	“Triticale”
<i>Voorperiode</i>		
Gewichtstoename (kg)	25	28
<i>Proefperiode</i>		
Gewichtstoename (kg)	17	13

Figuur 5 Gemiddelde lichaamsgewicht (kg)



Figuur 6 Verloop van de gemiddelde conditiescore

3.5 Discussie

Het bijvoeren van snijmaïskuil naast beweiding van gras/klover leidde tot een duidelijk hogere melkproductie dan het bijvoeren van triticale-GPS. De lagere opname van VEM uit bijvoeding is hiervan waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak. De triticale-GPS in deze proef was van een vrij matige kwaliteit (lage VEM waarde en verteerbaarheid). Dit kan mogelijk extra hebben bijgedragen aan het negatieve effect op de melkproductie. Mogelijk zijn de effecten op de melkproductie minder negatief zijn geweest bij een beter voederwaarde van de triticale-GPS.

Het waargenomen verschil in melkproductie tussen bijvoeding met snijmaïskuil of triticale-GPS is in deze proef aanmerkelijk dan is gevonden in eerdere proeven met winterrantsoenen met graskuil waarin snijmaïskuil is vervangen door triticale-GPS (van Duinkerken en Bleumer 2000; van Duinkerken *et al.* 2001). Deze laatste genoemde proeven met winterrantsoenen zijn uitgevoerd met uitsluitend nieuwmelkte koeien. Wellicht hebben deze dieren gemiddeld meer lichaamreserves kunnen mobiliseren dan de dieren in de huidige proef. Een ander belangrijk verschil met deze proeven is het aandeel van triticale-GPS én krachtvoer in het totale rantsoen. Deze rantsoenen bestonden op drogestof basis voor bijna de helft uit krachtvoer (ca. 9,5 kg drogestof) en voor een ruim een kwart uit snijmaïskuil of triticale-GPS (ca. 5,4 kg drogestof). Gegeven de veel lagere krachtvoergift van gemiddeld 3 kg drogestof en een bijvoedingniveau van gemiddeld 5,7 kg ds is het relatieve aandeel van triticale-GPS in het rantsoen in dit experiment groter.

De individuele grasopname in dit experiment is niet gemeten. Echter, in proeven met winterrantsoenen had het vervangen van snijmaïskuil door triticale-GPS geen effect op de totale drogestof opname (van Duinkerken en Bleumer, 2000; van Duinkerken *et al.* 2001). Wanneer van de veronderstelling wordt uitgegaan dat dit ook het geval is bij beweiding, dan had op basis van het verschil in VEM-opname een groter verschil in FPCM productie mogen worden verwacht. Bij een verschil in VEM-opname van 1840 VEM en gerekend met een VEM behoefte van ca. 460 VEM per kg FPCM zou dit neerkomen op een verschil van ca. 4 kg FPCM productie. Het verschil bedraagt echter 1,8 kg FPCM. Mits de aanname van een gelijke grasopname van de groepen "Snijmaïs" en "Triticale" correct is, kan dit mogelijk verklaard worden door een onderschatting van de voederwaarde van triticale-GPS. Aanwijzingen voor een onderschatting van de voederwaarde van triticale-GPS werden al gevonden in eerder onderzoek van het Praktijkonderzoek Veehouderij (van Duinkerken en Bleumer, 2000; van Duinkerken *et al.* 2001).

4 Conclusies en aanbevelingen

Gras/klaverpercelen hebben in de nazomer en herfst een hoog gehalte aan onbestendig eiwit. Daarom is het wenselijk om naast eiwitrijke gras/klaver een energierijk en eiwitarm product bij te voeren. Bijvoeding met 6 kg drogestof snijmaïskuil leidt tot een schijnbaar hogere opname van VEM en DVE dan bijvoeding met een zelfde hoeveelheid triticale-GPS. Bijvoeding met snijmaïskuil leidde tot een hogere melk-, vet-, eiwit-, lactose- en FPCM productie. Bijvoeding met snijmaïskuil of triticale-GPS had geen effect op de vet-, eiwit- en lactosegehalten. Opgemerkt dient te worden dat de triticale-GPS in deze proef een vrij lage voederwaarde had. Mogelijk heeft dit het negatieve effect op de melkproductie versterkt.

