



Rapport 6

Mogelijkheden verbetering benutting najaarsgras in het veenweidegebied



Oktober 2006





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website.

Abstract

In this research it was considered what the possibilities were to increase the utilisation of autumn grass. Three tracks were considered: economics when there was more grazing on aftergrass (and extra supplementary feed), other grass breeds and possible methods of mowing away the grass remnants. Grazing on aftergrass improved grass intake, but did not necessarily lead to better economic performance, due to higher costs of hired labour for ensiling, feeding and spreading of manure. The effects of applying other kinds of grass were minimal. A more open sod (tetraploid breeds) and possibly the latest kinds of tall fescue offer some perspective. Chopping grass remnants on 6 cm-stubble led to a better utilisation than clearing or doing nothing and to a comparable grass utilisation as grazing on aftergrass. Mowing late in the fall (end of August-mid-September) led to the best grass utilisation in late fall (in two continual crops).

Keywords: grazing, grassland utilisation, autumn grass, grass breeds, grass remnants, peat soil

Referaat

In dit onderzoek is gekeken naar de mogelijkheden om de benutting van herfstgras te vergroten. Er is naar 3 sporen gekeken: economie bij meer weiden op etgroen (door meer bij te voeren), mogelijkheden toepassen andere grasrassen en mogelijke uitmaaimethoden van de weiderest. Weiden op etgroen verbetert de grasopname, maar leidt niet per definitie tot betere economische resultaten, door hogere loonwerkkosten inkuilen, voeren en mest uitrijden. De effecten van het toepassen van andere grassoorten zijn minimaal. Een opener zode (tetraploide rassen en eventueel de nieuwere rietzwenkgrassen bieden enig perspectief. Het klepelen van een weiderest op 6 cm stoppel leidt tot een betere benutting dan bloten of niets doen en tot een vergelijkbare grasbenutting als weiden op etgroen. Laat maaien in het najaar (eind augustus-half september) leidt tot de beste grasbenutting in het late najaar (in 2 vervolgsneden).

Holshof, G., K.M. van Houwelingen A.G. Evers
J. Visscher, R.L.M. Zom
Mogelijkheden verbetering benutting najaarsgras in het veenweidegebied
Rapport O6
42 pagina's, 8 figuren, 24 tabellen

Trefwoorden: beweiding, graslandbenutting, herfstgras, grasrassen, weiderest



Rapport 6

Mogelijkheden verbetering benutting najaarsgras in het veenweidegebied

Possibilities for improving autumn grass utilisation in low moor peat soil areas

G. Holshof
K.M. van Houwelingen
A.G. Evers
J. Visscher
R.L.M. Zom

Oktober 2006

Samenvatting

Melkveebedrijven in zuivere weidegebieden hebben problemen met de benutting van het gras in de periode augustus tot november. Dit is het gevolg van een lage opname door onder andere een slechte smakelijkheid, resulterend in een grote weiderest en hogere beweidingverliezen. De slechte grasopname leidt vervolgens weer tot onder meer een lagere melkproductie, wat weer een lager saldo tot gevolg heeft. Omdat circa 30% van de Nederlandse melkveehouderijbedrijven in de zuivere veenweidegebieden ligt, is er sprake van een omvangrijk probleem.

Om in het najaar schoon en smakelijk gras aan te kunnen bieden, moeten bossen en weideresten effectief worden verwijderd. Het bloten van grasland blijkt in de praktijk minder effectief dan altijd werd aangenomen. Een recente literatuurstudie geeft aan dat huidige ideeën over de benutting van de weiderest en bossen en vervuiling door mestflatten moeten worden herzien. Er is daarom dringend behoefte aan verbeterde methoden van graslandverzorging.

Het in dit rapport beschreven onderzoek beschrijft drie sporen waarbinnen is gekeken of- en hoe de benutting van najaarsgras kan worden verbeterd. De onderdelen zijn:

1. modelberekeningen om de economische effecten van bloten/niet bloten al dan niet in combinatie met bijvoeren in het najaar te bepalen
2. analyse alternatieve grasrassen/soorten
3. veldproef met verschillende uitmaaitechnieken van de weiderest

Modelberekeningen

Bij de modelberekeningen worden de economische effecten van al dan niet bloten en al dan niet (zoveel mogelijk) weiden op etgroen in het najaar vergeleken met behulp van het bedrijf begrotingsprogramma rundvee (BBPR). In de basissituatie (1) wordt na elke snede gebloot. In het eerste alternatief (2) wordt vanaf 1 augustus bijgevoerd waardoor meer etgroen beschikbaar komt in het najaar. In het tweede alternatief (3) wordt ook bijgevoerd vanaf 1 augustus, maar niet meer gebloot. Het laatste alternatief (4) is gelijk aan de basis, maar dan geheel zonder bloten.

De omvang van de veestapel en de krachtvoergif is in alle alternatieven gelijk. Een verschil in melkproductie wordt veroorzaakt door verschil in grasopname/graskwaliteit.

Het economische verschil tussen bloten en niet bloten is marginaal. Niet bloten leidt tot minder kosten voor de graslandbloter. De grasopname in het najaar is echter lager bij niet bloten evenals de graskwaliteit. Hierdoor is de melkproductie wat lager. Daarom lijkt bloten economisch iets aantrekkelijker. In de praktijk hangt het effect af van de gevolgen van de weiderest op de opname in een latere snede. Het bijvoeren in het najaar leidt niet tot economisch betere resultaten. Dit wordt veroorzaakt door de relatief lage voederwaarde van de najaarskuil. Daartegenover staan meer kosten voor voeropslag, voederwinning en het uitrijden van mest. Wordt in de praktijk een hogere voederwaarde van de najaarskuil gerealiseerd of snijmaïs bijgevoerd, dan is het economisch wel aantrekkelijk om het najaar bij te voeren en daarmee meer etgroen te creëren.

Grassoorten en rassen

Om de graslandbenutting in het najaar te verhogen door (andere) grassoorten/rassen, zouden deze soorten/rassen op de volgende eigenschappen goed moeten scoren:

- groeiritme: productiepiek vooral in het voorjaar en in het najaar minder groei
- jaarproductie niet lager dan van de bestaande mengsels
- groeiwijze: open zode, vaak smakelijker en minder muf
- een hogere smakelijkheid en/of voederwaarde in het najaar

Met deze criteria is gekeken welke soorten uit de huidige rassenlijst mogelijkheden kunnen bieden.

De voederwaarde en het productievermogen van Engels raaigras is veruit het beste. Van de mogelijke andere soorten scoren timothee, beemdlangbloem en rietzwenkgras ook goed. Deze laatste soort heeft in het najaar echter wel een hogere productie dan Engels raaigras. De soorten timothee en beemdlangbloem produceren met name in het voorjaar.

De verteerbaarheid verschilt tussen soorten veel meer dan tussen rassen.

Soorten die een open zode geven zijn meer gewenst voor gebruik op de nattere veengronden wanneer we kijken naar het aspect smakelijkheid. Het nadeel van een (te) open zode is de verhoogde kans op vertrapping. Meer maaien (juist in het najaar) bevordert het openhouden van de zode. Tetraploïde rassen geven een open zode en een betere smakelijkheid en worden het najaar beter afgegraasd.

De mogelijkheden die grassoorten/rassen bieden voor een betere benutting in het najaar lijken in het algemeen beperkt.

Veldproef

In een veldproef zijn in 2004 drie methoden van het uitmaaien van de weiderest vergeleken. Hiervoor zijn de volgende behandelingen aangelegd:

1. controle (weiderest laten staan)
2. uitmaaien van de weiderest met een graslandbloter (8 cm stoppel)
3. uitmaaien van de weiderest met cyclomaaier (6 cm stoppel)
4. uitmaaien van de weiderest met een klepelaar (3 à 4 cm stoppel)

Daarnaast is gekeken naar het effect van het al dan niet verwijderen of verspreiden van een mestflat. De behandelingen zijn vanaf augustus met elkaar vergeleken.

Het maaien van een weiderest met een klepelmaaier leidt tot een 50% lagere opbrengst in een vervolgsnede, bij een gelijke groeiduur in vergelijking met niets doen of bloten. Dit wordt vooral veroorzaakt door de kortere stoppel (3 cm). De groeisnelheid wordt niet sterk negatief beïnvloed door klepelen. Maaien met de cyclomaaier geeft echter nog ongeveer 28% opbrengstreductie ten opzichte van bloten/niets doen.

Het verwijderen van de mestflat geeft een iets minder hoge bos in de vervolgsnede. Het graasgedrag tijdens de vervolgsnede wordt echter niet (positief) beïnvloed door het verwijderen dan wel verspreiden. Er wordt niet méér gras opgenomen rondom flatten die verwijderd zijn na de voorgaande beweiding.

De opname van bossen die (opnieuw) ontstaan na klepelen is wel hoger dan die van bossen die weer ontstaan na bloten of cyclomaaien. De extra grasopname bedraagt ongeveer 7%. Dit maakt echter het opbrengstverlies van 50% niet goed. Mogelijk past klepelen in een bedrijfssysteem, waarbij na één beweiding aan het begin van de herfst geklepeld wordt en het effect een aantal sneden aanhoudt.

Omdat klepelen als systeem toch perspectief geeft is in 2005 op nieuwe veld proef aangelegd, waarbij geprobeerd is het klepelen te optimaliseren.

De stoppellengte van 3 cm blijkt voor de praktijk te kort. Uit het vervolgonderzoek in 2005 bleek dat bij klepelen op 6 cm het nadeel van teveel opbrengstverlies werd opgeheven, terwijl het positieve effect bleef bestaan. Het klepelen van de weiderest na één beweiding geeft in de vervolgbeweiding hetzelfde effect op de benutting als weiden op etgroen.

Het positief effect op de benutting van zowel klepelen als weiden op etgroen geldt alleen in de weidesnede direct volgend op het klepelen c.q. het maaien.

Het maaien in het najaar (periode na half augustus) geeft op twee opeenvolgende vervolgbeweidingsen een positief effect op de benutting. Het effect van klepelen houdt ook in een najaar slechts één vervolgbeweiding aan.

In een najaar geeft inscharen bij een lagere opbrengst (kortere groeiduur; 3 weken) een betere benutting dan inscharen bij een hogere opbrengst (langere groeiduur; 4 weken).

Summary

Dairy farms in pure moor peat soil areas have problems with the utilisation of grass in the period from August to November. Cows take up less grass due to, for example, bad tastiness. This results in many grass remnants and grazing losses. The bad grass intake in turn leads to, for example, lower milk production, resulting in a lower gross margin. Since approximately 30% of the Dutch dairy farms are situated in pure moor peat soil areas, we can speak of a major problem.

To be able to offer fresh and tasty autumn grass, tussocks and grass remnants should be removed effectively. Clearing grassland proves to be less effective in practice than previously presumed. A recent literature study indicates that today's opinions about the utilisation of the grass remnants and tussocks and contamination by cowpats have to be reconsidered. Therefore, there is an urgent need for improved methods of grassland management.

The research described in this report includes three tracks within which is considered whether and how the utilisation of autumn grass can be improved. These tracks are:

1. model computations to define the economic effects of clearing/non-clearing whether or not in combination with supplementary feed in the fall
2. analysis of alternative grass breeds/kinds
3. field experiment with different techniques of mowing away the grass remnants

Model computations

The model computations compare the economic effects of whether or not clearing and whether or not grazing (as much as possible) on aftergrass in the fall by means of the farm budgetary programme cattle (BBPR). In the base situation (1) after each grass crop the land is cleared. In the first alternative (2) supplementary feeding takes place from August 1, due to which more aftergrass will become available in the fall. In the second alternative (3) also supplementary feeding takes place from August 1 onwards, but no clearing occurs. The last alternative (4) is similar to the base, but without clearing. Herd size and feed ration are the same in all alternatives. A difference in milk production is caused by the difference in grass intake/grass quality.

The economic difference between clearing and non-clearing is marginal. Non-clearing leads to fewer costs, because no grassland-clearing machine is necessary. However, grass intake in the fall is lower when the grass is not cleared and the grass quality is worse, due to which also milk production is somewhat lower. That is why clearing seems slightly more attractive economically speaking. In practice, the effect depends on the consequences of the grass remnants for the intake in a later crop. Supplementary feeding in the fall does not lead to economically better results, which is caused by the relatively lower nutritional value of the fall silage. On the other hand, there are more costs for feed storage, making feed and spreading manure. If a higher nutritional value of the fall silage can be realised or fodder is given as supplementary feed, it is economically attractive to give supplementary feed in the fall, due to which more aftergrass is realised.

Kinds of grass and breeds

To improve the grassland utilisation in the fall by using (other) kinds of grass/breeds, the following characteristics should be met:

- growth rhythm: production peak in spring and less growth in the fall
- yearly production not lower than of the existing mixes
- way of growth: open sod, often tastier and less mouldy
- more tastiness and/or nutritional value in the fall

It was considered what kinds of grass from the current breed list meet these criteria.

The nutritional value and the productive capacity of English ryegrass are by far the best. Of the possible other kinds also timothy grass, meadow fescue and tall fescue score well. The latter has a higher production level in the fall than English ryegrass. Timothy grass and meadow fescue produce mainly in the spring. There is much more difference among kinds of grasses than among breeds as to digestibility.

Kinds of grasses that produce an open sod are more suitable for use in wet moor peat soil areas as far as tastiness is concerned. The disadvantage of an open sod (or too open) is the increased chance of trampling. Mowing more frequently (especially in the fall) stimulates an open sod. Tetraploid breeds give an open sod and a better tastiness and are better grazed in the fall.

The possibilities that kinds of grasses/breeds offer for a better utilisation in the fall seem to be limited.

Field experiment

A field experiment in 2004 compared three methods of mowing away the grass remnants. Three treatments were considered:

1. control (grass remnants are left on the land)
2. mowing away grass remnants with a grassland clearer (8 cm stubble)
3. mowing away grass remnants with a cyclomower (6 cm stubble)
4. mowing away grass remnants with a chopper (3 a 4 cm stubble)

Moreover, the effect of whether or not removing or spreading cowpats was considered. The treatments were compared from August onwards. Mowing grass remnants with a chopper led to a 50% lower profit in the following crop, with a similar growth period compared to no action or clearing. This was mainly caused by the shorter stubble (3 cm). The growth velocity was not strongly negatively influenced by chopping. Mowing with the cyclomower gives, however, still approximately 28% profit reduction compared to clearing/no action.

Removing the cowpat results in a slightly less high tussock in the next crop. The grazing behaviour on the following crop was, however, not (positively) influenced by removing or spreading cowpats. No extra grass was taken in around cow pats that were removed after the previous crops.

The intake of tussocks that came up (again) after chopping was somewhat higher than that of tussocks that came up again after clearing or cyclomowing. The extra grass intake was approximately 7%, which did not compensate, however, for the loss of profit of 50%. Chopping fits possibly in a farm system, where after one crop at the start of the fall, the land is chopped and the effect continues a number of crops.

Because chopping as a system offers perspectives, a new field experiment was done in 2005, which tried to optimise chopping.

The length of the stubble of 3 cm proved to be too short for practical reasons. The follow-up research of 2005 showed that chopping at 6 cm nullified the loss in profit, while the positive effect remained. Chopping the grass remnants after one crop had the same effect in the following crop on utilisation as grazing on aftergrass.

The positive effect on the utilisation of chopping as well as of grazing on aftergrass only concerned the crop directly following chopping or mowing.

Mowing in the fall (period after mid-August) had a positive effect on utilisation for two subsequent crops. The effect of chopping continued only one subsequent crop, also in the fall. With a lower profit (shorter growth period; 3 weeks), sharing land realised a better utilisation than sharing land when there was a higher profit (longer growth period; 4 weeks).

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Deel A: modelberekeningen	2
2.1	Materiaal en methoden modelberekeningen	2
2.2	Economie benutting najaarsgras	2
2.3	Discussie modelberekeningen	5
2.4	Conclusie modelberekeningen	6
3	Deel B: Mogelijkheden andere grassoorten, -typen en mengsels	7
3.1	Eisen aan en geschiktheid van grassoorten voor grasland	7
3.2	Voederkwaliteit van grassoorten	9
3.3	Rasverschillen in verteerbaarheid	10
3.4	Invloed op smakelijkheid en preferentie	10
3.5	Najaarsgroei en groeiritme	12
3.6	Zodedichtheid en muffheid	13
3.7	Mengsels	14
4	Deel C: Veldproef (2004) onderzoek behandeling weiderest	15
4.1	Materiaal en methode 2004	15
4.2	Statistische analyse 2004	16
4.3	Resultaten veldproef 2004	17
4.4	Discussie veldproef 2004	27
4.5	Conclusies veldproef 2004	29
5	Veldproef 2005	30
5.1	Materiaal en methode 2005	30
5.2	Resultaten veldproef 2005	31
5.3	Resultaat voederwaarde 2005	35
5.4	Discussie veldproef 2005	35
5.5	Conclusies veldproef 2005	36
	Bijlagen	37
	Bijlage 1 Koeweide-uren per perceel, per snede en per maaibehandeling in 2004	37
	Bijlage 2 Basisgegevens veldproef 2005	38
	Literatuur	41

1 Inleiding

Aanleiding onderzoek

Melkveebedrijven in de zuivere weidegebieden waar de teelt van snijmais niet of zeer beperkt mogelijk is, moeten streven naar een zo hoog mogelijke benutting van weidegras en graskuil om een goed bedrijfseconomisch resultaat te behalen. De grasbenutting is op deze bedrijven extra belangrijk, omdat ze geen mogelijkheden tot compensatie met bijvoeren (van snijmais) hebben. Een lang weideseizoen met een vroege start in het voorjaar en laat opstallen in het najaar geeft theoretisch het hoogste rendement uit de weide. Echter, de grasbenutting in de periode augustus tot november is vaak slecht. Dit is het gevolg van een lage opname door onder andere een slechte smakelijkheid, resulterend in grote weideresten en beweidingverliezen. De slechte grasopname leidt tot een te lage melkproductie, een sterk dalende BSK, afnemende conditiescore en een verminderde vruchtbaarheid. Omdat circa 30% van de Nederlandse melkveehouderijbedrijven in de zuivere weidegebieden ligt is er sprake van een omvangrijk probleem.

Onderzoek op praktijkcentrum Zegveld heeft aangetoond dat de grasopname en melkproductie wel goed op peil blijven wanneer vanaf augustus uitsluitend op etgroen wordt geweid (Zom et al, 2001). Om voldoende etgroen te kunnen aanbieden, moet men frequenter maaien. Om meer percelen te kunnen maaien, kan de beweiding mogelijk alleen nog worden rondgezet door meer bij te voeren. Daarom moet men tijdens het weideseizoen meer kwalitatief goede graskuil bijvoeren en meer kwalitatief matig najaarsgras (nat, eiwitrijk, hoge NH₃-fractie) inkuilen. Hierdoor verschuift het probleem van het weideseizoen naar het stalseizoen. Omdat er minder goede voorjaars- en zomergraskuil beschikbaar is, krijgt het melkvee noodgedwongen meer matige en minder smakelijke najaarskuil krijgen. In bedrijfsverband kan het aanbieden van etgroen uiteindelijk minder gunstig zijn dan het zich nu laat aanzien. Daarom dient de effectiviteit van deze maatregel in bedrijfsverband nader te worden onderzocht.

Veel melkveebedrijven hebben (door aankoop van melkquotum) een hoge veebezetting op de huiskavel. Dit maakt het aanbieden van etgroen in het najaar vaak onmogelijk. Om toch schoon en smakelijk gras aan te kunnen bieden, moeten bossen en weideresten effectief worden verwijderd. Het bloten van grasland blijkt in de praktijk veel minder effectief dat altijd werd aangenomen. Een recente literatuurstudie geeft aan dat huidige ideeën over de benutting van weideresten en bossen en vervuiling door mestflatten moeten worden herzien (Van der Kamp et al, 2003). Er is daarom dringend behoefte aan verbeterde methoden van graslandverzorging (bloten, bossen maaien, afvoer weiderest, verspreiden mestflatten) om ook bij een hoge veebezetting in het najaar op schoon grasland te kunnen weiden.

De genoemde problemen komen voor op alle grondsoorten, maar zijn het ernstigst in de veenweidegebieden. In deze gebieden heeft het grasland een afwijkende botanische samenstelling met veel grassen met een lage voederwaarde (ruwbeemd, fiorin, witbol, geknikte vossenstaart) die een dichte zode vormen en in het najaar vaak een muffe onderlaag geven. Bovendien is op veengrond sprake van een verminderde begaanbaarheid en meer vertrapping van de zode bij nat weer. Een bijkomend probleem is dat op veengrond ook in de nazomer een sterke mineralisatie van stikstof uit de bodem plaatsvindt waardoor de najaarsgroei en dus de hoeveelheid herfstgras sterk wordt gestimuleerd. Mogelijk bieden alternatieve grassoorten met een sterkere voorjaarsgroei en een meer open zode soelaas op veengrond.

Onderzoeksitems

In de vorige paragraaf zijn drie sporen aangegeven waarbinnen kan worden gekeken of en hoe de benutting van najaarsgras kan worden verbeterd. Hierbij horen de volgende onderzoeksvragen/onderdelen:

1. modelberekeningen met een verschillend najaarsgebruik (bloten, niets doen, alternerend maaien en weiden)

Door modelberekeningen (BBPR) worden de bedrijfstechnische en economische gevolgen voor diverse beweidingssystemen in de herfst in kaart gebracht. Gekeken wordt naar de graslandopbrengsten, de bewerkingskosten voederwinning, voeropslag, arbeid, melkproductie en het bedrijfsresultaat.

2. analyse alternatieve grasrassen

Vanuit het CGO rassenonderzoek kijken we of andere grasrassen geschikter kunnen zijn voor in het Veenweidegebied. Deze grassen moeten kunnen concurreren met Engels raigras, maar daarnaast vooral in de herfst een opener zode geven waardoor de smakelijkheid mogelijk toeneemt. Van een aantal rassen worden raseigenschappen nader bekeken. Voor- en nadelen wegen we tegen elkaar af en er komt een lijst met mogelijk toe te passen rassen in het Veenweidegebied.

3. veldproef met verschillende uitmaait technieken van de weiderest

In de veldproef wordt door een detailonderzoek bekeken of andere uitmaait technieken (uitmaaien van de weiderest) de grasopname van de koeien verbetert. Naast deze techniek wordt als extra behandeling het al dan niet verwijderen van de mestflat aangelegd.

2 Deel A: modelberekeningen

2.1 Materiaal en methoden modelberekeningen

Bij de modelberekeningen worden de economische effecten van het al dan niet bloten en het al dan niet (zoveel mogelijk) weiden op etgroen in het najaar vergeleken. Hiervoor is gebruik gemaakt van het bedrijfsbegrotingsprogramma Rundvee (BBPR).

Vanuit een basissituatie wordt steeds een vergelijking opgesteld met een aantal alternatieven.

Als basis is gekozen voor een bedrijf in het veenweidegebied met een hoog slootpeil (GT II). Het bedrijf is van een dusdanige omvang dat de bedrijfsvoering economisch interessant is (melkquotum 12000 kg/ha) en is een puur melkveebedrijf met 60 koeien en bijbehorend jongvee (20 kalveren, 17 pinken) en 40 hectare veengrasland.

