

## OVERDRUK

UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT, MAANDBLAD VAN HET  
NED. GENOOTSCHAP VOOR LANDBOUWWETENSCHAP.  
53ste JAARGANG No. 650

APRIL 1941

Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen.

### Voortgezet onderzoek over den invloed van strengre koude op de graszode,

door

Dr. D. M. DE VRIES.

*Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluss strenger Kälte auf  
die Grasnarbe.*

Zusammenfassung S. 451.

De langdurige en bijzonder koude winter van 1939/40, die de beruchte winters van 1928/29, 1890/91 en 1854/55 nog in strengheid overtrof, heeft ons de gelegenheid verschaft verdere gegevens te verzamelen omtrent den nadeeligen invloed van ongewone koude op de plantkundige samenstelling van ons grasland.

Dat strenge vorst onder bepaalde omstandigheden inderdaad groot nadeel kan toebrengen aan de graszode, is duidelijk naar voren gekomen uit ons opstel over de gevolgen van de abnormale koude van December 1938, dat verschenen is in No. 637/638 van dit tijdschrift. In het bijzonder was toen zeer groote schade berokkend aan de goede Engelsch raaigras-weiden uit het Hollandsch-Utrechtsche graslandgebied, doordat namelijk het uitstekende Engelsch raaigras er voor meer dan de helft uitgewinterd was. Dienengevolge werd het beste land, waar het meeste raaigras groeide, het ergst getroffen. Dit blijkt ook daarom zoo bedenkelijk, omdat het onwaarschijnlijk is, dat het raaigras, dat zich in de weide vooral ongeslachtelijk voortplant, het verloren terrein spoedig weer bezet zal hebben. In de gehooide graslanden, welke eveneens zeer geleden hadden, was een der hoofdsoorten, de niet hoog aangeslagen witbol, bijna uit de zode verdwenen, waarvoor o.a. de nog minder gewaardeerde zachte dravik en onkruiden, zooals veldzuring en kruipboterbloem, in de plaats waren gekomen. In het noord-oosten van het land bleek de vorstschade in het voorjaar van 1939 over het algemeen vrij onbetekenend te zijn geweest, hoewel in sommige gevallen het grasland toch wel van den winter geleden had. Zoo viel in het door ons gecontroleerde Centrale Groningsche Graslandgebied vorstschade aan te toonen op drie der tien onderzochte perceelen. Hier waren Engelsch raaigras en ook witte klaver niet onbelangrijk verminderd, terwijl daarentegen onkruid en kweek toegenomen waren, zoodat ook hier van een verslechtering der botanische samenstelling gesproken kon worden. In dit verband vestigen we er de aandacht op, dat deze tien Groningsche graslandperceelen op één na tot hetzelfde gebruikstype, namelijk tot dat der maaibeiden, behooren en ook vrijwel dezelfde grondsoort en ontwatering hebben, zoodat men wel aan moet nemen, dat betrekkelijk kleine verschillen in gebruik en verpleging toch aanmerkelijken invloed kunnen uitoefenen op de uitwintering van sommige soorten.

Ter verklaring van het opmerkelijke feit, dat de winter van

1938/39 veel meer vorstschade berokkende in het zuiden en westen dan in het noorden van ons land, hebben wij in het vorige artikel aangevoerd, dat het in December 1938 bij wijze van uitzondering in het zuiden nog iets harder gevroren had dan in het noorden, terwijl de overgang van het zeer zachte weer tot de strenge vorst er ook plotselinger was. Behalve aan de strengheid van de vorst op zichzelf en de grootte en snelheid van temperatuurswisseling, dachten we verder o.a. aan de vochtigheid van de lucht en van den grond. Dat dit laatste een der oorzaken kon zijn, leek daarom niet onwaarschijnlijk, omdat uit de weerkundige gegevens van het Meteorologisch Instituut te De Bilt was gebleken, dat in Zuid-Holland de neerslag boven normaal en in Groningen beneden normaal geweest was. Bij navraag in de gebieden van onderzoek werd ons nader medegedeeld, dat het land in de Krimpenerwaard bij het invallen van de vorst bepaald dras was van den regen; het water, dat nog op het land stond, werd tot ijs en dit bevrozen van de doornatte zode schijnt vooral rampzalig te zijn geweest. Wij zijn dit dan ook als de voornaamste reden gaan zien, waarom de vorstschade hier zooveel erger was dan in het noorden van het land, hetgeen in overeenstemming is met de boerenervaring, dat natte plekken zeer gevoelig voor vorst zijn.

