

De wenschelijkheid van een systematisch
onderzoek naar de samenstelling van de
voornaamste landbouwgewassen.

Dr. Staring's Almanak voor den Geldersch-Overijschen Landman voor het jaar 1913, uitgegeven door Directeur en Leeraren der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, geeft op bladzijde 134 tot en met 136 eene tabel, vermeldende het gemiddelde gehalte aan stikstof en aan de belangrijkste aschbestanddeelen (kali, phosphorzuur en kalk) van de voornaamste landbouwvoortbrengselen, terwijl in eene tabel op bladzijde 148 tot en met 151 opgenomen is de samenstelling en voedingswaarde van de voornaamste voedermiddelen (gehalte aan eiwit, vet, zetmeel en ruwvezel) benevens de verteerbaarheid van deze bestanddeelen.

Hoewel reeds enkel het feit, dat de Geldersch-Overijselsche Maatschappij van Landbouw en met haar meerdere Maatschappijen telken jare dezen almanak aan hare leden doen toekomen, bewijst, dat de kennis van deze cijfers van het hoogste belang is voor den boer, zoo zij het mij toch vergund, dit hier, al is het dan ook slechts in schematischen vorm, nader toe te lichten.

De cijfers van de bedoelde tabellen uit Staring's Almanak vinden eene toepassing op vraagstukken, gedeeltelijk liggende op het gebied van de voedingsleer, gedeeltelijk op dat van de bemestingsleer.

In de eerste plaats is de kennis van de scheikundige samenstelling van de landbouwgewassen noodzakelijk, omdat op deze kennis de geheele voedingsleer — en dit zoowel voor mensch als dier — is opgebouwd. Dit geldt vooral voor de gehalten aan eiwit, vet en zetmeel en dit is U allen zóó bekend, dat ik hierbij niet behoef stil te staan.

Doch naast de organische bestanddeelen komen in elk voedsel anorganische bestanddeelen voor en ook deze spelen in het levensproces eene zeer groote rol. En aangezien aan deze minerale stoffen wel eens te weinig aandacht wordt geschonken, zij het mij vergund er hier een en ander over te zeggen.

Ik wil U er dan aan herinneren, dat het beendergestel-nagenoeg geheel uit minerale stoffen — en wel

hoofdzakelijk uit phosphorzure kalk — is opgebouwd en dat ook bij de vorming van het gebit kalkverbindingen eene groote rol spelen. Doch ook in andere organen van het lichaam, in het zenuwstelsel, in het bloed, in de hersens, komen allerlei anorganische bestanddeelen voor.

Een onlangs in de Berlinische Klinische Wochenschrift verschenen artikel van de hand van de Heeren Emmerich en Loew noopt mij iets langer bij het bestanddeel kalk stil te staan. Emmerich en Loew zijn op grond van langdurige onderzoekingen en proefnemingen tot de conclusie gekomen, dat ons lichaam in vele gevallen een tekort aan kalk ontvangt. Dit kan dengene, die bekend is met de processen, welke zich in den bodem afspelen, niet verwonderen; immers de kalkverbindingen behooren in den bodem tot de in water en vooral in koolzuurhoudend water het meest oplosbare bestanddeelen; zij komen voor in een uiterst los gebonden vorm en worden ten gevolge daarvan door het regenwater het gemakkelijkst weggespoeld. Dat op deze wijze onze landerijen op den duur kalkarm worden, is duidelijk. Een mooi voorbeeld van de vermindering van het kalkgehalte van den bodem geven de oude zeepolders. Terwijl nieuwe polders soms tot 10 en meer procent koolzure kalk bevatten, is het gehalte aan dit bestanddeel in oude polders aanzienlijk minder; in zeer oude polders ontbreekt de koolzure kalk zelfs geheel. Uit het onderzoek van zeven achtereenvolgens binnengedijkte Dollardpolders (binnengedijkt van 1545 tot 1819) toonde van Bemmelen aan, dat de koolzure kalk, die in de versche, nog niet binnengedijkte klei tot een bedrag van 11% voorkwam, na ongeveer 275 jaar uit de bovenlaag verdwenen was; gemiddeld ging dus 1% koolzure kalk in ongeveer 25 jaar verloren.

Als gevolg nu van dit wegspoelen van de kalkverbindingen uit den bodem worden de gronden voortdurend kalkarmer en moet het kalkgehalte van onze landbouwgewassen en ook van het drinkwater onherroepelijk dalen.

Emmerich en Loew nu willen dit tekort aan kalk aanvullen door eene kleine dosis eetkalk — ongeveer 0,02 gram droog chloorcalcium per dag en per kilogram lichaamsgewicht. Zij besluiten hun zeer interessant artikel met deze uitspraak: „De regeling van den toevoer van kalk is een van de voornaamste eischen van de hygiëne van het ras”.

