

INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK
VAN LANDBOUWGEWASSEN
Wageningen

Verslagen nr 2 1957

OVER DE INVLOED VAN DE BEMESTING VAN HET GRASLAND
EN DE WEERSOMSTANDIGHEDEN OP HET OPTREDEN VAN
KOPZIEKTE BIJ MELKVEE

A. Kemp

210 8828

I. GRASLANDBEMESTING EN KOPZIEKTE BIJ MELKVEE

De bemesting van het grasland met kali en met stikstof, hetzij in de vorm van stalmest of gier, hetzij in de vorm van kunstmest, heeft een zeer grote invloed op het al of niet optreden van kopziekte bij ons melkvee. Daar het de boer zelf is, die zowel de gebruikte hoeveelheid stalmest en kunstmest als de verdeling hiervan over alle percelen van het bedrijf regelt, heeft hij het ook voor een groot deel in de hand of er op zijn bedrijf slachtoffers zullen vallen of niet.

Op de bedrijven waar regelmatig kopziekte bij het melkvee optreedt, wordt gewoonlijk belangrijk meer kali en stikstof op het grasland gegeven dan op de bedrijven zonder kopziekte. Er worden op de kopziektebedrijven grote hoeveelheden kali, hetzij in de vorm van stalmest en gier, of met kunstmest aangewend, zonder dat de produktie aan gras er door wordt verhoogd. Het gevolg hiervan is, dat deze overtollige hoeveelheden kali de minerale verhoudingen in het gras sterk doen verschuiven en de kans op het optreden van kopziekte sterk wordt vergroot. Bij een voldoende kalitoestand van de grond is het aantal kopziektegevallen 0.9%, terwijl dit percentage 5.20 bedraagt voor bedrijven, waarop meer kali wordt gegeven dan voor een goede opbrengst nodig is. Dit betekent dus voor een bedrijf van 20 melkkoeien per 10 jaar 2 gevallen van kopziekte bij voldoende kali en 10 gevallen bij te veel kali. Wanneer naast de te zware kalibemesting veel stikstof wordt gegeven, bedraagt het kopziektepercentage 6.45 tegen 3.65 bij een lichte bemesting met stikstof. Het meest ongunstig is dus wanneer bij een te hoge kalitoestand van de grond een zware stikstofbemesting wordt gegeven. Een zware stikstofbemesting verhoogt het kopziektepercentage echter niet, indien volgens officieel gestelde normen met kali wordt bemest.

Ten aanzien van het kopziekteprobleem is het dus eveneens van groot belang, dat er op de bedrijven een

juist bemestingsbeleid wordt gevoerd, gebaseerd op grondonderzoek, zodat op de meest rendabele wijze een goede grasopbrengst wordt verkregen zonder dat de gezondheidstoestand van het vee er door in gedrang komt. Daar een onvoldoende kalivoorziening van de bodem een daling van de grasopbrengst ten gevolge heeft, dient het streven van iedere boer gericht te zijn op:

"Niet te weinig, maar ook niet te veel".

Het bovenstaande is gebleken uit een onderzoek op 750 bedrijven op klei-, klei op veen- en zandgrond in de provincie Utrecht, welk onderzoek in 1954 is begonnen in het kader van de door de Landbouworganisatie T.N.O. ingestelde "Werkgroep Onderzoek Kopziekte". Deze 750 bedrijven behoren tot de praktijk van de Faculteit der Diergeneeskunde, en het onderzoek geschiedde in samenwerking met de directeur van deze praktijk, Prof.Dr. J.A. Beyers.

Van 1954 af werden op deze 750 bedrijven bijna alle voorkomende kopziektegevallen bezocht. Door de dierenarts werd vóór de behandeling van het dier een bloedmonster genomen, ten einde met meer zekerheid te kunnen zeggen, of er inderdaad van kopziekte kon worden gesproken. Bij kopziekte is het magnesiumgehalte en dikwijls ook het calciumgehalte in het bloedserum n.l. laag. Van de percelen, waarop de dieren graasden, werden grond- en grasmonsters genomen, terwijl eveneens gegevens werden verzameld betreffende de bemesting van het perceel, de beweiding, het al of niet bijvoeren in de weide enz. Dezelfde gegevens werden bijeengebracht van bedrijven, waar zich in dezelfde tijd geen kopziekte voorded.

