



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Rapport nr. 153

Vertrapping en grasaanbod op veengrasland met een slechte draagkracht

G. Holshof
Th. V. Vellinga
J. Beuving

ARCHIEF
Voorlichting

ARCHIEF



sc-dlo

Augustus 1994

Colofon

Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR),
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
Telefoon 03200-93211
Fax 03200-41584

Redactie:

Afdeling Voorlichting
van het PR.

Drukker:

Drukkerij de Boer
Lelystad

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

ISSN 0169-3689
Eerste druk 1994/oplage 400

De onderzoekcentra



Dit rapport is uitsluitend verkrijgbaar
door storting van f 25,- op Postbank
nr. 2307421 van het Proefstation PR,
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad met
vermelding: Rapport nr. 153.

Referaat

Vertrapping en grasaanbod op veengrasland met een
slechte draagkracht (PR-rapport 153)/G. Holshof,
Th. V. Vellinga, J. Beuving - Lelystad, 1994.

Invloed van een slechte draagkracht op veengrasland op
dagelijkse grasaanbod per koe, vertrapping tijdens de
beweiding en opbrengst na 3 weken hergroei na beweiding.
Trefw: vertrapping, slechte draagkracht, grasaanbod,
hergroei.

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

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra

**VERTRAPPING EN GRASAANBOD
OP VEENGRASLAND MET EEN SLECHTE DRAAGKRACHT**

*Poaching and herbage allowance
on peat grassland with a low bearing capacity*

in samenwerking met het Staring Centrum (SC-DLO)

G. Holshof
Th. V. Vellinga
J. Beuving

SAMENVATTING

Door het PR en het SC-DLO is op ROC Zegveld onderzoek gedaan naar de invloed van een slechte draagkracht op veengrasland op het dagelijkse grasaanbod per koe en op de vertrapping tijdens beweiding.

Het onderzoek is in 1989 en in 1990 uitgevoerd op twee percelen, één met een goede ($> 0,7$ MPa) en één met een slechte ($< 0,5$ MPa) draagkracht.

De slechte draagkracht is door beregening aangebracht en op een constant niveau gehouden.

Met gelijkwaardige groepen koeien is op beide objecten een vierdaagse beweiding uitgevoerd. Dagelijks is het aanbod per koe en het percentage vertrapping bepaald. Op het perceel met de slechte draagkracht nam het grasaanbod sterker af dan op het perceel met de goede draagkracht.

Het aanbod op het perceel met de slechte draagkracht was op dag 2 gelijk aan het aanbod van dag 4 op het perceel met de goede draagkracht.

Het vertrapingspercentage nam op het perceel met de slechte draagkracht toe tot ruim 30 procent van de oppervlakte na vier dagen beweiden.

Er is geen invloed van een slechte draagkracht gevonden op de voederwaarde (VEM vitro en RC) van het aangeboden gras tijdens de vierdaagse beweiding.

Ook is er gekeken naar de invloed van beweiding/vertrapping op de opbrengst na drie weken en de voederwaarde. Hierbij is een verschil aangebracht in een opbrengstbepaling na weiden met weiderest en na weiden met bloten.

Op de hergroei en de voederwaarde is geen effect van de vertrapping aangetoond. De weiderest heeft wel een positieve invloed op de opbrengst na drie weken hergroei. Er is geen (negatief) effect van vertrappen gevonden op de opbrengst na drie weken hergroei, hetgeen niet overeenkomstig is met de door Beuving (et al. 1989) gevonden resultaten.

Met behulp van de formule van Beuving (et al. 1989) is het percentage vertrapping uit de draagkracht goed te berekenen.

SUMMARY

The influence of a low bearing capacity of the soil on herbage allowance and poaching was measured in a grazing experiment on peat grassland at the Regional Experimental Farm Zegveld. The experiment, a comparison between a high bearing capacity (> 0.7 MPa) and a low bearing capacity (< 0.5 MPa), with two replicates, was carried out in 1989 and 1990. The low bearing capacity has been established by sprinkler irrigation and kept at a constant level during the experiment.

Equivalent groups of cows grazed the paddocks for four days. Herbage allowance and poaching has been measured daily.

Herbage allowance showed a faster decline at the low bearing capacity, while poaching increased up to more than 30 % of the grazing area. There is no influence of the bearing capacity on the nutritive value of the herbage allowance. Experiments of Beuving et al. (1989) resulted in the same poached area at comparable treading intensities.

Three weeks after grazing, regrowth has been measured with and without removing the remaining grass directly after grazing. Poaching had no effect on the regrowth and nutritive value of the yield after three weeks. Cutting of the remaining grass had a negative influence on the yield after three weeks. The experiments of Beuving et al. (1989) did show a negative effect of severe poaching on regrowth.

INHOUDSOPGAVE

Blz.

1 INLEIDING	1
2 MATERIAAL EN METHODEN	2
2.1 Proefopzet	2
2.2 Meetmethoden	4
2.3 Proefverloop	7
2.4 Statistische analyse	8
3 RESULTATEN	9
3.1 Draagkracht en vertrapping	9
3.2 Grasaanbod	11
3.3 Gewasanalyse	15
3.4 Opbrengstbepaling na drie weken hergroei	16
4 DISCUSSIE	19
4.1 Draagkracht en vertrapping	19
4.2 Grasaanbod	20
4.3 Gewasanalyse	25
4.4 Opbrengstbepaling na drie weken hergroei	26
5 CONCLUSIES	28
LITERATUUR	29
BIJLAGEN	

1 INLEIDING

Veengronden hebben in natte perioden vaak een slechte draagkracht. Bij een hoog slootpeil is de kans hierop groter dan bij een laag slootpeil (Schothorst 1965).

Een slechte draagkracht heeft veelal negatieve gevolgen voor bemesting, beweiding en het totale graslandgebruik. Zo kan er pas laat worden ingeschaard en moeten de koeien in het najaar eerder worden opgestald.

Als toch bij een slechte draagkracht wordt beweid, ontstaan door vertrapping vaak grote beweidingsverliezen. Er is behoefte om het beweidingsrendement onder deze omstandigheden vast te stellen.

In proeven in het verleden zijn de mate van vertrapping en de vertrappingsverliezen bepaald (Beuving e.a. 1989), door koeien over grasstroken te laten lopen, zonder dat er sprake was van beweiding.

Of deze methode de verliezen onder beweidingssomstandigheden goed weergeeft was niet bekend. Daarom is door het PR en het SC-DLO een proef uitgevoerd waar het beweidingsrendement bij een slechte draagkracht, onder beweidingssomstandigheden is vastgesteld.

2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Proefopzet

Op twee veengrondpercelen op ROC Zegveld, met een kunstmatig aangelegd verschil in draagkracht is gelijktijdig een vierdaagse beweiding met melkvee uitgevoerd.

De proef is uitgevoerd in tweevoud, in twee jaren (1989 en 1990).

De uitslag van de grondanalyse van de proefpercelen is weergegeven in tabel 1.

Tabel 3 Grondanalyse laag 0-5 cm

Perceel	Afslib- baar	Org. stof	pH	K-HCl	K-getal	P-Al
Bos 8	27	38.3	4.9	48	15	35
Bos 9	31	41.7	4.8	46	13	37

Beide percelen zijn vergelijkbaar. In 1989 was het perceel met de slechte draagkracht Bos 9 en in 1990 Bos 8.

Gemeten is het verloop van de vertrapping, de draagkracht en het dagelijks grasaanbod.

In bijlage 1 is de plattegrond van het proefveld weergegeven. Op elk perceel zijn twee herhalingen aangelegd. Voor het doen van waarnemingen is elke herhaling in 1989 verdeeld in 8 blokken (15 x 20 m) en in 1990 in 12 blokken (10 x 20 m). De dagelijkse metingen zijn per blok uitgevoerd, waarbij volgens korte lijnen is gewerkt om onnodige vertrapping zo veel mogelijk te voorkomen.

Uitgangspunten van de proef waren:

1) Aanbodbepaling

Het gras dat gemaaid kan worden boven een stoppellingte van 6 cm wordt beschouwd als aanbod. Koeien grazen bij voldoende aanbod meestal boven 6 cm, daar onder is het gras slecht opneembaar. In eerdere proeven is de grasopname

bepaald door aanbod bij inscharen, bijgroei en weiderest te meten (Rommelink 1987, 1989). In deze proef werd alleen het grasaanbod bepaald. Het berekenen van de grasopname zou door een zeer moeilijk te bepalen weiderest niet het juiste beeld geven.

2) Gelijk grasaanbod bij aanvang beweiding

Gestreefd werd naar een grasaanbod van 80 kg droge stof (boven 6 cm) per koe bij aanvang van de beweiding, exclusief de bijgroei. Het aanbod is per dag bepaald door stroken gras uit te maaien met de Agria (motormaaier met messenbalk).

Er werd dag en nacht geweid volgens het O4 systeem. De gemiddelde melkproductie bedroeg ongeveer 25 kg per dier per dag bij een krachtvoerrestrekking van 1-3 kg per dag. De vreetcapaciteit en het totale gewicht van de groepen koeien op de verschillende objecten kwamen met elkaar overeen.

De beweiding is uitgevoerd op etgroen in de tweede snede. De eerste snede is begin mei met een Agria gemaaid, waarbij het gras met de hand is afgevoerd, om vertrapping vóór aanvang van de proefperiode zoveel mogelijk te voorkomen.

3) Gelijke oppervlakte per koe

De oppervlakte van elke herhaling bedroeg 2400 m² (20 x 120 m). Indien er bij de aanvang van de beweiding verschil in aanbod bestond tussen de herhalingen is dit verschil vóór aanvang van de beweiding uitgemaaid met de Agria. De totale te betreden oppervlakte per koe is hierdoor gelijk gebleven. Dit is noodzakelijk omdat verschil in oppervlakte kan leiden tot een verschil in vertrapping. De betredingsintensiteit wordt bij een groter oppervlak lager (minder poten per m²).

In 1989 zijn vijf koeien per herhaling gebruikt en in 1990 zeven koeien.