Ik wijs verder nog op een artikel van Dr. Roemer uit Berlijn, voorkomende in het tijdschrift van het Kalisyndicaat „Die Ernährung der Pflanze” van 15 September 1912, 8ste jaargang, No. 18, bladzijde 213 tot en met 215, over het gebrek van ons voedsel aan kalk (en magnesia) en de nadeelige gevolgen daarvan voor het organisme. In dit artikel wordt onder meer de aandacht gevestigd op het verband, dat er bestaat tusschen tandgebreken en de hardheid, dat is het kalkgehalte van het drinkwater. Bij een uitgebreid onderzoek in tal van groote en kleine steden in Duitschland bleek dat, hoe harder het water was, dat wil zeggen, hoe meer kalk het bevatte, des te gezonder ook het gebit bleek te zijn. Maar niet alleen op de tanden, op het geheele lichaam oefenen de kalkzouten een gunstigen invloed uit. Roemer toont dit duidelijk aan door vergelijking van het percentage van voor den militairen dienst goedgekeurde dienstplichtigen en de hardheid van het drinkwater. Aan het slot van zijn artikel zegt Roemer: „Es ist daher vor allen Dingen eine rationelle Düngung unseres Kulturbodens anzustreben, damit auf diesem natürlichen Wege die Erdsalzarmut unserer Nahrung behoben wird und so dem ganzen Volke diese Vorteile zu Gute kommen”. (Eene rationeele bemesting van onzen cultuurbodem is van het hoogste belang, opdat het gebrek van ons voedsel aan kalk op natuurlijke wijze wordt opgeheven, tot heil van het gansche volk).

Doch niet alleen het menschelijk lichaam, ook het dierlijk lichaam ondervindt in hooge mate de schadelijke gevolgen van een tekort aan minerale bestanddeelen in het voer. Ik herinner U er aan, dat gebrek aan phosphorzuur en kalk in het voer rachitis kan veroorzaken. Verder wijs ik U op de onderzoekingen van Fingerling (Landw. Versuchs-Stationen 75, 1—37), welke hebben aangetoond, dat ook de melkafscheiding bij het gebruik van voedsel, dat arm is aan phosphorzure kalk, op den duur vermindert.

Dat ik zoo lang bij dit onderdeel van mijne inleiding stilstond — misschien reeds te lang naar Uwe meening — het was om U te doen inzien, van welk groot belang de nauwkeurige kennis van de samenstelling van onze landbouwgewassen uit een physiologisch oogpunt voor het menschedom is en dat men zich niet moet beperken tot het

aangeven van de organische bestanddeelen, maar, meer dan tot nu toe het geval is, letten moet op de minerale bestanddeelen.

Ik kom thans tot de tweede beweegreden voor mijne stelling.

Onder de vele vraagstukken, die de laatste 50 jaren de aandacht, zoowel van den practischen als van den theoretischen agronoom, gevraagd hebben, bekleedt het bemestingsvraagstuk zeker wel eene voorname plaats. Op de vraag, op welke wijze onze landerijen op de meest rationeele wijze bemest moeten worden, heeft men in den loop der jaren op drieërlei wijze een antwoord trachten te geven en wel:

- 1 met behulp van het scheikundig bodemonderzoek;
- 2 met behulp van bemestingsproeven;
- 3 door de analyse van de geogste planten.

Deze laatste methode, om door middel van eene analyse van de planten, die op een stuk land gegroeid zijn, de behoefte van dit land aan voedende bestanddeelen, dat is aan bemesting, vast te stellen, zal ons thans in de eerste plaats bezig houden. Zij dateert reeds van Hellriegel uit het jaar 1869 en gaat uit van de volgende redeneering.

Indien b.v. een weiland arm is aan kali, dan zal het gras, dat er op groeit, ook een gering kaligehalte bezitten; bevat de bodem echter veel voor de planten opneembare kali, hetzij uit zich zelf, hetzij tengevolge van eene kalibemesting, dan zal het onderzoek van de grassen, die er op groeien, dit uitwijzen; het weiland zal een zeer kalirijk hooi produceeren. Uitgaande van deze redeneering zou het voldoende zijn eens en vooral voor elk gewas minima, maxima en gemiddelde gehalten vast te stellen, waarmede dan de gehalten van het gewas, afkomstig van het te onderzoeken stuk land, kunnen worden vergeleken. WAGNER is in deze richting werkzaam geweest en heeft voor hooi dergelijke cijfers opgegeven. Zoo is bijvoorbeeld 2 % kali voor hooi een zeer normaal gehalte; hooi met meer dan 2 % wijst op een overvloed van opneembare kali in den bodem. Daalt echter het kaligehalte beneden de 2 %, dan begint de kans groot te worden, dat de bodem eene kalibemesting noodig heeft. Bij een gehalte van 1.2 % kan met beslistheid eene kalibemesting aangeraden worden.

Ook voor phosphorzuur geeft WAGNER een paar cijfers voor hooi en wel 0.8 % en 0.4 %. Tegen de redeneering van WAGNER, dat de rijkdom van het gewas aan zeker bestanddeel steeds samengaat met den rijkdom van den bodem aan dit bestanddeel, dat dus bijvoorbeeld door eene kalibemesting ook steeds kalirijker hooi wordt geproduceerd, is echter wel een en ander op te merken, en ik kan dit niet duidelijker maken dan door U de resultaten van eenige bemestingsproeven met tabak mede te deelen, die ik in de jaren 1901 en 1902 op Deli genomen heb. Het proefveld bestond uit zgn. zwarten grond en was kaliarm; eene kalibemesting deed de opbrengst aan tabak sterk stijgen. Uit eene analyse bleek echter, dat de met kali bemeste tabak een geringer kaligehalte bezat dan de onbemeste tabak. De verklaring van dit op het oog vreemde verschijnsel is vrij eenvoudig. Tengevolge van de kalibemesting was wel de absolute hoeveelheid geoogste kali in den oogst toegenomen: de oogst aan tabak was echter ten gevolge van de kalibemesting nog sterker gestegen en als gevolg hiervan bezat de met kali bemeste tabak een geringer kaligehalte dan de onbemeste tabak.