De samenstelling van het gras

In 1954 en 1955 werden van 170 percelen grasmonsters genomen juist voordat het vee werd ingeschaapt. Op deze percelen trad geen kopziekte op en de dieren werden tijdens de beweiding van de desbetreffende percelen niet bijgevoerd met pulp, aardappelvezels of magnesiumkoekjes. In tabel 1 wordt de gemiddelde samenstelling van deze monsters gegeven. Hiermee wordt vergeleken de gemiddelde samenstelling van 100 monsters van 100 percelen, waarop één of twee dagen voordat de monsters genomen werden 163 gevallen van kopziekte zijn opgetreden. Ook op deze percelen werden de melkkoeien niet bijgevoerd met de bovengenoemde produkten.

Ten slotte vermeldt dezelfde tabel de gemiddelde samenstelling van 57 grasmonsters, afkomstig van percelen waarop in voorgaande jaren meerdere malen kopziekte was opgetreden. De dieren op deze bemonsterde percelen werden in 1954 en 1955 bijgevoerd met pulp, aardappelvezels of magnesiumkoek, terwijl in die periode geen kopziekte voorkwam.

Tabel 1

		Geen kopziekte	Wel kopziekte	Geen kopziekte doch bijgevoerd
aantal percelen		170	100	57
% in de droge stof	ruw eiwit	23.8	24.2	24.6
	K ₂ O	3.65	4.42	4.23
	Na ₂ O	0.34	0.22	0.22
	CaO	0.89	0.73	0.76
	MgO	0.31	0.28	0.26
$\frac{K}{Ca + Mg}$ (millieq. per kg)		1.67	2.37	2.25

Uit deze gegevens blijkt, dat het ruw-eiwitgehalte in gras van kopziektepercelen gemiddeld wel iets hoger, doch niet duidelijk verschillend is. Het

kaliumgehalte is in kopziektegras duidelijk hoger en de gehalten aan natrium, calcium en magnesium duidelijk lager. Deze verschillen werden reeds eerder door Sjollema gevonden.

De gemiddelde samenstelling van grasmonsters van 57 percelen waarop de dieren werden bijgevoerd met pulp, aardappelvezels of magnesiumkoeckjes en waar- bij geen kopziekte optrad, komt goed overeen met de samenstelling van gras waarop wel kopziekte optrad, doch waar de melkkoeien niet werden bijgevoerd met deze produkten. Dat op deze 57 percelen niettegenstaande de ongunstige samenstelling van het gras geen kopziekte optrad, mag gezien worden als een gunstig effect van het verstrekken van pulp, aardappelvezels of magnesiumhoudende koeckjes. In deze drie jaren van onderzoek zijn op de 750 bedrijven geen gevallen van kopziekte voorgekomen, indien 2 kg droge pulp per dier per dag of een in droge stof omgerekende gelijke hoeveelheid aardappelvezels als bijvoeder in de weide werden verstrekt. Ook het regelmatig toedienen van magnesiumkoeckjes heeft een gunstig effect. Het bijvoeren met hooi en stro is onvoldoende, terwijl ten aanzien van het geven van zout, ten einde het optreden van kopziekte tegen te gaan, geen uitspraak kan worden gedaan.

Na bewerking van dit cijfermateriaal is gebleken, dat hoe meer kalium ten opzichte van calcium en magnesium het gras bevat, hoe gevaarlijker de situatie wordt. Om deze verhouding in één getal uit te drukken om te laten zien dat het aantal kopziektegevallen sterk toeneemt naarmate er meer kalium en minder calcium en magnesium in het gras aanwezig is, gebruiken we de verhouding $\frac{\text{kalium}}{\text{calcium} + \text{magnesium}}$. Het is

duidelijk, dat dit quotiënt groter wordt naarmate het gras meer kalium en minder calcium en magnesium bevat. In tabel 2 worden al deze verhoudingen in het gras van verschillende percelen in groepen ingedeeld, waarbij voor iedere groep wordt vermeld hoeveel melkkoeien er op deze percelen weidden, en hoeveel het

percentage kopziektegevallen bedroeg.

