

dit sublieme geheel te schenden door aanleg van een monstergroote pompinstallatie.

Er is in deze tijden wel moed noodig, om te strijden tegen een economisch project van vèr-strekkende finantieele beteekenis; maar laten wij die moed toch hebben. De belangen, waar het om gaat, zijn ook aan de andere kant groot genoeg en waard om met alle kracht en enthousiasme te worden verdedigd.

Waar de opsteller van het stuwmeer-plan zelf toegeeft, dat er ook andere technische mogelijkheden bestaan, om hetzelfde doel te bereiken, hebben wij nog goede hoop, dat het met ons aller moreele steun aan de Limburgsche natuurvrienden zal gelukken hun Geuldal te behouden!

J. HEIMANS.

VOORNE'S DUIN.

Het is al een heelen tijd geleden, dat de eerste auteur in dit tijdschrift, tezamen met zijne vrouw, een artikel schreef over die nooit genoeg te prijzen en te waardeeren duinen, welke men op het eiland Voorne aantreft.

In de laatste vijf jaren is hier heel wat gebeurd. Was in 1925 met het schrijven van dat artikel het doel, een zeer globaal overzicht te geven van deze op biologisch gebied zoo interessante streek, thans willen de schrijvers van dit tweede stukje mededeelen, wat zij na 5 jaar zwerven gedurende de vacaties en vrije dagen door Voorne's Duin, hebben opgemerkt. Er is hier heel wat veranderd in die 5 jaren. Toen besloten we ons stuk met twijfel in het hart: zal dit prachtige stukje natuur, eenig haast in de wereld, voortdurend ongerept kunnen blijven? Thans weten we, dat de belangrijkste gedeelten zijn overgegaan naar het bezit van de Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten en dus veilig zijn. Die veiligheid wordt verzekerd door een strenge bewaking en voldoende afsluiting van het gebied, gepaard gaande met de uitgifte van wandelkaarten, die het aan de ware natuurliefhebbers mogelijk maken ongestoord te genieten.

In een korte, meer wetenschappelijke verhandeling (J. Hofker, Preliminary Notes on Flora and Fauna of some Freshwater Lakes in the Dunes of the Island of Voorne (Holland); Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen., Ser. 3, Deel I, 1928) heeft de eerste der beide schrijvers een uiteenzetting gegeven over de hem toen bekende organismen der beide meest bekende duinmeren van het gebied: het Quackjes- en het Breede Water. Toen reeds bleek ten duidelijkste, welk een hoogst belangrijk natuurreservaat we hier ook op hydrobiologisch gebied verkregen hebben en hoe tal van vraagstukken hier nog op een oplossing liggen te wachten, een oplossing, die alleen mogelijk zal zijn, indien een minutieus systematisch onderzoek daarvoor kan worden ingesteld. Een begin van een dergelijk onderzoek kon dit jaar door ons reeds worden gemaakt, doordat de Directie van de Maatschappij „Voorne's Duin” zoo welwillend was reeds thans een lokaliteit voor dit doel ter beschikking te stellen. Deze lokaliteit is bekend onder den naam van „het Pesthuis” en werd reeds in 1927 bestemd om tot

permanent laboratorium voor het onderzoek van deze duinen verbouwd te worden. In het geciteerde artikel van 1928 werd reeds op het groote belang, dat zoo'n laboratorium voor het onderzoek hebben moet, gewezen, en reeds toen zijn plannen voor de verbouwing van deze boerderij gemaakt. Schrijvers van dit artikel, die dezen zomer gedurende meer dan een maand in het Pesthuis een — zij het dan ook primitief — laboratorium konden inrichten, zijn van het nut eener permanente instelling overtuigd, zooals deze thans is ontstaan.

Een fraai ingericht laboratorium, benevens de noodige woon- en slaapvertrekken noodigen thans den wetenschappelijken bezoeker tot werken uit.



Fig. 1. *Uitgestoven duinterrein aan de uiterste Westpunt naar de zeezijde gezien.*

Dat dit door anderen ook zeer op prijs gesteld zal worden, moge blijken uit het feit, dat in voorafgaande jaren ook door andere onderzoekers, zooals door Dr. W. G. N. v. d. Sleen en door Dr. P. Tesch, van het Pesthuis als basis voor hun operaties werd gebruik gemaakt.

Alvorens tot de bespreking van de resultaten van onze — nog altijd als zeer voorloopig aan te merken — onderzoekingen over te gaan, zij op het verschijnen van een paar artikelen gewezen, die op ons gebied betrekking hebben. We bedoelen de stukjes, die voorkomen in het in 1930 verschenen „Gedenkboek van Voorne”, uitgegeven door de V.V.V. te Brielle en Oostvoorne en de Vereeniging voor Welvaart te Hellevoetsluis: Over de Geologie van Voorne, door P. Vermey, de Kuststreek van Voorne, hare duinen en stranden, hare dorpen en toekomst, door J. van Hoey Smith en Flora en Fauna der Duinen, door M. A. van Soest.

