

CALTHA-ONDERZOEK IN FRIESLAND IN 1929.

DOOR

D. KOOPMANS—FORSTMANN EN A. N. KOOPMANS.

(Mededeling No. 9 van de Zuiderzee-Commissie).

Ofschoon het aanvankelijk de bedoeling was alleen de grens van *Caltha palustris* in het Zuiderzeegebied op te sporen, was het sterk terugwijken van deze grens landwaarts de oorzaak, dat het *Caltha*-onderzoek zich over een groot deel van Friesland uitbreidde.

Reeds in oude opgaven vinden we deze plant vermeld.

MEESE (1760) geeft als vindplaats op: „Buyten Leeuwarden aan de Swartewegch en op verscheyde Woud plaatsen in laage Moerassige landen”. Nabij de weg van Leeuwarden naar Tietjerk, de vroegere Zwarte weg, in het veengebied, dat zich oostelik van de Hooge brug uitstrekt, komt de dotterbloem ook tans nog in groten getale voor.

In de Flora Frisica van BRUINSMA (1840) vinden we nog een vindplaats vermeld aan de Gaast, waarmee waarschijnlijk een gehucht nabij de Tjonger ten oosten van het Tjeukemeer bedoeld wordt.

In de Prodrumus wordt Hollum op Ameland vermeld (HOLKEMA), Gaast (SPRÉE) en Leeuwarden (Dr. W. F. R. SURINGAR). Het lijkt ons twijfelachtig, dat met het bovenstaande Gaast het plaatsje tussen Makkum en Workum aan de kust bedoeld is, daar *Caltha* daar tans ontbreekt.

Een der moeilijkheden in de aanvang van het vorige jaar bij het zoeken naar de dotterbloem was, dat door de

strengere winter alle plantengroei zeer laat was, zo dat we op tochten op 14 en 21 April tussen Harlingen en Workum in de veenachtige Parregaster en Makkumer meerpolders de dotterbloem niet hadden kunnen opmerken, ook al ware deze er aanwezig geweest. Dit bleek achteraf niet het geval te zijn. Wel werden tal van vindplaatsen van *Tussilago Farfara* ten oosten en zuidoosten van Makkum vastgesteld. Op de 28ste April, toen de dotterbloem toch stellig wel kon bloeien, wandelden wij van Workum door het Heidenschap naar Koudum.

In dit gebied, dat grotendeels uit laagveen bestaat, werd echter de dotterbloem niet opgemerkt en ook nabij de Zwarte Woude, een uitloper van de Fluessen, werd geen spoor van *Caltha* ontdekt.

In het weiland stond op verschillende plaatsen *Ficaria*, en ook aan de wegkant kwam deze plant evenals *Erophila verna* en *Glechoma* voor. Evenmin kon het voorkomen van *Caltha* worden vastgesteld op het verdere gedeelte van de tocht van Koudum over Molkwerum door de Noordermeerpolder naar Stavoren.

Na deze vergeefse wandeling ondernamen we de 5de Mei een grote tocht van Stavoren over Warns, Hemelum, Oudega (H. O. en N.), Nijega (H. O. en N.), Elahuizen langs de Fluessen en terug over Harich en Balk door Gaasterland over Kippenburg, Rijs, Galamadammen, Koudum, Molkwerum en langs de Platte weg naar Stavoren. Ten noordoosten van Elahuizen verkenden we de oever van de Fluessen, ook ondernamen we een tocht door de weilanden van de weg ten noorden van Harich naar het Zwin, bij Balk onderzochten we de oever van het Slotermeer, doch al deze verkenningen leidden niet tot het gewenste resultaat. Wel konden we weer vindplaatsen van *Ficaria*, *Glechoma* en *Erophila verna* vaststellen en vonden we aan de oever van het Slotermeer bloeiende exemplaren van *Myosurus minimus*.

Volgens aanwijzing van de heer SCHRAM, die te Rijs gewoond had, zou de dotterbloem in het weiland ten noorden van het slot van Rijs gestaan hebben. Ook daar was echter tans niets van de plant te ontdekken.

Langzamerhand kwamen wij tot de overtuiging, dat *Caltha*, zo zij niet geheel in de zuidwesthoek van Friesland ontbreekt, daar dan toch zeer sporadies moet voorkomen. We besloten ons onderzoek meer oostwaarts voort te zetten. De 8ste Mei ondernamen wij de tocht van Sneek over Jutrijp naar Hommerts, vandaar over Lytshuizen naar Oudega (W.) en de Oudegaster brekken en daarna terug naar IJlst. Noch aan de Oudegaster brekken, noch aan de Schuttelpoel ten oosten van Oudega en evenmin aan het Piekemeer nabij Piekeziyl werd *Caltha* gevonden, doch wel verkregen we door deze tocht een eerste aanwijzing van het hoofd ener school te Hommerts, K. VELTMAN, die ons meedeelde, dat zij groeide in de nabijheid van het Koevordermeer en het Oudhof en aan de Nieuwe weg, het verbindingswater tussen beide meren. Ook aan de Jeltsloot, die Wijde Wijmerts en Koevorder meer verbindt, komt zij volgens deze opgaaf voor.

Een tweede aanwijzing op deze tocht verkregen, danken wij aan de zoon van de heer VEENSTRA te IJlst. Op diens aanwijzing doorzochten we op de 11de Mei het terrein tussen IJlst en de straatweg Sneek—Jutrijp, waar echter geen dotterbloemen voorkwamen.

Bij verdere navraag verwees men ons naar de oever van de Zwarte brekken, waar inderdaad enige exemplaren bloeiden (J 5, 57, 21). Op die zelfde dag hadden we ze reeds opgemerkt aan de oever van de Geeuw, het vaarwater van Sneek naar IJlst (J 5. 47, 31), waar echter slechts een enkel groepje stond te bloeien.