Tabel 2

<u>kalium</u> calcium+magnesium in het gras (m.eq. per kg)	Aantal grazende melkkoeien	Percentage hiervan dat aan kopziekte leed
tot 1.01	80	0 %
1.01-1.40	693	0 "
1.41-1.80	1831	0.06 "
1.81-2.20	2054	1.7 "
2.21-2.60	1054	5.1 "
2.61-3.00	716	6.8 "
hoger dan 3.00	138	17.4 "
to'taal	<u>6566</u>	

In deze tabel zijn de samenstellingen van het gras van 270 percelen verwerkt waarop in totaal 6566 melkkoeien weidden en waarvan er 163, dat is 2.48%, aan kopziekte leden. Naarmate de verhouding $\frac{K}{Ca + Mg}$ in het gras hoger wordt, dus naarmate meer kalium ten opzichte van calcium en magnesium in het gras aanwezig is, neemt het aantal kopziektegevallen sterk toe. Leed er van de 1831 melkkoeien, die weidden op gras met een $\frac{K}{Ca + Mg}$ verhouding van 1.41-1.80, slechts 1 dier, dat is 0.06%, aan kopziekte, bij een verhouding hoger dan 3.00 kregen van de 138 grazende dieren 24 dieren, dat is 17.4%, kopziekte.

Wanneer men dus het optreden van kopziekte wil tegengaan, dan moet men streven naar een verhouding van kalium ten opzichte van calcium en magnesium in het gras die zo nauw mogelijk is. Bij een verhouding beneden 2.20 is het aantal gevallen klein. Dat de bemesting van het grasland hier een belangrijke factor is,

spreekt wel voor zichzelf. Het zijn vooral de kali- en de stikstofbemestingen, hetzij in de vorm van stalmest en gier, of in de vorm van kunstmest, die hier een zeer belangrijke rol spelen.

De invloed van de kalitoestand van de grond en de bemesting met stikstof

Door het laten onderzoeken van de grond krijgt men een indruk omtrent de hoeveelheid kali, welke voor het gras beschikbaar is. Neemt men tegelijkertijd grasmonsters van dezelfde percelen, dan kan deze kalitoestand van de grond in verband gebracht worden met de samenstelling van het gras, dat daarop groeide. Op deze wijze werden in het voorjaar van 1955 196 percelen bemonsterd, nl. 89 zand- en 107 kleipercelen. Het gewas werd in alle gevallen in jonge toestand bemonsterd. De verkregen kaligetallen van de grond werden ingedeeld in klassen. Een lage en vrij lage kalitoestand van de grond betekent, dat te weinig kali aanwezig is voor een goede grasgroei, terwijl op percelen met een hoge en zeer hoge kalitoestand meer kali beschikbaar was dan voor een maximale opbrengst aan gras nodig is. In tabel 3 worden deze kalitoestanden van de grond in verband gebracht met het kalium-, calcium- en magnesiumgehalte in het gras.

Zowel op zandgrond als op kleigrond neemt bij een hogere kalitoestand van de grond het kaligehalte in het gras toe, terwijl het calcium- en magnesiumgehalte lager wordt. Het gevolg is dat de verhouding van kalium ten opzichte van calcium en magnesium in ongunstige richting verschoven wordt en dat het gevaar voor het optreden van kopziekte sterk toeneemt. Bij voldoende kalitoestand van de grond is de samenstelling op kleigrond gunstiger dan op zandgrond. Op de kleigronden valt vooral de sterke daling van het natriumgehalte in het gras op naarmate het kaligetal van de grond hoger wordt, terwijl op de hiergenoemde zandgronden deze gehalten over 't geheel lager zijn dan op de klei. Brouwer heeft

