

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR WEIDE- EN VOEDERBOUW

Afdeling van het Koninklijk Genootschap voor Landbouwwetenschap

GEBUNDELDE VERSLAGEN

Nr. 9

1970

Secretariaat: Pr. Bernhardlaan 5, Bennekom

INHOUDSOPGAVE

	<u>pag.:</u>
De energiehuishouding van de weidende koe A.J.H. VAN ES	3
Benutting van sporenelementen, verschillen tussen herkauwers en niet-herkauwers J. HARTMANS	8
Programmering van weidebedrijven, mogelijk gemaakt door moderne rekentechnieken H. WIELING	12
Simulatie van bedrijfsprocessen Th. DE GROOT	16
De betekenis van intensief graslandgebruik voor de gezondheid van het rundvee	18
De toekomstige ontwikkeling van het graslandonderzoek M.L. 't HART	26
Ein Gedankenaustausch über die zukünftige Entwicklung der Grünlandforschung N. MOTT	29
Technische aspecten van de graslandverbetering M. HOGERKAMP	34
Ervaringen met de graslandverbetering in België A. ANDRIES	38

DE ENERGIEHUISHOUDING VAN DE WEIDENDE KOE*

A.J.H. van Es

1. Inleiding

De voorziening met energie speelt een belangrijke rol bij de voeding van het rund. Voor het bereiken van hoge melk- en vleesproducties is een adequate toevoer van energie in de vorm van organische stoffen van het voedsel een eerste vereiste. Het is dus nuttig te weten hoeveel de koe in de wei eet, wat het energiegehalte van haar voedsel daar is en hoeveel energie het dier behoeft.

Op stal kan men de energie-opname en -verwerking veel gemakkelijker bestuderen dan in de wei. Daarover is ook vrij veel bekend, zij het zeker niet alles. Het is dus zinvol na te gaan in hoeverre er ten aanzien van deze opname en verwerking verschil is gedurende stalstand en weidegang, alvorens te trachten de invloed van elke factor van belang voor opname en verwerking in de weide apart te schatten. Daarna kan getracht worden de invloed van de diverse factoren te sommeren om tot een model te komen. Tenslotte moet dan nog nagegaan worden, hoe men het model kan toetsen.

2. Weidegang versus stalstand

Punten van verschil, van belang voor de energie-opname en/of -behoefte, gedurende weidegang en stalstand zijn:

- a) voederopname ad libitum
- b) enkelvoudig voedsel
- c) arbeid van het grazen
- d) arbeid van de beweging
- e) het weer.

Ad a: De meting van de hoeveelheid gras, droge en organische stof en bruto energie, die een koe per dag in de wei opneemt, is moeilijk. Alle gebruikte methoden (uitmaaien, diëlectrische constante, interne indicator met mestopvangen, externe + interne indicator) zijn zeer bewerkelijk en leveren uitkomsten, die gewoonlijk een fout van meer dan 5% hebben. Er is dan ook niet al te veel bekend over de factoren waardoor die hoeveelheid bepaald wordt. Factoren als grootte van de (melk)productie, kwaliteit en smakelijkheid van het gras en het weer spelen een rol, maar over hun kwantitatieve invloed is niets met zekerheid te zeggen. Een gevolg is, dat voor de meting van de totale produktie van het dier (energie en stikstof in melk + lichaamsgewichtsverandering) de balanstechiek niet te gebruiken is. Bij deze techniek dient men immers de opgenomen hoeveelheden energie en stikstof nauwkeurig te kennen om door aftrek van energie en N in mest, urine, gassen, warmte en melk de energie en N van de lichaamsgewichtsverandering met een redelijke precisie te kunnen berekenen.

Ad b: In de wei eet de koe gewoonlijk een rantsoen met een hoge verteerbaarheid, hoofdzakelijk bestaande uit gras. Op stal werd gevonden, dat de verwerking van de energie van stalrantsoenen bepaald wordt door de hoeveelheid opgenomen beschikbare energie (voer - mest - urine - methaan) en het gehalte aan beschikbare energie van de bruto-energie. Per kg metabool gewicht (G^4) zijn circa 117 kcal beschikbare energie nodig voor onderhoud; van de resterende beschikbare energie gaat circa 62% over in energie, in melk en lichaamsgewichtsaanzet. Een en ander geldt, als de bruto-energie 59% beschikbare energie bevat; bevat de bruto-energie a % meer of minder beschikbare energie, dan is zowel voor onderhoud als voor produktie $\frac{1}{2}$ a % minder respectievelijk meer beschikbare energie nodig. Een en ander werd

*Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op

gevonden voor gemengde melkveerantsoenen. Het deed er daarbij niet toe, of het ruwvoer daarvan uit hooi of kuilvoer bestond. Zeer waarschijnlijk geldt het bovenstaande derhalve ook voor rantsoenen van vers gras. Energiebalansproeven met melkvee op stal, gevoerd met vers gras, zijn er tot dusverre bijna niet uitgevoerd.

Uitgaande van gras met een verteringscoëfficiënt van de droge stof van 75% en derhalve circa 59% beschikbare energie in de bruto-energie en een gehalte per gram verteerbare organische stof (vos) van circa 4,5 kcal verteerbare en dus circa $0,8 \times 4,5 = 3,6$ kcal beschikbare energie (BE) komen wij tot de volgende behoefte, geldend voor de stal:

voor onderhoud van een koe van 500 kg: $117.500^{\frac{3}{4}}$ kcal BE, dus

$$117.500^{\frac{3}{4}}/3,6 = 3,42 \text{ vos;}$$

voor 1 kg melk met 720 kcal: $720/0,62$ kcal BE, dus

$$(720/0,62)/3,6 = 320 \text{ g vos.}$$

Voor onderhoud is dus ongeveer evenveel vos nodig als voor 10 kg melk.

Ad c: Het is duidelijk, dat grazen meer spierarbeid vraagt dan het verorberen van een even grote hoeveelheid afgemaaid gras. Een koe in de wei graast 6 - 10 uren, op stal eet zij gewoonlijk slechts 2 uren, bovendien lijkt grazen een wat actievere bezigheid dan het eten op stal. De energiebehoefte van een grazende koe zal dus wat hoger zijn dan van een vergelijkbare koe op stal. Men zou dit verschil dus kunnen nagaan door de gaswisseling en warmteproductie van beide dieren te meten. Met schapen heeft men dat wel gedaan, hetzij door graszoden of afgemaaid gras in een respiratiekamer met een schaap te brengen, hetzij door de luchtpijp van het proefdier van een canule te voorzien, zodanig, dat de gaswisseling te meten was. Met melkkoeien is de eerste methode praktisch niet uitvoerbaar. De tweede is wel beschreven; ermee bereikte uitkomsten echter werden niet gepubliceerd. Een onzer studenten, de heer Coops, heeft een derde methode ontwikkeld, waarbij de lucht van de neusgaten van het proefdier en van de ruimte in de nabijheid daarvan werd afgezogen. Van de afgezogen lucht werden continu het volume en het koolzuurgehalte bepaald, van de lucht die de koe inademde eveneens het koolzuurgehalte. De koolzuurproductie van de koe tijdens grazen, niet grazen, lopen, hooi of krachtvoer eten enz. kon tot op 10% nauwkeurig worden bepaald. Koolzuurproductie en zuurstofconsumptie zijn bij koeien sterk gecorreleerd; ook bestaat er een goed verband met de warmteproductie. Het proefdier had van de gebruikte apparatuur bij het eten slechts weinig last. De methode was echter nogal bewerkelijk.

Bij schapen werd met de eerste en tweede methode gevonden, dat deze dieren gevoerd op onderhoudsniveau tijdens het eten per minuut een 50% hoger zuurstofverbruik hadden. Coops vond bij een melkkoe (15 kg melk/dag, totale voederbehoefte dus circa 2,4 x onderhoudsbehoefte) per minuut een circa 20% hoger verbruik, hetgeen betekent, dat de onderhoudsbehoefte van het dier ruim 30% hoger was, dus per minuut $1,3 \times 12.300/1.440$ in plaats van $1,0 \times 12.300/1.440$ kcal BE. Het deed er niet veel toe, of er ge-graasd werd, of dat er hooi of krachtvoer gegeten werd: per minuut kostten al deze activiteiten ongeveer evenveel meer. Voor een koe met deze productie komt 2 uren eten per dag dus neer op $2/24 \times 30 = 2,5\%$ meer onderhoudsbehoefte, dus $2,5/2,4 = 1\%$ meer totale behoefte aan beschikbare energie, voor 8 uren wordt het 10 respectievelijk 4%. Twee uren eten correspondeert met de situatie op stal, 8 uren eten met die in de wei. Hieruit volgt, dat de meerbehoefte in de wei slechts $4 - 1 = 3\%$ bedraagt. Zelfs al zou bij de metingen een fout van 100% zijn gemaakt, dan nog was die meerbehoefte gering. In de "Nutrient requirements of ruminants" van de Engelse Agricultural Research Council van 1965 wordt de meerbehoefte zelfs verwaarloosd.

Ad d: Metingen met runderen en schapen op een tredmolen gaven een schatting van de meerbehoefte van 0,5 kcal beschikbare energie per km en per kg lichaamsgewicht, althans op vlak terrein. Uit gedragstudies is bekend, geworden, dat herkauwers ongeveer 3 km per dag lopen. Coops' graascijfers hebben betrekking op grazen en langzaam lopen, daar de koe zich tijdens het grazen verplaatste. Stel dat een koe 1 km van de genoemde 3 km loopt zonder te grazen, dan is daarvoor ongeveer $0,5 \times 500 \times 1 = 250$ kcal beschikbare energie nodig, dit is 0,9% van de totale behoefte van een koe, die 15 kg melk per dag produceert.

Ad e: Zolang het droog is en niet te hard waait, moet het al flink vriezen, voordat een producerend rund een deel van zijn voedsel moet gaan gebruiken voor verbranding om zijn lichaamstemperatuur op peil te kunnen houden. Ook bij regen, harde wind en temperaturen boven de 10°C is het onwaarschijnlijk, dat het dit zal doen. Het zou nuttig zijn dit laatste te verifiëren; technisch is dit niet moeilijk. Het is niet waarschijnlijk, dat melkvee in ons klimaat zoveel overlast van warmte en vochtig weer zal hebben, dat het extra energie nodig heeft om zich te kunnen koelen door verhoogde verdamping in de luchtwegen (frequenter oppervlakige ademhaling). Dit proces kost bovendien weinig energie. Vaak laat het dier het niet zo ver komen en verlaagt het zijn warmteproductie door minder te gaan eten. Zolang de hoge temperatuur gepaard gaat met lage relatieve vochtigheid, is warmte-overlast niet te vrezen.

Verschillende van de genoemde factoren beïnvloeden elkaar of hebben nog andere, indirecte gevolgen. Bij nat, koud, winderig weer wordt vermoedelijk minder gras opgenomen, dat bovendien minder droge stof bevat. Hoe groot dit effect precies is, is weer niet bekend. Korte perioden van te lage energie-opname beïnvloeden de melkproductie nauwelijks, lange perioden wel; bovendien treedt, vooral in het tweede deel van de lactatie, naderhand bij normale voederopname geen volledig herstel meer op. Er zijn enige aanwijzingen, dat beweging de gezondheid van de dieren bevordert; wij vonden vaak direct na weidegang op stal een wat lagere onderhoudsbehoefte dan na een lange stalperiode. Als ad libitum voederopname in de wei leidt tot een overdreven goede conditie van melkvee, is dit een weinig efficiënte benutting van het gras: tijdens de droogstand wordt circa 55%, tijdens de lactatie circa 62% van de boven voor onderhoud en melk nodige beschikbare energie als energie in vet en vlees aangezet. Tot het moment, waarop deze energiereserve weer wordt aangesproken, gewoonlijk dus in het begin van de lactatie, behoeft dit weefsel onderhoudsenergie. Wordt het aangesproken, dan gaat circa 85% ervan in melkenergie over. De energetische efficiëntie van de melkproductie uit gras via reserveweefsel bedraagt derhalve maximaal slechts $0,85 \times 62 = 53\%$ of $0,85 \times 55 = 47\%$. Het onderhoud van het reserveweefsel (2 - 5 cal beschikbare energie per kcal weefsel per dag) veroorzaakt gewoonlijk echter een nog veel lagere efficiëntie. Melkproductie uit gras via reserveweefsel gaat derhalve energetisch maximaal met een efficiëntie van slechts $0,85 \times 62 = 53\%$ of $0,85 \times 55 = 47\%$, gewoonlijk echter in verband met het onderhoud van het reserveweefsel (2 - 5 cal beschikbare energie per kcal weefsel per dag), met een nog veel lagere efficiëntie. Sterk opvoeren van de conditie is dus alleen verantwoord, als dit niet al te ver voor de volgende lactatie plaats vindt en als het dier zoveel produceert in de eerste maanden van die lactatie, dat het niet in staat is voldoende voedsel op te nemen. Het is duidelijk, dat het hier gaat om de hoogte van de hoeveelheid geproduceerde energie: bij een zelfde productie aan kg melk heeft een dier met een hoog melkvetpercentage meer nodig dan één met een lager vetpercentage. Daar gewoonlijk een laag of hoog melkvetpercentage samengaat met een relatief wat minder laag of hoog melkeiwitpercentage, produceren (afgezien van het onderhoud) koeien met een laag vet % hun melkeiwit relatief efficiënter dan die met een hoog vet %.

3. Sommering van de factoren tot een model

Ook hierbij lijkt het zinvol uit te gaan van een model voor de energiehuishouding op stal en dit model om te bouwen tot een model voor de weidegang. Helaas is zelfs het model voor de stal nog geheel in het stadium van ontwikkeling. Een en ander kwam in een recent gesprek met Crabtree en Jones, medewerkers van het Grassland Research Institute in Hurley, duidelijk naar voren. Het gaat er bij het model om de relatie tussen ruw- en krachtvoeropname, voederwaarde van het opgenomen voer en voederbehoefte van de dieren (onderhoud, melk, vlees inclusief reservevorming en -verbruik, drachtigheid) in één systeem van formules kwantitatief vast te leggen. Een en ander geeft zelfs als wij uitgaan van de werkelijk opgenomen hoeveelheden droge stof van ruw- en krachtvoer (onder praktijkomstandigheden lang niet eenvoudig vast te stellen!) nogal wat problemen. Van beide voedermiddelen dient men tenminste de verteerbaarheid vrij nauwkeurig te kunnen voorspellen om de voederwaarde redelijk precies te kunnen schatten. Voorts dient men te weten hoe hoog de melkproduktie, het melkvetgehalte en het lichaamsgewicht is en hoe deze in de loop van de tijd zullen veranderen en wanneer en hoe lang het dier droog zal staan om een schatting van de voederbehoefte te kunnen maken. Over voederwaarde van voedermiddelen en over de voederbehoefte der dieren bij verschillende produkties is helaas nog lang niet alles bekend. Een verdere complicatie bij een lacterend dier is, dat het grote hoeveelheden energie als reservevet kan opslaan of verbruiken, hetgeen dan gepaard kan gaan met slechts geringe veranderingen van het lichaamsgewicht: vet wordt in de weefsels uitgewisseld tegen water en omgekeerd. Verandering van het lichaamsgewicht geeft dus slechts weinig informatie over het feit of, en zo ja, hoeveel reserves aangelegd of verbruikt werden.

Gaat men zo'n nogal gebrekkig model voor de stalstand omwerken tot één voor de weidegang onder gebruikmaking van het onder 2) behandelde, dan wordt de betrouwbaarheid van het resulterend model nog geringer. In dat geval hebben wij immers te maken met een ad libitum voederopname, waarvan de grootte moeilijk nauwkeurig te voorspellen is. Ook andere punten van verschil tussen stal en weide verbeteren de betrouwbaarheid van het model zeker niet en voorts is een verandering van het lichaamsgewicht een nog slechtere indicator voor reservevorming of -gebruik door de grotere variaties in de vulling van het maagdarmkanaal.

4. Meting van de totale produktie van het dier in de wei

Het is belangrijk te weten, of een dier in de wei in een bepaald tijdvak (een dag, een week of een maand) voldoende energie opneemt voor zijn produktie en, indien dit niet zo is, hoeveel het te veel of te weinig opneemt en of dit de produktie op kortere en langere termijn schaadt. Krijgt het dier te veel of te weinig, dan zal het reserves aanleggen of aanspreken. Informatie hierover is dus zeer gewenst. Op stal kan men die - met vrij veel moeite - verkrijgen in een balansproef: men meet het verschil tussen de energiehoeveelheden, die het dier binnengaan en verlaten. In de wei lukt dat niet; men kan immers niet nauwkeurig meten hoeveel opgenomen wordt, noch wat met warmte, mest, urine en methaan uitgescheiden wordt. Een andere methode is de verandering van het lichaamsgewicht in de loop van de periode als indicator voor energiereservering of -verbruik te gebruiken. Om buikvullingsfouten te ontgaan, zou men de dieren vóór de beginnen de eindweging een week op stal op een vast rantsoen kunnen zetten. Ook dan is men nog niet geheel zeker, omdat vet door water (en omgekeerd) vervangen zou kunnen zijn. Bepaling van het soortelijk gewicht van het dier zou hier enige uitkomst kunnen geven; berekening leert echter, dat de vereiste nauwkeurigheid van die bepaling bijna niet haalbaar is. Naar een andere veel meer directe indicator wordt al lange tijd, maar vooral in de laatste jaren intensiever, gezocht. Men tracht daarbij uit de samenstelling

van het bloed van de dieren af te leiden, of zij energie reserveren of reserves aanspreken. Ook voor de voeding tijdens de stalstand zou het, mits uitvoerbaar en nauwkeurig, een waardevolle methode zijn om zowel voederwaarde van voedermiddelen als voederbehoefte van dieren snel te kunnen bepalen. Helaas is een methode, die aan de gestelde eisen voldoet, nog niet bekend. Het onderzoek wordt bemoeilijkt, doordat regelprocessen ervoor zorgen, dat reservevorming en -verbruik de samenstelling van het bloed niet sterk beïnvloeden, vaak zelfs minder dan andere factoren zoals tijdstip en wijze van nemen van het bloedmonster. Toch komt het mij voor, dat uiteindelijk wel een bruikbare methode gevonden zal kunnen worden, hetgeen voor het inzicht omtrent voederwaarde en voederbehoefte een zeer belangrijke stap vooruit zou betekenen.

DISCUSSIE

Zie blz. 11.

BENUTTING VAN SPORENELEMENTEN, VERSCHILLEN TUSSEN
HERKAUWERS EN NIET-HERKAUWERS^{*)}

J. Hartmans

Voor de voorziening van het dier met mineralen zijn niet alleen de gehalten in het voer en de droge-stofopname van belang, maar ook de benutting van die elementen door het dier. Onder "benutting" wordt verstaan het percentage van een opgenomen voederbestanddeel, dat niet weer met de mest wordt uitgescheiden. Globaal kan worden gesteld, dat de benutting van de als ion goed in water oplosbare elementen (K, Na, Cl, S) tussen 60 en 100% ligt; voor de minder mobiele macro-elementen (Mg, Ca, P) ligt de benutting als regel tussen 10 en 50%, terwijl deze voor de (zware) metalen onder de sporenelementen vrijwel steeds beneden 10% blijft. In deze volgorde neemt de variatie in benutting voor een zelfde element absoluut weliswaar af, maar relatief zeer sterk toe. Dit betekent, dat bij het vaststellen van de behoefte van het dier aan een sporenelement de benutting een zeer grote invloed heeft; dit maakt het - evenals bijvoorbeeld voor Mg - onmogelijk de behoefte uit te drukken in een exact gehalte in het voer.

Korte perioden van slechte benutting van een voederbestanddeel kunnen door het dier veelal worden opgevangen uit een meer of minder grote mobiele lichaamsvoorraad; een slechte benutting gedurende lange tijd achtereen, bijvoorbeeld een weideseizoen, leidt in de praktijk nogal eens tot klachten omtrent het vee. Voor sommige elementen (bijvoorbeeld Mg) is de situatie veel eerder kritiek dan voor andere (Ca, P).