Uit dit voorbeeld, dat met andere even sprekende kan worden vermeerderd, volgt, dat niet volstaan kan worden met het bepalen van de samenstelling van den oogst, maar dat tevens de opbrengst per bunder dient te worden nagegaan; m. a. w. men dient niet alleen te bepalen den oogst aan droge stof, zooals tot nu toe gebruikelijk is, maar tevens na te gaan den oogst aan stikstof, phosphorzuur, kali, kalk en zoo noodig ook aan magnesia. Vooral bij het nemen van bemestingsproeven verdient dit aanbeveling en ik geloof, dat uit de bemestingsproeven meer en verstrekkender conclusies getrokken zouden kunnen worden, wanneer naast de opbrengst van elk veldje ook bepaald werd de samenstelling van den oogst. En ik zal U dit met een voorbeeld trachten toe te lichten. Indien bij de zoeven medegedeelde bemestingsproef met Deli-tabak de geoogste tabak niet geanalyseerd ware, dan zou men alleen de conclusie hebben kunnen trekken, dat de gegeven kalibemesting den oogst deed stijgen. Toen echter de analyse van de geoogste tabak aan het licht bracht, dat het kaligehalte van de met kali bemeste tabak was gedaald ten opzichte van

onbemest, kon daaruit met vrij groote zekerheid worden geconcludeerd, dat de gegeven kalibemesting nog onvoldoende was; en deze conclusie had men zonder de analyse van de geoogste tabak uit de resultaten van de proef niet kunnen trekken

Ik meen thans voldoende te hebben aangetoond het groote nut, verbonden aan eene nauwkeurige en zoo volledig mogelijke kennis van de samenstelling van onze landbouwgewassen en dit voor oplossing zoowel van vraagstukken op het gebied van de voedingsleer als van bemestingsvraagstukken. In dit laatste geval dienen — het zij hier kort gezegd — de drie bovengenoemde methoden hand in hand te gaan; dat wil dus zeggen, dat men bij het nemen van bemestingsproeven zich niet alleen bepalen moet tot het wegen van den oogst, maar daarnaast moet vaststellen de samenstelling van dezen oogst en vooral ook zijne aandacht moet wijden aan de studie van den bodem, in het bijzonder aan de processen, die zich tijdens de cultuur in den bodem afspelen.

Men zal mij na deze korte inleiding waarschijnlijk tegenwerpen, dat het vaststellen van de scheikundige samenstelling van de landbouwgewassen — toegegeven, dat het van het hoogste belang voor de praktijk is — toch niet meer behoeft te geschieden — immers deze cijfers zijn reeds lang bekend — men treft ze in alle handboeken aan en ook Staring's Almanak, zooals ik trouwens reeds zelf opmerkte, heeft ze opgenomen. Deze cijfers zijn echter het resultaat van het onderzoek van gewassen, welke buiten Nederland gegroeid zijn en — ik had reeds gelegenheid er op te wijzen — de scheikundige samenstelling van de plant is niet constant, maar hangt van verschillende factoren af. Het zijn de weersgesteldheid, de bodem, de bemesting en, zij het dan ook in mindere mate, de soort, welke een belangrijken invloed op de scheikundige samenstelling van het gewas uitoefenen. En dat deze invloeden tot zeer aanzienlijke verschillen aanleiding kunnen geven, bewijst ons eene derde tabel, welke eveneens in Staring's Almanak voorkomt en wel op bladzijde 152 en 153 en in welke tabel het minimum- en het maximumgehalte aan eiwit, vet, zetmeel en celstof van groenvoeder, hooi, stroo en kaf, wortels en knollen opgenomen is. Reeds bij een vluchtig

doorzien van deze tabel treffen ons de groote verschillen, welke er tusschen de maxima- en minimagehalten bestaan. Om slechts een enkel voorbeeld te noemen: Lucernehooi bevat van 7.7 tot 19.7 % etwit, van 1.4 tot 4.9 % vet, van 27.0 tot 42.5 % zetmeel en van 19.3 tot 40.6 % ruwvezel. En nu meene men niet, dat hier opzettelijk een sterk sprekend voorbeeld genomen is.

Met dit feit voor oogen, dat er zulke verschillen kunnen optreden in de samenstelling van een gewas als gevolg van verschillende factoren, vraagt men zich af, of Nederland zich wel tevreden kan stellen met gemiddelde cijfers, ontleend aan gewassen, die gegroeid zijn onder misschien geheel andere omstandigheden van bodem en klimaat. Daarbij komt dan nog, dat juist in de laatste jaren aan vele gewassen soms zeer zware bemestingen gegeven worden, die niet alleen de opbrengsten vergrooten, maar tevens eene verandering in de scheikundige samenstelling ten gevolge hebben.

Als sterk sprekend voorbeeld zou ik U willen wijzen op de cultuur in onze veenkoloniën in Groningen en Drenthe, waar op zandgronden met behulp van zware bemestingen groote oogsten verkregen worden. Omtrent de juiste scheikundige samenstelling van deze oogsten verkeert men echter nog in het onzekere.

Ik meen hiermede voldoende mijne stelling te hebben toegelicht.

Hoewel het natuurlijk buiten het bestek van deze inleiding ligt hier nader in te gaan op de wijze, waarop het onderzoek moet worden uitgevoerd, meen ik toch goed te doen met reeds thans enkele punten op te noemen, waarop al zoo gelet moet worden.