Tabel 3

Kalitoestand van de grond	Samenstelling van het gras										
	Zand					Klei					
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	$\frac{K}{Ca+Mg}$	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	$\frac{K}{Ca+Mg}$	
laag	-	-	-	-	-	3.22	0.68	0.90	0.31	1.44	
vrij laag	3.95	0.22	0.80	0.28	1.98	3.69	0.43	0.86	0.29	1.72	
voldoende	4.01	0.25	0.77	0.26	2.12	3.99	0.32	0.83	0.28	1.94	
hoog	4.25	0.18	0.71	0.23	2.46	4.18	0.24	0.80	0.27	2.14	
zeer hoog	4.51	0.21	0.66	0.24	2.72	4.67	0.18	0.73	0.26	2.55	

reeds gewezen op de mogelijkheid van een absoluut natriumtekort in het gras, speciaal op de zandgronden in het voorjaar, daar de natriumgehalten dan het laagst zijn. Hij schat de dagelijkse behoefte van een melkkoe van 500 kg levend gewicht met 20 kg melk en 3.75% vet op 30 gram Na_2O . Bij een droge-stofopname van 15 kg moet het gras dus minimaal 0.20% Na_2O in de droge stof bevatten om aan deze behoefte te kunnen voldoen. Ook uit de gegevens van tabel 3 blijkt dus, dat met name op de zandgronden het gevaar van een absoluut natriumtekort niet denkbeeldig is. Op de hiergenoemde rivierkleigronden komt het gemiddelde natriumgehalte in het gras alleen bij zeer hoge kaligetallen in de grond beneden deze door Brouwer geschatte behoefte. Op 23% der in tabel 1 genoemde 170 niet kopziektepercelen op zand- en kleigrond was het gehalte lager dan 0.20% Na_2O , en op 47% der 100 kopziektepercelen. Afgezien van de vraag of het natriumgehalte van het gras van invloed is op het optreden van kopziekte, menen wij hieruit wel de conclusie te mogen trekken dat een overdrijving van de kalibemesting een absoluut natriumtekort in het gras in de hand werkt, aangenomen dat de schatting van de natriumbehoefte juist is.

In tabel 2 zagen we, dat het percentage kopziekte sterk toeneemt bij een verhouding $\frac{\text{K}}{\text{Ca} + \text{Mg}}$ die hoger

is dan 2.20. Belangrijk is in dit verband, dat deze hogere ongunstige verhoudingen vooral voorkomen bij hoge en zeer hoge kalitoestanden van de grond. Op percelen dus waar zwaarder met kali werd bemest dan voor een goede grasopbrengst nodig is. De conclusie, welke hieruit mag worden getrokken, is, dat het aantal kopziektegevallen sterk zal verminderen wanneer men met behulp van grondonderzoek de graslandpercelen op een voldoende kalitoestand houdt. Dit geldt zowel voor kleigrond als voor zandgrond, al ligt de situatie wat dit betreft op de kleigronden waarschijnlijk gemakkelijker dan op de zandgronden. Is de kalitoestand

echter veel te hoog geworden, dan is een zandgrond bv door maaien weer gemakkelijker op peil te brengen dan een kleigrond.