Dit verkregen inzicht wordt nu verder gesterkt door de waargenomen gevolgen van den winter van 1939/40. In den afgelopen voorzomer brachten we vóór het hooien nog een bezoek aan de bemonsterde perceelen in de Krimpenerwaard en in het Centrale Groningsche Graslandgebied. In tegenstelling tot het jaar er voor, toen er in de Groningsche streek slechts in enkele gevallen vorstschade viel te bespeuren, bleek het land er nu aanmerkelijk van den winter geleden te hebben. Daarentegen was in de Krimpenerwaard de schade in 1940 minder erg; zij viel althans niet te vergelijken met die van het vorige jaar. Nu werden de kwadere gevolgen van den winter van 1939/40 in Groningen geweten aan de omstandigheid, dat er bij het inzetten van den dsoi in Februari veel sneeuw smolt, waarop nog, voordat het land droog was, weer eenige dagen strenge vorst volgden. Hier hebben we dus iets dergelijks als in December 1938 in Zuid-Holland voorviel, namelijk het tot een ijskorst bevrozen van een doordrenkte zode, hetgeen blijkbaar uiterst nadeelige gevolgen heeft. Als bijzonderheid werd daarbij in Groningen waargenomen, dat lage plekken, waar meer sneeuw gelegen had en waar na den hernieuwden vorstval zich nog water onder het ijs bevond, er beter afkwamen. Dit laatste is in overeenstemming met eigen waarnemingen, dat overstroomde uiterwaarden van den Rijn behoorlijk onder het ijs vandaan gekomen waren. Anders dan in het noorden, was het in 1940 in het zuiden eerder gaan dooien, zoodat het sneeuwwater er den tijd gehad had om weg te zakken, terwijl er ook minder vorst volgde, zoodat het in het licht van het voorafgaande alleszins begrijpelijk is, dat de schade in 1940 belangrijk achterbleef bij die van het vorige jaar. Wij behoeven hierbij nauwelijks op te merken, dat het dikke sneeuwdek, dat de aarde langen tijd bedekte, de zode wel zeer beschut moet hebben tegen de soms zeer strenge en langdurige vorst van dezen kampioen onder de wipsters. Als bijkomstigheid zij hier nog medegedeeld, dat ons uit Groningen een bevestiging gewerd van de opvatting, dat betrekkelijk kleine verschillen in behandeling grooten invloed kunnen uitoefenen

op den weerstand van de zode tegen vorst. Van twee maaiweiden van eenzelfde bedrijf te Wierum was namelijk datgene, wat duidelijk het meest van de vorst geleden had, volgens den eigenaar te kort door schapen afgegraasd; vooral op de plaats, waar de dieren gewoon waren te gaan liggen, had de zode zeer geleden. Hiermede is natuurlijk niet gezegd, dat het andere uiterste, namelijk slordig afweiden en daarmee gepaard gaande bossigheid, het uitwinteringsgevaar ook niet zou vergrooten.

Bepalen wij ons verder tot de plantkundige samenstelling der onderzochte perceelen uit beide bovengenoemde graslandgebieden in het afgelopen jaar, en wel in de eerste plaats tot onze vluchtige beoordeelingen te veldje tijdens het bezoek in Juni. Om te beginnen, verraste het ons, dat er in de echte weiden van de Krimpenerwaard zooveel witte klaver voorkwam, naar schatting soms wel 20 tot 30 %. Dit is des te merkwaardiger, daar deze zeer gewilde plantensoort vroeger slechts sporadisch in de graslanden van dit gebied werd aangetroffen. Klaarblijkelijk heeft het hol worden van de zode, door het zeer sterke uitwinteren van Engelsch raaigras in December 1938, aan de klaver een ongewone kans tot uitbreiding gegeven, waartoe het droge weer van den zomer van 1939 en van den voorzomer van 1940 vermoedelijk eveneens het zijne heeft bijgedragen. Dit geeft sterken steun aan onze meening, dat veengraslanden gewoonlijk zoo arm aan klaver zijn, omdat de zode doorgaans geslotener is dan die van zand- en kleigraslanden, welke uiteraard meer van droogte te lijden hebben. Verder namen wij over het algemeen geen herstel van het zoozeer geteisterde Engelsch raaigras waar. Eveneens viel in de hooilanden nog weinig witbol te bespeuren, terwijl er wel veel onkruid groeide, waaronder in het bijzonder de kruipboterbloem opviel. De Groningsche maaiweiden hadden door de opmerkelijke vorstschade een grof, betrekkelijk klaverarm en onkruidrijk gewas. De grofheid van het gras werd veroorzaakt, doordat Engelsch raaigras sterk uitgewinterd was (in sommige perceelen zoo zeer gedund, dat men er naar zoeken moest), en doordat ruw beemdgras vanwege de droogte achterbleef; daarentegen zag men in de eerste plaats veel timotheegras, verder vrij wat geknikte vossenstaart, kweek en veldbeemdgras. Onder de onkruiden traden paardenbloem en kruipboterbloem op den voorgrond; zoo zag een der door ons bezochte perceelen, dat beweid werd, geheel geel van de bloemen van deze laagbloeiende boterbloemsoort.