Dat gelet moet worden op de soort van het gewas en van den bodem, dat aantekening gehouden moet worden van zonneschijn, regenval, vochtigheid van de lucht en vooral ook van de bemesting, het spreekt wel van zelf. Men zal echter ook afspraken moeten maken omtrent den tijd van oogsten. De scheikundige samenstelling bijv. van hooi hangt er in hooge mate van af, of gehooid wordt vóór, tijdens of nà den bloei.

En ten slotte zal het monster voor het onderzoek met groote nauwkeurigheid genomen moeten worden.

Ik neem deze gelegenheid waar om er met nadruk op te wijzen, dat eene goede monsterneming een eerste vereischte is voor het verkrijgen van betrouwbare resultaten. Het is onmogelijk den geheelen oogst te onderzoeken. Voor dit onderzoek wordt een betrekkelijk klein gedeelte uitgekozen. Maar dit kleine gedeelte, dit monster, moet dan ook in samenstelling zoo nauwkeurig mogelijk met den geheelen oogst overeenkomen. Dat men dit niet bereikt door bijvoorbeeld hier en daar maar eens een handje hooi te nemen of enkele suikerbieten van een heel perceel in een zakje te doen, spreekt wel van zelf. Algemeene regelen zijn hier niet te geven; ieder gewas stelt zijne bijzondere eischen.

Hoewel mijn betoog reeds, waar noodig, gesteund en toegelicht werd door enkele voorbeelden, meen ik toch, dat het zijn nut hebben kan aan het slot nog met een paar sprekende voorbeelden de groote wenschelijkheid van het systematisch onderzoek naar de scheikundige samenstelling van de voornaamste landbouwgewassen in Nederland in het licht te stellen.

Het was in het begin van October van het jaar 1911, dat de Directeuren van de drie Rijks-landbouwproefstations Groningen, Maastricht en Wageningen van den Directeur-Generaal van den Landbouw een schrijven ontvingen van den volgende inhoud:

„Het voornemen bestaat vanwege de Directie van den „Landbouw eene brochure samen te stellen en te verspreiden, waarin den landbouwers verschillende raadgevingen „worden verstrekt, ten einde de schadelijke gevolgen van „den abnormalen zomer van 1911 zooveel mogelijk te beperken.

„In dit geschrift zal o.a ook gewezen worden op de „ervaring, die men in de vorige droge jaren heeft opgedaan, „dat het vee meer dan anders onderhevig is aan beengebreken, hetgeen een gevolg zou moeten zijn van het geringe gehalte aan phosphorzuur en kalk van het voeder, „met name hooi, graan en stroo. Ik zou het zeer op prijs „stellen, indien daaromtrent door U een beknopt onderzoek „kon worden ingesteld en daar genoemde brochure zoo „spoedig mogelijk moet verschijnen, ware het mij zeer

„aangenaam, indien ik vóór 10 October a.s. eenige cijfers „dienaangaande van U zou kunnen ontvangen. Voorts acht „ik het in de eerste plaats van belang deze gegevens te „kennen ten aanzien van producten van den zandgrond; „in het bijzonder van hooi, rogge en roggestroo.

„Ook zal den veehouders worden gewezen op de „grootte voederwaarde van het stroo, dat in dit jaar onder „zoo gunstige voorwaarden is gewonnen. In het bijzonder „schijnt dit te gelden ten opzichte van het haverstroo. In „sommige streken, o. a. in de Noordelijke kleistreek van „Groningen alsook in Limburg is de haver zoo snel gerijpt, „dat, naar men onderstelt, een deel van de voedingsstoffen „in het stroo is achter gebleven. Wellicht zou het niet „van belang ontbloot zijn ook daaromtrent een onderzoek „in te stellen”.

Naar aanleiding van dit schrijven hebben de drie proefstations Groningen, Maastricht en Wageningen met bekwaamen spoed getracht de noodige gegevens te verkrijgen. Zij hebben zich daartoe in verbinding gesteld met de Heeren Rijkslandbouw-leeraren in hun ressort en dezen waren zoo welwillend, onmiddellijk voor monsters te zorgen. Het spreekt echter wel van zelf, dat deze monsters niet onder inachtneming van de noodige voorzorgsmaatregelen genomen konden worden; daarvoor was de tijd te kort en wat meer zegt, het tijdstip te ongunstig.

De monsters moeten genomen worden op het veld, zoodat nauwkeurig kan worden nagegaan, onder welke omstandigheden van klimaat, bodem en bemesting het gewas gegroeid is. Dit alles is niet meer na te gaan, wanneer uit de schuur een monster van den geheelen oogst genomen wordt. Zekerheid, dat de genomen monsters werkelijk afkomstig waren van gewassen, gegroeid tijdens de droge periode in het jaar 1911, bestond dus niet.

Daarbij kwam nog een factor, die maakte, dat het gevraagde onderzoek slechts van geringe waarde kon zijn en wel deze, dat geen van de proefstations de beschikking had over cijfers, betrekking hebbende op de samenstelling van de oogstproducten afkomstig van denzelfden grond in voorafgaande jaren, want alleen dan ware eene vergelijking omtrent den invloed van het droge jaar 1911 mogelijk geweest.

Al deze omstandigheden hebben er toe medegewerkt, dat in October 1911 wel veel werk door H.H. Rijkslandbouw-leeraren en door het personeel van de Rijkslandbouw-proefstations Groningen, Maastricht en Wageningen verricht is, maar dat dit werk van weinig nut is geweest. Alleen heeft het mij versterkt in mijne meening, dat vragen als de gestelde alleen zijn op te lossen door een over vele jaren loopend systematisch onderzoek naar de samenstelling van onze landbouwgewassen.