Zoals uit de inleiding reeds is gebleken, kan ook de bemesting met stikstof een belangrijke rol spelen. Het is echter zo, dat een zware stikstofbemesting de verhouding van kalium ten opzichte van calcium en magnesium in het gras juist dan in ongunstige richting verschuift, indien meer kali voor de plant aanwezig is dan voor een goede grasgroei nodig is. Bij een voldoende kalitoestand is deze ongunstige invloed gering bij zeer jong gras, terwijl deze zwaardere bemesting met stikstof een gunstige invloed kan uitoefenen naarmate het gras langer wordt en in de grond minder kali voor de plant beschikbaar is. Op vele kopziektebedrijven heeft men deze ongunstige stikstofinvloed zeer wel opgemerkt. Men reageert hierop door de eerste bemesting met stikstof na de eerste afweiding te geven, dus nadat de meest kritieke periode voor kopziekte voorbij is. Op dergelijke percelen is de stikstofbemesting het slachtoffer geworden van de bemesting met kali, welke in vele gevallen in de vorm van stalmest en gier werd gegeven. Men veroorzaakt hiermee een grote derving van de grasopbrengst, die niet nodig is wanneer men op dergelijke percelen de kalitoestand in orde brengt. Percelen met hoge kaligetallen dient men hiertoe één of meerdere keren te maaien, totdat de toestand weer normaal is. Is het in de bedrijfsvoering moeilijk om dergelijke percelen te maaien, dan kan men tijdens de beweiding in voorjaar en herfst de dieren hier bijvoeren met pulp, aardappelvezels of magnesiumkoekjes. Vanzelfsprekend moet de bemesting met stalmest, gier of kalizout hier achterwege blijven. In vele gevallen zijn deze percelen niet ver van de bedrijfsgebouwen af gelegen, zodat het bijvoeren minder moeilijkheden met zich meebrengt. Voor deze weilanden geldt wel in 't bijzonder de uitspraak, dat gier allereerst een kalimeststof is en daarna een stikstofmeststof.

Ten slotte vergelijken we de samenstelling van het gras van een aantal percelen van twee zuivere weidebedrijven, nl. bedrijf A op zandgrond en bedrijf B op kleigrond. Op beide bedrijven wordt jaarlijks + 1000 kg kalkammonsalpeter per ha gebruikt. Op bedrijf A kwamen jaarlijks meerdere gevallen van kopziekte voor, op bedrijf B is deze ziekte zover men weet nooit opgetreden. Op bedrijf A is door de varkensmesterij veel meer stalmest beschikbaar dan op bedrijf B waar bijna geen varkens worden gehouden. Bovendien werden op bedrijf A aanzienlijke hoeveelheden kalizout aangekocht, terwijl op bedrijf B dit nagenoeg niet werd gedaan. De totale aanvoer van kali was op bedrijf A dan ook zeer veel groter dan de afvoer. Het resultaat hiervan was, dat de kaligetallen van de grond stegen en dat het gras een zeer ongunstige samenstelling kreeg, terwijl hier ook veel kali uitgespoeld zal zijn. De gemiddelde gehalten aan ruw eiwit, kalium, calcium en magnesium in het gras van deze bedrijven waren als volgt:

	Bedrijf A kopziekte	Bedrijf B geen kopziekte
aantal monsters	10	10
ruw eiwit	24.3	25.4
K ₂ O	4.62	3.45
CaO	0.74	0.92
MgO	0.27	0.34
<u> K</u>	2.46	1.47
Ca + Mg		
kaligetallen in de grond	28-45	13-24

De samenstelling van het gras van bedrijf A illustreert hier duidelijk, dat deze zeer ongunstig wordt wanneer men bij verhoging van de stikstofgiften de kalibemestingen niet binnen de perken houdt.

Dit is een in de praktijk veel gemaakte fout. De feitelijke onttrekking aan kali bij een zwaardere stikstofbemesting is veel geringer dan men veronderstelt, daar er bij een zwaardere bemesting met stikstof ook meer mest van het vee op het perceel terugkomt, doordat het aantal weidedagen stijgt met de stikstofbemesting. In 1955 en in 1956 hebben zich op bedrijf A geen gevallen van kopziekte meer voorgedaan. De aanvoer aan kali is drastisch verminderd en het vee werd bijgevoerd met pulp of aardappelvezels en keukenzout.

II. WEERSOMSTANDIGHEDEN EN KOPZIEKTE BIJ MELKVEE

In vele publikaties, welke tot nu toe over het kopziekteprobleem verschenen, wordt verband gelegd tussen het weer en het optreden van kopziekte bij ons melkvee. Koud en guur weer wordt als ongunstig beschouwd, terwijl eveneens bij sterk wisselende temperaturen het aantal gevallen groter zou zijn. Met het oog hierop wordt dan ook dikwijls het advies gegeven bij deze weersomstandigheden in voorjaar en herfst de dieren 's nachts op te stallen. In de meeste gevallen zijn deze gevolgtrekkingen gebaseerd op indrukken uit de praktijk, waarbij een directe invloed van het weer op de gezondheidstoestand van het dier wordt verondersteld.