Op 9 Mei deden we een wandeling van Akkrum naar Joure in het laagveengebied, waar wij *Caltha* op haar typiese groeiplaatsen in groten getale aantreffen. Vooral

tussen Akkrum en Terhorne stond zij veel in veenachtige, drassige weilanden. (J 6, 31, 34; 31, 33; 41, 11). Ook ten zuiden van Terhorne aan de Zoute poel (J 6, 41, 13), een uitloper van het Sneekermeer, en hier en daar meer zuidelijk aan de weg van Terhorne naar Joure (J 6, 41, 31; 51, 13; 51, 31) merkten we haar op. Nabij de tramlijn van Joure naar Sneek (J 5, 58, 44; 58, 43; 58, 32; 58, 13) en aan de Houkesloot tussen Oppenhuizen en Sneek (J 5, 47, 42) stelden we nog enkele vindplaatsen vast.

De 12de Mei werden weer belangrijke vindplaatsen opgetekend aan de Follegasloot van Follega tot even voorbij de tramlijn Joure—Lemmer (K 5, 28, 14 en 28, 12); en van Follega naar het Tjeukemeer (K 5, 28, 23); een enkel exemplaar kwam voor nabij Follega aan het Tjeukemeer en een enkele pol in het bûtlân (K 5, 18, 44), d.i. land aan de meerzijde van het dijkje, nabij de Wîel een gedeelte van het Tjeukemeer.

Om de oevers van de wateren ten zuiden en ten zuidoosten van Sneek nauwkeurig te kunnen verkennen, ondernamen we een boottocht op de 18de Mei van Sneek langs Woudvaart, Zwarte brekken, Ooster-Wijmerts, Nieuwe weg, Koevorder meer, St.-Janssloot, Langweerderwielen, Kaai, Fammensrakken, Jentjemeer, Langstaartenmeer, Goingaripster poelen, Noorder Oudeweg, Zijlroede, Broekstervaart en vervolgens terug over de Terkaplester poelen, Sneekermeer en Houkesloot.

Vrijwel op onze gehele tocht konden wij *Caltha* vaststellen, waarbij het dichtste verspreidingsgebied lag in de nabijheid van Jentjemeer en Langstaartenmeer.

Op 20 Mei tekenden we enkele kwartierhokjes op aan het Sneekermeer nabij het paviljoen.

Op de 22ste Mei werd besloten naar aanleiding van vage aanwijzingen een onderzoek in te stellen aan de Morra nabij Koudum. Van hieruit ging de tocht door het weiland naar de Morra en vandaar naar de Galamadammen, echter

zonder resultaat voor de *Calthaverspreiding*. Op koeienpaden werd hier en daar bij Koudum *Myosurus* gevonden.

Een boottocht op de 26ste Mei, waarvoor wij een uitnodiging van de heer D. TOORNSTRA ontvingen, hebben wij dienstbaar gemaakt aan onze studie van de verspreiding van de dotterbloem, waarbij wij gelegenheid hadden tal van vindplaatsen te noteren. Wij bezochten daarbij in hoofdzaak het veengebied tussen Leeuwarden en Grouw en begaven ons aanvankelijk over Kurkemeer, Ouddeel en Mark tot aan de straatweg Miedum—Giekerk, waar wij *Caltha* ongeveer op de grens van veen en klei op vele plaatsen waarnamen. Daarna gingen wij over Warstiens, Wartena door de Graft naar de Wijde Ee, vervolgens door de Folkertssloot naar het Prinsenhof, vandaar langs de Lange sloot naar de Kruiswaters en langs de Meersloot ten westen van Garijp naar de Lange meer, vanwaar wij terugkeerden naar Leeuwarden. Op deze tocht konden wij vrijwel overal *Caltha* waarnemen.

Daar wij gaarne gegevens uit de zuidoosthoek van het veengebied wilden verzamelen, maakten wij op 29 Mei een tocht van Peperga over Wolvega, Oudetrijne, Nijetrijne, Spanga naar Schoterzijl. Vandaar noordwaarts tot aan de zuivelfabriek van de Lange Lille, daarna oostwaarts over Monnikeburen, Oudelamer, Nijeholtwolde naar Wolvega. In deze streek, waar veel baggerturf wordt gewonnen, troffen wij *Caltha* slechts op enkele plaatsen aan, o.a. nabij de Helomavaart tussen Monnikeburen en Oudelamer, aan de Tjonger bij de zuivelfabriek en aan de weg van Scherpenzeel naar Schoterzijl, plm. een kwartier gaans van de zeedijk. Ook in de Lindevallei hadden we bij deze tocht gelegenheid de dotterbloem op enige plaatsen op te tekenen.

Zelfs nog in de eerste helft van Junie werd het onderzoek voortgezet en op de 1ste maakten we een tocht van Sloten over Kleine Gaast, Tjerkgaast, Spannenburg naar

de dichtgegroeide uitloper van het Idskenuizermeer, echter zonder succes. De volgende dag ging de tocht van Sloten naar Takoziyl in gezelschap van de heer J. LEEUWEN, waar deze bij zijn vogelstudie een vindplaats had ontdekt. Zijn belangrijke opgaaf, waarop wij nader terugkomen, bleek inderdaad juist te zijn.

Bij volgende tochten op 8, 9 en 12 Junie naar de Workumermeerpolder, de weilanden t.z. van Hieslum aan de Oudegaster brekken en naar de Makkumer en Parregaster meerpolder, werd geen spoor van de dotterbloem aangetroffen.

Resultaten ener ingestelde enquête.

Daar wij inzagen, dat wij bij het *Caltha*onderzoek hulp van anderen niet konden ontberen, verzonden wij aan 63 hoofden van scholen in de provinsie brieven om inlichtingen. Wij ontvingen antwoord van 56, die zo welwillend waren, ons gegevens te verstrekken.

