

Actuele bemestingsproblemen op de graslandbedrijven*

Drs. P. BRUIN

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

Dr. H. J. FRANKENA merkte in een onlangs in „Kali” verschenen artikel terecht op, dat de betekenis van de bemesting voor grasland zeker niet mag worden afgemeten naar het daaraan bestede betrekkelijk lage percentage, nl. 6 à 7%, van de totale onkosten. Wij zouden hieraan willen toevoegen dat ook het belang van het onderzoek over bemestingsvraagstukken zeker niet hierop mag worden afgestemd. Het gaat nl. niet in de eerste plaats om een eventuele besparing op de post „bemesting”, al is elk mogelijk voordeel mooi meegenomen, maar vooral om de verbetering en de handhaving van de kwaliteit van het productieapparaat van het weidebedrijf. Een beroep alles in het werk te stellen om de kwaliteit van de zuivelprodukten te verbeteren is aan de orde van de dag. In dit artikel zullen wij trachten aan te tonen dat een goed gekozen bemesting van het grootste belang is voor de handhaving van de vruchtbaarheid van de grond en voor de verkrijging van veel en goed gras, dus voor de kwaliteit van het productieapparaat.

Het gaat ons zo langzamerhand duizelen van alle raadgevingen voor onderzoek naar de samenstelling van grond, gras, voedselrantsoen, bloed en urine. Wij zullen daarom ter nadere oriëntering de verschillende aspecten van de bemesting eens onderbrengen in vier groepen en wel:

- a. kalktoestand en fosfaattoestand. In verband hiermee het mangaangehalte van het gras;
- b. kalitoestand. In verband hiermee de magnesium- en natriumvoorziening van het gras. Gebruik van stalmeest en gier;
- c. kobaltoestand en kopervoorziening;
- d. stikstofvoorziening.

Het ligt niet in de bedoeling dit artikel te vullen met vele getallen. Wij beperken ons er hoofdzakelijk toe te schetsen, hoever wij met de oplossing van de vele vragen zijn. Gedetailleerde adviezen kunnen immers ter bevoegde plaatse worden ingewonnen.

Kalktoestand en fosfaattoestand. Mangaangehalte van het gras.

Hoewel het vee zich met gras en hooi voedt en het ten aanzien van de kwaliteit om de samenstelling van het gras gaat, streven wij er bij ons onderzoek toch steeds naar algemene richtlijnen voor de meest gewenste toestand van de grond te vinden in de hoop

* Naar een voordracht, gehouden op de Graslanddag 1963 te Sneek.

dat daaruit het gedrag van het gras kan worden afgeleid. Immers het zou overzichtelijk zijn over een stelsel van normen voor de bemestingstoestand van de grond te kunnen beschikken als basis voor de controle op het behoud van een goed grasbestand.

De *kalktoestand* en de *fosfaattoestand* van de grond staan reeds vele jaren bekend als betrekkelijk stabiele grootheden die, wanneer ze eenmaal op het juiste niveau zijn ingesteld, door een goed gekozen bemesting op peil kunnen worden gehouden. De te hoge pH van kalkrijke gronden is een moeilijk of niet te veranderen eigenschap, die men nu eenmaal zal moeten aanvaarden en waaraan men bemesting en veevoeding zoveel mogelijk zal moeten aanpassen.

Het *optimale kalktoestandstraject* is voor de verschillende bouwlandgewassen gemakkelijker aan te geven dan voor het grasbestand. Dit laatste is dan ook zeer samengesteld, gelet op de daarin voorkomende grassen, klavers en kruiden, terwijl naast de kwantiteit ook de kwaliteit een belangrijke rol speelt. Globaal aangegeven, mikken wij op een pH-traject tussen 5 en 6 bij een overigens goede bemesting (in de adviesbasis wordt 4,8-5,5 genoemd) met kali en fosfaat, terwijl dan door de keuze van de soorten meststof regulerend kan worden opgetreden. Men kan dan goed produktief grasland hebben met een goede hoedanigheidsgraad, terwijl de elementen die voor een goede en gezonde grasgroei nodig zijn, gemakkelijk kunnen worden opgenomen.

Wat de bestaande toestand van de weiden betreft, volstaan wij ermee op te merken dat er op vele percelen nog wel het een en ander aan de bemestingstoestand hapert. Op één punt willen wij echter nader ingaan en wel op de invloed van de thans waargenomen verschuiving in de keuze van meststoffen op de kalkvoorziening van bouw- en grasland. Het gebruik van mengmeststoffen, die over het algemeen een verzurende invloed uitoefenen, neemt toe; het gebruik van thomasslakkenmeel neemt af en het gebruik van kalkmeststoffen vertoont eerder een dalende tendens dan een stijgende. Hierbij komt, dat in plaats van het kalkaanvoerende kalkammonsalpeter van 20% N, kas van 23% N is gekomen, neutraal voor grasland en kalkonttrekkend voor bouwland. Ir. BAKKER en ir. STRUIJS hebben onlangs in een persbericht „De kalkbalans uit zijn evenwicht” met nadruk op deze gevaarlijke gang van zaken gewezen.