In het voorgaande hoofdstuk werden enkele resultaten gegeven van een onderzoek naar het optreden van kopziekte in de praktijk van de Faculteit der Diergeneeskunde te Utrecht. Ten behoeve van dit onderzoek werd door Prof. Dr. J. A. Beyers een statistiek beschikbaar gesteld omtrent het voorkomen van kopziekte op + 750 bedrijven gedurende een groot aantal jaren. Dit waardevolle materiaal was uitermate geschikt om de invloed van de temperatuur en de neerslag op het optreden van kopziekte na te gaan. Uit deze statistiek werden de gegevens van elf jaren gekozen, in welke jaren in totaal op + 750 bedrijven 1146 dieren tegen kopziekte waren behandeld.

Na bestudering bleek, dat er inderdaad een verband bestond tussen bv. de temperatuur en het optreden van kopziekte, doch dat dit verband anders is dan dikwijls wordt voorgesteld. In ons land komen de meeste kopziektegevallen in het voorjaar voor gedurende de eerste 2 à 3 weken van de weideperiode. In de zomer is het aantal meestal zeer gering, terwijl in de herfst weer een toename van het aantal gevallen wordt waargenomen. Nu is uit dit onderzoek gebleken, dat de duur van de kopziekteperiode in het voorjaar en in de herfst afhankelijk is van de hoogte van de temperatuur. In alle elf beschouwde jaren komt nl. tot uitdrukking, dat bijna geen kopziektegevallen meer

voorkomen nadat de gemiddelde etmaaltemperatuur per vijf dagen tot boven ongeveer 14°C is gestegen. Daalt in de herfst de temperatuur weer beneden deze grens, dan treden weer gevallen op. Hieruit volgt, dat de kopziekteperioden in voorjaar en herfst langer duren naarmate de gemiddelde etmaaltemperatuur per vijf dagen langer beneden een niveau van 14°C blijft.

Niettegenstaande het feit, dat deze grens van 14°C slechts een benadering is, is het voor de praktijk een hulpmiddel om uit te maken wanneer de kopziekteperiode in het voorjaar voorbij is, en in de herfst begint. Hierbij mag in aanmerking worden genomen, dat in perioden met gemiddelde etmaaltemperaturen van $6-10^{\circ}\text{C}$ het aantal kopziektegevallen groter is dan bij $10-14^{\circ}\text{C}$. Bij het bepalen hoe lang men op de kopziektebedrijven in het voorjaar in de weide moet doorgaan met het bijvoeren van pulp, aardappelvezels of magnesiunkoekjes, kan men hierin een richtlijn vinden.

Beneden deze grens van 14°C echter, dus tijdens de kopziekteperiode, zijn ook de schommelingen van de gemiddelde etmaaltemperatuur duidelijk van invloed op het aantal kopziektegevallen. Wanneer bv. in een bepaald jaar van 6 tot 10 mei de gemiddelde etmaaltemperatuur plotseling stijgt van 7 naar 14°C , dan neemt gemiddeld 5 dagen na deze stijging het aantal kopziektegevallen sterk toe. Wanneer hierna van 10 tot 15 mei de temperatuur weer daalt, dan neemt gemiddeld 5 dagen later het aantal kopziektegevallen weer af. Dit verschijnsel komt in alle elf beschouwde jaren zowel in het voorjaar als in de herfst tot uitdrukking. Hieruit volgt, dat na een sterk wisselende temperatuur in voorjaar en herfst het aantal kopziektegevallen op de verschillende dagen sterk veranderlijk is, terwijl de verdeling van het aantal gevallen over de gehele periode regelmatig is naarmate de temperatuur minder schommelingen vertoont. Nadat deze meer of minder schommelende temperatuur in het voorjaar een niveau van ongeveer 14°C als gemiddelde per 5 dagen heeft bereikt, is de kopziekteperiode geheel of nagenoeg voorbij.