Verschillende vraagstukken werden bij onze omzwervingen door de duinen onder oogen gezien. Allereerst was het absoluut noodzakelijk een althans zeer globale inventaris van flora en fauna van het gebied op te maken. Daarbij werd speciaal de aandacht gewijd aan de beide bekende duinmeren: het Quackjeswater en het Breede Water, terwijl ook het laatste jaar een aantal andere plasjes in oogenschouw werden genomen.

Het is, ten minste van geologische zijde, niet voor het eerst, dat hieraan de aandacht gewijd wordt. Verschillende onderzoekers hebben zich in de laatste vijftien jaar bezig gehouden met het vraagstuk van hun ontstaan. Van den tegenwoordigen Leidschen Hoogleraar voor Geologie, Dr. B. G. Escher, vinden we in 1915, in de Verslagen der geologische Sectie van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap, een mededeeling, waarin het Quackjeswater wordt opgevat als een laatste rest van het water de Goote. Deze Goote was omstreeks 1300 een breede waterverbinding tusschen het — toen veel breedere — Haringvliet, in het zuiden, en de — eveneens in dien tijd veel breedere — Maasmond aan de Noordzijde. Langzamerhand zou deze zeearm toegeslibd zijn en successievelijk ingepolderd.

Dr. J. Lorie, de voor eenige jaren overleden Utrechtsche geoloog, meende, dat aan deze plas „door Dr. Escher een verkeerde beteekenis was gehecht” en dat dit Quackjeswater alleen en uitsluitend op de gewone wijze van de meeste duinplassen ontstaan was, nl. door uitstuiving.

Het is u zeker bekend, (als gij duinwandelaar zijt, hebt gij het dikwijls kunnen waarnemen) hoe in het duin, op open plekken, de wind vat kan krijgen en als de omstandigheden gunstig zijn, in vrij korten tijd een diepe en groote kuil uitgestoven wordt. Dit gaat dan door tot waar het zand door een grooter gehalte aan bodemwater meer samenhang bezit. Daar kan zich dan een flora op ontwikkelen, die het zand opnieuw vastlegt en er ontstaat een duinvalleitje. Het kan echter ook gebeuren, dat bij abnormaal lagen grondwaterstand — bijvoorbeeld in een zeer droog jaar — de uitstuiving veel dieper doorgaat en dan ziet men als de stand van het bodemwater zich weer herstelt, een duinplasje te voorschijn komen, waar zich al spoedig een min of meer rijke moerasflora ontwikkelt.

Uit den aard der zaak mag men van zulke plasjes (en plassen) een vrij eenvoudigen bouw verwachten. Ze zullen steeds een strekking vertoonen, die overeenkomt met de richting van den wind, die ze deed ontstaan, en daar dit nooit door één storm ineens gebeurt, maar het resultaat is van vele winddagen, kan men beter zeggen, dat hun strekking overeen zal komen met die windrichting, die gedurende de periode van het ontstaan de overheerschende geweest is. Nu is dit in Nederland onveranderlijk de zuidwestelijke; daarvandaan toch komt de wind niet alleen den grootsten tijd van het jaar, maar uit die richting waaien ook de gemiddeld krachtigste winden. Vooral bij eenigszins grootere valleien, waar plaatselijke invloeden als een toevallig wat extra stevige duinrug, geen belangrijke rol kunnen spelen, zal men dus dit verschijnsel moeten terugvinden in een zuid-west-noordoost gerichte strekking van het dal.

Het Quackjeswater nu is een zeer behoorlijk groote verdieping van het gemiddeld

duinoppervlak. Het bestaat uit een waterplas, die aan zijn noordzijde overgaat in een aantal moerasjes, door lage duintjes van elkaar gescheiden, of misschien kan men beter zeggen, dat de plas aan zijn noordkant in een moeras overgaat, waarin een aantal duintjes gelegen zijn. De twee strekkingsrichtingen, die men er in vinden kan, zijn òf noord-zuid, òf oost-west. Hierdoor en nog door enkele andere argumenten meer lijkt het niet waarschijnlijk, dat inderdaad windwerking, in den vorm van uitstuiving een belangrijke rol bij de vorming van het meertje gespeeld zal hebben. Kunnen we deze mogelijkheid dus uitschakelen, toegegeven moet worden, dat hiermede geen bewijs is geleverd voor een andere bepaalde ontstaanswijze. Een nauw-



Fig. 2. *Het resultaat van de uitstuiving van fig. 1. Overstuiving van het Noordoostelijk gebied.*

keurige bespreking van de aanwijzingen voor iets anders zou ons hier te ver voeren. We willen dus voorloopig volstaan met de voetsporen te drukken van Escher en Blauw en het Quackjeswater als rest van den zuidelijken Goote-mond op te vatten.