Verschillen in benutting van voederbestanddelen kunnen een gevolg zijn van:

- a. erfelijke verschillen tussen dieren
 - b. verschillen in de aard van het voer
 - c. de interactie van het voer met het spijsverteringskanaal van het dier.
- Het zal duidelijk zijn, dat door het bezit van de voormagen de benutting van voederbestanddelen bij herkauwers potentiëel kan afwijken van die bij niet-herkauwers.

Hoewel het onderzoek naar de oorzaken van verschillen in benutting pas sinds een jaar of tien op gang is gekomen, zijn er bij de sporenelementen toch reeds enkele belangrijke mechanismen opgespoord, die (zeer waarschijnlijk) aansprakelijk zijn voor evidente verschillen in benutting tussen herkauwers en niet-herkauwers. Voor zink en koper zullen deze hierna worden besproken.

Zink

In de jaren vijftig werd gevonden, dat de bij varkens reeds lang bekende parakeratose, alsmede andere huidaandoeningen, slechte groei en het slecht genezen van wonden kan worden voorkomen en genezen door toediening van extra zink. Bij pluimvee bleek zinktekort ook voor te komen, evenals bij varkens op rantsoenen met circa 50 dpm¹⁾ zink in de ds van het voer. Zinkgebrek bleek erger te zijn als het voer extra Ca of soya-eiwit bevat en als het droog - niet als slobber - wordt gegeven.

Bij herkauwers is slechts één onbetwist geval van zinkgebrek beschreven (Brits Guyana), waarbij de beschikbare hoeveelheid weidegras voor de runderen bovendien onvoldoende was. Ook voor het kunstmatig opwekken van zinktekort bij herkauwers bleken rantsoenen nodig met veel lagere zinkgehalten (5 à 10 dpm) dan bij niet-herkauwers het geval is (circa 50 dpm).

1) dpm = delen per miljoen = mg/kg

*) Inleiding gehouden op 5-11-1969

Door onderzoek in de V.S. (vooral Kratzer en Davis, Californië; O'Dell en Oberleas, Missouri) is een belangrijke oorzaak van de slechte zinkbenutting bij niet-herkauwers opgespoord. De schadelijke factor in het voer bleek te zijn het fytinezuur, de hexafosforzure ester van inositol (een cyclische alcohol), dat een belangrijk deel uitmaakt van de P-fractie in uitgerijpte plantaardige produkten. Fytinezuur vormt met zink een onoplosbare verbinding; de precipitatie wordt bevorderd door veel Ca in het milieu. (Dit Ca-fytinezuurcomplex is ook de oorzaak van de slechte P-benutting uit verschillende krachtvoerders door niet-herkauwers en van de vaak veronderstelde afhankelijkheid van de P-behoefte van de Ca-voorziening.) Fytinezuur wordt in de pens van herkauwers snel afgebroken (gehydrolyseerd) onder invloed van fytasen. In overeenstemming hiermee is gevonden, dat extra Ca de benutting van zink door herkauwers niet verlaagt. (Herkauwers kunnen P uit fytinezuur dan ook prima benutten.) Een zelfde reactie schijnt op te treden als het varkensvoer als slobber wordt gegeven: de meeste planten bevatten eveneens fytasen, die in vochtig milieu actief worden.

Er bestaat enig verschil van mening of fytinezuur in de pens volledig wordt gehydrolyseerd, dan wel voor circa 75%. Ook in het laatste geval is de hoeveelheid niet-gebonden zink in het spijsverteringskanaal van herkauwers evenwel veel groter dan bij niet-herkauwers. Bovendien is in de rantsoenen van onze herkauwers een veel geringer deel van het P aanwezig als fytinezuur, wat moge blijken uit het volgende staatje (globale gegevens).

voedermiddel	fytinezuur als % van totaal P	% P in de ds	gehalte aan fytine- zuur % in de ds
jonge planten (grassen)	0 - 20	0,40	0,04
uitgerijpte grassen	50	0,30	0,15
granen	60	0,40	0,24
zemelen e.d.	85	0,70	0,60
oliekoeken	70	1,00	0,70
soya, sesam	70 - 100	1,00	0,90

Koper

Bij dit element is de situatie juist andersom en zijn tekorten onder praktijkomstandigheden bekend bij rund en schaap, maar niet bij varkens en pluimvee, en zelfs niet bij het paard, dat ook voornamelijk leeft van de ruwvoerders van het grasland.

Bij herkauwers treedt onder bepaalde omstandigheden een slechte benutting van het koper op, onder andere omstandigheden niet. Vrijwel alle praktijkgevallen van kopergebrek bij herkauwers betreffen weidende dieren; verschillende auteurs rapporteren herstel wanneer de dieren hooivoeding krijgen. Toch is de hoeveelheid Cu in de stalrantsoenen als regel niet groter dan in weidegras. Bij vergelijking van rantsoenen kwam alleen de ruimere eiwitvoorziening in de weide naar voren.

In het I.B.S. wordt reeds sinds 1958 biochemisch onderzoek verricht naar de factoren die de slechte benutting van het koper in weidegras veroorzaken. Daarbij is onder meer de aandacht gevallen op de vorming van H₂S en sulfiden in de pens; de mate van vorming van deze stoffen bleek parallel te lopen met de achteruitgang van de koperstatus van het dier. Het is bekend, dat kopersulfide zeer onoplosbaar is en naar wordt aangenomen niet bruikbaar als bron van koper voor het dier. Bovendien was reeds eerder op statistische gronden (verschillen in koperverlies in de weide tussen bedrijven onderling) de verdenking gevallen op het S-gehalte van het rantsoen.

Uitvoerig is daarom aandacht besteed aan de omstandigheden, waaronder sulfide in de pens wordt gevormd. Bij incubatie van diverse S-verbindingen met pensvocht, en ook in vivo, bleek H₂S zeer gemakkelijk en snel te worden

gevormd uit aminozuren met R-S-H (cysteïne) of R-S-S-H (cystine), iets minder gemakkelijk uit aminozuren met R-S-CH₃ (methionine). Reductie van anorganisch sulfaat in aanmerkelijke hoeveelheden vindt pas plaats na enige weken adaptatie van de pensflora. Het H₂S-vormend vermogen van pensvocht is hoger bij gras-dan bij hooivoeding.²

Organische S-verbindingen in de pens lijken de voornaamste bron voor de sulfidevorming. Deze verbindingen zijn aanwezig indien het rantsoen:

- a. in de pens snel wordt afgebroken, dus een hoge verteerbaarheid bezit, en bovendien
 - b. vergeleken met de energiewaarde relatief een eiwitoverschot bevat.
- Onder deze omstandigheden ontstaat eveneens NH₃ in de pens: bij de snelle voedselafbraak is dan, mede als gevolg van een³relatief energietekort, de synthese van bacterie-eiwit onvoldoende om verliezen aan eiwitafbraakproducten (NH₃, organische S-verbindingen → H₂S) te voorkomen. Bij gras is aan voorwaarde a. steeds voldaan en bepaalt de ZW/vre-verhouding als maatstaf voor b. de mate van H₂S-vorming en - naar experimenteel werd bevestigd - van daling van het lever-Cu-gehalte bij het rund. Als geen andere in de koperhuishouding interfererende factoren, zoals Mo, aanwezig zijn, lijkt het er op, dat bij een ZW/vre-verhouding van het weidegras boven 4 onder Nederlandse omstandigheden de Cu-reserve in de lever van weidende runderen niet zo sterk zal dalen, dat een kopertekort ontstaat. Bij hooivoeding kan weliswaar een relatief eiwitoverschot bestaan, maar de lagere verteerbaarheid beperkt de sulfidevorming. Silage neemt wat betreft zijn effect op de koperhuishouding een tussenpositie in tussen gras en hooi.

Het is duidelijk, dat de beschreven verschijnselen in de pens bij niet-herkauwers niet voorkomen. Het gevolg is, dat kopergebrek bij deze categorie dieren praktisch nooit een probleem vormt en bij herkauwers juist in die gebieden, waar een belangrijk deel van het jaar jong, dus goed verteerbaar en relatief eiwitrijk weidegras beschikbaar is. Kopergebrek is dan ook beschreven in kustgebieden overal ter wereld, inclusief langs de grote meren in Canada en de V.S. en rond de Kaspische zee in Rusland.

Besluit

Bij de processen, die de sporenelementen minder goed opneembaar maken voor het dier hebben wij te maken met de vorming van opneembare chemische complexen. Er zijn inmiddels in de veevoeding ook chemische complexvormers geïntroduceerd, die de sporenelementen als complexe verbinding juist beter in oplossing houden. De bekendste hiervan is EDTA (ethyleendiaminetetraazijnzuur). Zo beschermt EDTA zink onder andere tegen binding aan fytinezuur; het wordt dan ook in pluimveerantsoenen toegepast.

Spreker is van mening, dat men ten aanzien van de toepasbaarheid van deze complexvormers in de voeding van herkauwers voorshands zeer sceptisch moet zijn. De door de industrieën zelf verspreide informatie is nogal tendentieus en onvolledig. Bovendien lieten enkele oriënterende proeven op het Rowett Research Institute in Schotland zien, dat de complexen van Cu, Mn en Zn met EDTA in de schapepens zeer weinig stabiel zijn: reeds na enkele minuten (Cu) of uren (Mn, Zn) waren ze niet meer aantoonbaar. Tevens bleek dat het EDTA door pensmicro-organismen wordt afgebroken. Het snelle verdwijnen van het Cu-complex wordt toegeschreven aan de aanwezigheid van nog agressiever, van nature aanwezige complexvormers in het pensmilieu.

Het blijft nodig, dat onderzoek en voorlichting op het punt van de complexvormers in de veevoeding attent zijn.

DISCUSSIE

"De energiehuishouding van de weidende koe"

Gesteld werd, dat de bewegingsenergie voor grazen en die voor lopen moeilijk gescheiden bepaald kunnen worden. De voor het lopen benodigde energie wordt door Engelse onderzoekers dan ook verwaarloosd als aparte invloed op de totale benodigde energie.

Zowel de Engelse onderzoekers Crabtree, Jones and Spedding als de heer Van Es stuiten bij het berekenen van het voorgestelde model op de moeilijkheid, dat de opname in de weide te weinig bekend is. Ook het schatten en in de berekening betrekken van enkele genoemde bepalingfouten wordt daardoor bemoeilijkt.

De invloed van de hoeveelheid beschikbaar gras en van de eigenschappen van dit gras op de verrichte arbeid werd bij schapen in een respiratiekamer onderzocht. Mals gras werd gemakkelijker en gretiger opgenomen dan ouder gras, dat niet alleen meer graasarbeid eist, maar ook trager wordt opgenomen. Het verschil per minuut was groot, maar in totaal vielen de verschillen weer tegen.

De invloed van slecht herfstwee kan de melkgift verminderen, maar zal ook de vetaanzet kunnen beperken. Een produktieve melkkoe, bijvoorbeeld met 30 kg melk heeft totaal wel viermaal de hoeveelheid onderhoudsvoer nodig. Een mestos zal voor goede groei slechts twee, ten hoogste twee en een half keer die hoeveelheid nodig hebben. Het blijkt moeilijk te zijn om vast te stellen of de invloed van slecht weer zo groot kan zijn, dat een mestos geen toeneming van het geslacht gewicht meer zal produceren.

De directe oorzaak van de produktiedaling in de herfst is vooral de geringere opname. De oorzaak daarvan is weer in de eerste plaats het lage droge-stofgehalte. Waarschijnlijk mag men echter de invloed van de smaak en meer nog de geur niet uitsluiten. Deze werkt onafhankelijk van de chemische samenstelling. Zo behouden beemdlangbloem en timothee in de herfst een betere geur dan Engels raaigras, dat eerder muf wordt. Dit werd bij opnameproeven bevestigd.

"Benutting van sporenelementen, verschillen tussen herkauwers en niet-herkauwers"

Bij planten kan fosfaat sporenelementen onbereikbaar maken. Proeven met zinkfosfaat bij varkens zouden leerzaam kunnen zijn maar blijken niet bekend te zijn.

Het is de vraag bij welke pH het Cu-fosfaat wordt opgenomen; dat gaat wellicht het best in een zuur milieu. In de pens wordt veel Cu als sulfide onoplosbaar en deze binding is sterker dan die aan EDTA.

Afbraak van chelaten is niet nodig om de onbereikbaarheid van Cu te verklaren.

De invloed van eiwit op de Cu-opname is niet eenvoudig uit de ZW/vre-verhouding af te leiden; ook de verteringssnelheid heeft veel invloed.

De afbraak van cystine en cysteïne door de pensflora wordt wellicht gedeeltelijk gecompenseerd door opbouw van deze stoffen, waarvan de werking niet wezenlijk zal verschillen van die van de reeds aanwezige cystine en cysteïne.

PROGRAMMERING VAN WEIDEBEDRIJVEN, MOGELIJK GEMAAKT DOOR MODERNE
REKENTECHNIKEN[‡]

H. Wieling

Een weidebedrijf kan worden gedefinieerd als een onderneming, waarin met behulp van vele produktiefactoren één of meer produkten worden voortgebracht teneinde een inkomen te verwerven.

Als produktiefactoren kunnen we noemen:

- gebouwen en machines
- de arbeid
- de oppervlakte grasland
- de veestapel, bestaande uit melkkoeien al of niet met bijbehorend jongvee of mestvee
- het voer, onder te verdelen in:
ruwvoer, al of niet op het eigen bedrijf gewonnen, en
krachtvoer

Een ondernemer zal zich op het bedrijf als doel stellen deze produktiefactoren optimaal te berutten voor het verkrijgen van een maximaal inkomen. Met opzet is onderscheid gemaakt tussen optimaliseren van produktiefactoren en maximaliseren van inkomen. Het is een misverstand te denken, dat een maximaal gebruik van de diverse produktiefactoren altijd gepaard zal gaan met een maximaal inkomen.

Het programmeren van weidebedrijven is nu het met behulp van een groot aantal technische data opsporen van die organisatie van het bedrijf, welke het maximale inkomen verschaft. We noemen dit het optimale bedrijfsplan.

Over de toevoeging "mogelijk gemaakt door de moderne rekentechniek" kan het volgende worden opgemerkt:

Een programmering is een mathematische methode. De technische data moeten worden verschaft door vele deskundigen, aangezien van diverse terreinen bijdragen nodig zijn. De bedrijfseconoom kan daarna pas overgaan tot het opstellen van de programmering. Het rekenwerk geschiedt met rekenapparatuur. Vroeger was dit een tafelrekenmachine, waardoor het rekenwerk veel tijd kostte. Met de komst van de computer is vooral de snelheid waarmee het optimale bedrijfsplan wordt berekend enorm toegenomen. Stol (1967) noemt de computer een onvermoeibaar hulpmiddel bij onderzoek en uitvoering.

Wij moeten ons evenwel realiseren, dat resultaten verkregen met een computer het directe gevolg zijn van het ingevoerde programma met de daarin opgenomen technische data.

De gegevens die nodig zijn voor een programmering

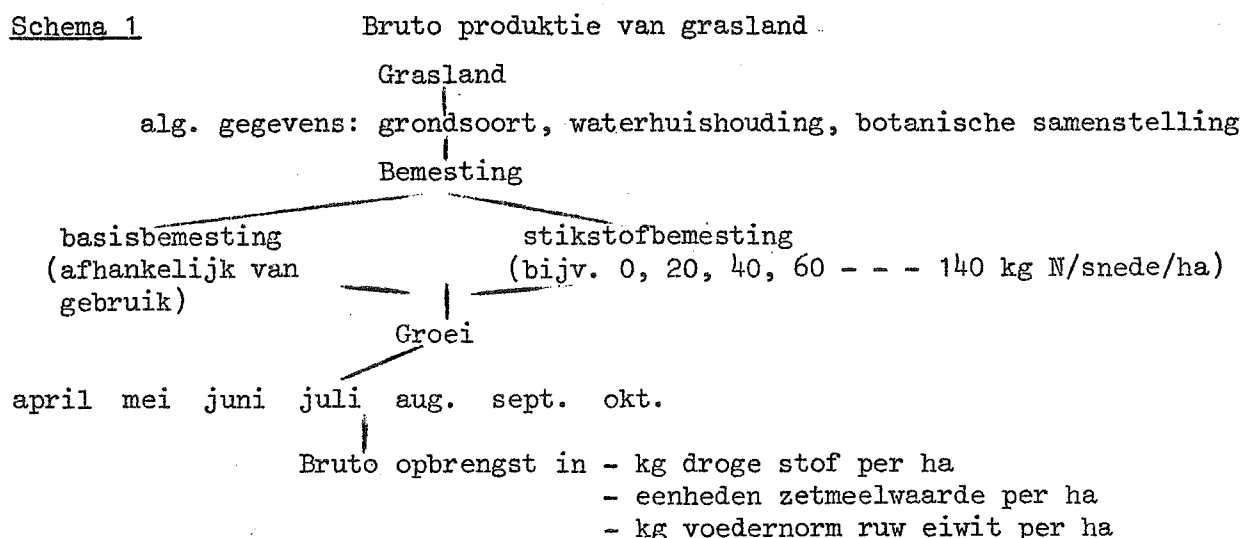
I. Grasland

Grasland kan worden beschouwd als de leverancier van veevoer. Graslandprodukten zijn op veel bedrijven dus tussenprodukten die via het vee tot waarde gebracht moeten worden. Alleen voor bedrijven die de graslandprodukten direct verkopen is het een eindprodukt.

Aan de hand van enige schema's zal nu worden nagegaan welke kennis nodig is om verantwoorde gegevens aan bedrijfseconomen te kunnen verschaffen.

[‡]Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 17-12-1969

I.1. Bruto produktie



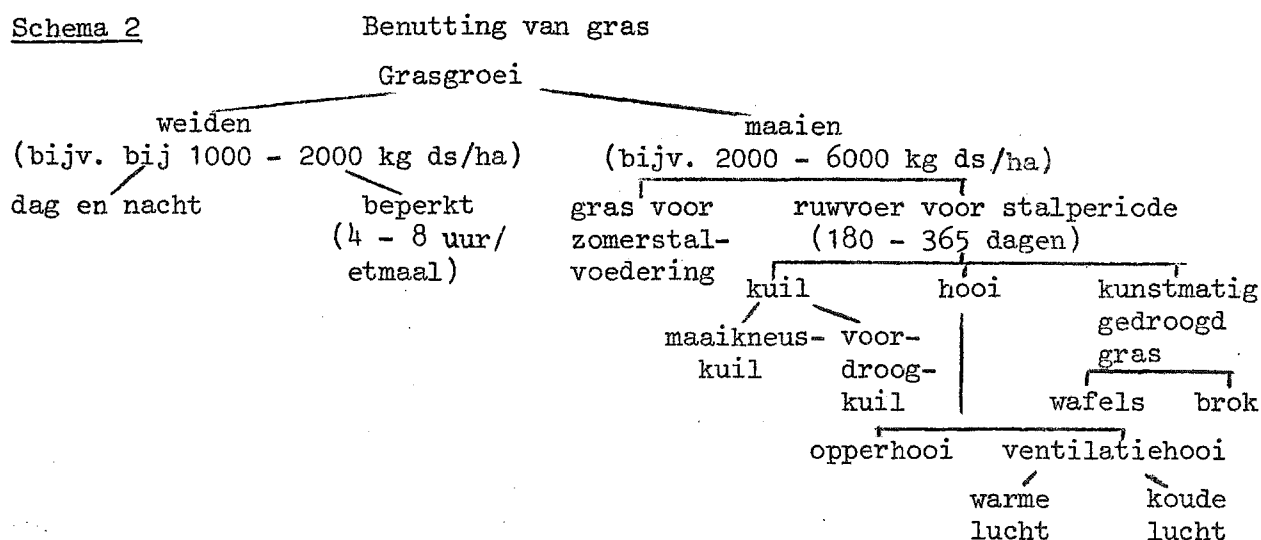
Uit dit schema volgt, dat de nodige kennis omtrent het verloop van de grasgroeicurves bij verschillende hoeveelheden stikstof en in diverse periodes van het groeiseizoen aanwezig moet zijn.

Niet alleen de hoeveelheid droge stof per ha is van belang, doch eveneens de voederwaarde van het te oogsten produkt. Dit houdt in, dat de relatie droge-stofopbrengst - chemische samenstelling van het produkt onder invloed van stikstofbemesting en periode van het groeiseizoen bekend moet zijn. Ook het effect van voorweiden op de kwaliteit van de hergroei hoort hierbij.