Een globale berekening op basis van door de C.A.F. te Leeuwarden verstrekte gegevens leerde dat Friesland als geheel beschouwd gemiddeld thans zuur bemest. In het door de C.A.F. bediende gebied is een kalkaanvoer van 2500 ton CaO in 1951/'52 veranderd in een onttrekking van 150 ton voor 1960/'61. Hierbij komt dan nog de uitspoeling van kalk, die ook zonder bemesting plaats grijpt en voor grasland gemiddeld rondweg op 100 kg CaO/ha kan worden gesteld. Voor de percelen met een te hoge pH is deze gang van zaken goed, maar voor de percelen met een lage pH moet men op zijn hoede zijn. Het is duidelijk dat een goede registratie van wat gebruikt en gedaan wordt een uitstekend hulpmiddel is voor de bepaling van de te volgen gedragslijn.

Over de samenhang tussen de *fosfaattoestand* van de grond en de opbrengst van gras en de daarbij passende bemesting zijn wij behoorlijk goed geïnformeerd. Daarvoor kan worden verwezen naar de „Adviesbasis voor de bemesting van landbouwgronden” die door de consultants wordt gehanteerd. Ook al zijn wij over een adviesbasis goed georiënteerd, dan blijft de toepassing van de adviezen nog even actueel!

Belangrijk voor het onderzoek is de waarde en de betekenis van de *verhouding kalk/fosfaat in gras en hooi* voor de gezondheid van de dieren. Men spreekt daarbij van de Ca/P-verhouding; 1,6 wordt daarvoor normaal geacht (0,69 % Ca en 0,42 % P). Deze Ca/P-verhouding van het gras is niet eenvoudig af te leiden uit de analysecijfers van de grond. Zo hangt het kalkgehalte van het gras niet alleen, zelfs niet in de eerste plaats af van de pH van de grond, maar ook van de botanische samenstelling. De kalkgehalten van kruiden en klaver zijn rondweg driemaal zo hoog als die van de grassen. 10 % stijging in gehalte van het grasbestand aan kruiden en klaver betekent een stijging in gehalte aan Ca van 0,1 %. Een dergelijke stijging kan pas door een pH-verhoging van ruim één eenheid worden bereikt. Bovendien wordt de calciumopname belangrijk beïnvloed door de aanwezigheid van kalium en natrium. Een en ander heeft tot gevolg dat het calciumgehalte van het grasbestand ook in de loop van het jaar aan belangrijke schommelingen onderhevig kan zijn. Het fosfaatgehalte van het gras in afhankelijkheid van het P-AL-getal is relatief aan nauwere grenzen gebonden.

Als voorbeeld beperken wij ons tot een greep uit de Friese Wouden, waar in 1955 een uitvoerig onderzoek plaats vond. Van ruim 70 onderzochte weiden werd voor de eerste snede in 40 % van het aantal gevallen een Ca/P-verhouding beneden 1,3 gevonden, terwijl 17 % boven 1,7 was gelegen. Voor de derde snede waren deze getallen 17 % en 40 %, dus dezelfde waarden, maar in omgekeerde volgorde. We hebben hier dus met een over het algemeen laag niveau voor het voorjaar, maar met een behoorlijke stijging in de loop van het jaar te maken. Voor proeven waarbij de Ca/P-verhouding van het weidegras betrokken is, doet men goed gebieden uit te zoeken, die uitgesproken extreem genoemd kunnen worden.

De kalktoestand van de grond, aangegeven door de pH, bepaalt in sterke mate het *mangaangehalte van het gras*. Wisten wij nu maar welke eisen de veevoedingsdeskundigen aan de mangaanvoorziening van het vee meenden te moeten stellen, dan zou daarmee rekening kunnen worden gehouden met de vaststelling van de adviesbasis met betrekking tot de kalktoestand. Immers uit het voorgaande is wel gebleken dat in het voor de grasgroei toelaatbare pH-traject nog speling genoeg is. Het blijkt uit de beschikbare gegevens dat bij pH 5,0 het mangaangehalte van de droge stof tegen de 300 mg Mn/kg bedraagt; bij pH 5,5 is dit gedaald tot ongeveer de helft en bij pH 6,0 wordt het gehalte wederom gehalveerd, zodat wij dan nog 75 mg Mn/kg droge stof vinden. Bij nog hogere pH's komen wij bij getallen van 30 en lager terecht.

De eisen die het vee aan de mangaanvoorziening stelt, zijn echter nog onvoldoende bekend. Dr. GRASHUIS heeft met nadruk op de betekenis van dit element voor de veevoeding gewezen. De vraag komt natuurlijk op aan welke maatstaven men zich het beste kan houden. Over het algemeen zal men bij klachten allereerst die factoren moeten controleren en reguleren, waarvan de invloed op de gezondheid van het dier kwantitatief met redelijke zekerheid bekend is. Blijven er daarna klachten over, dan kan in nauwe samenwerking tussen landbouwconsulent en veterinaire instanties de uitwerking worden beproefd van middelen waarover meer onzekerheid bestaat. Tot deze laatste behoort mangaan.