Om het resultaat dezer enquête overzichtelijk te maken, verdelen wij het veengebied eerst in twee delen, door een lijn van Sneek naar Akkrum en verder oostwaarts tot de zuidgrens van het stroomgebied van de Boorn. Het zuidelijk veengebied splitsen we nogmaals in een westelijk en een oostelijk deel, door een lijn van Sneek naar het zuiden, die zich aan de oostkant om het Tjeukemeer heenbuigt.

Wij krijgen dus:

een noordoostelijk veengebied (I);

een zuidoostelijk veengebied (III);

een zuidwestelijk veengebied met de omgeving van het Tjeukemeer, waarbij wij laten aansluiten de gemeenten Gaasterland, Hemelumer Oldephaert en Noordwolde en Stavoren (IV).

Afzonderlik beschouwen wij nog het laag- en moerasveengebied in het zuidoosten der provinsie (II), en ten

slotte de veenachtige polders in de klei gelegen, zooals Makkumer-, Parregaster-, Ferwouder-, en Workumermeerpolder (V).

De volgorde kiezen we om praktische redenen volgens de Romeinse sifers.

- I. In het noordoostelijk deel van het veengebied komt *Caltha* op lage moerassige bodem voor:
 in de omgeving van Garijp, langs Wijde Ee, Wijde Hop, en Meersloot;
 bij Grouw aan de oevers van het Pikmeer en Wijde Ee;
 bij Akkrum nabij de straatweg Akkrum—Heerenveen;
 in de buitenlanden ten noorden van Oldeboorn;
 in de omgeving van de Wilgen, nabij de Smalle Eesterzanding, Wijde Ee, Dreit en Boornbergumervaart;
 in de omgeving van Duurswoude, Hemrik en Bakkeveen in de vallei van Boorn of Koningsdiep.

Uit Bakkeveen schreef de heer A. ALBERDA, dat de dotterbloem voorkomt in de Boornvallei, waar in 1929 buitengewoon veel planten groeiden, wat daaraan toegeschreven kon worden, dat de goede weidegrassen door de vorst veel geleden hadden. Dat zij op enkele plaatsen minder voorkomt schrijft hij toe aan de meer zandige bodem.

Veel kwamen ze voor op een stuk dargachtig land, dat zowel gehooïd als geweid werd.

Uit de brief halen wij het volgende aan: „Als de koeien het erg krap hebben, eten ze de jonge bladen van de dotterbloem ook wel en het schijnt, dat ze niet zoo vergiftig is als de scherpe boterbloem, want de boer had van vergiftigingsverschijnselen nooit iets gemerkt. Volgens zijn zeggen is de dotterbloem een van de lastigste onkruiden; paardestaarten en russchen zijn te verdrijven, de dotter niet. Van alles had hij al geprobeerd, ze stuk slaan voor het zaad begint te zetten, (slaan moet beter helpen dan afmaaien); ze

worden dan wel wat achterlijker, maar weg gaan ze niet. Bestrooien met stoffijne kainiet had ook al geen resultaat. Ook met het oog op de onkruidbestrijding had het land, groot 1.5 ha behalve zijn gewone bemesting (12 baal slakkenmeel en 11 baal 20 % kalizout) nog 4 baal kalkstikstof gekregen, maar merkbare resultaten had dit ook niet gegeven."

In „De Noord-Nederlandsche vergiftige gewassen" van F. A. W. MIQUEL staat, dat S. J. BRUGMANS waarnam, dat *Caltha* als een scherp gif op de koeien werkte, dat echter de giftigheid met de ontwikkeling tot aan de bloeitijd toeneemt, maar dat jonge plantjes geheel onschadelijk schijnen te zijn, wat in overeenstemming is met het bovenstaande.

- II. In het laag- en moerasveengebied in het zuidoosten der provincie vindt men de dotterbloem bij Donkerbroek sporadies, bij Oosterwolde regelmatig langs vaarten en sloten en op de groengronden der beekjes; dicht bij Appelscha in de lage weilanden aan de weg Appelscha—Oosterwolde en in de zogenaamde maadlanden tussen Oud-Appelscha en de Compagnonsvaart; bij Fochteloo aan het Grootdiep; bij Makkinga tussen dit dorp en de gekanaliseerde Tjonger, bij Elsloo en Oldeberkoop aan de Linde.
- III. In het zuidoostelijk deel van het veengebied treedt *Caltha* op: in de omstreken van Gorredijk in lage veenachtige weilanden ten westen van de tramlijn Gorredijk—Langezwaag en op hoger gelegen meer zandige weilanden ten oosten van Gorredijk. Dit is een van de weinige opgaven, dat de dotterbloem op zandige bodem gedijt;
 ten noorden van de grintweg Heerenveen—St. Jhannisga en ten oosten van de Van Engelenvaart;
 bij Haskerdijken, Tjalleberd, langs het buitenwater, de Heerensloot, nabij Nieuwe Brug, aan de Noorder-

broekstervaart, bij Goingarip, Langweer en Scharsterbrug, echter bij de laatste plaats niet veelvuldig.

Ook bij het meer zuidelijk gelegen Wolvega in de Lindevallei; ten noordwesten van Wolvega in de Tjongervallei; bij Oudetrijne en Nijetrijne wordt *Caltha* aangetroffen. In de polder van het Vierde en Vijfde Veendistrict vindt men de dotterbloem echter niet.

- IV. Tot nu toe hebben wij plaatsen beschouwd, betrekkelijk ver van zee gelegen. Wij komen nu tot de omgeving van het Tjeukemeer, welks zuidoever op sommige plaatsen nog geen uur gaans van zee is verwijderd. In de lage landen aan de noord-, oosten en zuidoostzijde van dit meer, die 's winters onder water staan, zijn dotterbloemen te vinden; aan de noordzijde groeien zij rijkelijk; aan de oostzijde schijnen zij minder voor te komen (dit is een gebied waar veel „zoute” turf wordt gewonnen); aan de zuidoostzijde bij Delfstrahuizen staan zij vrij talrijk, aan de zuidzijde komen zij slechts sporadies voor.