Verder kan nog worden gedacht aan de mogelijke invloed van de zwaarte van de voorgaande snede op de daaropvolgende hergroei en aan een mogelijke stikstofnawerking.

I.2. De benutting van het gegroeide gras

De wijzen waarop het gegroeide gras benut kan worden staan vermeld in schema 2.



I.3. De netto produktie

Zowel het beweiden als het winnen van ruwvoer gaat gepaard met verliezen aan droge stof en aan voederwaarde.

De grootte van deze verliezen zal afhankelijk zijn van vele factoren.

Bij beweiden kunnen we denken aan:

- de hoeveelheid gras bij inscharen
- de tijd van het jaar
- de beweidingsduur
- het graslandgebruik (alleen beweiden of afwisselend gebruik voor beweiden en ruwvoederwinning)

Bij het winnen van ruwvoer spelen de volgende factoren een rol:

- de lengte van de veldperiode
- het droge-stofgehalte bij het inkuilen van gras en het inschuren voor hooi
- de hoeveelheid gras
- het ruwe-celstofgehalte van het uitgangsmateriaal
- het bewaarsysteem

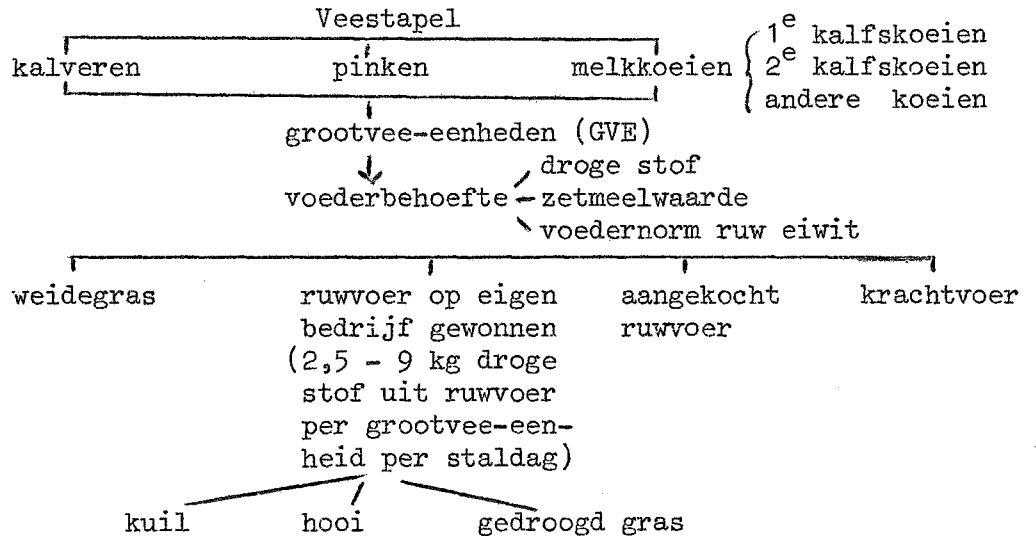
II. De veestapel

Alle onder I genoemde graslandprodukten moeten nu door het vee worden benut voor het produceren van melk en vlees, de enige produkten die geld opleveren.

Schematisch kan dit als volgt worden weergegeven:

Schema 3

De veestapel



Uit dit schema volgt, dat er op het eigen bedrijf veel ruwvoer kan worden gewonnen (overeenkomend met 9 kg droge stof uit eigen ruwvoer per grootvee-eenheid per staldag), maar dat het ook weinig mag zijn (2,5 kg droge stof uit eigen ruwvoer per GVE per staldag). In het laatste geval kan meer gras voor beweiding worden benut en de veebezetting worden verhoogd.

Van belang is de opnamecapaciteit te weten van de diverse dieren uit weidegras en ruwvoer. Naast de factoren die bij de hoogte van de verliezen bij beweiding en ruwvoederwinning van belang zijn (I.3.) zullen ook diergebonden factoren een rol spelen.

De Boer (1970) schrijft hierover: "Veel onderzoek is nog nodig om de achtergronden van de verschillen in opgenomen hoeveelheid voer bloot te leggen. Pas dan komt de mogelijkheid in zicht om aan de hand van kenmerken van dier en voer de op te nemen hoeveelheid voer te voorspellen. Voor een zo scherp mogelijke economische opzet van onze veehouderijbedrijven is dit vooruitzien van bijzonder veel belang".

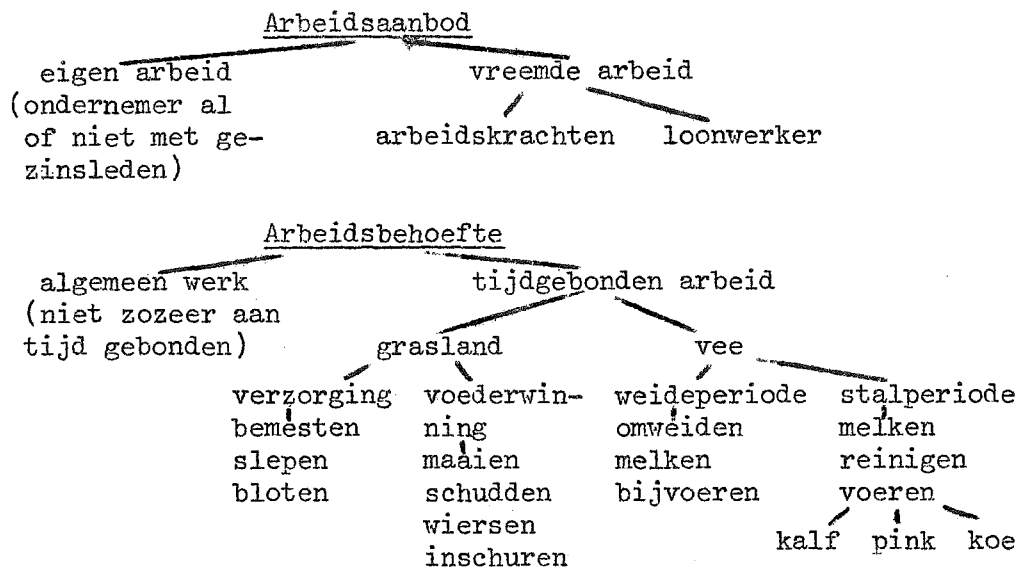
III. Arbeid

Bij het opstellen van een begintableau voor een programmering zullen voor de diverse activiteiten ook de arbeidsaanspraken in de beschouwing moeten worden betrokken. Arbeid is veelal een beperkende factor in

bepaalde perioden, met name in de voederwinningsperiode van de eerste snede. In een schema is een globaal overzicht weergegeven van de arbeidstechnische data die bij een programmering moeten worden opgenomen.

Schema 4

Arbeidstechnische data



IV. Besluit

Uit het voorgaande komt duidelijk naar voren, dat er op een weidebedrijf een enorm aantal technische data voorhanden moet zijn om te komen tot een programmering zoals die door Van Boven is uiteengezet op een vergadering van de N.V.W.V. op 19 december 1967.

Een ondernemer zal in principe ook moeten kiezen uit deze chaotische, elkaar beïnvloedende, data. We kunnen de produktiefactoren en ook de data niet los van elkaar zien, met andere woorden elke factor afzonderlijk kan niet de oplossing geven voor de te kiezen bedrijfsvorm. Alleen de combinatie van alle produktiefactoren leidt tot een bedrijfsopzet. Door die programmering wordt de optimale bedrijfsopzet gevonden.

In het tableau dat nu is opgesteld is aan veel genoemde relaties nog geen aandacht besteed. We noemen: invloed van stikstofbemesting op de chemische samenstelling van het gewas, de stikstofnawerking, de invloed van de zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei. Ook in de verliezen bij de voederwinning is geen variatie aangebracht bij de diverse opbrengsten.

In de eerste plaats zijn deze vereenvoudigingen een gevolg van de onbekendheid van vele van deze relaties. Daarnaast was het in eerste instantie de bedoeling om na te gaan of een programmering van een weidebedrijf, zoals die door Van Boven (1968) is weergegeven, mogelijk zou zijn.

Literatuur:

Boer, F. de, 1970 - Voederopname bij rundvee. Landbouwgids 1970, 151-154

Boven, B. van, 1968 - Toepassing van de lineaire programmering bij het onderzoek van weidebedrijven. Gebundelde Verslagen nr. 7 van de N.V.W.V., 17-21

Stol, Ph.Th., 1967 - De computer, een onvermoeibaar hulpmiddel bij onderzoek en uitvoering. Landbouwkundig Tijdschrift 79-11, 415-420.

DISCUSSIE

Zie blz. 16.

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

t.b.v. Vereniging voor Weide- en Voeder-
bouw, 17 december 1969

SIMULATIE VAN BEDRIJFSPROCESSEN

- Proces - toestand verandert in de tijd
- Model - representant van het proces
- met behoud van de wezenlijke kenmerken
 - met mogelijkheid van experimenteren
 - onder gelijkblijvende omstandigheden
 - veelal goedkoper
 - met afzonderlijke onderdelen
 - stimulans voor gerichtere proefnemingen met het bedrijfs-
proces of onderdelen daarvan

Simulatie met behulp van een wiskundig model

- veranderingen in de toestand van het proces, van het model
vinden plaats:
 - op discrete momenten
 - continu

Velddrogen van gemaaid gras

zie figuren 1, 2 en 3 (uit: J. agric. Engng Res. 14.
2(1969), 105-116)

DISCUSSIE

De stof van de inleidingen werd onder andere aan de hand van voor-
beelden verder verduidelijkt.

Lineair verlopende processen kan men lineair programmeren. De computer optimaliseert het proces aan de hand van vaste gegevens. Bijvoorbeeld: bij een gift van 40 N komt op 1 mei per ha 1.000 kg droge stof met daarin 500 kg zetmeelwaarde beschikbaar. Een koe heeft per jaar 2.000 kg zetmeelwaarde nodig. Bij het programmeren van een bedrijf krijgt men nu te maken met een aantal vergelijkingen met evenveel onbekenden.

In een dynamische programmering krijgt de tijd een functie. Bijvoorbeeld een lineaire programmering leert hoe de verdeling van de stikstofbemesting over het gehele groeiseizoen zou moeten zijn. De uitkomsten van deze programmering leveren onder meer indicaties voor de vereiste arbeid, eventueel knelpunten in de arbeidsvoorziening en de technische uitrusting. Uit dit geheel kan men weer bouwstenen putten voor een nieuw model.

Voorraadvorming in evenwicht met consumptieve onttrekking is een ander voorbeeld, dat duidelijk spreekt in het model dat in Hurley werd gemaakt voor de schapenhouderij in verband met de grasgroei.

Simulatie en lineaire programmering kunnen elkaar aanvullen. Diverse activiteiten zijn te simuleren. De daaruit verkregen functies vormen bouwstenen voor het model. De betrouwbaarheid van deze functies bepalen de betrouwbaarheid van het model. Ze zijn op hun beurt afhankelijk van de betrouwbaarheid en volledigheid van de data, die het basisonderzoek heeft geleverd.

Het zal echter wel eens nodig zijn met afgeleide, geschatte variaties te werken. Maar deze moeten dan goed overwogen worden. Er mag geen aanleiding zijn om de redelijkheid van de veronderstellingen in twijfel te trekken

want als deze foutief zijn, dan zal het model van de reële mogelijkheden gaan afwijken. Zo zouden de invloeden van weerssituaties gekwantificeerd kunnen worden om gegevens voor een model te leveren, bijvoorbeeld de vochtvoorziening, de temperatuur, de straling.

Uit vaste gegevens over maaidorsbaarheid van gewassen en de samenhang daarvan met weersfactoren kan de bruikbaarheid van een machine voor een bedrijf worden voorspeld.

Informaties, die uit het weidemodel kwamen, zijn bijvoorbeeld de volgende. De stelling "strooi op alle percelen zo vroeg mogelijk stikstof" bleek niet houdbaar. Melkveehouderij met vrijwel alleen krachtvoer bleek niet rendabel te kunnen zijn.

We komen dus te weten wat een bedrijfsoptimalisering eist of overbodig kan achten. Zo kan de factor arbeid op een bepaald punt alle andere factoren overheersen: we komen knelpunten op het spoor.

Vooraf prijsveranderingen kunnen diep ingrijpen en heel andere punten naar voren halen dan vóór de veranderingen. De noodzaak van nieuw onderzoek kan er door worden gedictieerd.

Dat wil niet zeggen, dat men zich van de wijs moet laten brengen door economische één-dagsvliegen, maar men kan ook niet blijven steken bij fysische wetmatigheden en moet rekening houden met één of andere duidelijke economische trend. Een voorbeeld is de belangstelling die in Engeland vroeger alleen naar beweiding uitging, maar tegenwoordig sterk op het op-stal-voeren is gericht.

De gehele methodiek vormt als het ware een bewustwordingsproces, dat kan leiden tot meer en beter gericht onderzoek.

DE BETEKENIS VAN INTENSIEF GRASLANDGEBRUIK VOOR DE GEZONDHEID

VAN HET RUNDVEE[⌘]

Th. DE GROOT

Intensief gebruik van grasland betekent zonder meer: veel meer stikstof strooien en als veel stikstof gestrooid wordt, gebeurt dat uiteraard met de bedoeling om de opbrengst van het grasland te verhogen. Nu zal die verhoging van de grasproduktie als zodanig niet van invloed zijn op de gezondheid van het vee en daarom kan ik de kwantitatieve aspecten verder gevoeglijk buiten beschouwing laten, al is het uiteraard wel zo, dat een van de eerste dingen die de boer in de gaten moet houden is, dat hij het graslandgebruik bij de hogere stikstofgift moet aanpassen. Dat betekent onder andere op tijd inscharen en op tijd maaien. (Vroeger werd gezegd: vroeg inscharen en vroeg maaien. Ik heb de indruk, dat dit steeds maar weer hameren op "vroeg" in bepaalde gevallen tot gevolg heeft gehad, dat men te vroeg met oogsten begint, met als gevolg, dat men dan onder andere niet optimaal profiteert van de werking van de gestrooide kunstmest).

Daarnaast moeten de conserveringsmethoden worden aangepast, een gebied waarop ik onvoldoende thuis ben om er veel aandacht aan te kunnen besteden. Liever wil ik uitvoeriger ingaan op de kwalitatieve aspecten, dus de gevolgen van de intensivering voor de samenstelling van het ruwvoer en in het bijzonder van het gras. Zowel het strooien van veel stikstof als het in een betrekkelijk jong stadium oogsten (door beweiding of maaien) heeft immers bepaalde consequenties voor de samenstelling van het geoogste produkt. Het zijn deze kwalitatieve veranderinge die een bepaalde invloed op de dieren kunnen uitoefenen. Ik geloof, dat het nuttig is om daarbij onderscheid te maken tussen de veranderingen in de organisch chemische- en de anorganisch chemische samenstelling.

Wat de organisch chemische samenstelling betreft, zowel door het gebruiken van veel stikstof als door het oogsten in een betrekkelijk jong groeistadium krijgen we:

1. Een verhoging van het vocht- dus een verlaging van het droge-stofgehalte
2. Een verlaging van het gehalte aan ruwe celstof
3. Een verhoging van het stikstof-, dat wil zeggen van het ruw-eiwitgehalte
4. Een verlaging van het gehalte aan overige koolhydraten.

Graag wil ik deze vier punten afzonderlijk de revue laten passeren:

1. De verlaging van het droge-stofgehalte

Deze mag niet van zo heel veel betekenis lijken, het verschil ligt meestal in de orde van grootte van 1 à 1½%, maar dit betekent toch, dat de grazende koe zo'n kleine 10% meer gras op moet nemen om aan een zelfde droge-stofopneming te komen. (Om 14 kg droge stof op te nemen is bij 16,5% droge stof 84,8 kg gras nodig en bij 15% droge stof wordt dit 93,3 kg, een verschil dus van 8,5 kg.)

Toch schijnen de koeien hier over het algemeen niet zo veel problemen mee te hebben, getuige het feit, dat bijvoorbeeld op "De Olde Weije" de koeien op de hoog-N-percelen gedurende de weideperiode eerder meer dan minder melk gaven dan haar tweelingzusters, die op de laag-N-percelen liepen. Ook groeien jonge runderen op zwaar bemest land over het algemeen even goed als dieren die op minder zwaar bemest land worden geweid.

[⌘] Lezing Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 3-2-1970

2. De verlaging van het ruwe-celstofgehalte

Hoewel de stikstofbemesting op zich zelf een verlagende invloed heeft op het gehalte aan ruwe celstof is het groeistadium waarin het gras verkeert in dit opzicht waarschijnlijk belangrijker. Inscharen in zeer jong gras kan tot gevolg hebben, dat het ruwe-celstofgehalte te laag wordt voor een optimale voeding van het rund. Dit kan tot gevolg hebben, dat het vetgehalte van de melk na het inscharen tot een abnormaal niveau gaat dalen. Een daling van 1% is hierbij zelfs niet uitgesloten. Een ander nadelig gevolg kan zijn, dat door een te geringe stengeligheid van het gras, speciaal als het vochtgehalte hoog is, de speekselproductie van de koe te gering wordt, wat het ontstaan van een schuimstructuur in de pens in de hand kan werken. De dieren krijgen daardoor dus soms trommelzucht.

Speciaal als er vrij veel klaver in de weide voorkomt kan dit gevaar betrekkelijk groot zijn. Toch behoeft men dit niet al te tragisch op te vatten: op de Stikstofproefbedrijven heeft geen van beide symptomen ooit problemen van betekenis gegeven.

Een direct hierbij aansluitend aspect is het ruwe-celstofgehalte van het hooi. In tegenstelling tot wat we bij het inscharen nogal eens zien, heb ik de indruk, dat speciaal het maaien voor hooi nog wel eens aan de late kant gebeurt, speciaal van percelen die bij het oogsten van de eerste snede het laatst aan de beurt komen. Dit heeft tot gevolg, dat de zetmeelwaarde van het hooi te laag wordt. Behalve dat de voedingswaarde per kg hooi dan tegenvalt, komt daar nog bij, dat van dit hooi door de dieren 's winters minder wordt opgenomen, zodat door twee oorzaken de opname van zetmeelwaarde uit hooi te wensen gaat overlaten. Ik dacht, dat speciaal voor de boeren die over de mogelijkheid tot ventilatie van het hooi beschikken, hier nog een interessant perspectief ligt, dat onvoldoende wordt benut.

In dit verband wil ik wijzen op een, op "De Olde Weijs" genomen opnameproefje, waarbij bleek, dat de melkkoeien die hooi kregen met een zetmeelwaarde van de droge stof van 50, tot een opname van 14 kg hooi droge stof kwamen. Dit stelde ze in staat om 15 kg melk met 4% vet te produceren, zonder dat aanvullend krachtvoer nodig was.

In dit verband moet ook nog even geattendeerd worden op een op "Heino" genomen proef met kunstmatig gedroogd gras, waarbij men tot meer dan 20 kg melk kwam. Dit betekent, in vergelijking met wat de normale praktijk bereikt, een besparing van 4 à 5 kg krachtvoer per dier per dag.

3. De verhoging van het ruw-eiwitgehalte

Ik keer weer tot het weidegras terug. Uiteraard is het minimaal nodige gehalte aan ruw eiwit, dat in het gras moet voorkomen om in de behoefte van een grazende melkkoe te voorzien, afhankelijk van het levend gewicht en de leeftijd van het dier, de hoogte van de melkproductie, het vetgehalte van de melk en de hoeveelheid gras, die de koe per dag opneemt. Als wij uitgaan van een volwassen koe van 550 kg, een vetgehalte van de melk van 4% en een droge-stofopname van 15 kg, dan is eenvoudig te berekenen hoeveel ruw eiwit de droge stof van het gras moet bevatten om in de behoefte van melkkoeien met verschillende melkproductie te voorzien. Wij krijgen dan de volgende getallen

kg melk per dag	minimaal gehalte aan r.e. in de d.s.
5	8,4
10	10,7
15	12,9
20	15,4
25	17,8
30	19,6

In een groot aantal op de Stikstofproefbedrijven in weidestadium genomen grasmonsters vonden we een gemiddeld ruw-eiwitgehalte van 22 tot 26% in verschillende jaren, derhalve zelfs ruim voldoende voor koeien met een zeer hoge produktie en 50 tot 100% boven de norm voor dieren met een lager produktieniveau.