Er wordt thans in Nederland een gecoördineerd onderzoek opgezet om over het mangaanvraagstuk nader geïnformeerd te worden. De mangaanvoorziening wordt bestudeerd in samenhang met de kalk/fosfaat-verhouding van het voer. Mede ook daarom plaatsen wij het mangaanvraagstuk in de rubriek van kalktoestand en fosfaattoestand. In het land worden die streken en die bedrijven voor onderzoek uitgekozen, die extreme toestanden vertegenwoordigen. Vergelijkend onderzoek in verschillende weidegebieden, waarvan de verschillen door analyse bekend zijn, moet zeer nuttig worden geacht.

De vraag zou ten slotte kunnen worden gesteld, of we voldoende weten van de eisen, die het gras voor een goede groei aan de mangaanvoorziening van de grond stelt. Er zijn thans aanwijzingen dat bij lage mangaangehalten door menging van mangaansulfaat door de losse grond, zoals bij potproeven kan plaatsvinden, een flinke verhoging van de opbrengst kan worden verkregen. Nader onderzoek zal moeten leren of deze invloed ook onder praktijkomstandigheden kan optreden.

Kalitoestand. Magnesium- en natriumvoorziening van het gras. Stalmest en gier.

Thans komen wij aan de rubriek, waarin de *kalitoestand van de grond* centraal wordt gesteld. Kali neemt daarom zo'n sleutelpositie in, omdat het betrekkelijk gemakkelijk door het gras wordt opgenomen en daarbij de opneming van andere voedingselementen tegenwerkt. Kali gaat nogal over de tong in verband met het optreden van *kopziekte*. Hierbij moet wel worden bedacht dat kali op zichzelf beschouwd niet de boosdoener is, maar dat het gaat om de juiste verhouding, waarin de verschillende elementen in de voeding moeten voorkomen. Volgens de decembertelling van het CBS bedroeg het aantal gevallen van kopziekte in 1961 gemiddeld over geheel Nederland 2,75% van de melk- en kalkkoeien, waarvan slechts 0,6% na augustus. Friesland sloeg met in totaal 1,4% (0,26% in het najaar) een goed figuur. Het meest kwam, voor zover het Friesland betreft, het euvel in de Wouden voor met in totaal 2,36%. Van de zieke dieren stierf 17%. De totale schade in Nederland wordt geschat op f 4 mln. per jaar, de niet direct naar voren tredende schade nog buiten beschouwing gelaten.

Door het onderzoek van KEMP is bewezen dat het optreden van kopziekte o.a. een gevolg is van een onjuiste samenstelling van het gras t.o.v. kalium, magnesium en ruw eiwit. Het is hem gelukt een samenhang tussen het Mg-gehalte van het bloed, dat maatgevend is voor het optreden van „kopziekte” (hypomagnesemie), en de samenstelling van het gras in een schema samen te vatten. Wij baseren ons thans op het schema KEMP-RAMEAU. Hierop berusten ook de adviezen die vóór het inscharen van het vee op basis van chemisch grasonderzoek worden gegeven over: „weiden, weiden plus bijvoeren of niet weiden”. Ir. SLUIJSMANS heeft gepoogd op basis van grondonderzoek een advies te geven. Hij gebruikte daarvoor analysegegevens van het B.P.D.-onderzoek te Borculo en kwam inderdaad tot een aanvaardbaar schema, dat echter vanzelfsprekend nog met onzekerheden behept is. Hij komt daarbij tot de uitspraak, dat bij de in de adviesbasis voorkomende kalitoestanden „veel te hoog”, „te hoog” en „hoog” – wat dus betrekking heeft op de eisen voor een goede opbrengst aan gras – altijd te



Ook op de Friese weidebedrijven dient veel aandacht aan de bemesting te worden geschonken

lage Mg-gehalten in het bloed kunnen worden verwacht (lager dan 1 mg Mg per 100 ml bloedserum), hoe de magnesiumtoestand van de grond dan ook moge zijn. Daarbij wordt een ruw-eiwitgehalte van het gras van 25% en een kruidenpercentage van 3% verondersteld om aan de voorzichtige kant te blijven. Bij een kalitoestand, die voor de grasgroei „goed” is, hangt het van de magnesiumtoestand van de grond af, of met een magnesiumhoudende meststof moet worden bemest of niet. Evenzo wordt gehandeld bij een te lage kalitoestand. Verder is het belangrijk te weten, dat men met een gift van 100 kg MgO als kieseriet een verhoging van het MgO-gehalte van voorjaarsgras krijgt van gemiddeld 0,08%. Daarmee komt men altijd uit het gevaarlijke traject.

Niet alleen gegevens van het B.P.D.-onderzoek te Borculo werden in die richting bewerkt, maar ook gegevens die wij bij een voor een ander doel ingesteld onderzoek in de Friese Wouden verzamelden. De resultaten waren in overeenstemming met die van Borculo. Van de onderzochte grondmonsters had ongeveer de helft een magnesiumgehalte dat bij een goede kalitoestand te laag moet worden genoemd.

