PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

EEN B.P.D.-ONDERZOEK OP DERTIEN WISSELBOUWPROEFBEDRIJVEN

Over de bemestingstoestand en de bemesting van de grond, de minerale samenstelling van het grasgewas van vijftig kunstweiden en de gezondheid van het vee

Ir. H.A. te Velde
en
Ir. C.J.Cleveringa

MEDEDELING NR. 39 JUNI 1960

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING

Het onderzoek naar de relatie bodem-plant-dier heeft de laatste jaren veel belangstelling, daar de grond invloed uitoefent op de kwaliteit van het gewas en de kwaliteit van het gewas van belang is voor de gezondheidstoestand van de dieren, die dit gewas opnemen.

Wat de kwaliteit van het gewas betreft is bij gras de minerale samenstelling van belang, daar gebleken is dat door een tekort aan bepaalde mineralen of sporenelementen of door zekere mineralenverhoudingen de gezondheidstoestand van het vee ongunstig kan worden beïnvloed (beenafwijkingen, onvruchtbaarheid, kopziekte). Het onderzoek hiernaar heeft vooral betrekking gehad op gras van oud grasland. Nu zou het mogelijk kunnen zijn, dat de minerale samenstelling van gras van kunstweiden afwijkend is van gras van oud grasland. Om hierin enig inzicht te verkrijgen zijn op dertien wisselbouwproefbedrijven (wpb) grasmonsters genomen, die onderzocht zijn op hun gehalten aan mineralen en sporenelementen. De bemesting van de percelen alsmede de grondmonsteranalyses zijn bekend. Er zijn waarnemingen verricht omtrent de gezondheidstoestand van het vee en van diverse dieren is het bloed onderzocht.

De resultaten van dit onderzoek worden in de volgende hoofdstukken vermeld. Deze zijn verkregen dank zij de welwillende medewerking van vele personen. In de eerste plaats de wisselbouwproefbedrijfhouders, die, dikwijls in samenwerking met de rayonassistent, de grasmonsters namen vlak voor het tijdstip waarop de koeien werden ingeschaard of het perceel werd gemaaid en voor een vlotte verzending van de monsters naar Wageningen zorg droegen. Voorts was dr. J. VAN DER GRIFT bereid de bloedmonsters te nemen en de gezondheidstoestand van de koeien te beoordelen.

2. HET ONDERZOEK

Gedurende het groeiseizoen in 1953 en 1954 zijn voor het inscharen van vee of voor het maaien van het gras een aantal gewasmonsters genomen van vijftig kunstweiden en van enige percelen oud grasland. Deze monsters zijn onderzocht op de gehalten aan re, K_2O, Na_2O, CaO, MgO, SO_3, Cl, P_2O_5, Cu, Mn en Co. Van een aantal percelen zijn de grassen en de witte klaver afzonderlijk onderzocht. Van de percelen, waarvan de monsters zijn genomen is de bemesting per jaar en de grondmonsteranalyse van de 0-5 cm laag bekend. Op de bedrijven zijn van het vee bloedmonsters genomen en is het gehalte aan Cu, P en Mg bepaald, alsmede in enige gevallen de gehalten aan Ca, K en Na. Bevindingen omtrent de gezondheidstoestand van het vee zijn vastgelegd.

De resultaten der bepalingen van zekere gehalten in het bloed en de aantekeningen betreffende de gezondheidstoestand van het vee zijn ter beschikking gesteld ten behoeve van het algemene onderzoek naar de gezondheidstoestand van het vee, dat indertijd op het C.I.L.O. werd verricht. Uit dit algemeen onderzoek is later o.a. het kopziekte- en koperonderzoek bij het vee voortgekomen.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op de volgende wpb (alfabetische volgorde der namen), die alle op zandgrond zijn gelegen:

1.	G.Cleven	Horst	Venrayseweg 86
2.	R.Eggens	Annen	De Hullen C 156
3.	J.v.d.Heyden	Vorstenbosch	Langenbergsestraat 7
4.	G.J.Kelholt	Lochem	C 38
5.	C.Kemps	Oirschot	D 47
6.	N.J.Kraakman	't Zandt	Beltumerweg 15
7.	B.J.v.Lenthe	Ommen	Witharen T 11
8.	H.Markvoort	Holten	E 38a
9.	H.Martens	Beilen	Makkum I 54
10.	P.J.Teeuwen	Stramproy	C 205
11.	S.J.Veenstra	Drachtercompagnie	Dammen 3
12.	J.v.d.Ven	Udenhout	A 143
13.	J.Zantingh	Zuidwolde	Schottershuizen A 260

3. DE BEWERKING VAN DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

Daar het vee in het groeiseizoen alleen maar weidegras heeft opgenomen, is bij de bewerking van de verzamelde gegevens vooral de nadruk gelegd op de samenstelling van dit gras. De minerale samenstelling van weidegras zal veel samenhang vertonen met:

a. de hoeveelheid plantenvoedingsstoffen in de grond
b. de toegevoegde plantenvoedingsstoffen
c. het groeistadium van het gewas
d. het groeiseizoen
e. de botanische samenstelling.

ad a. De hoeveelheid voedingsstoffen in de grond is in het algemeen bij oud grasland anders verdeeld dan bij kunstweiden. Hierover is een apart onderzoek ingesteld op de wisselbouwproefbedrijven (7). De totale hoeveelheid van een bepaalde voedingsstof in de gehele bouwvoor kan bij een kunstweide gemakkelijk groter zijn dan bij oud grasland, daar bij oud grasland het deel der bouwvoor onder de zodelaag veel armer is aan fosfaat en magnesia.

ad b. De hoeveelheid toegevoegde plantenvoedingsstoffen is min of meer bekend voor het gehele jaar. Doordat de kunstweiden dikwijls stalmest of gier hebben ontvangen en de samenstelling hiervan niet bekend is, zijn de hoeveelheden toegevoegde plantenvoedingsstoffen niet precies bekend. Er is gerekend met de volgende aangenomen waarden:

1 ton stalmest bevat: 2 kg N, 4,5 kg K_2O, 3 kg P_2O_5

1 ton gier bevat: 2 kg N, 7 kg K_2O

De hoeveelheid toegevoegde plantenvoedingsstoffen is dus ten naaste bij bekend voor het gehele jaar. Hoeveel voedingsstoffen de planten ter beschikking hadden ten tijde van de monsterneming is niet bekend. Het onderzoekresultaat kan dus niet meer dan een algemeen beeld schenken van de relatie bodem-plant. Voor het verkrijgen van een scherp beeld zijn veel nauwkeuriger waarnemingen gewenst.

ad c. Ten aanzien van het groeistadium van het gewas is onderscheid gemaakt tussen weidegras en gras dat gemaaid is voor hooiwinning.

ad d. Om in grote lijnen iets na te gaan van de seizoeninvloed, zijn de monsters verdeeld in groepen welke zijn genomen in:

de voorzomer (tot 2 juni)
de zomer (2 juni tot 16 augustus)
de herfst (na 15 augustus)

Deze indeling is grover dan die van BRANDSMA (3), maar heeft het voordeel dat er per groep met meer analyses kan worden gewerkt.

ad e. Er is geen fijne indeling gemaakt, doch alleen maar onderscheid gemaakt tussen kropaarkunstweiden (MK4- of MK5-mengsel van de Rassenlijst) en gewone kunstweiden (kunstweiden die voor een groot deel uit Engels raaigras bestaan). Speciale klaverrijke weiden kwamen op de wpb niet voor.

Van het blijvende grasland op de wpb zijn slechts weinig monsters genomen. Voor het trekken van conclusies omtrent een verschil tussen de minerale samenstelling van kunstweidegras en gras van oud grasland zijn de analyses van deze monsters niet geschikt. Daarom is de minerale samenstelling van het kunstweidegras vergeleken met die van het gras van de gezonde bedrijven op zandgrond volgens het onderzoek van BRANDSMA (3). In tabel 1 wordt het aantal onderzochte gewasmonsters vermeld.

Tabel 1. Het aantal onderzochte grasmonsters

	Voorzomer	Zomer	Herfst	Totaal
Kropaar kunstweide	14	31	25	70
Gewone kunstweide	26	48	43	117
Oud grasland (onderz.Brandsma)	26	32	26	84

Het is bekend dat sommige mineralengehalten samenhangen met het ruw-eiwitgehalte. Daarom worden in tabel 2 de gemiddelde ruw-eiwitpercentages gegeven van de monsters die genoemd zijn in tabel 1.