Vroeger werd gedacht, dat deze overmatige eiwitvoorziening kwalijke gevolgen voor de gezondheid van de dieren zou hebben en nog zijn uitdrukkingen als eiwit- en ruw-eiwitvergiftiging niet helemaal in onbruik geraakt. Toch is dit niet terecht, dank zij het feit, dat de herkauwer met behulp van zijn in de voormagen voorkomende micro-organismen in staat is deze overtollige hoeveelheid ruw eiwit weg te werken. De gang van zaken hierbij is de volgende: vrijwel alle met het voer opgenomen eiwit wordt in de voormagen afgebroken, in eerste instantie tot aminozuren en deze aminozuren worden door de micro-organismen opgenomen en gebruikt voor de synthese van hun eigen lichaamseiwitten. Een voordeel voor de herkauwer is, dat deze micro-organismeneiwitten een betere samenstelling hebben dan de voer-(gras)-eiwitten, een hogere zogenaamde biologische waarde hebben; zo zelfs, dat het begrip biologische waarde van het voereiwit voor herkauwers helemaal niet van belang is.

De kwestie is namelijk, dat deze micro-organismen afsterven en verder in het maagdarmkanaal normaal worden verteerd, zodat een koe in feite meer leeft op micro-organismeneiwit, dan op voereiwit.

Onderzoekers hebben kunnen aantonen, dat 60 - 80% van het eiwit, dat een herkauwer verteert, micro-organismeneiwit is.

Als evenwel veel eiwit met het voer wordt opgenomen en dus in de voormagen veel eiwitten tot vrije aminozuren worden afgebroken, dan kan deze hoeveelheid zo groot worden, dat de micro-organismen ze niet allemaal kunnen benutten voor hun eigen voorziening. In dat geval (het gebeurt trouwens altijd wel in zekere mate) worden deze aminozuren verder afgebroken, waarbij NH_3 en een ketozuur (vetzuur) ontstaan. Met deze NH_3 kunnen nu twee dingen gebeuren. Volgens onderzoekingen van onder anderen Virtanen kan 80% van de bacteriën in de pens deze (anorganische) ammoniakstikstof gebruiken voor de synthese van hun lichaamseiwitten en ze zullen dit meer doen naarmate ze sneller groeien en deze groei is dan afhankelijk van de in het pensmilieu beschikbare koolhydraten, polysacchariden met name, zoals zetmeel en dergelijke. De rest van de ammoniak wordt door de penswand geresorbeerd en komt dan met het poortaderbloed in de lever, waar het wordt omgezet in ureum. Deze ureum wordt dan door de nieren met de urine uitgescheiden. Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn, dat de ammoniakconcentratie in de pens en de ureumconcentratie in de urine eigenlijk nog meer afhankelijk zijn van de ruw-eiwit : zetmeelwaardeverhouding van het rantsoen, dan van het ruw-eiwitgehalte als zodanig.

Overigens is de omzetting van ammoniak in ureum in de lever voor de herkauwer een belangrijk proces, omdat ammoniak in het perifere bloed nogal toxisch werkt. Als zeer veel ammoniak uit de pens wordt geresorbeerd, kan deze hoeveelheid zo groot worden, dat de lever niet meer in staat is om het allemaal tot ureum te verwerken. Deze situatie, die experimenteel eenvoudig is op te wekken door bijvoorbeeld ureum aan een herkauwer te voeren, geeft aanleiding tot het optreden van een ziektebeeld, dat heel veel aan kopziekte doet denken en dat net als kopziekte snel een dodelijke afloop kan hebben.

Ik heb echter geen reden om aan te nemen, dat deze situatie zich op de Stikstofproefbedrijven of op "De Olde Weije" ooit heeft voorgedaan. Geconstateerd kan worden, dat de overmatige concentratie aan ruw eiwit in het gras, bijvoorbeeld na het strooien van veel stikstof en bij inscharen in betrekkelijk jong gras, voor de koeien niet schadelijk is. Een gelukkige bijkomstigheid hierbij is, dat er over het algemeen een duidelijke positieve correlatie bestaat tussen het gehalte aan ruw eiwit en de zetmeelwaarde van het gras. Maar hierbij moet worden opgemerkt, dat het gehalte aan "overige koolhydraten" in het gras meestal lager is naarmate

het gehalte aan ruw eiwit hoger is, een onderwerp waarop ik zo meteen nog even wil ingaan.

Eerst zou ik nog in verband met de overmatige opname van ruw eiwit een tweetal korte opmerkingen willen maken.

In de eerste plaats hebben verschillende onderzoekers aangetoond, dat een hoge ammoniakconcentratie in de pens een enigszins ongunstige invloed heeft op de motiliteit van de pens en men veronderstelt dan, dat dit een ongunstige invloed zou kunnen hebben op de eetlust en daardoor op de produktie van de dieren.

Uit wat ik hiervoor al heb opgemerkt over de produktie van de een-eiige tweelingen op "De Olde Weije" kan worden geconcludeerd, dat, zo dit al van betekenis is, de invloed ervan niet groot kan zijn.

Mijn tweede opmerking heeft betrekking op het optreden van diarrhee bij de dieren na het inscharen in jong eiwitrijk geil gras. In hoeverre dit alleen een gevolg is van de overmatige eiwitopname, zoals vaak wordt beweerd, dient mijn inziens nog nader onderzocht te worden. In ieder geval is het wel zo, dat het verstrekken van wat extra zetmeelwaarde in de vorm van weidekoek of gedroogde pulp meestal een gunstige uitwerking heeft. Misschien komt dit, omdat de droge-stofopneming als zodanig in die gevallen mede te wensen overlaat? Dit zou ervoor kunnen pleiten, dat wat extra zetmeelwaarde van belang kan zijn.

4. De verlaging van het gehalte aan overige koolhydraten

Dit punt zou ik in tweeën willen splitsen, namelijk dat van de mono- en disacchariden en dat van de polysacchariden, omdat deze van zeer verschillende betekenis zijn voor de stimulering van de pensbacteriën om ammoniak te gebruiken voor de synthese van de lichaamseiwitten. De polysacchariden zijn daarvoor namelijk bij uitstek geschikt, de eenvoudiger suikers daarentegen nauwelijks of niet, omdat deze laatste daarvoor veel te snel worden afgebroken en dan aanleiding kunnen geven tot de vorming van melkzuur in de voormagen.

Ik kom thans tot de behandeling van de invloed van de stikstofbemesting op de anorganisch chemische samenstelling van het gras. Dit is een onderwerp waaraan de laatste jaren door veel onderzoekers aandacht is besteed. De tijd dat alleen de opbrengstverhoging centraal stond ligt reeds ver achter ons. Het is meer en meer duidelijk geworden, dat niet alleen de kwantiteit, maar vooral ook de kwaliteit, de samenstelling en dan met name van de mineralen, van uitermate grote betekenis kan zijn. Immers het streven moet zoveel mogelijk zijn om de samenstelling van het gras zodanig te krijgen, dat de dieren door dit gras op te nemen niet alleen gezond blijven, maar het ook nog tot een goede produktie van melk weten te brengen, en dan liefst zoveel mogelijk ook nog zonder bijvoer, in welke vorm dan ook. Ik ben van mening, dat we vooral op de Stikstofproefbedrijven hebben aangetoond, dat dit ideaal met name op de zandbedrijven, door het toepassen van een juist afgestemde basisbemesting, vrij dicht te benaderen is. Op klei en veen ligt dit helaas wat moeilijker. Ik baseer deze uitspraak op de resultaten van de analyses van een tamelijk groot aantal grasmonsters, die in de loop van enkele jaren zijn genomen. Ter illustratie geef ik hierbij enkele gemiddelde gehalten, uitgedrukt in procenten van de droge stof van het gras:

jaar	K	Na	Ca	Mg	P	S	Cl
1962	2,85	0,30	0,56	0,21	0,42	0,36	1,09
1963	3,02	0,26	0,57	0,24	0,44	0,37	1,09
1964	3,11	0,31	0,64	0,26	0,45	0,40	1,29
1965	2,90	0,20	0,55	0,20	0,47	0,36	0,87
1966	2,77	0,23	0,56	0,23	0,44	0,40	0,97

Voordat we nadere aandacht aan de afzonderlijke mineralen gaan besteden, wil ik opmerken, dat kalkammonsalpeter een enigszins verhogende invloed uitoefent op de gehalten van alle kationen, mits in voldoende mate in voor de plant beschikbare vorm in de bodem aanwezig. Voorwaarde daarvoor is wel, dat niet één ervan in de grond in een grote overmaat aanwezig mag zijn. Dit geldt speciaal voor kalium, maar toch eigenlijk ook wel voor de andere drie.

Wat kalium betreft hoeven we ons van voedingsfysiologische kant nooit bezorgd te maken over een tekort, omdat de behoefte van het rund eigenlijk al gedekt is bij een gehalte van 0,50 à 0,60% in de droge stof van het voer. Dit element baart ons dan ook de meeste zorgen, doordat het gehalte soms te hoog kan zijn. Daar is de laatste jaren al voldoende de aandacht op gevestigd, dacht ik. Als we stellen, dat, om een al te grote opbrengstderving te voorkomen, een kaliumgehalte van 2,5 à 3% het meest ideaal is, dan kunnen we uit bovenstaande tabel concluderen, dat de boeren van de Stikstofproefbedrijven de K-bemesting gemiddeld wel juist hebben weten af te stemmen. Misschien ligt het gemiddelde iets aan de hoge kant, maar dat is mede te verklaren uit het feit, dat een gedeelte van de grasmonsters afkomstig is van percelen, die weliswaar in weidestadium zijn bemonsterd, maar die voor maaien waren bestemd en dienovereenkomstig waren bemest. Ook schommelt het gemiddelde K-gehalte in de 5 jaren maar betrekkelijk weinig.

Voor natrium wordt een minimumgehalte van 0,15% in de grasdrogestof aangehouden. Ook hieraan voldoen de gemiddelden ruimschoots. Toch vertonen deze gemiddelden een enigszins dalende tendens.

Dit zou er op kunnen wijzen, dat na vermindering van het gebruik van kunstmestkalium in het laatste decennium, nog niet de juiste aanvulling in de vorm van een landbouwzoutgift is gevonden, hoewel dit laatste wel wordt toegepast.

Vooraf voor natrium geldt, dat er een grote spreiding in voor komt en er is zeker een aantal gehalten gevonden, dat niet aan de minimumnorm van 0,15% voldoet. Ernstige gevolgen voor de dieren hoeft dit niet te hebben, omdat gebleken is, dat deze, dank zij de in het speeksel voorkomende Na-reserve, een periode met te geringe opname gedurende een aantal weken kunnen overbruggen, zonder dat verschijnselen van Na-gebrek manifest worden.

Voor calcium wordt aangenomen, dat 0,45% in de droge stof over het algemeen voldoende is. Ook dit gehalte wordt gemiddeld gemakkelijk gehaald. Voor dit element geldt eveneens, dat een tijdelijk tekort gemakkelijk kan worden overbrugd, dank zij de reserve, die in dit geval in het geraamte aanwezig is.

Dit laatste geldt ook voor fosfor, waarvoor een minimum gehalte van 0,35% wordt aangenomen.

Dat zwaveltekort voor kan komen lijkt niet waarschijnlijk.

Dat zwavelovermaat een rol speelt bij het optreden van voorwaardelijk kopergebrek is mijns inziens wel bewezen. Interessant is in dit verband, dat Hartmans heeft kunnen aantonen, dat met name een nauwe v.r.e. : ZW-verhouding ook ongunstig is voor de koperveroorziening van het rund. De verklaring zou zijn, dat naarmate het eiwitgehalte hoger is, het gras ook meer zwavelhoudende aminozuren bevat, waaruit, bij de afbraak in de voormagen, niet alleen NH_3 vrij komt, maar ook H_2S . De eiwitsynthetiserende micro-organismen gebruiken deze H_2S minder, naarmate de voorziening met koolhydraten krappert is. (Vergelijkbaar dus met de NH_3 -binding). Deze H_2S zou dan aanleiding geven tot CuS -vorming en dat betekent dat een verbinding ontstaat, waaruit het koper moeilijk voor het dier beschikbaar komt. Dit zou kunnen betekenen, dat men bij het gebruik van veel stikstof de koperveroorziening van het vee goed in de gaten moet houden.

Wat het magnesium betreft, hiervan wordt in het "Handboekje voor de landbouwvoorlichter" gezegd, dat 0,25% in de droge stof als minimumgehalte moet worden beschouwd. Als we deze norm aanhouden dan voldoet het gras op de Stikstofproefbedrijven niet aan deze eis, gezien het feit, dat gemiddeld deze grens niet of nauwelijks wordt bereikt en dat in ongeveer

de helft van de grasmonsters een te laag gehalte voorkomt.

Toch vormt kopziekte op de Stikstofproefbedrijven nauwelijks meer een probleem. De verklaring hiervoor is, dat ook een lager gehalte voldoende kan zijn, mits het kaliumgehalte van het gras maar niet te hoog is. Zo laat zich uit de door Kemp geconstrueerde curves berekenen, dat als het gras 0,20% Mg in de droge stof bevat, het produkt van % K x % r.e. nog 60 mag bedragen om een voldoende hoog Mg-gehalte in het serum te kunnen verwachten. Bij 2,5% K kan het r.e.-gehalte dan nog 24% bedragen zonder dat er gevaar voor hypomagnesaemie gaat dreigen.

Ik merkte zo pas op, dat kopziekte op de Stikstofproefbedrijven nauwelijks meer optreedt. Het is dus niet zo, dat het nooit meer voorkomt, maar de frequentie is laag, ongeveer 0,1 à 0,2% van de melkkoeien, dus aanzienlijk lager dan het landelijk gemiddelde.

Ik ben uiteraard steeds zeer attent geweest op het optreden van kopziekte op deze bedrijven in de tijd dat ik bij het Landbouwkundig Bureau van de Nederlandse Stikstofmeststoffen Industrie werkte en de gevallen die voorkwamen zijn dan ook zoveel mogelijk gecontroleerd en doorgelicht. Er hebben zich enkele gevallen voorgedaan die beslist niet klopten met de theorie van Kemp met betrekking tot de minerale samenstelling van het rantsoen. Een paar keren moesten we tot de conclusie komen, dat het dier, om onverklaarbare reden, niet in staat was magnesium in voldoende mate te resorberen, omdat zelfs door het verstrekken van 100 g MgO per dag extra het Mg-gehalte in het serum niet op peil was te houden. De meeste kopziektegevallen kwamen voor op percelen, die voor maaien bestemd en voor dit doel met K bemest waren, maar die ten gevolge van ongunstige weersomstandigheden beweid moesten worden.

Dan komen we ten slotte nog bij het chloor, het enige macro-element, waarvan het gehalte duidelijk nadelig wordt beïnvloed door de bemesting met kalkammonsalpeter, tevens een element waarvan de behoefte van het melkvee nog onvoldoende is bestudeerd.

De schattingen van het gewenste minimumgehalte in het rantsoen lopen uiteen van ongeveer 0,5 tot 1% in de droge stof.

Dat een flinke N-bemesting verlagend op het chloorgehalte werkt zal wel samenhangen met het voorkomen van verhoogde nitraatgehaltes in het gras. Wat dit nitraat betreft hebben we lang gedacht, dat dit gehalte in het gras eigenlijk nooit in zodanig hoge concentraties voorkwam, dat het schadelijk voor de dieren zou kunnen worden.

De laatste jaren worden we wat dit betreft wat voorzichtiger met onze uitspraken, hoewel we noch op "De Olde Weijs", noch op een van de Stikstofproefbedrijven ooit enige verschijnselen van nitraatvergiftiging bij de dieren hebben waargenomen.

Toch hebben zich de laatste jaren een paar gevallen van nitraatvergiftiging door hoge nitraatgehaltes in hooi voorgedaan. Voor zover mij die gevallen ter ore zijn gekomen betrof dit "hooi" van zwaar met stalment en kunstmest bemeste kunstweide-percelen, met veel onkruid in het bestand. Hoe dit zij, het is een aspect van het intensieve graslandgebruik, dat blijkbaar meer aandacht moet hebben dan het tot nu toe kreeg. Het is mij bekend, dat er in deze een initiatief genomen is tot nader onderzoek.

Om ten slotte nog één keer op de tabel terug te komen: zo pas heb ik gezegd, dat, mits de basisbemesting op de juiste wijze is aangepast, een zware stikstofbemesting een goede minerale samenstelling van het gras niet in de weg hoeft te staan. Toch moeten we er op attenderen, dat de weersomstandigheden een zekere bedreiging van deze stelling kunnen vormen. In dit verband wil ik U wijzen op de in 1965 in het gras van de Stikstofproefbedrijven gevonden gehalten aan kationen. Als we die vergelijken met de gehalten van het jaar 1964 dan valt bij alle, en met name ook bij calcium en magnesium, een sterke daling waar te nemen in 1965, een daling die niet is veroorzaakt door een te zware K-bemesting, zoals uit het K-gehalte is af te leiden.

Er zou nog wel meer over deze tabel te vertellen zijn, maar ik zou het hierbij willen laten.

Ik zou willen besluiten met op te merken, dat het met de gezondheids-toestand van het rundvee op de Stikstofproefbedrijven niet slecht gesteld was, getuige het feit, dat de vruchtbaarheid van de dieren in vergelijking met de landelijke cijfers de toets der kritiek goed kan doorstaan en getuige de waarneming, dat de gemiddelde produktie per koe ieder jaar 200 à 300 kg meer bedraagt dan het gemiddelde van alle Nederlandse koeien, die op produktie worden gecontroleerd. Dat betekent natuurlijk niet zonder meer, dat door verhoging van het stikstofgebruik de melkproduktie per koe gaat toenemen, maar wel, dat het mogelijk is om produktieve dieren op een intensief bedrijf te houden.

Ook de gegevens die op "De Olde Weije" zijn verzameld met behulp van een-eiige tweelingen bevestigen deze stelling.

Meneer de Voorzitter, ik ben mij er van bewust, dat ik niet volledig ben geweest. Het is nu eenmaal niet mogelijk om alle ervaringen, die men in elf en een half jaar opdoet in drie kwartier samen te vatten. Ik heb hier en daar een greep gedaan; bij de keuze uiteraard mijn persoonlijke voorkeur laten gelden, maar ik dacht, dat ik het belangrijkste toch wel had besproken.

DISCUSSIE

De volgende onderwerpen werden in de discussie aangesneden:

Polysacchariden bieden de mogelijkheid de vorming van te veel NH_3 en H_2S te voorkomen. Zou bijvoeding met zetmeelrijk voeder in de weide daarvoor een goede methode zijn?

Technisch zou dit ongetwijfeld juist zijn; economisch echter niet, omdat de voeding er duurder door zou worden: weidegras is de goedkoopste zetmeel-waardebron. Er zou ook geen melkopbrengststijging tegenover staan. Zonodig kan koperbijvoeding plaatsvinden. Dat is dan veel goedkoper.

De oorzaak van diarrhee bij beweiding van eiwit- en suikerrijk gras is moeilijk te verklaren. Melkzuurvorming in de pens is de oorzaak niet. Suiker als zodanig is ook geen laxans. Het is niet bekend, wat de oorzaak van slechte waterresorptie in de dikke darm (diarrhee) is.

Nitratvergiftiging kan bij zeer uiteenlopende nitraatgehalten wel (bijvoorbeeld bij 3,5% in de droge stof) of niet (bijvoorbeeld 6% in de droge stof) optreden. Dit lijkt raadselachtig.

Grote individuele verschillen in gevoeligheid voor nitriet zijn zeer onwaarschijnlijk. Verschillen in de pensflora-samenstelling lijken waarschijnlijker. Deze bepalen ook de pH-verschillen in de pens. Dat het voeren in kleine porties verdeeld over de dag de bezwaren kan verminderen is wel juist, maar dit is geen gevolg van de omzetting van nitraat in NH_3 . Voordat het zo ver is, is het nitriet al opgenomen. Overigens hebben ook de andere rantsoenbestanddelen veel invloed.