Uit het voorgaande is wel gebleken dat een goed inzicht in het verloop van de kalitoestand in de loop van het jaar en ook in de opeenvolgende jaren van veel belang is. In dit verband werden door de consultants van Z.W.- en Z.O.-Friesland in samenwerking met de Kali Mij. proeven genomen over verdeling van de kaligift over een paar sneden bij gelijke totale hoeveelheid kali. Inderdaad verlaagt men op die wijze het kaligehalte van het voorjaarsgras, maar het gehalte van het najaarsgras aan kali wordt verhoogd, terwijl men over het algemeen iets op de opbrengst moet toegeven.

Er kunnen ook belangrijke verschillen in de kalitoestanden van jaar tot jaar worden gevonden. VAN DER PAAUW maakte aannemelijk dat het verschil in regenval een der factoren kan zijn die hierop invloed hebben. Een nadere studie van de wijzigingen in de kalitoestand moet van belang worden geacht.

Het is de laatste tijd meer en meer gebleken dat ook het *natriumgehalte* van het gras belangrijk is. De verzorging van het vee met mineralen laat over het algemeen in de weide veel meer te wensen over dan op stal. Volgens beschouwingen van de zijde van de veevoedingsdeskundigen zal het weidegras 0,20% Na_2O (dit komt overeen met 0,15% Na) moeten bevatten opdat het vee daarvan voldoende tot zich neemt. Het blijkt nu dat ons grasland aan deze norm in vele gevallen niet voldoet. OOSTENDORP en HENKENS zijn erin geslaagd op basis van een tamelijk uitgebreid materiaal de samenhang vast te stellen tussen het natriumgehalte van het gras en het natriumgehalte van de grond bij verschillende kalitoestanden. De aanwezigheid van kali werkt nl. belemmerend op de opname van natrium. HENKENS heeft zich ook de vraag gesteld, of door bemesting met K-40%, waarin immers rondweg 30% keukenzout (15% Na_2O) aanwezig is, een te laag natriumgehalte van het gras wordt verhoogd. Dit blijkt alleen het geval te zijn bij hoge kalitoestanden van de grond, waarbij dus toch weinig of niet met kali wordt bemest. Over de werking van K-20% in dit opzicht zijn ons nog geen gegevens bekend. Wij verwachten daarvan echter wel een verhoging van het natriumgehalte van het gras.

Ten slotte werd in deze rubriek met de kalitoestand van de grond als centraal punt het gebruik van *stalmest en gier* geplaatst. Voor een nadere beschouwing nemen wij het weidegebied van Friesland als voorbeeld. Over het algemeen wordt nog steeds een toename van het stikstofgebruik waargenomen. In het gebied van het rijkslandbouwconsulentschap Sneek bedraagt dit rondweg 100 kg N per ha, d.w.z. $1\frac{1}{2}$ maal zoveel als 10 jaar geleden. De rijkslandbouwconsulent van dit gebied verschaftte een overzicht van de verandering in veebezetting en basisbemesting die in deze decade plaats greep. Behalve een stijging in N-bemesting ging ook het maaipercentage vooruit, gemiddeld over de drie grondsoorten klei, klei op veen en veen met ruim 11% (thans gem. 147%), het meest op de klei en het minst op het veen. Het aantal grootvee-eenheden per ha steeg met bijna 10% tot 1,64 per ha (1,24 melkkoeien). Het gebruik van fosfaat en kali in de vorm van kunstmest bleef nagenoeg constant; de stalmestproduktie is natuurlijk in evenredigheid met de veestapel groter geworden. Iedere grootvee-eenheid geeft in zijn stalmest en gier 18 kg P_2O_5 en omstreeks 55 kg K_2O .

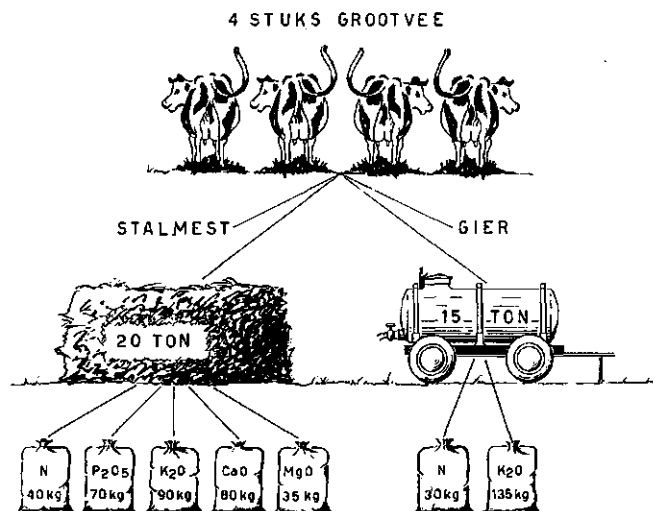
Wanneer wordt uitgegaan van de behoefte aan fosfaat en kali bij een toestand „voldoende” van de grond, dan blijkt uit berekeningen aan de hand van genoemd overzicht, dat men inteert op de bodemvoorraad. Voor P_2O_5 bedragen deze hoeveelheden per ha op de drie genoemde grondsoorten -13, -11 en +7 kg, voor K_2O -51, -40 en -10 kg. Van de gegeven hoeveelheid fosfaat, gemiddeld in totaal 54 kg, wordt globaal de helft in de vorm van stalmest gegeven, bij kali wordt op de drie genoemde grondsoorten thans 77 kg K_2O in de vorm van stalmest en resp. 6, 14 en 36 kg in de vorm van kunstmest gegeven. Men ziet welk een groot aandeel stalmest heeft in de verzorging van de basisbemesting aan fosfaat en kali. Dit brengt met zich mee dat het van