Het melkureumgehalte was lager voor de proefgroep die snijmaïskuil kreeg bijgevoerd. Ondanks de bijvoeding met 6 kg drogestof snijmaïskuil of triticale-GPS waren de melkureumgehalten hoog (>30 mg ureum/100g melk), hetgeen er op wijst dat er nog steeds een overmaat aan stikstof in het rantsoen is. Verhogen van de bijvoeding is een optie om de stikstofovermaat in het rantsoen verder terug te dringen. Bijkomend voordeel hiervan is dat in de nazomer meer eiwitrijke graskuil kan worden gewonnen. Daarom zou bij vervolgonderzoek de effecten van een grotere hoeveelheid bijvoeding op melkproductie en stikstofefficiëntie onderzocht moeten worden. Wanneer hierbij tevens de individuele grasopname wordt gemeten kan tevens inzicht worden verkregen in de effecten op graslandbenutting worden onderzocht.

Er kan op basis van één jaar onderzoek worden geconcludeerd dat vanuit het oogpunt van melkproductie bijvoeding met snijmaïskuil aan koeien die beperkt worden geweid op gras/klaver de voorkeur heeft boven bijvoeding met triticale-GPS.

Literatuur

1. Boxem, Tj. P. Dobbelaar, D.L. Durkz, W. Mulder, L.W. Talsma, en L. van Wijckhuise, 1998. Conditiescore melkvee. Themaboek 32. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad, Nederland.
2. CVB, 1999. Handleiding voederwaarde berekening ruwvoerders. Centraal veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
3. CVB, 2000. Tabellenboek Veevoeding 2000. Voedernormen landbouwhuisdier en voederwaarde veevoerders. Centraal veevoederbureau, Lelystad
4. Duinkerken, G. van, en E.J.B. Bleumer 2000. Triticale voor melkvee en jongvee. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR). Publicatie 142.
5. Duinkerken, G. van, K. Stelwagen, R.L.G. Zom and E.J.B. Bleumer 2001. The effect of replacing corn silage by triticale whole crop silage in a roughage mixture with grass silage on feed intake, milk performance and blood parameters of dairy cows. Submitted.
6. Es A.J.H. van, 1978. Feed evaluation for ruminants 1: The systems in use from May 1977 onwards in the Netherlands. Livestock Production Science 5: 331-345.
7. Genstat 1998. Genstat 5 release 4.1 fourth edition. Genstat Committee, Rothamsted. Institute for Arable Crops Research Harpenden, Hertfordshire AL5 2JQ. Clarendon Press, Oxford, UK.
8. Nijssen J.M.A. en R. Schreuder 1998. Economie van droogtetolerante gewassen. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR). Publicatie 132.
9. Remmelink, G.J. 2000. Gras/klaver voor melkvee. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR). Publicatie 148.
10. Schils, R.L.M., T. Baars, en P.J.M. Snijders 1997. Witte klaver in grasland. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR) en Louis Bolk Instituut (LBI). Themaboek, juni 1997.
11. Schils, R.L.M., W. van Dijk, W.J.A. Hanekamp, C.J. Jagtenberg, en P.J.M. Snijders 1998. Ontwikkeling van een melkveebedrijf met witte klaver. Tweede fase gras/klaverbedrijf op de Waiboerhoeve (1994-1997). Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR). Publicatie 134.
12. Subnel, A.P.J., R.G.M. Meijer, W.M. Straalen, S. Tamminga, and W.M. van Straalen. 1994. Efficiency of milk protein production in the DVE protein evaluation system. Livestock Production Science 40: 215-224.
13. Tamminga, S., W.M. van Straalen W.M., A.P.J. Subnel, R.G.M. Meijer, A. Steg, C.J.G. Wever and M.C. Blok, 1994. The Dutch protein evaluation system: the DVE/OEB-system. Livestock Production Science 40: 139-155.
14. Tilley, J.M. and R.E. Terry, 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18: 104-111.