Uit eigen onderzoek bleek, dat *Caltha* aan de westzijde slechts op enkele plaatsen voorkomt en wel ten oosten van Follega en in het buitenland nabij de Wiel een inham van het Tjeukemeer.

In de nabijheid van de Tjonger zijn vindplaatsen gelegen in de lage landen nabij Rotstergaast, oostelijk van het Krompad te Echten en volgens eigen waarneming nabij de zuivelfabriek van de Lange Lille, 20 minuten gaans van de zeedijk verwijderd.

Ook in de Johannisgaster veenpolder komt de dotterbloem voor in het Schar, een half uitgeveend woest land, meest aan de zuidzijde.

Verdere vindplaatsen in het zuidwestelijk deel van het veengebied zijn: de oevers van Zwarte en Witte brekken en van het Oudhof; bij Oudega (W.) op een

enkele plaats, die waarschijnlijk als een westelijke voorpost moet beschouwd worden; bij Gaastmeer, waar *Caltha* slechts heel zelden voorkomt en te Woudsend, waar zij in land buiten de polder wel gevonden wordt, voor een deel aan slootkanten.

Uit Nijega (H. O. en N.), Oudega (H. O. en N.), Harich, Oude Mirdum, Koudum, Warns, en Hemelum bereikte ons bericht, dat *Caltha* er niet of zeer sporadies voorkomt.

De heer G. A. Bos uit Balk meldde ons na gedaan onderzoek een vindplaats aan de zuidzijde van het Koe-vordermeer nabij de Fokkegracht (K 5, 17, 21); één op een stukje boezemland even ten oosten van de Ee (K 5, 27, 32) en één in de Boonen ten noordoosten van Takoziyl (K 5, 27, 32). Deze waarnemingen sluiten goed aan bij één opgegeven door de heer J. LEEUWEN te Sloten, gelegen in een weiland onmiddellik achter de dijk even ten oosten van Takoziyl (K 5, 27, 34).

- V. In de Makkumer-, Parregaster-, Ferwouder-, en Workumermeerpolder ontbreekt *Caltha* naar alle waarschijnlijkheid. Deze polders bestaan uit laagveen en liggen temidden van het noordwestelijke Friese kleigebied. Een aantal berichten over de omgeving van Wons, Idsegahuizen, Piaam, Parrega, Ferwoude, Gaast en Workum wijzen alle in deze richting.

Watermonsters.

Bij het *Caltha*-onderzoek namen wij 39 watermonsters, 26 op vindplaatsen van *Caltha* en 13 op plaatsen, waar deze ontbrak.

Mevrouw Dr. N. L. WIBAUT-ISEBREE MOENS was zo vriendelijk deze monsters voor ons te onderzoeken en het zoutgehalte in milligrammen gebonden chloor per liter op te geven, waarvoor wij haar onze welgemeende dank betuigen.

Voor de drinkwaterleiding te Leeuwarden neemt men aan, dat de grens tussen zoet en brak water ligt bij 243 mg chloor per liter en in het „Rapport inzake eener drinkwaterleiding voor Sneek” (1906) noemt men water beneden 305 mg chloor per liter zoet.

Een negental watermonsters genomen in de nabijheid van Calthagroeiplaatsen, bleken zoet water te bevatten, waarbij wij ons hielden aan de grens van 243 mg.

Ze zijn afkomstig van:

een terrein ten noordoosten van de brug ten noordoosten van Monnikeburen (K 6, 22, 43);

de Poppiussloot tussen Akkrum en Joure (J 6, 31, 34);

het Nieuwe Kanaal ten westen van Garijp ten zuidoosten van Leeuwarden (H 6, 63, 33);

de Zoute poel, een uithoek van het Sneekermeer (J 6, 41, 13), die met een chloorgehalte van 200 mg haar naam ten onrechte draagt, doch vroeger wellicht zilter geweest is;

de Kruiswaters ten zuidoosten van Wartena (J 6, 12, 23);

een sloot nabij de weg van Akmarijp naar Snikzwaag tussen Akkrum en Joure (J 6, 51, 13);

een vaart ten noorden van Akmarijp (J 6, 41, 33);

de Follegasloot (K 5, 28, 12), die het Tjeukemeer met de Groote brekken verbindt en waarin een sterke stroming staat in westelijke richting, vooral bij de Follegaster brug. Iets ten westen van deze brug werd op 12 Mei 1929 slechts een chloorgehalte van 180 mg waargenomen. Het zoutgehalte in deze vaart is echter aan grote veranderingen onderhevig, want op 26 Junie 1929, toen wij voor de tweede maal op precies dezelfde plek weer een watermonster namen, bleek het chloorgehalte de aanzienlijke hoogte van 570 mg te hebben bereikt;

het westelik deel van het Tjeukemeer tussen de uitmonding van de Follegasloot en de Rien (K 5, 28, 23). Het chloorgehalte bedroeg 220 mg, zodat men ook hier *Caltha* had kunnen verwachten, doch de min of meer

zandige oever is voor deze plant blijkbaar ongeschikt. Ten oosten van Follega en in het bûtlân nabij een inham de Wiel namen wij haar echter sporadies waar, terwijl zij aan de andere oevers blijkens reeds genoemde opgaven in groter of kleiner aantal voorkomt.

In het rapport der Sneeker waterleiding stond een chloorgehalte vermeld voor het Tjeukemeer in de zomer van 1905 van 524 mg chloor.

Nu volgen een twintigtal watermonsters, waarvan het chloorgehalte varieert tussen 243 en 580 mg chloor.

In 4 gevallen werd hierbij geen *Caltha* waargenomen en boven 600 mg chloor troffen wij de dotterbloem nergens meer aan.