Tijdens ons bezoek in Juni aan de Krimpenerwaard konden slechts twee der vier hooilanden bemonsterd worden, namelijk dat te Stolwijk (Schoonouwen) en dat te Haastrecht (Hoog Bilwijk). Dit laatste was korten tijd tevoren gemaaid, terwijl de zode er vrij hol was, zoodat het ons wenschelijk voorkwam, dat perceel later in het jaar nog eens te bemonsteren, hetgeen in den herfst inderdaad geschied is. Toen werden tevens grasmonsters genomen van het hooiland te Berkenwoude (Achterbroek-West) en van het perceel te Stolwijk (Benedenkerk), dat echter in het voorjaar in andere handen was overgegaan en daardoor tevens een andere behandeling had gekregen. Het is in 1940 steeds beweid en zal ook in het vervolg als weide gebruikt worden; bovendien is de bemesting verbeterd. Niettegenstaande deze onvoorziene wijziging in gebruik en verzorging, zal volledigheidshalve ook van dit perceel de botanische

analyse vermeld worden. Tezelfdertijd zijn eveneens de vier echte weiden weer bemonsterd, welke, evenals de genoemde hooilanden, reeds in 1939 op vorstschade waren gecontroleerd. In het Centrale Groningsche Graslandgebied zijn alle betreffende graslanden (9 maaiweiden en 1 echte weide) in den nazomer of in den herfst bemonsterd. De grasmat had zich daar intusschen weer aardig hersteld, hetgeen waarschijnlijk maakt, dat de zode in den grond niet zoo geleden heeft als in Holland in December 1938.

De uitkomsten van het onderzoek der *echte weiden uit de Krimpenervaard* vindt men in de tabel op blz. 446, waarin alleen de gewichtspercentages van de voornaamste soorten zijn opgenomen. In deze tabel worden de afzonderlijke en gemiddelde percentages van September 1940 vergeleken met die van de vorige bemonsteringsjaren.

Duidelijk blijkt uit deze staat, hoezeer de witte klaver in de weilanden is toegenomen, hoewel wij, afgaande op de waarnemingen in Juni, nog hoogere percentages hadden verwacht. Het is niet onmogelijk, dat de natte zomer en herfst aan de klaver paal en perk hebben gesteld. Echter zij opgemerkt, dat een gemiddeld klaveraandeel van 9 % niet onderschat moet worden, omdat de plekken, waar de fijne klaver groeide, zeer kort afgevreten waren in tegenstelling met andere gedeelten van het veld, waaronder vooral die, waar fioringras overheerschte. In elk geval was 1940, naar wij vernamen en ook elders konden vaststellen, in het westen en zuiden van ons land een klaverrijk jaar. Dat dit in verband staat met de ernstige vorstschade in den winter van 1938/39 en de daarop volgende droogte in 1939 en (of) voorzomer 1940, lijkt ons aannemelijk. De aanzienlijke klaveruitbreiding in dit, vroeger vrijwel klaverlooze, grasland is een geluk bij een ongeluk, evenals de aanmerkelijke toeneming van timotheegras en ruw beemdgras in den voorzomer van 1939 iets goedmaakten. Tegenover het gunstige verschijnsel der opmerkelijke klaveruitbreiding stonden in 1940 echter verschuivingen in plantkundige samenstelling, welke vrijwel zonder uitzondering als ongewenscht beschouwd moeten worden. Ten eerste is Engelsch raaigras na den strengen winter van 1939/40 nog verder teruggegaan, en wel naar alle waarschijnlijkheid meer dan uit het geringe gemiddelde percentageverschil blijkt, omdat het aandeel van dit gras in de samenstelling van de grasmat in den herfst doorgaans aanzienlijk hooger is dan in den voorzomer. De aandacht zij er voorts op gevestigd, dat op de veenperceelen de vermindering van Engelsch raaigras duidelijk uitkomt. In de tweede plaats zijn de percentages ruw beemdgras sedert de vorige bemonstering sterk gedaald, waaraan het droge weer van 1939 en voorzomer 1940 wel schuld gehad zal hebben. Tevens is het aandeel van timotheegras in deze weiden weer normaler geworden, althans gemiddeld genomen, want de perceelen gedragen zich in dit opzicht ongelijk. Het ergst is wel, dat deze vroeger zoo uitstekende Engelsch raaigrasweiden thans zóó rijk begroeid zijn geraakt met fioringras, dat deze minder hoog gewaardeerde soort er nu het hoogste gewichtspercentage vertoont. De geaardheid van dit gras brengt met zich mee, dat de weiden gevaar loopen minder goed afgegraasd te worden, hetgeen waardeverlies beteekent, terwijl het zeer de vraag is of Engelsch raaigras er binnen afzienbaren tijd in zal slagen om dezen lastigen concurrent weer baas te worden. Ondertusschen heeft het weinig