Tabel 2. De gemiddelde ruw-eiwitpercentages

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	27,4	20,6	18,4
Zomer	22,-	20,7	19,8
Herfst	24,-	22,6	21,-

Krop = Kropaarkunstweide (kunstweiden met kropaar in het mengsel maar daarnaast ook andere grassen)
Kw = Gewone kunstweide (kunstweiden met Engels raaigras als hoofdbestanddeel, maar geen kropaar in het mengsel)
Gez.gr= "gezond" grasland naar het onderzoek van BRANDSMA

Wanneer er belangrijke verschillen waren tussen de gemiddelden van bepaalde mineralengehalten of mineralenverhoudingen, is met behulp van de t-toets de betrouwbaarheid van het verschil nagegaan.

Behalve de genoemde invloeden a t/m e die van belang zijn voor de minerale samenstelling van het gewas, kan er ook nog een invloed zijn van het bedrijf, en van een perceel op de hoeveelheid van een bepaald mineraal. Bij het onderzoek van BRANDSMA

bleek dit b.v. ook t.a.v. het Na_2O-gehalte. Daarom is bij de bewerking ook aandacht geschonken aan een eventuele bedrijfs- of perceelsinvloed op het gehalte aan bepaalde mineralen.

Zoals reeds is vermeld in hoofdstuk 2 zijn de bloedmonsteranalyses en de bevindingen omtrent de gezondheidstoestand van het vee ter beschikking gesteld aan een ander onderzoek. In dit verslag zal daarom slechts een algemeen beeld van de bloedmonsteranalyses en de conditie van het vee gegeven worden. Wanneer er afwijkingen waren, zal hierop nader worden ingegaan.

4. DE BEMESTING EN DE BEMESTINGSTOESTAND VAN DE GROND

De kropaarkunstweiden worden speciaal op de hogere gronden aangelegd, daar kropaar vrij veel droogteresistentie bezit en zich bij verdroging na een regenbui snel kan herstellen.

De rijkdom van de grond der percelen, waarop de kropaarkunstweiden zijn aangelegd, zou dus kunnen afwijken van die der percelen met gewone kunstweiden. Ook zou in de praktijk de bemesting van de kropaarkunstweiden wel anders kunnen zijn dan die der gewone kunstweiden. In tabel 3 zijn daarom de gemiddelde resultaten van het grondonderzoek der kropaar- en gewone kunstweiden, alsmede de gemiddelde bemesting aangegeven. Daar een gemiddelde samengesteld kan zijn uit sterk varierende waarden, zijn naast de gemiddelde waarden voor de kropaarkunstweiden ook de drie hoogste en drie laagste waarden en voor gewone kunstweiden de vier hoogste en vier laagste waarden, die bij een bepaald gemiddelde behoren, aangegeven. Voor de kropaarkunstweiden had het onderzoek plaats op twintig percelen en voor de gewone kunstweiden op dertig percelen. Van enige percelen zijn echter sommige chemische kengetallen niet bekend.

Van de kropaarpercelen waren de pH, het humusgehalte en het MgO-gehalte gemiddeld lager dan van de gewone kunstweidepercelen. Tussen de gemiddelde kaligetallen en kaligiften was weinig verschil. Uit fig. 1 op pag. 12 blijkt dat er geen samenhang aanwezig is tussen kaligetal en kaligift. Daar het gebruik op vele percelen zodanig was, dat er veelal eenmaal per jaar gemaaid werd en verder beweiding werd toegepast, had er bij een doelmatige bemesting enige correlatie tussen deze grootheden aanwezig moeten zijn. In het algemeen is de K_2O-gift hoog geweest.

De kropaarkunstweiden hadden gemiddeld een iets hoger P-citroenzuurgetal dan de gewone kunstweiden, terwijl de fosfaatgift geringer was. In fig. 2 op pag. 13 wordt de samenhang aangegeven tussen P-citr. en fosfaatgift. De stippen en kruisjes hebben resp. betrekking op gewone- en kropaarkunstweiden. Uit deze figuur blijkt, dat er vrij weinig gerichte samenhang bestaat tussen P-citr. en de fosfaatgift. De situatie lijkt echter wel iets beter dan t.a.v. K-getal en kaligift. In het algemeen is de fosfaatgift hoog geweest.

De stikstofbemesting is gemiddeld op beide typen kunstweiden hoog geweest en er is vrij weinig verschil in de gemiddelde gift. Tussen de percelen van elk van beide typen kunstweiden is een vrij grote variatie geweest in de N-gift.

De grond van de kropaarkunstweiden was gemiddeld iets armer aan B en Co dan die van de andere weiden, terwijl het kopergehalte gemiddeld even hoog was. Op één bedrijf waren uitzonderlijk hoge Co-gehalten. Het betreft hier grond die gediepploegd was en waarbij de oude bouwvoor naar de ondergrond was verplaatst.

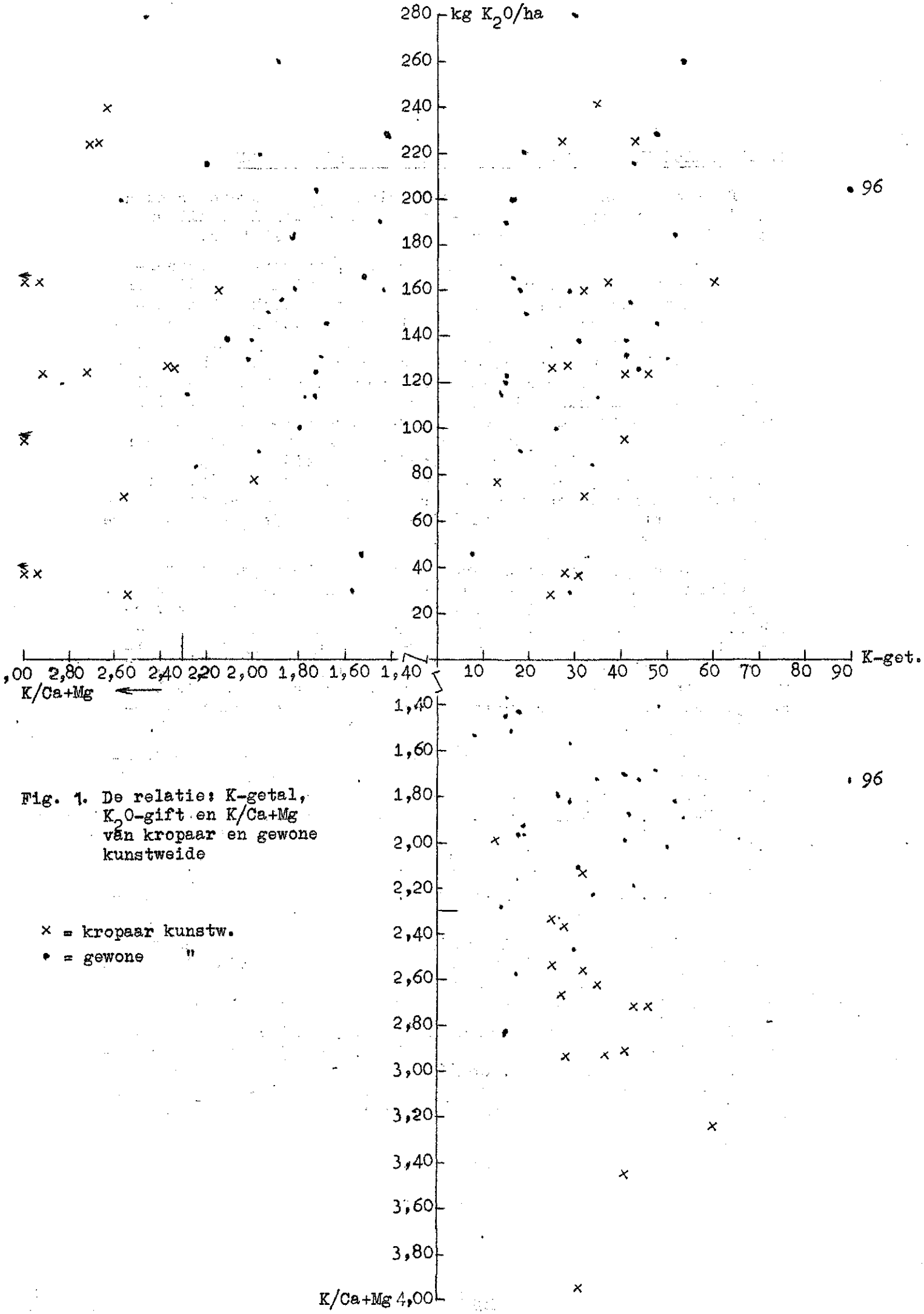

Fig. 1. De relatie: K-getal, K_2O-gift en K/Ca+Mg van kropaar en gewone kunstweide