buitengewoon belang is dat de stalmest op de percelen terecht komt, die aan bemesting de meeste behoefte hebben. Door dergelijke streeksgewijze overzichten kan men als het ware de vinger op de pols van de bemestingsgewoonten houden. Hierbij komt vanzelfsprekend nog een beschouwing over het beloop van de analysecijfers van de grond. Bij deze streekoverzichten sluiten aan balansberekeningen voor de bedrijven afzonderlijk en ten slotte heeft men nog te maken met perceelsgewijze advisering op basis van grondonderzoek. Dr. ir. S. F. KUIPERS komt met zijn meststoffenbalansen voor bedrijven tot aardige resultaten en prognoses. Daarbij werden ook bedrijven in Friesland betrokken. Wij staan hierbij stil, omdat het zo belangrijk is zich voor alle onderdelen van het bedrijf te realiseren wat men doet en waarheen men gaat. Daaruit komt voor de onderzoeker vaak weer nieuw onderzoek voort dat in nauw verband staat met praktijkvragen.

De vraag zal opkomen – mede in verband met de noodzakelijke besparing op arbeid en op mogelijkheden van verkoop aan de tuinbouw en de akkerbouw – welke waarde aan stalmest nog meer moet worden toegeschreven dan als aanbrenger van voedingsstoffen als kali, fosfaat en magnesium. Dr. FRANKENA acht in de toekomst een wijziging in de verhouding tussen stalmest en kunstmest voor de graslandbedrijven wel waarschijnlijk. Volgens hem is de stalmest voor grasland in een goede cultuurtoestand niet zo essentieel als vroeger werd gedacht. Belangrijk lijkt ons zijn opmerking, dat de toediening van stalmest in de meest gunstige tijd – in de zomer na een zware hooioogst – moeilijkheden oplevert in het huidige beweidingssysteem, aangezien dit land te lang buiten de roulering van de beweiding moet blijven.

De vraag over de essentiële waarde van stalmest is een gewetensvraag.

Wij zijn vrij goed georiënteerd over de kunstmestwaarde van de mest. Gemiddeld mag deze op ca. f 6,30 per ton worden gesteld en die van gier op f 5,— per ton. De verdunning van gier met mestwater is uit een oogpunt van een betere verdeling van de in de



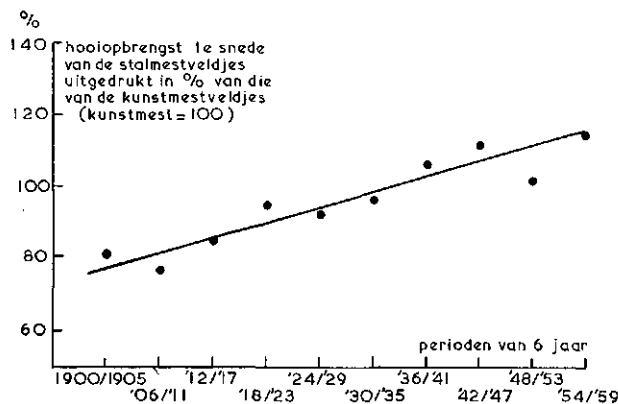
In het eerste jaar werkzame minerale bestanddelen in stalmest en gier van 4 stuks grootvee

gier aanwezige kali over de percelen welkom, hoewel een kunstmestwaarde van mestwater van ongeveer f 2,— per ton een bewaring in een dure kelder niet rechtvaardigt. De transportkosten van stalmest en gier en de bewaarkosten van gier stijgen voortdurend. De lonen en de bouwkosten van de kelder stijgen veel meer dan de kunstmestwaarde, waardoor de bewaring en de toediening van de mest steeds minder rendabel worden. De totale kosten van de bewaring van gier kunnen op f 5,— per ton worden berekend, zodat er voor transportkosten al niets overblijft. Bewaring van gier is dus onrendabel, maar noodzakelijk om vervuiling van sloten en vaarten te voorkomen.

Bij de bewaring van stalmest in een hoop is de toestand gunstiger, omdat de bewaarkosten zelf gering zijn. De kunstmestwaarde alleen is dan voldoende voor een rendabel transport, ook naar verderweg gelegen percelen.

Bij stalmest komt daar nog bij de werking van de mest die uitgaat boven de kunstmestwaarde. Voor bouwland zijn daarvan uit enkele veeljarige proefvelden enige resultaten bekend. Gemiddeld wordt f 4,20 per ton gevonden, waarbij dan nog de waarde van enige humusverrijking van de grond komt. Voor bouwland krijgen wij dus een directe waarde van rondweg f 10,— per ton stalmest. Maar voor grasland?