In 1475 worden de Quack- en St. Annapolder bedijkt, waardoor dus voor Schapengorsche- en Duindijk de waarschijnlijk toen reeds zeer ondiepe rest van de Goote-monding lag, waar we nu het Quackjeswater kunnen vinden. Deze plas zal niet zeer lang na dit jaartal gevormd zijn en in vergelijking met het Breede Water, waarover we zoo dadelijk zullen spreken, is hij dus vrij oud.

Meer naar het noorden toe, westelijk van den polder Oud-Rockanje komen een tweetal plasjes voor, waarvan het eene den naam Liezeputje draagt en het andere,

dat er ongeveer 250 m.zzw. van ligt, naamloos is. Het Liezeputje is ook door Lorié beschreven (Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Genootsch., 1917, pag. 788), maar sinds hij het beschreef is het wel wat veranderd. Lorié vertelt ervan, dat het een plas is met aan alle kanten rijzende oevers, in het midden geheel met riet en waterkers begroeid, waaromheen een zoom water van 1 à 2 meter breedte. Op zichzelf is dit al eigenaardig genoeg, daar bij de meeste plassen als zij dichtgroeien dit proces aan de oevers begint. Dit kan misschien verklaard worden door het feit, dat vroeger de koeien, die in de omgeving geweid werden, den rand van het plasje plachten af te grazen. Hoe dit ook zij, op het oogenblik is het geheel dichtgegroeid. Opmerkenswaard is, dat de waterspiegel ongeveer 2 meter hoger ligt dan de polder Oud-Rockanje, wat door Lorié verklaard wordt, door een groot humusgehalte van het zand, waardoor dit waterdicht is gemaakt.

Het tweede naamloze plasje, of liever vennetje, vertoont dezelfde habitus als het Liezeputje. Aan beide kan men, zonder op ernstige tegenspraak te hoeven rekenen wel een ontstaan door uitstuiven toekennen.

Nog verder naar het noorden, komt men aan een plasje, dicht met riet begroeid, maar ook nog rijkelijk van water voorzien. Aan de oostzijde hiervan bevindt zich de rest van een zanddijk, die door ons als de voortzetting van het tegenwoordig nog duidelijk aanwezige deel van den Noorddijk wordt beschouwd. Lorié meende, dat dit een rug stuifzand was en beschouwde daarom ook dit plasje als door uitstuiving ontstaan. Het is ons nog niet geheel duidelijk, welke plaats deze „Ganzenpoel” in het landschap van West-Voorne inneemt.

Wanneer we ons nu nog verder noordwaarts begeven, komen we in het gebied van het Breede Water en de duinen zuidelijk daarvan, opnieuw in aanraking met interessante geologische problemen.

In de eerste plaats doet zich de vraag voor, hoe het Breede Water moet worden opgevat. Vooropgesteld kan worden, dat het een zeer jonge plas is. En dit niet op grond van vermoedens, met meer of minder groote zekerheid uit den bodem afgelezen, maar omdat we hier precies aan kunnen geven, door mededeelingen van „ooggetuigen”, dat het Breede Water eerst na 1921 in den huidige toestand gebracht is.

Wel bestond er vroeger ook een waterplas, op ongeveer dezelfde plaats waar we tegenwoordig het Breede Water kennen, maar aan het bestaan van dit oude Breede Water kwam langzamerhand in het eind van de vorige en het begin van deze eeuw een einde, zoodat het $\pm$ 1903 geheel in open verbinding met de zee kwam te staan, en er voortdurend zout water in circuleerde. Dit was een gevolg van de verwaarloozing van de duinen, die o.m. sterk leden door het gebruik, dat de bevolking er het recht van vrij hout halen had.

In 1919 was het tegenwoordige Breede Water een vallei, die bij vloed met de zee in verbinding stond. Aan de oostzijde was het oudere al jarenlang bestaande duin. Aan de westzijde was er een jonge, losse duinformatie voorgestoven, waartusschen door een paar kreken ook gemeenschap met de zee tot stand kon komen. 's Zomers liep de zaak geregeld droog en in den drogen zomer van 1921, toen al vroeg in het

jaar de heele laagte was drooggelopen, heeft men een poging gewaagd, om het gat aan de noordzijde te dichten. Daartoe heeft men een paar paarden voor een eg gespannen en hiermede de geheele vallei geëgd, in de hoop, dat hierdoor de losgemaakte bodem aan het stuiven zou geraken en zoo de vallei zich zou verdiepen, terwijl het zand aan de noordzijde, geholpen door kunstmiddelen zich tot een rug zou kunnen opwerpen.

Dit mislukte. De zanddeeltjes bleken zoo aan elkaar vastgekit, (vermoedelijk door een groot klei-gehalte) dat ze ook na eenigszins losgeëgd te zijn niet aan het stuiven konden raken.