*Botanische samenstelling in verschillende jaren.*  
*4 Zuidhollandsche echte reiden.*

	Laagveen						Venige rivierklei						Gemiddeld		
	Stolwijk Schoonhoven			Stolwijk Beijersche			Bergambacht Steenplaats			Gouderak Veerstal					
	1933	1939	1940	1933	1939	1940	1935	1939	1940	1935	1939	1940	1933	1939	1940
	Aug.	Mei	Sept.	Oct.	Mei	Sept.	Sept.	Mei	Sept.	Sept.	Mei	Sept.	Aug.	Mei	Sept.
Grassen	96	87	75	99	86	89	97	78	82	97	87	96	82	79	
Engelsch raagras	46	28	16	60	21	15	70	32	40	63	22	60	26	22	
Ruw beemdgras	17	14	8	11	37	14	2	15	9	15	27	11	24	8	
Ploingras	14	13	30	15	6	24	2	3	21	4	8	9	8	25	
Timotheegras	8	18	11	7	6	5	16	26	9	2	11	8	15	9	
Geknikte vossenstaart	4	4	2	3	14	14	0	0	0	3	12	3	7	5	
Straatgras	1	1	2	0	+	13	0	+	1	3	1	1	1	6	
<i>Vinderbloemigen</i>	1	+	15	1	0	4	+	2	7	2	1	1	1	9	
Witte klaver	1	+	15	1	0	4	+	2	7	2	1	1	1	9	
<i>Andere kruiden</i>	3	15	10	0	3	7	6	13	10	3	13	3	11	10	
Kruipboterbloem	2	10	7	0	0	1	5	8	3	3	12	3	7	5	

*Botanische samenstelling in verschillende jaren.  
4 Zuidhollandsche hooglanden of laagveen.*

	Berkenwoude Achterbroek			Haastrecht Hoog Bilwijk			Stolwijk Benedenkerk			Stolwijk Schoonouwen			Gemiddeld			
	1933	1939	1940	1933	1939	1940	1933	1939	1940	1933	1939	1940	1933	1939	1940	
	Juni	Mei	Sept.	Juni	Mei	Sept.	Juni	Mei	Sept.	Juni	Mei	Juni	Juni	Mei	Juni	of Sept.
<i>Grassen</i> .....	95	78	89	98	83	71	88	95	80	97	77	70	94	84	76	
Witbol .....	17	5	4	7	1	1	18	3	6	37	3	4	20	3	4	
Ruw beenoergras .....	19	22	32	11	8	8	19	36	50	32	22	17	20	22	27	
Engelsch raai gras .....	10	7	2	35	15	11	6	3	3	+	0	0	13	6	3	
Fioringras .....	26	15	34	+	6	22	4	2	7	4	1	10	9	6	16	
Zachte dravik .....	8	17	8	8	0	0	7	19	1	10	39	14	8	19	6	
Beendvossenstaart .....	0	+	+	18	33	7	7	19	1	0	0	0	6	13	3	
Beemdlangbloem .....	1	+	4	1	0	+	18	4	1	6	2	2	6	2	2	
Kweck .....	2	5	2	+	3	+	+	1	5	6	4	13	2	3	5	
<i>Flinderbloemigen</i> .....	+	0	+	+	1	7	+	2	1	0	0	0	+	1	2	
Witte klaver .....	+	0	+	+	1	7	+	0	0	0	0	0	+	+	2	
<i>Andere kruiden</i> .....	4	22	6	1	15	16	11	2	20	3	23	29	5	16	18	
Veldzuring .....	1	14	+	0	0	0	7	1	1	1	10	5	2	6	2	
Boterbloemsorten .....	1	3	2	+	4	7	1	+	12	0	3	14	1	3	9	

productieve en meest eenjarige straatgras kennelijk voordeel getrokken van de verminderde geslotenheid van de zode.

De staat op blz. 447 bevat de resultaten van het gewichtsanalytisch onderzoek der vier *laagveen hooilanden uit de Krimpenerwaard*, waarvan er, zooals reeds gezegd is, intusschen één (nl. dat te Stolwijk, Benedenkerk) in weide veranderd wordt. Op dit perceel zijn reeds in het eerste overgangsjaar verschuivingen opgetreden, welke klaarblijkelijk aan de verandering in gebruikswijze toegeschreven moeten worden. Daar bovendien in 1940 twee perceelen alleen in den herfst en een ander in den herfst en in Juni, na het maaien, bemonsterd zijn, terwijl daarentegen alle monsternemingen in 1933 en 1939 in den voorzomer plaats vonden, is de periodieke vergelijking bij de hooilanden bezwaarlijker dan bij de weilanden, en kan aan de gemiddelde waarden van 1940 slechts geringe beteekenis toegekend worden.