× = kropaar kunstw.
• = gewone "

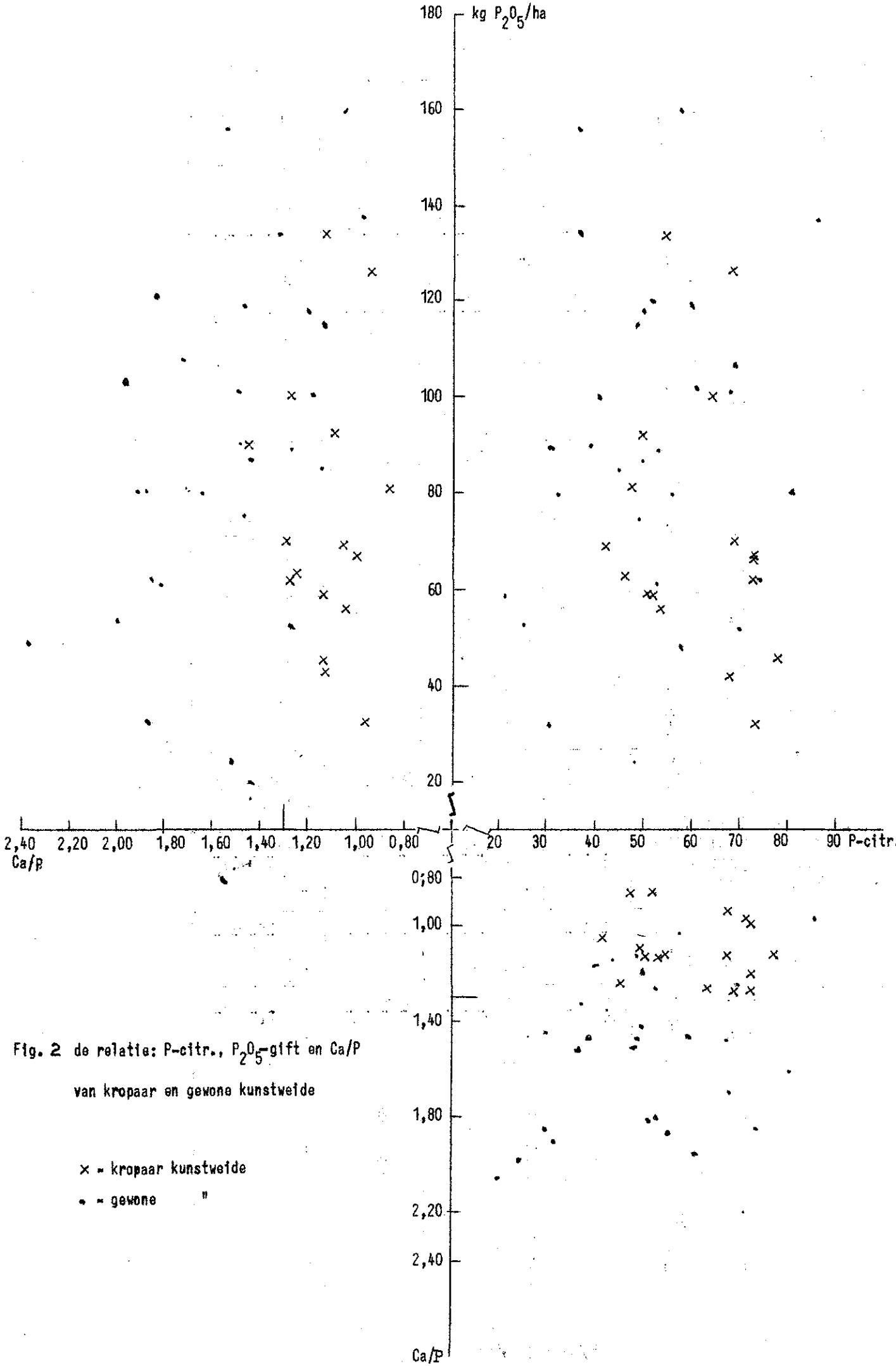

Fig. 2 de relatie: P-citr., P_2O_5-gift en Ca/P

van kropaar en gewone kunstweide

× = kropaar kunstweide

• = gewone "

Tabel 3. De gemiddelde rijkdom van de grond van de 20 kropaarkunstweiden en de 30 gewone kunstweiden en de aangewende hoeveelheid meststof per ha, alsmede de hoogste en laagste waarden behorende bij ieder gemiddelde

Type kunstweide		pH-H_2O	pH-KCl	Humus %	kg N/ha	K-get.	kg K_2O/ha	P-citr.	kg P_2O_5/ha	MgO dpm	Bo dpm	Co dpm	Cu aspargillus
Kropaar kw.	3 laagste	5,8	4,1	2,0	83	13	28	42	32	20	0,10	0,09	1
		5,9	4,6	2,2	113	21	37	46	34	22	0,13	0,10	2
		5,9	4,9	3,7	113	21	37	48	45	32	0,14	0,10	2
	gemiddeld	6,2	5,2	4,7	200	34	133	61	71	50	0,20	0,22	4
	3 hoogste	6,5	5,7	6,2	292	41	225	72	100	68	0,26	0,28	8
		6,5	5,7	7,6	304	46	225	73	126	70	0,26	0,29	8
		6,7	5,8	8,9	350	60	280	78	134	78	0,40	1,15	8
Gewone kw.	4 laagste	5,9	4,8	2,7	102	8	29	25	24	33	0,12	0,08	2
		6,0	5,0	4,1	117	15	46	30	32	36	0,13	0,08	2
		6,0	5,0	4,3	125	15	84	30	48	39	0,17	0,09	3
		6,0	5,1	4,4	127	15	90	32	52	42	0,21	0,09	3
	gemiddeld	6,5	5,6	6,2	206	33	154	51	94	76	0,29	0,28	4
	4 hoogste	6,9	6,3	9,3	315	48	200	70	137	130	0,43	0,50	8
		7,0	6,4	9,5	338	50	228	74	156	130	0,49	0,52	8
		7,1	6,5	9,6	358	54	260	81	160	140	0,49	0,66	8
		7,2	6,5	11,8	377	96	280	86	163	180	0,55	1,00	8

5. DE GEHALTEN AAN MINERALEN EN SPORENELEMENTEN IN DE DROGE STOF VAN HET WEIDEGRAS

a. Het K_2O-gehalte

Het is bekend, dat het K_2O-gehalte van gras samenhangt met de K_2O-gift, het K-getal van de grond en het ruw-eiwitgehalte. In tabel 3 en fig. 1 is reeds aangegeven, dat de gemiddelde K-getallen en kaligiften van de kropaar- en gewone kunstweiden vrij goed met elkaar zijn te vergelijken. De K-getallen en kaligiften voor de percelen met "gezond" gras volgens het onderzoek van BRANDSMA zijn niet bekend.

In tabel 2 is vermeld, dat de gemiddelde ruw-eiwitgehalten van de drie typen grasland enigszins verschillen. Om enig inzicht te verkrijgen in de invloed van het type kunstweide en het percentage ruw-eiwit op het percentage K_2O van het gewas zijn in tabel 4 de gemiddelde K_2O- en re-percentages van kropaar- en gewone kunstweiden per bedrijf aangegeven.

Uit tabel 4 blijkt, dat bij de bedrijven nr. 1, 8, 9 en 10 het gemiddeld ruw-eiwitgehalte van de gewone kunstweiden hoger was dan dat van de kropaarkunstweiden, terwijl het gemiddeld K_2O-gehalte aanmerkelijk lager was. Voor bedrijf 13 geldt dit niet, maar hier was slechts 1 gewasmonster van de gewone kunstweiden onderzocht en dit monster had een uitzonderlijk hoog K_2O-gehalte, zodat hier niet zo bijzonder veel waarde aan toegekend kan worden. Het K_2O-gehalte van kropaarkunstweiden heeft dus in het algemeen een hogere waarde dan dat van de gewone kunstweiden.