Toen is men met zwaar geschut aan het werk gegaan en heeft men de noordelijke



Fig. 3. *Het Breede Water bij lagen waterstand in 1930.*

opening volgeplant met zandvangers. In een half jaar tijd was daardoor voldoende zand opgestoven. Met helmbepplanting werd het nu verder vastgelegd. Het water, dat nu in het Breede Water kwam, was, daar de zee het niet meer beïnvloedde, uitsluitend zoet en nam snel in hoeveelheid toe in de volgende jaren. Gedurende de jaren 1923—1928 is er steeds voldoende

water in de plas geweest.⁷ In 1929 en 1930 is dit echter anders geworden. Zoowel in den zomer van 1929 als in die van 1930 was de waterstand zoo abnormaal laag, dat het Breede Water zelfs geheel droog kwam te staan.

Na den strengen en abnormaal drogen winter van 1928/1929, waarop geen bijzonder regenrijk voorjaar volgde, was de zeer geringe waterhoeveelheid wel te verklaren, maar de droogte van 1930 is niet zoo licht terug te brengen op een voorafgaande regenlooze periode, al kan men misschien zeggen, dat de regenarmoede van den winter 1928/1929 niet door een regenovermaat, gedurende de rest van het jaar 1929 werd gecompenseerd.

Doet de naburige prise d'eau van de Brielsche Waterleiding wellicht een verderfelijken invloed voelen?

Na de vochtige periode 1930—'31 heeft de hoge waterstand zich weer geheel hersteld, en kan men hier niet door de duinen lopen, zonder natte voeten te krijgen. Mogelijk is het optreden van talrijke orchideeën (zie het artikel van den heer Sipkes in het September-nummer van dit tijdschrift) hiervan een direct gevolg.

Over flora en fauna zullen we later spreken. We hebben dan tevens de gelegenheid, om de verschillen te constateeren, die tusschen deze jonge meerformatie en de veel oudere van Quackjeswater, Liezeput en Ganzenpoel bestaat.

Aan de oostzijde van het Breede Water is een duinstrook, die naar het zuiden zich voortzet in de zg. Branddijk. Wanneer men de luchtfoto's van dit gedeelte van de kust beschouwt, valt direct een reeks duinen op, die in noord-zuidelijke richting door het terrein lopen, aan de oostzijde direct in een duinlandschap overgaan, aan de westzijde daarentegen door een min of meer moerassige vlakte begrensd worden, waarover nog verder westelijk een jonge duinvorming transgredieerend optreedt.

Aan de hand van de luchtfoto's is het nu heel verleidelijk dezen Branddijk te beschouwen als een vroeger kustlijn, waarvoor zich later — evenals nu voor de tegenwoordige kustlijn — een breede strandvlakte ontwikkelde, waarop ten slotte een nieuwe duinreeks in het westen ontstond, die langzaam naar het oosten zich uitbreidde en uitbreidt. Op sommige plaatsen wordt het transgressief karakter van het westelijk duinlandschap zeer duidelijk.

In het voorjaar van 1930 (omstreeks begin Mei) deden we een poging, om vast te stellen of de flora's van de twee gebieden belangrijke verschillen opleverden.

We vonden toen het volgende:



Fig. 4. *Het waterpassen van de hoogte van den water-spiegel van het Breede Water.*

Aan de „zeezijde” van den Branddijk kwamen in de duinen voor:

Asparagus officinalis L.
Bellis perennis L.
Bryonia dioica Jacq.
Cerastium arvense L.
Coronaria Flos Cuculi A.Br.
Crataegus Oxyacantha L.
Cynoglossum officinale L.

Eupatorium cannabinum L.
Fragaria vesca L.
Galium hercynicum Weig.
Geranium Robertianum L.
Hippophaë rhamnoides L.
Hippurus vulgaris L.
Hydrocotyle vulgaris L.
Ligustrum vulgare L.

Lonicera Periclymenum L.
Lotus corniculatus L.
Mentha aquatica L.
Myosotis arenaria Schrad.
Myosotis palustris L.
Nasturtium officinale L.

Orchis incarnata L.
Phragmites communis Trin.
Polygala vulgaris L.
Polygonum amphibium L.

Potentilla anserina L.
Potentilla reptans L.
Ranunculus acer L.

Ranunculus flammula L.

Salix repens L.
Sambucus nigra L.
Scutellaria galericulata L.

Solanum Dulcamara L.
Urtica dioica L.
Veronica officinalis L.
Viburnum Opulus L.
Vicia Cracca L.
Viola tricolor L.

Aan de „landzijde” van den Branddijk kwamen in de duinen voor:

Anchusa arvensis M.B.
Asparagus officinalis L.
Bellis perennis L.
Betula verrucosa Ehrh.
Bryonia dioica Jacq.
Carduus nutans L.
Cerastium arvense L.
Chrysanthemum Leucanthemum L.