De uitkomsten van het onderzoek toonen ondubbelzinnig aan, dat ook in de onderzochte hooilanden Engelsch raai-gras verder afgenomen is en fiorien zich sterk uitgebreid heeft. Tevens is in een der landen vrij wat witte klaver gekomen. Van herstel van witol is geen sprake. Verder is de aanzienlijke toename van kruipboterbloem onder de onkruiden opmerkelijk. De oogenschijnlijk sterke vermindering van de zachte dravik is slechts in het geval „Stolwijk, Schoonouwen”, dat in 1940 vóór het maaien bemonsterd werd, zeker, want ook onder normale omstandigheden ontbreekt dit eenjarige gras na den hooitijd vrijwel geheel in de zode. Evenmin staat de teruggang van beemdvossestaart vast, omdat de twee gevallen, waarin zij optreedt, monsters uit het etgroen betreffen, waarin ook deze hooilandsoort placht achter te blijven. Het zeer lage percentage van deze soort in het perceel, dat gedurende het geheele grasjaar 1940 beweid werd, is in dit verband dan ook zeer begrijpelijk.

In de volgende tabel worden de laagste, gemiddelde en hoogste gewichtspercentages van herfst 1940 betreffende de voornaamste soorten der negen *maaiweiden uit het Centrale Groningsche Graslandgebied* vergeleken met die van voorzomer 1933, herfst 1935, herfst 1936 en voorzomer 1939. Hierbij zij er aan herinnerd, dat de herfst van 1935 op een zeer drogen zomer volgde, terwijl 1936 een nat jaar was.

Deze analyseresultaten zijn hoofdzakelijk een bevestiging van de veldwaarnemingen in den voorzomer. Het „najaars”gras Engelsch raai had in den herfst van 1940 een veel lager aandeel dan gewoonlijk, hetgeen men onmiddellijk ziet, wanneer men vergelijkt met herfst 1935 en 1936. Ruw beemdgras, dat in den voorzomer van de droogte leed, had zijn schade blijkbaar nog steeds niet ingehaald; het percentage bedroeg niet veel meer dan na den zeer drogen zomer van 1935. Het aandeel van fioringras was, evenals in de Krimpenerwaard, uitermate hoog; met gemiddeld 21 % had het de leiding onder de soorten verkregen. 1940 is wel een echt struisgrasjaar geweest, dat is ook elders opgevallen. Verder zijn timothee en veldbeemdgras kennelijk toegenomen. Bovendien is het gehalte aan kweek na de laatste strenge winters, evenals na de droogte van 1935, hooger dan anders. Leek het gewas in den voorzomer, waarschijnlijk door directe vorstschade, betrekkelijk klaverarm, in den herfst bleek

*Botanische samenstelling in verschillende jaren.  
9 Groningsche maaiweiden op klei.  
Laagste, gemiddelde en hoogste gewichtspercentages.*

	voor- zomer 1933			herfst 1935			herfst 1936			voor- zomer 1939			herfst 1940		
<i>Grassen</i> .....	61	78	93	55	73	91	62	82	88	61	75	85	64	79	95
Engelsch raaigras ....	15	21	25	20	28	39	16	30	44	7	19	35	2	13	41
Ruw beemdgras .....	14	17	22	2	7	15	10	20	33	7	17	28	1	10	27
Fioringras .....	3	8	14	4	13	31	3	11	20	2	7	11	4	21	39
Timotheegras .....	2	6	12	1	4	8	3	5	10	1	7	13	2	11	24
Reukgras .....	0	5	10	0	1	2	+	2	5	0	1	2	0	+	1
Beemdlangbloem .....	2	4	6	+	6	13	2	5	8	1	6	11	1	4	13
Veldbeemdgras .....	1	3	6	1	2	3	1	2	3	0	2	5	1	6	15
Kweek .....	+	2	5	1	5	9	0	1	4	1	5	17	3	5	7
Kamgras .....	0	3	9	1	3	4	1	3	11	+	1	5	0	1	3
<i>Vlinderbloemigen</i> ....	2	7	19	5	17	34	5	10	21	0	4	10	+	11	24
Witte klaver .....	2	7	19	5	17	34	5	10	21	0	4	10	+	11	24
<i>Andere kruiden</i> .....	2	13	19	1	7	13	+	5	9	5	14	30	2	8	18
Paardenbloem .....	+	6	13	0	2	5	0	1	2	0	6	19	+	3	7
Herfstleeuwentand ....	+	1	2	0	1	3	0	+	1	+	1	3	+	2	7

het percentage witte klaver weer vrij normaal te zijn. Aangezien in den voorzomer gewoonlijk meer onkruid in het land voorkomt dan later in den tijd, ligt het op grond van deze cijfers voor de hand aan te nemen, dat het jaar 1940 inderdaad vrij onkruidrijk is geweest voor deze Groningsche kleigraslanden, hetgeen onze oppervlakkigere gegevens van begin Juni bevestigt.