Bij grasland op de drogere gronden wordt een betere bedekkingsgraad gevonden, terwijl het aan de praktijk bekend is dat organische bemesting in de sukkelperiode van aangelegd grasland van veel betekenis is. Het zg. langeduur-effect van stalmest wordt mooi gedemonstreerd bij het veeljarige proefveld WF 1 op Ameland. Dit oudste proefveld van Nederland werd oorspronkelijk opgezet als demonstratieproefveld ter bevordering van het kunstmestgebruik. Doordat het 60 jaar lang werd aangehouden, levert het nu de mogelijkheid de invloed van een langdurig gebruik van stalmest na te gaan. Het blijkt, dat aanvankelijk de kunstmest het won van de stalmest. Het object stalmest heeft echter in de loop der jaren een steeds stijgende opbrengst vertoond, zodat thans het omgekeerde het geval is. Het beste resultaat wordt echter verkregen door de gecombineerde bemesting stalmest/kunstmest. Prof. 'T HART vergeleek opbrengsten van verschillende percelen oud grasland, waar over het algemeen het organische stofgehalte hoog genoeg was, terwijl de percelen met onvoldoende fosfaat en kali werden uitgeschakeld. Hij vond dat de velden die vrijwel nooit stalmest ontvingen, 10-20% in opbrengst achterbleven bij de velden die min of meer geregeld met stalmest



Invloed van een jaarlijkse bemesting met stalmest of kunstmest op het opbrengstvermogen van zandgrasland (WF₁ + WF₂ - Ameland)

werden bemest. De aanwijzing werd verkregen dat vooral de zomergroei door de stalmest wordt bevorderd. Ten slotte kan worden vermeld dat het bedrijf van P. B. DE BOER te Stiens uitvoerig werd onderzocht. Zoals bekend is wordt alle stalmest en gier op dit zeer intensief gevoerde weidebedrijf regelmatig over alle percelen verdeeld. Van een achteruitgang van de bodemvruchtbaarheid ten gevolge van de zeer zware stikstofbemesting is geen sprake. Er zijn aanwijzingen dat het tegendeel het geval is. Men kan zich niet aan de indruk onttrekken, dat de toediening van grote hoeveelheden organische mest hierbij een belangrijke rol heeft gespeeld.

Onze conclusie is, dat men goed doet de stalmest niet te gebruiken voor het dempen van de sloten, maar op zijn weiland te blijven gebruiken. De beschikbare gegevens zijn echter niet zo, dat kan worden aangegeven hoeveel stalmest men voor een goede prijs kan verkopen.

Kobalttoestand en kopervoorziening

De belangrijkste sporenelementen op grasland zijn in ons land kobalt, koper, mangaan en molybdeen. Mangaan werd reeds behandeld en molybdeen is alleen van belang, voor zover er door ingrijpen van de mens gevaar voor overmaat zou bestaan.

Een van de verschijnselen van kobaltgebrek is likzucht. *Kobalt* is nodig voor de pensflora, die zonder kobalt geen vitamine B₁₂ kan vormen. Kobaltgebrek is dus terug te voeren op een tekort aan vitamine B₁₂. Het is mogelijk de grond op zijn gehalte aan kobalt te laten onderzoeken. In het algemeen bevat de grond meer kobalt naarmate hij zwaarder is. Bovendien wordt door middel van krachtvoer nogal wat kobalt in de voeding opgenomen. Over het algemeen zal men op zandgrond aandacht moeten besteden aan het kobalt-gehalte van het grasland. Ir. HENKENS stelde een kobaltkaart van het grasland in Nederland samen. Het blijkt dat vooral de zuidelijke zandgronden, maar ook de Drentse graslanden arm aan kobalt zijn. Overijssel en Gelderland liggen daar tussenin. Een zij het nog gering aantal monsters uit de Friese Wouden gaf op grond van de analyse de indruk, dat men hier wat de kobalttoestand betreft op zijn hoede moet zijn.

De invloed van *koper* op de gezondheidstoestand van het dier is van grote betekenis. Het is bekend dat men in het kopergehalte van de grond een aanwijzing heeft of er sprake kan zijn van min of meer absoluut kopergebrek. Kopermeststoffen dringen op blijvend grasland langzaam in de graszode door en wel des te meer naarmate de gift groter is. Het is verstandig om hiermee bij de opstelling van het bemestingsadvies rekening te houden. Het verdient ten eerste aanbeveling vóór de inzaai van grasland de kopertoestand van de grond op peil te brengen. Dit is vooral bij lichte gronden van belang. Bij schijnbaar voldoende koper in het gras kan het toch nog voorkomen dat het vee kopergebrek heeft (zg. geïnduceerd kopergebrek), zodat extra toediening van koper in het voer nodig is. Het onderzoek daarover is nog volop gaande. Het uitgebreide onderzoek van ir. HARTMANS, dat onder auspiciën van de werkgroep mineralen van het provinciaal onderzoekcentrum voor de landbouw in Friesland van

1957 t/m 1960 werd uitgevoerd, en verder ook de resultaten van dr. VAN DER GRIFT en van dr. HOFSTRA, die in proefschriften werden neergelegd, tonen duidelijk aan dat het vraagstuk van het kopergebrek van het rundvee niet alleen kan worden opgelost door naar de kopertoestand van de grond en in verband daarmee naar het kopergehalte van het gras te kijken.