Crataegus Oxyacantha L.
Cynoglossum officinale L.
Erodium cicutarium l'Hérit.
Eryngium maritimum L.

Hippophaë rhamnoides L.

Hydrocotyle vulgaris L.
Ligustrum vulgare L.
Lithospermum officinale L.
Lonicera Periclymenum L.
Lotus corniculatus L.
Mentha aquatica L.
Myosotis arenaria Schrad.

Ononis vulgaris Rouy, subs. *repens* L. s. lat.

Polygala vulgaris L.

Populus canadensis Mchx.
Populus pyramidalis Rozier.
Potentilla anserina L.

Ranunculus acer L.
Ranunculus bulbosus L.
Ranunculus flammula L.
Rosa canina L.
Rumex ambiguus Gren.?
Salix repens L.
Sambucus nigra L.
Scutellaria galericulata L.
Senecio Jacobaea L.

Veronica officinalis L.
Viburnum Opulus L.

Viola tricolor L.

Wanneer we deze lijsten overzien, dan blijkt het voornamelijke verschil in begroeiing terug te brengen te zijn op een verschil in vochtigheidsgehalte van de onderzochte terreinen.

Dit wordt nog duidelijker, als we later in de maand Augustus nog eens komen

kijken en het terrein aan de „landzijde” van den Branddijk over groteren afstand doorzoeken. Dan vinden we ook daar op enkele plekken een moerasflora, die bij de Mei-opname, die toevallig in een bij uitstek droog gedeelte geschiedde, afwezig leek. Door verschillende omstandigheden werd helaas een opname aan de „zeezijde” niet meer in Augustus herhaald, zoodat we voor dezen kant geen zomer aanvullingen (die in de lijst gecursiveerd zijn) kunnen geven.



Fig. 5. Voorne's Westpunt van uit de lucht. Links ongeveer op 't midden ziet men de z.g. Branddijk, die op fig. 6 nog duidelijker te zien is.

Niettemin moge hier de plantenlijst voor den „landkant” volgen:

Anagallis tenella L.
 Asparagus officinale L.
 Bellis perennis L.
 Betula verrucosa Ehrh.
 Brunella vulgaris L.
 Bryonia dioica Jacq.
 Calamagrostis arenaria Rth.
 Carlina vulgaris L.
 Centaurea jacea L.
 Cerastium semidecandrum L.
 Cirsium palustre Scop.
 Comarum palustre L.
 Crataegus Oxyacantha L.

Cynoglossum officinale L.
 Elymus arenarius L.
 Equisetum palustre L.
 Erodium cicutarium l'Hérit.
 Erythraea pulchella Fr.
 Euphrasia nemorosa Pers.
 Galium uliginosum L.
 Hippophaë rhamnoides L.
 Hydrocotyle vulgaris L.
 Hypericum perforatum L.
 Inula vulgaris Trevisan.
 Ligustrum vulgare L.
 Linum catarticum L.

Lycopus europaeus L.
Lysimachia vulgaris L.
Lonicera Periclymenum L.
Lotus corniculatus L.
Mentha aquatica L.
Menyanthes trifoliata L.
Myosotis caespitosa Schultz.
Ononis vulgaris Rouy, subs. *repens* L. s. lat.
Parnassia palustris L.
Polygala vulgaris L.
Polygonum amphibium L.
Polygonum Persicaria L.
Potamogeton densus L.
Potentilla anserina L.
Potentilla Tormentilla Neck.

Ranunculus acer L.
Ranunculus flammula L.
Rhamnus cathartica L.
Sagina nodosa Fenzl.
Salix repens L.
Samolus Valerandi L.
Scutellaria galericulata L.
Senecio Jacobaea L.
Thrinia hirta Rth.
Thymus Serpyllum L.
Trifolium pratense L.
Viburnum Opulus L.
Viola canina L.
Viola odorata L.
Viola tricolor L.

Voorloopig laten zich dus wat de macroflora betreft geen belangrijke verschillen vaststellen.

Zooals reeds opgemerkt, bevindt zich voor het transgredieerende, jonge duinlandschap een moerassige strandvlakte, het Groene Strand, op welks interessante strandflora we nog terug zullen komen. Bij hoge vloed heeft de zee er toegang van uit het zuiden. Naar het westen wordt de vlakte begrensd door een zeer jong duinlandschap, nog slechts korten tijd over het stadium der hindernisduinen heen. Aan den noordkant wordt de vlakte ook door een jong duinlandschap afgesloten.

Ten noorden van dit laatstgenoemde duincomplex bevindt zich een nieuwe vallei, die echter reeds naar alle zijden door de allerjongste duinvorming van de zee is afgesloten. Bij hevigen regenval ontwikkelen zich hier zoetwaterplassen, die echter bij droog weer spoedig verdwijnen.