2.2 Meetmethoden

Draagkracht en vertrapping

Op twee percelen is een verschil in draagkracht aangebracht, waarbij een goede draagkracht op het perceel waar geen vertrapping mocht plaatsvinden en een slechte draagkracht op het perceel waarbij een zekere mate van vertrapping verwacht mocht worden. Al op tijd in het voorjaar is begonnen met beregenen met een buizensysteem (waarbij het proefperceel niet is bereden), om de gewenste draagkracht te bereiken. Ook het perceel met de goede draagkracht is beregend, om een vochtgebrek voor het gras te voorkomen.

De grenswaarde waarboven de kans op vertrapping klein is, wordt meestal gesteld op 0,7 MPa (Beuving e.a. 1989). De goede draagkracht moet dus minimaal 0,7 MPa bedragen, de slechte draagkracht in elk geval minder dan 0,7 MPa. Er is gekozen voor 0,5 MPa omdat in deze proef zeker vertrapping moest optreden.

Het perceel met de goede draagkracht zal in de rest van de bespreking worden aangeduid met DROOG, het perceel met de slechte draagkracht met NAT.

De draagkracht en de vertrapping zijn dagelijks per blok vastgelegd 's middags tijdens het melken van de koeien. Voor het inscharen is de uitgangssituatie vastgelegd. Na uitscharen (op vrijdag) is de laatste meting verricht. Per dag werden per blok 24 metingen voor bepaling van de draagkracht en de vertrapping uitgevoerd.

De draagkrachten (MPa) zijn gemeten met een penetrometer met een konus van 5 cm² en een tophoek van 60° (Beuving e.a. 1989).

Indien de draagkracht tijdens de proefperiode boven 0,5 MPa kwam is perceel NAT beregend.

De vertrapping is gemeten met een zgn. naaldenbalk. Dit is een balk van 1 meter, met daarin op gelijke afstand zeven naalden. Het aantal naalden dat een vertrapte plek raakt, is een maat voor de vertrapping. De waarde kan dus variëren van 0 tot 7. Indien deze waarde wordt omgezet naar een oppervlaktepercentage vertrapping, komt één naald overeen met 14,3%.

De intensiteit van de vertrapping is niet vastgelegd; een vertrapte plek met een diepte van 2 cm leverde dus dezelfde waarde als een plek van 12 cm diepte.

Grasaanbod

In 1989 is het grasaanbod dagelijks op twee manieren vastgesteld, namelijk :

- 1) met een Agria motormaaier met een messenbalk van 0,68 m plus opvangbak werden op een maaihoogte van ± 7 cm. per herhaling 8 stroken uitgemeaid van ongeveer 6 meter lang (Agria-methode),
- 2) middels het per blok in viervoud uitsnijden van een raam van 0,50 bij 0,50 m met spinaziemessen en een gemiddelde snijhoogte van ± 4 cm, met eveneens 8 bepalingen per herhaling (snijraam-methode).

Voor de instelling van het grasaanbod per koe bij aanvang van de beweiding is de opbrengstbepaling met de Agria als standaard gekozen. Het ds-gehalte is bepaald met de Knolpot-methode. Bij deze methode wordt gras gedroogd in een pijp door warme lucht uit een föhn, zodat het ds-gehalte snel kan worden bepaald. Bij deze opbrengstbepaling werd uitgegaan van een stoppelhoogte van ca. 6 cm. Achteraf blijkt deze 7 cm te zijn geweest. Niet de sloffen van de maaibalk, maar de foutief geconstrueerde opvangbak bleek de maaihoogte te bepalen.

De voor aanvang van de beweiding uitgemeaide oppervlakte en de oppervlakte benodigd voor de kooien (bijgroeibepaling) en voor de opbrengstbepalingen tijdens de beweiding is bij de berekening van het ds-aanbod per koe van de bruto aan te bieden oppervlakte afgetrokken.

De verdere verwerking van het aanbod in 1989 heeft derhalve betrekking op berekende droge stofopbrengsten boven 7 cm in plaats van 6 cm.

De 'snijraambepaling' is uitgevoerd ter controle c.q. ter aanvulling van de Agria-bepaling.

De keuze van deze 'snijraambepaling' is ingegeven door het onregelmatige maai-beeld van de Agria in voorgaande proefjaren. Vochtig gras en een zekere mate van vertrapping bemoeilijkten het maaien. Vermeld moet worden dat het een Agria betrof zonder opvangbak, die was voorzien van een messenbalk van 124 cm, afgesteld op een maaihoogte van ± 4 cm.

Om alsnog een vlak maai-beeld te krijgen was heen en terug maaien met de Agria in theorie een oplossing, doch op vertrappt land is diep maaien met een Agria niet mogelijk, daar de messenbalk dan verstopt raakt met losgetrapte zodedelen.

Aan de hand van de analyseresultaten is besloten om de snijraammethode (boven de 4 cm) in 1990 te laten vervallen. Deze methode is nl. erg bewerkelijk en er wordt toch aangenomen dat de koeien niet onder het nivo van 6 cm grazen.

Tijdens de beweiding zijn kooien geplaatst voor het bepalen van de bijgroei. In 1989 zijn deze kooien alleen geplaatst op de herhalingen met de goede draagkracht (1 per blok), in 1990 op alle herhalingen.

Met de aanbod en bijgroeigegevens kan met de grasopname-formule van Lantinga (1985) de grasopname berekend worden.

Deze formule luidt:

$$\text{Opn} = (Y_u - Y_e) + \left\{ \frac{(1 - (Y_e/Y_u))}{(-\ln(Y_e/Y_u))} \right\} * (Y_u - Y_e)$$

Hierin is:

Opn = berekende dagelijkse grasopname

Y_e = grasaanbod aan het begin van de weideperiode

Y_u = grasaanbod aan het einde van de weideperiode

Y_u = ongestoorde grasaanbod aan het eind van de weideperiode

Opbrengstbepaling drie weken na uitscharen

Drie weken na uitscharen is een opbrengstbepaling uitgevoerd. Er is per blok een opbrengst bepaald na weiden en na weiden + bloten. Direct na het uitscharen is voor de bepaling na bloten per blok een strook gebloot.

Gewasanalyses

Per dag is van de uitgemaaiden stroken voor aanbodbepaling per herhaling één verzamelmonster genomen. Tevens is bij de oogst van de kooien (bijgroei-bepaling) en bij de opbrengstbepaling na drie weken hergroei per herhaling één verzamelmonster genomen. Bij de opbrengstbepaling na drie weken hergroei zijn de geblote en ongeblote delen apart bemonsterd.

In 1989 is bij de aanbodbepaling via de snijraammethode eveneens dagelijks per herhaling een verzamelmonster genomen voor analyse.

Alle monsters zijn geanalyseerd door het BLGG te Oosterbeek, waarbij de volgende analyse is uitgevoerd: ds-gehalte, re, rc, ras, zand en VCos.

Berekend zijn de VEM-vitro, VEM-regressie en vre.

2.3 Proefverloop

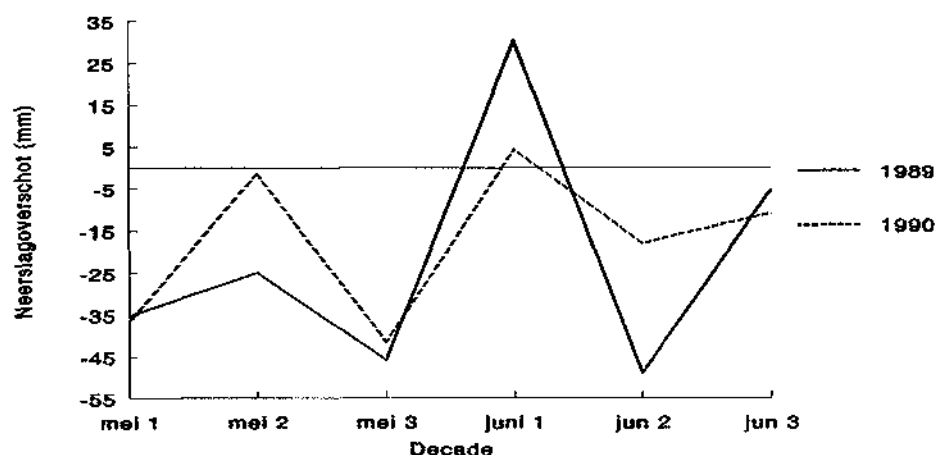
In 1989 zijn de koeien maandag 22 mei 's avonds na het melken ingeschaard, en vrijdag 26 mei 's avonds na het melken uitgeschaard. De hergroei-bepaling vond plaats op donderdag 15 juni (na 20 dagen).

In 1990 verliep de beweidingsproef gelijk aan die van 1989, met als inschaardatum 28 mei en als uitschaardatum 1 juni. De hergroei-bepaling vond op donderdag 21 juni plaats.

Beide jaren waren de weersomstandigheden tijdens de proefperiode erg goed. Er was veel zon en geen neerslag.

De neerslag en verdampingsgegevens van de maanden mei en juni zijn per decade weergegeven als neerslagoverschot in figuur 1. Uit deze figuur blijkt dat voor aanvang van de proef sprake was van een verdampingsoverschot.

Figuur 1 Neerslagoverschot voor en tijdens de proefperiode



Het verdampingsoverschot had ook tot gevolg dat de draagkracht op het natte perceel tijdens de proefperiode teveel opliep. Daarom is dit perceel tijdens de proefperiode beregend. In 1989 is deze berekening uit praktische overwegingen

niet tijdens het melken op één avond uitgevoerd, maar tijdens twee opeenvolgende avondmelkbeurten, waarbij per keer één herhaling is beregend, nl. tijdens het melken 's avonds op dag 2 en op dag 3. In 1990 is ook beregend gedurende twee avondmelkbeurten, maar toen zijn beide herhalingen behandeld. Beide herhalingen zijn toen beregend tijdens de avondmelkbeurt van dag 2 en dag 3.