Ureum kan tot op zekere hoogte als eiwitbron voor de herkauwers dienen. Een te snelle overgang op ureum of te royale dosering kan moeilijkheden veroorzaken. Zou de pensflora niet in staat zijn alle aminozuren te maken die nodig zijn?

Een onderzoek van A. Virtanen met zes Ayrshire koeien die alleen ureum als eiwitbron kregen, toonde weinig bezwaren aan. Histidine leek wel in het minimum te komen, in tegenstelling tot lysine, echter niet in een mate die de melkproduktie beperkte. De produktie bleef echter wel achter bij die van een gewoon rantsoen. Voorts was het nodig te zorgen voor speekselvorming (kauwen!) om tympanie te voorkomen.

Gemiddeld wordt een vervanging van één derde van de eiwitvoorziening door ureum wel als maximum beschouwd. Gaat men verder dan is explosieve NH_3 -vorming in de pens te verwachten. Verder treedt dan melkproduktiedaling op. Voor Nederland zou bijvoorbeeld bij een royale kuilgrasvoeding de grens nog nauwer moeten zijn, omdat kuilgras veel ontlede eiwitten kan bevatten.

Bij geleidelijke gewinning kan men wel tot 400 g ureum per dier per dag gaan. Bij overdrijving en moeilijkheden dientengevolge is toediening van azijn een goed geneesmiddel.

Het belang van een goede structuur van de pensinhoud is bekend. Wat is de invloed van het speeksel hierop? Is dit het natrium in het speeksel?

De pensinhoud bestaat uit vloeistof, waarop een laag vaste bestanddelen, waarboven weer gas aanwezig is. De pensbeweging perst de vloeistof omhoog, waarna deze terugsijpelt door de vaste bestanddelen ten dienste van de vertering daarvan. Het gas mag niet mee naar beneden; het moet door oprispen kunnen ontwijken. Zo moet bijvoorbeeld circa 700 l methaan en andere gassen per dag verdwijnen. Schuimvorming zou de uitgang kunnen afsluiten. Dit kan ook voorkomen als de koeien een lange steile afdaling, dus met de kop omlaag, moeten lopen.

Een te grote oppervlaktespanning van de pensvloeistof kan schuimvorming veroorzaken. Oppervlakte-spanningverlagende stoffen kunnen dit voorkomen, bijvoorbeeld de mysine die in het speeksel voorkomt. Stengelig voer prikkelt reflectorisch de speekselvorming. Dit voorkomt schuimvorming en bevordert een goede menging en daardoor ook een goede vertering. De massa mag niet pasta-achtig worden.

Het speeksel bevat zelf geen verteringsfermenten. De functie van het natrium in het speeksel werd verder niet duidelijk in deze discussie.

Herten eten 's winters veel heide en dergelijke, langzaam verterende en lang in de pens blijvende voeders. Men meent, dat dit als een warmte-accumulator werkt ter voorkoming van nadelige gevolgen van het eten van bevroren voer. Ze nemen dan ook meer heide en dennenaalden op dan met de verhoudingen in het voederaanbod overeenkomt.

Bij runderen zou dit anders liggen, omdat hier eerder moeilijkheden voorkomen door te weinig dan door te veel warmteverlies.

Een beïnvloeding van de samenstelling van de pensflora, bijvoorbeeld door doelbewuste teeltkeuze en toediening van reïnculturen is zeer moeilijk, zo bleek onder andere uit proeven van Virtanen. Men probeert een koe met indigestie wel eens te genezen door herkauwbrokken van gezonde koeien te geven.

Brandplekken in de weide op plaatsen waar het vee urineert kunnen een probleem vormen. De stikstofophoping in dergelijke plekken kan dan ook overeenkomen met een gift van 800 à 1.000 kg N per ha. Er is weinig bekend over de oorzaken. Het is moeilijk uit te maken of dit een erfelijke eigenschap is. De neiging om veel of minder te drinken schijnt wel erfelijk te zijn. Als de koeien weinig kunnen drinken is de urine geconcentreerder, maar dan zal er ook al gauw sprake zijn van vermindering van de melkgift. Men zou in dit verband ook aan de invloed van zeer stikstofrijk voer kunnen denken, hoewel de koeien hierop reageren door veel te drinken.

Overigens is wel een tendens geconstateerd, dat het euvel van de brandplekken erger is op klei- dan op veengrond en het ergst op zandgrond.

De vraag of er een verband bestaat tussen eiwitrijke voeding en lebmaagbloedingen kon nog niet worden beantwoord. Het probleem is wel zeer intensief in discussie, maar er is nog weinig van bekend.

De directe oorzaak is de vorming van zweren, vooral in het voorjaar en het najaar. De zweren komen dichterbij de slokdarm voor dan die bij mestkalveren worden gevonden. Bij zwartbont vee treedt dit meer op dan bij roodbont vee, op zandgrond meer dan op andere grond. Toch kan men moeilijk aan het zand als directe oorzaak denken, want dan zou het in de winter ook moeten optreden, bijvoorbeeld waar cyclomaaiers worden gebruikt voor de kuilgrasoogst.

De sterfte is groter dan die door kopziekte.

DE TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING VAN HET GRASLANDONDERZOEK*

M.L. 't Hart

Bij de beantwoording van de vraag in welke richtingen het graslandonderzoek zich in de komende jaren zal ontwikkelen, zullen we ons eerst moeten afvragen waar de ontwikkeling van de laatste decennia op gericht is geweest.

We mogen wel constateren, dat bij de groei van het moderne rundveehouderijbedrijf in ons land een vrij uniform patroon is ontstaan ten aanzien van de teelt en winning van ruwvoeder. De voeding in de zomer is nog steeds zeer overwegend gebaseerd op beweiding van blijvend grasland en bij de wintervoeding spelen hooi en kuilgras de hoofdrol. De teelt van voedergewassen op het bouwland is sterk ingekrompen, zodat het gemengde bedrijf als geheel steeds meer plaats heeft gemaakt voor grasland- of akkerbouwbedrijven. Dit betekent, dat ook het streven naar kortdurende kunstweiden, waarbij eventueel andere grassen dan Engels raaigras en/of klaver een belangrijke rol konden spelen, weinig belangstelling meer trekt. De toepassing van zware stikstofbemesting is algemeen geworden, waarbij voornamelijk nog gediscussieerd wordt over de vraag of de optimale hoeveelheid bij 200 - 300 of bij 400 - 500 kg moeten worden gezocht. Specifieke hooilanden en weiden zijn vrijwel verdwenen op de intensieve bedrijven. Afwisselend gebruik, waarbij per seizoen elk perceel drie tot vijf maal wordt afgeweid en één tot twee maal gemaaid, is een standaardbehandeling geworden op intensieve bedrijven. In overeenstemming met het standaardtype van een intensief rundveehouderijbedrijf heeft een belangrijk deel van het onderzoek zich geconcentreerd op de knelpunten die zich bij de ontwikkeling van dit bedrijfstype voordoen en op de toepassingen van technische methoden en apparatuur die op dit bedrijfstype passen.

De vraag kan nu worden gesteld of de ontwikkeling van de laatste jaren in technisch en economisch opzicht de mogelijkheid inhoudt, dat er nieuwe bedrijfstypen zullen ontstaan die ook ons uitzicht op het graslandonderzoek zullen wijzigen.

In sociaal-economisch opzicht dringen het ontstaan van grotere bedrijven en de overproduktie aan zuivelprodukten zich aan ons op. In technisch opzicht moet er rekening mee worden gehouden, dat vele akkerbouwgronden in het Westeuropese klimaat voor de gemechaniseerde produktie van graan niet optimaal zijn en met meer voordeel voor veevoederproduktie kunnen worden gebruikt. Dit beeld heeft zich in ons land reeds afgetekend door de sterke toename van het grasland en de melkproduktie in de zandprovincies en hetzelfde speelt zich bij onze buurlanden af. De vraag kan worden gesteld of deze tendens zich ook zal voortzetten in onze klei-akkerbouwgebieden. Zowel de grotere bedrijven als de melkveehouderij op gronden die voor akkerbouw geschikt zijn, maken het mogelijk dat de teelt van voedergewassen naast blijvend grasland weer meer aandacht krijgt.

De sterke vooruitgang van de produktiviteit van het grasland op minder vruchtbare en op droogtegevoelige gronden door verbeterde inzaai en bemesting heeft de voorsprong van onze traditionele weidegebieden in een relatieve achterstand veranderd. Alleen door zeer dure cultuurtechnische maatregelen zijn deze gronden meer geschikt te maken voor intensieve graslandexploitatie met beweiding. Mede in verband met de drang naar landschapsverzorging en de toenemende behoefte aan recreatieterreinen rijst de vraag of deze graslanden gedeeltelijk aan de natuur moeten worden teruggegeven of dat een extensieve exploitatie met mestvee of een exploitatie als maailand voor ruwvoederlevering aan melkveebedrijven met te weinig land in overweging moet worden genomen.

Hiernaast vraagt ook de verzorging van grasland dat niet voor produktie van veevoer wordt gebruikt aandacht. We kunnen hier zowel aan

*Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 17-3-1970

wegbermen en sportterreinen als aan natuurresevaten en gazons denken. Uitgaande van de hierboven geschetste ontwikkelingen zie ik bij het onderzoek een aantal nieuwe richtingen naar voren komen.

Ik meen hier dan vier moderne bedrijfstypen te kunnen onderscheiden waarop het onderzoek naar de meest efficiënte grasproductie zich kan richten, namelijk:

1. Het intensieve bedrijf, waar zoveel rundvee wordt gehouden, dat naast aanvulling met krachtvoer in de winter ook een belangrijke aanvulling met ruwvoer van elders nodig is
2. Het traditionele intensieve bedrijf gebaseerd op beweiding en winning van hooi en kuilgras op blijvend grasland
3. Het bedrijf waarbij naast blijvend grasland ook de teelt van kortdurende groenvoedergewassen mogelijk en aantrekkelijk is
4. Het grote bedrijf met extensieve graslandexploitatie voor mestvee of voor verkoop van geconserveerd ruwvoer.

Welke betekenis heeft de hier geschetste ontwikkeling in het licht van de voortschrijdende techniek nu voor het onderzoek.

Ik wil hier volstaan met de aanduiding van enkele aspecten die in mijn gedachten op de voorgrond treden zonder te willen beweren, dat andere onderwerpen misschien niet van evenveel betekenis zijn te achten.

In de eerste plaats het oecologisch onderzoek van graslandplanten en plantengemeenschappen. Voortzetting en uitbreiding van het onderzoek van De Vries is noodzakelijk. Hierbij zal niet alleen de mogelijkheid om goed produktief grasland te verkrijgen op de voorgrond mogen staan. Een algemene oriëntering over de invloed van milieufactoren en behandelingsmaatregelen op de concurrentiekracht van graslandplanten is gewenst. Onze kennis over de causaliteit van veranderingen is nog zeer onvolledig en deze kennis is zowel gewenst als wij een aantrekkelijke wegberm op goedkope wijze willen handhaven als wanneer wij een natuurterrein via weiden of maaien in stand willen houden, of op een grasland een hoge produktie willen verkrijgen van goed veevoer zonder onaangename onkruiden. Experimenteel onderzoek zal naast het correlatieve veldonderzoek nodig zijn. Dit onderzoek wordt des te meer van betekenis wanneer veranderingen van milieu en bestemming van grasland aan de orde komen.

Als tweede onderwerp wil ik de veredeling en de beoordeling van soorten en rassen noemen. Naast de succesvolle arbeid bij Engels raaigras hebben we behoefte aan gewassen die als maaigewas de plaats van Italiaans raaigras en silomaïs kunnen overnemen. Silage van tarwe schijnt in Engeland reeds geprobeerd te worden. Alberda is in staat om in mei 9 ton droge stof in gras te oogsten. De vraag kan gesteld worden of een gewas te vinden is, dat in de periode juni - augustus een snede van 10 - 20 ton droge stof kan geven van goede kwaliteit. De gedachten kunnen hier zowel gaan in de richting van het kweken van een graangewas dat speciaal veredeld wordt met het oog op een hoge totale droge-stofproduktie als van een grassoort, die niet vroeg legert en in staat is om assimilaten in stengels op te slaan.

Als derde terrein van onderzoek wil ik de standvastigheid van meerjarige soorten en de betekenis van ziekten en plagen noemen. Naarmate de graslandcultuur meer in de richting gaat van enkelvoudige gewassen of dominantie van een of enkele soorten in een vegetatie, zal speciaal bij de meerjarige soorten de betekenis toenemen van de standvastigheid en de resistentie tegen ziekten en plagen en ongunstige milieu-omstandigheden. Ook het achterblijven van de nazomeropbrengst in kwaliteit en hoeveelheid kan van dit gezichtspunt uit worden benaderd.

De stikstofvoeding van het gewas zal ook in de komende jaren aandacht blijven vragen. Het niveau van deze bemesting stijgt zodanig, dat naast onvoldoende bemesting overmaatverschijnselen van betekenis worden. De gevallen van nitraatvergiftiging in 1969 moeten dan ook als een waarschuwing worden beschouwd en nader onderzoek ten aanzien van de fysiologische aspecten in de plant en in het dier zijn daarom van belang. Hiernaast wordt het gewenst om zich te bezinnen op de vraag wat de toegenomen

bemesting betekent voor de veranderingen van het milieu, speciaal in bodem en water. Een duidelijker inzicht in deze materie zal de plaats van de bemesting in het milieubederf duidelijker kunnen maken. Bovendien kan het begrip verschaffen voor de doelmatigheid en de gebreken van de meststoffenverwerking door het gewas. Bij de beweiding zal de smakelijkheid van het gras naast de voederwaarde meer aandacht vragen. De oplossingen hiervoor kunnen in verschillende richtingen worden gezocht, zoals: de beperking van het bevuilden met mest door combinatie van beweiding met stalvoeding, het verkrijgen van weidegras van betere kwaliteit door veredeling en bescherming tegen ziekten of het variëren van de beweidingssystemen op zichzelf. Bij de beweiding van natuurterreinen komt daarentegen de invloed van de verschillende beweidingstechnieken op de vegetatie op de voorgrond te staan, waarbij zowel de handhaving van bepaalde plantesoorten als het voorkomen van de uitbreiding van andere soorten van betekenis is. Samenwerking met de plantenoecologen is hier van essentiële betekenis te achten.

Tot slot wil ik dan nog iets zeggen over de winning van gemaaid voer en de conservering daarvan. Toen ruim 40 jaar geleden in Hoorn het inkuilonderzoek op gang kwam, stond de vraag naar een betrouwbare conservering van vers gemaaid gras centraal. Nadien zijn de toevoegingen van AIV, melasse suiker en diverse andere produkten beproefd. De Hardeland-machine en later de maaikneuzer leken de algemene toepassing in de praktijk mogelijk te maken. Echter alleen de voordroogmethode heeft zich in de praktijk sterk uitgebreid. In een enigszins regenachtig jaar is toch nog steeds bij meer dan 50% van de kuilen het droge-stofgehalte beneden de 30%, terwijl veel gras te lang in het veld heeft gelegen. Het effect van de toevoegingen is bij de huidige gemechaniseerde werkwijzen echter zodanig, dat een gisting met veel ammoniak en boterzuur regel in plaats van uitzondering is bij een droge-stofgehalte beneden deze grens. Het blijft dan ook noodzakelijk, dat een gemakkelijk hanteerbare werkwijze voor het inkuilen van vers gras met toevoegingen beschikbaar komt. Zowel bij het inkuilen als het hooien staat het droge-stofgehalte van het gewas in het middelpunt van de belangstelling. Het onderzoek kan hier zowel bij de teelt, de veredeling als bij de gewassenkeuze aanknopingspunten vinden. De aanpak bij de behandeling van het geoogste gewas door kneuzen en schudden of bij het nog niet gemaaide gewas door thermische behandeling heeft echter tot heden de grootste successen geboekt. Het vraagstuk is stellig belangrijk genoeg om dit van verschillende gezichtshoeken uit te benaderen. Naarmate de drang om een jong eiwitrijk gewas te oogsten minder dwingend wordt, zijn er ook bij de teelt en de keuze van het gewas weer meer mogelijkheden.

Tot slot wil ik nog noemen het persen van hooi en kunstmatig gedroogd groenvoeder tot wafels of brokken. De betekenis hiervan is nog volop in discussie. Het is echter belangrijk, dat wij ook op dit terrein een duidelijker inzicht in de mogelijkheden krijgen door voortzetting van het onderzoek.

DISCUSSIE

Zie blz. 32.

EIN GEDANKENAUSTAUSCH ÜBER DIE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DER GRÜNLAND-
FORSCHUNG[≠]

N. Mott

Die Zielvorstellung der Grünlandforschung, wie sie Prof. 't Hart für die letzten 20 - 30 Jahre für die Niederlande geschildert hat, war in Deutschland im wesentlichen die gleiche. In den Niederlanden wurde dieses Ziel nur mit wesentlich mehr Aufwand und Nachdruck verfolgt als in der Bundesrepublik.

Im Hinblick auf das Thema muss man sich die Entwicklung in den letzten 20 Jahren in der Landwirtschaft im Allgemeinen und in der Grünlandwirtschaft im Besonderen vor Augen halten. Diese Entwicklung ist zunächst durch die starke Abnahme der in der Landwirtschaft tätigen Menschen gekennzeichnet. Das gleiche gilt für die Zahl der Betriebe und die Aufteilung der Nutzfläche nach Betriebsgrößen. In der Bundesrepublik sind seit 1949 600.000 Betriebe = 31% ausgeschieden (Abb. 1, 2, 3).

Parallel zu dieser Entwicklung lief die immer stärkere Spezialisierung. Grünlandstarke Betriebe z.B. legten auch noch den Rest des Ackers in Grünland und dehnten die Milchhaltung aus, wenigstens solange der Milchpreis hoch genug war. Durch diese Spezialisierung konnte der Landwirt von den Feinheiten der Produktionstechnik, die ihm Forschung und Wissenschaft anbot, immer mehr Gebrauch machen.

Mit der Spezialisierung war zwangsläufig eine Ausdehnung der jeweiligen Betriebszweige verbunden. Besonders auffällig ist dabei die Konzentration der verschiedenen Viehhaltungszweige, die auch in den nächsten Jahren immer noch weitergehen wird. Daraus entwickelte sich für manche Produkte fast zwangsläufig die Überproduktion!

Diese hier aufgezeigte Entwicklung geht weiter. Neue Probleme werden verstärkt in den Vordergrund rücken, z.B. die Zunahme von Flächen, die nicht bestellt und bewirtschaftet werden, die sogenannte Sozialbrache, die vor allem in Südwestdeutschland mit den vielen kleinen Nebenerwerbsbetrieben schon einen erheblichen Umfang einnimmt. Für Nordrhein-Westfalen werden für 1967 bei der Grünlandstatistik 12.600 ha nicht genutzte Flächen angegeben, das sind 1,6% des Grünlandes. Hierbei handelt es sich meist um Grenzstandorte: Flachgründige Böden an Hängen, vernässte Flusstäler usw.

Welche Probleme und Fragen ergeben sich aus der hier lückenhaft aufgezeigten Entwicklung für die zukünftige Grünlandforschung? Für viele der verbleibenden, immer grösser werdenden Betriebe wird die bisherige Zielvorstellung weiterhin richtig sein. Es wird mehr denn je darauf ankommen, dass diese Betriebe mit den Feinheiten der Produktionstechnik vertraut sind, nicht, um unbedingt mehr zu produzieren - das wird sich oft nicht umgehen lassen - sondern um billiger zu produzieren.

Welche futterwirtschaftlichen Fragen bedürfen in diesem Zusammenhang noch weiterer Klärung?