Er wordt geen mais verbouwd. De koeien weiden in de basissituatie dag en nacht volgens het O4-systeem.

De koeien krijgen maximaal 2000 kg krachtvoer, waarbij de berekende melkproductie resultante is.

In de basissituatie wordt gedurende het gehele weideseizoen na elke weidesnede gebloot.

Vanuit deze basissituatie (bloten) zijn drie alternatieven vergeleken:

- Alt. 1. bijvoeren vanaf 1 augustus (+3 kg ds en vanaf september + 6 kg ds graskuil/grasbalen) waardoor meer etgroen beschikbaar komt in het najaar (bijvoeren + bloten)
- Alt. 2. als basis, alleen nu geheel niet bloten (niet bloten)
- Alt. 3. als alt. 1. alleen nu geheel niet bloten (bijvoeren + niet bloten)

De verschillen tussen de alternatieven worden veroorzaakt door:

- verandering in melkproductie
- meer of minder arbeid (bloten, maaien, schudden en voeren)
- extra (loonwerk)kosten voor inkuilen, mest uitrijden
- extra kosten voor voeropslag (kuilplaten, plastic, ronde balen)

2.2 Economie benutting najaarsgras

Uitvoer berekeningen

In deze paragraaf beschrijven we de economische effecten van bijvoeren van ruwvoer in het najaar en het hele jaar niet bloten waarbij de koeien zoveel mogelijk weiden op etgroen. De basis uitgangspunten staan in de vorige paragraaf. In de berekeningen komt het verschil in benutting van najaarsgras bij de verschillende varianten (bijvoeren in najaar, niet bloten en een combinatie van beide) tot uiting in een verandering van de melkproductie per koe. De omvang van de veestapel blijft bij alle plannen hetzelfde. In de uitgangssituatie vindt na het beweiden van een perceel standaard een bewerking met de bloter plaats.

Voor de modelberekening zijn een aantal aannames gedaan en randvoorwaarden gemaakt:

- De krachtvoergift blijft ongewijzigd 2000 kg krachtvoer per koe (excl. jongvee). Een teruggang in graskwaliteit en/of grasopname zal resulteren in een lagere melkgift. Er is gekozen voor het vastzetten van de krachtvoergift bij melkkoeien, om het uiteindelijke resultaat weer te geven als reactie op de melkgift. Dit is wat de praktijk ook het eerste ziet. Ook sluit deze methodiek goed aan bij het BBPR onderdeel koemodel (Zom, 2002), waarbij de melkproductie een resultante is van het voerbeleid. Dit heeft wel tot gevolg dat bij een dalende melkgift door de maatregelen het bedrijfsquotum niet helemaal wordt volgemolken.
- Door niet te bloten ontstaan meer weideresten van lagere kwaliteit. Het model berekent de graskwaliteit. Bij een groot aandeel bossen, zal de berekende kwaliteit (net als in de praktijk) achteruit gaan.
- Weidende koeien nemen een deel van de weiderest niet in vervolgsneden op. Dit deel komt met maaien voor voedervoorziening in de kuil terecht (verlaging kwaliteit kuilvoer).
- Bij bloten wordt een weiderest van 150 kg ds/ ha extra verondersteld (t.o.v. bijvoorbeeld maaien met een cyclomaai) omdat de stoppel bij bloten wat langer blijft.
- Er is geen negatief effect van bloten ingerekend als gevolg van eventueel versmeren van mestflatten. Of dit laatste terecht is, komt mogelijk uit de veldproef naar voren.
- Het model veronderstelt een 10% lagere opname (op basis van pensvulling) in het najaar (vanaf sept.)
- Inkuilen en mest uitrijden gebeurt in loonwerk. Maaien, schudden, harken, bloten en kunstmest strooien gebeurt in eigen beheer.
- De gewerkte uren worden berekend op basis van specifieke bedrijfsomstandigheden (bouwplan, ha maaien, ha weiden, aan dieren, hoeveelheid ruwvoeraankoop). Per uur is de berekende arbeid € 21,- conform de CAO voor de landbouw (LEI, 2004).

- De kosten van de bloter zijn gebaseerd op een vervangingswaarde van € 3000 (KWIN 2004-2005).
- De arbeidsbesparing door niet te bloten is ingeschat op 1 uur per geweide hectare (aantal hectare gras vermenigvuldigt met aantal keren weiden per hectare).
- De extra arbeid voor bijvoeren in weide vanaf 1 augustus is ingeschat op 30 uur (ongeveer 3 uur per week; pers. med. E. Brandsma, 2004).
- Bij een ruwvoeroverschot zijn geen opbrengsten voor ruwvoerverkoop gerekend. Uitgangspunt is dat men het teveel aan gras niet oogst, maar dat schapen van derden de weiderest in het najaar afweiden.
- Bij een ruwvoertekort wordt gras op stam aangekocht. De voerprijs bestaat daarbij uit aankoop op stam plus de kosten voor maaien en schudden en de loonwerkkosten voor het oogsten.

Resultaten berekeningen

In tabel 1 zijn de economische gevolgen weergegeven van drie verschillende manieren graslandgebruik op het bedrijf met veengrond:

- De veestapel in het najaar tijdens de weideperiode bijvoeren met graskuil (in augustus 3 kg ds en na 1 september 6 kg ds).
- Het grasland na beweiden niet bloten maar zoveel mogelijk het etgroen na maaien benutten.
- Een combinatie van in het najaar graskuil bijvoeren en niet bloten na beweiden.

Tabel 1 Resultaten benutting najaarsgras bij verschil in bijvoeding en bloten voor bedrijf op vochtige veengrond bij gelijke krachtvoergift melkvee (bedragen in euro's, afwijking ten opzichte van de uitgangssituatie)

	Uitgangssituatie	Bijvoeren (in najaar)	Niet bloten	Bijvoeren (in najaar) en niet bloten
	Verandering ten opzichte uitgangssituatie			
Algemeen				
Oppervlakte gras (ha)	40	+0	+0	+0
Aantal koeien (stuks)	60	+0	+0	+0
Melkproductie per koe (kg)	8139	-116	-270	-385
Beweidingsstelsel	0+0.0	0+2.4	0+0.0	0+2.4
Bloten	wel	wel	niet	niet
Maaipercantage (%)	198	+25	+17	+40
Gewerkte uren	3663	+46	-194	-132
Zelfvoorziening ruwvoer (%)	85.3	88.3	100	100
Economie				
Opbrengsten	180360	-2532	-5440	-7912
Toegerekende kosten				
Voerkosten	46709	-4	-1105	-806
Voerkosten	23223	+54	-1169	-1060
w.v. krachtvoer	19846	-120	+664	+773
w.v. ruwvoer + overig voer	2193	+174	-1833	-1833
Veekosten	16753	+0	+0	+0
Overige toegerekende kosten	6733	-58	+64	+254
w.v. kunstmest	5093	-58	+64	+254
Niet toegerekende kosten				
Berekende arbeid (€ 21,-/uur)	201901	+2436	-4945	-2515
Berekende arbeid (€ 21,-/uur)	76915	+968	-4079	-2781
Loonwerk	18819	+973	-363	+239
Werktuigen en installaties	14679	+166	-530	-382
w.v. brandstof	1637	+116	-77	+35
w.v. kosten bloter	464	+0	-464	-464
w.v. kuilplastic	255	+50	+10	+47
Grond en gebouwen	74694	+270	+77	+402
w.v. externe mestopslag	6708	-126	+16	+0
w.v. voeropslag	4158	+375	+54	+373
w.v. eigenaarlasten	4351	+20	+5	+28
Algemeen	16794	+59	-50	+7
w.v. water en energie	4601	+59	-50	+7
Arbeidsopbrengst	8665	-3996	-3469	-7372
a.o. per gewerkt uur	2.37	-1.11	-0.87	-2.00
Netto bedrijfsresultaat	-68250	-4964	+610	-4591

Arbeidsopbrengst = opbrengsten - toegerekende kosten - niet toegerekende kosten + berekende arbeid

Netto bedrijfsresultaat = opbrengsten - toegerekende kosten - niet toegerekende kosten

Bijvoeren (alt. 1)

Tabel 1 laat zien dat de arbeidsopbrengst bij graskuil bijvoeren in het najaar afneemt met bijna € 4000,-. Wanneer de extra arbeid (46 uur) voor meer voederwinning en voer op stal verstrekken meetelt, is het netto bedrijfsresultaat bijna € 5000,- lager dan in de uitgangssituatie. Opvallende verschillen van graskuil bijvoeren ten opzichte van de uitgangssituatie zijn:

- Het maaipercantage stijgt met 25%. Dit komt omdat de dieren in het najaar minder vers gras opnemen en meer voederwinning mogelijk is. Dit extra ruwvoer (van mindere kwaliteit) nemen de koeien op stal weer op.
- Bij een nauwelijks afwijkende krachtvoergift neemt de melkproductie ruim 100 kg per koe af zodat de opbrengsten dalen met € 2500,-.

- Door meer werk met inkuilen en bijvoeren (najaar) stijgen de berekende arbeidskosten met bijna € 1000,-.
- Meer voederwinning leidt tot ruim € 970,- hogere loonwerkkosten voor de oogst van graskuil. Door meer maaien, harken en schudden stijgen de brandstofkosten met ruim € 100,-.
- Door meer weidedagen komt er wat minder mest in de put zodat de kosten voor mestopslag dalen met meer dan € 100,-.
- De kosten voor voeropslag stijgen met € 375,- omdat er meer gras in de kuil komt en minder in de wei wordt opgenomen.

Niet bloten (alt. 2)

Bij het grasland niet meer bloten na iedere weidesnede daalt de arbeidsopbrengst met bijna € 3500,-. Telt de afname van het aantal gewerkte uren (194) mee door niet meer bloten, dan stijgt het netto bedrijfsresultaat met ruim € 600,-. Opvallende veranderingen bij dit scenario zijn:

- Het maaipercentage stijgt met 17% omdat de weiderest beschikbaar blijft voor de volgende snede en er daardoor meer gemaaid kan worden.
- Door de slechtere kwaliteit van het ruwvoer en weidegras (meer weideresten) vreet het jongvee meer krachtvoer om op de groeicurve te blijven. Hierdoor stijgen de krachtvoerkosten met ruim € 660,-.
- De krachtvoeropname bij de koeien blijft gelijk. Hier uit de slechtere kwaliteit ruwvoer en weidegras zich in een 270 kg lagere melkproductie per koe. Daardoor daalt de melkopbrengst met ruim € 5400,-.
- Door een hogere gewasproductie is geen ruwvoeraankoop meer nodig; de kosten voor ruwvoer en overig voer dalen met ruim € 1800,-.
- Minder werk voor blootwerkzaamheden levert een besparing van de berekende arbeid op van bijna € 4100,-.
- Ondanks een hoger maaipercentage dalen de loonwerkkosten met ongeveer € 360,-. Oorzaak hiervan zijn de lagere loonwerkkosten voor aangekocht ruwvoer.
- Minder bloten leidt tot lagere brandstofkosten, meer maaien tot hogere brandstofkosten. Per saldo dalen de brandstofkosten met bijna € 80,-.
- Er is geen bloter, dus dalen de kosten (afschrijving, rente en onderhoud) met ruim € 460,-.
- De kosten voor voeropslag en mestopslag veranderen weinig.

Bijvoeren en niet bloten (alt. 3)

De combinatie van bijvoeren in het najaar en niet meer bloten leidt tot een verlaging van de arbeidsopbrengst van bijna € 7400,-. Het netto bedrijfsresultaat daalt minder (bijna € 4600,-), omdat de arbeidstijd 130 uur lager is dan in de uitgangssituatie. Opvallende veranderingen bij dit scenario zijn:

- Het maaipercentage daalt met 40% door meer bijvoeren en meer beschikbare weideresten na een weidesnede (hierdoor neemt de drogestofopbrengst toe).
- Door de slechtere kwaliteit van het ruwvoer en het weidegras (meer weideresten) vreet het jongvee meer krachtvoer om op de norm te blijven. De krachtvoerkosten stijgen hierdoor met ongeveer € 770,-.
- De krachtvoeropname van de koeien blijft nagenoeg gelijk. Een slechtere kwaliteit van het ruwvoer en het weidegras door niet meer bloten uit zich in een 385 kg lagere melkproductie en daardoor een daling van de melkopbrengst van ruim € 7900,-.
- Ook in dit scenario is geen ruwvoeraankoop meer nodig door de hogere ruwvoeropbrengst (niet bloten). De kosten voor ruwvoer en overig voer dalen met ruim € 1800,-.
- Meer maaisnedes leiden tot een hogere kunstmestgift; de kosten voor kunstmest stijgen dan met ruim € 250.
- Door ruim 130 uur minder arbeid (minder werk met bloten, wel meer werk met maaien, harken en schudden) dalen de berekende arbeidskosten met bijna € 2800,-.
- De loonwerkkosten stijgen met bijna € 240,-. Dit komt door meer gras inkuilen bij een hoger maaipercentage. De loonwerkkosten voor aangekocht ruwvoer dalen wel, echter minder dan de stijging van de kosten voor het inkuilen van eigen ruwvoer.
- De kosten voor werktuigen en installaties dalen met ruim € 380,-, vooral door het wegvallen van de kosten van de bloter. Ondanks minder bloten stijgt het brandstofverbruik; dit komt door meer maaien, harken en schudden (hogere maaipercentage). Meer gras in de kuil leidt ook tot hogere kosten voor kuilplastic.
- De kosten voor grond en gebouwen stijgen met ruim € 400. Dit komt vooral door een grotere voeropslag.

2.3 Discussie modelberekeningen

Resultaten in het kort

Zowel bijvoeren van ruwvoer in het najaar op het bedrijf met veengrond GTII als niet meer bloten leidt tot een forse daling van de arbeidsopbrengst. Belangrijkste oorzaak is de lagere melkproductie per koe door een mindere kwaliteit van het ruwvoer (en het weidegras bij niet bloten). Door minder arbeid leidt niet meer bloten wel

tot een lichte stijging van het netto bedrijfsresultaat. Een combinatie van niet bloten en bijvoeren van ruwvoer in het najaar leidt tot een verdere daling van de arbeidsopbrengst. Ook het netto bedrijfsresultaat blijft hier ver achter bij de uitgangssituatie en bij alleen achterwege laten van bloten.

De veronderstelling was dat bij bijvoeren in het najaar de melkproductie wat hoger zou worden. Uit de modelberekening bleek de productie echter iets te dalen. Oorzaak is de wat lagere voederwaarde (daling VEM met 35-80 eenheden) van het geconserveerde najaarsgras. Bij niet bloten ging de productie nog verder omlaag, wat ook de verwachting was. Oorzaak is de verminderde grasopname en de relatief wat slechtere kuilen (door de weideresten), die niet volledig is gecompenseerd met krachtvoer. Die ruimte was er ook niet bij de randvoorwaarde. Bijvoeren en niet bloten leidt tot de sterkste daling (optelsom van de gevolgen van bijvoeren en niet bloten).

Bijvoeren leidt tot meer berekende eigen arbeid, wat overeen komt met de hypothese. Niet bloten bespaart meer arbeid dan vooraf was ingeschat. Bij een combinatie van niet bloten en extra bijvoeren weegt de arbeidswinst van het bloten op tegen de extra arbeid die het bijvoeren kost.

Bij de plannen waarin meer wordt bijgevoerd, stijgen de loonwerkkosten voor extra inkuilen en mest uitrijden, wat ook verwacht is. De daling van loonwerkkosten bij niet bloten wordt veroorzaakt door het verminderen van de aankoop van ruwvoer. Dit is het gevolg van de rekenkundige aannames. In werkelijkheid zal de post loonwerk bij niet bloten niet veel verschillen van de basissituatie.

In alle situaties nam de kostenpost voor voeropslag toe. Bij niet bloten was de toename nihil.

Discussie berekeningen

In de modelberekeningen is uitgegaan van één standaardbedrijf, waarbij vervolgens verschillende scenario's zijn doorgerekend. Er is niet gekeken naar gevoeligheid voor de uitgangspunten. Mogelijk veranderen de uitkomsten iets, wanneer een bedrijf een veel lichtere of zwaardere veebezetting heeft. Door de krachtvoergift min of meer vast te zetten op 2000 kg per jaar, was geen compensatie mogelijk met krachtvoer. De gevolgen van een plan vertalen zich daardoor direct naar de melkproductie, wat voor de vergelijking zuiver is, maar in de praktijk wordt dit gecompenseerd met extra krachtvoer. Netto zal het resultaat dan mogelijk iets beter zijn, omdat de krachtvoerkosten minder zullen stijgen dan het netto melkgeld nu (in de berekening) daalt.

De effecten van de weiderest op de kwaliteit en de melkproductie kunnen in de praktijk groter maar ook kleiner zijn. In de modelberekening is de situatie bij beweiding meestal modelmatig ideaal. Het aanbod sluit goed aan op de vraag. In werkelijkheid kunnen door (o.a. weers)omstandigheden veel grotere weideresten ontstaan, die veel minder smakelijk zijn. In het model wordt een verminderde opname vooral veroorzaakt door het oudere gewas, terwijl in werkelijkheid met name smakelijkheid een rol speelt.

Het bijvoeren leidt in alle gevallen (met en zonder bloten) tot een daling van de melkgift. Dit wordt veroorzaakt door de relatief lage voederwaarde van het bijvoer (dit is graskuil die door conserveringsverliezen en de meegeegoste weideresten bij niet bloten van mindere kwaliteit is dan weidegras). In het model bestaat maar één kuilsoort van de overige sneden, die een kwaliteit heeft die is gewogen naar opbrengst en kwaliteit van de afzonderlijke sneden. In werkelijkheid kuilt men het najaarsgras apart in en voert men dit aan droge koeien of jongvee, waardoor de teruggang van de melkproductie in de praktijk mogelijk wat lager zal uitvallen.

2.4 Conclusie modelberekeningen

Bij de vergelijking bloten met niet bloten, leidt niet bloten tot een grotere arbeidsbesparing en iets hogere loonwerkkosten. De arbeidsbesparing wordt direct veroorzaakt door het achterwege laten van het bloten. Ook zijn geen machinekosten (jaarkosten= onderhoud, verzekering en afschrijving) voor de bloter berekend. De melkproductie daalt echter door afname van graskwaliteit (zowel in de kuil als in de wei). In de praktijk kan men de productiedaling deels compenseren door extra krachtvoer te voeren.

Het vergroten van het aandeel etgroen in het najaar door meer te maaien is alleen mogelijk bij een niet te hoge veebezetting, omdat anders de beweiding niet is rond te zetten. De modelberekeningen laten geen extra voordeel zien van het weiden op etgroen, omdat het bij te voeren kuilgras van wat mindere kwaliteit is (ten opzichte van het weidegras). In de praktijk kunnen deze verschillen meevallen, waardoor het bijvoeren mogelijk toch wat extra voordeel oplevert.

In het algemeen levert niet bloten een kleine verhoging van het bedrijfsresultaat op. Bijvoeren in het najaar lijkt minder perspectiefvol in het veenweidegebied, wanneer men bijvoert met graskuil. Indien er een ruwvoertekort is dat wordt aangevuld met snijmais, geeft deze variant waarschijnlijk wel een beter perspectief, omdat dan de daling van melkgift wordt tegengegaan. Ook wanneer men de slechtere partijen najaarsgras apart inkuilt en aan het jongvee voert, zal bijvoeren in de praktijk tot wat betere resultaten leiden dan de modelberekeningen laten zien.

In het algemeen zijn de effecten echter marginaal en vooral afhankelijk van de grootte en kwaliteit van de weiderest en de kwaliteit van het gebruikte bijvoer.

3 Deel B: Mogelijkheden andere grassoorten, -typen en mengsels

De melkproductie van najaarsgras is vaak minder dan op grond van de voederkwaliteit (met name VEM) kan worden verwacht. Als oorzaken worden meestal een mindere droge stofopname en mindere smakelijkheid van het grasgewas genoemd. Daarnaast geeft een slecht afgegraasd graslandperceel ook veel weideverliezen.

Voor een betere benutting van het gras in het najaar kan men naast een andere wijze van beheer en verzorging van de grasmat (extra maaisneden, meer of anders bloten of bossen maaien, enz.) ook denken aan de mogelijkheid van het gebruik van andere grassoorten, -typen of mengsels. Hierbij kunnen o.a. de volgende aspecten een rol spelen bij een betere of andere benutting van het najaarsgras.

- Grassoorten, -typen of -rassen met ander groeiritme: meer productie in het voorjaar en minder in het najaar. Hierdoor minder najaarsgras en dus minder problemen. Jaarproductie moet wel ongeveer gelijk blijven.
- Grassoorten, -typen of -rassen met een betere smakelijkheid of voederwaarde: een betere smakelijkheid of voederwaarde geeft meestal een hogere opname.
- Grassoorten, -typen of -rassen met een andere groeiwijze: een open zode geeft meestal een frisser, minder muf gewas dat het vee beter opneemt. Anderzijds geeft een open zode vaak eerder vertrapping.

De voor- en nadelen van bovengenoemde aspecten en of deze ook voor de praktijk van belang en relevant zijn, bespreken we in dit hoofdstuk. Aan de orde komen o.a. de algemene waardering van diverse grassoorten, de voederwaarde, de smakelijkheid en andere zaken die samenhangen en van belang kunnen zijn bij de beoordeling van de benutting van het grasgewas in het najaar. Veel informatie komt hierbij van het rassenonderzoek ten behoeve van het Cultuur en Gebruikswaarde Onderzoek voedergrassen.

3.1 Eisen aan en geschiktheid van grassoorten voor grasland

Eisen aan grassoorten in grasland

Een gunstige bijdrage van (andere) grassoorten, -typen of -rassen aan een betere benutting van de najaarssneden, zoals ander groeiritme, betere smakelijkheid of hogere opname, mogen niet (te veel) ten koste gaan van de benutting en de groei van het grasgewas op jaarbasis. Goed grasland het hele jaar rond en gedurende vele jaren, blijft het uitgangspunt.

De beoordeling van de waarde van grassoorten voor *meerjarig* grasland voor voederdoeleinden wordt vooral bepaald door factoren als drogestofproductie, levensduur (zodevorming), wintervastheid (vorstresistentie), vatbaarheid voor ziekten, voederwaarde (verteerbaarheid) en smakelijkheid. Verder kunnen ook droogte- of vochtresistentie en groeiritme van belang zijn. Bij de inzaai van grasland wordt ook een vlotte kieming en opkomst van de soorten gewenst en dient bij uitzaai in een mengsel een grassoort een redelijk tot goed concurrentievermogen bezitten om een wezenlijk aandeel in de grasmat te verkrijgen en te behouden. Welk belang aan deze factoren of eigenschappen moet worden toegekend is mede afhankelijk van het gebruik, het beheer en de groeiomstandigheden van het grasland. Voor de problemen met de benutting van het najaarsgras door vee, is vooral de geschiktheid van de grassoorten en -typen voor grasland dat hoofdzakelijk of uitsluitend wordt beweid het meest relevant.