Beschouwen we het lijstje van deze 20 watermonsters, dan blijkt, dat tal van plaatsen, welke vrij ver binnenslands zijn gelegen, toch nog een aanzienlijk zoutgehalte bezitten. Zo had op 18 Mei de Kerkvloot ten oosten van Hommerts — dit is een uur gaans ten zuiden van Sneek — een chloorgehalte van 500 en het Anewiel bij Hommerts zelfs 580 mg chloor. De Zwarte brekken even ten zuiden van Sneek hadden nog 420 mg chloor en het vaarwater, genaamd de Nieuwe weg tussen het Oudhof en het Koevordermeer 480 mg.

Hoe is dit grote zoutgehalte zover binnenslands te verklaren?

Zoals bekend is loost het lage deel van Friesland zijn water op Frieslands boezem en slechts een klein gedeelte der provinsie geeft zijn water direct aan de Noordzee af. Frieslands boezem bestaat uit een groot aantal meren, plassen en poelen, waartoe o.a. de Morra, de Fluessen, het Heegermeer, het Sneekmeer, het Bergumermeer en tal van grotere en kleinere vaarten behoren. Vóór 1920 loosde deze boezem hoofdzakelijk zijn water bij de Dokkumer Nieuwe Zijlen op de Noordzee, omdat daar de ebbes het laagst aflopen en onder gunstige omstandigheden

op verschillende plaatsen aan west- en zuidkust, doch sedert 1920 loost de Friese boezem door middel van het stoomgemaal te Takozijl, daar de eerstgenoemde afwatering niet voldoende was en een groot gedeelte der provinsie in de herfst en de winter onder water stond.

Doordat de bodem van het laagveengebied in Friesland niet zo laag ligt als in Holland, heeft men in Friesland aanvankelijk niet de noodzakelijkheid van inpoldering ingezien en ook tans nog verkeert deze provinsie, wat haar afwatering betreft, in een bijzondere waterstaatkundige toestand.

Weliswaar zijn een groot aantal stukken land ingepolderd, doch deze polders zijn slechts door lage kaden omringd en het oppervlak boezemland, dat in het geheel niet beschermd is, is nog zeer aanzienlik. Zo bevindt zich dat zogenaamde buitenland (in 't Fries *bûtlân*) o.a. ten noorden van het Sneekmeer en tussen dit meer en de Goingarijpster poelen en ten zuiden hiervan tussen tal van brede wateren tot de Langweerder wielen.

Een groot nadeel van de Friese boezem, vergeleken bij die in Zuid-Holland en Utrecht, is, dat voor zijn aanvulling in droge tijden geen enkele zoetwaterbron aanwezig is.

Zo lezen wij in Dr. A. A. BEEKMAN „Nederland als Polderland”: „De toestand, waarin Friesland dan geraakt, is soms verschrikkelijk. De schade, die dan veroorzaakt wordt, wordt nog grooter geacht, dan die, welke in natte tijden wordt geleden. Als de droogte lang aanhoudt en ook de slooten droog worden, dan lijden zoowel de oningepolderde landen als de polders groot gebrek, want de laatste kunnen niet inlaten uit de boezemwateren, die reeds veel te laag staan voor de scheepvaart. Gebrek aan gras en water in de weiden is er het gevolg van, zoodat het vee in deh stal gehaald moet worden, of in de weide gevoerd en gedrenkt. Is er nog eenig water in de slooten, dan wordt dit zeer onzuiver, wat een mindere opbrengst aan melk tengevolge

heeft. Een ander nadeel gaat zich dan voegen bij het gebrek aan water, n.l. dat van het verzouten van hetgeen er nog overgebleven is, vooral in het westen der provincie veroorzaakt door het vele schutten der sluizen bij Harlingen en Workum en ook, hoewel in mindere mate, omdat het Zuiderzeewater daar niet zoo zout is, te Stavoren en te Lemmer. Daardoor worden vele beesten ziek, de hoedanigheid der zuivelproducten lijdt er door, de visch sterft (behalve de paling), de nijverheid lijdt schade, doordat de stoomketels zeer dikwijls moeten worden schoongemaakt en spoediger verslijten."

Ook in de zomer van 1928 is er veel zout water binnengekomen; zo vernamen wij uit Workum, dat daardoor de snoek blind werd, naar boven kwam, gemakkelijk gevangen kon worden en voor het overige deel omkwam.

Dat het water binnenslands zulk een hoog zoutgehalte heeft, wordt dus veroorzaakt door het schutten van schepen aan de ze sluizen, waardoor vooral in droge zomers een grote hoeveelheid zeewater naar binnenkomt. Wij herinneren ons nog een zeer droge zomer, waarin het drinkwater te Leeuwarden, dat toen nog aangevoerd werd uit het Pikmeer nabij Grouw, volkomen ongenietbaar was.

Rest ons ten slotte nog een aantal watermonsters met een zoutgehalte boven 600 mg chloor.

Deze zijn afkomstig uit het Slotermeer met 700 mg; uit de Fluessen met 1000 mg; uit de Morra met 2160, uit de Oudegaster brekken bij Oudega met 1170, en uit een ander deel der Oudegaster brekken, de z.g. Vlakke brekken met 1490 mg. Bij deze Vlakke brekken ten zuiden van Hieslum meende de heer POSTMA, hoofd ener school te Bolsward, vroeger *Caltha* te hebben gezien, doch bij een onderzoek daar ter plaatse ingesteld, bleek, dat geen spoor van deze plant op de aangegeven plekken te vinden was.

Deze plaatsen zijn zeer moeilijk te bereiken. Vanaf Hieslum, ten zuiden van Bolsward gelegen, kan men eerst nog een

eindweegs een landweg volgen, doch dan moet men verder door de landerijen langs de eenzame boerehoeve „de Klompen” de oever van de Vlakke brekken trachten te bereiken.