Tabel 4. Het % re en het % K_2O in gras van kropaar- en gewone kunstweide

Bedrijf	Kropaarkunstweiden			Gewone kunstweiden		
	N	% re	% K_2O	% K_2O	% re	N
1	23	21,8	5,36	4,54	23,3	18
2	2	24,5	5,71	4,18	21,6	9
3				4,73	22,7	6
4	18	26,5	5,38			
5				4,72	21,0	30
6				3,96	21,2	2
7	3	30,8	5,84	4,33	19,6	3
8	5	21,6	5,27	5,03	23,7	4
9	5	23,-	5,99	5,25	23,8	4
10	11	21,4	5,11	4,47	23,5	3
11				3,46	17,2	11
12				4,61	20,8	26
13	3	26,8	5,13	6,41	26,2	1

In tabel 5 wordt het gemiddelde K_2O-gehalte van de drie typen grasland per seizoen vermeld en het K_2O-gehalte van de kropaarkunstweiden blijkt gedurende het gehele groeiseizoen aanmerkelijk hoger te zijn dan dat van de overige twee typen grasland. De laagste K_2O-gehalten werden in "gezond" gras gevonden.

Tabel 5. Het gemiddelde K_2O-gehalte der drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	5,05	4,08	3,87
Zomer	5,48	4,51	3,81
Herfst	5,47	4,67	3,65

*) voor afkortingen en aantal waarnemingen, zie tabel 1 en 2

Op de wpb was zowel op de kropaar- als gewone kunstweiden het K_2O-gehalte in het voorjaar gemiddeld bijna een half procent lager dan in de zomer en herfst, terwijl BRANDSMA juist de laagste K_2O-gehalten in de herfst vond.

De afzonderlijke K_2O-gehalten vertoonden soms een vrij grote spreiding om de gemiddelde waarden. Met de t-toets konden echter belangrijke betrouwbare verschillen door invloed van het type grasbestand en het seizoen worden aangetoond. De overschrijdingskansen van de betrouwbaarheid der verschillen, uitgedrukt in procenten worden aangegeven in tabel 6.

Tabel 6. Betrouwbaarheid der verschillen in K O-gehalte (t-toets) *)

Grasland type	Seizoen	Krop			Kw			Gez.gr.		
		voz	zo	he	voz	zo	he	voz	zo	he
Krop	voorzomer		5-10	2-5	<0,1			<0,1		
	zomer			>80		<0,1			<0,1	
	herfst						<0,1			<0,1
Kw	voorzomer					0,5-1	<0,1	10-20		
	zomer						20-50		<0,1	
	herfst									<0,1
Gez.gr	voorzomer								50-80	20-50
	zomer									20-50
	herfst									

*) voor afkortingen: zie tabel 2

In alle drie gedeelten van het groeiseizoen bleek het K_2O-gehalte van de kropaarkunstweiden zeer significant hoger te zijn dan van gewone kunstweiden en dan van oud grasland met "gezond" gras. In de zomer en in de herfst bleek het K_2O-gehalte van gewone kunstweiden ook zeer betrouwbaar hoger te zijn dan van het "gezonde" gras van het oude grasland. In het voorjaar lag het gemiddelde K_2O-gehalte van het gewas der gewone kunstweiden ook hoger dan van "gezond" oud grasland, maar het verschil was voor 80 - 90 % betrouwbaar, terwijl de andere verschillen voor meer dan 99,9 % betrouwbaar waren.

Bij de kropaarkunstweiden waren de verschillen in het K_2O-gehalte tussen voorzomer en zomer resp. herfst voor 90 - 95 % resp. 95 - 98 % betrouwbaar. Voor de gewone kunstweiden bedroeg de betrouwbaarheid van het verschil 99 - 99,5 % resp. meer dan 99,9 %.

b. Het Na_2O-gehalte

Het is bekend, dat er tussen verschillende bedrijven en soms ook tussen de diverse percelen van een bedrijf grote verschillen kunnen voorkomen in het Na_2O-gehalte van het gras. De wpb maken hierop geen uitzondering, zoals blijkt uit tabel 7.

Tabel 7. De gemiddelde Na_2O-gehalten van kropaar- en gewone kunstweiden *)

Nr.bedrijf	Kropaar-kunstw.	Gewone kunstweiden		
		gem.	a	b **)
1	0,13	0,38	0,42 (5)	0,31 (6)
2	0,11	0,62	0,70 (4)	0,55 (5)
3		0,39	0,41 (3)	0,34 (3)
4	0,26			
5		0,19	0,28 (5)	0,13 (8)
6		0,63		
7	0,18	0,17		
8	0,36	0,25		
9	0,14	0,16		
10	0,19	0,40		
11		0,57	0,73 (5)	0,34 (2)
12		0,28	0,44 (3)	0,20 (4)
13	0,68	0,22		

*) voor aantal analyses en percent. ruw eiw., zie tabel 4

**) onder a staat het gemiddelde Na_2O-gehalte van het gras van een bepaald perceel met gemiddeld het hoogste Na_2O-gehalte met tussen haakjes het aantal analyses vermeld en voor b geldt dit voor een ander perceel met gemiddeld het laagste Na_2O-gehalte. Op de bedrijven 6 t/m 10 en 13 was slechts 1 perceel gewone kunstweide bij het onderzoek betrokken.

De bedrijven 5, 7 en 9 resp. te Oirschot, Ommen en Beilen hebben zeer lage Na_2O-gehalten in het onderzochte gras. De kropaarkunstweiden op de bedrijven 1, 2 en 10 resp. te Horst, Annen en Stramproy hebben eveneens zeer lage Na_2O-gehalten, terwijl de gehalten van de gewone kunstweiden voldoende hoog zijn. Het enige monster van de gewone kunstweide van bedrijf 13 (Zuidwolde) had naast een extreem hoog K_2O-gehalte een laag Na_2O-gehalte.

Zeer hoge Na_2O-gehalten werden aangetroffen op de bedrijven 2 (Annen), 6 ('t Zandt) en 11 (Drachtercompagnie). De K-bemesting was op de onderzochte percelen doelmatig en deze bedrijven hadden ook de laagste K_2O-gehalten in het gras. Verder is het niet onmogelijk, dat de relatieve nabijheid van de zee mede oorzaak van de hoge Na_2O-gehalten is.

Uit tabel 7 blijkt ook dat de kropaarkunstweiden in het algemeen een lager Na_2O-gehalte hebben dan de gewone kunstweiden. Op eenzelfde manier als voor de K_2O-gehalten is de invloed van het type grasland en van het seizoen op het Na_2O-gehalte van het bestand nagegaan. De gemiddelde Na_2O-gehalten worden vermeld in tabel 8.

Tabel 8. Het gemiddelde Na_2O-gehalte der drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	0,20	0,30	0,30
Zomer	0,21	0,34	0,32
Herfst	0,23	0,33	0,43

*) voor afkortingen en aantal analyses zie tab. 1 en 2

Met behulp van de t-toets bleek dat het Na_2O-gehalte van de kropaarkunstweiden gedurende het gehele groeiseizoen in een overeenkomstige periode significant lager was dan van het "gezonde" gras van oud grasland; in de zomer en herfst was het eveneens significant lager dan van gewone kunstweiden. Het "gezonde" gras bleek in de voorzomer een significant lager Na_2O-gehalte te bezitten dan in de herfst.

In het algemeen hadden kropaarkunstweiden een lager Na_2O-gehalte dan gewone kunstweiden en "gezond" oud grasland.

c. Het CaO-gehalte

Kropaarkunstweiden hebben dus in het algemeen een ander K_2O- en Na_2O-gehalte dan de andere kunstweiden. Dit blijkt ook te gelden voor het CaO-gehalte. Tabel 9 geeft hiervan een algemeen overzicht.