Geschiktheid van grassoorten voor grasland (landbouwkundige waarde)

Voor de beoordeling van de geschiktheid van grassen voor grasland gebruikt men vaak de waardering van de landbouwkundige waarde van grassen volgens de indeling van De Vries (De Vries e.a., 1942). Deze geeft een indeling in goede, matige en minderwaardige grassen en de daarbij behorende waarderingscijfers. Bij deze indeling is vooral gekeken naar de in oud grasland voorkomende grasplanten. Verbeteringen van grassoorten door veredeling van rassen was hierbij niet aan de orde. De beoordeling werd o.a. gebaseerd op opbrengst, levensduur, zodevorming, groeiritme, vorstresistentie, stevigheid en opname (smakelijkheid) door het vee. De grassoort *Engels raaigras* kreeg als graslandplant het hoogste waarderingscijfer van 10. *Timothee*, *beemdlangbloem* en *veldbeemdgras* kregen ook een zeer goede waardering met een 9. De indeling en waarderingscijfers zijn nadien niet meer aangepast.

De Rassenlijst voor Landbouwgewassen geeft ook een overzicht met de waardering van een groot aantal grassoorten voor diverse doeleinden (Anonymus 2005). De vermelde waarderingscijfers zijn onderverdeeld voor diverse gebruiksdoeleinden. Zo kunnen bepaalde soorten voor kortdurend grasland wel geschikt zijn, bijvoorbeeld Italiaans raaigras, maar voor langdurend, blijvend grasland is deze soort minder gewenst. Ook bij een gebruik met weiden kunnen soorten een andere waardering hebben dan bij een gebruik met alleen maaien. In tegenstelling tot de waarderingscijfers van De Vries worden de waarderingscijfers van de diverse grassoorten in deze overzichten indien nodig aangepast aan de ontwikkelingen in het rassensortiment door veredeling en veranderende gebruiksomstandigheden. Voor normaal graslandgebruik (weiden met enkele maaisneden per jaar) krijgt ook in dit overzicht *Engels raaigras* (het laat en middentijds doorschietend type) de beste waardering. De

hoge waardering van Engels raaigras is o.a. gebaseerd op een lange levensduur met een goede zodevorming, goede opbrengst en hoge smakelijkheid.

In tabel 2 staan de waarderingscijfers van zowel De Vries als van de Rassenlijst 2005 voor een aantal grassoorten en -typen vermeld.

Tabel 2 Overzicht met waardering en groepsindeling van een aantal grassoorten en -typen

	Volgens De Vries e.a. (1942)		Rassenlijst 2005 Waardering voor grasland	
	Waardering	Groepsindeling	Normaal gebr. ¹	Maaien
Engels raaigras	10	Goed	(9)	(9)
- laat doorschietend			9	9
- middentijds doorschietend			9	9
- vroeg doorschietend			7	9
Timothee	9	Goed	7	8
Beemdlangbloem	9	Goed	6	6
Veldbeemdgras	9	Goed	7	7
Kropaar	6	Matig	5	8
Rietzwenkgras	4	Minderwaardig	5	8
Ruwbeemdgras	8	Goed	5	5
Fiorin (wit struisgras)	5	Matig	4	4
Kweek	5	Matig	-	-

¹ Normaal gebruik is hoofdzakelijk weiden en 1 á 2 keer maaien voor ruwvoerwinning

Uit zowel de waardering van De Vries als uit de Rassenlijst kunnen we concluderen dat Engels raaigras de best gewaardeerde grassoort is. De kwaliteit van het grasland in Nederland wordt dan ook meestal afgemeten aan de hoeveelheid Engels raaigras die in de grasmat voorkomt. Grasland met een groot aandeel Engels raaigras kan als goed worden aangeduid en grasland met een klein aandeel als matig. Naast het aandeel Engels raaigras als positieve factor, wordt voor herinzaai vaak ook het aandeel kweek als negatieve factor meegenomen. De matige waardering van kweek ligt vooral in de slechte smakelijkheid en opname van deze soort. Voor Engels raaigras kunnen we opmerken dat op natte grond, bijvoorbeeld in het veenweidegebied, de groeiomstandigheden minder geschikt zijn. Als goed grasland moet hier met een kleiner aandeel Engels raaigras en een groter aandeel ruwbeemdgras worden gerekend.

De bij De Vries als goede grassen ingedeelde soorten timothee, beemdlangbloem, ruwbeemdgras en veldbeemdgras krijgen in het overzicht van de Rassenlijst een minder goede waardering. De achterblijvende waardering van deze soorten in de Rassenlijst in vergelijking met de waarderingscijfers van De Vries is vooral het gevolg van de intensivering van het graslandgebruik. Vooral de standvastigheid (zodedichtheid) en ook de productie van timothee en beemdlangbloem vallen bij beweiding tegen. Engels raaigras verdraagt deze omstandigheden relatief beter dan de overige soorten. Ruwbeemdgras kan in het voorjaar en najaar bij beweiding een dichte zode vormen, maar de opbrengst blijft vooral in de zomer sterk achter. Na een zware maaisnede treedt vaak een zeer open zode op. De huidige, mindere waardering van veldbeemdgras komt vooral door het geringe concurrentievermogen t.o.v. Engels raaigras en door de mindere smakelijkheid, vooral bij een wat zwaardere snede, en doordat veldbeemd een dichte zode vormt.

De soorten kropaar en rietzwenkgras zijn minder geschikt voor beweiding en komen meer voor maaiomstandigheden in aanmerking. Kropaar geeft bij beweiding een open zode en is gevoelig voor vertrapping, vooral bij natte omstandigheden. Kropaar kan goed tegen droogte en is vooral geschikt voor puur maaien. Rietzwenkgras kan ook goed tegen droge omstandigheden en wordt veel gebruikt in de drogere streken van Frankrijk. Deze soort kan echter ook vrij goed tegen natte omstandigheden. Bij alleen maaien wordt een dichte zode gevormd, bij beweiding valt de zodedichtheid nogal eens tegen. Van nature is rietzwenkgras grofbladig en minder smakelijk. Uit onderzoek van Luten & Remmelink (1984) blijkt de opname van rietzwenkgras in vergelijking met Engels raaigras achter te blijven. Sommige veredelaars/kwekers verwachten echter dat de opname van jong rietzwenkgras onder de natte omstandigheden op veen in de herfst gunstiger kan zijn dan die van Engels raaigras. Door veredeling zijn nu fijnbladiger rassen beschikbaar. Ook de smakelijkheid is door verdere veredeling volgens de kwekers verbeterd t.o.v. de jaren '80 en '90.

3.2 Voederkwaliteit van grassoorten

Een goede beoordeling van de voederkwaliteit van grassen kan weergegeven worden aan de hand van de verteerbaarheid van de organische stof via de in-vitro methode van Tilley en Terry. In het algemeen geldt dat toename van verteerbaarheid ook een betere grasopname tot gevolg heeft. Gras van intensief beheerd en goed bemest grasland heeft gemiddeld echter al een hoge verteerbaarheid (75-80% VC-os). In zijn inleiding voor de Fodder Crops Section van Eucarpia (European Association for Research on Plant Breeding) in 1994 te Brugge (B) concludeerde Carlier, op basis van divers onderzoek, dat verteerbaarheid voor deze omstandigheden voor de grassenveredeling geen selectie criterium meer behoefde te zijn (Carlier, 1994). Uit sommige onderzoeken bleek zelfs de opname te dalen als de verteerbaarheid (VC-os) meer was dan 75%.

In het Cultuur en Gebruikswaarde Onderzoek graslandgrassen is in de jaren 1988 t/m 1992 de verteerbaarheid van de organische stof van een aantal grassoorten en -rassen onderzocht via de in-vitro methode van Tilley en Terry (Visscher, 1996). Onderzocht zijn Engels raaigras, timothee, beemdlangbloem, veldbeemdgras en enkele andere grassoorten. Hierbij werden monsters genomen van het gewas van de grassoort als monocultuur en de verteerbaarheid werd in alle sneden bepaald. Het beheer bestond uit alleen maaien waarbij vijf á zes sneden per jaar werden geoogst. De stikstofbemesting bedroeg ca 400 kg stikstof per ha per jaar.

In tabel 3 staan per soort of type de gemiddelde verteringscoëfficiënten van de jaaropbrengst in verhoudingsgetallen over de periode 1988 t/m 1992. De verhoudingsgetallen zijn gebaseerd op het gewogen jaargemiddelde, gebaseerd op de opbrengst van de afzonderlijke sneden. De gegevens zijn afkomstig uit het Rassenbericht grasland 1995 (Anonymus, 1995).

Tabel 3 Verteringscoëfficiënt van de organische stof (VC-os) op jaarbasis van een aantal grassoorten in verhoudingsgetallen (Engels raaigras laat = 100). Gemiddelde van de periode 1989-1992

	Jaargemiddelde 1988-1992
Engels raaigras	
- laat doorschietend	100
- middentijds doorschietend	100
- vroeg doorschietend	101
Timothee	98
Beemdlangbloem	99
Veldbeemdgras	90
Kropaar	91
Rietzwenkgras	96
100 =%	78,2

Van de onderzochte grassoorten blijkt in verteerbaarheid gemiddeld over het jaar gezien Engels raaigras de beste grassoort te zijn. Ook timothee en beemdlangbloem scoren goed. Rietzwenkgras en vooral veldbeemdgras en kropaar hebben een duidelijk lagere verteerbaarheid. De iets hogere verteerbaarheid van vroeg doorschietend Engels raaigras is een gevolg van de zeer goede verteerbaarheid en de hoge opbrengst van de eerste snede. Laat en middentijds doorschietend Engels raaigras hebben gemiddeld dezelfde hoge verteerbaarheid, maar een lagere opbrengst van de eerste snede. De verteerbaarheid van de *eerste* snede heeft bij alle grassoorten in het algemeen een goed niveau. Rietzwenkgras met een vlotte en vroege voorjaarsgroei en een hoge opbrengst in de eerste snede heeft daarom in het gewogen jaargemiddelde toch nog een vrij goede verteerbaarheid. Ruwbeemdgras, een grassoort die veel voorkomt in grasland op nattere gronden (zoals op veengrond) was niet in dit onderzoek aanwezig. Uit onderzoek van Korevaar (1986) en Van der Wel (1991) blijkt dat de verteerbaarheid (Vcos) van ruwbeemdgras circa 5-7% lager ligt dan die van Engels raaigras. Ook kweek, fiorin, geknikte vossenstaart en gestreepte witbol hebben een duidelijke lagere voederwaarde.

Voederkwaliteit in het najaar

Van belang voor het najaarsgras is vooral de voederkwaliteit van de laatste snede. Omdat bij het onderzoek naar de verteerbaarheid in de periode 1988 t/m 1992 van alle sneden de verteerbaarheid is bepaald, is ook de VC-os van de laatste snede bekend. In 1988 werden zes sneden geoogst, in de andere jaren vijf sneden. In 1988 werd de vijfde snede op 20 september en de zesde snede op 2 november geoogst. In de andere jaren viel de oogst van de vijfde snede (de laatste snede) rond half oktober. Voor 1988 is daarom als laatste snede het gemiddelde van de vijfde en zesde snede genomen. In tabel 4 staat het meerjarig gemiddelde van de verteerbaarheid van de laatste snede. Ook de gemiddelde drogestofopbrengst (ton/ha) van deze snede is vermeld.

Tabel 4 Verteringscoëfficiënt van de organische stof (VC-os) en de drogestofopbrengst in ton/ha van de laatste snede van een aantal grassoorten en in verhoudingsgetallen (Engels raaigras laat = 100)

	Verteringscoëfficiënt vijfde snede Gemiddelde 1988-1992	Opbrengst vijfde snede Gemiddelde 1988-1992
Engels raaigras		
- laat doorschietend	100	100
- middentijds doorschietend	100	96
- vroeg doorschietend	100	90
Timothee	101	78
Beemdlangbloem	99	94
Veldbeemdgras	90	93
Kropaar	93	99
Rietzwenkgras	99	130
100 =% of ... ton/ha	76,5	2,41

De verschillen in voederwaarde van de laatste snede tussen de diverse grassoorten komen redelijk overeen met die van het gehele jaar. Veldbeemdgras en kropaar hebben een duidelijk mindere verteerbaarheid, maar Engels raaigras, timothee, beemdlangbloem en ook rietzwenkgras hebben ongeveer dezelfde verteerbaarheid. Per jaar kan het niveau van de VC-os van de 5^e snede wel sterk wisselen. In 1988 bedroeg de VC-os voor Engels raaigras gemiddeld ruim 81%, terwijl in 1990 en 1991 dit maar circa 73% was. In 1990 werd een relatief wat zwaardere snede geoogst. In 1991 was de laatste snede relatief licht; het gewas was echter flink aan getast door kroonroest. Een negatieve invloed op de verteerbaarheid hebben o.a. een zwaardere snede en/of een langere groeiperiode en bij Engels raaigras ook aantasting door kroonroest. De volgorde tussen de soorten voor de verschillende jaren blijft wel redelijk constant. Omdat het onderzoek op maaiproefvelden heeft plaats gevonden is de opbrengst van de laatste snede gemiddeld wat zwaarder dan de geadviseerde opbrengst voor beweiding. Uit het onderzoek van Korevaar en Van de Wel komt naar voren dat ruwbeemdgras, fioringras, gestreepte witbol, geknikte vossenstaart en kweek ook in het najaar een mindere verteerbaarheid en voederwaarde hebben dan Engels raaigras.

3.3 Rasverschillen in verteerbaarheid

In het onderzoek naar verteerbaarheid zijn van Engels raaigras een groot aantal rassen onderzocht. Op jaarbasis zijn de rasverschillen in verteerbaarheid slechts gering. Het verschil tussen de extreme rassen binnen een type bedraagt gemiddeld minder dan 2%. Bij de overige soorten zijn slechts een of enkele rassen onderzocht. Over rasverschillen bij deze soorten kan dan ook geen uitspraak worden gedaan. De gegevens van verteerbaarheid van de *laatste* snede van Engels raaigras tonen binnen een type ook slechts kleine verschillen tussen de rassen. Tetraploïde rassen geven gemiddeld over de periode 1989 t/m 1992 (in 1988 bevatte het rassensortiment nauwelijks tetraploïde rassen) wel een hogere verteerbaarheid van circa 2%. Dit is in alle jaren vrij consistent. Deze wat betere verteerbaarheid is wellicht mede oorzaak van de relatief goede opname en het goede afgrazen van de herfstsneden van tetraploïde rassen.

3.4 Invloed op smakelijkheid en preferentie

In diverse proeven (cafetariaproeven, concurrentieproeven enz.) is de voorkeur van vee voor diverse grassoorten beoordeeld. Hierbij spelen diverse fysiologische factoren op plantniveau een rol. Te noemen zijn o.a. ruwheid en beharing van het blad, mate van taaiheid, stengeligheid of hardheid, veroudering, zodedichtheid, aankleven van veel vocht (o.a. bij struisgrassen en geknikte vossenstaart) etc. Ook chemische factoren zoals suiker- en natriumgehalte en andere inhoudstoffen en de mate van verteerbaarheid spelen een rol bij de smakelijkheid van de plant. De Universiteit Wageningen (WUR) verricht momenteel in samenwerking met andere partners onderzoek op dit gebied. In het onderzoek, beschreven in o.a. de proefschriften van Taweel (2004) en Smit (2005), komen diverse aspecten aan de orde. Eenduidige en significante factoren die van invloed zijn op de grasopname komen uit het onderzoek echter niet duidelijk naar voren.

Als meest smakelijke soorten van de meerjarige grassen worden timothee en Engels raaigras aangemerkt. In het overzicht met waardering van verschillende eigenschappen (Rassenlijst 2005) krijgt voor de eigenschap smakelijkheid timothee *weidetype* een waardering van 10 en timothee hooitype en Engels raaigras een 9. Timothee hooitype geeft wat meer kans op stengeligheid dan het weidetype. Tetraploïde rassen van Engels raaigras worden daarbij nog wat beter gewaardeerd dan diploïde rassen. Veldbeemdgras en ruwbeemdgras

krijgen ook nog een goede waardering, hoewel de opname en smakelijkheid van veldbeemdgras met een dichte zode soms tegenvalt. Beemdlangbloem, kropbaar en rietzwenkgras krijgen een redelijke beoordeling. Van grote invloed op de smakelijkheid van grassen is het groeistadium. Een lang en zwaar gewas is minder smakelijk. Rassen (soorten) die geheel of gedeeltelijk zijn doorgesloten en een gewas vormen met veel stengels en bloeiwijzen, worden minder goed afgegraasd dan niet doorgesloten rassen. Dit kan vooral in de voorzomer optreden. In het najaar komt echter nauwelijks of geen stengelvorming meer voor en is het gras bij een normaal beheer meestal geheel vegetatief. Verschillen in mate van aarvorming of stengeligheid tussen soorten, typen en rassen spelen dan ook geen rol van betekenis meer. Het weersaspect kan ook een rol spelen: onder droge omstandigheden is de opname duidelijk hoger dan onder natte omstandigheden.

Wat in het najaar tevens een belangrijk aspect voor de smakelijkheid van het gras kan zijn, is het voorkomen van ziekten. Aantasting door ziekten in grasland komt vooral in de nazomer en de herfst voor. Bekend is het optreden van kroonroest bij Engels raaigras, maar daarnaast kunnen ook bladvlekkenziekte, voetrotschimmel (fusariumsoorten) en andere roestsoorten bij de diverse grassoorten voorkomen. Naast het regelmatig voorkomen van een ernstige aantasting door kroonroest in Engels raaigras, komen met name op droge zandgrond soms duidelijk oranje afgetekende plekken met veldbeemdgras voor, die een flinke aantasting van oranje strepenroest hebben. Gras met een aantasting door ziekte neemt het vee meestal slecht op. Dit is diverse keren vastgesteld en beoordeeld op rassenproeven (Visscher, 1994). In tabel 5 is de invloed van kroonroestaantasting bij Engels raaigras op de mate van afgrazen weergegeven.

Tabel 5 Invloed van kroonroestaantasting op de mate van afgrazen/weiderest (een hoog cijfer is gunstig, dus weinig aantasting en goed afgegraasd/weinig weiderest)

Waarderingscijfer Kroonroestaantasting	Aantal rassen	Waarderingscijfer voor mate afgrazen/weiderest
≥ 7,5	16	7,1
5,6-7,4	11	5,5
≤ 5,5	5	4,7

Diploid en tetraploid Engels raaigras

Een maat voor de smakelijkheid is ook de mate van afgrazen vlak na het inscharen en de weiderest bij het uitscharen. In het rassenonderzoek werd tot begin negentiger jaren deze eigenschap op de beweidingproeven beoordeeld. In tabel 6 zijn deze visueel vastgestelde waarnemingen van de mate van afgrazen in de periode 1986 t/m 1988 samengevat. Gegevens werden door Visscher (1989) gepresenteerd op de Themadag Gebruikswaarde Tetraploid Engels raaigras op 18 mei 1989 te Wageningen. De beoordeling van de mate van afgrazen is het meerjarig gemiddelde van meerdere sneden binnen een jaar. Conclusie uit deze gegevens is dat tetraploide rassen duidelijk beter afgegraasd worden dan diploide rassen. Dit treedt vooral op in de nazomer en het najaar. In het voorjaar en de zomer zijn de verschillen minimaal en soms omgekeerd. In deze periode kunnen gewasopbrengst en de mate van doorschieten of stengeligheid een rol spelen.

Tabel 6 Mate van afgrazen van diploide- en tetraploide rassenlijstrassen (een hoog cijfer betekent goed afgegraasd)

	Mate van afgrazen (visuele beoordeling)	
	Jaargemiddelde	Rasvariatie
Engels raaigras laat		
- diploide rassen	7,2	6,7 – 7,6
- tetraploide rassen	8,1	8,0 – 8,2
Engels raaigras middentijds		
- diploide rassen	7,4	7,1 – 7,7
- tetraploide rassen	8,3	8,1 – 8,7

Hoewel het rassensortiment momenteel ten opzichte van de eind tachtiger jaren flink is gewijzigd, zijn de verschillen tussen de diploide en tetraploide rassen van Engels raaigras nog steeds relevant. Dit blijkt ook uit een beoordeling van de mate van afgrazen eind november 2004 op een rassenproef met Engels raaigras op Zegveld op veengrond. De goed afgegraasde veldjes geven hier een mooi kort en egaal afgeweid bestand te zien, terwijl de slecht afgegraasde veldjes een bossig gewas hebben, met daarbij vaak ook meer vertrapping. De tetraploide rassen van Engels raaigras van zowel laat als middentijds hebben een duidelijk betere beoordeling voor de mate van afgrazen of bossigheid. Ook de beoordeling van de zodedichtheid van zomer en

najaar 2004 is vermeld. De zodedichtheid betreft het aandeel van het ingezaaide ras in het proefveld en is een maat voor de standvastigheid. Zie voor de gegevens tabel 7.

Tabel 7 Mate van afgrazen van de najaarssnede en zodedichtheid van diploïd en tetraploïde Engels raaigras op een beweidingproef op veengrond te Zegveld. Tussen () aantal rassen. Een hoog cijfer is goed afgeraasd)

	Mate van afgrazen (visuele beoordeling)		Zodedichtheid in %	
	Gemiddeld	Rasvariatie	Zomer	Najaar
Engels raaigras laat				
- diploïde rassen (28)	5,0	4,0 – 6,0	72	68
- tetraploïde rassen (11)	7,5	6,7 – 8,3	70	76
Engels raaigras middentijds				
- diploïde rassen (26)	5,1	4,3 – 5,7	69	69
- tetraploïde rassen (10)	7,4	6,7 – 7,7	64	71

Naast het opvallend verschil in het beter afgrazen van de tetraploïde rassen in vergelijking met de diploïde rassen is ook te constateren dat de zodedichtheid van de tetraploïde rassen najaar 2004 ten opzichte van zomer 2004 duidelijk is toegenomen. Bij de diploïde rassen blijft de zodedichtheid gelijk of loopt iets terug. Goed afgrazen heeft hier blijkbaar een positieve invloed op de zodedichtheid. Een goede zodedichtheid geeft ook weer minder kans op vertrapping. Minder vertrapping bevordert ook het afgrazen door de mindere verontreiniging van het gras met grond. Bij een matige smakelijkheid wordt het weidend vee onrustiger, het vee loopt dan meer, waardoor weer vertrapping kan optreden en er een vicieuze cirkel ontstaat.

De voorlaatste snede op dit perceel is ook beweid waarbij ook wat weideresten overbleven. Hoewel van deze snede geen beoordeling aanwezig is, lijkt het aannemelijk dat ook in deze snede tetraploïde rassen minder weideresten hadden dan diploïde rassen. Er kan bij de smakelijkheid en opname van najaarsgras dan ook een opstapeling van effecten voorkomen. Vooral het niet goed of volledig afweiden van een snede zonder bloten, kan voor een volgende snede een nog mindere afweiding tot gevolg hebben.

3.5 Najaarsgroei en groeiritme

Bij de benutting van najaarsgras wordt vaak aangegeven dat het gras nog (te) lang in de nazomer door blijft groeien. De invloed van bemesting en mineralisatie van de bodemstikstof spelen hierbij een grote rol. Door tijdig te stoppen met bemesting kan de grasproductie afgeremd worden. Een gevolg van het eerder stoppen met bemesting geeft wel een grotere kans op aantasting door kroonroest in grasland met overwegend Engels raaigras. Ook de voederwaarde van het gras neemt af bij een lagere bemesting.