Hier ist vor allem die Schaffung und Erhaltung einer leistungsfähigen Narbe zu nennen. Dabei wird mehr als bisher - wenigstens in der Bundesrepublik - von den neuen Methoden des mechanischen und chemischen Grünlandumbruchs mit nachfolgender Neuansaat von leistungsfähigen Sorten Gebrauch gemacht werden müssen. Hier bietet die Lelyfräse und das ganze damit verbundene Verfahren einen guten Ansatz. In diesem Zusammenhang werden Sortenversuche nach wie vor eine grosse Rolle spielen. Inwieweit und auf welchen Standorten die Saatmischungen für Dauergrünland weiter vereinfacht werden können, muss geprüft werden. Die Aussaat von nur einer Art, wie das in den Niederlanden für *Lolium perenne* diskutiert wird, kommt in die Bundesrepublik höchstens für die Ihrem Land angrenzenden

[≠]Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 17-3-1970

Statistische Unterlagen zum Vortrag: Een gedachtenwisseling over de toekomstige ontwikkeling bij het graslandonderzoek.

Abb. 1 Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe über 0,5 ha in 1.000

1949	1.940			
1960	1.618			
1967	1.401			
1967	Voll-	Zu-	Neben-	erwerbsbetriebe
	492 35,1%	312 22,3%	597 42,6%	

Abb. 2 Landwirtschaftliche Nutzfläche in Betrieben über 0,5 ha in 1.000 ha

1949	13.487			
1960	13.100			
1967	12.911			
1967	Voll-	Zu-	Neben-	erwerbsbetriebe
	9.261 71,7%	2.133 16,5%	1.517 11,8%	

Abb. 3 Anteil der Betriebe unter und über 10 ha an der Zahl aller Betriebe und an der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

	Zahl der Betriebe in %		Landwirtschaftliche Nutzfläche in %	
1949	19,9	20,1	39,6	60,4
1960	26,3	73,7	31,6	68,4
1967	31,9	68,1	26,2	73,8
	über 10 ha	unter 10 ha	über 10 ha	unter 10 ha

Niederungen in Frage. Es könnte weiterhin zweckmässig werden, je nach Nutzung spezielle Mischungen bzw. Reinsaaten für Mahd oder für Weide anzusäen.

Bei der Grünlanddüngung ist zwar vieles geklärt, es bleiben aber immer noch eine Reihe von ungelösten Problemen. Mit zunehmender Intensivierung gewinnt die Versorgung von Pflanze und Tier mit Spurenelementen an Bedeutung. Für die Stickstoffdüngung muss für die einzelnen Standorte die optimale Höhe noch festgestellt werden. Die Frage, warum man in Süddeutschland diese Höchstgrenze für die Stickstoffdüngung, bei annähernd gleichen Erträgen, eher erreicht bzw. erreichen soll, ist vollkommen ungeklärt. Auch über die Stickstoffdüngung im Herbst und viele Fragen, die damit verbunden sind, sind wir nur sehr unvollkommen unterrichtet. Gibt es Sortenunterschiede bezüglich der Stickstoffbedürftigkeit und Stickstoffverwertung? Wie verhalten sich die tetraploiden Sorten im Vergleich zu diploiden? Kann der langsamwirkende, organisch gebundene Stickstoffdünger in Zukunft für bestimmte Zwecke, z.B. im Hinblick auf den Nitratgehalt des Futters, eine Rolle spielen?

Durch welche Massnahmen können wir den Futterwert, die Qualität des Futters, die Schmackhaftigkeit verbessern? Auch gibt es Sortenunterschiede! Wir haben z.B. deutliche Unterschiede im Natriumgehalt verschiedener Lolium perenne-Sorten festgestellt. Ähnliches könnte für den Gehalt an Kohlenhydraten zutreffen, die wir bisher zu wenig berücksichtigt haben. Ich weiss nicht, ob wir genügend unterrichtet sind über den Gehalt an Mono-, Di- und vor allem Oligosacchariden, z.B. bei älter werdendem Gras von Anfang Mai bis Juni. Das wäre für den optimalen Silierzeitpunkt wichtig zu wissen. Ähnliches gilt sicherlich auch für andere Inhaltsstoffe.

Auch bei der Grünlandnutzung gibt es noch manche Probleme zu lösen. So ist der alte Streit, ob die Portionsweide der Umtriebsweide überlegen ist, immer noch nicht geklärt. Wenn nach den Untersuchungen von Herrn Bosch bei der Portionsweide 5 bis 10% weniger Verluste entstehen als auf Umtriebsweiden, dann schlägt das schon beachtlich zu Buch: Unterstellen wir, dass von einem Bruttoertrag von 5.000 kStE etwa 60% auf den Weidegang entfallen (3.000 kStE), dann sind 5 oder 10% 150 bzw. 300 kStE. In einem 20 ha-Betrieb 3.000 bzw. 6.000 kStE. Das reicht für zusätzlich 1,5 - 3 Kühe. Dieser Unterschied in der Futterausnutzung zwischen Portionsweide und Umtriebsweide wird um so geringer, je jünger das Gras genutzt wird. Damit kommen wir zu einem anderen Problem: in den Niederlanden erfolgt der Auftrieb bei verhältnismässig jungem Futter. Bei uns in der Bundesrepublik wird das Futter, vor allem auf Anraten der Tierernährer, meist älter, um die nötige Struktur für eine wiederkäuergerechte Verdauung zu bekommen. Dadurch werden aber die Weideverluste ganz sicher grösser und der Nettoertrag liegt - trotz höherem Bruttoertrag - wahrscheinlich niedriger als bei Nutzung in jüngerem Stadium. Wie wird durch diese unterschiedliche Nutzungsweise die Futter- und Nährstoffaufnahme beeinflusst? Und damit ist ein neues Stichwort gefallen!

Wie hoch ist die Futter- und Nährstoffaufnahme und welche Rolle spielen dabei die verschiedenen Faktoren? Die umfangreichen Versuche von Herrn Sonneveld werden uns hoffentlich ein grosses Stück weiterbringen, dennoch wird einiges ungeklärt bleiben. Alle Fragen, die sich mit der Futterqualität, den Inhaltsstoffen, der Schmackhaftigkeit, der Nährstoffaufnahme und der Futterausnutzung auf der Weide befassen, werden in den nächsten Jahren noch sehr aktuell sein.

Damit soll dieses Kapitel, in dem einige alte, ungelöste, aber nach wie vor aktuelle Probleme angeschnitten wurden, abgeschlossen werden. Was könnte durch die eingangs aufgezeigte Entwicklung für die Grünlandforschung an neuen Versuchsfragen hinzukommen? Mit zunehmender Konzentration der Viehhaltung und ganz besonders der Milchviehhaltung kann die Sommerstallfütterung im Laufstall wieder aktuell werden. Dabei könnte sich die

Viehhaltung wenigstens z.T. von der eigenen Futtergrundlage unabhängig machen. D.h., das notwendige Futter wird z.T. in anderen Betrieben erzeugt. Wie müsste in einem solchen Falle die Futterproduktion aussehen? Soweit Ackernutzung möglich ist, müsste überall dort, wo Mais noch angebaut werden kann, dieser die Hauptfutterpflanze werden. Bei den Gräsern steht das Italienische Raygras (*Lolium multiflorum*) ohne Konkurrenz an erster Stelle, wenn es sich um ackerfähige Böden handelt. Es bringt, im August angesät, noch im Herbst 40 dz/ha Trockenmasse. Im nächsten Jahr bringt es im ersten Schnitt 80 dz/ha, im zweiten 40 dz/ha Trockenmasse. Die ausgezeichnete Eignung sowohl für Heu- als auch besonders für Silagebereitung ist bekannt. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass bei uns am Niederrhein der Kleeanbau durch das Raygras fast völlig verdrängt worden ist. Der Raygrasanbau nimmt auch in anderen Bundesländern immer mehr zu. In reinen Grünlandgebieten müssten bei Sommerstallfütterung ausdauernde Gräser angebaut werden, die den häufigen Schnitt vertragen. Wie lange macht *Lolium perenne* eine solche Nutzung mit? Haben die Bastardweidelgräser, die in den letzten Jahren neu gezüchtet wurden und zur Zeit in Prüfung stehen, hier nicht eine echte Chance? Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend.

Bevor ich von landwirtschaftlichen zu mehr landschaftlichen Problemen übergehe, möchte ich noch einiges über mögliche Entwicklungstendenzen in der Futterkonservierung sagen. Wenn wir von der künstlichen Trocknung absehen, die bei uns in der Bundesrepublik fast keine Bedeutung erlangt hat, spielt - bei allem Wechsel in den Verfahrensweisen - praktisch nur die Heu- und Silagebereitung eine Rolle. Dabei sind wir bei der Silagebereitung schon seit 40 Jahren im Experimentierstadium. Unsere Erkenntnisse haben zwar sehr zugenommen, aber man könnte etwas bissig feststellen: Wir wissen, welches Futter wir in den Silo hineintun, wir wissen aber nicht genau, wie wir dieses Futter wieder herausholen. Hier gibt es immer wieder grosse Überraschungen!

Diese Tatsache ist meiner Ansicht nach auch der Grund dafür, weshalb sich die Silierung von Gras nicht wesentlich mehr ausdehnen wird. Das Experimentieren, im Augenblick mit Propionsäure, wird weitergehen. Die Silierung von Mais wird stark zunehmen. Zunehmen wird wahrscheinlich auch die Silierung von Ackerfutter im Herbst. Die zu lösenden Probleme bleiben die alten.

Bei der Heuwerbung wird sich die Belüftung, die sich sehr rasch eingeführt hat, noch weiter durchsetzen. Dabei wird die Diskussion um die Warmbelüftung nicht abreißen. Das grosse Hindernis sind die Kosten für die Aggregate. Bei vielseitigerem Einsatz dieser Geräte (Klimatisierung von Ställen, Getreidetrocknung) könnten diese Bedenken fallen. Die Warmbelüftung muss im Rahmen der gesamten Heubereitung (schnellere Trocknung, weniger Witterungsabhängigkeit) bis zur Verwertung des Heus in tierische Leistung gesehen und beurteilt werden. Mehr exakte Vergleiche sind notwendig, aber natürlich sehr schwierig durchzuführen.

Bei der Konservierung von Wirtschaftsfutter muss in Zukunft die Mechanisierung und Automation bei der Fütterung stärker berücksichtigt werden. Dafür ist schütt- und dosierfähiges Futter mit möglichst hohem und gleichmässigem Nährstoffgehalt erforderlich. Das Futter muss deshalb für die Silierung, Heubereitung sowie für Warm- bzw. Heisslufttrocknung sehr kurz gehäckselt werden. Es werden also kapital- und energieaufwendige Verfahren notwendig werden. Daher kann der Maschineneinsatz häufig nur über Lohnunternehmer oder Maschinengemeinschaften erfolgen.

Das letzte Kapitel könnte man überschreiben:
"Das Grünland in der Erholungslandschaft"

Wie Herr Prof. 't Hart schon ausführte, wird die Milchproduktion sich auf die guten Standorte konzentrieren, auf denen mit hoher Intensität gewirtschaftet werden kann. Auf den weniger guten Standorten wird im Zeichen der Überproduktion nicht versucht, eine intensive Grünlandnutzung

zu erzwingen, sondern diese Standorte sollen extensiv genutzt werden, in Richtung auf eine Erholungslandschaft wie Herr Prof. 't Hart es ausgeführt hat. Ich möchte hier ähnliche Gedanken nicht wiederholen, sondern vielmehr einige Aspekte aus deutscher Sicht ergänzen. Die Mittelgebirge Deutschlands sind vor allem deshalb landschaftlich so reizvoll, weil durch die landwirtschaftliche Nutzung, in den höheren Lagen durch die Grünlandnutzung, der Blick in die Ferne und in die Täler immer wieder frei gegeben wird. Ein Mittelgebirge nur mit Wald bestockt, wäre langweilig! Das gleiche gilt für die vielen schönen Bachtäler. Das Grünland in diesen Gebieten zählt aber sehr häufig zu den Grenzstandorten und ist von einer Wiederbewaldung bedroht. Wenn dieses Grünland einige Jahre nicht genutzt wird, dann haben sich schon Sträucher und Bäume entwickelt, die für Mähmaschine zu stark sind.

Zu diesen ästhetischen Gesichtspunkten, die für den Fremdenverkehr von grosser Bedeutung sind, kommen in Skigebieten ganz praktische. So werden z.B. im Südschwarzwald für das Mähen des Grünlandes auf den Skipisten bis zu 200 DM/ha von den Gemeinden bzw. Verkehrsvereinen gezahlt.

Für die Erhaltung der Landschaft ergeben sich für uns Landwirte völlig neue Gesichtspunkte. Wir müssen mit den Landschaftsgestaltern und dem Naturschutz Verbindung aufnehmen. Wie können wir die in den letzten 20 Jahren intensivierten Pflanzenbestände wieder extensivieren oder wie können wir mit geringem Aufwand natur- und standortnahe Grünlandgesellschaften auf die Dauer erhalten?

Wo ist Mahd und wo extensive Beweidung richtig? Nehmen wir Rindvieh oder Schafe oder einen Mischbesatz von beiden Tierarten? Auch der Einsatz von Wuchshemmstoffen und anderen chemischen Mitteln müsste im Hinblick auf diese Zielsetzung erprobt werden.

DISCUSSIE

Het ecologisch graslandonderzoek zal vooral betekenis hebben voor het beheer van landschaps- en recreatieterreinen.

Het sturen van vegetatietypen met behulp van herbiciden stelt hoge eisen aan de selectiviteit. Diverse groeistoffen kunnen al worden gebruikt om via groeiremming een arbeidsbesparing bij de behandeling van wegbermen te bereiken.

Op kleine bergboerderijen blijkt het moeilijk veranderingen in te voeren zoals vroegere voorjaarsproductie van de bergweiden en het controleren van struik- en boomvegetatie door vergroting van de beweidingsdruk.

Vroeger ontwikkelde het landschap zich als gevolg van een op de economie gebaseerde bedrijfsvoering. Economische veranderingen maken deze bedrijfsvoering onmogelijk. De gevolgen daarvan bedreigen het landschap tenzij men kunstmatige drijfveren kan inschakelen, bijvoorbeeld een gesubsidieerde exploitatie. Daarmee zouden bloemrijke hooilanden en laaggelegen weidegronden hun oorspronkelijk karakter kunnen behouden. Natuurbeschermers zijn ook niet gesteld op het prijs geven van zulke terreinen aan een natuurlijke, maar veelal onaantrekkelijke bebossing.

Deze subsidiëring zal echter veel geld kosten en dat hebben velen zich onvoldoende gerealiseerd. Geprobeerd zou kunnen worden de kosten gedeeltelijk te bestrijden uit de verkoop van maaigras of door een extensieve beweiding met mestvee. Het is dan echter nog de vraag of een dergelijke exploitatie verenigbaar is met het gebruik als recreatieterrein.

Het is duidelijk, dat veredeling en rassenkeuze geen antwoord kan zijn op efemere wensen. Voor de tegenwoordig veelal snelle behoefteveranderingen zouden veredelingsinstituten een met vooruitziende blik samengestelde voorraad van rassen met allerlei speciale eigenschappen moeten vormen. Een moeilijkheid is echter, dat van vele grassen te weinig bekend is van de produktiviteit en van andere eigenschappen. Daardoor blijven de economische vooruitzichten ook te vaag.

Zou men aan het produceren van gedroogde produkten denken, dan is de zwakke positie van lucernebrok, dat toch een wereldhandelsprodukt is, een waarschuwing. Dit geldt te meer, omdat onze omstandigheden (klimaat!) geschikter zijn voor de produktie van voedergewassen met een laag dan met een hoog droge-stofgehalte. We hebben behoefte aan meer gewassen, zoals maïs en dan liefst met een nog beter gebruik van het gehele groeiseizoen.

De invloed van de bemesting op de voederproduktie sluit ook het probleem van de mestoverschotten in. Deze zijn in hoofdzaak verantwoordelijk voor de hoge nitraatgehalten in stoppelknollen, maar kunnen ook bij gras gevaarlijk worden. Hoewel de veel geleidelijker opname van gras het gevaar van nietrietvergiftiging verkleint is de kans daarop toch aanwezig bij nieuw ingezaaid gras op zwaar bemeste grond.

Bij 2 à 3 grootvee-eenheden per ha is het mestprobleem nog niet te groot en eventueel via biologische afbraak op te lossen. Bij 4 à 5 grootvee-eenheden per ha kan men de mest niet meer op het eigen bedrijf kwijt. Vooral op bedrijven met veel vee en veel aangekocht voer dichtbij grote steden wordt dit probleem nijpend.

De winning van ruwvoer is alleen bij een economische conserveringsmethode rendabel. Gezien de stijging van het loonpeil en de arbeidstijdvermindering zou silage te duur kunnen worden, hoewel de kosten nu stellig nog verantwoord zijn bij hoogwaardige produkten als snijmaïs en suikerrijk juni-gras. Het is de vraag of kunstmatig drogen in dit verband mettertijd betere kansen krijgt. Daarbij moet ook de arbeidsbesparing, onder andere in de stal, meespreken en de vraag hoe die tijd rendabel gemaakt kan worden. Recreatievoorzieningen kunnen in sommige gevallen zeer lucratief zijn.

Het aanbevolen groeistadium voor beweiding verschilt in Duitsland en Nederland. Duitse veevoedingsfysiologen wensen een ouder stadium met het oog op voldoende structuur in de pensinhoud. Dit lijkt overdreven. Er wordt daarbij onvoldoende gelet op het verschil tussen bruto- en netto-opbrengst. In Nederland streeft men naar optimale melkproduktie. Voor vleesproduktie ligt het probleem wel anders.

Overigens kan men de Duitse en Nederlandse opvattingen ten aanzien van het groeistadium voor beweiding niet vergelijken zonder met klimaatsverschillen rekening te houden.

TECHNISCHE ASPECTEN VAN DE GRASLANDVERBETERING^{III}

M. Hoogerkamp

Inleiding

De laatste jaren is de belangstelling voor de herinzaai van grasland sterk toegenomen. De ontwikkeling van nieuwe apparatuur voor de herinzaai en de sterk gestegen veebezetting per ha zijn hieraan debet.

In het algemeen wordt herinzaai alleen toegepast voor de verbetering van slecht, oud grasland; sommigen willen echter ook het betere, oude grasland regelmatig herinzaaien.

Jong grasland produceert echter in het algemeen niet meer dan goed, oud grasland en heeft als nadelen, dat het meestal gevoeliger is voor beweiding in natte perioden (vertrapping), dat het laat en vooral diep afmaaien slecht verdraagt en dat de kosten van het geproduceerde voer hoog zijn (herinzaai is duur).

Veel oud grasland heeft echter een dermate slechte botanische samenstelling, dat herinzaai aanbevelenswaard is. Ten aanzien van de herinzaai hebben zich de laatste jaren een aantal spectaculaire ontwikkelingen voorgedaan, die dit werk veel vereenvoudigen. Ondanks al deze verbeteringen blijft het resultaat van (her)inzaai sterk afhankelijk van het weer, waarbij vooral droogte veel schade kan aanrichten.

Verbetering van groeiomstandigheden

Voor het verbeteren van slecht grasland kan theoretisch worden volstaan met het min of meer optimaal maken van de groeiomstandigheden voor de goede grassen (betere ontwatering, bemesting, verzorging en/of gebruik). De gebruikswaarde van het betreffende grasland kan daardoor op korte termijn aanzienlijk groter worden, terwijl na verloop van tijd nog een verdere stijging zal optreden doordat de zode zich bij de verbeterde omstandigheden aanpast, dat wil zeggen de goede grassen naar voren komen.

Komen er in de te verbeteren grasmat echter weinig goede grassen voor (minder dan 30%), dan laat de botanische samenstelling van de grasmat zoveel te wensen over, dat vernietiging van de oude grasmat en inzaai van een nieuwe veel aantrekkelijker is. Ook voor het matige grasland, waar theoretisch zonder herinzaai binnen enkele jaren een goede grasmat kan worden verkregen, is herinzaai veelal aanbevelenswaard. De meeste graslandgebruikers komen er namelijk niet toe hun grasland door beter beheer te verbeteren, terwijl zij na herinzaai wel tot een betere aanpak bereid zijn. Een niet onbelangrijk voordeel van herinzaai is bovendien, dat men kan profiteren van de door de grassenkwekers verkregen resultaten (betere rassen).

Om verzekerd te zijn van een goede aanslag en ontwikkeling van het ingezaaide gras- en klaverzaad moet een goed zaaibed gemaakt worden en moet de concurrentiekracht van de oude zode worden uitgeschakeld. Inzaai in een actieve grasmat geeft, ook al gebeurt dit met speciaal daartoe geconstrueerde zaaimachines (sodseeders), vrijwel steeds teleurstellende resultaten; het zaad kiemt slecht en de jonge plantjes kunnen zich niet of moeilijk handhaven.