Dit gebied ligt direct westelijk van het Breede Water en wordt hiervan gescheiden door een duinrij, eveneens van jongen datum.

Men zou kunnen zeggen, dat de natuur hier op heeterdaad betrapt wordt bij de vorming van een duinmeer, niet door uitstuiving; want het moet niet onmogelijk geacht worden, dat over niet al te langen tijd hier een tweede „Breede Water” zal kunnen ontstaan.

Dit „tweede” Breede Water is ook uit biologisch oogpunt van veel belang, daar het een zeer typische flora vertoont, een flora, die we ook nog op het Groene Strand zullen tegenkomen, maar die, wat zijn volledigheid betreft nergens zoo mooi voorkomt, als in dat Breede Water No. 2.

De verschillende vraagstukken, in het voorgaande, geologische gedeelte besproken, wettigen het vermoeden, dat een nauwkeurige kennis van de fauna en flora der verschillende gebieden een steun kan zijn voor de beoordeeling van den ouderdom of de wijze van ontstaan dier gebieden. A priori kan wel worden aangenomen, dat de vogelrijkdom in het gebied een gelijkmatige verspreiding, althans van de angiospermen, zal waarborgen, indien het duingebied overal van gelijken aard en samenstelling is. Zijn er dus frappante verschillen in de flora te constateeren, dan zullen zij in een verschil van bodem hun oorsprong hebben en zijn voor zoo'n bodemverschil een belangrijke indicator, al weten we vaak nog niet, hoe zoo'n verschil in plantengroei te verklaren is.

Al dadelijk opvallend is echter de flora, die in het zoo juist genoemde tweede Breede Water voorkomt: zij vertoont alle eigenschappen van een typische zoutflora. Door elkaar groeiend vinden we daar het klein schorrenkruid (*Suaeda maritima* Dum.), het loogkruid (*Salsola Kali* L.), de zeekraal, en wel de liggende soort met lange schijnaren (*Salicornia prostrata* Pall.), een enkel exemplaar van het ruige zoutkruid (*Echinopsilon hirsutus* Moq. Tandon), terwijl heele veldjes worden

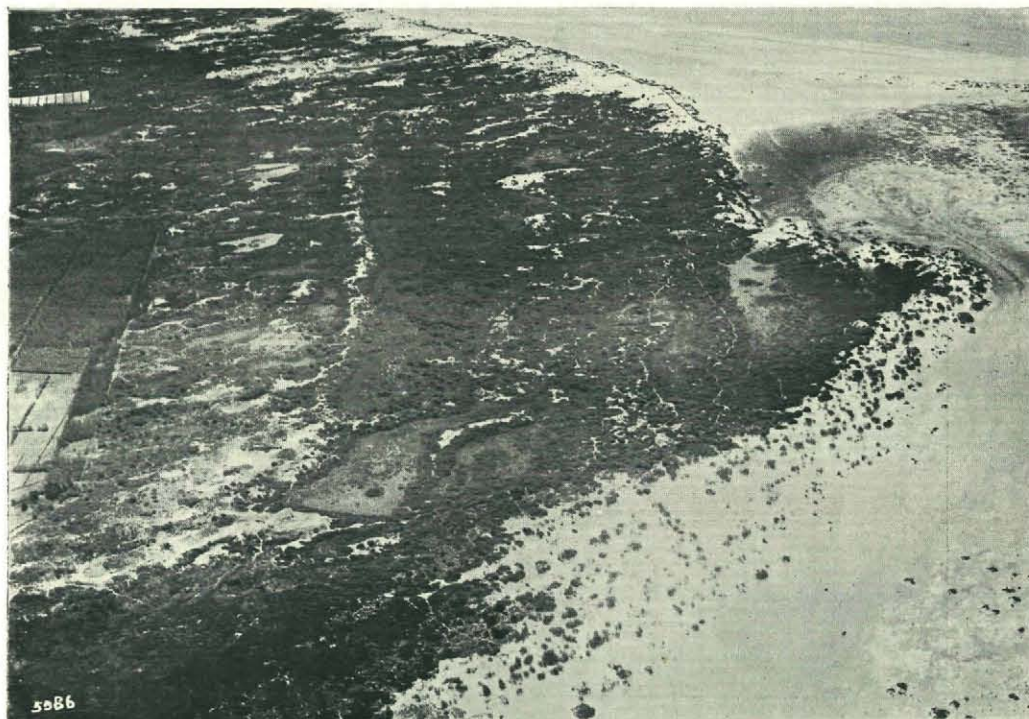


Fig. 6. Voorne's duin van uit de lucht. Iets links van het midden ziet men den Branddijk zich duidelijk in het landschap afteekenen. Rechts op den achtergrond is het transgredeerend karakter van het jongste duin duidelijk gedemonstreerd.