Het is wenschelijk ter aanvulling van de gegevens van bovenstaanden staat hier te vermelden in hoeveel gevallen der 9 onderzochte maaiweiden het percentage, ook van minder veelvuldig voorkomende soorten, in den herfst van 1940 hooger, gelijk of lager was dan in den herfst van 1936 en in den voorzomer van 1939.

Volgende cijfers spreken wel een zeer duidelijke taal. In alle gevallen of in de overtuigende meerderheid er van is afgenomen het aandeel van Engelsch raaigras, ruw beemdgras (alleen door droogte?), reukgras en kamgras, daarentegen toegenomen dat van fiorien, timothee en veldbeemdgras. Bovendien vindt men duidelijke percentagestijging, echter alleen in vergelijking met herfst 1936, bij



*Botanische samenstelling in verschillende jaren.  
9 Groningsche maaiweiden op klei.*

	hooger	gelijk	lager	hooger	gelijk	lager
	gewichtspercentage in de herfst 1940, vergeleken met					
	herfst 1936			voorzomer 1939		
<i>Grassen</i> .....	3	0	6	5	0	4
Engelsch raai gras .....	1	0	8	1	0	8
Ruw beemdgras .....	1	1	7	0	1	8
Fioringras .....	7	1	1	7	0	2
Timotheegras .....	7	0	2	7	0	2
Reukgras .....	1	1	7	0	4	5
Beemdlanbloem .....	2	3	4	2	2	5
Veldbeemdgras .....	9	0	0	8	0	1
Kweek .....	9	0	0	4	3	2
Geknikte vossenstaart ..	7	1	1	1	2	6
Kamgras .....	1	1	7	0	2	6
Veldgerst .....	4	4	1	1	4	4
Straatgras .....	4	1	4	5	3	1
<i>Vlinderbloemigen</i> .....	5	0	4	8	0	1
Witte klaver .....	5	0	4	7	1	1
<i>Anderc kruiden</i> .....	5	3	1	1	0	8
Paardenbloem .....	5	4	0	2	1	6
Herfstleeuwentand .....	7	2	0	4	3	2
Scherpe boterbloem .....	3	3	3	2	2	5
Kruipoterbloem .....	3	3	3	3	1	5
Duizendblad .....	8	0	0	5	0	3
Akkerdistel .....	2	2	0	2	0	2
Varkensgras .....	3	0	0	3	0	0

kweek, herfstleeuwentand en ook bij de geknikte vossenstaart en paardenbloem. Bij deze laatste soorten was het aandeel in den herfst van 1940 lager dan in den voorzomer van 1939, wat niet vreemd is, wanneer men in aanmerking neemt, dat beide echte voorjaarssoorten zijn. Bij straatgras en witte klaver was het percentage alleen gestegen vergeleken met voorzomer 1939. Voor klaver is dit in dit opzicht van geen betekenis, omdat het regel is, dat er in den nazomer meer klaver in het land voorkomt dan in den voorzomer. Ook in den voorzomer van 1940 groeide er veel minder.

Hierbij aansluitend geven wij tenslotte nog een staatje, waarin de gewichtspercentages der voornaamste soorten opgenomen zijn van een *echte weide*, een zoogenaamde fenne, uit het zelfde kleigraslandgebied, waarvan de samenstelling van de zode onderzocht is in Mei 1937, Juni 1939 en begin September 1940.

Men ziet ook in dit geval een ongunstige verandering in botanische samenstelling, die, behalve de vermindering van ruw beemdgras, met vrijwel volkomen zekerheid op vorstschade berust. Door de vorst van December 1938 had dit land niet of nauwelijks geleden, zelfs bedroeg het aandeel van het weinig winterharde Engelsch raai gras er in den voorzomer nog 45 %. In het afgelopen najaar echter was het percentage van deze soort tot slechts 10 %