Bijlagen

Bijlage 1 Botanische samenstelling weidepercelen

Botanische samenstelling uitgedrukt in percentage bezettingsgraad.

perceel	20-27	22-25 V/A	8-12 V/A	33-34	13-15 Z	13-15 N	21-26 Z	21-26 N	31	32	38-39	17-19 O	17-19 W	16B
Totale bezetting (%)	95	95	85	80	80	90	95	95	85	90	90	95	95	90
Engels raaigras	12	39	54	47	27	75	40	55	42	51	34	41	37	18
Italiaans raaigras			2											
Ruw beemdgras	20	10	1	21	5	3	25	14	8	14	5	35	35	26
Veldbeemdgras											+			
Timothee		4	8					1		+				1
Witte klaver	39	35	23	13	65	10	25	7	38	10	33	7	10	25
Rode klaver											1			
Kweek			3	5					2	4	8			4
Fioringras	4						+	3				2	2	3
Gestreepte witbol	3				+	4	+	1		+	1	1	1	1
Kroopaar	2			+						1	+			
Rietgras														1
Straatgras	1	5	2	4	2	2	8	5	4	8	4	3	2	5
Geknikte vossestaart	10	2						5		1		4	10	8
Mannagras	+													
Vogelmuur		2	2				1	2		+				1
Paardebloem	5	1	1	9	1	6	1	5	6	10	14	3	2	5
Kruipende boterbloem			+				+	1		1		2	1	1
Ridder- en krulzuring	2	2		1			+		+	+		2	+	+
Herderstasje			2											
Scherpe boterbloem	2									+	+			1
Fluitekruid	+										+			+
Madeliefje														+
Grote weegbree			+					1				+	+	+
Veldzuring		+												+
Zwarte nachtschade			1											
Varkensgras			+											
Canadese fijnstraal			1											
Gewone raket			+											
totaal kruiden	9	5	7	10	1	6	2	9	6	11	14	7	3	8

Bijlage 2 Opbrengsten bij beweiding

Perceel	Oppervlakte (ha)	Datum		Aantal Koeien ¹	Maaistrook		drogestofgehalte (g/kg)	Opbrengst		klaver ² (%)
		inscharen	uitscharen		totale verse opbrengst (kg)	lengte (m)		vers (kg/ha)	(kg ds/ha)	
Voorperiode										
20-27	0,90	08-sep-00	08-sep-00	70	37,4	13,35	120	18677	2241	68,0
22-25 Voor	1,45	09-sep-00	10-sep-00	68	41,6	19,85	95	13971	1327	44,1
22-25 Acht	1,45	11-sep-00	12-sep-00	68	61,4	20,84	98	19642	1925	40,4
8-12 Voor	1,50	13-sep-00	15-sep-00	65	20,6	19,50	153	7043	1078	16,4
8-12 Acht	1,50	16-sep-00	17-sep-00	65	30,6	19,92	135	10241	1383	14,3
33-34	2,65	18-sep-00	21-sep-00	65	49,4	26,30	99	12522	1240	30,9
13-15 Noord	1,45	22-sep-00	24-sep-00	40	55,8	19,16	99	19415	1922	37,5
Proefperiode										
21-26 Achter	1,60	25-sep-00	27-sep-00	40		10,00	111	13462	1494	27,7
21-26 Voor	1,60	28-sep-00	29-sep-00	40	41,6	20,60	111	13463	1494	27,7
31	1,00	30-sep-00	03-okt-00	40	51,0	27,40	111	12409	1377	54,7
32	1,00	04-okt-00	08-okt-00	40	44,6	19,52	142	15232	2163	14,0
38-39	2,90	09-okt-00	13-okt-00	40	64,4	30,56	97	14049	1363	27,0
20-27	0,90	14-okt-00	16-okt-00	39	29,2	20,80	151	9359	1413	48,8
17-19	2,00	17-okt-00	19-okt-00	39	20,4	29,50	120	4610	553	20,4
16B	1,00	20-okt-00	21-okt-00	39	26,4	19,90	120	8844	1061	24,1
21-26 (3.2)		22-okt-00	22-okt-00	39						
33-34	2,65	23-okt-00	25-okt-00	39	36,4	39,10	125	6206	776	16,3