Tabel 9. De gemiddelde CaO-gehalten van de kropaar- en gewone kunstweiden per bedrijf *)

Nr.bedrijf	Kropaarkunstweide	Gewone kunstweide
1	0,68	1,20
2	0,80	0,96
3		0,85
4	0,71	
5		0,99
6		0,79
7	0,98	0,74
8	0,72	0,77
9	0,56	0,82
10	0,66	1,19
11		0,94
12		0,93
13	0,80	0,83

*) voor aantal analyses zie tabel 4

Met uitzondering van bedrijf 7 (Ommen) waren de CaO-gehalten van de kropaarkunstweiden op eenzelfde bedrijf gemiddeld lager dan van de gewone kunstweiden. Het klavergehalte van de kropaarkunstweide te Ommen bedroeg gemiddeld over het gehele jaar 17 %. Klaver heeft een hoog CaO-gehalte en genoemd percentage klaver zal zeker van invloed zijn geweest.

Bij de indeling van de gemiddelde CaO-gehalten van het gewas naar type grasland en seizoen blijkt in tabel 10 dat de CaO-gehalten van de kropaarkunstweiden in de overeenkomstige perioden gemiddeld aanmerkelijk lager liggen dan die van de gewone kunstweiden en van het "gezonde" gras van oud grasland. De verschillen bleken zeer betrouwbaar te zijn.

Tabel 10. De gemiddelde CaO-gehalten van de drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	0,67	0,93	0,97
Zomer	0,71	1,03	1,03
Herfst	0,71	0,94	1,02

*) voor afkortingen en aantal analyses zie de tabellen 1 en 2

Het CaO-gehalte van de gewone kunstweiden was in de zomer ook significant hoger dan in de herfst. De ontwikkeling van de klaver zal hierbij wel een grote rol hebben gespeeld.

d. Het MgO-gehalte

De gemiddelde MgO-gehalten van de drie typen grasland zijn samengevat in tabel 11.

Tabel 11. De gemiddelde MgO-gehalten der drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	0,26	0,27	0,28
Zomer	0,35	0,32	0,34
Herfst	0,39	0,34	0,34

*) voor afkortingen en aantal analyses zie tabellen 1 en 2

Tussen de drie typen grasland bestaan geen wezenlijke verschillen in het MgO-gehalte. In de zomer en herfst zijn de MgO-gehalten gemiddeld hoger dan in de voorzomer.

e. De gehalten aan oxyden van kalium, natrium, calcium en magnesium in het gras

Het ene grassoort kan meer mineralen bevatten dan een ander grassoort, maar het voorkomen van een grotere hoeveelheid van een bepaald mineraal gaat in het algemeen samen met een verlaging van het gehalte aan een ander mineraal of andere mineralen. In tabel 12 is daarom een samenvatting gegeven van de gehalten aan K_2O, Na_2O, CaO en MgO.

Uit het linker gedeelte van tabel 12 blijkt duidelijk dat het hogere K_2O-gehalte van kropaar samengaat met een lager Na_2O- en CaO-gehalte. Alleen het MgO-gehalte van kropaar was in de herfst hoger dan bij de andere graslandtypen. Het re-gehalte van de kropaar was ook hoger dan van het andere gras. De gewone kunstweiden hebben een hoger K_2O-gehalte dan het "gezonde" oude grasland, maar tussen de andere mineralengehalten is tot half augustus weinig verschil. Na dat tijdstip waren de Na_2O- en CaO-gehalten bij de gewone kunstweiden echter lager dan bij het oude grasland.

Uit het rechter gedeelte van tabel 12 is duidelijk de seizoensinvloed van de verschillende mineralen af te lezen. Bij de kunstweiden is na 2 juni het K_2O-gehalte hoger en het re-gehalte lager dan daarvoor. Bij het "gezonde" oude grasland was dit niet het geval. Het verschil tussen de kunstweiden en het gewone grasland zal wel voortvloeien uit een hogere kalivoorraad in de bouwvoor bij kunstweiden t.o.v. oud grasland. Het Na_2O-gehalte van de kunstweiden is na 2 juni iets hoger dan daarvoor. Bij het "gezonde" oude grasland was het Na_2O-gehalte na half augustus veel hoger dan daarvoor. Dit zal wel voortvloeien uit het lagere K_2O-gehalte na dat tijdstip. Bij de kunstweiden waren deze verschillen niet aanwezig. De CaO-gehalten zijn onder invloed van de klavergroei in de zomer veelal hoger dan in het voorjaar. Het MgO-gehalte is na 2 juni hoger dan daarvoor.

Tabel 12. De gemiddelde K_2O-, Na_2O-, CaO- en MgO-gehalten van het gewas der drie typen grasland per seizoen en de seizoensinvloed op die gehalten per type grasland

Seizoen	Kropaar-kunstweide	Gewone kunstweide	"Gezond" oud grasland	Mineralen	Tot 2/6	2/6 t/m 15/8	Na 15/8	Gewas
Tot 2/6	14 27,4	31 20,6	26 18,4	n re	14 27,4	31 22,-	25 24,-	Kropaar-kunstweide
	5,05 0,20 0,67 0,26	4,08 0,30 0,93 0,27	3,87 0,30 0,97 0,28	K_2O Na_2O CaO MgO	5,05 0,20 0,67 0,26	5,48 0,21 0,71 0,35	5,47 0,23 0,71 0,39	
2/6 t/m 15/8	31 22,-	48 20,7	32 19,8	n re	31 20,6	48 20,7	32 22,6	Gewone kunstweide
	5,48 0,21 0,71 0,35	4,51 0,34 1,03 0,32	3,81 0,32 1,03 0,34	K_2O Na_2O CaO MgO	4,08 0,30 0,93 0,27	4,51 0,34 1,03 0,32	4,67 0,33 0,94 0,34	
Na 15/8	25 24,-	32 22,6	26 21,-	n re	26 18,4	32 19,8	26 21,-	"Gezond" oud grasland (Brandsma)
	5,47 0,23 0,71 0,39	4,67 0,33 0,94 0,34	3,65 0,43 1,02 0,34	K_2O Na_2O CaO MgO	3,87 0,30 0,97 0,28	3,81 0,32 1,03 0,34	3,65 0,43 1,02 0,34	

f. De gehalten aan Cl, SO_3 en P_2O_5

De gemiddelde gehalten aan Cl, SO_3 en P_2O_5 zijn vermeld in tabel 13.

Voor deze mineralen zijn enige verschillen tussen de drie typen grasland aanwezig. Het belangrijkste verschil valt in de zomer, want dan is het fosfaatgehalte van het kunstweidegras veel hoger dan van het "gezonde" gras van oud grasland, terwijl er geen grote verschillen zijn in de gemiddelde ruw-eiwitgehalten. In de herfst is genoemd verschil ook nog aanwezig, maar toch minder sterk.

Het gemiddelde SO_3-gehalte van de gewone kunstweiden was in de zomer en herfst iets hoger dan van de andere weiden, terwijl het gemiddelde Cl-gehalte van de gewone kunstweiden in de voorzomer lager en in de zomer en herfst iets hoger was dan van de andere weiden.

Bij de drie typen grasland zijn de Cl-gehalten in de herfst gemiddeld lager dan in de zomer, terwijl de SO_3- en P_2O_5-gehalten dan gemiddeld hoger zijn. 'T HART (5) vond dat in oktober het P_2O_5-gehalte weer lager was dan in september. Maar het lag dan nog wel hoger dan in juli.

Tabel 13. De gemiddelde Cl-, SO_3- en P_2O_5-gehalten van het gewas der drie typen grasland per seizoen en de seizoensinvloed op die gehalten per type grasland

Seizoen	Kropaar-kunstweide	Gewone kunstweide	"Gezond" oud grasland	Mineralen	Tot 2/6	2/6 t/m 15/8	Na 15/8	Gewas
Tot 2/6	14 27,4	31 20,6	26 18,4	n re	14 27,4	31 22,-	25 24,-	Kropaar-kunstweide
	1,66 0,66 0,92	1,47 0,65 0,93	1,63 0,60 0,91	Cl SO_3 P_2O_5	1,66 0,66 0,92	1,64 0,67 1,05	1,39 0,78 1,12	
2/6 t/m 15/8	31 22,-	48 20,7	32 19,8	n re	31 20,6	48 20,7	32 22,6	Gewone kunstweide
	1,64 0,67 1,05	1,79 0,81 1,04	1,65 0,71 0,79	Cl SO_3 P_2O_5	1,47 0,65 0,93	1,79 0,81 1,04	1,59 0,86 1,12	
Na 15/8	25 24,-	32 22,6	26 21,-	n re	26 18,4	32 19,8	26 21,-	"Gezond" oud grasland (Brandsma)
	1,39 0,78 1,12	1,59 0,86 1,12	1,57 0,74 1,00	Cl SO_3 P_2O_5	1,63 0,60 0,91	1,65 0,71 0,79	1,57 0,74 1,00	

g. Enige mineralenverhoudingen

Voor de gezondheid van het vee is het niet alleen van belang, dat er aan de minimumbehoefte aan enige mineralen wordt voldaan, maar is ook een goede verhouding van bepaalde mineralen gewenst. Naar de huidige stand van het onderzoek zijn de Ca/P- en de K/Ca + Mg-verhoudingen van belang. De laatste verhouding wordt opgegeven in mg eq. per kg droge stof.