Een oplossing kan liggen in het gebruik van grassen met een ander groeiritme met een relatief kleinere najaarsproductie. Voor het verkrijgen van voldoende ruwvoer en ook door een goede stikstofbenutting dient de totale jaarproductie wel op peil te blijven. In tabel 8 zijn de jaaropbrengst en de opbrengsten van de eerste en de (voor)laatste snede van een aantal grassoorten vermeld. De gegevens van de afzonderlijke sneden zijn hoofdzakelijk afkomstig van rassenproeven die alleen gemaaid werden. Op deze maaiproeven krijgen de diverse grassoorten en –typen dezelfde behandeling met een gelijke maaidatum voor de laatste sneden en een gelijke bemesting. Er wordt vijf á zes keer gemaaid en de N-bemesting bedraagt momenteel circa 350 kg N/ha/jaar; in het verleden was dit ongeveer 450 kg N/ha per jaar.

Behalve rietzwenkgras geven timothee, beemdlangbloem en veldbeemdgras in de laatste snede een lagere opbrengst dan Engels raaigras. Een verschil van circa 0,5-0,75 ton ds/ha. Ook in de voorlaatste snede is hun opbrengst kleiner. Aangezien de totale jaarproductie van deze soorten bij een beheer met hoofdzakelijk weiden t.o.v. Engels raaigras sterk achter blijft, een verschil van ongeveer 25% is circa 3 ton ds/ha, vormen deze soorten geen optie voor gebruik als alternatief grasgewas. Bij alleen maaien is de productie van deze soorten wel goed. Rietzwenkgras geeft een circa 30% hogere productie in de laatste snede. De totale jaarproductie is zeer goed. Probleem van dit soort is de mindere smakelijkheid, terwijl ook de standvastigheid bij intensieve beweiding op nattere gronden soms tegenvalt. Rietzwenkgras heeft in het algemeen weinig last van aantasting door ziekten in het najaar. Mogelijk leidt verdere veredeling tot betere toepassingsmogelijkheden van rietzwenkgras.

Tabel 8 Jaaropbrengst en opbrengst van eerste, voorlaatste en laatste snede van diverse grassoorten (typen) in verhoudingsgetallen (Engels raaigras laat = 100)

	Jaaropbrengst ¹		Opbrengst 1 ^e snede	Opbrengst Voorl. snede	Opbrengst Laatste snede
	Weiden	Maaien			
Engels raaigras					
- laat diploïd	101	101	100	103	102
- laat tetraploïd	97	96	103	95	97
- middentijds diploïd	101	102	110	104	103
- middentijds tetraploïd	97	98	110	104	103
- vroeg diploïd	(98)	101	115	105	97
- vroeg tetraploïd	(96)	97	118	104	98
Timothee weidetype	(72)	97	115	91	71
Timothee hooitype	(75)	100	130	93	70
Beemdlangbloem	(74)	95	115	64	81
Veldbeemdgras	(80)	90	95	-	(93)
Kropaar	(80)	110	120	-	(99)
Rietzwenkgras	(115)	120	130	-	(130)
Ruwbeemdgras	(75)	(80)	-	-	-
100 = ... ton/ha	13,1	2,41	3,7	2,3	2,5

¹ Aangezien voor een aantal soorten geen direct vergelijkbare recente opbrengstgegevens van beweidingproeven beschikbaar zijn, zijn de hier vermelde resultaten deels ook gebaseerd en ingerekend op de gegevens uit Rassenlijst 2004. Deze gegevens staan tussen ().

Binnen Engels raaigras zijn de verschillen tussen de typen laat, middentijds en vroeg zeer klein. Het vroege type heeft de laagste opbrengst. Het middentijdse type geeft zelfs iets meer opbrengst dan het late type. In tabel 4 met de gegevens over verteerbaarheid van de laatste snede, is de opbrengst van middentijds wel lager dan die van laat. Omdat een type het gemiddelde van de daarin voorkomende rassen weergeeft, speelt het beschikbare rassensortiment op een zeker moment daarin ook een rol. Binnen een type zijn er rasverschillen, maar ook deze zijn vrij klein en weinig consistent. Om tot een geringere najaarsgroei te komen heeft Engels raaigras vroeg doorschietend de voorkeur. De totale jaaropbrengst bij beweiden is wel iets geringer (3% is circa 0,4 ton ds/ha). Een groter bezwaar van Engels raaigras vroeg is echter de grotere kans op aarvorming in het voorjaar en de zomer. Dit kan tot gevolg hebben dat de tweede of derde snede soms zeer matig wordt afgeweid. In tegenstelling tot de verwachting is de opbrengst van de tetraploïde rassen van Engels raaigras iets geringer dan die van de diploïde rassen. Door het lagere drogestofgehalte van de tetraploïde rassen, ongeveer 10-15% in vergelijking met diploïde rassen, is de verse groene hoeveelheid op het veld echter wel meer en ook de gewaslengte in het najaar is meestal groter.

3.6 Zodedichtheid en mufheid

Vaak wordt aangegeven dat een dichte zode een zekere mufheid met zich meebrengt waardoor de opname en/of smakelijkheid tegenvalt. Op rassenproeven kwam binnen een type, diploïd of tetraploïd, bij de beoordeling van de mate van afgrazen geen verband naar voren tussen rassen met een dichte zode en minder afgrazen. Wel werd een zwaardere snede vaak minder goed afgegraasd. Mufheid zal meer voorkomen bij een dichte en wat zwaardere snede. Onder in het grasbestand komt dan te weinig licht waardoor meer blad- en stengelafsterving optreedt. Afgestorven bladdelen vormen een goede voedingsbodem voor schimmels. Daarnaast heeft Engels raaigras in een dichte zode met weinig licht de neiging het groeppunt hoger in het gewas te leggen en ook de neiging tot het vormen van gestrekte vegetatieve spruiten. De onderste delen van de plant bestaan dan uit een meer stengelige onderlaag. Vooral dichte diploïde rassen hebben hier last van. Bij tetraploïde rassen komt dit minder voor.

Het stengelige ondergewas lijkt een negatief effect te hebben op de diepte van afgrazen. Vaak wordt als voordeel van tetraploïde rassen naast de mindere taaierheid (brosser blad) en het iets hoger suikergehalte ook de wat meer open en frissere zode genoemd. In rassenproeven is diverse keren geconstateerd dat tetraploïde rassen in de nazomer wat dieper afgegraasd worden dan diploïde rassen. Door dit dieper afgrazen komt ook het groeppunt weer lager te liggen en wordt de uitstoeling bevorderd. Ook hier kan een cumulatief effect van de opeenvolgende sneden optreden. Dit effect is waarschijnlijk ook op de rassenproef in Zegveld voorgekomen. Kort afgrazen is meestal gunstig voor de uitstoeling van grasplanten. Vooral in het najaar met minder licht dan in het voorjaar, bevordert dit een goede zijdelingse uitstoeling van de grasplanten waardoor een bladrijker en minder stengelig gewas ontstaat.

Bovenstaande aspecten zouden ook het verschil in smakelijkheid kunnen verklaren dat in de praktijk optreedt bij een snede die bij het voorafgaande uitbossen met een graslandbloter op 8 tot 10 cm hoogte wordt gemaaid en een snede die bij het uitbossen met een cirkel- of cyclomaaier op circa 6 cm is gemaaid. Bij de bloter blijft er een dichte, vrij lange stoppel over. Hierin vindt meer afsterving plaats en is een gunstiger klimaat voor de ontwikkeling van schimmels enz. Bij de cirkelmaaier is de stoppel veel korter waardoor meer licht en meer lucht (opdrogen) in de grasmat kunnen komen. Het gemaaide gras moet dan wel afgevoerd worden. In een wat langer en dichter gewas kunnen, mede door meer afgestorven bladdelen, meer schimmels voorkomen, vooral bij wat vochtige omstandigheden.

Uit recent onderzoek in Duitsland (Laser e.a., 2004) kwam naar voren dat Engels raaigras dominant grasland meer schimmels (mycotoxinen) bevatte dan rietzwenkgras dominant grasland. Tevens concludeerde men dat mycotoxinen de voederwaarde van het grasland in de winter kunnen verslechteren.

3.7 Mengsels

In het algemeen komt voor grasland met beweiding in de eerste plaats Engels raaigras in aanmerking. De overige "goede" soorten blijven in opbrengst en standvastigheid (zodichtheid) te veel achter.

Het positieve aspect van de zeer goede wintervastheid van timothee in grasland komt meestal weinig naar voren door Dit vanwege het geringe aantal winters met echte winterschade en het geringe aandeel van deze soort in het grasbestand. Vanuit de praktijk en ook uit eigen mengselproeven is een aantal malen geconstateerd dat de mengsels BG4 en BG11 met naast Engels raaigras o.a. timothee, beter afgegraasd worden dan het mengsel BG3, dat uit 100% Engels raaigras bestaat. Uitgaande van dezelfde rassen van Engels raaigras in de mengsels kan het verschil in het iets beter afgrazen van BG4 en BG11 in vergelijking met BG3 alleen door het aandeel timothee worden veroorzaakt. Bij een aandeel van ongeveer 10% timothee in het bestand is de zodichtheid vaak iets minder dan die van BG3. Op detailschaal gezien heeft een individuele timotheeplant iets meer open grond om zich heen dan een Engels raaigrasplant. Dit kan met name in het najaar wat minder mufheid veroorzaken. Verder is timothee zeer smakelijk ondanks dat de plant soms wat grover aan doet. In het voor- en najaar kan de iets steiler groeiende timothee voor een wat steviger gewas zorgen dat iets minder snel legert. In het grasbestand moet dan wel een redelijk aandeel timothee aanwezig zijn. Op droge zandgrond met een intensieve beweiding is het aandeel timothee vaak minder dan 5%. Veel effect van de timothee is dan niet te verwachten. Bij nattere groeiomstandigheden en wat vaker maaien kan meer timothee in het bestand voorkomen. De soorten beemdlangbloem en veldbeemdgras, die ook in het mengsel BG11 voorkomen, zijn meestal zo weinig in het grasbestand aanwezig, dat van deze soorten nauwelijks een positieve bijdrage aan opname en smakelijkheid kan worden verwacht.

Mengsels met witte klaver worden meestal zeer goed afgegraasd. Probleem van deze mengsels is wel dat de hoeveelheid witte klaver nogal eens kan wisselen. Soms is het aandeel te groot en soms is er te weinig klaver. Bij een (te) groot aandeel witte klaver in de graszode kan dit bij natte omstandigheden in het najaar, afgezien van voedingstechnische problemen, meer kans op vertrapping geven, waardoor de benutting toch tegenvalt.

Zoals hiervoor is genoemd zijn tetraploide rassen in het najaar vaak smakelijker en worden beter afgegraasd dan diploide rassen. Dit geldt ook voor het mengsel BG12 in vergelijking met bijvoorbeeld het diploide mengsel BG3. De jaaropbrengst van tetraploide rassen is wel iets lager dan die van diploide.

4 Deel C: Veldproef (2004) onderzoek behandeling weiderest

4.1 Materiaal en methode 2004

De effecten van verschillende (schoon) maaimethoden op het graasgedrag rond bossen en het opbrengsteffect zijn gemeten in een beweidingproef. De proef bestaat uit de hoofdbehandeling = het maaien van de weiderest. Binnen deze hoofdbehandeling is een subbehandeling: behandeling mestflatten. Deze subbehandeling is door middel van meetvensters binnen de hoofdbehandeling aangelegd.

De uitmaait technieken voor het maaien van de weiderest (hoofdbehandeling) zijn:

O: onbehandelde controle (na beweiding wordt niets gedaan)

B: maaien weiderest met graslandbloter op een stoppelhoogte van ongeveer 8 cm

C: maaien weiderest met cyclomaaier op een stoppelhoogte van ongeveer 6 cm

K: maaien weiderest met klepelmaaier op een stoppelhoogte van ongeveer 3 cm

De binnen deze hoofdbehandeling aangelegde subbehandeling "behandeling mestflatten" bestaat uit:

B: blanco, waarbij de mestflat blijft liggen

S: (ver)spreiden van de mestflat

V: verwijderen van de mestflat

De beweidingproef is in 2004 aangelegd op vijf representatieve percelen op proefbedrijf Zegveld. Drie percelen bevinden zich bij een hoog slootpeil (20 cm-mv) en twee percelen bevinden zich bij een laag slootpeil (50 cm-mv). De percelen zijn gekozen op basis van grootte en een zo homogeen mogelijke botanische samenstelling. Om de metingen verspreid in het najaar plaats te laten vinden is voor vijf percelen gekozen, waarbij op elk perceel een ander moment van aanleg is gekozen (herhalingen in de tijd). De bodemkarakteristieken van de percelen zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 Bodemanalyse (laag 0-10 cm-mv) gebruikte percelen

PERC	Pal	Kalium K-getal	Mg	Na	pH	org.stof	Lutum	berekend slib	Slootpeil	
PRO1	45	251	14	496	54	4,5	48,4	30	41 - 50	laag
PRO6	39	277	14	607	148	4,9	51,3	29	40 - 48	hoog
PRO8B	51	254	15	466	73	4,7	41,1	28	38 - 46	hoog
PR14	30	288	16	596	124	5,0	48,4	29	40 - 48	hoog
B06	37	302	17	574	78	4,7	43,9	33	46 - 54	laag

De proef is opgezet met een vóórperiode van een aantal sneden, waarvan de laatste in elk geval een weidesnede is en een hoofdperiode. Na de laatste snede van de voorperiode zijn de maaibehandelingen aangelegd. In de hoofdperiode zijn naast de uitvoering van de maaibehandelingen extra meetgegevens verzameld over de ontwikkeling van bossen en het graasgedrag van de dieren. De vóórperiode start na de eerste beweiding op etgroen. De hoofdperiode vond plaats vanaf augustus (vijfde of zesde snede) tot het einde van het weideseizoen. Gedurende de hele proefperiode zijn bij elke beweiding de vier hoofdbehandelingen met een eigen koppel koeien beweid. Vlak voor de laatste beweiding van de voorbehandeling zijn de percelen permanent in vier delen afgerasterd. De oppervlakte van de individuele behandeling is ongeveer 0,17 ha. Deze oppervlakte is afgestemd op een beweidingduur van ongeveer 2 dagen (40 uur) met een koppel van negen koeien. Behandeling C (maaien weiderest met cyclomaaier) is als referentie voor het inscharen gebruikt. De beweidingduur in dagen moet per behandeling gelijk blijven, om de grasopname onder gelijke (weer)omstandigheden te laten plaatsvinden. Dit betekent dat in sommige objecten minder koeien zijn ingeschaard.

Bij de start van de voorperiode zijn uit de totale veestapel 36 koeien geselecteerd die samen een redelijk homogene diergroep vormen. Homogene groep wil zeggen van gelijke aantal vaarzen, tweede kalfskoeien enzovoort, waarbij ook de diergewichten en lactatiestadium ongeveer gelijk waren.

Alle gebruikte dieren waren tot eind oktober lacterend, zodat aan het einde van de proef geen dieren vervangen hoefden te worden in verband met droogzetten.

Per perceel is de plaats van de maaibehandeling door loting bepaald. Een gekozen behandeling heeft gedurende het gehele verdere verloop van de proef op deze plaats gelegen.

De meetvensters van de subbehandeling (mestflatten) hebben een oppervlakte van 250-300 vierkante meter per venster. De drie behandelingen van de mestflatten zijn over deze drie vensters geloot. Na elke beweiding vanaf

de aanlegperiode is de subbehandeling uitgevoerd: met "de hand" (vork of riek) verwijderen of verspreiden van de mestflatten in de betreffende vensters.

Meetperiode

Gedurende de aanlegperiode en de meetperiode is bij elke beweiding de hoeveelheid gras bij inscharen bepaald. Hiertoe zijn buiten de meetvensters per maaibehandeling zes stroken uitgemaaid en is de hoeveelheid gewogen en bemonsterd (drogestofbepaling bij 104 °C, om drogestofopbrengst te berekenen). Ook zijn bij inscharen en uitscharen hoogtemetingen verricht, zowel rondom de bossen als op afgegrasde delen, dus random over de behandeling (20 metingen per object = globale meting). Na afloop van elke beweiding zijn de mestflatten per hoofdbehandeling geteld. Tijdens de beweiding vond per dag een uur observatie plaats naar het grasgedrag van de koeien. Zowel voor als na de beweiding is de oppervlakte van drie bossen per meetvenster ingeschat/gemeten tijdens een deel van de meetperiode. In september en oktober is tevens de (her)groei van de drie bossen, die per meetvenster gemarkeerd zijn, gevolgd. Op deze wijze is inzicht verkregen in de snelheid waarmee bossen na een behandeling (opnieuw) ontstaan. Ook zijn deze bossen tijdens de volgende beweiding gevolgd, om de grasopname/grasgedrag rondom deze bossen te bepalen.

De smakelijkheid van gras is niet met een meetbare parameter te bepalen. De gevonden verschillen tussen de behandelingen kunnen echter wel verband hebben met de chemische samenstelling van het gras. Om te bepalen of er wel een verschil in chemische samenstelling van het gras tussen de verschillende behandelingen bestaat, is van een aantal meettijdstippen een grasmonster genomen en geanalyseerd (droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, zand en verteerbaarheid; nat chemisch, Kjeldal, VC-os:Tiley&Terry). De analyse is gebruikt om een eerste indicatie te krijgen. Daarom zijn niet alle genomen monsters geanalyseerd, maar een sub-set. De gebruikte percelen/snedes voor monsternamen en de geanalyseerde onderdelen (aangegeven met x) zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 10 Gebruikte perceel-snedecombinaties voor voederwaardeanalyse

Perceel	Slootpeil	Datum	Snedes	RC	Ras	%VC-os	N	Suiker
PR01	Laag	14/7 en 20/7	5	X	X	X	X	X
PR01	Laag	11/8	6	X	X	X	X	
PR14	Hoog	14/9	6	X	X	X	X	
PR06	Hoog	9/8	4	X	X	X	X	
Bos6	Laag	4/8	4	X	X	X	X	

De monsters op perceel PR01 (snede 5) zijn per maaibehandeling apart genomen (totaal acht monsters, vier bij inscharen en vier bij uitscharen). De overige monsters zijn per maaibehandelingen per meetvenster voor de mestbehandeling genomen bij inscharen (vier percelen x drie mestbehandelingen x vier maaibehandelingen = 48 monsters). Zowel in het voorjaar als na elke beweiding is bemest volgens het geldende bemesting advies.

4.2 Statistische analyse 2004

De gegevens zijn met behulp van het statistische pakket Genstat 6 geanalyseerd. Voor de meeste analyses (uitgezonderd de analyse van de voederwaarde) zal met behulp van de procedure REML een model worden aangepast om het resultaat te schatten. Hierbij nemen we alleen de significante effecten (inclusief eventuele interacties) in het model op. Het model wordt uitgevoerd op log-schaal, omdat we op deze wijze een meer betrouwbare schatting kunnen uitvoeren. De spreiding neemt namelijk toe bij grotere waarden (een hogere drogestofopbrengst, c.q. grashoogte of oppervlakte) en negatieve opbrengsten zijn niet mogelijk, wat een analyse op log-schaal rechtvaardigt.

Opbrengst bij inscharen

Voor de drogestofopbrengst is met de procedure REML een model aangepast dat de grasopbrengst per maaibehandeling, per mestbehandeling en per slootpeil schat. Met dit model is bepaald welke behandelingen een significant verschillend effect hebben op de hoogte van de opbrengst bij inscharen.

Globale grashoogte bij inscharen en gedurende de beweiding

Op deze waarnemingen wordt net als op de hoeveelheid droge stof bij inscharen een REML analyse uitgevoerd op log-schaal. Er is een model aangepast dat de grashoogte per behandeling (ontwatering, maaibehandeling, mestbehandeling en beweidingduur) schat. Ook bepaalt het model of er sprake is van en zo ja welke interacties optreden. Bij de start van de beweiding op een denkbeeldig tijdstip "0" wordt een schatting gemaakt van de

grashoogte (= grashoogte bij inscharen) als gevolg van de maaibehandeling en de mestbehandeling na een vorige beweiding, de ontwatering en eventuele interacties tussen deze zaken.

Grashoogte en oppervlak van de bossen

De afname van de grashoogte van specifiek de bossen en van het bosoppervlak tijdens de beweiding zijn apart gemodelleerd. Ook nu is de procedure REML gebruikt en de analyse op log-schaal uitgevoerd.

Voederwaarde

De verschillen in voederwaarde tussen de maaibehandelingen (gewasmonsters) zijn met ANOVA bepaald.

4.3 Resultaten veldproef 2004

Eerder is een overzicht gegeven van de daadwerkelijke proefuitvoering en de verzamelde gegevens. De resultaten van de beweidingproef worden per onderdeel apart besproken. De volgende onderdelen zijn geanalyseerd:

- opbrengstverschillen tussen de maaiobjecten bij inscharen, op basis van uitgemaaide stroken en grashoogtemetingen
- afname grashoogte tijdens beweiding (indicatie voor opname) en verschil inscharen en gemeten weiderest (globale grashoogte bij inscharen, tijdens de beweiding en bij uitscharen)
- afname grashoogte rond bossen en oppervlakte bossen tijdens beweiding
- hergroei bossen na beweiding/maaibehandeling op basis van grashoogte
- voederwaarde gras bij verschillende uitmaaisystemen

Ook beschrijven we het graasgedrag en de hoeveelheid mestflatten/bossen kwantitatief. We beschrijven apart wat de gevolgen in de praktijk zullen zijn voor de grasbenutting bij toepassing van de beschreven systemen.

Proefuitvoering

In tabel 11 staat hoe de proef is uitgevoerd. Per snede is de datum van het gebruik weergegeven. In de meeste gevallen betrof dit een beweiding. Indien een snede gemaaid is voor voederwinning is dit aangegeven met een M. Een gebruiksdatum die vet is afgedrukt, geeft aan dat tijdens deze beweiding het aantal mestflatten is geteld. De handeling "opbrengst bepalen" houdt in dat voor de beweiding een aantal opbrengststroken zijn uit gemaaid en een globale grashoogte is gemeten. De licht gemarkeerde opbrengstbepalingen geven aan dat ook na de beweiding een weiderest is uit gemaaid. De gegevens van de donker gemarkeerde beweidingen zijn opgenomen in de statistische analyse.

De handeling "maaibehandeling" geeft aan op welk moment de weiderest is uitgemaaid (= aanleg maaibehandeling).

De actie "mestbehandeling" geeft aan dat na beweiding het aantal mestflatten is geteld, waarna het sub-object mestbehandeling (B,S,V) is aangelegd.

De handeling "metingen bossen" geeft aan dat na de vorige beweiding drie bossen per mestbehandeling zijn geselecteerd en rondom deze bossen gedurende de groei van de snede hoogtemetingen zijn verricht (h) en tijdens de beweiding waar een kruisje is aangegeven de afname van de hoogte en de oppervlakte van de bos tijdens deze beweiding is gemeten.

Het aantal koeien per dagdeel van 8 uur is per beweiding (proef) en maaibehandeling weergegeven in bijlage 1.