¹ Gedurende de voorperiode zijn de proefkoeien tezamen met de restgroep geweid

² Klaverpercentage is uitgedrukt als percentage van de drogestof

Bijlage 3 Chemische samenstelling en voederwaarde weidegras

Chemische samenstelling weidegras. T&T: gemeten of berekende waarde gebaseerd op *in vitro* verteerbaarheid van de organische stof volgens Tilley & Terry (1963); NIRS: gemeten of berekende waarde gebaseerd op verteerbaarheid van de organische stof bepaald met NIRS-analyse.

perceel	22-25	22-25	9-9-00	11-9-00	22-25A	8-12V	8-12A	33-34	13-15	21-26	21-26R	31	32	40	38-39	20-27	17-19	16B	33-34
Datum	8-9-00	22-25	9-9-00	11-9-00	22-25A	8-12V	8-12A	33-34	13-15	21-26	21-26R	29-9-00	4-10-00	9-10-00	9-10-00	14-10-00	17-10-00	20-10-00	23-10-00
Droge stof (g/kg)	935	946	947	940	943	941	947	945	946	949	943	946	975	939	947	950	949		
Ruw as	128	122	119	126	125	117	116	117	119	126	117	119	123	113	113	118	113		
As oplosbaar	10	5	6	9	11	10	8	5	5	5	18	13	9	7	8	13	7		
Ruw eiwit	282	310	297	246	237	251	199	265	278	297	230	273	204	201	239	206	260		
Ruwe celstof	221	189	201	246	237	211	199	210	211	184	230	174	204	201	206	206	196		
Suiker	11	33	34	34	29	58	51	52	33	36	67	71	28	93	98	76	73		
VC-OS T&T (%)	81,7	85,0	84,6	82,0	82,9	84,5	83,2	79,7	81,2	84,3	81,1	85,2	81,9	85,4	84,6	80,1	81,2		
VC-OS NIRS (%)	82,2	86,4	85,2	83,4	84,0	83,6	81,3	83,9	83,3	81,4	78,2	81,8	84,0	82,5	85,3	83,2	83,5		
Voederwaarde																			
VOS	712	746	745	717	725	746	735	704	715	737	716	751	718	757	750	706	720		
FOS	589	622	621	595	605	623	620	579	590	610	595	625	602	641	628	590	596		
VEM T&T (/kg ds)	993	1060	1050	979	988	1027	984	969	994	1039	969	1047	962	1019	1027	943	991		
VEM NIRS (/kg ds)	1000	1079	1058	998	1003	1014	958	1026	1022	1000	930	1001	990	979	1037	985	1022		
DVE T&T	107	113	113	105	105	110	100	104	107	112	103	113	99	104	110	97	107		
DVE NIRS	107	115	114	107	107	109	98	111	110	108	98	108	102	100	111	102	110		
OEB T&T	101	123	110	66	57	66	23	84	95	109	51	84	29	20	54	32	77		
OEB NIRS	100	121	109	64	55	67	25	79	92	113	55	89	26	24	53	28	74		
Macro-elementen (g/kg ds)																			
Natrium	0,9	0,9	1	0,5	0,6	1,3	1,9	1,0	0,8	1,4	0,7	0,9	0,7	1,1	0,6	0,7	1,3		
Kalium	48,8	42,4	41	46,2	47,3	34,7	37,4	40,0	42,6	39,2	41,8	37,2	41,7	37,3	39,5	41,0	36,1		
Magnesium	3,3	3,1	3,2	2,6	2,7	3	3,2	2,7	2,7	3,2	2,4	2,9	2,7	2,8	2,4	2,3	2,9		
Calcium	7,7	8,2	7,6	6,4	6,5	6,8	7,5	5,8	5,8	8,2	5,2	7,4	6,4	6,9	4,7	5,7	6,3		
Fosfor	4,8	4,4	4,4	6,2	6,1	4,3	4,5	4,4	4,7	4,9	4,9	4,1	4,6	4,6	4,4	4,3	4,9		
Zwavel	4,6	4,2	4,2	4,4	4,6	3,2	3,6	4,1	4,3	3,2	3,2	2,6	3,4	2,7	3,1	2,8	3,2		