Voor zover het de bodemtoestand betreft wijst HARTMANS in het bijzonder op de nadelige invloed van wateroverlast op het waargenomen gebrek. Afgaande op de koperstatus van bloedserum en lever kan volgens VAN DER GRIFT uit zijn eigen onderzoek en dat van HOFSTRA en BIJKERK worden geconcludeerd dat 75% van de volwassen runderen van het Fries-Hollandse ras in een niet optimale toestand zouden verkeren. Wij hebben hier dus met een vraagstuk te maken, waarvan de betekenis ver uitgaat boven de invloed van de bemesting op de samenstelling van het gras. Dit neemt niet weg dat de toestand van de grond aandacht verdient. Volgens de door ir. HENKENS samengestelde kaart laat de kopertoestand van het grasland op onze zandgronden te wensen over, in het bijzonder in het zuiden en in het oosten van het land. Van de enkele tientallen monsters die in het gebied van de Friese Wouden werden onderzocht was de kopertoestand in tweederde van het aantal gevallen onvoldoende, terwijl het kopergetal van een honderdtal monsters uit het Friese veenweidegebied voor een kwart te laag werd bevonden. Men zij er vooral bij scheuren en herinzaai op bedacht de kopertoestand in orde te maken. Ook voor bouwlandgewassen is een goede kopertoestand nodig.

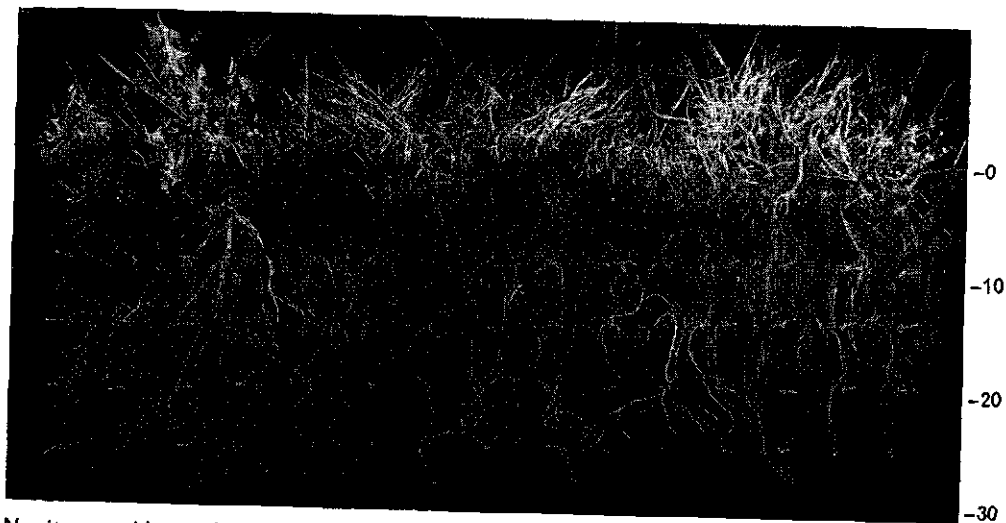
Stikstofvoorziening

Ten slotte nog een paar grepen uit de vraagstukken die met de stikstofvoorziening samenhangen. De bemesting met stikstof zou immers meer dan voldoende stof voor een afzonderlijk overzicht kunnen leveren.