1. De Ca/P-verhouding

Naar aanleiding van een aantal onderzoekingen wordt wel gesteld, dat een Ca/P-verhouding van 1,3 - 1,5 gewenst is (4). Grote afwijkingen van deze verhouding zouden moeilijkheden geven met de beenstanden en met het drachtig worden van het vee.

In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van de Ca/P-verhoudingen in het gewas van de kropaar- en gewone kunstweiden op de genoemde 13 wpb.

Tabel 14. De gemiddelde Ca/P-verhoudingen van kropaar- en gewone kunstweiden *)

Nr.bedrijf	Kropaarkunstweide	Gewone kunstweide
1	1,17	1,95
2	1,10	1,52
3		1,20
4	1,11	
5		1,58
6		1,14
7	1,06	1,15
8	1,11	1,06
9	0,87	1,81
10	1,07	2,07
11		1,38
12		1,43
13	0,98	1,20

*) voor aantal analyses zie tabel 4

De Ca/P-verhoudingen van de kropaarkunstweiden zijn lager dan die van de gewone kunstweiden. Alleen bedrijf nr. 8 (Holten) maakt hierop een uitzondering. We hebben hier te maken met gediepploegde grond, waarbij de oude bouwvoor naar de ondergrond is verplaatst.

De Ca/P-verhoudingen van de verschillende percelen zijn in fig. 2 aangegeven. Hieruit is af te lezen dat de Ca/P's van het

gewas der kropaarkunstweiden alle lager zijn dan 1,30, terwijl de meeste Ca/P's van de gewone kunstweiden hoger zijn dan 1,30.

Het verschil tussen de beide typen kunstweiden blijkt niet een gevolg te zijn van een verschil in fosfaatgehalte van het gras (zie tabel 13). In de fosfaatbemesting was gemiddeld enig verschil nl. 94 kg P_2O_5 op de gewone kunstweide tegen 71 kg P_2O_5 op de kropaarkunstweiden, maar daar staat tegenover dat P-citr. van de kropaarpercelen gemiddeld 10 eenheden hoger was dan die der percelen met een gewone kunstweide. Het verschil in gemiddelde bemesting zal praktisch geen invloed hebben uitgeoefend. Van 8 percelen gewone kunstweiden was P-citr. lager dan 40 terwijl alle P-citr. van de kropaarpercelen hoger waren dan 40. In de fosfaatbemesting van deze 8 percelen waren grote verschillen en de hoogste giften zouden eventueel de laagste Ca/P's hebben kunnen verwekken. Deze tendens is ook aanwezig zoals blijkt uit fig. 1, maar alle Ca/P's bleven hoger dan 1,30.

Daarentegen waren er wel percelen met een P-citr. hoger dan 40 en een P_2O_5-gift groter dan 80 kg P_2O_5/ha, waarvan de Ca/P's van het gewas lager waren dan 1,30, maar ook wel hoger dan 1,80. Er blijkt dus op de onderzochte percelen waarvan de fosfaatbemestingstoestand dus in het algemeen hoog was, in 't algemeen geen gerichte samenhang aanwezig te zijn tussen de Ca/P van het grasgewas en de fosfaatbemesting en P-citr. van de grond. De Ca/P van het gras der kropaarkunstweiden is gedurende het gehele groeiseizoen zeer betrouwbaar lager dan dat van de andere weiden. Die der gewone kunstweiden was in voorzomer en zomer gemiddeld ook iets lager dan van het oude grasland. In de herfst was het verschil echter aanzienlijk groter en de betrouwbaarheid hiervan is 80 - 90 %. In tabel 15 worden de gemiddelde verschillen aangegeven.

Tabel 15. De gemiddelde Ca/P-verhoudingen der drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	1,20	1,61	1,73
Zomer	1,11	1,64	1,76
Herfst	1,04	1,37	1,66

*) voor afkortingen en aantal analyses zie tab. 1 en 2

Bij de kropaarkunstweide is gedurende het groeiseizoen een lichte daling van de Ca/P waar te nemen. Het verschil tussen voorzomer en herfst is voor 90 - 95 % betrouwbaar. De andere verschillen zijn voor 50 - 80 % betrouwbaar.

Bij de gewone kunstweiden is de Ca/P in de herfst veel lager dan in de voorzomer en zomer. Het verschil is voor 95 % betrouwbaar.

Het gezonde gras van oud grasland heeft in de herfst ook een wat lagere Ca/P dan in de zomer. Het verschil is voor 80 - 90 % betrouwbaar.

2. De K/Ca + Mg-verhouding

De verhouding K/Ca + Mg bij weidegras wordt wel gebruikt als maatstaf voor de kans waarop kopziekte bij het vee kan optreden. KEMP (6) vond bij een onderzoek op 270 percelen, waarop van de in totaal 6566 melkkoeien, 163 aan kopziekte leden, de volgende kansverdeling:

Tabel 16. Kansverdeling voor het optreden van kopziekte

K/Ca + Mg	Percentage koeien die aan kopziekte hebben geleden
1,41 - 1,80	0,06 %
1,81 - 2,20	1,7 "
2,21 - 2,60	5,1 "
2,61 - 3,00	6,8 "
> 3,00	17,4 "

Voor de wisselbouwproefbedrijven zijn de gemiddelde K/Ca + Mg-verhoudingen in tabel 17 weergegeven.

Tabel 17. De gemiddelde K/Ca + Mg van de kropaar- en gewone-kunstweiden *)

Nr.bedrijf	Kropaarkunstweide	Gewone Kunstweide
1	2,90	1,63
2	2,56	1,53
3		2,17
4	2,53	
5		2,00
6		1,93
7	2,34	2,28
8	2,57	2,43
9	3,45	1,46
10	2,88	1,57
11		
12		1,78
13	2,53	1,97

*) voor aantal analyses zie tabel 4

Het gras van de kropaarkunstweiden heeft op eenzelfde bedrijf een hogere K/Ca + Mg dan het gras van de gewone kunstweiden en in het algemeen was op de kropaarkunstweiden de kans vrij groot (zie tabel 18) dat er kopziektegevallen bij het vee voor konden komen. (Behalve de K/Ca + Mg van het gras kunnen ook andere omstandigheden invloed uitoefenen op het optreden van kopziekte). In hoofdstuk 9 zal hierop nader worden ingegaan.

Voor de diverse percelen zijn de verschillen tussen kropaar- en gewone weiden aangegeven in figuur 1. Behoudens twee uitzonderingen was de gemiddelde K/Ca + Mg van de kropaarkunstweiden groter dan 2,30 en van de gewone kunstweiden lager dan 2,30, behoudens drie uitzonderingen. Dit verschil is niet een gevolg van de bemesting of de K-getallen der grond zoals blijkt uit fig. 1.

Bij de gewone kunstweiden was de K/Ca + Mg soms vrij hoog, speciaal op de bedrijven 5, 7 en 8 (tabel 17). In de tabellen 18 en 20 zijn de gemiddelde waarden aangegeven voor de K/Ca + Mg van de drie typen grasland en in tabel 19 het resultaat van de t-toets betreffende de overschrijdingskansen van de betrouwbaarheid der verschillen uitgedrukt in procenten.

Tabel 18. De gemiddelde K/Ca + Mg-verhoudingen der drie typen grasland per seizoen *)

Seizoen	Krop	Kw	Gez.gr.
Voorzomer	2,91	1,86	1,69
Zomer	2,72	1,82	1,51
Herfst	2,60	1,97	1,45

*) voor aantal analyses en afkortingen zie tabel 1 en 2

De kans dat de K/Ca + Mg van kropaarkunstweiden hoger is dan van de andere weiden is dus wel zeer groot. Het zelfde geldt voor de gewone kunstweiden t.o.v. het oude grasland.