Ook bij een tocht door de Workumermeerpolder, waar *Caltha* niet werd gevonden, werd een watermonster genomen met een chloorgehalte van 1360 mg. Niet alleen het water is daar vrij zout, doch ook de turf, die er gewonnen wordt, de z.g. zoute turf bevat veel keukenzout, dat er zich bij het drogen als een wit laagje op afzet.

Een watermonster, genomen uit de dijksloot nabij Takozijl bevatte 1010 mg chloor. De vindplaats van de dotterbloem was hier echter niet aan de slootkant gelegen, doch midden in het weiland, welks bodem, bestaande uit kleihoudende veengrond, minder doorlaatbaar is dan een veenbodem.

De volgende tabel geeft een overzicht der watermonsters, der plaatsen, waar deze genomen zijn, en van het chloorgehalte in milligram gebonden chloor per liter.

WATERMONSTERS.

PLAATSOMSCHRIJVING	kwartier- hokje.	datum	milligram geb. Cl.p.l.
Even ten n.o. van brug over Helomavaart ten n.o. van Monnikeburen	K6, 22,43	29-5-'29	120
Poppiussloot Akkrum-Joure	J 6, 31,34	9-5-'29	180
Follegasloot bij Follega	K5, 28,12	12-5-'29	180
Ten westen van Garijp	H6, 63,33	26-5-'29	180
Zoute poel (deel Sneekermeer)	J 6, 41,13	9-5-'29	200
Kruiswaters ten z.o. van Wartena	J 6, 12,23	26-5-'29	200
Sloot nabij weg Akmarijp-Snikzwaag	J 6, 51,13	9-5-'29	220
Tjeukemeer westzijde	K5, 28,23	12-5-'29	220
Vaart ten n. van Akmarijp	J 6, 41,33	18-5-'29	220

PLAATSOMSCHRIJVING	kwartier- hokje	datum	milligram geb. Cl.p.l.
Sloot langs weg Scherpenzeel-Schoterzijl	K6, 42,11	29-5-'29	250
Sloot nabij Tjonger bij zuivelfabriek, Lange Lille	K6, 31,24	29-5-'29	260
*Schuttelpoel	J 5, 56,32	8-5-'29	280
Sneekmeer ten n. van paviljoen	J 5, 48,14	20-5-'29	300
*Het Zwin	K5, 16,13	5-5-'29	340
Houkesloot even t. o. van Sneek	J 5, 47,42	18-5-'29	340
Zwarte brekken	J 5, 57,21	11-5-'29	370
Vaart van Jentjemeer naar Langstaartenmeer .	J 5, 58,14	18-5-'29	380
De Kaai	J 5, 58,33	18-5-'29	380
Drassig land bij Houkesloot	J 5, 47,42	9-5-'29	390
Koelvordermeer	J 5, 67,22	18-5-'29	400
*Uitloper Idskenhuisstermeer	K5, 17,24	1-6-'29	400
Mark	H6, 51,24	26-5-'29	400
Vaart van trambrug naar Jentjemeer	J 5, 58,41	18-5-'29	400
Zwarte brekken	J 5, 57,21	18-5-'29	420
*Piekmeer	J 5, 56,12	8-5-'29	430
Nieuwe weg bij Hoitsesloot	J 5, 57,44	18-5-'29	480
Kerksloot ten o. van Hommerts	J 5, 57,41	18-5-'29	500
Follegasloot bij Follega	K5, 28,12	26-6-'29	570
Anewiel bij Hommerts	J 5, 57,32	18-5-'29	580
*Slotermeer ten n.o. van Balk	K5, 16,41	5-5-'29	700
*Fluessen ten n.o. van Elahuizen	J 5, 66,33	5-5-'29	1000
*Dijksloot bij Takozijsl	K5, 27,34	2-6-'29	1010
*Rijs ten n. van het slot	K5, 25,33	14-7-'29	1050
*Oudegaster brekken	J 5, 55,24	8-5-'29	1170
*Sloot in Workumermeerpolder	J 5, 54,41	8-6-'29	1360
*Vlakke brekken (deel van Oudegaster brekken) ten z. van Hieslum	J 5, 55,32	9-6-'29	1490
*De Morra	K5, 24,21	22-5-'29	2160
*Dijksloot ten n.w. van Workum	J 5, 54,14	16-6-'29	3060
*Zuiderzee bij Lemster hop	K5, 38,41	23-9-'28	5000

* Het ontbreken van *Caltha* is door dit teken aangegeven.

Grondmonsters.

Tot nu toe zonden wij 25 grondmonsters op, welke de heer Dr. HISSINK, directeur van het Bodemkundig Instituut

te Groningen zo vriendelijk was te onderzoeken en waarvoor wij hem hartelijk dank zeggen.

Op ons verzoek deelde deze ons ook mede, hoe de samenstelling der grondmonsters op het oog was.

Op twee plaatsen, waar geen *Caltha* voorkomt, werd een grondmonster genomen, doch de samenstelling is niet bepalend voor het ontbreken van de dotterbloem, daar deze wegens het hoge chloorgehalte in het bodemvocht, n.l. 2166 en 1400 mg daar toch al niet kon voorkomen. Zij waren afkomstig van de oevers van de Morra en Oudegaster brekken. De overige 23 grondmonsters van plaatsen, waar wel *Caltha* voorkomt, bestonden:

- in 13 gevallen uit veen,
- in 9 gevallen uit klei en
- in 1 geval uit zavelgrond.

In enkele gevallen was de veengrond vermengd met wortelresten of met véél wortelresten; soms was het veen kleihoudend, soms kleihoudend met meer of minder wortelresten.

De kleigrond was in enkele gevallen humusrijk, bovendien tweemaal vermengd met ijzerafzettingen, in enkele andere gevallen veenhoudend met wortelresten, geen enkele maal was de kleigrond onvermengd.

De zavelgrond was humusrijk met wortelresten.