De waarschuwingen, welke per radio door de Rijkslandbouwconsulent voor de Weide- en Voederbouw in het voorjaar en in de herfst van 1956 werden uitgezonden, zijn op dit verband tussen de temperatuur en het optreden van kopziekte gebaseerd. Gedurende kopziekteperioden werden na een snelle temperatuurstijging de veehouders gewaarschuwd voor het grotere gevaar van het optreden van de ziekte, ten einde tijdig maatregelen te kunnen nemen door de dieren bij te voeren.

Opvallend is, dat pas gemiddeld 5 dagen na een temperatuurstijging het aantal kopziektegevallen toeneemt en gemiddeld 5 dagen na een daling afneemt. De vraag rijst thans of het dier 5 dagen "nodig heeft" om te reageren op deze veranderde temperatuuromstandigheden, of dat ten gevolge van de temperatuurveranderingen het gras van samenstelling verandert en deze gewijzigde samenstelling invloed uitoefent op het aantal kopziektegevallen. Ten einde hierover beter ingelicht te zijn, werd zowel door middel van veldproeven als door potproeven nagegaan in hoeverre de temperatuur van invloed is op de voor kopziekte belangrijke mineralenverhoudingen in het gras. In het vorige hoofdstuk lazen we, dat naarmate er meer kalium ten opzichte van calcium en magnesium in het gras aanwezig is, het percentage kopziektegevallen sterk toeneemt. Hoe nauwer deze verhouding en dus hoe lager het quotiënt $K/Ca+Mg$ is, hoe minder kopziektegevallen optreden.

Uit de gegevens van veld- en potproeven, welke laatste door Dijkshoorn werden genomen, is nu gebleken, dat gras, gedurende langere tijd gegroeid bij hogere temperaturen (zomer), een gunstiger $K/Ca+Mg$ verhouding heeft dan gras dat bij lage temperaturen (voorjaar en herfst) groeide. Verder bleek, dat enige dagen na een snelle stijging van de gemiddelde etmaaltemperatuur vanuit een laag niveau, bv. van 8 tot 14°C, deze verhouding veel ruiner en dus ongunstiger was dan enkele dagen na een daling van bv. 14-8°C.

Het toenemen van het aantal kopziektegevallen n een stijgende temperatuur wordt dus voorafgegaan door een verandering van de minerale samenstelling van het gras, nl. een ongunstiger wordende verhouding $K/Ca+Mg$. Na een dalende temperatuur wordt deze verhouding gunstiger, terwijl dit gevolgd wordt door een afname van het aantal kopziektegevallen. Hieruit volgt, dat de invloed van de temperatuur op het optreden van kopziekte op aannemelijke wijze (mede) verklaard kan worden uit een verandering van de minerale samenstelling van het gras. Het belang van de verhouding $K/Ca+Mg$ in het gras in verband met het optreden van kopziekte werd hiermee bevestigd.

Het veranderen van deze verhouding in het gras onder invloed van de temperatuur wordt vooral veroorzaakt door de grote veranderingen van het kaliomgehalte. In één week tijds kan het K_2O -percentage onder invloed van een voorafgaande temperatuurstijging met 1% stijgen. Op een gemiddeld gehalte aan K_2O van 3.50 à 4% in de droge stof is dit een grote verandering. Bij het oogsten van graslandbemestingsproefvelden, waarbij ook de minerale samenstelling wordt betrokken, moet hier wel aan worden gedacht.