Toont dit voorbeeld meer op negatieve wijze het nut van een dergelijk onderzoek aan, ik wil mijne voordracht niet eindigen, zonder U ook een meer positief bewijs voor de wenschelijkheid van dit onderzoek te hebben gegeven. En ik meen, dat er alle reden bestaat om dit bewijs thans, nu de Geldersch-Overijselsche Maatschappij van Landbouw te Kampen vergadert mede te deelen, omdat het betrekking heeft op het onderzoek van eenige hooimonsters en er is toch geen gewas, dat meer de aandacht vraagt van de gemeente Kampen als juist het hooi.

Vooraf zij echter nadrukkelijk medegedeeld, dat het mijne bedoeling niet is geweest verband te zoeken tusschen de kwaliteit van het hooi en zijne scheikundige of botanische samenstelling. Eenige jaren geleden is eene poging in deze richting aangewend door de Heeren Rijkslandbouw-leeraren onder medewerking van alle Rijkslandbouw-proefstations. De resultaten van dit onderzoek zijn door den Rijkslandbouw-leeraar voor Zuid-Holland, den heer Neeb, in een uitvoerig rapport samengebracht, welk rapport helaas niet gepubliceerd is. Ik ontleen aan dit rapport slechts deze conclusie, dat de chemische analyse van hooi weinig aanhoudingspunten geeft voor de beoordeeling van de kwaliteit. Trouwens, tal van proefnemers in het buitenland komen tot dit zelfde resultaat. Conclusies betreffende de kwaliteit van het hooi mogen dus uit mijne cijfers niet getrokken worden.

Ik heb mij in hoofdzaak beperkt tot de bepaling van het gehalte van eenige hooimonsters aan de voornaamste asch-bestanddeelen, dat zijn kali, phosphorzuur en kalk. Onderzocht werden:

1. een monster hooi, gewonnen op den veenachtigen bodem onder Portengen in de provincie Utrecht;

2. eenige monsters hooi uit Eibergen (Gelderland), afkomstig van ontgonnen heidegrond;
3. acht monsters Kampereilanderhooi.

De resultaten van het onderzoek, alsmede eenige gegevens betreffende herkomst en bemesting zijn in de volgende tabellen op bladz. 12 en 13 opgenomen.*]

In de eerste plaats treft ons het zeer lage gehalte aan kalk, kali en phosphorzuur van het monster L 277, afkomstig van den veenachtigen bodem onder Portengen. Zoo ergens, dan is hier eene bemesting met minerale meststoffen op hare plaats. Deze bemesting zal zeer waarschijnlijk de hooiopbrengst doen stijgen, maar zelfs, indien dit niet noemenswaardig het geval mocht wezen, dan is toch eene bemesting met kalk, kali en phosphorzuur dringend noodzakelijk, omdat zonder eenigen twijfel hooi met slechts 0,46 % CaO (Kalk), 0,89 % K₂O (Kali) en 0,19 % P₂O₅ (Phosphorzuur) rachitis veroorzaken zal en verder in het bijzonder een nadeeligen invloed op de melkproductie uitoefent.

Ten einde de cijfers van het Eibergerhooi goed te begrijpen, moeten we weten, dat er een groot verschil bestaat in scheikundige samenstelling tusschen de twee voornaamste bestanddeelen van hooi te weten: de GRAMINEEËN en de LEGUMINOSEN. Als gemiddelde cijfers voor leguminosen en gramineeën geeft Striegel (Landw. Jahrbücher, 1912 (43), 357) de volgende gehalten op, door mij omgerekend op 15 % vocht:

	LEGUMINOSEN	GRAMINEEËN
Kalk (CaO)	2,1 %	0,5 %
Kali (K ₂ O)	2,3 "	1,6 "
Phosphorzuur (P ₂ O ₅)	0,55 "	0,38 "

Afgaande op deze cijfers was het stuk B in het jaar 1910 rijker aan klavers dan het stuk A. Hoe staat het nu in het jaar 1911. Ten gevolge van den drogen zomer van het jaar 1911 wordt het gehalte aan klavers in het hooi van A iets minder, zooals af te leiden is uit de geringe daling van het kalkgehalte van 1,62 op 1,32 %

*] De botanische analyse van de hooimonsters is verricht aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te Wageningen.

Herkomst van eenige hooimonsters.

No. L.	HERKOMST.	Gewonnen in het jaar.	BIJZONDERHEDEN BETREFFENDE		
			BODEM.	BEMESTING.	
277	Portengen (Utrecht).	1910	Veenachtig, Gloeiverlies en vocht in bovengrond \pm 50%, ondergrond \pm 63%.		
248 312 406	Eibergen A. (Gelderland).	1910 1911 1912	Middelmatig hoog gelegen, leemhoudende zandgrond; in 1909 van hei ontgonnen.		
247 313 407	Eibergen B. (Gelderland).	1910 1911 1912	Als voorgaand, doch reeds in 1899 van hei ontgonnen.		
	Kampereiland der hooi.		Ingepolderd	Laatste keer door zeewater overstroomd.	
	Erf:			Bemesting met stallmest.	
398	26	De monsters zijn alle genomen in Augustus 1912.	1892	April 1912	nooit bemest.
399	21		?	April 1912	om de 3 jaar ongeveer.
400	25		1890	April 1912	
401	87		1880		om de 3 jaar.
402	28		oudste gedeelte	1908	in 1909.
403	5		?	April 1912	in 1907.
404	63		ouder dan 200 jr.	1907	om de 5 jaar; 't laatst in 1907.
405	38	?	1912	in 1910.	