perceel	22-25	22-25	22-25A	8-12V	8-12A	33-34	13-15	21-26	21-26R	29-9-00	4-10-00	31	32	40	38-39	20-27	17-19	16B	33-34
Datum	8-9-00	9-9-00	11-9-00	13-9-00	16-9-00	18-9-00	22-9-00	22-9-00	22-9-00	22-9-00	29-9-00	4-10-00	9-10-00	9-10-00	9-10-00	14-10-00	17-10-00	20-10-00	23-10-00
Sporenelementen (mg/kg ds)																			
Mangaan	42	37	43	118	96	56	66	55	58	54	52	53	48	75	64	58	64		
Zink	41	35	40	45	44	45	51	36	35	49	47	39	42	35	28	31	46		
IJzer	193	119	112	124	114	118	157	152	129	119	136	134	150	132	238	387	198		
Koper	12,9	11,5	11,7	12,1	11,8	10,3	13,0	10,6	11,5	11	10,3	8,3	10,5	7,8	7,6	8,3	9,7		
Cobalt	40	40	40	43	40	57	43	96	76	54	57	40	63	40	40	80	79		
Selenium	35	20	22	39	27	18	26	27	27	19	28	21	32	19	30	34	32		
Molybdeen	1,4	1,4	1,8	7,1	7,0	1,5	1,6	1,4	1,8	1,7	2,4	2,3	2,3	2,0	1,4	1,6	2,3		

Bijlage 4 Tables in English

Table 1. Weighed mean yields, dry matter content, clover content en grazing rotation length during the pre-treatment and treatment periods.

	Mean	Minimum	Maximum
<i>Pre-treatment period</i> (4-9-00 – 23-9-00)			
Fresh weight yield (kg/ha)	14019	7042	19642
Dry matter yield (kg DM/ha)	1513	1078	2241
DM content (g/kg)	108	95	153
Clover content (% of DM)	36.2	14.3	68.0
Rotation length (days/paddock)	1.6	1	4
<i>Treatment period</i> (25-9-00 – 25-10-00)			
Fresh weight yield (kg/ha)	10539	4610	15232
Dry matter yield (kg DM/ha)	1213	553	2163
DM content (g/kg)	115	97	151
Clover content (% of DM)	27.5	14.0	54.7
Rotation length (days/paddock)	1.7	1	5

Table 2. Weighed means of chemical composition, *in vitro* digestibility and feeding value of the grass/clover sward. All values in g/kg DM, except indicated else.

	Pre-treatment period			Treatment period		
	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum
Dry Matter (g/kg)	108	95	153	115	97	151
Crude ash	121	116	128	117	113	126
Crude protein	258	199	310	253	201	297
Crude fibre	214	189	246	198	174	230
Sugar	39	11	58	65	28	98
d-OM ¹ (%)	83.6	81.7	85.0	82.9	79.7	85.4
DOM ²	735	712	746	732	704	757
FOM ³	613	589	623	609	579	641
VEM ⁴ (/kg)	1014	979	1060	1006	943	1047
DVE ⁵	108	100	113	107	97	113
OEB ⁶	75	23	123	69	20	109

¹Digestibility of organic matter *in vitro* according to Tilley and Terry (1963); ²DOM = Digestible Organic Matter; ³FOM = Fermentable organic matter (Tamminga, *et al.* 1994); ⁴VEM = Net energy for lactation, 1 VEM = 6.9 kJ NEL (van Es, 1978); ⁵DVE = Digestible protein available in the intestine (Tamminga, *et al.* 1994); ⁶OEB = Rumen degradable protein balance (Tamminga, *et al.* 1994);

Table 3. Chemical composition and feeding value of the forage and concentrate, all values in g/kg DM, except were indicated else.

	Maize silage		Triticale-WCS		Concentrate
	Pre-treatment	Treatment	Pre-treatment	Treatment	
Dry Matter (g/kg)	332	316	423	430	901
Crude protein	64	67	70	73	180
Crude fibre	205	196	239	284	145
Crude ash	42	41	52	43	100
Crude fat	-	-	-	-	55
Sugar	-	-	-	-	87
Starch	350	356	272	261	163
NH ₃ (%)	-	-	14	14	-
d-OM ¹ (%)	74.8	77.1	62.3	59.3	-
DOM ²	717	739	591	568	-
FOM ³	502	517	458	435	-
VEM (J/kg) ⁴	950	987	729	693	1041
DVE ⁵	44	48	26	22	128
OEB ⁶	-37	-37	-10	-4	20

^{1,2,,3,4,5,6,}See the foot notes of Table 2 for the explanation of the abbreviations.