Van de grondmonsters werd het zoutgehalte per liter bodemvocht bepaald. Na omrekening in chloorgehalte per liter bleek in 7 gevallen het verschil tussen zoutgehalte van watermonster en van bodemvocht zeer gering te zijn. In de andere gevallen, was het zoutgehalte van het bodemvocht nu eens hoger en dan weer lager. In de regel waren de afwijkingen niet meer dan 100 milligram chloor. Bodemvocht en watermonsters weken vrij aanzienlijk af even ten noordoosten van de Helomavaart bij Monnikeburen; het watermonster bevatte 120 mg chloor per liter, het bodemvocht 436. Opgemerkt moet worden, dat de veenpet,

waaruit het watermonster afkomstig was, enige afstand van de groeiplaats van *Caltha* was verwijderd.

Vergelijking tussen het chloorgehalte in het bodemvocht
en in de watermonsters.

		milligrammen geb. Cl.p.l.	
		bodem- vocht	water- monsters
1	Zwarte brekken 18-5-'29	351	420
2	Kerksloot ten oosten van Hommerts	590	500
3	Anewiel bij Hommerts	583	580
4	Nieuwe weg bij Hoitsesloot	473	480
5	Koelvordermeer 18-5-'29	418	400
6	Kaai	420	380
7	Vaart van trambrug naar Jentjemeer	420	400
8	Vaart van Jentjemeer naar Langstaartenmeer.	280	380
9	Ten n. van Akmarijp	116	220
10	Houkesloot 18-5-'29	266	340
11	Sneekermeer ten n. van paviljoen	358	300
12	Morra.....	2166	2160
13	Weg Scherpenzeel-Schoterzijl	218	250
14	Oever Tjonger bij zuivelfabriek Lange Lille	242	260
15	Nabij Helomavaart ten n.o. van Monnikeburen	436	120
16	Even ten oosten van Takozijsl.....	345	1010
17	Weg Peperga—Linde	1156	—
18	Oudegaster brekken (Vlakke brekken) 29-6-'29	1400	1490
19	Houkesloot ten oosten van Sneek (Het grond- monster is van 16-5-'29 het watermonster van 9-5-'29)	502	390
20	Nabij Holstmeer	168	—
21	Oever van de Mark ten n.o. van Leeuwarden	437	400
22	Nabij de Kruiswaters ten z.o. van Wartena	279	200
23	Vaart van Meersloot naar Lange meer.....	400	180
24	Follegasloot nabij Follega 26-6-'29	612	570
25	Kleine Koelvordermeer	466	—

Weliswaar schommelen de chloorgehalten van het bodemvocht enigermate ten opzichte van die van de watermonsters, doch de beschouwing van het bodemvochtonderzoek brengt geen verandering in het belangrijke voorlopige resultaat,

dat de zoutgrens voor *Caltha* ligt bij ongeveer 600 mg chloor per liter.

Het bodemvocht-onderzoek is natuurlijk het belangrijkste, doch wanneer men het watermonster neemt in de onmiddellijke nabijheid der planten, brengt dit geen belangrijke wijziging in de uitkomsten.

Wat ons ten zeerste verwonderde was, dat het bodemvocht aan de weg van Peperga naar de Linde 1156 mg chloor bevatte, terwijl deze plaats binnenslands toch zeker in het zoetwatergebied ligt en *Caltha* hier overvloedig voorkomt.

Ook de P_H van de grondmonsters is te Groningen bepaald. Rangschikken we echter alle grondmonsters volgens de zuurgraad, dan blijkt het, dat we nergens een scheidingslijn kunnen aanbrengen, die grondmonsters van Calthavindplaatsen van grondmonsters zonder *Caltha*scheidt.

Ook wanneer wij de zuurgraad van plaatsen zonder *Caltha* weglaten en nagaan op welke plaatsen de dotterbloem het meest overvloedig is, dan liggen deze plaatsen, zoals de omgeving van Jentjemeer en Langstaartenmeer, de Kaai, vaart van trambrug naar Jentjemeer, onregelmatig tussen de andere verspreid.

Een zuurgraad met optimale levensvoorwaarden, dus waarbij *Caltha* het best gedijt, kunnen we dus niet aanwijzen.

Wij merken hierbij op, dat de P_H bijzonder hoog ligt en varieert van 5.0 tot 6.6. HEINRICH WALTER in zijn Allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands vermeldt een associatie van het laagveen met een $P_H=6.5$, waarin ook *Caltha* voorkomt naast *Senecio paludosus*, *Scutellaria galericulata*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Peucedanum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Valeriana officinalis* en *Lycopus europaeus*.

Merkwaardig is, dat slechts drie der 25 grondmonsters koolzure kalk ($Ca CO_3$) bevatten en wel op 100 gram droge

stof 1.1 gram Ca CO_3 , 0,50 gram Ca CO_3 en 0,08 gram Ca CO_3 . Het eerste van deze drie was genomen in een weilandje aan de weg Scherpenzeel—Schoterzijl nabij een boerenwoning, het tweede aan de Kleine Koevordermeer en het derde aan de oever van de Mark ten noordoosten van Leeuwarden.

Grenslijn voor Caltha.

Door de verschillende tochten en welwillende inlichtingen van anderen, zijn wij tot het besluit gekomen, dat de *Calthagrens* in Friesland ten n.o. van Leeuwarden, voor zover wij die vervolgden, d.i. tot de weg Miedum—Giekerk de grens van klei en veen volgt. Er is geen reden om te veronderstellen, dat zij meer zuidwaarts tot Sneek van deze grens zou afwijken, temeer daar wij geen enkel bericht uit het n.w. kleigebied ontvingen, dat *Caltha* er voor komt.