Tabel 11 Proefschema uitvoering behandelingen per perceel per snede

Perc.	Snede	1	2	3	4	5	6	7	8
PRO1	Weiden	13/4-15/4	8/5-14/5	8/6-9/6 M	29/6-30/6	20/7-22/7	11/8-13/8	7/9-8/9	5/10-6/10
Laag	opbrengst bepalen					X	x	x	x
Peil	maai behandeling				x	X	x	x	x
	metingen bossen							h	x
PRO6	Weiden	10/5-11/5 M	14/6-16/6	14/7-16/7	9/8-11/8	8/9-9/9	6-okt		
Hoog	opbrengst bepalen			X	x	X	x		
Peil	maai behandeling			X	x	X			
	metingen bossen					h	x		
PR14	Weiden	5/5-6/5 M	31/5-2/6	24/6-25/6	26/7-27/7 M	17/8-19/8	15/9-16/9	11/10-12/10	
Hoog	opbrengst bepalen				X	X	x	x	
Peil	maai behandeling			X		X	x		
	metingen bossen						h	x	
Bos6	Weiden	10/5-11/5 M	17/6-19/6	12/7-14/7	4/8-6/8	2/9-3/9			
Laag	opbrengst bepalen			X	x	X			
Peil	maai behandeling		x	X	x				
PR8b	Weiden	26/4-1/5	23/5-26/5	8/6-9/6 M	7/7-8/7	2/8-4/8	24-aug		
Hoog	opbrengst bepalen					X	x		
Peil	maai behandeling				x	X			
PRO5	Weiden	1/5-2/5 M	18/5-24/5	25/6-26/6 M	18/7-19/5	20-aug	31-aug	22/9-23/9	13-okt
Laag	opbrengst bepalen							x	
Peil	maai behandeling						x	x	
	metingen bossen						h	x	

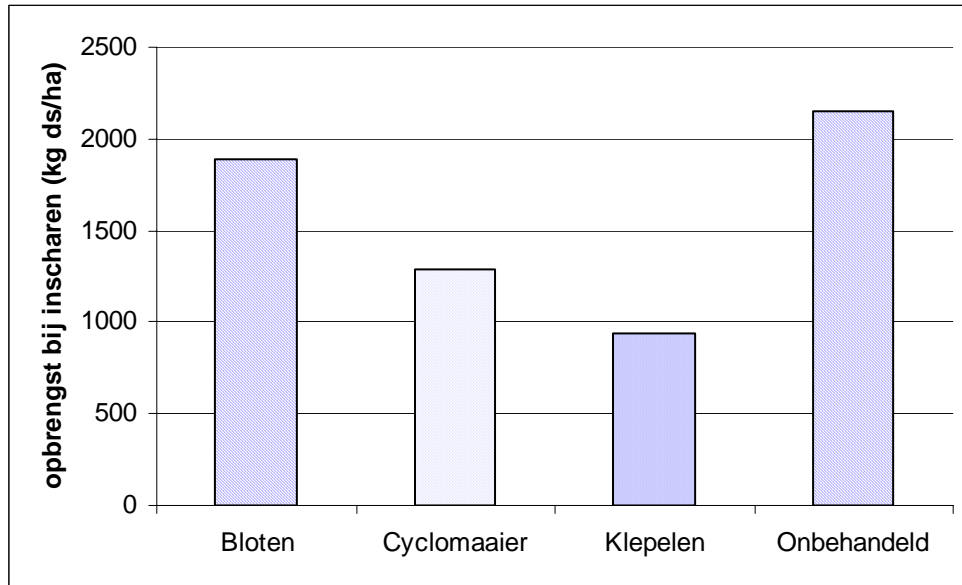
Opbrengstverschillen bij inscharen (opbrengstbepaling door uitmaaien)

De gekozen maaimethode om de weiderest te verwijderen heeft een grote invloed op de opbrengst. Met name de extreme variant "klepelen" zal leiden tot een lagere grasopbrengst. De hypothese is, dat de lagere grasopbrengst wordt gecompenseerd door een hogere benutting (dus minder bossen of beter afgegraste bossen). De opbrengst bij inscharen is op twee manieren bepaald (stroken maaien en grashoogte meten) waarbij in deze paragraaf alleen de opbrengstbepaling door middel van het uitmaaien van stroken wordt besproken.

Het over-all gemiddelde van de hoeveelheid droge stof bij inscharen bedraagt 1488 kg ds/ha.

Uit het model bleek dat de opbrengst bij inscharen tussen de maaibehandelingen en bij een verschillende ontwateringstoestand significant van elkaar verschillen ($p < 0,001$). De uitkomsten van dit model worden in de volgende drie figuren weergegeven als staafdiagram. De gepresenteerde gegevens zijn het gemiddelde over alle proefsneden (donker gemarkeerd in tabel 11).

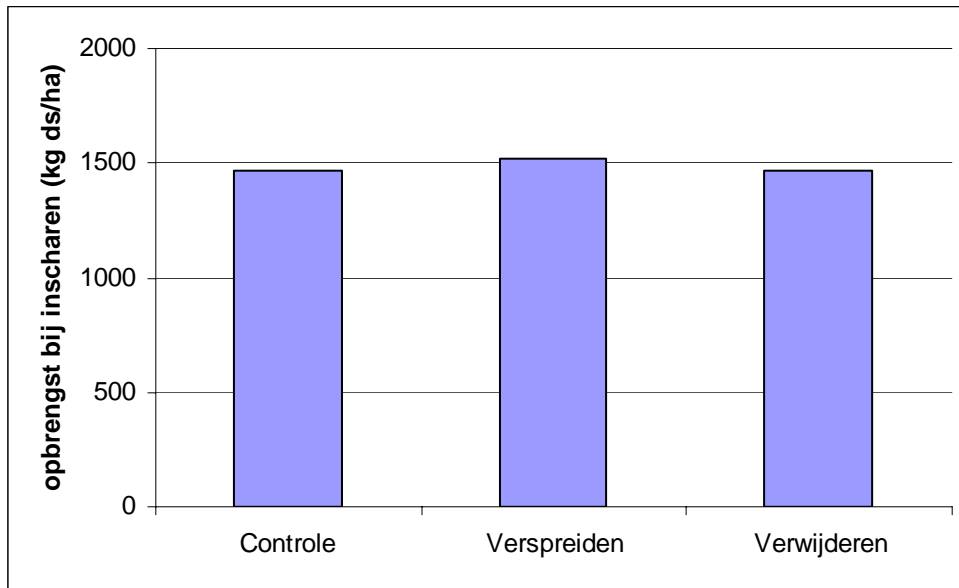
Figuur 1 Drogestofopbrengst bij inscharen bij vier maaibehandelingen van de voorgaande weiderest (een andere invulling van de staaf geeft een significant verschil weer; $p < 0,001$)



Uit figuur 1 blijkt dat klepelen van de weiderest van een voorgaande snede bij een gelijke groeiduur leidt tot de laagste drogestofopbrengst bij inscharen van de vervolgsnede. Daarna geeft cyclomaaieren van de weiderest de laagste opbrengst. Er bestaat geen significant verschil in opbrengst tussen bloten van de vorige weiderest of het laten staan van een vorige weiderest.

De mestbehandeling heeft gemiddeld geen invloed gehad op de hergroei/opbrengst bij inscharen in een vervolgsnede. Ook trad geen interactie effect op met een van de maaibehandelingen. De gemiddelde opbrengst bij inscharen bij elk van de mestbehandelingen is weergegeven in figuur 2.

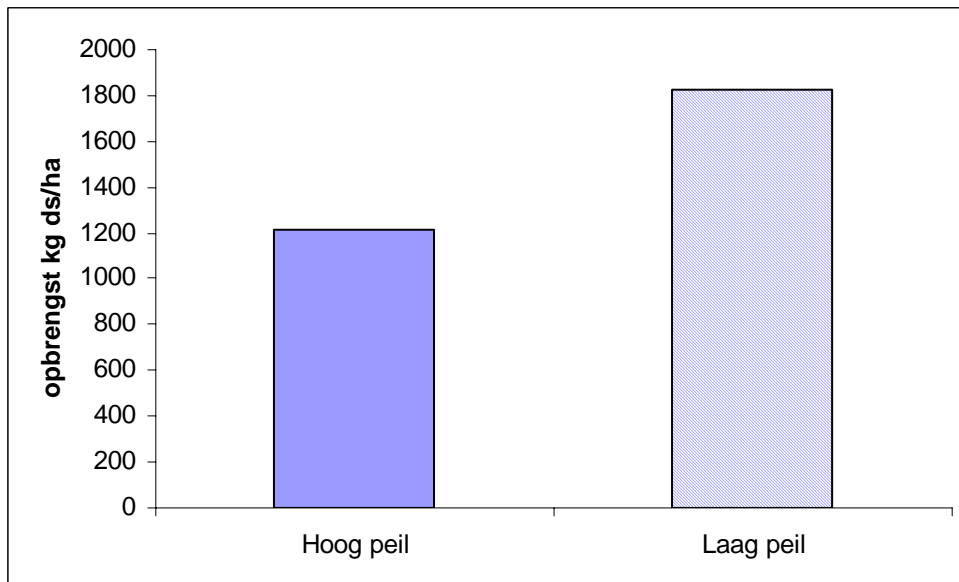
Figuur 2 Gemiddelde drogestofopbrengst bij inscharen na een mestbehandling van een voorgaande beweiding



Hoewel de volgende vergelijking geen onderdeel van het onderzoek is, is het opvallend dat de opbrengst bij inscharen op de percelen met een hoog slootpeil (nat) altijd significant lager is geweest dan op de percelen met een laag slootpeil (droog). Dit kan betekenen dat de opbrengst op de nattere percelen slechter is in te schatten (meer weiderest, of er lijkt meer te staan dan er staat, of moeilijker schatbaar door afwijkende botanische samenstelling).

Het verschil in opbrengst tussen de slootpeilen is echter niet van invloed geweest op de behandelingen (geen interactie met slootpeil). De verschillen zijn weergegeven in figuur 3.

Figuur 3 Gemiddelde drogestofopbrengst bij inscharen bij een hoog slootpeil (30 cm-mv) en een laag slootpeil (60 cm-mv); verschillende invulling van de staaf geeft een significant verschil weer.



Globale grashoogte bij inscharen en verloop tijdens de beweiding

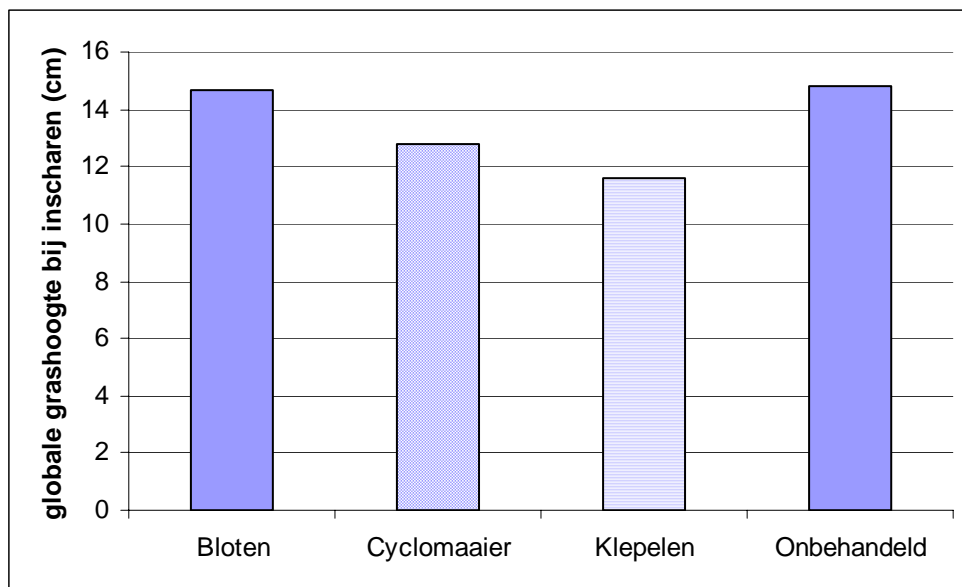
Bij de beweidingen die in tabel 11 donker zijn gemarkeerd, zijn bij inscharen, naast het uitmaaien van stroken ook grashoogtemetingen verricht. Ook zijn gedurende deze beweidingen een- of tweemaal grashoogtemetingen

(random in de behandelingen) uitgevoerd en is een gemiddelde grashoogte bij uitscharen gemeten (gemiddeld betekent in dit geval een gemiddelde grashoogte van zowel bossen als kaalgevreten plekken).

Grashoogte en maaibehandeling

Er bestaat een significant verschil in grashoogte (die gemiddeld over alle waarnemingen 13,4 cm bedraagt) tussen de maaibehandelingen bij de start van de beweiding ($p < 0,001$). Het effect komt overeen met het verschil dat is gevonden bij het uitmaaien van de stroken. Klepelen leidt tot de laagste grashoogte, gevolgd door maaien met een cyclomaaier. De hoogste grashoogte ontstaat bij bloten of het laten staan van de weiderest (tussen beide laatstgenoemde behandelingen bestaat geen verschil). De verschillen staan met een staafdiagram weergegeven in figuur 4. Ontwatering als hoofdeffect heeft geen invloed op de grashoogte. Alhoewel de grashoogte bij een hoog slootpeil gemiddeld met 12,6 cm lager is dan op laag slootpeil (14,2 cm) is het verschil niet significant. Wel is sprake van enige significant interactie-effect met de maaibehandeling. De grashoogte van de onbehandelde objecten was op de percelen met een hoog slootpeil altijd iets hoger (t.o.v. de andere maaibehandelingen) dan bij een laag slootpeil. Bij de maaibehandeling klepelen was de grashoogte bij hoog slootpeil juist altijd iets lager (t.o.v. de andere maaibehandelingen) dan bij een laag slootpeil. Bij de andere maaibehandelingen was dit interactie-effect niet aanwezig.

Figuur 4 Globale grashoogte bij inscharen bij vier maaibehandelingen van een voorgaande weiderest (een verschillende inkleuring van de staaf geeft een significant verschil weer; $p < 0,001$)



Grashoogte en mestbehandeling

De mestbehandeling (laten liggen van de mestflat (B), verspreiden van de flat (S) of verwijderen van de flat (V) direct na een voorgaande beweiding), had eveneens een significant effect op de globale grashoogte bij inscharen van de vervolgsnede. De grashoogten voor de drie behandelingen waren:

B: 13.4 cm^{ab}

S: 13.7 cm^b

V: 13.1 cm^a

verschillende letter geeft een significant verschil weer ($P = 0.04$).

Alleen de hoogte in de objecten waarin de mest verspreid (S) was, verschilde significant van de hoogte in de objecten waar de mest verwijderd (V) was.

Afname grashoogte tijdens beweiding

Standaard nam de grashoogte af bij een toename van het aantal koeweide-uren. Dit is natuurlijk logisch omdat de koeien tijdens de beweiding gras opnemen. De bepaalde grasafname in het model is hierbij gecorrigeerd voor het verschil in aantal koeien die bij de verschillende maaibehandelingen zijn ingeschaard. In de blanco objecten liepen vaak de meeste koeien, omdat daar het aanbod bij inscharen ook het hoogst was.

De afname van de grashoogte per koeweide-ur interacteert echter met de maaibehandeling, wat een interessant gegeven is. De maaibehandeling lijkt dus van invloed te zijn op de grasopname.

De afname van de grashoogte per koeweide-uur verschilt per behandeling significant ($P < 0,001$). De grootste afname per koeweide-uur vindt plaats op de geklepelde objecten, gevolgd door het object uitgemaaid met de cyclomaaier. Daarna volgt het geblote object. De geringste afname vond plaats op het onbehandelde object. Een beweiding van 150 koeweide-uren geeft de volgende (berekende) grasafname in cm.

Bloten	4,1 cm ^b
Cyclomaaier	4,6 cm ^c
Klepelen	5,0 cm ^d
Onbehandeld	3,4 cm ^a

verschillende letter geeft significant verschil weer ($p < 0,001$)

Graasgedrag rondom bossen

De resultaten in de voorgaande paragrafen gaven een beeld van het globale, algemene graasgedrag van de koeien bij de afzonderlijke maaibehandelingen en daarbinnen aangelegde mestbehandeling. Nu beschrijven we het graasgedrag rondom bossen/mestflatten. In de periode augustus/september/oktober zijn bij een aantal percelen per mestbehandelingsvenster drie mestflatten/bossen gemarkeerd en van deze gemarkeerde mestflat is zowel de grashoogte als het oppervlakte enige tijd gevolgd (zie tabel 11, aangegeven met "h" in de regel "metingen bossen").

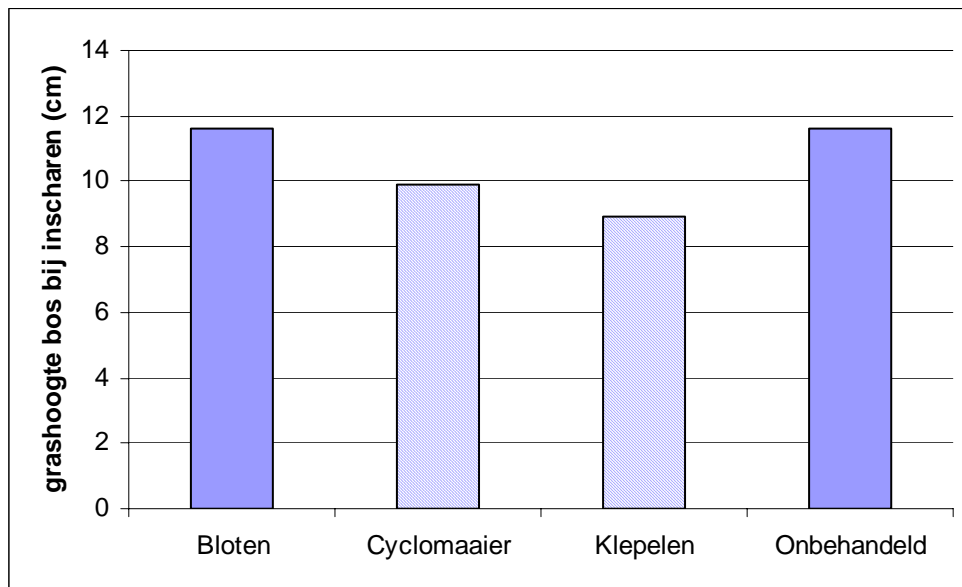
Grashoogte bos tijdens beweiding

Uit de analyse bleek dat de afname van de grashoogte rondom een bos significant afhankelijk is van:

- de maaibehandeling ($p = 0,002$)
- het aantal koeweide-uren ($p < 0,001$) en de interactie van koeweide-uren met het maaiobject ($p < 0,001$)
- ontwatering/slootpeil als interactie met het aantal koeweide-uren ($p = 0,019$)
- mestbehandeling ($p = 0,015$)

Het effect van de maaibehandeling op de boshoogte geeft weer in welke mate de bossen zich na de vorige beweiding en bijbehorende maaibehandeling van de weiderest ontwikkeld hebben. Deze hoogte geeft dus de starthoogte van de bos weer bij de vervolgbeweiding. De grashoogte van de bossen bij inscharen is weergegeven in figuur 5.

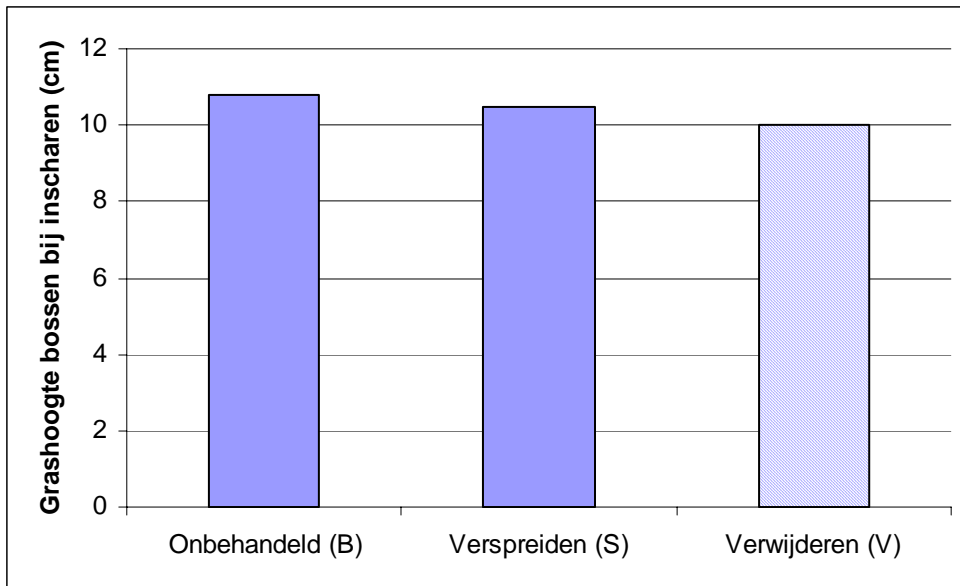
Figuur 5 Grashoogte bossen bij inscharen na diverse maaibehandelingen van een voorgaande weiderest



In tegenstelling tot de globale grashoogte, blijkt geen verschil te bestaan tussen de hergroei van een bos na klepelen en de hergroei van een bos na cyclomaaieren. De bossen na bloten ontwikkelden zich duidelijk sneller. De bossen bij Onbehandeld zijn uiteraard blijven staan, maar vertonen geen ontwikkelingsverschil met bossen na bloten. De grashoogten in de figuur zijn gecorrigeerd voor een verschil in stoppellengte na maaien, klepelen en bloten. De mestbehandeling is ook van invloed geweest op de hergroei van de bos. Bij de globale grashoogte binnen het meetvenster mestbehandeling leek al een significant effect van de mestbehandeling op de hoogte;

wanneer specifiek naar de bossen wordt gekeken is dit effect sterker. De grashoogte van de bossen (bij inscharen) bij de drie mestbehandelingen is weergegeven in figuur 6.

Figuur 6 Grashoogte bossen bij inscharen bij de verschillende mestbehandelingen na de vorige beweiding



Een significant ($p = 0,015$) verschil tussen de grashoogte bij de verschillende mestbehandelingen is weergegeven met een ander opvulpatroon van de staaf in het staafdiagram. De grashoogte bij inscharen van de bossen rondom de mestflatten die verwijderd zijn na de vorige beweiding is significant lager dan de grashoogte bij de andere twee mestobjecten. Het absolute hoogteverschil is echter maar ruim 0,5 cm.

Koeweide-uren

Het effect van het aantal koeweide-uren op de grashoogte geeft informatie over de afname tijdens de beweiding. Uiteraard neemt de grashoogte af tijdens de beweiding, dus het hoofdeffect van koeweide-uren is daarmee ook volgens de verwachting. Net als in de vorige paragraaf is het effect van koeweide-uren gecorrigeerd voor het verschil in beweidingdruk tussen de maaiobjecten.

Opvallend is de interactie tussen koeweide-uren en ontwatering. De grashoogte van de bossen op de percelen met een hoog peil neemt per koeweide-uur meer af dan op percelen met een laag slootpeil. Echter, de bossen op de slecht ontwaterde percelen waren bij aanvang van de beweiding gemiddeld ook hoger.