Alle meststoffen zijn in de vorm van kunstmest gegeven en met de hand gestrooid. Voor de eerste snede is 60 kg N (KAS) per ha gegeven. Voor de tweede en derde snede (derde snede is hergroei-bepaling) is 50 kg N/ha (KAS) gegeven. Na het maaien van de eerste snede is een P en K bemesting gegeven.

2.4 Statistische analyse

Bij de variantie-analyse is gebruik gemaakt van de ANOVA-functie van Genstat.

Als factoren zijn herhaling en tijdstip opgenomen.

De verklarende factoren zijn draagkracht en tijdstip. De te verklaren variabele is het aanbod per koe. Tevens zijn interactie-effecten tussen de verklarende factoren bekeken. Er is bekeken of er significante verschillen in opbrengst waren ten gevolge van de draagkracht en het tijdstip, waarbij de LSD-waarden een betrouwbaarheid van 95% hebben.

Ook is een variantie-analyse uitgevoerd waarbij is gekeken naar het effect van de draagkracht op de vertrapping.

Bij analyse van de voederwaarden is gekeken of er significant effect bestaat van de draagkracht op de voederwaarde gedurende de beweiding en op de voederwaarde na drie weken hergroei. De laatste analyse is gedaan met als extra verklarende factor wel of niet bloten na beweiding. Ook hier zijn tevens de interactie-effecten bekeken.

3 RESULTATEN

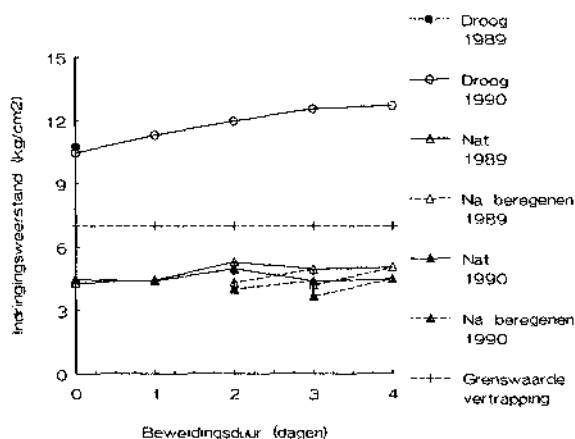
3.1 Draagkracht en vertrapping

De draagkracht op het droge perceel was in 1989 bij het begin van de proef dermate hoog (1,08 MPa) dat van een mogelijke vertrapping geen sprake kon zijn. Hiermee verviel de noodzaak om tijdens de beweiding de draagkracht op dit perceel te meten.

In 1990 zijn gedurende de gehele proefweek wel draagkrachtmetingen uitgevoerd op het droge perceel. Op het natte perceel zijn wel tijdens beide proefjaren dagelijks draagkrachtmetingen uitgevoerd.

De gemeten draagkrachtgegevens staan in figuur 2. De bijbehorende cijfers staan uitgebreid in bijlage 2.

Figuur 2 Draagkracht (MPa) op het perceel DROOG en NAT in 1989 en 1990



Uit figuur 2 blijkt duidelijk dat op het perceel DROOG in 1990 altijd voldoende draagkracht was om vertrapping te voorkomen.

In 1989 is maar één meting uitgevoerd nl. het vaststellen van de beginwaarde (de zwarte punt op dag 0) waarbij het verloop tijdens de proef waarschijnlijk vergelijkbaar is met 1990. De tijdstippen van beregening zijn in de figuur goed te zien. Vlak

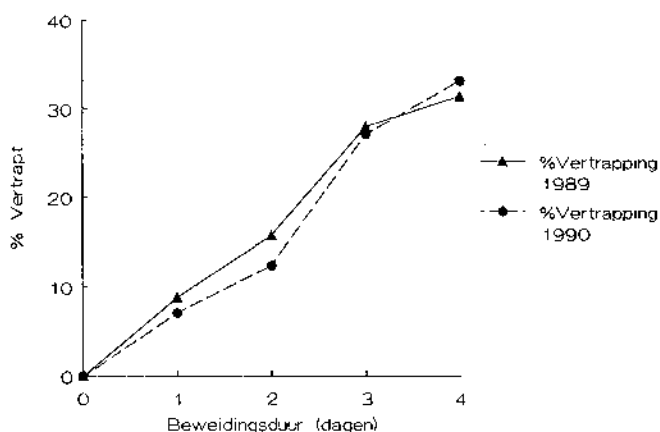
voor de berekening op dag 2 dreigde de draagkracht boven de waarde van 0,5 MPa te komen, waar boven de kans op vertrapping kleiner wordt.

De vertrapping is ook dagelijks gemeten. Het omgerekende vertrappingspercentage (= aantal weggezakte pinnen per meting x 14,3%) staat in bijlage 3.

In 1989 is alleen op de eerste dag een beginwaarde van vertrapping vastgesteld op het perceel DROOG, omdat op basis van de draagkrachtmeting geen vertrapping verwacht mocht worden. Dit is achteraf ook gebleken (na visuele bepaling). In 1990 zijn wel elke dag de vertrappingspercentages bepaald op zowel het natte als het droge perceel. Op het perceel NAT is een duidelijke toename van de vertrapping waargenomen, tot meer dan 30% van het betreden oppervlak is vertrappt na vier dagen beweiden. Het beeld is in beide jaren nagenoeg gelijk.

Omdat aan het begin van de proef al sprake was van enige vertrapping door de beweidingen van het voorgaande jaar zijn de vertrappingspercentages gecorrigeerd voor deze beginwaarde. De gecorrigeerde vertrappingspercentages zijn weergegeven in figuur 3.

Figuur 3 Gecorrigeerde vertrappingspercentages in 1989 en 1990 op NAT



Uit figuur 3 blijkt dat het vertrappingspercentage in beide jaren het meest toenam op de eerste en de derde dag (beide dagen ongeveer 10%).

Het beeld is in beide jaren ongeveer gelijk.

Het totale vertrappingspercentage komt in beide jaren net boven de 30%.

Er is getoetst of de draagkracht een significant effect heeft op de vertrapping.

Tabel 2 geeft de overschrijdingskansen weer voor de draagkracht (behandeling) en tijdstip.

Tabel 4 Overschrijdingskansen voor de factor "draagkracht" bij het gemeten vertrappingspercentage

Behandeling	Proefjaar	
	1989	1990
Draagkracht	0,004	0,011
Tijdstip	<,001	<,001
Tijdstip x draagkracht	<,001	<,001

Uit tabel 2 blijkt dat de draagkracht een significante invloed heeft op het vertrappingspercentage en dat de vertrapping per dag significant verschilt. Er zijn geen significante kwadratische (en cubische) effecten gevonden.

Tevens is er sprake van een interactie-effect van draagkracht x tijdstip.

3.2 Grasaanbod

Het verloop van het aanbod in kg ds per hectare is weergegeven in tabel 3. Het tijdstip 0 is het aanvangstijdstip van de proef met het ingestelde grasaanbod (inscharen maandagavond). Tijdstip 4 is het einde van de proef (uitschaartijdstip vrijdagavond).

In tabel 3 is te zien dat in 1989 bij een normale weidesnede is ingeschaard. In 1990 was het ds-aanbod bij aanvang van beweiden echter een stuk hoger. Dit wordt deels verklaard doordat er meer gras stond en deels doordat de maaihoogte in 1990 6 cm was en in 1989 7 cm.

Beide jaren stond bij aanvang van de beweiding op DROOG meer gras dan op NAT. De afname op DROOG verliep beide jaren langzamer dan op NAT. Opvallend is de geringe afname bij de Agria-methode tussen dag 2 en 3 op zowel DROOG als NAT in 1989.

De snijraammethode laat veel hogere opbrengsten zien. Ook is de afname per dag

Tabel 5 Droge stof aanbod (kg/ha) gedurende de vierdaagse beweiding in 1989 en 1990 op DROOG en NAT

Behandeling	DROOG			NAT		
Jaar	1989S	1989A	1990A	1989S	1989A	1990A*
Tijdstip						
0	3589	1901	2468	3530	1801	2331
1	3636	1711	1824	3465	1265	1502
2	3323	1577	1435	2943	1053	975
3	3083	1561	991	2608	1002	704
4	2939	1390	767	2376	853	366

* A = Bepaald met de Agria

S = bepaald met het snijraam

niet erg groot. Op DROOG is tussen tijdstip 0 en 1 zelfs sprake van een geringe toename. Deels kan dit komen doordat er sprake was van een dichte zode. Hiermee kan echter niet het volledige verschil verklaard worden. Waarschijnlijk is de stoppelhoogte lager geweest dan de veronderstelde 4 cm.

Het grasaanbod in kg zandvrije ds per koe per dag is weergegeven in tabel 4.

Tabel 6 Gemeten grasaanbod (kg ds per koe) in 1989 en 1990 per meettijdstip bij behandeling met een goede (DROOG) en slechte (NAT) draagkracht v/d zode

Jaar	1989 Snijraam		1989 Agria		1990 Agria	
	DROOG	NAT	DROOG	NAT	DROOG	NAT
Tijdstip						
1	143,0 ^{ab}	152,7 ^a	75,2 ^a	77,7 ^a	73,0 ^a	75,1 ^a
2	141,8 ^{ab}	146,5 ^a	66,3 ^b	53,5 ^{cd}	52,9 ^b	47,3 ^b
3	126,5 ^b	122,7 ^b	60,5 ^{bc}	44,0 ^{ef}	40,6 ^c	30,1 ^d
4	115,6 ^b	107,4 ^{bc}	58,3 ^{cd}	40,9 ^g	27,4 ^{de}	21,2 ^e
5	108,1 ^{bc}	96,0 ^c	51,0 ^{de}	34,0 ^g	20,8 ^e	10,9 ^f
LSD	19,7	19,7	7,35	7,35	6,2	6,2

Verschillende cijfers geven een significant verschil aan, maar gelden alleen per jaarkolom

Het grasaanbod bij aanvang van de beweiding komt redelijk overeen met de nagestreefde hoeveelheid van 80 kg droge stof. Hierbij moet bedacht worden dat dit het reeds ingestelde aanbod betreft; eventuele aanbodverschillen zijn al uitgemaaid vóór het inscharen. Vanaf het begin van de proef is bij de Agriamethode de afname van het aanbod tussen de verschillende tijdstippen significant verschillend, maar ook tussen de behandelingen DROOG en NAT (vanaf tijdstip = 1). Het aanbod bepaalt met de snijraammethode lijkt erg hoog.