*Botanische samenstelling in verschillende jaren  
Echte weide op klei uit Groningen.*

	voorzomer 1937	voorzomer 1939	na jaar 1940
<i>Grassen</i> .....	85	88	82
Engelsch raaigras ....	34	45	10
Ruw beemdgras .....	17	14	10
Straatgras .....	12	2	7
Timotheegras .....	8	6	12
Kamgras .....	8	+	2
Fioringras .....	3	11	30
<i>Vlinderbloemigen</i> .....	10	6	10
Witte klaver .....	10	6	10
<i>Andere kruiden</i> .....	5	3	8

gedaald, terwijl het onder normale omstandigheden dan juist aanmerkelijk hooger had moeten zijn. Van kamgras was reeds in 1939 weinig meer over, hetgeen in overeenstemming met onze verdere gegevens, schijnt te bevestigen, dat dit gras, evenals reukgras en witbol, zeer gevoelig is voor vorst. Verder heeft ook op dit land fiorien de overhand gekregen, terwijl timothee er eveneens toegevoegd is. Een ander gevolg van de vorst is wel gelegen in de toegenomen vervuiling met onkruid. In het bijzonder hebben zich hier groote weegbree en varkensgras uitgebreid, hetgeen voor laatstgenoemde soort in overeenstemming is met haar gedrag in de voorlaatste tabel.

### ZUSAMMENFASSUNG.

*Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluss strenger Kälte auf die Grasnarbe.*

Die kurze aber beständig strenge Kälteperiode vom Dezember 1938 hatte dem Graslande im Westen und Süden des Landes schweren Frostschaden zugefügt. Namentlich die guten reinen Weiden (Nurweiden) des Graslandgebietes in den Provinzen Holland und Utrecht hatten stark gelitten: die dichte Grasnarbe war kahl geworden durch das Ausfrieren der führenden Art, des ausgezeichneten Deutschen Weidelgrases, bis auf weniger als die Hälfte ihres ursprünglichen Gewichtanteiles. Aus den Wiesen war eine von den beiden Hauptarten, das Wollige Honiggras, nahezu verschwunden. Dagegen hatten sich auf den Weiden besonders Wiesenlieschgras und Unkraut ausgebreitet und Gemeines Rispengras und Knickfuchsschwanz hatten auch prozentual zugenommen; auf den Wiesen hatten die einjährige Weiche Trespe, das Unkraut und, insoweit

er vorhanden war, auch der Wiesenfuchsschwanz einen grössern Platz eingenommen.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass im Winter 1938—1939 im Nordosten des Landes nur ein verhältnismässig geringer Teil des Graslandes namhaften Schaden erlitt. In unserm vorigen Aufsatz in Nr. 637/638 dieser Zeitschrift haben wir jenen Unterschied hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben, dass es im Süden des Landes noch etwas stärker gefroren hatte als im Norden und dass sich der Uebergang von dem für die betreffende Jahreszeit sehr milden Wetter zu strengem Frost dort jäher vollzog. Wir erwogen jedoch auch andere Erklärungsmöglichkeiten; so wiesen wir darauf hin, dass in Süd-Holland mehr und in Groningen weniger Niederschläge vorkamen als normal. Wir neigen jetzt dazu eben dieses Zusammengehen von Frost und grosser Feuchtigkeit als sehr ungünstig zu beurteilen. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass das Grasland in der Provinz Holland beim Eintritt des Frostes so durchnässt war, dass das Wasser sogar noch darauf stand. Diese Ansicht fand eine weitere Bestätigung in den Ereignissen vom Winter 1939—1940. Der strenge und anhaltende Frost dieses Rekord-Eiswinters war begleitet von einer dicken, die Pflanzen schützenden Schneedecke. Im Norden des Landes währte jedoch das im Februar eingetretene Tauwetter nicht lange genug um dem Schmelzwasser hinreichend Gelegenheit zum Wegsinken zu geben. Als darauf der Frost wiederum tüchtig einsetzte, erlitt mithin die völlig durchweichte und stellenweise unter Wasser stehende Grasnarbe erheblichen Schaden. In südlicheren Gegenden war es nun gerade umgekehrt; zwar liess auch dieser harte Winter seine Spuren auf dem Grasland zurück, aber der Schaden stand doch dem des vorangegangenen Winters bedeutend nach.