De afname per koeweide-uur is het grootst bij de geklepelde objecten. Hier is de afname per koeweide-uur significant hoger dan op alle andere maaiobjecten. Bij een beweiding van 150 koeweide-uren is dan de volgende afname in grashoogte van een (oude) bos (in cm) te verwachten:

Na bloten	3,6 cm ^a
Na cyclomaaien	4,1 cm ^a
Na klepelen	5,1 cm ^b
Onbehandeld	3,0 cm ^a

verschillende letter geeft een significant verschil weer ($p < 0,001$)

Oppervlakte bossen tijdens beweiden

Bij de start van de beweiding was de gemiddelde oppervlakte van een bos 6477 cm². Dit is ongeveer 80 x 80 cm. De methode van maaien van de vorige weiderest heeft een significant ($p < 0,001$) effect op de oppervlakte van de bossen bij start van de volgende beweiding. Ook de ontwateringstoestand van het perceel (slootpeil) heeft een nog net significant effect ($p = 0,045$) op het bosoppervlak bij start van de beweiding.

Opvallend is, dat de methode van mestbehandeling geen effect heeft op het bosoppervlak aan het begin van de vervolgbeweiding.

Het aantal koeweide-uren en de interactie koeweide-uren met maaibehandeling hebben een significante invloed ($p < 0,001$ respectievelijk $p = 0,033$) op de (relatieve) afname van het bosoppervlak. Er is geen sprake van een interactie-effect van koeweide-uren met de mestbehandeling.

De maaibehandeling van de weiderest heeft duidelijk invloed op de oppervlakte ("het opnieuw ontstaan") van een bos in de vervolgsnede. De resultaten van de analyse zijn:

Bloten (B): 8103 cm² ^b
 Cyclomaaien (C): 7059 cm² ^b
 Klepelen (K): 5172 cm² ^a
 Onbehandeld (O): 5961 cm² ^{ab}

Een verschillende letter (a,b) geeft een significant verschil in oppervlakte bij start van de beweiding weer. De bossen blijven het kleinst na klepelen. Daarna blijkt het laten staan van de weiderest ook gunstig voor de bosontwikkeling.

Het oppervlak van de bossen op de percelen met een hoog slootpeil was aan het begin van de beweiding gemiddeld 5552 cm², terwijl het oppervlak van de bossen op de percelen met laag slootpeil met 7555 cm² duidelijk groter was.

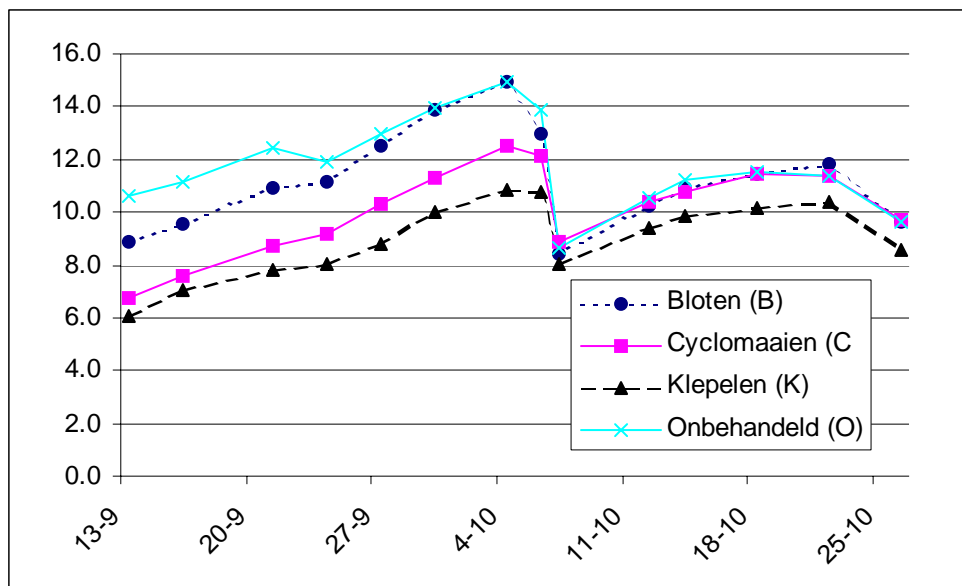
Tijdens de beweiding neemt de oppervlakte van de bossen gemiddeld over alle behandelingen af (0,21% per koeweide-uur als percentage van de beginsituatie).

De bossen op de behandeling "Klepelen (K) nemen tijdens de beweiding echter per koeweide-uur relatief significant meer af (0,40% meer) dan de bossen op de andere behandelingen. Relatief, omdat de afname als percentage van de begintoestand geldt. De begintoestand van de geklepelde bos was echter al een klein oppervlak, dus de absolute afname kan anders zijn. De bossen op de onbehandelde objecten en de geblote objecten nemen naar verhouding het allerminst af. Bij de onbehandelde situatie lijkt het er op dat de echt oude bossen in een tweede beweiding onaangeroerd blijven staan.

Grashoogteontwikkeling bossen na maaien weiderest

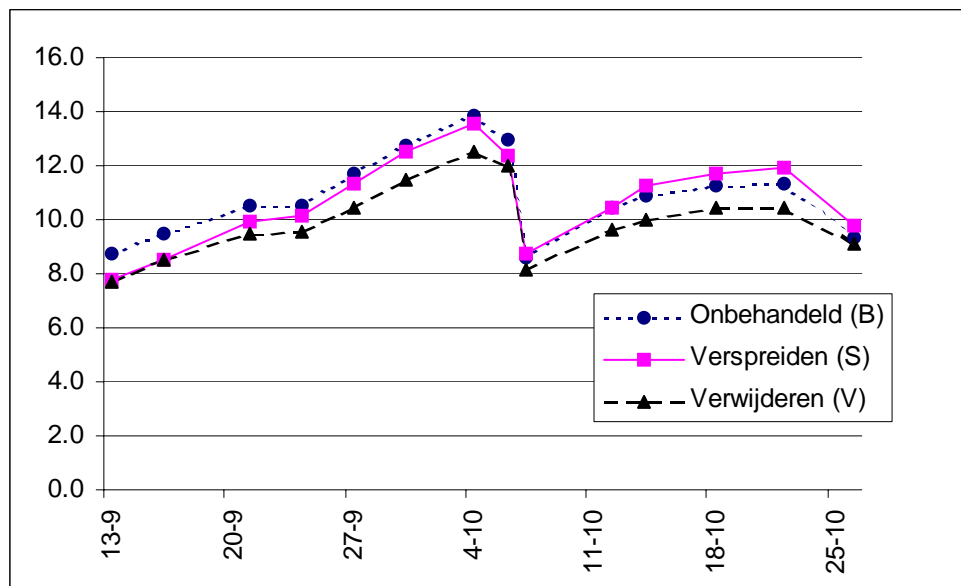
Op vier percelen (PR01, PR05, PR06 en PR14) is de grashoogte van de drie geselecteerde bossen per mestbehandeling een langere periode gemeten. De meetset was te klein voor een verantwoorde statistische analyse, maar geeft wel een globaal beeld van de hergroei van de bossen na de verschillende maai- en mestbehandelingen. In de figuren 7 + 8 geven we het verloop van de grashoogte als gemiddelde van drie bossen weer zoals deze is gemeten op perceel PR01. Het beeld was op alle percelen gelijk, maar om de figuur overzichtelijk te houden is gekozen voor de weergave van één perceel. De metingen zijn 5 dagen na het maaien van de weiderest gestart. In figuur 7 wordt het verloop weergegeven per maaibehandeling (als gemiddelde van de drie mestbehandelingen, dus een gemiddelde van negen waarnemingen per "stip") en in figuur 8 staat het verloop per mestbehandeling als gemiddelde over de vier maaibehandelingen (dus twaalf waarnemingen per "stip").

Figuur 7 Ontwikkeling grashoogte rondom een mestflat per maaibehandeling



Duidelijk is te zien dat in de periode tussen 4 en 6 oktober wordt geweid. De afname van de grashoogte tijdens de beweiding geeft dit goed weer. Hoewel er verschil is tussen de maaibehandelingen in absolute grashoogte, blijkt er geen verschil in groeisnelheid. De lijnen die de ontwikkeling van de grashoogte per maaibehandeling weergeven lopen parallel. In oktober vindt minder groei plaats door de kortere daglengte, wat zich vertaalt in minder hoog gras. Eind oktober heeft nog een beweiding plaatsgevonden.

Figuur 8 Ontwikkeling grashoogte rondom een mestflat per mestbehandeling



De verschillen in grashoogte tussen de verschillende mestbehandelingen is minimaal. Zoals ook uit de analyse bleek, blijft de groei op het object waar de mest verwijderd is (V) achter ten opzichte van de andere objecten.

Graasgedrag

Gedurende de meetperiode (zie tabel 11) is regelmatig per mestmeetvenster waargenomen hoeveel koeien er graasden. Op deze wijze (bij voldoende waarnemingen) kan men een beeld krijgen van de voorkeur van koeien om op een bepaalde plek te grazen. Achteraf bleek het moeilijk om met deze gegevens statistisch betrouwbare uitspraken te doen. Met name het aantal opneemmomenten was eigenlijk te weinig. Wel kunnen we een indicatie geven. Over alle waarnemingen bleek er geen verschil te bestaan tussen het aantal koeien dat per waarnemingstijdstip in de mestmeetvensters liep te grazen. De koeien leken dus niet een specifieke voorkeur te hebben voor één van de mestbehandelingen.

Voederwaarde

De monsters van perceel PR01 snede 5 gaven met name zicht op het suikergehalte en de toestand van het gras voor- en na weiden. Er bleek geen effect van de maaibehandeling op het suikergehalte (daarom zijn de gegevens niet weergegeven). Opvallend was dat het suikergehalte bij inscharen veel lager lag dan bij uitscharen. De uitslag van de analyse van alle monsters (zie tabel 10) met eventuele verschillen per behandeling is weergegeven in tabel 12.

Tabel 12 Voederwaarde(verschillen) gras bij diverse uitmaaitechnieken van de weiderest

	Bloten	Cyclomaaien	Klepelen	Onbehandeld	P waarde
% VC os	72,9 ^{ab}	73,6 ^{bc}	74,8 ^c	71,5 ^a	0.001
Ruwe celstof (g/kg ds)	221 ^c	209 ^{ab}	204 ^a	218 ^{bc}	0.006
Ruw as (g/kg ds)	96	102	108	107	n.s.
N geh (g/kg ds)	34,2 ^a	36,4 ^b	36,9 ^b	33,1 ^a	<0,001

Ruwe celstof (RC)

De maaibehandeling heeft een significant effect ($p = 0,006$, $lsd=10,2$) op het gehalte ruwe celstof. De mestbehandeling heeft geen invloed op het gehalte ruwe celstof en er is geen sprake van een interactie-effect tussen maai- en mestbehandeling. De laagste waarde voor ruwe celstof wordt aangetroffen bij de geklepelde objecten. De geblote en onbehandelde objecten hebben duidelijk de hoogste gehalten ruwe celstof.

Ruw as

Zowel de maaibehandeling als de mestbehandeling hadden geen invloed op het gehalte ruw as.

Verteerbaarheid organische stof (VC-os)

Alleen de maaibehandeling heeft een significant effect ($p=0,001$, $l_{ds}=1,54$) op de verteerbaarheid van de organische stof. Het gras heeft na klepelen de hoogste verteerbaarheid in de vervolgsnede, gevolgd door gras waarvan de weiderest is gemaaid met de cyclomaaiër.

N-gehalte

De hoogste N-gehalten worden weer gevonden bij de geklepelde objecten (significant het hoogst, $p<0,001$, $l_{sd}=1,47$). Opvallend is dat de geblote objecten een hoger N-gehalte hebben dan de objecten die met een cyclomaaiër zijn gemaaid.

Aantal mestflatten

Wanneer het aantal mestflatten per koe per weide-uur bekend is, kan een berekening worden gemaakt van de verliezen door bosvorming tijdens beweiden. Tijdens diverse beweidingen zijn de mestflatten geteld (tabel 11). Plekken waar mestflatten terechtkomen vormen in een later stadium bossen. Deze bossen kunnen ontstaan doordat de mestflat in lang gras terechtkomt, waar vervolgens niet meer van wordt afgegraasd, of ze ontstaan tijdens de volgende beweiding, omdat koeien niet rondom oude flatten grazen. De mestflatten zijn geteld in de meetvensters van de mestbehandeling. Deze vensters waren 0,0105 ha groot. Vervolgens is het aantal mestflatten omgerekend naar het aantal per hectare. Ook het aantal koeien per maaibehandeling is omgerekend naar het aantal koeien per hectare en vermenigvuldigd met het aantal weide-uren (= koeweide-uren per hectare). Daarna is berekend hoeveel flatten per 8 weide-uren per koe zijn geproduceerd. Gemiddeld blijken dit zeven flatten te zijn.

Vertaling naar praktijk

De uiteindelijke vraag is, wat een aangepaste behandeling van de weiderest voor winst oplevert bij de benutting van het gras in de vervolgsnede. Op basis van de gevonden waarden in de veldproef kan dit aan de hand van een voorbeeld (case) inzichtelijk worden gemaakt.

Voor deze case worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- perceel is twee keer beweide, waarbij na de eerste beweiding is gebloot, dan wel geklepeld
- het perceel is 1 hectare groot
- de koeien weiden 2 x 8 uur in een etmaal
- de beweiding duurt 3 dagen
- een koe heeft een bruto grasbehoefte van 20 kg ds/dag
- een koe produceert tijdens de beweiding zeven flatten per 8 uur weidegang

Voor de rest van de berekening wordt gebruik gemaakt van de gevonden waarden uit het onderzoek.

Dit betekent dat een bos na bloten in een vervolgbeweiding 8100 cm² is en na klepelen 5200 cm². Het aanbod in een snede na klepelen is bruto 950 kg ds/ha tegen 1880 kg ds/ha bij bloten (bij een gelijke hergroei-periode). Om 1 hectare van 1880 kg ds in 3 dagen af te grazen zijn $1880/(3 \times 20) = 31$ koeien nodig. Voor het afgrazen van 1 hectare met 950 kg ds zijn $950/(3 \times 20) = 16$ koeien nodig.

Er wordt van uitgegaan dat de bosgrootte, ontstaan tijdens de eerste beweiding, voor beide situaties gelijk is. Na beweiding wordt gebloot (B) of geklepeld (K). Aan het begin van de volgende beweiding ontstaat de volgende bosoppervlakte:

Bloten: 31 koeien x 3 dagen x (7x2) flatten x 0,8100 m² = 1055 m² bos (0,105 hectare)

Klepelen: 16 koeien x 3 dagen x (7x2) flatten x 0,52 m² = 350 m² bos (0,035 hectare)

Uit het onderzoek bleek dat per koe-uur de oppervlakte van een bos na bloten met $1-(\exp(-0,002098 \times \text{koeweide-uur})) = 0,21\%$ afneemt en bij klepelen met 0,61% (zie bijlage: analyse).

De koeien lopen in beide percelen 3 dagen van 16 uur per dag = 48 (koeweide)-uur

De afname bij bloten is omgerekend 9,6% en bij klepelen 25,5%. (Zie resultaten analyse)

Van de bossen na bloten blijft dus 0,095 hectare over en van de bossen na klepelen 0,026 hectare.

Netto beschikbaar is dus $1880 - 1880 \times 0,095 = 1701$ kg ds bij bloten en $950 - 950 \times 0,026 = 925$ kg droge stof bij klepelen.

Was in de uitgangssituatie de reductie van klepelen t.o.v. bloten $100 - (950/1880) \times 100 = 49,5\%$, uiteindelijk is de reductie $100 - (925/1701) \times 100 = 45,6\%$. Klepelen reduceerde de verliezen dus met 4% in een systeem waarin elke snede na weiden geklepeld of gebloot wordt.

Een andere benadering is:

van de 950 kg droge stof aanbod in een vervolgsnede na klepelen, kunnen de koeien netto nog 925 kg droge stof opnemen (exclusief de verliezen die ontstaan door flatten in deze vervolgsnede). Dat is een verlies van 3% ($100 - 925/950 \times 100$). Bij een gebloot weiland geldt dat de koeien van 1880 kg droge stof in een vervolgsnede na bloten nog 1701 kg droge stof kunnen opnemen (weer exclusief de flatten die in de vervolgbeweiding ontstaan). Dat is een verlies van 10% ($100 - 1701/1880 \times 100$).

Het verlies wordt uitgedrukt als percentage van de aangeboden hoeveelheid.

4.4 Discussie veldproef 2004

Proefuitvoering

Hoofddoel van een betere benutting van gras onder beweidingomstandigheden, is het verhogen van de (absolute) grasopname. Dit betekent dat de koe van het aangeboden gras zoveel mogelijk moet opnemen, zonder een te sterke daling van de melkproductie. In theorie is een heel hoge graslandbenutting te realiseren door koeien net zo lang in een perceel te laten grazen tot alle gras op is. In dat geval zullen de dieren al enige tijd met tegenzin gras opnemen, wat een zeer sterke daling van de melkproductie tot gevolg heeft. In de praktijk schaart men de koeien dus eerder uit, waarbij soms erg grote weideresten achterblijven. Een deel van deze weiderest wordt veroorzaakt doordat de koeien niet rondom oude of nieuwe mestflatten grazen.

Het meten van de werkelijke grasopname tijdens een beweiding is slecht uitvoerbaar. Meestal wordt de grasopname afgeleid van andere parameters, bijvoorbeeld via de normbehoefte en de melkproductie, N-alkanentechniek, of de methode van de grashoeveelheid bij in- en uitscharen schatten en meten.

In deze beweidingproef was het wel mogelijk om de hoeveelheid gras bij inscharen te bepalen, door enkele stroken uit te maaien. Deze methode werkt bij uitscharen veel slechter, omdat de variatie bij uitscharen juist groot is door bosvorming. Er moet dan veel worden uitgemaaid, om een goed beeld te verkrijgen van de weiderest.

Veel uitmaaien betekent echter het creëren van etgroen, wat in deze proef niet gewenst is. Daarom is in deze proef gekozen om hoeveelheden te bepalen via grashoogte. Omdat het in deze proef om redelijk lichte sneden gaat (< 2000 kg ds/ha) is de grashoogtemeting redelijk betrouwbaar (gras is nog niet gaan liggen). Ook is het graasgedrag rondom bossen gemeten door de oppervlakte van de bos te meten. Bossen hebben vaak een grillige vorm, dus is de gemeten oppervlakte moeilijk exact te bepalen. Door gebruik te maken van steeds dezelfde meettechniek en meetpersoon, is een redelijk beeld te krijgen van in elk geval de onderlinge verschillen tussen de behandelingen. De absolute waarden zijn waarschijnlijk niet 100% betrouwbaar, maar de gevonden verschillen tussen de behandelingen wel, omdat steeds dezelfde meetfouten worden gemaakt.

Een ander dilemma bij beweiding is de beweidingdruk en de beweidingduur. Graasgedrag van dieren wordt door een groot deel beïnvloed door het weer. Om per vergelijkingsmoment gelijke weersomstandigheden te hebben, moeten de beweidingduren gelijk zijn. Echter, het aanbod per behandeling is door de gekozen uitmaaitechniek heel verschillend. Om een gelijke beweidingduur op de verschillende maaioBJECTEN te krijgen kan men ervoor kiezen het aantal koeien af te stemmen op de gewenste beweidingduur en aanbod, of de oppervlakte bij een laag aanbod sterk te vergroten. In deze proef is gekozen om zowel de beweidingduur als de oppervlakte gelijk te houden, maar het aantal koeien aan te passen aan het aanbod bij inscharen. Omdat het aanbod via een schatting bepaald wordt, kan het achteraf zijn, dat het aantal koeien niet geheel juist is ingeschat.

Hieronder bediscussiëren we de resultaten. Achtereenvolgens bespreken we:

- hoeveelheid gras bij inscharen (grasaanbod)
- globale grashoogte bij inscharen
- graasgedrag rondom bossen (verloop grashoogte en bosoppervlak tijdens beweiding)
- ontwikkeling grashoogte na uitscharen en maaien
- voederwaarde

Grasaanbod bij inscharen

De hoeveelheid droge stof bij inscharen was in deze proef het gevolg van de gekozen maaibehandeling van de weiderest. Omdat is gekozen voor een gelijke groeiduur zal bij de diepst gemaaide behandelingen het minste gras staan. De klepelmaaier heeft de weiderest afgemaaid op een hoogte van 3 à 4 cm en daarmee mogelijk ook de groeipunten beschadigd. Het geklepelde object zal dus de grootste hersteltijd nodig hebben. Het gemeten grasaanbod bij inscharen bestaat naast nieuw gegroeid gras ook voor een deel uit oude weideresten. Bij het uitmaaien van de opbrengststroken is deze oude rest ook mee gemaaid (er is niet gezocht naar een plek waar geen bossen staan). Het bruto aanbodverschil tussen bloten/onbehandeld en klepelen bedraagt gemiddeld over alle waarnemingen 50%. Om dit opbrengstverlies te kunnen compenseren, zal de benutting van de bossen meer dan 50% hoger moeten zijn bij de geklepelde objecten, omdat er sprake is van een lagere beweidingdruk. In deze

proef zijn de weideresten na elke beweiding consequent uitgemaaid volgens de gekozen behandeling. Indien in de praktijk minder vaak (niet na elke snede) geklepeld kan worden en het effect enige sneden zou aanhouden, biedt deze behandeling meer perspectief en wordt het bruto opbrengstverschil met andere behandelingen kleiner. Bloten leidt niet tot extra opbrengstverlies ten opzichte van niets doen.

De opbrengsten op de percelen bij een hoog slootpeil, de nattere percelen, waren in de proef achteraf gezien altijd lager dan op percelen met een laag slootpeil (drogere percelen). Dit verschil was niet vooraf opgelegd. Blijkbaar was het aanbod moeilijker te schatten bij hoog slootpeil. Mogelijk worden deze percelen ruiger afgeweid en lijkt er op het oog meer te staan dan in werkelijkheid. Ook de botanische samenstelling kan een rol spelen bij de schatting. De grassoorten op de natte percelen worden niet zo hoog (o.a. ruwbeemd), maar de zode is wel erg dicht. De onderzoeker weet uit ervaring dat een dichte zode meer opbrengst geeft dan een open zode, maar waarschijnlijk is de opbrengst toch nog wat onderschat. Het verschil in werkelijk gemeten aanbod bij de twee slootpeilen gaf echter in de analyse geen interactie met de maaibehandelingen en had dus geen invloed op het resultaat.

Globale grashoogte bij inscharen en tijdens beweiden

Net als bij de gemeten opbrengst bij inscharen, is er ook een verschil in grashoogte tussen de verschillende maaibehandelingen bij inscharen. Het verschil in grashoogte tussen de slootpeilen was wel aanwezig, maar niet significant. Dit kan betekenen dat toch de hoeveelheid op basis van dichtheid niet goed is ingeschat en niet op basis van hoogte. In het algemeen lijkt de gemeten grashoogte en goede afspiegeling te zijn van de gemeten opbrengst met behulp van het uitmaaien van stroken. Gezien de geringe grashoogte was dit te verwachten. De relatie grashoogte - drogestofopbrengst is sterker bij minder hoog gras. De interactie grashoogte - maaibehandeling klepelen bij hoog peil is niet goed verklaarbaar. Mogelijk zakte de klepelaar op de natte percelen iets verder weg, waardoor de stoppel iets korter is geworden.

