

DE ONTWIKKELING VAN DE FLORA EN FAUNA VAN DE BRIELSE MAAS NA DE AFSLUITING

P. LEENTVAAR,

(afdeling Natuurbescherming en Landschap van het Staatsbosbeheer)

Op 3 Juli 1950 werd de Brielse Maas bij Oostvoorne afgesloten van de zee. De flora en fauna oostelijk van de dam werden hierdoor aan sterk ingrijpende veranderingen blootgesteld, zodat verwacht kon worden, dat ze zich sterk zouden wijzigen. Voor de wetenschap is het interessant deze wijzigingen in de loop van de tijd te volgen. Het is de bedoeling, dat de gegevens, die hier bijeengebracht zijn, door verdere waarnemingen worden uitgebreid, zodat vergelijkingen kunnen worden getrokken met de gegevens, die wellicht verkregen zullen worden bij onderzoek naar de gevolgen van de afsluiting van de andere zeegaten van het Deltaplangebied.

De afsluiting heeft het milieu van de Brielse Maas grondig gewijzigd. De werking van eb en vloed is opgeheven, sterke stromingen zijn niet meer aanwezig, bepaalde veranderingen in de samenstelling van oppervlakkige en diepere waterlagen door de werking van land- en zeewinden zijn uitgeschakeld, er wordt geen zout water meer aangevoerd zodat het oppervlaktewater nu vrijwel zoet is. De troebelings-toestand van het water is gewijzigd, de lichtintensiteit en de temperatuur van de waterlagen geven andere gemiddelden. De stand en de samenstelling van het grondwater van het omliggende land zijn gewijzigd.

De belangrijkste milieufactor, die veranderd is, is ongetwijfeld het chloorgehalte van het water. Hierover zijn gegevens bekend door de maandelijkse chloorbepalin-

gen van het oppervlaktewater, die door de Rijkswaterstaat werden uitgevoerd. In de bijgevoegde grafiek (fig. 1) zijn deze gegevens vastgelegd. We zien, dat het water in de Brielse Maas snel zoet is geworden. De schommelingen in het chloorgehalte in de wintermaanden zijn een gevolg van spuiingen uit de omliggende wateren. De grote toename van het chloorgehalte in Februari en Maart 1953 is een gevolg van de Februariramp; door spuiing werd de normale toestand echter snel hersteld. Waarschijnlijk blijft er in het vervolg een chloorgehalte bestaan, dat tussen de 200 en 400 mg/liter schommelt. Volgens de indeling van Redeke is het water dan oligohalien.

Er zijn geen gegevens bekend van de flora en fauna van de Brielse Maas van vóór de afsluiting. De gegevens van de flora en fauna van het zoete gedeelte van de Brielse Maas na de afsluiting werden op twee excursies in Februari en September 1955 verzameld. De omstandigheden waaronder deze planten en dieren leven worden zo volledig mogelijk beschreven. Er werd nagegaan welke levensgemeenschappen zich hadden ontwikkeld in het open water, langs de dam en langs de noord- en zuidoever.

Het open water wordt gevormd door de vrije wateroppervlakte waar zich geen drijvende waterplanten bevinden. In 1955 is dit in de Brielse Maas vrijwel de gehele rivier van oever tot oever, daar drij-

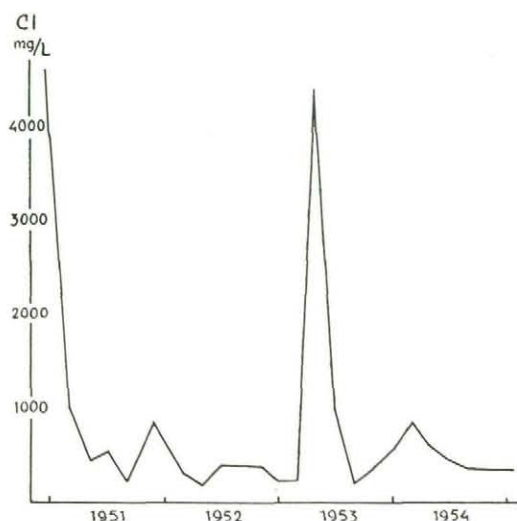


Fig. 1. Chloorgehalten Brielse Maas na de afsluiting.

vende waterplanten (Waterlelies, Plompen, Kikkerbeet etc.) nog ontbreken. In de diepe vaargeul van de Brielse Maas, die op sommige plaatsen minstens 10 meter diep is, krijgen deze planten geen gelegenheid zich te vestigen. Er zal dus altijd een grote vrije wateroppervlakte blijven bestaan. De levensgemeenschappen die zich hier ontwikkelen bestaan o.a. uit het plankton en de vissen.