Neue Proben der vier reinen Weiden und der vier Wiesen im Krimpenerwaard und der neun Mähweiden und einer reinen Weide aus dem Zentralen Groninger Graslandgebiet ergaben folgende Resultate: Ueberall hat Weisses Straussgras im Laufe des Jahres 1940 stark zugenommen und sogar oft unter den Grasarten die Führung übernommen. Dies ist keine günstige Erscheinung, umso weniger als das Deutsche Weidelgras im Krimpenerwaard noch weiter zurückgegangen ist und im Winter 1939—1940 in Groningen ziemlich stark ausfror. Eine andere bemerkenswerte Erscheinung und ein für die Niedermoorgrasgebiete überraschender Lichtblick war der unverhoffte Zuwachs von Weissklee auf den Weiden und auf manchen Wiesen des Graslandgebietes in den Provinzen Holland und Utrecht. Unter weniger ungewöhnlichen Umständen sind gute Moorweiden mit ihrer dichten Grasnarbe gerade so überaus arm an Klee; dies im Gegensatz zu vielem Sand- und Tongrasland, das naturgemäss eher von Trockenheit leidet, wodurch der Graswuchs beeinträchtigt wird, Klee und Unkraut jedoch gedeihen können. In Groningen war der Bestand im Frühling 1940 wahrscheinlich durch direkten Frostschaden ziemlich kleearm, dagegen reich an Unkräutern wie Löwenzahn und kriechendem Hahnenfuss, doch im Laufe des Sommers erholte der Klee sich ganz ordentlich. Gemeines Rispengras hatte sichtlich vom trocknen Vorsommer gelitten. Weiter hatten sich im Grasland auf schwerem Groninger Marschboden die Gräser Wiesenlieschgras, Wiesenrispengras und die Frühlingsart Knickfuchsschwanz deutlich ausgebreitet. Im Krimpenerwaard

zeigte es sich 1940, dass die Auswinterung des Deutschen Weidelgrases nicht nur das Gedeihen der obenerwähnten Arten Weisses Straussgras und Weissklee, sondern auch von Jährigem Rispengras gefördert hatte. In den Wiesen dieses Gebietes hatte Wolliges Honiggras sich noch keineswegs von dem im Dezember 1938 erlittenen Schaden erholt.

Aus der Untersuchung nach dem Frostschaden in den Jahren 1939 und 1940 haben wir den Eindruck erhalten, dass von den verschiedenen Gräsern unserer Weiden und Wiesen folgende Arten am empfindlichsten sind gegen Frost: Ruchgras, Kammgras, Wolliges Honiggras, Deutsches Weidelgras. Auch Weissklee scheint ziemlich wenig winterhart zu sein; trotzdem kann dieser wertvolle Bestandteil der Grasnarbe sekundären Vorteil haben von der verringerten Konkurrenz einiger Gräser infolge deren Auswinterung, weil dann für Klee mehr Raum und Licht zur Verfügung kommt. Gleich nach dem eingetretenen Frostschaden konnte man sehen, wie Wiesenlieschgras, eventuell Gemeines Rispengras, Knickfuchsschwanz, Wiesenfuchsschwanz, Weiche Trespe, Ackerquecke, Wiesenrispengras und Unkräuter wie Löwenzahn, Kriechender Hahnenfuss und Wiesen-Sauerampfer prozentual zunahmen, während später Weisses Straussgras und Weissklee sich ausbreiteten.

*Lijst van Nederlandsche, Duitse en wetenschappelijke namen der in dit opstel genoemde plantensoorten.*

Akkerdistel	Acker-Distel	Cirsium arvense Scop.
Beemdlangbloem	Wiesenschwingel	Festuca pratensis Huds.
Beemdvossestaart	Wiesenfuchsschwanz	Alopecurus pratensis L.
Duizendblad	Gemeine Schafgarbe	Achillea Millefolium L.
Engelsch raagrass	Deutsches Weidelgras	Lolium perenne L.
Fioringras, Fiorien	Weisses Straussgras	Agrostis stolonifera L.
Geknikte vossenstaart	Knickfuchsschwanz	Alopecurus geniculatus L.
Groote weegbree	Grosse Wegerich	Plantago major L.
Herfstleuwentand	Herbstlöwenzahn	Leontodon autumnalis L.
Kamgras	Kammgras	Cynostus cristatus L.
Kruipboterbloem	Kriechende Hahnenfuss	Ranunculus repens L.
Kweck	Ackerquecke	Triticum repens L.
Paardenbloem	Löwenzahn	Taraxacum officinale Web.
Reukgras	Ruchgras	Anthoxanthum odoratum L.
Ruw beemdgras	Gemeines Rispengras	Poa trivialis L.
Scherpe boterbloem	Scharfe Hahnenfuss	Ranunculus acer L.
Straatgras	Jähriges Rispengras	Poa annua L.
Timotheegrass	Wiesenlieschgras	Pbleum pratense L.
Varkensgras	Vogel-Knöterich	Polygonum aviculare L.
Veldbeemdgras	Wiesenrispengras	Poa pratensis L.
Veldgerst, gerstgras	Wiesengerste	Hordeum secalinum Schreb.
Veldzuring	Wiesen-Sauerampfer	Rumex Acetosa L.
Witbol, meelraai, wollig zorghras	Wolliges Honiggras	Holcus lanatus L.
Witte klaver	Weissklee	Trifolium repens L.
Zachte dravik	Weiche Trespe	Bromus mollis L.