Het vernietigen van de oude zode gebeurde in het verleden overwegend door middel van ploegen of frezen. In het eerste geval werd de grasmat begraven, waardoor ze verstikte; in het tweede geval werd ze stukgeslagen en onder invloed van drogend weer tot afsterven gebracht. Door middel van één of meer aanvullende grondbewerkingen werd daarna een

^{III}Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 13-5-1970

zaaibed gemaakt. Aan beide methoden zijn echter zoveel praktische bezwaren verbonden, dat naarstig naar nieuwe methoden is gezocht.

Chemische behandeling

Toen ICI omstreeks 1960 het herbicide paraquat (Gramoxone) op de markt bracht, ontstond er een enorme belangstelling voor de zogenaamde chemische graslandverbetering. Paraquat bleek namelijk de grasmat vrij goed te kunnen doden en in tegenstelling tot de andere hiervoor geschikte middelen slechts een korte nawerking (circa 10 dagen) te hebben. Het was nu dus mogelijk de grasmat dood te spuiten en vrij kort daarop het graszaad in te zaaien. Deze methode werd in eerste instantie geschikt geacht voor grasland waar een mechanische vernietiging van de grasmat erg veel moeilijkheden met zich meebracht.

- a) grasland waarin veel, mechanisch moeilijk te vernietigen plantesoorten voorkomen, zoals kweek, bent, rietzwenkgras
- b) grasland op gronden die moeilijk mechanisch te bewerken zijn, bijvoorbeeld door steile hellingen, op weinig draagkrachtige veengronden, door aanwezigheid van veel stenen.

Helaas bleek deze methode niet zonder bezwaren: zo bleek paraquat een aantal vooral in slecht grasland voorkomende plantesoorten, waaronder de bovengenoemde mechanisch moeilijk te bestrijden grassen, onvoldoende te doden. De eerstgenoemde toepassingsmogelijkheid (a) kwam daardoor te vervallen. Een tweede bezwaar is dat bespuiting met paraquat geen goed zaaibed doet ontstaan; dit moet naderhand mechanisch worden gemaakt: eenmaal intensief frezen bleek op zijn minst noodzakelijk. Hiermee kwam echter ook de tweede mogelijkheid (b), althans waar hoge eisen aan de verbetering worden gesteld, te vervallen. Zijn de eisen minder hoog, dan kan volstaan worden met een lichte grondbewerking en/of intensieve betreding door rundvee of schapen direct na de inzaai.

Ook de naderhand geïntroduceerde sodseeders, die het graszaad zonder de zode noemenswaard te beschadigen in de grond deponeren, brachten geen oplossing: de aanslag van het zaad bleef te wensen overlaten en de relatief slechte werking van paraquat kwam door het achterwege blijven van een intensieve grondbewerking nog duidelijker naar voren.

Ook voor het mechanisch goed te bewerken grasland is deze methode, gezien de hoge kosten (minimaal f 600,- per ha) en de matige resultaten, weinig aantrekkelijk.

Mechanische behandeling

De chemische graslandverbetering is, in ons land, vrijwel geheel weer uit de belangstelling verdwenen toen de firma Lely omstreeks 1966/1967 met een geheel nieuw freestype op de markt kwam. Met deze frees bleek het namelijk mogelijk in één bewerking de grasmat te doden en een goed zaaibed te maken.

De freesas draait bij deze frees in de richting tegengesteld aan die bij de andere freestypen, dat wil zeggen tegen de rijrichting in. De op de freesas gemonteerde messen slaan de grasmat in stukken en werpen de zodelen achterover tegen een rooster. De grove kluiten en de plantedelen worden door dit rooster tegengehouden en vallen daarna in de juist gegraven kuil. De fijnere gronddelen gaan daarentegen door het rooster heen, komen tegen een daarachter gemonteerd scherm en worden daarna op de grovere kluiten en plantedelen geschoven.

Door gebruik van dit type frees kan het aantal bewerkingen noodzakelijk voor het doden van de grasmat en het maken van een zaaibed worden beperkt tot één, kan vrijwel direct weer worden ingezaaid en is het risico dat de oude zode zich weer herstelt, zeer gering. Een groot bezwaar is echter, dat de grond erg los komt te liggen. Dit kan voor gras-

en klaverzaad, vooral in droge perioden, funest zijn. Extra aanrollen, eventueel wielspoor aan wielspoor rijden vòòr de herinzaai is daarom noodzakelijk.

Een verdere vervolmaking van deze frees werd vorig jaar door dezelfde firma tot stand gebracht door het aanbouwen van een kunstmeststrooier, een zaaimechanisme voor gras- en klaverzaad en een rol. Met deze zaaifrees kan de hele herinzaai worden uitgevoerd in één bewerking; alleen het aandrukken is ook hier onvoldoende.

Kweekbestrijding

Een moeilijkheid waarvoor ook de Lely-frees geen uitkomst biedt, is de bestrijding van kweek. Kweek is een van de weinige slechtere grassoorten die zich op intensief gebruikt grasland kan handhaven, ja zelfs kan uitbreiden. Hoewel de meningen over de waardering van kweek nogal uiteenlopen, hetgeen gedeeltelijk een gevolg is van een sterke variabiliteit binnen de soort, is kweek in het algemeen ongewenst. Bij de hiervoor beschreven methoden van herinzaai wordt kweek niet bestreden: in vele gevallen (vooral bij gebruik van een frees) zelfs vermeerderd. Percelen met veel kweek vragen daarom een aparte aanpak.

Vroeger werd veelal, met goed gevolg, één of meer jaren een zwaar beschaduwend akkerbouwgewas verbouwd, waarin de kweek eventueel ook nog mechanisch kon worden bestreden: aardappelen, mosterd, mergkool, bladkool en dergelijke. Deze gewassen passen echter niet meer op het huidige graslandbedrijf. Als restant hiervan worden alleen stoppelknollen nog frequent verbouwd. Stoppelknollen zijn wat de kweekbestrijding betreft echter nogal riskant, met als gevolg, dat er een sterke behoefte bestond aan nieuwe methoden. Momenteel worden verscheidene methoden onderzocht, waarbij de meeste ervaringen zijn opgedaan met driemaal frezen en de verbouw van Italiaans raaigras.

Driemaal frezen (methode Fail)

Kweek heeft lange rizomen met vele knoppen en veel reservevoedsel. Gewoonlijk loopt, ten gevolge van een apicale dominantie, slechts een gering deel van de knoppen tegelijkertijd uit; worden deze vernietigd, dan lopen er weer enkele andere uit. Dit proces kan zich vele malen herhalen, hetgeen bestrijding door middel van uitputting bijzonder moeilijk maakt.

Wordt het rizoom echter in kleinere delen gesneden, dan vervalt de remmende invloed die een deel van de knoppen op de overige heeft. Er lopen dan veel meer knoppen uit, waardoor via een sneller verbruik van het aanwezige reservevoedsel een veel snellere uitputting kan worden verkregen: hoe kleiner de stukjes des te sneller de uitputting. Van dit verschijnsel wordt bij de bestrijding in de praktijk gebruik gemaakt. In juli/augustus worden de rizomen door middel van intensief frezen (lage rijsnelheid en hoog toerental op de freesas) in kleine stukjes geslagen; op grasland gaat dit meestal vrij gemakkelijk, omdat de rizomen zich vrijwel allemaal in de bovenste vijf centimeter van het profiel bevinden. Deze stukjes krijgen daarop de gelegenheid spruiten te vormen, die, als ze ongeveer 5 à 7,5 cm lang zijn, door minder intensief frezen worden vernietigd. Deze laatste bewerking wordt nog eenmaal herhaald, waarna herinzaai kan plaatsvinden.

Verbouw van Italiaans raaigras

Italiaans raaigras is een snelle groeier, die zowel boven- als ondergronds de kweek sterk kan beconcurreren. Verbouw van dit gewas gedurende een groeiseizoen is dan ook veelal voldoende om de kweekbezetting tot een zeer laag niveau terug te brengen. De beste resultaten worden verkregen, wanneer het Italiaans raaigras wordt gemaaid (circa 5 keer per jaar).

Andere methoden

Momenteel (1970) worden een tweetal nieuwe kweekbestrijdingsmethoden op praktijkschaal bestudeerd. De tot nog toe verkregen resultaten zijn zeer veelbelovend. In het ene geval wordt gewerkt met dalapon, in het andere met 50 kg TCA, gecombineerd met de teelt van stoppelknollen of bladkool.

DISCUSSIE

Zie blz. 47.

ERVARINGEN MET DE GRASLANDVERBETERING IN BELGIË²

A. Andries

Ook in België bestaan er nog aanzienlijke oppervlakten grasland die omwille van een slechte botanische samenstelling ver beneden het opbrengstpeil blijven waartoe ze volgens hun natuurlijk milieu in staat zouden zijn. Dit zijn de gevallen waar de menselijke factor, gebrek aan kennis, voorlichting of kapitaal, te kort schiet.

Hierbij komt het zeer minderwaardige grasland, gelegen op gronden met een gestoorde waterhuishouding, onder andere het vochtige grasland dat in België ± 200.000 ha of 25% van de totale graslandoppervlakte bedraagt.

1. Minderwaardig grasland op normaal vochthoudende gronden

Een eerste actie voor directe graslandverbetering werd georganiseerd door het Ministerie van Landbouw via de Rijkslandbouwkundigen in de periode 1951 - 1956 met een subsidieregeling voor het scheuren van grasland en onmiddellijke inzaai met R.v.P.-variëteiten. In zes jaar tijd werden 22.000 ha heraangelegd, wat een totale financiële tegemoetkoming vertegenwoordigde van 38 miljoen frank, waarvan 71% ging naar het Vlaamse en 29% naar het Waalse landsgedeelte. Met de heraanleg van dit onnoemlijk grote aantal percelen is heel wat ervaring opgedaan inzake de techniek van het scheuren zelf, het zaaiklaar leggen, het zaaien en de behandeling van de jonge grasmat.

De keuze van de soorten en hun onderlinge verhouding bij het samenstellen van het zaadmengsel bleef een interessant en noodzakelijk aspect voor onderzoek. Verspreid over gans het land en rekening houdend met factoren zoals grondsoort, klimaat, graslandgebruik en dergelijke, werden verschillende mengsels uitgezaaid en zoveel mogelijk gegevens verzameld. Het is deze reeks proeven die aan de basis ligt van de momenteel nog geadviseerde zaadmengsels voor de aanleg van nieuw grasland in België.

De toelichting van enkele mengsels wordt verder besproken bij de vergelijkende studie "Tijdelijk grasland - Blijvend grasland".

Niettegenstaande de goede resultaten verkregen met deze "radikale verbeteringsmethode", bleek er toch in bepaalde kringen een zekere terughoudendheid te bestaan, wellicht ingegeven door enkele minder bevredigende uitslagen.

Om na te gaan in hoeverre grasland, meer bepaald onder begrazingsvoorwaarden, kan worden verbeterd door een goede verzorging en aangepaste bemesting, werden in de periode 1954 - 1964 een viertal proefvelden aangelegd waarbij onder andere volgende objecten werden vergeleken: ploegen + inzaai, frezen + inzaai, prima verzorging en bemesting.

De ervaringen kunnen als volgt worden samengevat:

- Voor zeer minderwaardig en minderwaardig grasland

- Ploegen en herinzaai is de snelste en zekerste verbeteringsmethode, zowel wat de opbrengst als botanische samenstelling betreft.
- Frezen en herinzaaien, wanneer dit oordeelkundig wordt uitgevoerd, geeft eveneens goede uitslagen, die evenwel beneden de verbetering bereikt door ploegen blijven.
- De verbetering door weideverzorging en aangepaste bemesting verloopt

* Voordracht Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw op 13-5-1970

langzaam maar na ongeveer 7 jaar bereikte men opbrengsten die deze van ploegen benaderen. Dit kan niet gezegd worden van de botanische samenstelling, waar het aandeel van zekere matige grassen constant blijft of zelfs toeneemt, onder andere struisgras.

- Matig goed grasland

- Door een goede weideverzorging bereikte men reeds vanaf het tweede proefjaar kwantitatieve en kwalitatieve opbrengsten die analoog waren met de radikale methoden. Ook het aandeel van Engels raaigras was na 3 jaar van 53% tot \pm 70% gestegen.
- Dat het onder alle aspecten verantwoord is minderwaardig grasland op normaal vruchtbare grond te verbeteren door scheuren zal wellicht niemand ontkennen, maar dat geldt niet voor matig goed grasland. De bekomen inzichten inzake graslandverbetering met matig goed grasland lagen dan ook aan de basis van een onderzoek, waarbij de vraag werd gesteld of er wel enig verschil bestaat in kwalitatieve en kwantitatieve opbrengst tussen "goed blijvend weiland" en "tijdelijk weiland" (omploegen en herinzaai \pm om de 5 jaar).

Van het bestaande verbeteringsproefveld, destijds aangelegd in 1954 op zandleemgrond (met gewichtsaandeel van 69% goede graslandplanten in 1964) werd in het najaar 1964 een gedeelte geploegd en gefreesd gevolgd door inzaai met het complexe mengsel 7 (zie tabel 1).

De drie objecten "blijvend weiland", "ploegen + inzaai" en "frozen + inzaai" werden opgenomen in een rotatiesysteem en opeenvolgend begraaasd door jongvee.

De bemesting omvatte in kg per ha: 60 P₂O₅, 60 K₂O en 40 N/omloop, tot een totaal van 200 N.

Tabel 1 Mengsels in kg per ha voor de aanleg van één- tot meerjarig grasland op basis van R.v.P.-selecties

levensduur mengsels	één- tot driejarig				meerjarig					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
gebruikswijze (1)	b	b	b	a+b	a	a	a+(b)	a+(b)	a+b	b+(a)
Engels raaigras: (2)										
- laat type	-	-	-	-	30	15	5-8	20	4	-
- vroeg type	-	-	-	20	-	15	-	-	6	10
Beemdlangbloem	-	-	-	-	-	-	15	-	12	12
Timothee	-	-	15	-	-	-	10	-	10	10
Kropaar	-	15	-	-	-	-	-	10	-	-
Veldbeemdgras	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3
Italiaans raaigras	10	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Witte klaver	-	-	-	3	3	3	3	3	3	-
Rode klaver	15	10	10	-	-	-	-	-	(3)	3
Totaal kg per ha	25	25	25	38	36	36	36-39	36	38 (41)	38

- (1) : a : geschikt voor begrazing
 b : geschikt voor maaien
 a (b) : begrazen - maaien eventueel mogelijk

- (2) : laat type: rassen die laat (juni) in aar komen bijvoorbeeld weidetypen
 vroeg type: rassen die vroeger (mei) in aar komen bijvoorbeeld hooiweidetypen

Toelichting bij de keuze van de mengsels

Mengsel 1, 2 en 3:

Geschikt voor normaal vochthoudende grond - mengsel 3 is bijzonder wintervast - aanbevolen voor de Ardennen.

Mengsel 4:

Voldoet onder de meest uiteenlopende omstandigheden - zeer geschikt voor vroege en late begrazing. Bestendig maaien is minder aan te bevelen daar in dit geval het Engels raaigras wordt onderdrukt.

Mengsel 5 en 6:

Geschikt voor normaal vochthoudende tot matig droge grond - zeer vlotte en doorgaans onkruidvrije opkomst - éénzijdige botanische samenstelling

Mengsel 7:

Geschikt voor normaal vochthoudende grond - goede soepelheid in gebruik - voldoet onder de meest uiteenlopende omstandigheden - goede wintervastheid.

Mengsel 8:

Aanbevolen voor droogtegevoelige grond. Wanneer kropbaar te lang wordt daalt de smakelijkheid - een intensieve uitbating met korte beweidingduur is gewenst.

Mengsel 9 en 10:

Geschikt voor normaal vochthoudende tot vochtige grond. Bestendig maaien doet de zode vlug degenereren, waardoor de levensduur beperkt wordt tot ongeveer vijf jaar.

N.B.: 1) De mengsels 5 tot 10 kunnen eveneens voor tijdelijk grasland worden gebruikt. Veldbeemdgras mag in dit geval wegens de zeer trage ontwikkeling achterwege gelaten worden.

2) Om met de opgegeven mengsels een klaverrijk bestand te bekomen dient speciale aandacht besteed aan de uitbatingstechniek (de stikstofbemesting en de maai- of begrazingsfrequentie) en de rassenkeuze van de witte klaver.

Resultaten

- Botanische samenstelling

In onderstaande tabel 2 wordt de botanische samenstelling weergegeven bij de aanvang (1965) en het einde van de eerste onderzoekingscyclus (1969) en dit voor de drie objecten.

Tabel 2 Vergelijking "tijdelijk" ten opzichte van "blijvend grasland"
Botanische samenstelling
(drooggewichtsanalyse in het voorjaar)

	blijvend grasland		tijdelijk grasland			
	1965	1969	na ploegen		na frezen	
	1965	1969	1965	1969	1965	1969
Engels raaigras	56	59	57	74	36	56
Beemdlanbloem	-	-	7	+	8	1
Timothee	-	-	25	5	27	4
Ruw beemdgras	13	11	+	10	8	14
Struisgras	9	12	-	+	10	6
Kweek	3	2	-	+	1	+
Wollig zorggras	7	6	-	-	3	2
Witte klaver	1	3	8	4	2	3
Overige	11	7	3	7	5	14

Dit cijfermateriaal laat toe enkele voorname punten aan te stippen:

- ploegen en herinzaai is zeer doeltreffend geweest ten aanzien van struisgras, wollig zorggras en kweek. Dit is niet het geval voor frezen met herinzaai
- bij het ingezaaide complexe mengsel is beemdlangbloem en timothee zeer vlug uit de zode verdwenen en vervangen door Engels raaigras en op deze vochthoudende grond door ruw beemdgras. Vooral beemdlangbloem is weinig persistent bij begrazing. Hier rijst dan ook de vraag of een mengsel van Engels raaigras (eventueel vroege en late types) samen met timothee en witte klaver, niet beter verantwoord is voor uitsluitend begraasd grasland.

- Opbrengst

1^e Droge-stofopbrengst

Tabel 3 Droge-stofopbrengsten op begraasd blijvend en tijdelijk grasland (na ploegen of gfrezen) - periode 1965 - 1969

Object	Jaar - kg per ha					Totaal	
	1965	1966	1967	1968	1969	kg/ha	rela- tief
Blijvend grasland (≙)	11.534	9.303	10.348	8.265	10.610	50.060	100
Tijdelijk grasland na ploegen	10.181	9.172	9.812	10.641	11.947	51.753	103
Tijdelijk grasland na frezen	10.664	10.250	9.331	9.196	9.128	48.569	97

(≙) Opbrengst in het najaar 1964: 1.390 kg

Alhoewel de opbrengsten per jaar afwisselend voor de verschillende objecten relatief groot kunnen zijn, is dit niet het geval voor de totale opbrengst en in elk geval niet wat door de verschillen in botanische samenstelling zou worden vermoed. Van een significante meeropbrengst kan men zeker niet spreken, daar een meeropbrengst van 3% van ploegen ten opzichte van getuige veeleer kan veroorzaakt zijn door de aard van de proef zelf (opeenvolgende begrazingsbeurten - opbrengstbepalingen - en dergelijke).

Vermeldenswaard is hier toch het feit, dat de voorjaarsbegrazing steeds startte op de geploegde percelen wat wel wijst op een winstpunt voor tijdelijk grasland.

Volgens deze resultaten bekomt men door herinzaai van grasland ten opzichte van een oude weide met goede botanische samenstelling geen hogere bruto-opbrengsten. Dit is bij een stikstofniveau van 200 kg per ha waarbij de weide wellicht niet haar maximale produktie geeft. Het is te verwachten, dat nieuw aangelegd grasland met veredelde rassen bij steeds toenemende stikstofgiften veel langer een verantwoord opbrengst-effect zal geven dan oud grasland waar in algemene regel een sterke toename van ruw beemdgras plaats heeft, een ondergras, dat in produktiviteit beneden de ingezaaide soorten ligt.