Het plankton van de Brielse Maas was in Februari 1955 niet sterk ontwikkeld. Er waren veel copepoden aanwezig, die zich vooral in het koude jaargetijde ontwikkelen en in zwak brakke wateren het gehele jaar door een vast bestanddeel van het plankton uitmaken. In vergelijking met andere wateren valt vooral de geringe ontwikkeling van diatomeeën op. De aanwezigheid van brak- en zoutwaterdiatomeeën is een gevolg van spuiingen (vgl. ook de verhoging van het chloorgehalte in de wintermaanden). Het is echter mogelijk, dat deze diatomeeën restanten zijn van het vroegere zeewater. Ze bevonden zich trouwens in

slechte conditie. Dit was zichtbaar aan de weinig levendig gekleurde inhoud van de cellen.

In September 1955 was het plankton van de Brielse Maas gekenmerkt door een massale groei van de blauwwieren *Microcystis aeruginosa* en *Aphanizomenon flos-aquae*, die het water een blauwgroene kleur gaven en een onaangename doordringende aromatische geur verspreidden. De overige bestanddelen van het zomerplankton waren allen plankters die algemeen worden aangetroffen in onze eutrophe zoete wateren. Zout- of brakwaterplankters werden er niet in aangetroffen.

Over de vissen, die hier voorkomen, kreeg ik gegevens van een paar vissers, die mij hun vangst toonden. Deze bestond uit veel Bot (*Pleuronectes flesus*), veel Brasem (*Abramis brama*), Snoekbaars (*Lucioperca zandra*) en Paling (*Anguilla anguilla*). Sommige Snoekbaarzen hadden een lengte van 90 cm. In de maag van Bot en Brasem bevonden zich alleen rode muggenlarven. De Bot heeft zich dus evenals in het IJsselmeer aangepast aan de veranderingen in het milieu en door het ontbreken van garnalen de nu aanwezige rode muggenlarven als voedsel aangenomen. Voor de voortplanting heeft de Bot echter zout water nodig, zodat de dieren op den duur zullen verdwijnen, tenzij ze door schutsluizen worden binnengelaten. De maag van de Brasem bevatte tegen verwachting geen jonge Driehoeksmossels (*Dreissena polymorpha*), zoals in het IJsselmeer, maar wel muggenlarven. *Dreissena's* komen echter evenals de rode muggenlarven wel veel voor op de bodem van de Brielse Maas.

Tenslotte vermelden we nog, dat er 's winters op het open water zeer veel Meerkooten, duikeenden en andere watervogels verblijven. 's Zomers verdringen er zich de badgasten van het Kruininger gors.

De dam van de Brielse Maas heeft een stenen glooiing. Ervoor liggen hier en daar in het ondiepe water verspreide stenen. De stenen hebben een groenachtige begroeiing van draadalgen (*Cladophora* sp.) of een bruinachtige bedekking met Brakwaterpoliepen (*Cordylophora lacustris*). Onder de stenen bevinden zich vele Vlokreefsten (*Gammarus pulex*). We vinden hier tegen verwachting geen Driehoeksmossels aan de stenen vastgehecht, maar wel liggen ze hier en daar in kluiten op de oever. De mossels hebben zich aan elkaar vastgehecht, terwijl de binnenste kern bestaat uit een lege zeeschelp. We kunnen hieruit afleiden, dat de *Dreissena*'s zich in het diepere water ophouden en zich daar aan de vroeger aanwezige en thans dode zeemollusken vasthechten. In de winter verslepen de vele Meerkoeten de kluiten mossels naar de oevers om ze op te eten. We vinden dan die kluiten speciaal langs de dam; langs de andere oevers werden ze niet aangetroffen. De reden hiervan is niet geheel duidelijk. 's Zomers worden langs alle oevers jonge *Dreissena*'s aangetroffen op

allerlei vaste voorwerpen. Ze worden echter door de Meerkoeten en eenden, die zich in deze tijd langs de oevers ophouden, makkelijk gevonden en opgegeten. Alleen in het diepere water hebben de jonge *Dreissena*'s 's zomers levenskansen, voorzover de vissen er hier echter weer niet paal en perk aan stellen.