Bij de kropaarkunstweiden was er ook een grote kans dat de K/Ca + Mg in de voorzomer lager was dan in de zomer en herfst, terwijl bij het oude grasland de kans zeer groot was dat in de voorzomer de K/Ca + Mg hoger was dan in de zomer en herfst (zie tabel 19).

Tabel 19. De overschrijdingskansen van de betrouwbaarheid der verschillen van K/Ca + Mg in procenten

	Seizoen	krop			kw			gez.gr.		
		voz	zo	he	voz	zo	he	voz	zo	he
Krop	voorzomer zomer herfst		10-20	5 + 20-50	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kw	voorzomer zomer herfst					20-50	20-50 5-10	1-2	0,1	0,1
Gez.g	voorzomer zomer herfst								2-5	2-5 50-80

De kans dat de K/Ca + Mg van kropaarkunstweiden hoger is dan van de andere weiden is dus wel zeer groot. Hetzelfde geldt voor de gewone kunstweiden t.o.v. het oude grasland.

Bij de kropaarkunstweiden was er ook een grote kans dat de K/Ca + Mg in de voorzomer lager was dan in de zomer en herfst terwijl bij het oude grasland de kans zeer groot was dat in de voorzomer de K/Ca + Mg hoger was dan in de zomer en herfst.

h. De sporenelementen

De genomen gewasmonsters zijn geheel of gedeeltelijk ook onderzocht op hun gehalten aan sporenelementen. De gemiddelde gehalten aan sporenelementen van de drie typen grasland gedurende het groeiseizoen en de seizoensinvloed op die gemiddelde gehalten zijn in tabel 20 weergegeven. De standaardafwijkingen van de gemiddelden zijn in het algemeen groot. In tabel 21 wordt een overzicht gegeven van die standaardafwijkingen. Wanneer gelet wordt op deze standaardafwijkingen, dan zijn er in het gehalte van een bepaald sporenelement geen wezenlijke verschillen tussen de drie typen grasland. Toch is de tendens aanwezig, dat het Mn-gehalte van kropaarkunstweiden iets hoger is dan van gewone kunstweiden, daar op de 6 bedrijven waar zowel kropaarkunstweiden als gewone kunstweiden voorkomen, steeds het gemiddelde Mn-gehalte van kropaar hoger was dan van het gras der gewone kunstweiden (tabel 22). Het gemiddelde kopergehalte van kropaarkunstweiden was niet altijd hoger dan van gewone kunstweiden. In tabel 22 is dit ook aangegeven.

Uit tabel 20 wordt de indruk verkregen dat de gehalten aan Cu, Mn en Mo in de loop van het groeiseizoen enigszins stijgen. In Woudenberg was voor Cu en Mn dezelfde tendens aanwezig (2).

Tabel 20. De gemiddelde gehalten aan Ca/P en K/Ca + Mg en de gemiddelde Cu-, Co-, Mn- en Mo-gehalten van het gewas der drie typen grasland gedurende het groeiseizoen en de seizoensinvloed op die gehalten per type grasland

Seizoen	Kropaar-kunstweide	Gewone kunstweide	"Gezond" oud grasland	Mineralen	Tot 2/6	2/6 t/m 15/8	Na 15/8	Gewas
Tot 2/6	14	31	26	n **)	14	31	25	Kropaar kunstweide
	27,4	20,6	18,4	re	27,4	22,-	24,-	
	1,20	1,61	1,73	Ca/P	1,20	1,11	1,04	
	2,91	1,86	1,69	K/Ca + Mg	2,91	2,72	2,60	
	10,1	7,7	8,9 *)	Cu	10,1	10,5	11,1	
	0,20	0,24	x	Co	0,20	0,22	0,23	
	130	108	x	Mn	130	155	141	
	0,89	0,82	x	Mo	0,89	1,35	1,55	
2/6 t/m 15/8	31	48	32	n **)	31	48	32	Gewone kunstweide
	22,-	20,7	19,8	re	20,6	20,7	22,6	
	1,11	1,64	1,76	Ca/P	1,61	1,64	1,37	
	2,72	1,82	1,51	K/Ca + Mg	1,86	1,82	1,97	
	10,5	9,7	9,9	Cu	7,7	9,7	10,4	
	0,22	0,26	x	Co	0,24	0,26	0,24	
	155	107	x	Mn	108	107	114,	
	1,35	1,18	x	Mo	0,82	1,18	1,35	
Na 15/8	25	32	26	n **)	26	32	26	"Gezond" oud grasland (Brandsma)
	24,-	22,6	21,-	re	18,4	19,8	21,-	
	1,04	1,37	1,66	Ca/P	1,73	1,76	1,66	
	2,60	1,97	1,45	K/Ca + Mg	1,69	1,51	1,45	
	11,1	10,4	10,2	Cu	8,9	9,9	10,2	
	0,23	0,24	x	Co	x	x	x	
	141	114	x	Mn	x	x	x	
	1,55	1,35	x	Mo	x	x	x	

*) Geen analyses
**) Van de sporenelementen waren veelal minder analyses dan is aangegeven

Tabel 21. De standaardafwijkingen der gemiddelde waarden van de Cu-, Co-, Mn- en Mo-gehalten vermeld in tabel 20 *)

Seizoen	Sporenelementen	Krop	Kw	Gez. gr.
Tot 2/6	Cu	2,6	1,76	1,8
	Co	0,07	0,08	
	Mn	64,3	43,9	
	Mo	0,57	0,52	
2/6 - 15/8	Cu	2,25	2,0	2,12
	Co	0,05	0,06	
	Mn	46,3	34,9	
	Mo	0,76	0,85	
Na 15/8	Cu	2,21	1,68	1,38
	Co	0,08	0,04	
	Mn	34,9	32,8	
	Mo	0,65	0,76	

*) Voor afkortingen: zie tabel 2

Tabel 22. De gemiddelde Cu- en Mn-gehalten van het gewas op de wpb *)

Nr.bedrijf	Gem.Cu-gehalte		Gem. Mn-gehalte	
	Krop	Kw	Krop	Kw
1	11,1	10,7	142	123
2	7,7	10,5	191	124
3		10,3		96
4	10,7		139	105
5		9,1		
6		8,9		95
7	12,0	6,8	218	107
8	9,7	11,0	174	94
9	14,2	10,6 **)	109	103 **)
10	8,5	x	149	x
11		8,9		115
12		9,1		105
13	10,7	14,9	176	135

*) voor afkortingen en aantal analyses zie tabellen 2 en 4

**) geen analyses

6. DE MINERALE SAMENSTELLING VAN DE EERSTE DRIE SNEDEN DER PERCELEN DIE EERST GEWEID, DAARNA GEHOOID EN VERVOLGENS WEER BEWEID WERDEN

Om een indruk te krijgen van de minerale samenstelling van het gewas van percelen die eerst beweid, daarna gehooid en vervolgens weer beweid werden is in tabel 23 de gemiddelde minerale samenstelling gegeven van het gewas van de 12 percelen kunstweide, die aan deze gebruiks wijze voldeden. Tot deze kunstweiden behoorden enige percelen met kropaar.

Tabel 23. De gemiddelde analyses van de 1e, 2e en 3e snede van 12 percelen kunstweide

Gebruikswijze der snede	n	re	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Cl	SO_3	P_2O_5	Ca/P	K/Ca + Mg
W H W	12	21,5	4,59	0,28	0,81	0,29	1,68	0,70	0,96	1,38	2,25
W H W	12	15,5	4,45	0,27	0,83	0,30	1,95	0,64	0,89	1,51	2,22
W H W	12	21,8	4,60	0,32	1,00	0,38	1,77	0,75	1,01	1,64	1,67

Wanneer de minerale samenstelling van het weidegras vóór en na het hooien met elkaar worden vergeleken dan blijkt dat de ruw-eiwit- en kaligehalten even hoog zijn. Gemiddeld over de vijftig onderzochte percelen was het K_2O-gehalte in de zomer hoger dan in de voorzomer, maar bij deze twaalf percelen was een dergelijk verschil niet te bespeuren. De andere gehalten waren in de zomer iets hoger dan in de voorzomer. Dit is in overeenstemming met de gehalten gegeven in de tabellen 12 en 13. De Ca/P was na het maaien iets hoger dan daarvoor. Volgens tabel 20 kon dit verwacht worden voor de gewone kunstweiden maar niet voor de kropaarkunstweiden.