De grashoogte op de mestvakken waar de mest verwijderd was, bleek globaal het laagst. Mogelijk had verwijderen van de mest een wat negatievere invloed op de nutriëntenvoorziening.

De grootste afname van de grashoogte vond plaats bij de klepelobjecten. Dit kan verklaard worden uit de hapgrootte in relatie tot het fysiologisch wat jongere gewas. Waarschijnlijk grazen de koeien hier per "hap" het meeste weg, ook omdat het gras ook wat lager is (kan in één keer worden opgenomen).

Graasgedrag rondom bossen

De grashoogte bij de bossen laat het zelfde beeld zien als de globale grashoogte. Dat de grashoogte van de bossen bij de geklepelde objecten het laagst is bij een volgende beweiding wordt veroorzaakt door de korte stoppellingte van het klepelen. Wanneer we kijken naar de groeisnelheid van de bossen bij de verschillende maaibehandelingen is er geen verschil (zie ontwikkeling grashoogte na uitscharen). Toch zal juist het verschil in totale ontwikkeling de opname van de jonge bos na klepelen verhogen. Mogelijk heeft jonger inscharen na een andere behandeling het zelfde effect.

Behalve dat de globale grashoogte bij de objecten waar de mest verwijderd was het minst hoog was, is de boshoogte bij deze objecten ook het minst hoog. Hoewel de gebruikte maaimethode geen invloed heeft op de groeisnelheid van een bos, is de oppervlakte van de bos bij start van de vervolgbeweiding wel duidelijk beïnvloed. De bossen bij de geklepelde behandelingen zijn duidelijk het kleinst. Opvallend is dat de bossen van een onbehandeld object ook klein blijven. Bloten leidt tot de grootste bossen. De verwachting is dat dit wordt veroorzaakt door het verspreidende karakter van de bloter. Dit wordt echter niet onderbouwd met de mestbehandeling: de meetvensters waarin de mest verspreid is wijken niet af van de andere mestbehandelingen.

Ontwikkeling grashoogte na uitscharen en uitmaaien weiderest

De grashoogte na uitscharen is 5 dagen na het maaien van de weiderest voor het eerst gemeten. Vanaf dat moment was er sprake van een constant hoogteverschil tussen de objecten (klepelen het laagst, onbehandeld het hoogst), maar tijdens de groei bleef dit verschil constant. Er is dus geen sprake van een verschillende groeisnelheid. Blijkbaar heeft het herstel van met name de geklepelde objecten al in de eerste 5 dagen plaatsgevonden.

Voederwaarde

Een mogelijk effect op de smaak wordt volgens bepaald onderzoek veroorzaakt door het suikergehalte van het gras, hoewel ander onderzoek dit weer tegenspreekt. Er bleek geen verschil te bestaan in suikergehalte tussen de verschillende maaibehandelingen. Wel was er sprake van grote verschillen in suikergehalte tussen de momenten waarop de monsters zijn genomen, maar deze verschillen waren voor alle maaibehandelingen gelijk. Wel was er duidelijk verschil in fysiologische ouderdom van het gewas. Het ruwe celstofgehalte van de geklepelde objecten was duidelijk lager, terwijl de verteerbaarheid van de organische stof en het stikstof/eiwitgehalte van dit object juist hoger was. Ondanks de verwachting dat verwijderen van de mest tot een lagere nutriëntenvoorziening

zou leiden, werd dit niet bevestigd door een afwijkend N-gehalte van het gras op de mestobjecten waar de mest verwijderd was. Blijkbaar was het N-aanbod niet beperkend.

Effecten in de praktijk

Door klepelen kan een duidelijke verbetering van de benutting ontstaan. Indien we de benutting uitdrukken in percentage van het aanbod, kan dit percentage bij klepelen 7% hoger liggen dan bij bloten. Echter, de verliezen in opbrengst zijn veel groter dan de winst van 7% (opbrengstverlies van klepelen ten opzichte van bloten is bijna 50%). Een oplossing kan zijn om niet alle sneden te klepelen, maar bijvoorbeeld één snede eind augustus/begin september. Het verlies op jaarbasis is dan veel kleiner dan 50%. Vraag die hierbij optreedt is, hoe lang (hoeveel snede na klepelen) houdt dit positieve effect van klepelen aan?

4.5 Conclusies veldproef 2004

In de veldproef zijn naast het laten staan van de weiderest drie methoden van maaien van de weiderest vergeleken: maaien met de graslandbloter, maaien met de cyclomaaier en klepelen.

Klepelen heeft het meest gunstige resultaat op de grasopname in een vervolgbeweiding. De koeien nemen meer op van de oude bossen dan in alle andere varianten. Bij klepelen werd 97% van het aanbod opgenomen, terwijl dit bij bloten 90% was. Bloten gaf geen verhoging van de opname van de weiderest ten opzichte van niets doen. Klepelen geeft echter een opbrengstderving van ongeveer 50% ten opzichte van bloten. De winst die wordt behaald met het schoner afweiden na klepelen weegt daardoor niet op tegen het opbrengstverlies.

Mogelijk past het klepelen wel in een systeem, waarbij in het najaar één keer geklepeld wordt. Het na-effect in vervolgsneden zou langer dan één snede aan kunnen houden. In dat geval wordt klepelen interessanter.

Naast de maaietechniek is ook gekeken naar het verspreiden dan wel verwijderen van de mestflat. Verspreiden had geen positief effect op de bosvorming en grasopname in de vervolgsnede. Verwijderen had wel effect op de bosvorming tijdens de hergroei: de bossen bleven lager, hoewel de winst niet groot is. Tijdens de vervolgbeweiding leidde verwijderen van de mestflat echter niet tot een verhoogde grasopname (in de vorm van kleinere of lagere bossen). Voor de praktijk is verwijderen nog geen optie, omdat eerst een praktijkmethode zal moeten worden ontwikkeld om de mest daadwerkelijk te verwijderen (mechanisch), zonder het gras teveel te besmeuren.

5 Veldproef 2005

Op proefbedrijf Zegveld is in 2004 een proef gestart waarbij naast de genoemde gangbare methoden van uitmaaien, de weiderest met een klepelmaaier op ongeveer 3 cm is uitgemaaid. Het uitmaaien en van een weiderest met een klepelmaaier leidde tot een hogere benutting van de weiderest (kleinere bossen en minder bossen). Het maaien op 3 centimeter leidde echter tot 50% opbrengstreductie.

Daar het klepelen perspectief lijkt te hebben, is in 2005 gekeken of minder vaak klepelen in combinatie met een hogere stoppellingte het negatief effect van de opbrengstreductie teniet doet. Tevens is geprobeerd om het optimale klepeltijdstip te bepalen. De resultaten van dit deelonderzoek beschrijven we in de volgende paragrafen.

5.1 Materiaal en methode 2005

Uit de proef van 2004 bleek klepelen op zich perspectief te bieden voor de benutting. Na elke beweiding klepelen gaf echter een opbrengstreductie van ongeveer 50%. De opbrengstreductie is ontstaan door de kortere stoppel, maar ook omdat het geblote object als referentie diende als inschaarmoment van de vervolgbeweiding. Hierdoor stond op het geklepelde object vaak nog geen 1000 kg ds/ha. Deze opbrengstreductie wordt in de praktijk niet geaccepteerd. De methode van klepelen moet verder verfijnd worden om de grote opbrengstreductie tegen te gaan. Mogelijkheden tot reduceren van de reductie zijn:

- klepelen op een hogere stoppel (ongeveer 6 cm)
- minder vaak klepelen; onderzoeksvraag: hoeveel beweidingen houdt het effect van klepelen aan?
- volgens uit b: eenmaal klepelen; onderzoeksvraag: wat is het optimale moment in het seizoen?
- langere groeiuur van de geklepelde objecten (twee inschaarhoeveelheden)

Om de resultaten van genoemde mogelijkheden te onderzoeken is in 2005 de proef aangepast.

Proefopzet

Voor aanvang van de daadwerkelijke proef is eerst een test gedaan om te kijken of de klepelhoogte goed was te variëren en zo ja, welke klepelhoogte in het onderzoek moet worden opgenomen. Deze test is op perceel PR07b uitgevoerd (zie uitvoering).

Uit deze test kwam naar voren dat de gebruikte klepelmaaier op drie hoogtes kon worden afgesteld (ongeveer 4 cm, 6 cm en 8 cm). Bij afstelling op 4 cm leek het resultaat erg slecht: veel rest, stropen van de machine en een heel sterk vervuild land. Op een hoogte van 8 cm werden de mestflatten niet geraakt en voegde de methode niets toe ten opzichte van de graslandbloter. De hoogte van 6 cm gaf op het eerste gezicht het beste resultaat: een goede verwijdering en versnippering van de grasresten, waarbij ook de mestflatten goed uit elkaar werden getrokken. Er is gekozen om de proef uit te voeren bij een maaihoogte van ongeveer 6 cm.

De te toetsen behandelingen zijn:

- vergelijking klepelen (code WK) met etgroen na één (code M) en na twee (code W) beweidingen (4); maaibehandeling
- inscharen in twee stadia: na 3 (code V) en na 4 weken (code L) hergroei (2); tijd
- drie aanlegmomenten (eind juli beginnen en dan steeds om de 2 weken); steeds op een ander perceel (3); perc.Rtijd

Dit resulteert in zes (W-L, W-V, WK-L, WK-V en M-L, M-V) objecten op drie percelen

Op proefbedrijf Zegveld zijn drie percelen uitgezocht die botanisch representatief zijn voor het Veenweidegebied.

De percelen moesten bovendien van voldoende formaat zijn om zes te beweiden objecten aan te kunnen leggen.

De percelen PR07b, PR03 en PR05 voldeden aan deze eisen en zijn als proefperceel ingericht.

Perceel PR03 en PR05 liggen bij een laag slootpeil (60 cm-mv) en PR07b bij een hoog slootpeil (40 cm-mv).

In tabel 13 staat de samenstelling van de bodem van de gekozen percelen weergegeven (laag 0-10 cm-mv).

Tabel 13 Analyseresultaten bodembemonstering (sept 2004) laag 0-10 cm-mv gebruikte percelen 2005

PERC	P-Al	K-HCl	K-getal	Mg	Na	pH	KCl	%org.stof	%lutum	%slib
PR03	35	186	11	528	76	4,7		46,2	27	37 - 45
PR05	31	343	16	632	75	4,5		54,9	28	38 - 46
PR07B	40	225	14	480	88	4,8		40,5	25	34 - 42

P-Al: mg P₂O₅/100 gram droge grond

K- HCl: mg K₂O / 100 gram droge grond

Mg: mg MgO / 100 gram droge grond

Na: mg Na₂O / 100 gram droge grond

De objecten zijn afzonderlijk afgerasterd en hebben een afmeting van 1000 m² op percelen PR07b en PR03. Op perceel PR05 was minder ruimte. Daar is het oppervlak 900 m².

In de snede vóór de aanlegsnede worden alle objecten beweide. Bij de aanlegsnede worden vier objecten beweide en twee gemaaid voor voederwinning. Na beweiding worden twee objecten geklepeld.

Na 3 weken hergroei wordt één van de gemaaide en één van de geklepelde percelen beweide. Het andere beweide object werd nu gemaaid om een vergelijking te kunnen maken met beweiding op etgroen en reeds eerder beweide etgroen.

Voor inscharen is een opbrengstbepaling uitgevoerd. Hiervoor worden per object vijf stroken uitgemaaid, gewogen, gemeten en bemonsterd ter bepaling van het drogestofgehalte. Het aantal koeien dat men inschaart wordt afgestemd op het aanbod, zodat beide objecten ongeveer in 1 dag kunnen worden afgeweide (gelijke beweidingstijd). Na uitscharen bepaalt men de weiderest door weer vijf stroken uit te maaien, op een andere plaats dan bij inscharen.

Zowel bij de opbrengstbepaling bij inscharen als bij uitscharen worden op de stroken hoogtemetingen verricht.

Statistische verwerking

De gegevens zijn geanalyseerd op log-schaal met ANOVA omdat de variantie niet constant is. De blokstructuur is: Perceel/(Maaibehandeling.Tijd)/Veldnr. voor de effecten in de snede direct na aanleg.

De behandelingsstructuur is: Maaibehandeling x Tijd

Bij het toetsen van het tijdsaspect in het seizoen is de blokstructuur:

Perceel/(Maaibehandeling.Tijd)/RTijd/Veldnr.

De behandelingsstructuur is: Maaibehandeling x Tijd x RTijd

5.2 Resultaten veldproef 2005

Alle percelen zijn gedurende de voorgeschiedenis als één perceel behandeld. Pas nadat het geklepelde object ook daadwerkelijke geklepeld is, is de proefperiode begonnen. Vanaf dat moment zijn per snede opbrengstbepalingen uitgevoerd. De data waarop beweide is, worden per perceel weergegeven in tabel 14.

Tabel 14 Beweidingsdata per perceel per snede

Perceel	Moment inscharen (Vroeg/Laat)	Snede					
		4	5	6	7	8	9
PR03	V			23/8	13/9	4/10	27/10
	L			30/8	27/9	25/10	
PR05	V				6/9	27/9	18/10
	L				13/9	12/10	8/11
PR07b	V	11/8	30/8	20/9	11/10		
	L			30/8	27/9	25/10	

Tijdens de proefperiode is geen drijfmest toegepast, maar alleen N toegediend met KAS. Alle objecten binnen 1 perceel kregen de zelfde hoeveelheid KAS (in kg N/ha). De kunstmest is toegediend met een praktijkstrooier en dus niet per individueel object bepaald.

De onbewerkte resultaten (opbrengst bij inscharen en -scharen, grashoogten en aantal koeien) staan in bijlage 2.

De analyse is in drie delen geknipt. In het eerste deel wordt een vergelijking gemaakt tussen het weiden op etgroen en het weiden op een geklepeld object, steeds bij twee groeiduren (3 (code V) of 4 (code L) weken).

Vergeleken wordt de opbrengst bij inscharen, de opbrengst bij uitscharen (weiderest), de grashoogte en de opname per koe (gecorrigeerd voor het aantal graasuren). De analyse is dus uitgevoerd op log-schaal, waardoor de gegevens ook op log-schaal worden weergegeven in de onderstaande tabel (inclusief de Isd-waarde). Om te tabel begrijpelijker te maken worden onder de log-waarden de werkelijke waarde tussen haakjes weergegeven (in kg/ds per ha).

In het tweede deel wordt een vergelijking gemaakt tussen weiden op etgroen met weiden op een eerder beweide snede die daarvoor is gemaaid dan wel geklepeld.

Het derde deel is een vergelijking tussen de objecten weiden op etgroen, klepelen en iets later weiden op etgroen, maar dan in de laatste twee sneden van het seizoen.

Vergelijking: weiden op etgroen met weiden op een geklepeld object

De hoeveelheid droge stof bij inscharen na weiden op etgroen in vergelijking met na weiden op geklepeld land staat weergegeven in tabel 15.

Tabel 15 Vergelijking droge stof bij inscharen weiden op etgroen met weiden op een geklepeld object

Maaicode/groei duur	L	V	Gem. (lsd=0,26; n.s.)
Maaien (etgroen)	7,29 ^b (1463)	6,71 ^a (824)	7,00 (1098)
Klepelen	7,17 ^b (1297)	6,64 ^a (763)	6,90 (995)
Gemiddeld (lsd =0.2121; c en d)	7,23 ^c (1377)	6,68 ^d (793)	

De lsd bij een vergelijking over maaicode en groeiduur = 0,37

Er bestaat een verschil ($P < 0,001$) tussen de hoeveelheid droge stof bij inscharen na een groei duur van 3 en 4 weken (aangegeven met L en V), wat volledig volgens verwachting is. Bij een gelijke groeiduur bestaat geen verschil in de opbrengst na klepelen of maaien. Het klepelen op 6 cm leidt dus niet tot opbrengstverlies.

Voor de grashoogte bij inscharen geldt hetzelfde als voor de drogestofopbrengst bij inscharen: de grashoogte bij de langere groeiduur (L) is significant hoger ($p = 0,002$) dan bij een kortere groeiduur. Er bestaat geen verschil in grashoogte tussen de maaiobjecten. De weideresten zijn weergegeven in tabel 16.

Tabel 16 Weideresten bij verschillende groeiduur en maaibehandeling

Maaicode/groeiduur	L	M	Gem. (lsd= 0,444;n.s.)
Maaien (etgroen)	5,87 (354)	5,53 (253)	5,70 (299)
Klepelen	6,06 (429)	5,97 (391)	6,01 (410)
Gemiddeld (lsd= 0.3631)	5,97 (390)	5,75 (314)	

De lsd bij een vergelijking over maaicode en groeiduur heen = 0,63

De verschillen tussen hoeveelheid weiderest na weiden op etgroen of na weiden op geklepeld land zijn klein en niet significant. De resten na inscharen bij langere groeiduur (meer opbrengst bij inscharen) zijn iets hoger dan de rest bij een kortere groeiduur, maar ook dit verschil is niet significant. Er bestond geen hoogteverschil bij het uitscharen.

Omdat de hoeveelheid gras bij inscharen voor de beide behandelingen (M en WK) ongeveer gelijk was, is het aantal te weiden koeien ook gelijk gehouden. Wel hebben in de laat ingeschaarde objecten (L) meer koeien gelopen, maar bij de M-L objecten wel net zoveel koeien als bij de WK-L objecten (de opbrengst daarvan was ook significant hoger dan bij de vroege (V) objecten).

De berekende grasopname (opbrengst bij inscharen - weiderest)/aantal koeien is bij het WK-object significant net iets lager dan bij het M-object ($p = 0,048$). Dit wordt met name veroorzaakt door de lage opname na klepelen bij de vroeg ingeschaarde (V) objecten. De overall opname bij later inscharen is significant hoger dan bij vroeg inscharen ($p = 0,014$).

Vergelijking: weiden etgroen met een beweiding op eerder beweide land na maaien en na klepelen

De tweede vergelijking is te weiden op etgroen met een beweiding op eerder beweide land na maaien en na klepelen. In schema (M = maaien, W = weiden, WK = weiden+klepelen):

Code / snede	- 2	- 1	0
MW2	M	W	W
WK2	WK	W	W
MW1	-	M	W

De vergelijking/analyse vindt plaats op de vetgedrukte W's.

De hoeveelheid droge stof bij inscharen is het laagst op het "verse" etgroen (MW1). Het verschil met de andere objecten (MW2 en WK2) is significant ($p = 0,001$). Ook is het verschil tussen de kortere (V) en de langere (L) groeiduur significant ($p = 0,012$). Er bestaat geen interactie tussen groeiduur en maaimethode.

De hoeveelheid droge stof bij inscharen is op logschaal weergegeven in tabel 17.

Tabel 17 Opbrengsten bij inscharen (logschaal) weiden op etgroen en weiden op eerder beweide land na een groeiduur van 3 en 4 weken

Code/groeiduur	L	V	Gem. lds=0.2676
MW2	7,32 ^{bc} (1513)	6,95 ^{ab} (1043)	7,14 ^f (1256)
WK2	7,50 ^c (1806)	7,14 ^b (1263)	7,32 ^f (1510)
MW1 (etgroen)	6,78 ^a (880)	6,61 ^a (740)	6,69 ^g (807)
Gem. lsd =0.2185	7,20 ^e (1339)	6,90 ^d (999)	

Lsd over maaicode en groeiduur heen: 0,38

Tussen haakjes staan de omgerekende opbrengsten in kg droge stof per hectare. De genoemde lsd-waarde hoort bij de log-schaal. Er bestaat geen verschil in de opbrengst bij inscharen tussen de objecten WK2 en MW2. Het klepelen leidt dan ook na twee sneden niet tot een (uitgestelde) opbrengstreductie. De hoeveelheid droge stof bij uitscharen is bij de weiden op het "verse" etgroen (MW1) eveneens significant ($p < 0,001$) lager dan bij de andere objecten. Ook is de weiderest na een kortere groeiduur (V) significant lager ($p = 0,005$) dan bij langere groeiduur. Bij de weiderest is wel sprake van interactie effect ($p = 0,035$). Het geklepelde object (WK2) heeft bij vroeg inscharen (V) een hogere weiderest dan de objecten MW2 en MW1. Dit is in overeenstemming met verschil na de eerste snede (zie tabel; daar heeft het WK-V object ook de hoogste rest). Het object MW1 heeft zowel bij een kortere als een langere groeiduur een gelijke weiderest. De analysesresultaten zijn weergegeven in tabel 18.

Tabel 18 Hoeveelheid droge stof (op log-schaal) bij uitscharen na weiden op etgroen en weiden op eerder beweide land na een groeiduur van 3 en 4 weken

Code/groeiduur	L	V	Gem. lds=0.3251
MW2	6,50 ^b (663)	5,61 ^a (274)	6,06 ^f (426)
WK2	6,36 ^b (580)	6,39 ^b (595)	6,38 ^f (588)
MW1 (etgroen)	5,72 ^a (305)	5,27 ^a (195)	5,50 ^g (244)
Gem. lsd =0.265	6,19 ^e (490)	5,76 ^d (317)	

Lsd over maaicode en groeiduur heen: 0,46

Grashoogte

Er bestaat alleen significant hoogteverschil ($p = 0,007$) tussen de objecten met een kortere (V) en langere (L) groeiduur. De objecten met de langere groeiduur hadden een iets hogere grashoogte. Er is geen significant hoogteverschil gemeten tussen de maaioobjecten. Ook was geen sprake van interactie tussen de maaioobjecten en groeiduur. Het op etgroen beweide object had de laagste resthoogte ($p = 0,001$). De hoogte van de weiderest was bij de andere objecten gelijk.

Bij uitscharen was tevens sprake van een licht significant interactie-effect ($p = 0,014$). Het object dat op etgroen na de kortste groeiduur beweide werd (MW1-V), was het kortste afgegrasd.

Omdat op het etgroen object (MW1) minder gras staat bij inscharen, is het aantal koeien daarop aangepast, dus verminderd ten opzichte van MW2 en WK2.

De berekende grasopname van koeien bleek niet verschillend te zijn tussen de objecten, hoewel men op basis van de hoogte bij uitscharen en weiderest verwacht dat de opname op het etgroenobject het hoogst zou zijn. Wel bleek bij het geklepelde object de opname bij de kortere groeiduur (WK2 – V) weer het laagst (echter niet significant lager dan andere objecten).

Vergelijking: aanhouden effect uitmaaimethode weiderest

Bij de laatste vergelijking is gekeken hoelang het effect van etgroen en klepelen aanhoudt.

Het analyseschema is als volgt:

Maaicode/snede	- 4	- 3	- 2	- 1	0
MW2 (oud)	M	W	W	W	W
WK2	WK	W	W	W	W
MW1 (recent)	-	M	W	W	W

0 en -1 zijn de laatste sneden van het seizoen

De opbrengst bij inscharen wordt weergegeven in tabel 19.