Dit nieuw aangelegde grasland leent zich ook veel beter voor wisselend gebruik (grazen en maaien) waardoor het benuttingseffect bij een ruime stikstofbemesting veel hoger komt te liggen.

Een vergelijkend opbrengstonderzoek, dat startte in 1967 op een intensief melkveebedrijf (Wervik) wijst in die richting (tabel 4). Het opbrengstverschil tussen het oude- en nieuwe grasland is ook hier overwegend in de eerste snede vastgesteld.

Tabel 4 Opbrengstverschil (\approx) in kg droge stof per ha tussen "blijvend" en "tijdelijk" grasland
N = 360 kg/ha/jaar

Object	Jaar - kg/ha		Totaal kg/ha	rela- tief
	1968	1969		
Oude weide	12.414	12.728	25.142	100
Enkelvoudig mengsel (inzaai 1967)	15.192	15.298	30.490	121
Complex mengsel (inzaai 1967)	13.460	14.563	28.023	111

(\approx) Opbrengstbepaling onder graskoeien

2^e Voederwaarde van het oogstprodukt

Tabel 5 Gehalte aan ruw eiwit in de droge stof en ruw-eiwitopbrengsten van blijvend en tijdelijk grasland

Object	Jaar					Totaal	
	1965	1966	1967	1968	1969	kg/ha	rela- tief
Blijvend grasland							
% r.e.	17,50	17,61	12,94	13,80	15,14		
kg r.e.	2.051	1.639	1.344	1.142	1.606	8.165	100
Tijdelijk grasland							
- na ploegen							
% r.e.	17,23	17,50	15,03	13,38	16,14		
kg r.e.	1.760	1.610	1.478	1.424	1.929	8.201	100
Tijdelijk grasland							
- na frezen							
% r.e.	17,50	17,69	15,91	13,41	15,33		
kg r.e.	1.749	1.814	1.491	1.233	1.399	7.811	96

Grote verschillen worden gevonden tussen de jaren onderling, wat is toe te schrijven aan de weersomstandigheden en de beschikbare veebezetting. Per jaar gezien zijn de gemiddelde eiwitgehalten en de eiwitopbrengsten niet zo ver uit elkaar liggend. De totale eiwitopbrengst voor de vijf jaar is zelfs vrijwel gelijk.

- Zetmeelwaarde

Naast het eiwit is ook de zetmeelwaarde-opbrengst een belangrijke factor ter beoordeling van een voedergewas.

Tabel 6 Zetmeelwaarde-opbrengst van blijvend en tijdelijk grasland

Object	Jaar - kg/ha					Totaal	
	1965	1966	1967	1968	1969	kg/ha	rela- tief
Blijvend grasland	6.432	5.646	5.913	4.893	6.246	29.160	100
Tijdelijk grasland - na ploegen	5.803	5.349	5.828	5.939	6.831	29.750	102
Tijdelijk grasland - na frezen	6.245	5.942	5.220	5.233	5.243	27.883	95

Alhoewel ook hier de verschillen voor de jaren onderling vrij groot kunnen zijn, blijkt dat de totale opbrengst aan zetmeel voor de drie objecten nagenoeg dezelfde is.

- Besluit

Na vijf jaar onderzoek, waarbij in een rotatiesysteem (de toegepaste begrazingstechniek in de praktijk) met een jaarlijkse N-gift van 200 kg per ha, blijvend grasland met goede botanische samenstelling en tijdelijk grasland onderling werden vergeleken, zijn er kwantitatief en kwalitatief geen significante verschillen waar te nemen. Zoals werd aangetoond, is de N-gift hier wellicht de beperkende factor voor het nieuw ingezaaide grasland.

2. Verbeteringsmogelijkheden van waterziek grasland (alluviaal grasland)

Dit onderzoek, dat een aanvang nam in 1960, had als doel na te gaan in hoeverre het alluviale vochtige grasland kon worden verbeterd zonder sanering van de heersende waterhuishouding.

- Verbetering van de grasflora door bemesting en verzorging

De bereikte kwalitatieve verbetering is meestal vrij gering en zelfs in de meeste gevallen onbeduidend, dit in tegenstelling met de kwantiteit die door verhoogde N-bemesting sterk kan toenemen. Door selectieve herbicidetoepassing kan het percentage onkruid sterk teruggedrongen worden. Maar deze onkruiden worden niet vervangen door goede grassen, omdat die onvoldoende aanwezig zijn. Van de aanwezige matige en minderwaardige grassen zijn er die onmiddellijk uitbreiden, onder andere: *Agrostis spec.*, *Holcus lanatus*, *Glyceria fluitans* en dergelijke. Enig winstpunt is de toename van *Poa trivialis*.

Een dergelijke verbeteringsmethode geeft beperkte mogelijkheden en is zeker niet algemeen toepasselijk.

- Verbetering van de grasflora door ploegen en/of frezen, gevolgd door inzaai

Ploegen van vochtig alluviaal grasland vraagt niet alleen een grote trekkracht, maar grondvochtigheid en weersomstandigheden moeten ideaal zijn. Frezen is beter doenbaar, alhoewel er een groter gevaar is voor een hergroei van de bestaande aangepaste flora (*Carex* species hernemen nochtans minder goed na een goede freesbeurt).

Het knelpunt bij de eventuele graslandverbetering ligt niet bij de grondbewerking maar veeleer bij het enorm vlug degenereren van de ingezaaide grasflora.

Tabel 7 Evolutie in botanische samenstelling van een complex mengsel, ingezaaid op vochtige alluviale grond (≡)
(gemiddelde van 4 reeksen proeven)

	25/9/61	27/9/62	18/9/63	4/8/64
Gewichts-% van de ingezaaide gras- en klaversoorten	84	95	39	30

(≡) Samenstelling van het complexe mengsel (kg/ha):
Engels raaigras weidetype R.v.P. 4, Engels raaigras hooi-weidetype R.v.P. 4, beemdlangbloem R.v.P. 15, timothee Erecta R.v.P. 10, ruw beemdgras 4, witte klaver N.Z. 2, bastaardklaver 3.

Uit een toets met een zo volledig mogelijke reeks graslandplanten gaven op alluviale gronden de volgende soorten in afdalende orde de beste resultaten: Italiaans raaigras - timothee - kropbaar (alleen op matig natte gronden). Mits regelmatige herinzaai en onder maaivoorwaarden, biedt Italiaans raaigras de meeste perspectieven voor zover dit vochtige grasland in de toekomst nog van betekenis zal zijn in de bedrijfsplanning.

Tabel 8 Droge-stofproductie van Italiaans raaigras op hooipercelen in alluviale gebieden na frezen en inzaai

Jaar van inzaai	kg ds/ha	% Italiaans raaigras
1966	8.711	95
1967	8.668	94
1968 (tweede jaarsgewas)	10.462	85
1969 (na herinzaai)	7.694	86

3. Onderzoek naar de mogelijkheden van totaal vegetatiedodende herbiciden in de graslandverbetering

Sedert verschillende jaren, en dit in samenwerking met het Centrum voor Onkruidonderzoek (Prof.dr.ir. J. Strykers), werd nagegaan in hoeverre totaal vegetatiedodende herbiciden kunnen worden aangewend om eventueel de grondbewerkingen bij de herinzaai te vereenvoudigen of te elimineren.

Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen normale vochthoudende gronden (gemakkelijk te bewerken gronden) en vochtige gronden (moeilijk te bewerken).

- Normaal vochthoudende grond

In 1967 startte op een privaat melkveebedrijf (matig droge zandgrond) de volgende vergelijkende studie:

- 1^e) ploegen, gevolgd door onmiddellijke inzaai;
- 2^e) paraquat (1,5 kg/ha + uitvloeier) en frezen, gevolgd door onmiddellijke inzaai;
- 3^e) paraquat (1,5 kg/ha + uitvloeier) en eggen, gevolgd door onmiddellijke inzaai.

De toepassing en inzaai gebeurden respectievelijk in het voorjaar 1967-1968 en in het najaar 1967-1968. Twee mengsels werden beproefd:

- Engels raaigras weidetype R.v.P. (15 kg/ha) - Engels raaigras hooi-weidetype R.v.P. (10 kg/ha) - witte klaver Blanca R.v.P. (3 kg/ha) en
- Italiaans raaigras R.v.P. (30 kg/ha) - witte klaver Blanca R.v.P. (3 kg/ha).

De behandelde zode bevatte in gewichtspercentages (voorjaar 1967)
11% Engels raaigras - 6% timothee - 35% veldbeemdgras - 9% tuintjes-
gras - 3% witte klaver - 16% onkruiden (paardebloem - smalle weegbree).

Gezien de zeer rijke kali- en fosfaattoestand van de grond (vorige jaren steeds met gier bemest) werd alleen 300 kg N aangewend in 5 herhalingen.

Resultaten

- Zaaibed

Veruit het beste zaaibed werd bekomen op de percelen behandeld met paraquat, gevolgd door frezen. Een slecht zaaibed daarentegen gaf paraquat gevolgd door eggen. Men kreeg een losgetrokken vlekkelijke dode zode en onvoldoende blote grond waardoor vrij veel zaad verloren ging. De invloed van het zaaibed kwam tot uiting in de opbrengst van de eerste snede. Hier dient nochtans aan toegevoegd, dat er een opvallend verschil was tussen Italiaans raaigras en Engels raaigras. De snellere groeikracht van de eerstgenoemde soort gaf een betere onderdrukking van de oude grasmat, die ondanks de behandeling met paraquat na een paar weken in zekere mate hernam.

Tabel 9 Invloed van het zaaibed op de opbrengst onmiddellijk na het inzaaien - 1^e oogstsneede (gemiddelde van de 4 proefvelden)

Object	kg a.d.s./ha na inzaai van			
	Engels raaigras		Italiaans raaigras	
	kg/ha	relatief	kg/ha	relatief
Ploegen	2.872	100	3.106	100
Paraquat + frezen	3.669	128	3.868	125
Paraquat + eggen	2.476	86	3.016	97

- Botanische samenstelling

Een behandeling met paraquat 4 tot 5 dagen na een maaibeurt doodt vrij vlug (+ 14 dagen) de meeste graslandplanten, met uitzondering van diep wortelende onkruiden en witte klaver. Wanneer dergelijke graslandplanten voorkomen dan wordt door het scheppen van levensruimte hun de kans geboden zich uit te breiden. Dit geldt vooral voor kweek (*Triticum repens*) (zie tabel 2).

Het percentage Engels raaigras ligt het hoogst na ploegen, het laagst na paraquat + eggen. Dit verschil is geringer voor Italiaans raaigras dat door zijn vlugge en gemakkelijke groei veel minder eisen stelt aan het zaaibed en dat eventuele opslag van de spontane vegetatie onderdrukt. Of Italiaans raaigras anderzijds als grassoort volledige voldoening geeft onder begrazingsvoorwaarden valt te betwijfelen (tweede jaar - tweede omloop - minder gunstige blad-stengilverhouding - lagere voederwaarde).

Tabel 10 Botanische samenstelling van tijdelijk grasland, aangelegd na verschillende grondbewerkingen - najaar 1967
Drooggewichtsanalyse 1968

Grondbewerking	Ploegen		Paraquat + frezen		Paraquat + eggen	
	Datum	26/7	10/9	26/7	10/9	26/7
Inzaai met Engels raaigras - witte klaver						
Engels raaigras	90	96	73	68	60	57
kweek	1	+	13	21	19	23
tuintjesgras	7	4	11	11	8	9
witte klaver	+	+	2	+	13	11
overige	2	+	1	+	+	+
Inzaai met Italiaans raaigras - witte klaver						
Italiaans raaigras	96	95	87	90	89	83
tuintjesgras	2	2	9	9	5	8
witte klaver	+	3	4	1	5	3
overige	2	+	+	+	1	6

- Opbrengst

Elk proefveld, respectievelijk in voor- en najaar aangelegd, werd gedurende twee jaar voor opbrengstbepaling gevolgd.

Tabel 11 Gemiddelde jaaropbrengst in kg droge stof van tijdelijk grasland, aangelegd na verschillende zodebewerkingen

	kg a.d.s./ha na inzaai van			
	Engels raaigras kg/ha	relatief	Italiaans raaigras kg/ha	relatief
<u>Voorjaarsuitzaai 1967</u>				
Ploegen	13.580	100	13.384	100
Paraquat + frezen	13.550	100	13.385	100
Paraquat + eggen	12.477	92	12.902	96
<u>Najaarsuitzaai 1967</u>				
Ploegen	12.824	100	14.167	100
Paraquat + frezen	13.111	102	13.674	97
Paraquat + eggen	12.431	97	13.258	94
<u>Voorjaarsuitzaai 1968</u>				
Ploegen	11.606	100	10.718	100
Paraquat + frezen	11.809	102	10.890	102
Paraquat + eggen	11.465	99	9.871	92
<u>Najaarsuitzaai 1968 (≠)</u>				
Ploegen	13.929	100	12.895	100
Paraquat + frezen	13.252	95	11.795	91
Paraquat + eggen	10.505	75	9.115	71

(≠) alleen de opbrengst van 1969

Uit de opbrengstresultaten is geen verschil waar te nemen tussen de inzaai na ploegen en de inzaai na paraquat gevolgd door frezen. Door de geringe inplanting van de ingezaaide soorten blijft de opbrengst steeds lager op de percelen waar slechts geëgd werd bij de aanleg.

Het is interessant terloops te vermelden, dat uiteindelijk Italiaans raaigras gemiddeld geen hogere opbrengsten heeft gegeven dan Engels raaigras. Een te zware veebezetting en scherpe begrazing zijn hier wellicht niet vreemd aan.

Uit dit onderzoek waarbij het gebruik van paraquat werd bestudeerd voor het eventueel vereenvoudigen van de grondbewerking bij het regelmatig herinzaaien van grasland is gebleken, dat dit op normaal vochthoudende en gemakkelijk ploegbare gronden niet algemeen kan worden aanbevolen. De geringere grondbewerkingskosten kunnen de uitgave aan produkt en spuitkosten niet opvangen.

- Vochtig grasland

In tegenstelling met de gemakkelijk te ploegen gronden, was het gebruik van totaal vegetatiedodende herbiciden op vochtig grasland veeleer bedoeld om de oude, veelal zeer minderwaardige grasflora zo volledig mogelijk te vernietigen, een terugopslag te voorkomen en de grondbewerking te beperken tot frezen, wat hier veel beter doenbaar is.

Volgende objecten werden herhaalde malen in het onderzoek opgenomen:

- de keuze van het herbicide en de doeltreffendheid van respectievelijk paraquat - paraquat + amitrol T - dalapon + amitrol T en natriumchloraat
- de behandeling van de grasmat voor het spuiten
- het tijdstip van spuiten
- de grondbewerking na het spuiten

Opvallende verschillen in doeltreffendheid werden tussen de beproefde herbiciden niet gevonden, met uitzondering natuurlijk wat de wachttijd betreft tussen spuiten en zaaien (paraquat circa 10 - 14 dagen - overige 3 tot 4 maanden). Paraquat doodt weinig klaver en geen diep wortelende onkruiden. Een gewas dat 4 tot 5 dagen hergroeit wordt zeer snel en doeltreffend gedood door een behandeling met paraquat. Een spuit-tijdenproef om de maand vanaf september tot april met 1 kg/ha paraquat of $\frac{1}{2}$ kg/ha paraquat + 2,5 kg/ha amitrol heeft aangetoond, dat de temperatuur praktisch geen invloed had op de gewasdoding. Zelfs spuiten bij -3°C , zodat het produkt aan het gewas vastvroom, gaf na ± 3 weken een behoorlijke doding. Maar zoals op de normale vochthoudende grond kan ook hier de grondbewerking, namelijk een lichte freesbeurt, niet achterwege gelaten worden.

De totaal vegetatiedodende herbiciden hebben fytotechnisch een zekere betekenis (vrij goede vernietiging van de minderwaardige zode - gemakkelijk uit te voeren grondbewerking - wellicht lagere zaaidichtheid). Maar de extra uitgaven aan spuitstof, het spuiten zelf en, zoals aangehaald, de nodige grondbewerking, zijn oorzaak, dat een dergelijke voorbehandeling van de zode met herbiciden meestal niet economisch verantwoord is.

DISCUSSIE

Graslandverbetering

Nat land wordt volgens de heer Andries gekarakteriseerd door tenminste 30% vochtindicatoren in de botanische samenstelling. Als de ontwatering niet verbeterd kan worden is verbetering vrijwel onmogelijk met herinzaai te bereiken. Door het gebruik en de verzorging op een hoger peil te brengen is wel verhoging van de netto-opbrengst mogelijk, maar teleurstellingen blijven toch vaak niet uit, doordat de netto-opbrengstverhoging ver achterblijft bij de bruto-opbrengstverhoging.

Betrouwbare opbrengstvergelijkingen zijn vaak moeilijk te realiseren. Het zogenaamde kooi-effect kan storend zijn. In België is de netto-melk-opbrengst op oud grasland in de besproken proeven het hoogst.

In Nederland is het stikstofeffect op jong grasland wel wat groter dan op oud grasland.

De invloed van de mengsels op het succes van een verbetering is veelal discutabel. In de praktijk speelt de psychische instelling bij de beoordeling een rol: men is op tamelijk ingewikkelde mengsels ingesteld. De boeren hebben veelal weinig vertrouwen in eenvoudige mengsels. Het adviseren van ingewikkelder mengsels met goede rassen kan voorkomen, dat de boeren zelf onjuiste samenstellingen gaan maken.

Het opnemen van timothee maakt een mengsel geschikter om te maaien en vergroot de souplesse ten aanzien van de gebruiksmogelijkheden. Na één à twee jaar gaat Engels raaigras vaak toch domineren. Een grotere plaats in het mengsel zou dan wellicht te verkiezen zijn om van het begin af een betere concurrentie met onkruiden te verkrijgen.

Het gebruik van gekruist raaigras biedt niet zoveel voordelen boven Italiaans raaigras. Het is wellicht wat persistenter, maar Italiaans zaait zichzelf wat meer uit. De wintervastheid van gekruist raaigras zou wel minder goed kunnen zijn dan die van Engels raaigras, maar daarmee is nog weinig ervaring opgedaan.

Aangezien beemdlanbloem veelal snel uit het grasbestand verdwijnt, zou het in veel gevallen wellicht uit de mengsels weggelaten kunnen worden. Dit geldt echter niet overal. Zo handhaaft de soort zich goed in Duitsland op vochtige graslanden en op berghellingen. Ook in Scandinavië ziet men dit bij maaien zowel als bij onderbeweiding. Waar Engels raaigras het goed doet, kan beemdlanbloem echter slecht concurreren, ook al door een minder goede persistentie onder beweiding. Het wordt wel mogelijk geacht, dat beemdlanbloem zich tegenwoordig minder goed kan handhaven in mengsels met Engels raaigras ten gevolge van de grotere concurrentie van de moderne Engels-raaigrasrassen.

Met de Lely-frees wordt veel goed werk verkregen; er ontstaat meestal een goede grasmat. Soms echter komen minder gewenste grassen nogal veel terug, bijvoorbeeld *Agrostis stolonifera* en geknikte vossestaart. Bij ploegwerk is dit wel eens gunstiger, omdat dergelijke grassen (en hun zaden) dan dieper worden ondergewerkt. Het ploegen moet dan echter wel aan hogere eisen voldoen dan over het algemeen in de praktijk het geval is.

De bestrijding van kweek levert nogal eens verrassingen op door de grote variabiliteit van de kweek. Er zijn wellicht duidelijke verschillen in resistentie tegen herbiciden. Voorts heeft men invloed waargenomen door stikstof en vochtvoorziening op de uitbreiding van de kweek. Er is meer relatief droog grasland in gebruik gekomen, dat oorspronkelijk bouwland was. Het is moeilijk een objectieve maatstaf voor de uitbreiding te gebruiken. Er valt over kweek nog veel te onderzoeken.

Na een verbetering met de Lely-frees komt in circa 20% van de gevallen weer veel kweek voor. Toch heeft deze methode zich in Nederland sterk verbreid ten koste van andere methoden. Veel boeren doen dit ook, omdat het goed in loonwerk uitgevoerd kan worden.

In België wordt nog niet zoveel met de Lely-frees gewerkt.