Daar de verschillen in het verloop van het grasaanbod tussen de bepalingsmethode snijraam en Agria motormaaier (1989) niet groot waren, is in 1990 alleen gekozen voor de methode Agria.

De (ongestoorde) bijgroei tijdens de beweiding is in 1989 alleen op de droge objecten vastgelegd met kooien. De ongestoorde bijgroei bedroeg gemiddeld 154,4 kg droge stof per hectare per dag (127,8 en 181,0 kg ds ha⁻¹dag⁻¹ op resp. blok A en B).

De bijgroei op DROOG was in 1989 erg hoog. De kans dat de bijgroei op NAT nog hoger was, is erg klein. Deze snelle bijgroei kan een verklaring zijn voor de relatief langzame daling van het grasaanbod.

De ongestoorde bijgroei tijdens de beweiding is in 1990 op alle percelen vastgelegd met kooien. Deze bijgroei bedroeg gemiddeld op het droge perceel 88,59 kg. droge stof per dag (95,35 en 81,83 kg. ds/ha per dag op resp. herhaling A en herhaling B van perceel DROOG) en op het natte perceel gemiddeld 134,35 kg droge stof per ha per dag (119,20 en 149,50 kg. ds/ha per dag op resp. herhaling A en herhaling B van perceel NAT).

In 1990 was de bijgroei veel lager dan in 1989. Dit betekent dat het voor bijgroei gecorrigeerde aanbod in 1990 langzamer daalt dan in 1989. In 1990 was er ook een groot verschil in bijgroei tussen NAT en DROOG.

Vergelijking resultaten 1989 en 1990 en analyse

Voor zowel het aanbod boven in 1989 (snijraam en Agria-methode), als voor het aanbod in 1990 (Agria-methode) is een variantie-analyse uitgevoerd. De ingestelde factoren zijn de behandeling (DROOG/NAT) en het tijdstip van behandeling (dag 0

t/m 4).

De uitslag van deze variantie-analyse is weergegeven in tabel 5.

Tabel 7 Overschrijdingskansen voor de factoren bij het aanbod boven 4 en 7 cm (1989) en boven 6 cm (1990)

Aanbod in ¹⁾	1989 S	1989 A	1990 A
Draagkracht	0,837	0,012	0,092
Tijdstip	<,001	<,001	<,001
. lineair	<,001	<,001	<,001
. kwadratisch	0,661	0,010	<,001
. cubisch	0,070	0,055	0,153
. rest (> cubisch)	0,345	0,737	0,705
Tijdstip x draagkracht	0,144	0,027	0,061
. lineair	0,017	0,007	0,020
. kwadratisch	0,791	0,044	0,125
. cubisch	0,831	0,431	0,235
. rest (> cubisch)	0,820	0,829	0,317

¹⁾A = Agria-methode

S = snijraam-methode

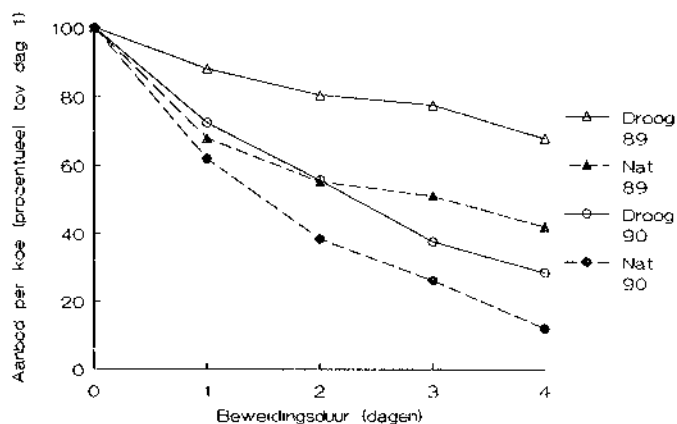
Er is sprake van een significant effect van de draagkracht op het aanbod in 1989 en in 1990 bij de Agria-methode. De behandeling heeft geen significant effect op het aanbod bij de snijraammethode. Het tijdstip heeft een lineair significant effect op het aanbod. Bij de Agria-methode is het kwadratische effect eveneens significant aanwezig.

De interactie tijdstip x behandeling is bij alle oogstmethodeën lineair significant aanwezig.

Om het aanbodverloop bij een slechte draagkracht goed in beeld te brengen is in figuur 4 een vergelijking gemaakt tussen NAT en DROOG in zowel 1989 als 1990. De grafiek geeft het relatieve aanbodverloop weer.

Bij de beginwaarde is gecorrigeerd voor het aanbodverschil tussen DROOG en NAT. Alle lijnen beginnen dus bij 100%. Het bijbehorende aanbod is in absolute zin niet gelijk in beide jaren. Uit de grafiek valt af te leiden dat het aanbod op de eerste dag

Figuur 4 Relatief aanbodverloop op een perceel met een goede (DROOG) en een slechte (NAT) draagkracht



het snelst daalt. Tijdens de eerste dag ontstaat het verschil tussen DROOG en NAT. Tijdens de rest van de weideperiode laten de lijnen een bijna evenwijdig verloop zien.

Dit geeft aan dat het aanbod op het perceel NAT na de eerste dag niet verder gaat afwijken t.o.v. DROOG.

In 1990 daalde het aanbod sneller dan in 1989. De eerder genoemde snelle grasgroei (bijgroei) tijdens de proefperiode in 1989 speelt daarbij een rol.

3.3 Gewasanalyse

Van het dagelijkse aanbod zijn monsters genomen en geanalyseerd. De gevonden waarden van VEMv (vitro), ras en zand zijn weergegeven in tabel 6.

Bij de VEMv is geen significante invloed van de draagkracht op de gevonden waarden. Wel is een dalende trend te zien van de VEMv per dag bij een toenemende beweidingsduur, bij zowel NAT als DROOG in 1990. In 1990 is de ruwe as bij DROOG hoger dan bij NAT. De hoeveelheid zand vertoont een lichte trend tot stijgen bij de behandeling NAT. Dit is echter niet significant verschillend van DROOG. Bij DROOG is in 1990 nauwelijks sprake van een stijging van het

Tabel 8 Analyse-resultaten van het dagelijkse grasaanbod

Behandeling	DROOG			NAT		
	VEMv	ras	zand	VEMv	ras	zand
Dag (1989)						
0	948	8,43	0,77	984	7,66	0,60
1	965	8,71	0,61	965	8,48	0,71
2	1000	8,72	0,84	954	8,86	0,99
3	977	8,77	0,99	963	8,75	0,86
4	961	8,94	0,75	981	8,70	1,01
Dag (1990)						
0	991	9,85	0,75	1002	8,72	0,61
1	961	9,83	1,19	1016	8,51	0,71
2	982	9,55	1,04	1000	8,69	0,77
3	943	9,74	1,25	977	8,81	1,06
4	932	9,86	1,26	964	9,39	1,56

zandgehalte.

3.4 Opbrengstbepaling na drie weken hergroei

Drie weken na de beweiding is van alle behandelingen de opbrengst bepaald.

Deze bepaling is op twee manieren uitgevoerd.

1. Na de beweiding zijn stroken gebloot. Na drie weken hergroei is een opbrengst bepaling gedaan op deze geblote stroken .

2. Na drie weken hergroei is een opbrengstbepaling gedaan op niet geblote stroken.

De resultaten van deze opbrengstbepaling staan in tabel 7.

In tabel 7 is duidelijk te zien dat er vooral in 1989 sprake was van een grote weiderest. Het verschil tussen opbrengst met weiderest en opbrengst zonder weiderest (= na bloten) wijst daar op.

De opbrengst na weiden bestaat uit de som van hergroei, weiderest en vertrapt materiaal. De opbrengst na bloten is hergroei + vertrapte gras.

Tabel 9 Hergroeibepaling na bloten en met weiderest (kg zandvrije ds/ha) in 1989 en in 1990 bij een goede (DROOG) en een slechte (NAT) draagkracht

Behandeling	DROOG			NAT		
	1	2	gem	1	2	gem
Na bloten '89	1007	779	893	800	774	787
Met weiderest '89	3996	3222	3609	3223	3368	3295
Na bloten '90	1431	1427	1429	1369	1544	1457
Met weiderest '90	2564	2632	2598	1963	2269	2116

Tabel 8 geeft de overschrijdingskansen weer voor de factoren draagkracht en weiderest/bloten.

Tabel 10 Overschrijdingskansen voor de factoren bij een hergroei-bepaling na weiden met en zonder bloten in 1989 en 1990

Hergroei in	1989	1990
Draagkracht	0,59	0,274
Weiden/bloten	0,003	0,002
Interactie	0,543	0,021

Bij een vergelijking van NAT en DROOG:

- Na weiden + bloten is de reactie in 1989 en 1990 niet gelijk;
in 1989 is de opbrengst bij NAT lager dan bij DROOG en in 1990 is de opbrengst bij NAT hoger dan bij DROOG. De verschillen zijn echter niet significant. De vertrapping heeft geen significante invloed op de opbrengst na weiden + bloten. Dit geldt voor zowel 1989 als voor 1990.
- Na weiden + weiderest is de opbrengst bij DROOG in beide jaren hoger dan bij NAT. In 1989 is dit een trend, in 1990 is het verschil significant.

Bij een vergelijking van opbrengst geeft 1990 een hogere opbrengst na weiden + bloten en een lagere opbrengst na weiden + weiderest dan 1989.

Ook is er in 1990 sprake van een significante interactie tussen draagkracht en wel

of niet bloten.

Er zijn ook voederwaardebepalingen gedaan van de "hergroei". De voederwaarde van het gras na een hergroeiperiode van drie weken staat weergegeven in tabel 9.