De K/Ca + Mg was na het maaien lager dan daarvoor. Dit is in overeenstemming met tabel 20.

Het hooigras had gemiddeld een lager ruw-eiwit- en K_2O-gehalte dan de weidesneden; het Na_2O-, CaO- en MgO-gehalte was praktisch even hoog. Het SO_3- en P_2O_5-gehalte was lager dan dat der eerste weidesnede, terwijl het Cl-gehalte hoger was. De Ca/P-verhouding lag tussen die der weidesneden in terwijl de K/Ca + Mg iets lager was dan die der eerste weidesnede.

7. DE MINERALE SAMENSTELLING VAN EEN AANTAL MONSTERS KROPAAR, ENGELS RAAIGRAS, WITTE KLAVER EN KRUIDEN

Van een aantal monsters zijn kropaar, Engels raaigras, witte klaver of kruiden afgezonderd en op hun minerale samenstelling onderzocht. Het resultaat van dit onderzoek is reeds door DE VRIES (8) vermeld en wordt hier in eenzelfde tabelvorm weergegeven.

Tabel 24. De minerale samenstelling van Engels raaigras, kropaar, witte klaver en kruiden

Element	Eng.raaigras	Kropaar	Witte Klaver	Kruiden
n	8	50	18	6
re	22,4	22,2	28,6	22,2
K_2O	4,85	5,33	4,53	4,93
Na_2O	0,32	0,19	0,44	0,44
CaO	0,80	0,64	2,23	1,66
MgO	0,27	0,32	0,37	0,49
Cl	1,93	1,53	1,26	1,04
SO_3	0,76	0,68	0,62	0,67
P_2O_5	1,13	1,04	0,92	1,20
Ca/P	1,16	1,02	3,97	2,29
K/Ca + Mg	2,46	2,92	0,98	1,25

Tussen kropaar en Engels raaigras is een soortgelijk verschil aanwezig in minerale samenstelling als tussen de kropaar- en gewone kunstweiden. BOSCH (2) geeft ook dergelijke verschillen tussen kropaar en Engels raaigras aan.

Witte klaver en kruiden zijn rijker aan Na_2O, CaO en MgO dan de grassen. De Ca/P is groter en K/Ca + Mg is lager dan die der grassen.

8. HET BLOEDONDERZOEK

Het bloedonderzoek heeft in het algemeen plaatsgehad in juni en eind oktober. Het kopergehalte in het bloed varieerde van 0,50 tot ruim 1,00 mg Cu/l. Er zijn dus gehalten voorgekomen die vrij laag waren. Eind oktober was het Cu-gehalte soms iets lager dan in juni maar vaak ook niet.

Het P-gehalte varieerde van 5-7 mg P per 100 cc en het Mg-gehalte van 1-3,5 mg Mg per 100 cc. Op één bedrijf kwamen gehalten voor van 0,2 mg Mg/100 cc.

Op enige bedrijven is het Ca-, K- en Na-gehalte van het bloed ook bepaald.

Het Ca-gehalte varieerde van 10-12 mg Ca/100 cc, het K-gehalte van 17-22 mg K/100 cc en het Na- gehalte van 312-330 mg Na/100 cc bloedserum.

9. DE GEZONDHEIDSTOESTAND VAN HET VEE

Op vele wisselbouwproefbedrijven is van 1949 tot 1960 nogal eens kopziekte voorgekomen. Gezien de hoge K/Ca + Mg-verhoudingen in het gras van vele bedrijven is dit ook wel verklaarbaar.

In 1954 zijn op bedrijf 10 (Stramproy) 8 gevallen van kopziekte voorgekomen. De Mg-gehalten van het bloed bedroegen 0,2 mg Mg/100 cc.

Op bedrijf 7 (Ommen) kwam zowel in 1953 als in 1954 een geval van kopziekte voor.

Bedrijf 9 (Beilen) had de hoogste K/Ca + Mg-verhouding in het gewas der kropaarweiden. In 1953 en 1954 is daar geen kopziekte voorgekomen, maar in andere jaren wel.

Op de bedrijven 3 en 5 (Vorstenbosch en Oirschot) heeft men nogal eens moeilijkheden gehad met het drachtig krijgen van het vee. De oorzaak hieryan is niet bekend. Ook op andere bedrijven waren hiermee wel eens moeilijkheden en was de oorzaak evenmin bekend. Op de wpb is door het overgaan van blijvend grasland op kunstweiden de onvruchtbaarheid echter zeker niet toegenomen.

Op enkele bedrijven is enig Cu-gebrek geconstateerd en slepende melkziekte is ook wel eens voorgekomen.

In het algemeen is de indruk verkregen dat, behoudens het veelvuldig optreden van kopziekte, hetgeen te verklaren is uit een te ruime kalivoorziening van het gras, de gezondheidstoestand van het vee gemiddeld niet afwijkt van die op de bedrijven met blijvend grasland.

10. SAMENVATTING

De minerale samenstelling van het grasgewas van 20 kropaar- en 30 gewone kunstweiden van 13 wisselbouwproefbedrijven op zandgrond is vergeleken met die van het "gezonde" gras der bedrijven op zandgrond, die betrokken waren bij het onderzoek van BRANDSMA (3). Een samenvattend resultaat van dit onderzoek is gegeven in de tabellen 3, 12, 13 en 20.

De kalivoorziening van het gewas was in het algemeen hoog. Dit ging gepaard met hoger K_2O-gehalte van het kunstweidegras t.o.v. het "gezonde" gras. Het K_2O-gehalte van de kropaar was hoger dan van de gewone kunstweiden, terwijl het Na_2O- en CaO-gehalte lager was dan dat der andere weiden. In de zomer was het fosfaatgehalte van het gras der kunstweiden hoger dan van het "gezonde" gras der oude weiden.

De Ca/P van de kropaarkunstweiden was lager dan die der andere weiden (fig. 2), terwijl de K/Ca + Mg veel hoger was (fig. 1). Deze verhouding was bij de gewone kunstweiden ook hoger dan bij het "gezonde" oude grasland. Op de wisselbouwproefbedrijven is ook nogal eens kopziekte voorgekomen.

Kropaar had in het algemeen een hoger Mn-gehalte dan gewone kunstweiden. De pH van de grond was gemiddeld ook 0,4 eenheden lager.

De minerale samenstelling van een aantal monsters Engels raaigras, kropaar, witte klaver en kruiden zijn vermeld in tabel 24.

Behoudens het veelvuldig voorkomen van kopziekte, hetgeen te verklaren is uit een te ruime kalivoorziening van het gewas, week de gezondheidstoestand van het vee gemiddeld niet af van die op bedrijven met oud grasland.

S. 1183
275 ex.
AV/LH
13-6-1960

LITERATUUROPGAVE

1. BAKKER Y.Tj. - Het sporenelementenonderzoek in het kader van de B.P.D.-projecten. De Buffer, 6e jaarg. nr.1 februari 1960, pag. 47.

2. BOSCH S. - The influence of some factors on the mineral contents of herbage. European Grassland Conference, 21-24 juni 1954 te Parijs.

3. BRANDSMA S. - Over de minerale bestanddelen en hun onderlinge betrekkingen in weidegras van "normale" bedrijven. Med.Landb.Hogeschool, Wageningen/ Nederland 54 (6) 245-309 (1954)

4. GRIFT J. VAN DER - "De Mineralenvoeding". Voordracht te Hoorn 21 november 1958.

5. HART M.L.'T - Over de gehalten aan enkele minerale bestanddelen in gras. Landb. Tijdschrift aug.1944-dec. 1945, pag. 477.

6. KEMP A. - Over de invloed van de bemesting van het grasland en de weersomstandigheden op het optreden van kopziekte bij melkvee. Verslag nr.2 (1957) I.B.S. Wageningen.

7. VELDE H.A. TE en C.J.CLEVERINGA - De laagsgewijze verschillen in chemische eigenschappen der bouwvoor bij de overgang van bouwland naar grasland op zandgrond. Rapport nr. 49 (1960) P.A.W.

8. VRIES P. DE - Bemesting en minerale samenstelling van gras. Verslag nr. 8 (1958) tabel 8 I.B.S. Wageningen.