Van de kluiten *Dreissena*'s werden er een aantal verzameld om de lengte van de schelpen te meten. De populatie kan dan vergeleken worden met populaties van andere vindplaatsen. In de bijgevoegde grafiek (fig. 2) zijn de lengten van de mossels uitgezet tegen de aantallen. We zien, dat er een groot aantal zijn met een lengte van minder dan 5 mm; dit zijn de jonge mossels van 1954. De mossels met een lengte van 14-20 mm vormen de hoofdzak; zij zijn niet later dan in 1953 afgezet en dus twee jaar of ouder. Door vergelijking met mosselpopulaties van andere vindplaatsen kan waarschijnlijk gemaakt worden, dat de mossels met een lengte van 20-28 mm in hoofdzak drie jaar oud en dus niet later dan in 1952 afgezet zijn. Of er in de populatie ook mossels zijn van vier jaar oud (van voorjaar 1951) is uit de grafiek niet af te leiden. Het chloorgehalte in de Brielse Maas was evenwel reeds in het voorjaar van 1951 voldoende laag (450 mg/liter) om een snelle verspreiding van *Dreissena*-larven mogelijk te maken. In het IJsselmeer kwam de mossel vrij algemeen voor toen het chloorgehalte gedaald was tot 500 mg/liter in 1936, d.i. vier jaar na de afsluiting. De volwassen mossel verdraagt veel hogere zoutgehaltes (6-7000 mg/liter, Van Benthem Jutting); ze verspreidt zich echter langzaam en incidenteel. Vermoedelijk verdraagt de vrij in het plankton zwevende *Dreissena*-larve niet zulke hoge zoutgehaltes, maar de verspreiding is door de grote aantallen en het vrije

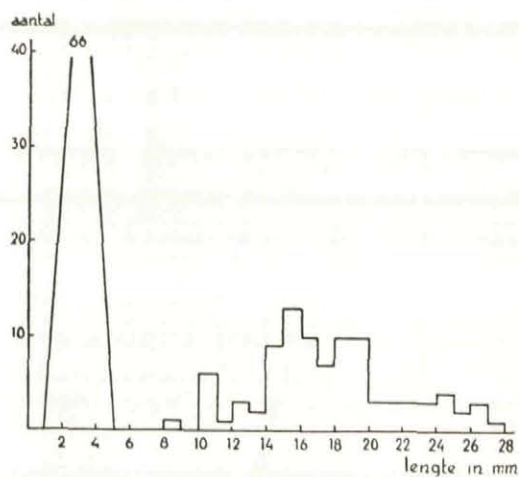


Fig. 2. Populatie van *Dreissena polymorpha* uit de Brielse Maas, gemeten in Februari 1955.