bedekt door de merkwaardige melde van Babington (*Atriplex Babingtonii*, Woods). Behalve al deze, tot de Chenopodiaceeën behorende, merkwaardige, veel op cactus-achtige Euphorbiaceeën gelijkende planten, vinden we nog uitgestrekte velden met een kleine Primulacee, *Glaux maritima*, L., het melkkruid. Iets meer tegen de pasgevormde duintjes groeien twee andere, aan den zeekant veel voorkomende planten: een Crucifeer, *Cakile maritima*, Scop., de zeeraket en een Euphorbiacee, *Euphorbia Paralias*, L., de zeewolfsmelk. Het in zoo onmiddellijke nabijheid van het Pesthuis voorkomen van deze zoo typische zoutflora, geeft de mogelijkheid eener nauwkeurige studie der halophyten, en het moet door kweekproeven mogelijk

zijn de grenzen van het zoutgehalte van den bodem te bepalen, waarbinnen de verschillende vertegenwoordigers van de zoutflora kunnen groeien. Hun eigenaardige habitus heeft steeds de aandacht der plantkundigen getrokken en als eerste bewoners van het wordende duinmeer met zijn omgeving zijn ze van het hoogste belang. Ook groeien ze niet alle zoo maar dooreen, maar er is een bepaalde regelmaat in hun voorkomen te bespeuren: *Glaux* houdt veel van een leembodem, evenals *Suaeda*. Maar deze laatste vormt met *Glaux* samen pollen, waarin het stuifzand blijft hangen, waardoor het eerste begin der stuifduintjes mogelijk wordt. *Suaeda* groeit steeds in pollen, die in lange rijen liggen, op bepaalde afstanden van elkaar; het is, alsof die



Fig. 7. Einde der plassen ten Westen van den Branddijk.

Suaeda-plantjes alleen dáár groeien, waar iemand vroeger zijn voetstappen zette, zoo netjes staan ze pas na pas van elkaar. *Atriplex Babingtonii* vind je ook op minder zilten bodem, bijv. aan den oostkant van het Breede Water, in groote, flink bloeiende planten, zoodat de „zoutgrens” voor deze plant beslist wijder moet zijn dan die der meeste andere genoemde soorten. Ook op de Beer komt hij veel voor.

De stuifduintjes, waar al zoo veel geologen en geografen naar zijn komen kijken, ontstaan dus, zooals gezegd, tegen oneffenheden van den bodem, vaak zoutplant-pollen; dan komt een bosje helm het zandhoopje versterken, een aantal duintjes, elk ter hoogte van een halven meter of zoo, smelten te zamen tot een complex, dat dan weer een grooter duin vormt. Zulke grootere duinen vertoonen vaak na een flinken zuidwester een overhangende kuif van helm naar het noorden, waarachter een hol gedeelte van droog zand in de luwte ligt. Het zand van het strand stuift als een zich

langs den grond voortbewegende mist tegen de duinen op, de zwaardere bestanddeelen blijven tegen de windzijde liggen, de lichtere schieten tusschen den helm door en verzamelen zich in de luwte achter den helm. Daar moeten we hier op Voorne even bij stilstaan, want ze bestaan voor een groot gedeelte uit fijn kalkzand en vormen een belang-

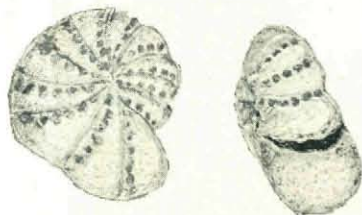


Fig. 8. *Polystomella striatopunctata*.

rijke bron voor het kalkgehalte van onze jonge duinen. Als men ze eerst met een lepel verzamelt, dan met een grove zeef er de schelpjes, zaadjes, stukjes veen, enz. uit verwijdt, daarna met een fijne zeef de zandkorrels, dan blijft een groote menigte kalklichaampjes achter, die voor de

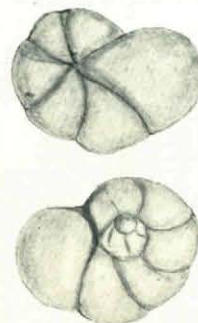


Fig. 9. *Pulvinulina repanda* $\times 30$.

eene helft blijken te bestaan uit kalkstukjes uit de huid van stekelhuidigen (zeesterren, zeeëgels), voor de andere helft echter uit de schalen van duizenden en nog eens duizenden ééncellige diertjes, de zoogenaamde foraminiferen. Waar deze schaaltsjes, zooals gezegd, een deel van het kalkgehalte van den duingrond leveren en aan den anderen kant nog nooit door ons zulke rijke monsters van deze organismen verzameld konden worden dan juist achter deze merkwaardige duintjes, zal een der studie-objecten in de toekomst zeker deze foraminiferen-fauna zijn. Voor het oogenblik zullen we volstaan met een lijstje van de