Tabel 19 Hoeveelheid droge stof (op logschaal) bij inscharen na een groeiperiode van 3 of 4 weken na eerder een weiderest te hebben verwijderd volgens drie methoden

Code/groeiduur	L	V	Gem. lds=0.2202
MW2	7,31 ^b (1488)	6,90 ^a (996)	7,10 ^f (1217)
WK2	7,36 ^b (1537)	7,12 ^b (1234)	7,24 ^f (1393)
MW1 (etgroen)	6,94 ^a (1028)	6,48 ^a (655)	6,71 ^g (820)
Gem. lsd =0.1798	7,2 ^e (1339)	6,84 ^d (930)	

Lsd over maaicode en groeiduur heen: 0,4597

De MW1-objecten hadden significant minder gras bij inscharen ($p = 0,001$) in de laatste twee sneden. Ook op het eind van het seizoen blijft het opbrengstverschil bij inscharen tussen de objecten met een kortere groeiduur (V) significant ($p = 0,001$) lager dan de opbrengst van de objecten met een lange groeiduur (L). De opbrengst bij

inscharen daalde wel naarmate het seizoen vorderde, maar het opbrengstverschil tussen de laatste en één na laatste snede was niet significant. Er was geen sprake van enige interactie effecten. De weergegeven cijfers zijn gemiddelde van de in het schema aangegeven snede -1 en 0. Het effect van de tijd (snede code - 1 en 0) is per maaicode weergegeven in tabel 20.

Tabel 20 Effect van uitmaaien weiderest op groei in de laatste sneden in het najaar

Maaicode/snede	-1	0
MW2	7,12 (1236)	7,09 (1199)
WK2	7,35 (1556)	7,13 (1248)
MW1	6,67 (784)	6,75 (857)
Gem. lsd =0.2822; n.s.	7,05 (1147)	6,99 (1087)

Zoals uit tabel 20 blijkt, neemt de opbrengst op het eind van seizoen wel wat af, maar het verschil is niet significant.

De weideresten in het najaar zijn weergegeven in tabel 21. De weiderest is (gemiddeld over de laatste twee sneden) het laagst bij weiden op een meest recente etgroen (MW1). De weiderest op dit object is significant lager ($p=0,001$) dan op de andere twee objecten die niet van elkaar verschillen. Dit geldt ook nog in de laatste snede. De weiderest op de objecten met de kortere groeiduur (V) is iets lager dan op de objecten met de langere groeiduur (L), maar het verschil is niet significant. De resten nemen in de laatste snede significant toe ($p<0,001$).

Tabel 21 Weideresten (kg droge stof/ha op log-schaal) in het najaar bij drie methoden verwijderen weiderest en twee groeiduren

Code/groeiduur	L	V	Gem. lsd=0.272
MW2	6,59 ^{ab} (730)	6,22 ^a (504)	6,41 ^f (606)
WK2	6,62 ^b (747)	6,68 ^b (793)	6,65 ^f (770)
MW1 (etgroen)	6,12 ^a (435)	5,86 ^a (352)	5,99 ^g (399)
Gem. lsd =0.2221; n.s.	6,44 ^e (628)	6,25 ^e (520)	

Lsd over maaicode en groeiduur heen: 0,385

Het effect van de tijd (snede code - 1 en 0) op de weiderest is per maaicode weergegeven in tabel 22.

Tabel 22 Duur effect uitmaaien weiderest op vorming weideresten in de laatste sneden in het najaar

Maaicode/snede	-1	0
MW2	6,20 (492)	6,62 (747)
WK2	6,44 (624)	6,86 (949)
MW1	5,55 (257)	6,43 (620)
Gem. lsd =0.1787	6,06 ^a (429)	6,63 ^b (761)

Grashoogte najaar

De grashoogte bij inscharen is in overeenstemming met de opbrengst bij inscharen. Het meest recente etgroen heeft een significant lagere grashoogte ($p=0,009$). Ook objecten met een langere groeiduur (L) hebben een grotere grashoogte bij inscharen ($p<0,001$).

De grashoogte neemt naar het einde van het seizoen wel af, maar de verschillen met een eerdere snede zijn niet significant. Er is geen sprake van interactie effect.

Ook bij uitscharen geeft het meest recente etgroen een significant lagere grashoogte ($p=0,007$). De objecten met een langere groeiduur (L) worden slechter afgeweid ($p=0,01$). Ook later in het seizoen worden de objecten slechter afgeweid, maar het verschil met een voorgaande snede is niet significant.

De berekende grasopname in de laatste snede is significant lager dan in andere sneden ($p=0,005$). Was zowel de hoeveelheid bij inscharen als de weiderest bij het meest recente etgroen significant lager dan bij de overige objecten, de opname blijkt hier ook significant lager te zijn ($p=0,041$), alhoewel het verschil niet groot is.

Ook voor de berekende opname zijn geen interactie effecten aangetoond.

5.3 Resultaat voederwaarde 2005

Van de laatste twee sneden zijn van de objecten klepelen en maaien (oudste etgroen) monsters genomen ter bepaling van de voederwaarde. Deze monsters zijn onderzocht op VC-os, ruwe celstof (rc), ruw eiwit (re), ruw as (ras), VEM, DVE, OEB, NDF, ADF en ADL. In de analyse (ANOVA) is gekeken naar het effect van maaien of klepelen, het effect van de groeiduur en het effect van tijd in het seizoen (snedenummer).

Maaien dan wel klepelen had slechts effect op re, VEM en DVE.

Zowel de groeiduur ($p=0,001$) als de interactie van groeiduur met het systeem van verwijderen van de weiderest ($p=0,048$) had een significant effect op de VEM. De gegevens worden weergegeven in tabel 23.

Tabel 23 VEM-waarde najaarsgras bij twee groeiduren na weiden op etgroen en weiden op geklepeld land

Object/groeiduur (Isd=33,15)	L	V	Gemiddeld (n.s.)
M1	878,2 ^d	889 ^d	883,6
WK	856 ^c	889,2 ^d	872,6
Gemiddeld (Isd= 3,23)	867,1 ^a	889,1 ^b	

De interactie wordt vooral veroorzaakt door de relatieve lage VEM-waarde op het WK-L object. Een kortere groeiduur leidt tot een iets hogere VEM.

Voor DVE geldt dezelfde als voor VEM. Zowel de groeiduur ($p=0,01$) als de interactie van groeiduur met systeem van verwijderen van de weiderest ($p=0,002$) hebben een significant effect op de DVE (tabel 24).

Tabel 24 DVE-waarde najaarsgras bij twee groeiduren na weiden op etgroen en weiden op geklepeld land

Object/groeiduur (Isd= 3.2)	L	V	Gemiddeld (n.s.)
M	90,3 ^d	92,2 ^d	91,3
WK	86,3 ^c	91,8 ^d	89,1
Gemiddeld (Isd= 1.56)	88,3 ^a	92 ^b	

Net als bij de VEM wordt de interactie veroorzaakt door de relatieve lage DVE-waarde op het WK-L object.

De methode van verwijderen van de weiderest had een significant effect ($p=0,05$) op het ruw eiwit gehalte (re). Het re-gehalte van M bedroeg 214 en van WK 209.

De groeiduur had slechts effect op de verteerbaarheid (VC-os; $p=0,029$). De VC-os bij de korte groeiduur bedroeg 75,4 en de lange groeiduur 74,2. Voor overige gemeten voederwaarden zijn geen significant effect van groeiduur en/of maaimethode weiderest aangetroffen.

5.4 Discussie veldproef 2005

Het klepelen van weideresten leek naar aanleiding van het onderzoek in 2004 perspectief te bieden, maar de verliezen waren nog te groot. Het inscharen gebeurde op alle objecten gelijktijdig, waarbij het geblote object als referentie gold. Dit betekende dat op het zeer kort geklepelde object veel minder opbrengst bij inscharen aanwezig was. Het korte klepelen leidde dus tot zowel direct opbrengstverlies als indirect opbrengstverlies (door de relatief korte groeiduur en daarmee onvoldoende gebruikmakend van de potentiële grasgroei).

In 2005 is de groeiduur als variabele opgenomen. De drieweekse groeiduur gaf bij inscharen een opbrengst van rond de 1000 kg droge stof en de vierweekse groeiduur 1300-1500 kg droge stof. De opbrengst nam in het najaar verder af. De resultaten geven aan dat de opbrengst bij inscharen bij de ingestelde groeiduren steeds significant van elkaar verschilt. De groeiduur van 3 weken gaf gemiddeld iets meer opbrengst dan het geklepelde object in 2004 en komt goed overeen met de hoeveelheid droge stof bij inscharen in de praktijk. Ook bleek geen opbrengstverschil tussen het maaiobject en het geklepelde object (ook niet in de vervolgsnede). De klepelhoogte van 6 cm is ten aanzien van de opbrengstreductie dus een goede afstelling voor praktijkgebruik. De weiderest na weiden op geklepeld land is niet groter dan die na weiden op etgroen. Dit betekent dat voor de verliezen klepelen een goede optie lijkt. Een hoog aanbod (groeiduur van 4 weken) leidde ook niet tot een groter verlies. Dit komt omdat de beweidingduur steeds 1 dag is geweest en het aantal koeien goed is aangepast aan het hogere aanbod.

De grashoogtemetingen bleken goede voorspellers van de resultaten te zijn, waarbij effecten gemeten op basis van grashoogte gelijk zijn aan de effecten gemeten bij opbrengstbepalingen via uitmaaien. De berekende grasopname bij de geklepelde objecten bleken bij een groeiduur van 3 weken iets lager dan alle overige objecten.

Dit effect is mogelijk veroorzaakt doordat de resten op het geklepelde object nog niet voldoende waren vergaan en waren opgedroogd, omdat bij een iets langere groeiduur (4 weken) geen lagere grasopname op de geklepelde objecten is gemeten.

Bij een vergelijking van weiden op etgroen met eerder beweide land (dat vooraf is gemaaid of geklepeld) is de hoeveelheid droge stof bij inscharen (bij gelijke groeiduur) op etgroen het laagst. Dit verschil wordt veroorzaakt door de "oude" weiderest op het eerder beweidde land. Na twee beweidingen zijn de weideresten bij een langere groeiduur wel hoger dan bij een kortere groeiduur. Dit geeft aan dat later in het seizoen op herhaald beweide land een kortere groeiduur de voorkeur heeft. Uit dit vergelijk blijkt dat weiden op etgroen inderdaad een lagere weiderest geeft dan weiden op herhaald beweide grasland, maar dat het effect alleen maar optreedt in de beweiding die direct op het maaien volgt en niet meer optreedt in de vervolg beweidingen.

Ook op langere termijn (twee sneden) blijken geen verschillen te bestaan tussen klepelen en maaien.

De berekende grasopname bleek niet verschillend tussen de objecten. Vraag is of de berekende grasopname een goede parameter is om het resultaat toetsen, omdat de spreiding van zowel de opbrengst rond inscharen als de weiderest bij uitscharen een grote rol speelt in de berekening, wat veel ruis in de berekende opname geeft.

De meest recente gemaaide objecten op het einde van het seizoen (tussen eind augustus en half september) geven de laagste hergroei in de laatste twee sneden van het seizoen. Laat in het seizoen maaien geeft dus enige groeivertraging/groeireductie omdat het gras na laat maaien onvoldoende herstelt.

Naast het lagere aanbod is ook de weiderest later in het seizoen op het meest recent gemaaide land blijvend het laagst, maar gaat wel licht toenemen in de late herfst. Mogelijk wordt dit mede veroorzaakt door de lagere hoeveelheid gras bij aanbod. Dit komt dan overeen met het resultaat van het klepelen in 2004. Ook hier kan een lager aanbod met als gevolg minder koeien tot lagere resten leiden. Dit effect geeft echter wel aan dat laat maaien in het seizoen (eind augustus - half september) een voordeel geeft voor de laatste twee beweidingen in de herfst voor de weiderest, dus houdt het voordeel ook langer aan dan bij de eerder in het seizoen gemaaide percelen. De percelen met een langere groeiduur worden in het najaar slechter afgeleid. Dit is een extra bevestiging dat inscharen bij een lichtere snede tot minder resten leidt.

De gemiddelde (berekende) grasopname neemt aan het einde van het seizoen sterk af. Dit wordt veroorzaakt door een combinatie van factoren: kortere daglengte, minder smakelijk gras en meer bijvoeding.

In een parallel aan dit onderzoek gehouden demo (LAMI) bleek dat klepelen van een te grote weiderest (dus bijvoorbeeld van herhaald beweide grasland) niet tot een positief of gelijk resultaat ten opzichte van etgroen leidde. Het klepelen lijkt dus alleen goed te werken indien het na één beweiding wordt uitgevoerd. Dit was echter geen onderdeel van het onderzoek op Zegveld. Hoewel er significant effecten zijn aangetroffen voor VC-os (groeiduur), VEM, DVE en re (groeiduur en interactie groeiduur methode verwijderen weiderest) zijn de verschillen zo klein dat ze voor de praktijk niet relevant zijn.

5.5 Conclusies veldproef 2005

Het klepelen van weiderest lijkt een goede optie om verliezen in een vervolgbeweiding te beperken. De klepelling kan 6 cm bedragen en leidt dan niet tot (onnodig) opbrengstverlies. Het effect van klepelen op de weiderest in een vervolgbeweiding is gelijk aan het effect van weiden op etgroen, mits het perceel voordat geklepeld wordt slechts één keer beweide is.

Het effect van zowel klepelen als weiden op etgroen werkt alleen in de eerstvolgende (weide) snede positief indien deze beweiding in de zomer tot en met ongeveer augustus plaatsvindt.

Het weiden op etgroen in het najaar van eind september tot eind oktober (maaien van eind augustus tot half september) is positief voor de weiderest en geeft in deze periode twee opeenvolgende sneden een meerwaarde. Mogelijk is dit effect verstrengd met het inscharen bij een lagere opbrengst.

Later inscharen bij een hoge opbrengst in het najaar werkt negatief op de weiderest. Het is beter om in het najaar kortere groeiduren aan te houden, dus snel om te weiden.

Indien geklepeld is, werkt een iets langere groeiduur direct na klepelen positief omdat de resten dan beter opdrogen en verteren.

De methode van verwijderen van de weiderest (weiden op etgroen of weiden op geklepeld land) heeft nauwelijks effect op de voederwaarde van de vervolgsnede.

Bijlagen

Bijlage 1 Koeweide-uren per perceel, per snede en per maaibehandeling in 2004

Perceel	Snedes	Maaibehandeling			
		B	C	K	O
B06	4	585	468	351	693
PR01	6	324	270	261	450
	7	207	189	153	225
	8	198	126	90	234
	7	180	99	63	198
PR06	4	459	396	324	648
	5	270	252	216	342
	6	126	81	63	144
	6	135	90	72	153
PR08b	6	135	90	72	153
PR14	5	234	270	270	234
	6	162	126	90	180
	7	117	81	81	117

Bijlage 2 Basisgegevens veldproef 2005

Koeweide-uren per perceel, per snede bij de maaibehandeling in 2005

Maaicode	Perc/snede	4	5	6	7	8	9	10
M-L	PR03			187,0	238,0	246,5		
	PR05				170,0	119,0	119,0	
	PR07b	127,5	195,5	204,0				
M-V	PR03			136,0	127,5	153,0	93,5	
	PR05				110,5	93,5	76,5	76,5
	PR07b	68,0	187,0	110,5	144,5			
WK-L	PR03			153,0	212,5	178,5		
	PR05				153,0	195,5	119,0	
	PR07b	153,0	212,5	221,0				
WK-V	PR03			102,0	127,5	178,5	102,0	
	PR05				93,5	153,0	127,5	76,5
	PR07b	76,5	153,0	110,5	144,5			
W-L	PR03			0,0	178,5	144,5		
	PR05				0,0	102,0	144,5	
	PR07b		102,0	178,5				
W-V	PR03				110,5	110,5	110,5	
	PR05					93,5	68,0	93,5
	PR07b							

Drogestofopbrengsten (kg ds/ha) bij inscharen per perceel en per snede in 2005

Maaicode	Perc/snede	4	5	6	7	8	9	10
M-L	PR03			1686	1965	2581		
	PR05				1650	1150	894	
	PR07b	1179	1593	1706				
Gem. M-L		1179	1593	1696	1807	1866	894	
M-V	PR03			1136	1168	1235	1225	
	PR05				793	887	827	710
	PR07b	666	1171	1128	1345			
Gem. M-V		666	1171	1132	1102	1061	1026	710
WK-L	PR03			1253	1827	1426		
	PR05				1287	1961	952	
	PR07b	1403	1776	2380				
Gem. WK-L		1403	1776	1817	1557	1694	952	
WK-V	PR03			810	1101	1408	1202	
	PR05				747	1391	1439	883
	PR07b	764	1438	1295	1488			
Gem. WK-V		764	1438	1052	1112	1400	1321	883
W-L	PR03			2166	1203	1348		
	PR05				2411	870	975	
	PR07b	2671	671	1362				
Gem. W-L		2671	671	1764	1807	1109	975	
W-V	PR03			1285	776	798	608	
	PR05				1468	765	615	639
	PR07b	2116						
Gem. W-V		2116		1285	1122	782	611	639

Drogestofopbrengsten (kg ds/ha) bij uitscharen per perceel en per snede in 2005

Maaicode	Perc/snede	4	5	6	7	8	9	10
M-L	PR03			494	1134	1222		
	PR05				341	524	708	
	PR07b	339	611	785				
Gem. M-L		339	611	640	737	873	708	
M-V	PR03			307	389	497	908	
	PR05				169	222	274	756
	PR07b	364	323	568	735			
Gem. M-V		364	323	438	431	360	591	756
WK-L	PR03			449	614	993		
	PR05				569	592	963	
	PR07b	368	776	1042				
Gem. WK-L		368	776	745	592	793	963	
WK-V	PR03			305	743	699	1158	
	PR05				454	571	686	956
	PR07b	540	598	858	801			
Gem. WK-V		540	598	582	666	635	922	956
W-L	PR03				288	1027		
	PR05					363	808	
	PR07b		333	465				
Gem. W-L			333	465	288	695	808	
W-V	PR03				236	231	703	
	PR05					182	271	570
	PR07b							
Gem. W-V				236	207	487	570	

Gemiddelde grashoogte (cm) per perceel en per snede bij inscharen in 2005

Maaicode	Perc	4	5	6	7	8	9	10
M-L	PR03			18,1	16,9	15,6		
	PR05				17,8	11,8	12,2	
	PR07b	14,2	15,8	14,5				
Gem. M-L		14,2	15,8	16,3	17,3	13,7	12,2	
M-V	PR03			16,7	14,9	13,9	11,6	
	PR05				12,9	12,4	9,6	11,6
	PR07b	11,4	12,7	11,9	11,7			
Gem. M-V		11,4	12,7	14,3	13,2	13,2	10,6	11,6
WK-L	PR03			15,9	15,6	15,0		
	PR05				17,1	15,9	12,1	
	PR07b	14,3	16,2	16,2				
Gem. WK-L		14,3	16,2	16,1	16,4	15,5	12,1	
WK-V	PR03			13,7	15,6	14,0	13,1	
	PR05				12,9	14,5	13,6	11,8
	PR07b	12,4	15,0	12,2	11,6			
Gem. WK-V		12,4	15,0	13,0	13,3	14,3	13,3	11,8
W-L	PR03			19,6	15,2	13,6		
	PR05				22,4	12,4	12,8	
	PR07b	18,1	11,1	13,0				
Gem. W-L		18,1	11,1	16,3	18,8	13,0	12,8	
W-V	PR03			17,5	12,4	12,0	10,2	
	PR05				16,9	11,2	9,4	10,7
	PR07b	17,7						
Gem. W-V		17,7		17,5	14,6	11,6	9,8	10,7

Gemiddelde grashoogte (cm) per perceel en per snede bij uitscharen in 2005

Object	Perc/snede	4	5	6	7	8	9	10
M-L	PR03			10,0	9,7	10,3		
	PR05				8,0	8,2	9,4	
	PR07b	8,1	9,0	7,2				
Gem. M-L		8,1	9,0	8,6	8,9	9,2	9,4	
M-V	PR03			8,1	8,8	7,3	8,2	
	PR05				7,0	6,7	7,1	9,2
	PR07b	8,2	8,7	8,3	7,5			
Gem. M-V		8,2	8,7	8,2	7,8	7,0	7,7	9,2
WK-L	PR03			10,0	8,2	10,5		
	PR05				9,5	7,5	9,7	
	PR07b	7,7	9,3	7,8				
Gem. WK-L		7,7	9,3	8,9	8,8	9,0	9,7	
WK-V	PR03			8,6	9,2	7,6	9,7	
	PR05				8,6	9,4	9,1	9,3
	PR07b	9,0	9,4	9,3	8,0			
Gem. WK-V		9,0	9,4	8,9	8,6	8,5	9,4	9,3
W-L	PR03				8,2	9,2		
	PR05					7,1	10,6	
	PR07b		7,8	7,1				
Gem. W-L		7,8	7,1	8,2	8,1	10,6		
W-V	PR03				7,0	6,0	8,5	
	PR05					6,1	6,9	8,0
	PR07b							
Gem. W-V				7,0	6,0	7,7	8,0	

Literatuur

Anonymus, 1995. Rassenbericht Grasland 1995, Cultuur en Gebruikswaarde Onderzoek (CGO). Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Anonymus, 2004. 79^e Rassenlijst Landbouwgewassen. CGN-Plantenrassenonderzoek, Wageningen.

Anonymus, 2005. 80^e Rassenlijst Landbouwgewassen. CGN-Plantenrassenonderzoek, Wageningen.

Carlier, L. Breeding, forage quality, feeding value and animal performance. Proc. 19th Eucarpia Fodder Crops Section Meeting, pp 25-27, Brugge. Ed. D. Reheul & A. Ghesquiere.

De Vries, D.M., Hart, M.L. 't & Kruijne, A.A. 1942. Een waardering van grasland op grond van de plantkundige samenstelling. Landbouwk. Tijdschrift. 54.

Genstat 5 Committee of IARC-Rothamsted Statistics Department (1995) Genstat 7 Release Reference Manue

Korevaar, H. 1986. Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Proefschrift. Rapport nr. 110, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Laser, H., Opitz v. Boberfeld W., Wöhler K. and Wolf D. 2004. Incidence of mycotoxins in grassland. Grassland Science in Europe, Vol. 9. pp 1014-1016, Luzern. Ed. A. Lüscher e.a.

Luten, W. en Remmelink, G.J., 1984. Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras en Italiaans raaigras door melkvee. Rapport nr. 97, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Smit, H.J., 2005. Perennial ryegrass for dairy cows: effects of cultivar on herbage intake during grazing. Proefschrift. Wageningen University, the C.T. de Wit Graduate School for Production Ecology and Resource Conservation (PE&RC), Wageningen.

Taweel, H.Z., 2004. Perennial ryegrass for dairy cows: grazing behaviour, intake, rumen function and performance. Ph. D. Thesis, Wageningen University, the C.T. de Wit Graduate School for Production Ecology and Resource Conservation (PE&RC), Wageningen.

Visscher, J. 1989. Tetraploïde rassen van Engels raaigras; ontwikkeling en eigenschappen. Themadag gebruikswaarde van tetraploid Engels raaigras, 18 mei 1989. Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde, Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Visscher, J. 1994. Vooruitgang bij Engels raaigras. Praktijkonderzoek 94-4, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad: 12-15.

Visscher, J., 1996. Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek voedergrassen met speciale aandacht voor verteerbaarheid en stikstofbenutting. Gebundelde Verslagen NWWV, nr. 37.

Van der Wel, C. 1991. Voederwaarde van gras bij verschillende botanische samenstellingen. Praktijkonderzoek 91-3, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad: 23-25.