Opmerkingen. th. = thomasphosphaatmeel; k. = kainiet. De erven 21, 5, 38 behooren tot het oude gedeelte van het Kampereiland. Kunstmest wordt op het Kampereiland niet gebruikt.

Samenstelling van eenige hooimonsters.

BOTANISCHE SAMENSTELLING.				SCHEIKUNDIGE SAMENSTELLING. (Alle cijfers hebben betrekking op een vochtgehalte van 15 pCt.).							No.
Gras- sen.	Bie- zen.	Legu- mino- sen.	On- krui- den.	Ruw eiwit	Ruw vet.	Zetmeel- achtige stoffen.	Ruw- vezel	Kalk (Ca O)	Kali (K ₂ O)	Phos- phorzuur (P ₂ O ₅)	L.
—	—	—	—	—	—	—	—	0,46	0,89	0,19	277
gramineeën en leguminosen				—	—	—	—	1,62	2,45	0,51	248
idem				—	—	—	—	1,32	1,89	0,47	312
46,3	5,4	45,1	3,2	10,8	1,8	36,1	27,4	1,32	2,04	0,69	406
gramineeën en leguminosen				—	—	—	—	1,95	2,80	0,92	247
idem				—	—	—	—	0,57	1,69	0,52	313
72,6	0,8	24,9	1,7	9,1	2,2	35,9	30,5	0,74	2,24	0,56	407
55,8	39,4	1,9	2,9	9,2	1,9	39,1	25,8	0,47	1,93	0,48	398
89,2	0	2,9	7,9	7,8	1,7	37,4	28,8	0,58	2,05	0,39	399
85,2	3,0	4,7	7,1	7,7	2,0	42,5	24,7	0,63	1,92	0,45	400
97,0	0	1,0	2,0	5,6	1,9	44,3	25,3	0,49	1,48	0,33	401
78,4	0	6,1	15,5	9,0	1,8	39,0	26,6	0,97	1,67	0,31	402
97,0	0	0	3,0	6,6	1,7	37,1	29,6	0,47	1,76	0,44	403
87,0	0	2,9	10,1	7,8	1,9	38,1	26,6	0,67	2,05	0,46	404
92,4	0	1,1	6,5	6,7	1,7	38,4	29,1	0,64	1,90	0,44	405

Opmerking: In 1910 en 1911 is van de monsters uit Eibergen geen botanische analyse gedaan. Alleen werd aangeteekend, dat in het jaar 1910 beide monsters uit gras en klavers bestonden en onderling weinig in samenstelling uiteenliepen, terwijl in het jaar 1911 het hooi van het stuk A aanzienlijk meer klavers bevatte dan het hooi van B.

Het hooi op het stuk B gaat echter in het jaar 1911 sterk in kalkgehalte achteruit; ten deele wordt dit veroorzaakt, evenals op A, door de droogte, maar grootendeels moet dit een gevolg zijn van het weglaten van de bemesting in het najaar 1910. Zooals bekend is, oefent immers eene bemesting met phosphorzuur en kalk invloed uit op het gehalte aan leguminosen. Het hooi van het stuk B bevatte dan ook in 1911 veel minder klavers dan het hooi van A.

De proefnemer, de heer J. Obbink uit Aalten, schreef mij, dat men gemeend had, dat het land B na eene 11-jarige bemesting met kalk, kali en phosphorzuur, wel voldoende van deze bestanddeelen zou bezitten om eens een jaartje te kunnen overslaan. Het blijkt nu, dat dit niet het geval is. Vooral de kalk wordt blijkbaar in dezen zandigen grond zóó spoedig weggespoeld, dat eene jaarlijksche bemesting in den vorm van thomasmeel niet kan uitblijven.

In het jaar 1912 is het stuk B de gevolgen van 1911 nog niet te boven gekomen; wel is het kalkgehalte nog iets gestegen, maar hooi, dat voor ongeveer $\frac{1}{4}$ uit leguminosen en voor $\frac{3}{4}$ uit gramineeën bestaat, moet toch ongeveer 1 % kalk bevatten.

Uit het onderzoek naar de scheikundige samenstelling van het hooi is dus duidelijk aan het licht gekomen, dat niet straffeloos op dezen zandgrond de bemesting met minerale bestanddeelen kan worden weggelaten.

En thans ten slotte het Kampereilandhooi.

Het kalkgehalte is laag en bedraagt gemiddeld 0,6 %; het kaligehalte is niet hoog (gemiddeld 1,8 %), evenmin als het gehalte aan phosphorzuur (gemiddeld 0,4 %). Deze gemiddelde samenstelling van het Kampereilandhooi komt vrijwel overeen met de gemiddelde samenstelling, die STRIEGEL voor gramineeën opgeeft. Blijkens de botanische samenstelling bestaan 6 van de 8 monsters dan ook grootendeels uit gramineeën; een monster (L 398) is zeer rijk aan biezen, terwijl in één monster (L. 402) 78,4 % gramineeën, 6 % leguminosen en 15,5 % onkruiden voorkomen; dit laatste monster is betrekkelijk rijk aan kalk.

Een gehalte van 0,4 % phosphorzuur is niet hoog; een gehalte van 0,6 % kalk is zelfs laag; het onderzochte Kampereilandhooi bevat ongetwijfeld weinig kalk.