Tabel 11 Analyseresultaten voederwaardebepaling hergroei na 3 weken

Behandeling Analyse	DROOG			NAT		
	VEMv	zand	rc ¹⁾	VEMv	zand	rc ¹⁾
Na weiden ('89)	940	0,88	24,4	920	0,89	25,1
Na bloten ('89)	987	1,18	21,3	980	0,89	21,3
Na weiden ('90)	956	1,83	22,9	973	1,23	22,6
Na bloten ('90)	978	1,46	21,0	997	1,18	21,4

¹⁾ zandvrije ruwe-celstof

Hier bleek geen significant verschil in voederwaarde tussen DROOG en NAT. De VEMv na weiden + weiderest is in 1989 bij DROOG iets hoger dan bij NAT. In 1990 is de VEMv na weiden + weiderest bij NAT echter iets hoger dan bij DROOG. De extra hoeveelheid vertrapt materiaal, dat dus fysiologisch ouder is, is waarschijnlijk te weinig in verhouding tot de bijgegroeide massa, om een significant effect te hebben op de voederwaarde.

Er is wel duidelijk een significante invloed van bloten op de VEMv en de rc, de gevonden VEM-vitro en rc (zandvrij) verschillen significant van de ongeblote objecten. De VEM-waarden van de geblote objecten zijn hoger en het rc-gehalte lager. Er was geen sprake van een interactie-effect draagkracht x bloten op de VEMv in beide jaren. In 1989 was wel sprake van een interactie-effect (draagkracht x bloten) op de rc, in 1990 echter niet.

Er is geen invloed gemeten op het zandgehalte en op de zandvrije as.

4 DISCUSSIE

4.1 Draagkracht en vertrapping

Volgens onderzoek van Schothorst (1965) is weinig vertrapping te verwachten bij een indringingsweerstand $> 0,6$ MPa, waarbij de gebruikte penetrometer een oppervlak heeft van 5 cm^2 en een tophoek van 60° . Beuving et al. (1989) stelde vast dat de indringingsweerstand minimaal $0,7$ MPa moet zijn om elke vorm van zodebeschadiging te voorkomen. Deze $0,7$ MPa is dus de grenswaarde voor de behandeling DROOG. Daar de draagkracht op dag 0 (aanvang van de proef) in 1989 al groter dan $1,0$ MPa was, is van verdere metingen gedurende de proefperiode afgezien en aan het eind van de proefperiode visueel de vertrapping bepaald; er is geen vertrapping waargenomen. In 1990 is ondanks de hoge startwaarde wel gedurende de gehele proefperiode gemeten. De draagkracht bleek gedurende alle proefdagen ruim boven de $0,7$ MPa te blijven, waarbij er geen sprake is geweest van vertrapping. Het niet uitvoeren van de draagkrachtmeting in 1989 lijkt dus geoorloofd geweest.

De vertrapping op NAT nam dagelijks toe, waarbij de verschillen per dag significant zijn. Op de eerst en de derde dag was de toename sterker. Een verklaring voor de iets geringere toename op de tweede dag is, dat de draagkracht door het droge weer (in beide jaren) gedurende deze dag opliep tot $\pm 0,5$ MPa. Na beregenen ('s avonds) daalde de draagkracht weer.

Door Beuving et al. (1989) is een relatie gevonden tussen de draagkracht en het vertrappingspercentage, gemeten bij een O_4 en een $1/2 \text{ O}_4$ systeem. Om de proefresultaten te kunnen toetsen aan deze formule zijn niet veel mogelijkheden beschikbaar. De draagkracht in de door Beuving uitgevoerde proef is een vast gegeven. Voor de toetsing is uitgegaan van een vergelijking op dag 2 ($1/2 \text{ O}_4$) en op dag 4 (O_4). Voor de draagkracht is de gemiddelde draagkracht van dag 0-2 en dag 0-4 genomen. De gemiddelde draagkracht op dag 0-2 was in 1989 $0,465$ MPa en in 1990 $0,46$ MPa. De bijbehorende vertrapping was $16,7\%$ (1989) en $13,9\%$ (1990).

De cijfers voor dag 0-4 waren 0,468 MPa (1989) en 0,44 MPa (1990), en 32,1% (1989) en 34,7% (1990) voor respectievelijk de draagkracht en de vertrapping.

De te toetsen formules zijn:

$$- \frac{1}{2} O_4 : \% \text{ vertrapping} = - 98,9 \text{ Log(Draagkracht)} - 13,6$$

$$- O_4 : \% \text{ vertrapping} = - 177,9 \text{ Log(Draagkracht)} - 28,2$$

Het vertrappingspercentage in % vertrappt oppervlak en de draagkracht in MPa.

De resultaten van deze toetsing zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 12 Berekende vertrapping (%) met de formule van Beuving (1989) en de gemeten waarde op NAT in 1989 en 1990 met bijbehorende gemiddelde draagkracht

Beweidings- systeem	% vertrappt in 1989			% vertrappt in 1990		
	dk (MPa)	berekend	gemeten	dk (MPa)	berekend	gemeten
$\frac{1}{2} O_4$	0.465	19.2	16.7	0.46	19.8	13.9
O_4	0.468	30.5	32.1	0.44	35.2	34.7

* dk = draagkracht

In 1989 komt de formule goed overeen met de gemeten waarden. In 1990 is bij $\frac{1}{2} O_4$ de afwijking iets groter, de gemeten vertrapping is 6% lager dan de berekende vertrapping. Gezien de spreiding geeft de formule een goede voorspelling.

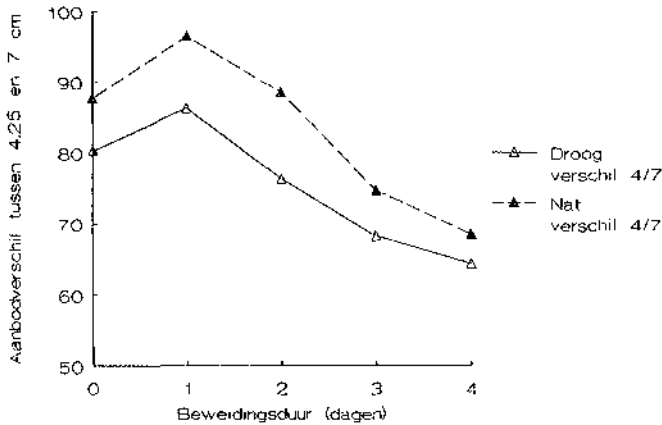
Het aantal gebruikte koeien per oppervlakte-eenheid is in 1990 groter geweest dan in 1989, waarbij in 1990 toch sprake was van minder vertrapping.

Uit de resultaten blijkt echter al dat de relatie draagkracht-vertrapping in de praktijk ook niet geheel rechtlijnig verloopt. In 1990 leidt een slechtere draagkracht op dag 2 (0,460) tot een minder erge vertrapping (13,9%) dan bij een iets betere draagkracht in 1989 (dk 0,465 met een gemeten vertrapping van 16,7%). Dit is niet meer het geval op dag 4.

4.2 Grasaanbod

In 1989 is een vergelijking gemaakt tussen het grasaanbod boven 7 en boven 4 cm. Het verschil in aanbod tussen het aanbod boven 4 en het aanbod boven 7 cm wordt weergegeven in figuur 5.

Figuur 5 Verschil in aanbod (kg ds/koe) tussen 4 en 7 cm bij een goede en een slechte draagkracht



Uit figuur 5 blijkt dat er weinig verschil is tussen het verloop op DROOG en op NAT. Dit betekent dat de methode van opbrengstbepaling met de Agria of met het snijraam op zowel DROOG als NAT is uit te voeren.

Op dag 1 is een toename te zien van het aanbodverschil tot boven de waarde van dag 0. Dit houdt in dat er een afname van het aanbod boven 7 cm is geweest en een toename in het deel tussen de 4 en 7 cm.

Dat er gedurende de eerste beweidedag een sterke afname boven de 7 cm plaatsvindt is te verklaren uit het feit dat de koeien eerst de toppen uit het gras vreten. Gedurende de eerste beweidedag wordt er gras vertrapt naar de laag onder de 7 cm. Dit betekent dat bij een aanbodsbeoordeling boven de 4 cm na 1 beweidedag gras wordt meegeoogst dat van boven de 7 cm in deze laag is getrapt. Een klein deel van de toename van de hoeveelheid geoogst gras in de laag 4-7 cm kan waarschijnlijk verklaard worden uit de bijgroei.

Na de eerste dag gaan de koeien ook (meer) gras uit de laag tussen 4 en 7 cm vreten.

Het aanbodverschil tussen 7 en 4 cm wordt na de eerste dag steeds kleiner, doordat er dan mogelijk meer gras onder de 7 cm wordt opgenomen. Ook zal een deel van het gras onder het niveau van 4 cm worden getrapt.

Koeien grazen bij voldoende grasaanbod meestal boven 6 cm, daar onder is het

gras slecht opneembaar. De stoppelhoogte van 7 cm in 1989 was dus te hoog. Dat bleek ook uit het gegeven dat de afname van het aanbod boven 4 cm groter was dan de afname boven 7 cm (zie paragraaf 2.3 Grasaanbod). Dit gold zowel voor het droge als het natte perceel.

Grasopname

Met de aanbod en bijgroeigegevens kan met de grasopname-formule van Lantinga (1985) de grasopname berekend worden.

De berekende grasopnames met behulp van deze formule staan in tabel 11.