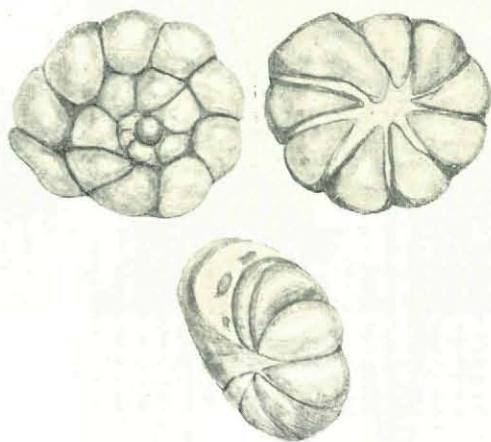


Fig. 10. *Rotalia beccarii* $\times 30$.

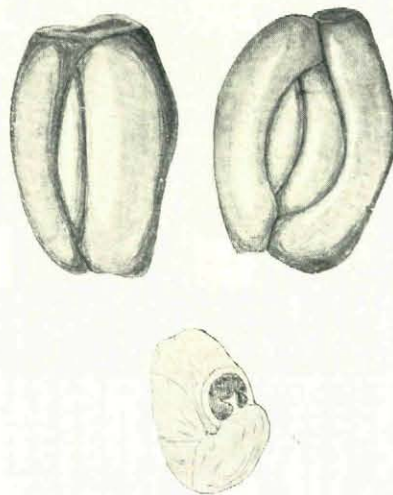


Fig. 11. *Quinqueloculina venusta* $\times 30$.

meest voorkomende soorten en een tekeningetje. Die soorten zijn de volgende:

Polystomella striatopunctata (fig. 8), *Pulvinulina repanda* (fig. 9), *Rotalia beccarii* (fig. 10), *Quinqueloculina venusta* (fig. 11), *Triloculina rotundata*, *Spiroloculina limbata* (fig. 12), *Nonionina depressula* (fig. 13), *Nonionina orbicularis*, *Polymorphina*

lactea (fig. 14), *Miliolina circularis* (fig. 15), *Miliolina laevigata* (fig. 16), *Psammosphaera fusca*, *Discorbina globularis* (fig. 17).

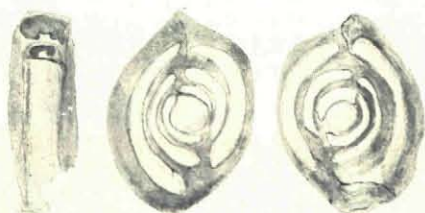


Fig. 12. *Spiroloculina limbata*; $\times 30$.

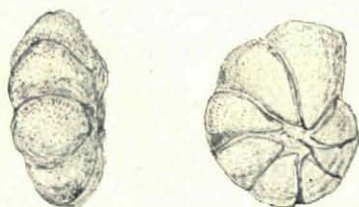


Fig. 13. *Nonionina depressula*; $\times 30$.

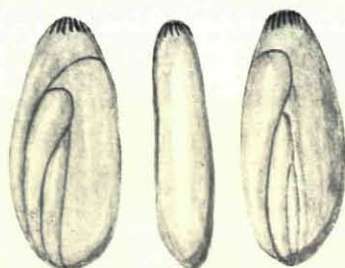


Fig. 14. *Polymorphina lactea*; $\times 30$.



Fig. 15. *Miliolina circularis*; $\times 30$.

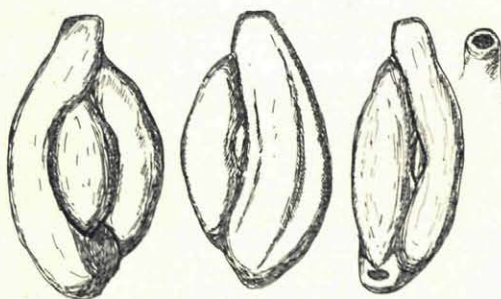


Fig. 16. *Miliolina laevigata*; $\times 30$.



Fig. 17. *Discorbina globularis*; $\times 30$.

We hopen aan dit zeer fraaie materiaal elders nog een wetenschappelijke studie te kunnen wijden.

(Wordt vervolgd)

J. HOFKER en C. VAN RIJSINGE



DE HONDSWORTEL.

Er is ten Noorden van het Noordzeekanaal een zeer merkwaardig terrein, dat geregeld door ons bezocht wordt om den prachtigen plantengroei. Hoofdzakelijk worden deze tochten gedaan om een plek waar de hondswortel groeit. Is het op zichzelf al een genot, om een zomerdag door de duinen te zwerven, nog grooter wordt het genoegen, als wij weten dat wij weer *Anacamptis pyramidalis* zullen zien. Alle eer aan onze vaderlandsche orchideën, maar