Begeeft men zich per boot van Sneek naar IJlst, dan ziet men in het voorjaar aan de westelike oever van de Geeuw nabij de watermolen een enkel polletje staan. Verder loopt de grens langs de Wijde Wijmerds en de Noorder Ee naar Woudsend, waar *Caltha* volgens een der opgaven van de enquête voorkomt; volgens een ander schrijven staat zij ook langs de Jelteloot en mondeling deelde men ons mede, dat zij groeit aan de zuidzijde van de Zandsloot en bij de Noorder Ee ten noorden van Woudsend.

Een ander punt van de westgrens is een weilandje aan de zuidkant van het Koevordermeer, waar de Fokkegracht er in uitkomt (K 5, 17, 21). Zuidwaarts gaande is een volgend punt van de grenslijn aan de Follegasloot even ten westen van de tramlijn gelegen. Nog 2 andere vindplaatsen op de grens bevinden zich ten noordoosten van Takozijl (K 5, 27, 32) en in een weiland nabij Takozijl.

Twee verspreide voorposten kunnen we nog vermelden, n.l. één bij Oudega in de gemeente Wijmbritseradeel en één bij Gaastmeer.

Evenals bij Takozijl nadert de dotterbloem ook bij Schoterzijl en bij de Tjongermond de Zuiderzee.

Tussen het Tjeukemeer en de zee ligt de Veenpolder van Echten, waarvan de meest woeste gedeelten in de herfst en de winter door werklozen meer en meer in cultuur worden gebracht. Hierdoor zal *Caltha* vermoedelijk in dit gebied wel zeer weinig meer voorkomen. Een volgend jaar hopen wij deze streek nog nader te onderzoeken.

Na het beëindigen van dit onderzoek voor het jaar 1929 was Dr. W. C. DE LEEUW zo vriendelijk ons de *Caltha*-vindplaatsen uit de lijst van C. BRAKMAN op te geven. Het zijn Sneek, Offingawier, Akkrum, Terhorne, Nes in Utingeradeel, Oudeschoot, Nijeholtwolde, Nijeholtpade, Oldeberkoop, Wolvega, Blesse, Oosterwolde, Teridzerd, Oostermeer, Olterterp, Augustinusga, Buitenpost, Suawoude, Tietjerk, Beetsterzwaag, Lippenhuisterbrug in de Boorne, Oud-Appelscha, welke plaatsen alle ten oosten van onze grenslijn zijn gelegen.

Planten in de omgeving van de dotterbloem.

Ofschoon het moeilijk is uit de aangetekende planten in de omgeving van *Caltha* conclusies te trekken, omdat bij de eerste tochten vrijwel nog geen planten bloeiden, kunnen wij toch wel met vrij grote zekerheid zeggen, dat in het algemeen tot de gewone vergezellende planten behoren:

Ranunculus Flammula, *Cardamine pratensis*, *Coronaria flos cuculi*, *Taraxacum*, *Symphytum officinale*, *Mentha aquatica*, *Rumex Acetosa*, *Iris Pseudacorus*, *Carex disticha*, *C. Goodenoughii*, *Hierochloa odorata*, *Arundo Phragmites*.

Minder algemeen namen wij o.a. waar:

Stellaria glauca, *Comarum*, *Angelica*, *Bidens tripartitus*, *Senecio aquatica*, *Lysimachia thyrsiflora*, *L. Nummularia*, *Butomus*, *Acorus Calamus*, *Carex panicea*, *Equisetum limosum*.

Het was bezwaarlijk de talrijke grassen, die in de om-

geving voorkomen, vast te stellen, daar onze tochten voor het merendeel in Mei plaats hadden en de meeste grassen toen nog niet bloeiden. Het bezoek aan Takoziyl, dat zeer laat viel, stelde ons in de gelegenheid grassen op te tekenen en te verzamelen, zoals: *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus geniculatus* en haar var. *bulbosus* HOFFM., *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *P. pratensis*, *Festuca rubra*, *Bromus racemosus*, *Triticum repens* (alle, behalve de eerste, gezien door P. JANSEN).

Het merkwaardige van dit weiland nabij Takoziyl, dat uit kleihoudend veen bestaat (chloorgehalte bodemvocht 345 mg per liter), is, dat hier ook *Triglochin maritima* optreedt, niet ver van *Caltha palustris*; hetzelfde deed zich voor op het terrein ten noordoosten van de Helomavaart bij Monnikeburen (chloorgehalte bodemvocht 436 mg) in het typiese laagveen gebied gelegen, waar ook de forse *Euphorbia palustris* stellig aan ieder plantenliefhebber zal opvallen.

Overzicht der kwartierhokjes, waarin vindplaatsen van
Caltha palustris zijn vastgesteld:

- H6, 41,44; 51,22; 51,24; 51,42; 51,44; 52,13; 52,23; 52,33;
52,42; 52,44; 53,11; 61,22; 62,11; 62,12; 62,14; 62,22;
62,32; 62,33; 62,41; 62,42; 63,11; 63,12; 63,21; 63,22;
63,24; 63,31; 63,33.
- J 5, 47,31; 47,42; 47,43; 48,13; 48,14; 48,31; 48,32; 57,21;
57,23; 57,32; 57,41; 57,42; 57,44; 58,13; 58,14; 58,21;
58,23; 58,24; 58,32; 58,33; 58,34; 58,41; 58,43; 58,44;
67,22; 68,11.
- J 6, 12,12; 12,21; 12,23; 12,24; 12,32; 12,42; 13,33; 22,12;
22,14; 22,21; 22,22; 22,24; 22,34; 23,11; 26,44; 27,33;
31,33; 31,34; 35,42; 41,11; 41,12; 41,13; 41,14; 41,21;
41,23; 41,31; 41,32; 41,33; 41,34; 51,11; 51,13; 51,31.
- K5, 17,21; 18,44; 27,32; 27,34; 28,12; 28,14; 28,23.
- K6, 22,43; 24,32; 24,34; 31,24; 34,12; 42,11.

Leeuwarden, Jan. 1930.