Tabel 13 Berekende grasopnames volgens de opnameformule van Lantinga

Behandeling	DROOG 1989			DROOG 1990		
	1	2	gem.	1	2	gem.
Tijdstip						
1	11,03	18,87	14,95	25,95	18,63	22,29
2	18,82	4,63	11,73	10,67	18,42	14,55
3	1,57	14,49	8,03	15,45	15,13	15,29
4	13,09	12,72	12,91	12,60	4,73	8,67

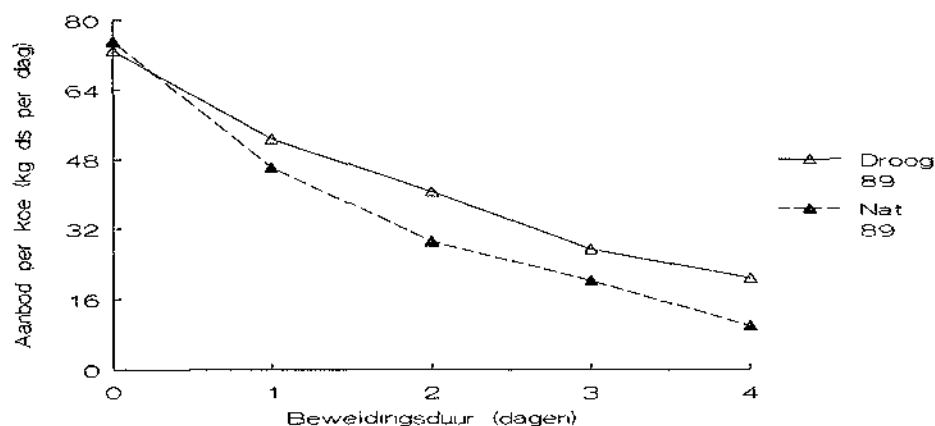
De vergelijking kan alleen worden gedaan voor DROOG. Op NAT is de grasopname niet te berekenen, omdat de gemeten grashoeveelheid geen goed beeld geeft van de weiderest (veel vertrapt materiaal). Uit tabel 11 blijkt dat er in 1990 sprake is van een daling van de berekende grasopname per dag. In 1989 is dit niet het geval. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het hoge aanbod bij het begin van de beweiding en door de erg hoge bijgroei (zie paragraaf 2.3 Grasaanbod).

Grasaanbod 1990

De hogere bijgroei op perceel NAT t.o.v. DROOG in 1990 geeft een te positief beeld van het aanbodverloop op NAT. Door de hogere bijgroei daalt het aanbod op NAT langzamer. Indien gecorrigeerd wordt voor het verschil in bijgroei (tussen DROOG en NAT) ontstaat een iets ander beeld van het aanbodverloop.

Dit kan alleen met de gegevens van 1990 omdat in dat jaar de werkelijke bijgroei op zowel NAT als DROOG is bepaald. Het voor verschil in bijgroei gecorrigeerde aanbodverloop is weergegeven in figuur 6. Het grasaanbod bij NAT daalt dan ongeveer 1 kg/ds per koe per dag meer dan voor correctie is gemeten.

Figuur 6 Voor verschil in bijgroei gecorrigeerde aanbodverloop (kg ds per koe) per dag in 1990



Instelling grasaanbod

De instelling van het aanbod aan het begin van de beweiding is gebeurd met de Agria, in de veronderstelling dat dit het aanbod boven 6 cm was (zie paragraaf 2.3 Grasaanbod).

Het werkelijke aanbod boven de 6 cm zal dus hoger zijn geweest. Hoeveel hoger is moeilijk te voorspellen, omdat het aanbod tussen de 4 en 7 cm waarschijnlijk niet lineair verloopt. Er is dus geen mogelijkheid tot een nauwkeurige correctie van 7 naar 6 cm. In 1990 is de afstelling van de Agria verbeterd zodat toen wel het aanbod boven 6 cm nauwkeurig is bepaald.

Grasaanbod boven de 6 en 7 cm

De aangeboden hoeveelheid gras leek in 1989 aan de hoge kant. Waarschijnlijk hebben de koeien door de hoge temperaturen minder gras opgenomen, omdat met hetzelfde aanbod in 1990 (nu echter bepaald boven 6 cm) wel een lagere weiderest

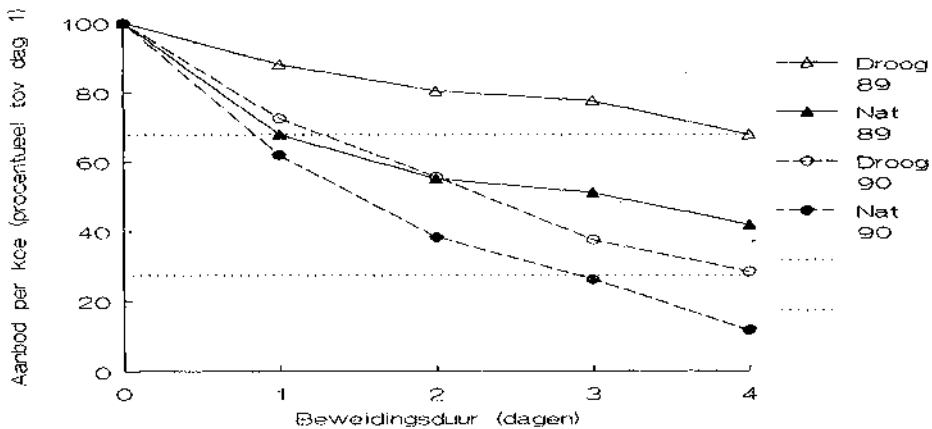
aan het eind van de weideperiode is gerealiseerd. Ook zal het verschil in maaihoogte hebben geleid tot een iets te groot aanbod in 1989.

Het werkelijke aanbod boven 6 cm zal in 1989 hoger zijn geweest dan de ingestelde 80 kg. Bovendien was er sprake van een snelle bijgroei tijdens de beweiding. De hoeveelheid restgras was in 1989 nog voldoende voor ongeveer twee dagen weiden.

Dit resultaat heeft echter geen nadelige invloed gehad op de vergelijking tussen de verschillende draagkrachten. De invloed van de draagkracht op het aanbodverloop was hierbij in 1989 gelijk aan die van 1990.

Om de invloed van de draagkracht op het aanbodverloop (in beide jaren) duidelijk te kunnen weergeven is het aanbodverloop van 1989 en 1990 (procentueel t.o.v. dag 0) weergegeven in figuur 7.

Figuur 7 Relatief aanbodverloop (kg ds per koe) op een perceel met een goede (DROOG) en een slechte (NAT) draagkracht in 1989 en 1990



In figuur 7 is te zien dat na één dag beweiden het aanbod op perceel NAT (in 1989) op hetzelfde niveau ligt als op perceel DROOG na vier dagen weiden. In 1990 wordt op perceel NAT na drie beweidedagen hetzelfde aanbodniveau bereikt als op perceel DROOG na vier dagen (zie horizontale stippellijnen in figuur). Bij voldoende draagkracht is het beweidersrendement ongeveer 80% en een rest

van ongeveer 20% (Remmelink 1989). Deze rest kan het beweidingsverlies worden. De beweidingsduur op een perceel met een slechte draagkracht waar voor vier dagen gras staat kan nu slechts twee à drie dagen bedragen. Dit betekent dat het beweidingsrendement hier slechts 40-60% bedraagt en de potentiële beweidingsverliezen 60-40%.

Het gevolg is dus dat bij minder draagkrachtige gronden het beweidingsrendement (bij gelijke belasting) een stuk lager is dan op gronden met voldoende draagkracht. Een slechte draagkracht (onder de 0,5 MPa) heeft grote invloed op de beweidingsverliezen en daarmee op de beweidingsduur.

Beuving et al. (1989) vond in zijn proeven een opbrengstverlies van 35% (absoluut). Dit komt goed overeen met de bovengenoemde verliezen.

4.3 Gewasanalyse

De invloed van de vertrapping op de voederwaarde tijdens de vierdaagse beweiding is op geen enkele manier significant aangetoond. Verwacht mocht worden dat bij een slechte draagkracht de hoeveelheid grond (veendelen) in het gewas toe zou nemen naarmate er meer dagen beweid is. Dit bleek in geen van beide jaren het geval te zijn. Mogelijk is dit het gevolg van het mooie droge weer tijdens de proef. Bij regenachtig weer geven de omstandigheden op NAT waarschijnlijk sneller aanleiding tot een verhoogd grondgehalte. Ook de VEM-vitro en rc-gehalte bleken niet significant te verschillen tussen DROOG en NAT. Een effect van het ouder worden van het gras tijdens de beweiding op de kwaliteit is evenmin significant. In vier beweidingdagen is de kans op het aantonen van een verhoogd rc-gehalte ook erg klein.

Bij analyse van de voederwaarde bij de opbrengst na drie weken hergroei bleek geen invloed te bestaan van het zandgehalte op de hoeveelheid zandvrije as.

Dit geeft aan dat er weinig zanddelen in de laag zijn terechtgekomen die met het bloten is afgevoerd. Hierin zit toch een deel van het vertrapte gras. Dit laatste geldt dan voor zowel DROOG als NAT.

Er is ook geen sprake van een interactie-effect tussen draagkracht en al dan niet bloten op de graskwaliteit. Dit geeft aan dat de gevonden verschillen geheel

veroorzaakt zijn door het bloten en dat er geen invloed bestaat van de draagkracht op de kwaliteit van de hergroei.

4.4 Opbrengstbepaling na drie weken hergroei

Drie weken na de beweiding is een opbrengstbepaling gedaan, om te zien of de vertrapping (veroorzaakt door verschil in draagkracht) invloed heeft op de hergroei. Beuving et al. (1989) hebben deze invloed aangetoond bij vertrappingsproeven in het voorjaar.

Het aangetoonde verschil in opbrengst tussen DROOG en NAT bestond bij de proef op Zegveld uit de vertrappingsverliezen, d.w.z. het gras dat in de "tussenlaag" (onder de hoogte waarboven een koe nog kan grazen) is getrapt. Deze vertrappingsverliezen werden in de volgende snede gedeeltelijk meegeoogst. Bij een lichte vertrapping kunnen deze vertrappingsverliezen voor een snellere hergroei zorgen, omdat meer achtergebleven bladoppervlak bij kan dragen aan de produktie. Bij een sterke vertrapping draagt het achtergebleven bladoppervlak niet meer bij en is de hergroei slechter (Beuving et al. 1989).

Uit de analyse blijkt dat het laten staan van een weiderest tot een significant hogere opbrengst leidt dan bloten na beweiding. In beide jaren was de opbrengst na drie weken hergroei bij de niet geblote objecten hoger dan bij de geblote objecten. Dit is ook te verwachten omdat de (gewas)massa op het moment van hergroei zonder bloten al veel hoger is dan met bloten.