Table 4. Mean daily intake of forage, net energy and protein.

	"Maize"	"Triticale"
<i>Pre-treatment period</i>		
Maize silage (kg DM)	3.0	3.0
Triticale-GPS (kg DM)	3.0	3.0
VEM	5037	5037
DVE (g)	210	210
OEB (g)	-81	-81
<i>Treatment period</i>		
Maize silage (kg DM)	5.9	0.0
Triticale-WCS (kg DM)	0.0	5.7
VEM	5798	3958
DVE (g)	282	126
OEB (g)	-217	-23

Table 5. Mean daily milk yield, milk constituent yield, milk composition, and fat and protein corrected milk yield (FPCM) during the pre-treatment period

	"Maize"	"Triticale"	P	Isd
Milk (kg)	23.1	22.5	0.426	1.3
Fat (g)	1006	986	0.416	50
Protein (g)	816	817	0.957	40
Lactose (g)	1037	1008	0.385	67
Urea (mg)	7620	7202	0.125	1139
Fat (%)	4.36	4.37	0.660	0.38
Protein (%)	3.54	3.62	0.413	0.17
Lactose (%)	4.50	4.47	0.590	0.09
Urea (mg/100 g)	36	33	0.074	2.7
FPCM (kg)	24.3	23.9	0.620	0.8

¹P-value (F-probability)²Isd=least significant difference (P<0.05)

Table 6. Mean daily milk yield, milk constituent yield, milk composition, and fat and protein corrected milk yield (FPCM) during the treatment period adjusted for differences during the pre-treatment period. Figures within the same row with different superscripts are significantly different (P<0.05).

	"Maize"	"Triticale"	P	Isd
Milk (kg)	22.1 ^a	20.0 ^b	0.002	1.2
Fat (g)	963 ^a	902 ^b	0.002	34
Protein (g)	799 ^a	735 ^b	0.001	36
Lactose (g)	1014 ^a	914 ^b	0.002	57
Urea (mg)	7414	7408	0.983	567
Fat (%)	4.36	4.50	0.149	0.16
Protein (%)	3.62	3.66	0.551	0.12
Lactose (%)	4.60	4.56	0.288	0.08
Urea (mg/100 g)	34 ^a	37 ^b	0.001	2.0
FPCM (kg)	23.4 ^a	21.6 ^b	0.001	0.9

¹P-value (F-probability)²Isd=least significant difference (p<0.05)

Table 7. Mean body weight during pre-treatment and treatment period

	"Maize"	"Triticale"	P	Isd
<i>Pre-treatment period</i>				
Body weight (kg)	607	607	0.986	21
<i>Treatment</i>				
Body weight (kg)	624	620	0.509	11

¹P-value (F-probability)²Isd=least significant difference (P<0.05)

Table 8. Mean body weight change

	"Maize"	"Triticale"
<i>Pre-treatment period</i>		
Body weight change (kg)	25	28
<i>Treatment period</i>		
Body weight change (kg)	17	13

Figures

Figure 1 to 5: treatment “Maize” (“Snijmaïs”) is indicated with dashed lines with dots, treatment “Triticale” is indicated with solid lines with cubes. Figure 6: treatment “Maize” (“Snijmaïs”) is indicated a hollow bar, treatment “Triticale” is indicated with a solid bar.

Figure 1, page 9. Daily milk yield. X-axis: experimental week; Y-axis: milk yield (kg/day)

Figure 2, page 9. Daily milk fat yield. X-axis: experimental week; Y-axis: milk fat yield (g/day)

Figure 3, page 10. Daily protein yield. X-axis: experimental week; Y-axis: protein yield (g/day)

Figure 4, page 10. Daily FPCM yield. X-axis: experimental week; Y-axis: FPCM yield (kg/day)

Figure 5, page 11. Live weight. X-axis: experimental week; Y-axis: live weight (kg)

Figure 6, page 12. Body condition score. X-axis: experimental week; Y-axis: condition score (points)