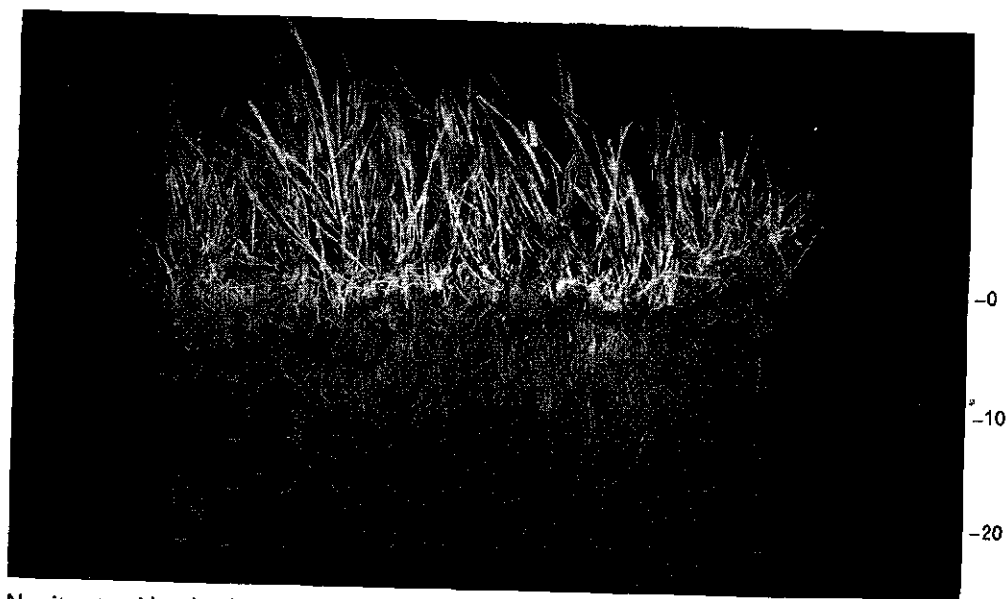
De eerste vraag is hoe het bij toenemend gebruik van stikstof is gesteld met de kwaliteit van het gras met het oog op het gevaar voor kopziekte. Verhoging van de stikstofgift doet het ruw-eiwitpercentage stijgen. Bij gebruik van 80 à 100 kg stikstof en bij een produktie van 10 ton vers gras (2000 kg droge stof), dus gras in het weidestadium, krijgt men ongeveer 25% ruw eiwit, dus het percentage waarop de adviesbasis voor magnesiumbemesting is afgestemd. Verhoging van het gebruik van stikstof doet het percentage kruiden en klaver afnemen. Kruiden en klaver bevatten meer magnesium dan grassen. Ten slotte neemt het magnesiumgehalte van het gras bij meer stikstof toe, maar ook kali wordt meer opgenomen en wel relatief sterker dan magnesium. Dit zijn factoren die maken dat ook meer stikstof het gevaar voor kopziekte zou kunnen vergroten. Dit is ook een der redenen waarom magnesiumhoudende ammonsalpeter „magnesium” in de handel is gebracht. Het is van belang op te merken dat er op de 15 stikstofproefbedrijven, waar 250 kg N wordt toegediend, thans geen kopziekte voorkomt dank zij een goed beleid van bemesting en van behandeling van het vee.

Het tweede punt is vervroeging van de grasgroei door zeer vroege toediening van stikstof in het algemeen en van zwavelzure ammoniak in het bijzonder, nl. 80 kg stikstof

ACTUELE BEMESTINGSPROBLEMEN OP DE GRASLANDBEDRIJVEN



N, uitgestrooid over de sneeuw



N, uitgestrooid nadat de vorst uit de grond was

Het uitstrooien van de stikstofmeststof (kas) over de sneeuw kan nadelig zijn, zoals dit jaar duidelijk is gebleken

op 20 februari. De stikstof in de vorm van ammoniak is minder aan uitspoeling onderhevig dan de stikstof in de vorm van nitraat. Men zal echter bij gebruik van zwavelzure ammoniak sterk op de magnesiumvoorziening moeten letten. Het is zelfs zo, dat per kg stikstof in de vorm van za een kg MgO moet worden gegeven, wanneer de magnesiumtoestand van de grond te wensen overlaat. Deze zeer vroege bemesting maakt nog terdege een punt van onderzoek uit.

Als laatste punt wijzen wij op de laatste ontwikkeling van het stikstofonderzoek, nl. op de beoordeling van de stikstofvoorziening van het gras op basis van het nitraatgehalte. Dr. VAN BURG heeft in zijn dissertatie vele verschijnselen, die worden waargenomen bij de stikstofvoorziening van het gras in afhankelijkheid van stikstofgift en -vorm, groeistadium enz., beschouwd uit het oogpunt van de samenhang tussen het totale gehalte van het gras aan stikstof en het nitraatgehalte. Dit heeft in wetenschappelijk opzicht alle verschijnselen overzichtelijker gemaakt. In praktisch opzicht is de aandacht gevestigd op dit nitraatgehalte en het eventuele gevaar daarvan voor het vee. Het is uit onderzoek van andere onderzoekers gebleken, dat het nitraatniveau waarbij de bemesting voor de grasgroei optimaal is (80-100 milligramequivalenten nitraat per kg droge stof) niet gevaarlijk is voor het vee. Dit niveau wordt bereikt bij 80 à 100 kg N per snede. Men moet dan echter dit gras niet te jong gebruiken; er mag zeker niet minder dan 5 ton vers gras per ha aanwezig zijn (weidestadium is 10 ton), dat is gemiddeld niet vroeger dan 14 dagen na de toediening van stikstof bij goede groei.

Wij hebben deze enkele punten van de stikstofvoorziening nog genoemd om te doen inzien dat ook op dit terrein het onderzoek nog volop gaande is en steeds nieuwe feiten aan het licht brengt.

Wij hebben getracht in dit overzicht over „Actuele bemestingsproblemen op de graslandbedrijven” een indruk te geven van de *stelselmatigheid* waarmee de bemestingsproblemen van het grasland worden bestudeerd en waarbij steeds meer en betere kenmerken van het productieapparaat grond en gras worden verkregen. *Controle* van dit gedeelte van het weidebedrijf is evenzeer nodig als b.v. de controle van mengvoeders.

Groningen, juni 1963