Het effect van de draagkracht op de hergroei + weiderest is niet significant in 1989. Een verklaring hiervoor is dat op zowel DROOG als NAT een erg grote weiderest aanwezig was op het moment van uitscharen. Dat er een grote weiderest heeft gestaan is ook te zien aan de lagere VEM-waarde.

In 1990 is wel een significant verschil in hergroei + weiderest aangetoond tussen DROOG en NAT (2598 kg ds t.o.v. 2116 kg ds).

Bij een sterke vertrapping (NAT) zou een negatief effect zijn te verwachten op de opbrengst na drie weken hergroei (Beuving et al. 1989). Na bloten is dit negatieve effect in de proef op Zegveld echter niet aangetoond. Ook de objecten met weiderest laten geen hergroeiverschil zien na drie weken hergroei. Het opbrengst-

verschil van 482 kg ds tussen DROOG en NAT in 1990 was bijna al aanwezig bij uitscharen, toen bedroeg het verschil 401 kg ds (767 kg ds op DROOG en 366 kg ds op NAT).

Wel is er een interactie tussen de draagkracht en bloten/weiderest aangetoond. Dit verschil is hoofdzakelijk veroorzaakt door de niet geblote objecten, waar een verschil in weiderest aanwezig was.

5 CONCLUSIES

Uit het onderzoek naar de effecten van verschil in draagkracht bij beweiding van veengrasland kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Op gronden met een goede draagkracht komt geen schade voor als gevolg van vertrapping. Gronden met een draagkracht $< 0,5$ MPa zijn erg gevoelig voor vertrappingsverliezen.
- Als gevolg van een slechte draagkracht ($< 0,5$ MPa) nemen de vertrappingsverliezen toe tot ruim 30 % van de oppervlakte na vier dagen weiden.
- De daling van het grasaanbod gaat op gronden met een slechte draagkracht ($< 0,5$ MPa) veel sneller dan op gronden met een goede draagkracht. Per dag is er sprake van een significant aanbodverschil tussen een goede en slechte draagkracht van de grond.
- Er is geen invloed gevonden van de vertrapping op de voederwaarde (tijdens een vierdaagse beweiding).
- Er is geen invloed gevonden van de vertrapping op de opbrengst na drie weken hergroei.
- Er is wel invloed van het al dan niet bloten van de weiderest. Bloten leidt tot een lagere opbrengst na drie weken hergroei, met een betere voederwaarde. In 1990 was sprake van een interactie-effect met de draagkracht.
- De formule van Beuving waarbij de vertrapping wordt voorspeld uit de gemeten draagkracht blijkt redelijk goed overeen te komen met de in dit onderzoek behaalde resultaten.
- Door de slechte draagkracht wordt al na twee à drie dagen het zelfde aanbodniveau bereikt als het aanbodniveau na vier dagen beweiden op een goed draagkrachtige grond. Daardoor daalt het beweidingsrendement sterk.
- De opbrengstbepaling met de Agria is goed te gebruiken als methode van aanbodsbeoordeling.

LITERATUUR

Beuving, J., K. Oostindie en Th.V. Vellinga (1989). Vertrappingsverliezen door onvoldoende draagkracht van veengrasland. Rapport 6, Staring Centrum Wageningen.

Lantinga E.A. (1985). Simulation of herbage production and herbage intake during a rotational grazing period: An evaluation of Linehan's formula. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33, 385-403.

Meijs, J.A.C., J.W.F. Hijink, P. Ernst en H. Schlepers (1982). Beweidingsverliezen. *Landbouwkundig tijdschrift* 94 nr. 12: 446-451.

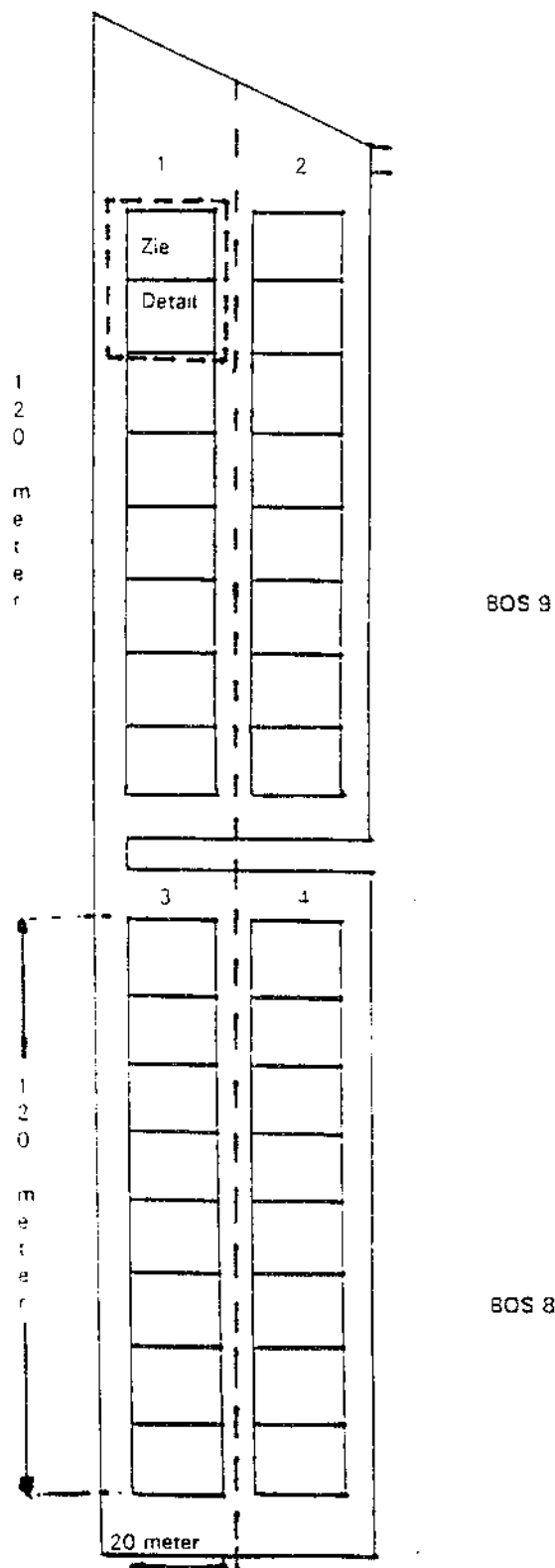
Rommelink G.J. (1982). De invloed van bloten op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Jaarverslag ROC-Cranendonck 1981.

Rommelink, G.J. (1989). Grasproductie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4. PR-rapport 114.

Schothorst, C.J. (1965). Weinig draagkrachtig grasland. *Landbouwvoorl.* 22,10/11 en 12: 492-500 en 701-706.

BIJLAGEN

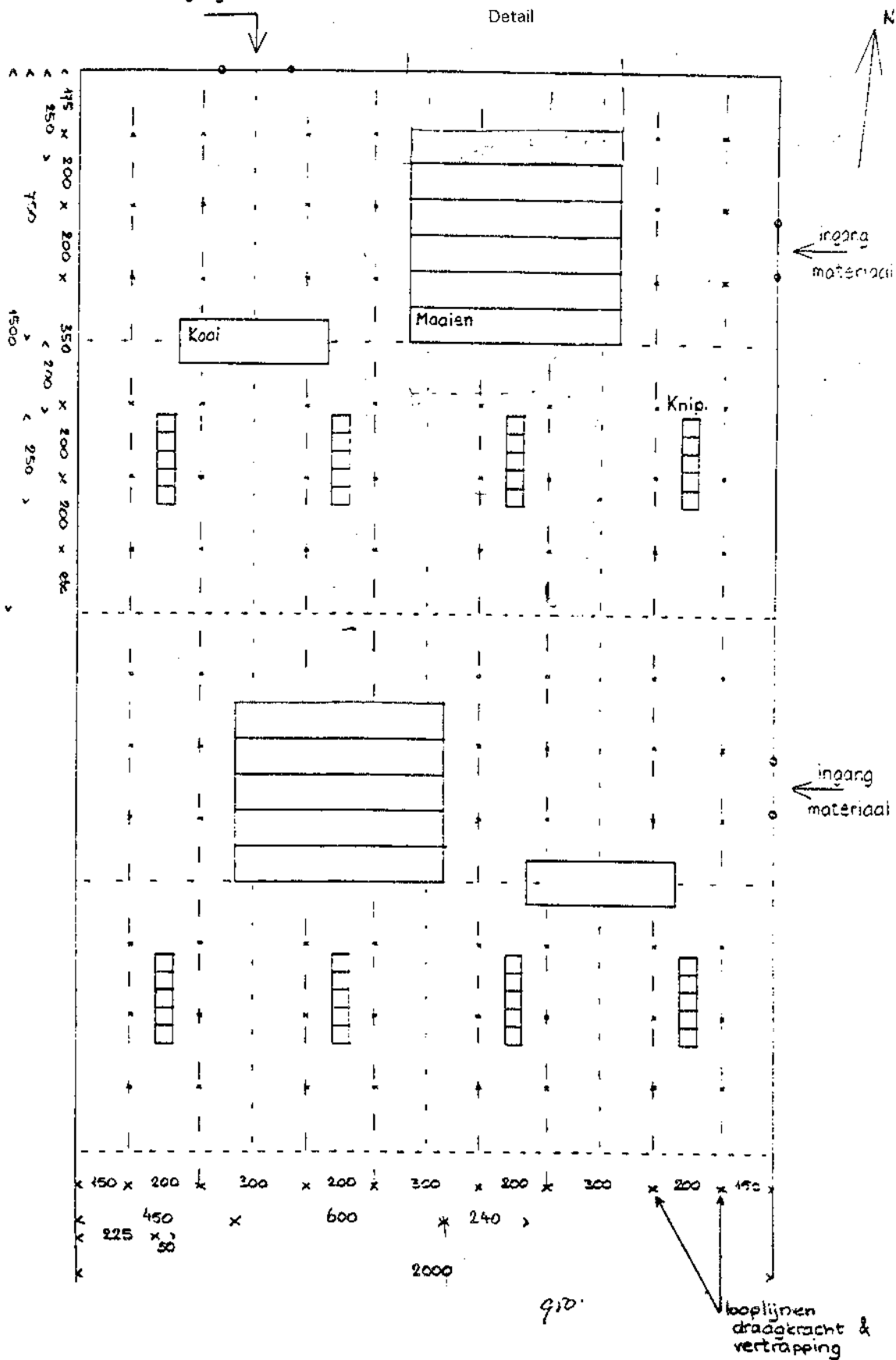
Bijlage 1 Plattegrond proefopzet (maten in meters)