Ook anderen hebben er op gewezen, dat het Kamper-eilanderhooi arm aan minerale bestanddeelen, in het bijzonder aan kalk wezen moet. Ik bedoel de in September 1908 door de Gemeente Kampen benoemde commissie, bestaande uit de Heeren MR. W. J. BARON VAN DEDEM, J. HOLLAND DZ. en H. WIBBENS, die in het jaar 1910 een „Rapport inzake het Kampereiland” heeft uitgebracht, welk rapport is opgenomen in de Kamper Courant van Zondag 20 Maart 1910, Tweede Blad. Deze Commissie heeft onder meer de vraag gesteld, of er geen rooibouw op het eiland gepleegd wordt en zij meent zelfs ten opzichte van de kalk een positief oordeel te kunnen uitspreken. Het zij mij vergund het volgende uit dit Rapport voor te lezen:

„Dat er werkelijk gebrek aan kalk op het eiland bestaat, is duidelijk gebleken op het Rijksproefveld, dat voor eenige jaren op het erf 50 is aangelegd. Dat proefveld is naast andere meststoffen bemest met slakkenmeel en superphosphaat. Nu zit in deze meststoffen eene aanzienlijke hoeveelheid kalk. Hoewel eene directe verhooging der hooiopbrengst niet kon worden geconstateerd, bleek toch op de nawei al de gunstige uitwerking der kunstmeststoffen. Toen toch weidden de koeien bij voorkeur op het proefveld, en het was zelfs zoo erg, dat een der koeien bepaald moest worden opgesteld, daar zij buiten het proefveld niet meer wilde grazen, en liever honger leed, dan buiten het proefveld te moeten weiden. Dat is zonder twijfel een gevolg van het gebruik van kalkhoudende meststoffen, daar het een bekend feit is, dat het instinct der dieren hen naar het kalkrijkere gras leidt, als noodig zijnde voor den opbouw van hun lichaam en voor de vorming van de melk. Hieruit volgt dus, dat een gedeeltelijke verarming van den grond zeer zeker plaats heeft. Hoogstwaarschijnlijk heeft bij de tegenwoordige wijze van exploiteeren op den duur ook eene verarming aan phosphorzuur plaats”.

Het oordeel nu van deze Commissie vindt steun in mijne cijfers, het Kampereilanderhooi is niet rijk aan phosphorzuur, het bevat weinig kalk.

Hoe is nu aan dit gebrek tegemoet te komen? Zooals ik reeds opmerkte, hangt de scheikundige samenstelling van het hooi ten nauwste samen met de botanische samenstelling, in het bijzonder met den rijkdom van het hooi aan

leguminosen, maar het gehalte van het hooi aan leguminosen houdt weer verband met den rijkdom van den bodem aan phosphorzuur en kalk. Het is een bekend verschijnsel, dat eene bemesting met phosphorzuur en kalk den groei van de leguminosen sterk bevordert. Men zal dus door eene bemesting met phosphorzuur en kalk hooi met hooger gehalte aan phosphorzuur en kalk krijgen, maar de botanische samenstelling van het hooi zal tevens eene wijziging ondergaan.

Het is om deze reden, dat ik niet gaarne den raad zou geven in den blinde weg met minerale meststoffen te gaan bemesten, dat wil zeggen met kalk, met kalizouten en met superphosphaat of met thomasslakkenmeel. Men weet nog te weinig af van de factoren, die de kwaliteit van het hooi bepalen en het Kampereilandershooi heeft een te goeden naam, dan dat men niet met groote voorzichtigheid in deze te werk zou moeten gaan. Bemestingsadviezen kan en wil ik hier niet geven, maar ik wensch er toch op te wijzen, dat misschien eene kleine bemesting met phosphorzuur en kalk goed zal werken, terwijl eene overmatige bemesting met deze bestanddeelen de kwaliteit van het hooi zou kunnen verminderen, omdat eene eenzijdige fosphaatbemesting op kleigrond zeer dikwijls eene sterke vermeerdering van minderwaardige vlinderbloemige planten in het grasland tengevolge heeft. Vooral steenklaver kan daardoor verbazend sterk vermeerderen; doch ook rolklaver, hopperups, veldlatherus en vogelwikke kunnen sterk in aantal vooruitgaan. Een gering procent van deze planten in het hooi is niet nadeelig, maar het eenzijdig voorkomen ervan vermindert de hoeveelheid en benadeelt sterk de kwaliteit. Ik heb wel land gezien, schrijft de heer A. RAUWERDA in „de Veldpost” van Zaterdag 9 Augustus 1913 (blzd. 992), dat onder den invloed van deze eenzijdige bemesting grootendeels bezet was met steenklaver, die de grassen bijna geheel onderdrukt had. Vooral in een koud voorjaar kan dit het geval worden, omdat de bodem dan voor de gewassen geen opneembare stikstof beschikbaar heeft en deze vlinderbloemigen zich kunnen voeden met de stikstof uit de dampkringslucht.

Het eenige, wat ik dus wil aanraden, mijne Heeren, is het nemen van proeven — door de betrokken personen —

en de Kampereilanderpachtersbond kan dan hier goed werk verrichten — onder deskundige leiding en met steun van het gemeentebestuur. Bij het nemen van deze proeven moet men zich echter niet beperken tot het wegen van hooi van de verschillende proefvelden, maar men dient tevens een onderzoek in te stellen naar de geheele bodemgesteldheid en vooral de botanische en de scheikundige samenstelling van het geoogste hooi te bepalen, want het zal aan het slot van mijne inleiding, naar ik hoop, U duidelijk geworden zijn, dat de nauwkeurige kennis van de scheikundige samenstelling van het hooi, evenals van alle landbouwgewassen, voor ons van het allerhoogste belang is.