Een voor de hand liggende opmerking is thans, dat de melkkoeien op de niet kopziektebedrijven onder dezelfde omstandigheden verkeren wat betreft de temperatuur als die op de kopziektebedrijven, terwijl op de eerstgenoemde geen, en op de laatstgenoemde bedrijven wel kopziekte optreedt. Dit is inderdaad het geval en al is de indirecte invloed van de temperatuur niet onbelangrijk, men moet deze niet overschatten. Het is onder onze omstandigheden in de eerste plaats de foutieve bemesting met kali in kunstmest of stalmest en gier, die de verhoudingen van de mineralen in ongunstige richting verschuift. Ook de bemesting met stikstof kan hierbij een belangrijke rol spelen. Afgezien van het temperatuureffect zijn deze verhoudingen in het gras van kopziektebedrijven dan ook geheel anders dan van niet kopziektebedrijven. Een snelle tempera-

tuurstijging bv. in het vroege voorjaar kan echter vooral op de kopziektebedrijven (kalirijke percelen) de oorzaak zijn, dat de samenstelling van het gras dermate in ongunstige richting wordt verschoven, dat de grens van het toelaatbare (nog meer) wordt overschreden en het aantal kopziektegevallen hierdoor toeneemt.

Behalve dat de hogere temperaturen in de zomer de samenstelling van het gras in gunstige zin beïnvloeden, is ook en misschien vooral het hogere klaverpercentage in deze tijd van het jaar een belangrijke factor in deze. Klaver bevat aanzienlijk meer calcium dan gras, met als gevolg, dat de verhouding $K/Ca+Mg$ in het totale rantsoen, dat de koe opneemt, gunstiger is naarmate meer klaver in het rantsoen voorkomt. Een onderzoek in Engeland (Bartlett e.a.) wijst erop, dat de kans voor het optreden van kopziekte in een klaverrijk gewas veel minder groot is dan in een klaverloos bestand.

Over de invloed van de regenval op het optreden van kopziekte kan opgemerkt worden dat na langdurige regenrijke perioden in zomer of nazomer, welke meestal gepaard gaan met lagere temperaturen, het aantal kopziektegevallen in nazomer en herfst groter is. In 1954 en 1956 kwam dit duidelijk naar voren. Ook uit onderzoekingen van Allcroft en Green in Engeland is dit gebleken.

Enkele belangrijke punten ter vermindering van het gevaar voor het optreden van kopziekte zijn:

1. Bemesting van het grasland op basis van grondonderzoek en gebruik. Bij weiden wordt veel minder kali onttrokken dan bij maaien, hiermee moet in de praktijk meer rekening worden gehouden. Vooral op percelen dicht bij de boerderij gelegen, welke dikwijls worden gegierd, moet de kalitoestand door maaien van het perceel in orde worden gemaakt. De achterste percelen verkeren nogal eens in een minder goede bemestingstoestand, zodat er op vele bedrijven een verschuiving van voor naar achter moet plaatshebben.

Volgens de hier beschreven resultaten verhoog het stikstofverbruik het gevaar voor het optreden van kopziekte niet, indien de kalitoestand normaal wordt gehouden.

2. Gedurende de voor kopziekte gevaarlijke perioden het vee in de weide bijvoeren met 2 kg droge pulp per dier per dag of aan droge stof gelijke hoeveelheden aardappelvezels. Ook het regelmatig toedienen van magnesiumhoudende koekjes in deze perioden heeft een gunstig effect.

Het bijvoeren van hooi en stro is onvoldoende

3. Op kopziektegevaarlijke percelen dient men het bijvoeren met pulp, aardappelvezels of magnesiumkoekjes zo lang vol te houden totdat de gemiddelde ctmaaltemperatuur per 5 dagen is gestegen tot ongeveer 14°C. Eén week bijvoeren nadat de dieren in de weide gegaan zijn, is onvoldoende. Er vallen in de praktijk veel slachtoffers nadat men te vroeg met het verstrekken van bijvoeder is opgehouden.

Enkele dagen na een snelle temperatuurstijging tijdens de kopziekteperiode treden de meeste gevallen op. Wees dan vooral op Uw hoede.

Wanneer bij één van de melkkoeien iets abnormaals wordt waargenomen, bv. een verminderde melkgift, observeer het dier dan nauwlettend en waarschuw tijdig de dierenarts.