y)

ingang koeien

Detail



Bijlage 2 Draagkrachtverloop (MPa) tijdens de proefperiode

Behandeling	<u>DROOG</u>			<u>NAT</u>			<u>NAT (gem per dag)</u> <u>Na berekening</u>		
Herh.	A	B	Gem.	A	B	Gem.	A	B	Gem
Dag (1989)									
0	1,00	1,16	1,08	0,42	0,44	0,43			
1	-	-	-	0,46	0,43	0,45	0,44	0,44	0,44
2	-	-	-	0,50	0,56	0,53	0,48	0,50	0,49
2 ¹⁾	-	-	-	-	0,37	0,43			
3	-	-	-	0,57	0,42	0,50	0,54	0,40	0,47
3 ¹⁾	-	-	-	0,42	-	0,42			
4	-	-	-	0,54	0,47	0,51	0,48	0,45	0,47
Dag (1990)									
0	1,04	1,06	1,05	0,44	0,46	0,45			
1	1,10	1,16	1,13	0,43	0,45	0,44	0,44	0,46	0,45
2	1,18	1,22	1,20	0,50	0,50	0,50	0,46	0,48	0,47
2 ¹⁾	-	-	-	0,40	0,40	0,40			
3	1,27	1,25	1,26	0,41	0,47	0,44	0,41	0,44	0,43
3 ¹⁾	-	-	-	0,35	0,38	0,37			
4	1,25	1,29	1,27	0,42	0,48	0,45	0,39	0,43	0,41

¹⁾ gemeten na berekening

Bijlage 3 Vertrappingspercentage (opp.) in 1989 en 1990

Behandeling	<u>DROOG</u>			<u>NAT</u>		
Herh.	A	B	Gem.	A	B	Gem.
Dag (1989)						
0	0,00	0,58	0,29	0,00	1,85	0,94
1	-	-	-	9,48	10,09	9,79
2	-	-	-	16,62	16,67	16,65
3	-	-	-	27,00	30,72	28,86
4	-	-	-	29,68	34,57	32,13
Dag (1990)						
0	2,61	1,79	2,20	1,94	1,19	1,57
1	2,38	1,49	1,94	9,38	7,89	8,64
2	1,49	1,56	1,53	12,07	15,79	13,93
3	1,56	1,56	1,56	21,90	35,45	28,68
4	1,12	1,34	1,23	33,74	35,68	34,71

Bijlage 4 Aanbodverloop per herhaling in kg ds per koe per dag in 1989 en 1990

Jaar	<u>1989</u>				<u>1989</u>				<u>1990</u>			
Beh.	<u>DROOG</u>		<u>NAT</u>		<u>DROOG</u>		<u>NAT</u>		<u>DROOG</u>		<u>NAT</u>	
Herh.	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Dag												
1	147,3	163,8	155,5	175,3	77,1 [#]	73,6	75,1	80,4	71,7	74,3	74,5	75,8
2	148,0	157,1	141,9	158,2	70,9	61,6	53,0	54,0	48,3	57,5	49,9	44,7
3	139,9	133,7	124,1	140,9	56,5	64,5	40,4	47,6	40,4	40,8	30,3	29,9
4	124,8	128,4	102,0	129,2	59,9	56,8	40,4	41,4	27,4	27,3	21,5	21,0
5	112,6	118,5	92,5	112,7	51,2	50,8	35,8	32,2	17,1	24,4	8,7	13,0

bevat 1 missende waarneming

List of translations of captions of tables and figures

Tables

Table 1	Soil analysis of the soil layer 0 - 5 cm
Table 2	Significance levels of the factor "bearing capacity" by the measured poaching percentage
Table 3	Herbage allowance (kg dm/ha) during a four day grazing period in 1989 and 1990
Table 4	Measured herbage allowance (kg dm/cow) in 1989 and 1990 at the start of every day, at a high (DRY) and low (WET) bearing capacity of the soil
Table 5	Significance levels of the factors by the herbage allowance above 4 and 7 cm (1989) and 6 cm (1990)
Table 6	Results of the analysis (nutritive value) of the daily herbage allowance
Table 7	Re-growth with and without topping (kg sand-free dm/ha) in 1989 and 1990 at a high (DRY) and low (WET) bearing capacity of the soil
Table 8	Significance levels of the factors at the dm-yield, three weeks after grazing, with and without topping, in 1989 and in 1990
Table 9	Results of the analysis (nutritive value; VEM-vitro, sand and crude fibre) of the grass after a re-growth period of three weeks
Table 10	Calculated poaching (%) with the formula of Beuving (1989) and the measured poaching on WET in 1989 and 1990 with the including average bearing capacity
Table 11	Calculated daily herbage-intake with the formula of Lantinga (1985)

Figures

Figure 1	Water surplus before and during the experimental period
Figure 2	Bearing capacity on the paddocks WET and DRY in 1989 and 1990
Figure 3	Corrected poaching percentages in 1989 and 1990 on WET
Figure 4	Relative course of herbage allowance on the plot with a high (DRY) and low (WET) bearing capacity of the soil
Figure 5	Difference in herbage allowance between 4 and 7 cm by a good and a poor bearing capacity of the soil

Figure 6 Corrected herbage allowance (for growth during grazing) per cow per day in 1990

Figure 7 Relative course of herbage allowance on the plot with a high (DRY) and low (WET) bearing capacity of the soil

Appendices

App 1 Outline of the experimental field plus detail

App 2 Course of the bearing capacity of the soil during the experimental period

App 3 Poaching percentages (area) in 1989 and 1990

App 4 Daily herbage allowance per cow per replicate

ACTUELE RAPPORTEN + JAAR VAN UITGAVE

Nr.	Prijs
104 Invloed verhoogd grasaanbod op melkproduktie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1987	15,00
105 Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. 1987	25,00
106 Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. 1987	25,00
107 De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. 1987	25,00
108 Oogst en conservering van luzerne. 1987	15,00
109 De nawerking van eerder gegeven stikstof. 1989	25,00
110 Invloed stikstofbemesting en zwaarte voorgaande snede op hergroei van gras. 1987	15,00
111 Melkveehouderij en milieu. 1988	17,50
112 Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. 1988	25,00
113 Vorstschade in grasland. 1988	25,00
114 Grasproduktie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4. 1989	25,00
115 Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. 1989	25,00
116 Simulatie van voeding en groei van jongvee. Toelichting op een computerprogramma. 1989	25,00
117 Verdeling en toevoegmiddelen bij het inkuilen van gras. 1989	25,00
118 Effect oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
119 Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
120 Korrelkneuzen bij de oogst van snijmais. 1989	25,00
121 Invloed van het toevoegen van melasse aan gras. 1989	25,00
122 Het schaapmodel. 1989	25,00
123 Bemonstering, kwaliteit en voederwaardering van graskuil. 1990	25,00
124 Grasproduktie en -benutting bij de beweidingssystemen B4 en B4+4. 1990	25,00
125 Opname van diploid en tetraploid in Engels raaigras. 1990	25,00
126 Bedrijfsmodel voor veenweidegebieden met verweving van natuur- en veehoudersbelangen. 1990	25,00
127 Graslandgebruik, bemesting en voedervoorziening op bedrijven met beheersbeperkingen. 1990	25,00
128 Continuagebruik van Italiaans raaigras in vergelijking met Mk1-mengsel op komklei. 1990	25,00
129 Vriespunt van boerderijmelk. 1990	25,00
130 Invloed van het toevoegen van mierzuur en melasse aan weinig voorgedroogde graskuil. 1990	25,00
131 Vleesproduktie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991	25,00
132 Invloed van ontwatering van veengrasland en van grasland met gebruiksbeperkingen op de voedervoorziening van melkveebedrijven. 1991	25,00
133 Inpassing melkveehouderij in het geïntegreerde bedrijfsmodel voor veenweidegebieden. 1991	25,00
134 Herstructurering van een veenweidegebied met het geïntegreerde bedrijfsmodel. 1992	25,00
135 Gecombineerd weiden van schapen en pinken. 1992	25,00
136 Invloed tijdstip van toediening op stikstofwerking van dunne rundermest op grasland. 1992	25,00
137 Kuilafdekking en kuilkwaliteit. 1992	25,00
138 Bedrijfseconomische gevolgen beperking stikstofverliezen op melkveebedrijven. 1992	25,00
139 Ammoniak-emissiemetingen met de Lindvalldoos. 1992	25,00
140 Propro Noord-Brabant. 1992	25,00
141 Dairy farming and automatic milking. 1992	25,00
142 Verfijning stikstofbemestingsadvies voor grasland naar gebruikswijze. 1992	25,00
143 Twee duurzaamheidscriteria getoetst aan een gangbaar melkveebedrijf. 1993	25,00
144 Stikstofverliezen en inkomen bij meer jongvee op melkveebedrijven. 1993	25,00
145 Afname melkstellen door melkmeters. 1993	25,00
146 Inkuilverliezen bij snijmais. 1993	25,00
147 Stromend diepkoelen van rauwe melk. 1993	25,00
148 Verfijning stikstofbemestingsadvies voor grasland. 1993	25,00
149 Bedrijfseconomische en milieutechnische gevolgen emissie-arme bedrijfssystemen op melkveebedrijven. 1993	25,00
150 Invloed bedrijfsfactoren op energieverbruik melkveebedrijven. 1994	
151 Perspectieven grassenveredeling voor bedrijfsinkomen en mineralenoverschotten. 1994	25,00
152 Effect bodemverdichting op opbrengst en stikstofopname Engels raaigras op zandgrond. 1994	25,00

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