Bij de opening der beraadslagingen vraagt de heer H. M. HARTOG het woord en zegt van de cijfers, door den heer HISSINK gegeven, niets te begrijpen. Vergelijkt men toch de cijfers voor de verschillende monsters Kampereilandhooi, dan blijkt, dat het eerste hooi met al die biezen betere samenstelling heeft dan het zooveel botanisch betere hooi.

De heer A. A. C. VAN DER MIJLE, Wethouder der Gemeente Kampen, zou den inleider gaarne de vraag willen stellen, waar en wanneer de monsters Kamperhooi genomen zijn en of deze monsterneming oordeelkundig is geschied.

De heer HISSINK antwoordt, dat deze monsters genomen zijn in Augustus uit de hooibergen. Spreker geeft toe, dat deze monsterneming niet met de noodige voorzorgen is geschied.

De heer VAN DER MIJLE had dit antwoord verwacht. Spreker wenscht thans de wijze van hooien op het Kampereiland te bespreken, teneinde duidelijk te maken, dat men geen conclusie's mag trekken uit de cijfers der scheikundige samenstelling van hooimonsters, uit de hooibergen genomen. Aan Kamperhooi toch stelt de handel de eisch, dat het blank, langhalmig en hard moet zijn. Deze voorwaarden, alsmede de weinige arbeidskrachten, maken, dat men het hooi vaak dood op stam laat worden alvorens het gemaaid wordt. Hierdoor gaat veel van de voedingswaarde verloren. In Eibergen daarentegen wint

men het hooi voor eigen veestapel. Daar zal men derhalve de voedingswaarde niet uit het oog verliezen. In Kampen bekommert men zich hierover minder, om reden dat men voor den handel werkt. Spreker meent de aandacht op dit feit te moeten vestigen, teneinde te voorkomen, dat uit de cijfers van de tabel foutieve conclusiën worden getrokken aangaande de samenstelling van den grond. Verder kan de heer VAN DER MIJLE zich niet begrijpen, dat op een der erven een monster hooi is genomen met 39 % biezen. Zulk hooi zou pakhooi zijn.

De heer HARTOG wenscht den heer VAN DER MIJLE te antwoorden, dat het eiwitgehalte van laat gewonnen hooi procentisch niet veel lager zal zijn dan van hooi, dat tijdig is gewonnen, om reden dat bij laat maaien het ondergras en vooral de klavers zich sterk ontwikkelen, en deze zijn juist rijk aan eiwit. Men zal dus alleen verlies aan koolhydraten hebben.

De heer HISSINK wenscht den heer HARTOG op de eerste opmerking nl. dat volgens de analyse het hooi met biezen van betere kwaliteit is dan zonder, te antwoorden, dat de heer HARTOG niet goed heeft geluisterd. Spreker heeft toch uitdrukkelijk gezegd, dat men uit de scheikundige samenstelling geene conclusie mag trekken aangaande de kwaliteit.

Tot den heer VAN DER MIJLE wenscht Spreker te zeggen, dat het Kampereilandhooi arm is aan kalk. De cijfers zijn overigens uitsluitend gebruikt als toelichting doch niet om conclusiën te trekken. Het zijn slechts voorloopige cijfers. Hooi met 39 % biezen moet blijkbaar wel te Kampen voorkomen, daar de monsters zijn genomen door een beëdigden monsternemer, Sprekers vroegere controleur.

De heer HISSINK zegt ten slotte met de opmerkingen over het Kampereilandhooi uitsluitend te hebben willen betoogen, dat het voor de gemeente Kampen van groot belang is om dienaangaande serieuze proeven te laten nemen. Deze zouden zijn zoowel in het belang der gemeente Kampen als in die der pachters.

De heer VAN DER MIJLE wenscht in de eerste plaats den heer HARTOG te antwoorden, dat in het ondergras geen klavers voorkomen. Men wil deze vlinderbloe-

nigen niet, om reden dat men dan niet kan voldoen aan den eisch van den handel om een blank en halmig produkt te leveren. Spreker wil aannemen, dat er gebrek aan kalk bestaat, doch groot kan deze armoede niet zijn. De beste thermometer toch voor de hoeveelheid kalk is de koe. Op het Kampereiland treft men bij het vee toch maar hoogst zelden beengebreeken aan. Het jonge vee wordt in het voorjaar zonder voorzorgsmaatregelen tegen het te wild springen uit den stal gejaagd, doch men hoort nimmer van beenbreuken als gevolg van kalkarmoede in de beenderen.

Daar thans geen der aanwezigen meer wenscht te debatteeren, vestigt de heer HISSINK nog de aandacht op het feit, dat in de debatten uitsluitend het Kampereiland-hooi is besproken, doch dat niemand in debat is getreden over de stelling in Sprekers inleiding, zoodat mag worden geconcludeerd, dat de vergadering zich hiermede volkomen kan vereenigen.

De Voorzitter wenscht, alvorens het woord tot den heer HISSINK te richten, een woord van dank te brengen aan de verschillende heeren, die in debat zijn getreden, en wel in het bijzonder aan den heer VAN DER MIJLE onder het uitspreken van den wensch, dat genoemde heer de Afdeling Kampen voortaan zal steunen. Daarna, het woord tot den heer HISSINK richtende, wenscht Spreker genoemden heer grooten dank te betuigen voor de vele moeite, die hij zich ondanks zijne drukke bezigheden wederom heeft willen getroosten voor het houden dezer hoogst interessante inleiding, voor de toekomst een beroep doende op den verderen steun.