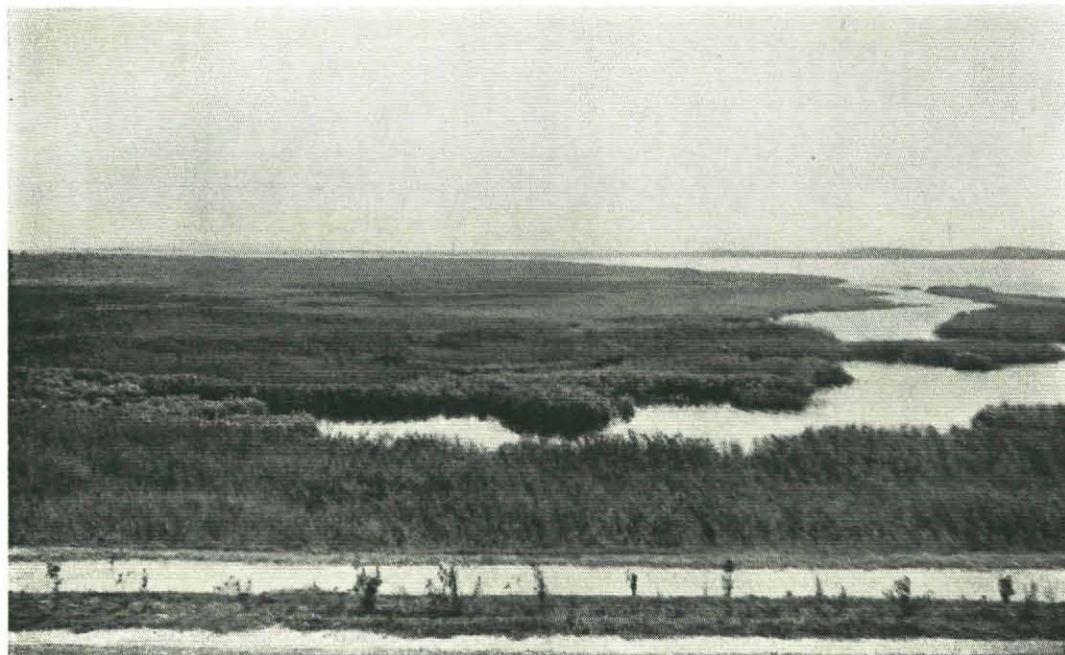


Fig. 3. Brielse Maas ; noordoever, landwaarts van de dam. Langs de rand van de inham Zeeaster. September 1955.

zweven snel en algemeen. De algemene verspreiding van *Dreissena* door de larven heeft daardoor in het IJsselmeer pas vier jaar, in de Brielse Maas reeds acht maanden na de afsluiting kunnen plaatsvinden. Zoals gezegd is, gaven de metingen van de lengten van de mossels geen zekerheid, of er in 1951 al *Dreissena*-larven in de Brielse Maas aanwezig waren. In 1952 was dit zeer waarschijnlijk wel het geval.

Behalve *Dreissena polymorpha* werd als zoetwaterbewoner de Vlokkreeft (*Gammarus pulex*) genoemd. De Brakwaterpoliep (*Cordylophora lacustris*) bewoont ook brakke wateren.

In het ondiepe water voor de dam konden in September met een schepnet op een diepte van 50-100 cm duizenden Gewone aasgarnaaltjes (*Neomysis integer*) gevangen worden. De dieren hielden zich alleen

op bij de zandige bodem. In hogere waterlagen ontbraken ze. Dit gedrag hangt waarschijnlijk samen met de behoefte aan beschutting, die deze doorzichtige dieren hebben en waaraan in de Brielse Maas wordt voldaan bij de kleinere lichtintensiteiten vlak bij de bodem. Dezelfde soort bevond zich eveneens in grote aantallen in het zoute water van de ondiepe kreken aan de andere zijde van de dam.

Tenslotte noemen we nog de aanwezigheid van Kamfonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), dat vermoedelijk in 1955 in dit gedeelte van de Brielse Maas kwam en langs de ondiepe oevers hier en daar in geringe aantallen groeide.

De noordoever van de Brielse Maas vlak bij de dam (fig. 3 en 4) wordt gevormd door een strook ondiep water van

ongeveer 100 meter breedte en een halve meter diepte, dat wordt begrensd door vrij brede rietlandgordels met meer landwaarts een groot veld van Zeeasters. Er liggen hier nog vlak langs de dijk iets verder noordelijk brakke plasjes. Met een schepnet werden aan de rand van het rietland en het open water hier en daar organismen verzameld. De plaatsen zijn in fig. 4 met een cijfer aangegeven.

Punt 1 wordt gevormd door de buitenste rand van het rietland, waar nog enige rietgroei aanwezig is. Daarvoor groeien Kamfonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) en draadalgen (*Cladophora* sp.). De diepte van het water is hier ± 50 cm, de bodem zandig. We vinden tussen de waterplanten veel Oligochaete wormen (*Stylaria lacustris* en *Nais variabilis*) en veel onvolwassen waterwantsen (*Callicorixa praeusta*). Verder waren in minder groot aantal haften (Ephemeriden), jonge Driehoeksmossels, de waterslakken *Limnaea ovata*, *Planorbis planorbis* en *Hydrobia jenkinsi*, een watervlo-soort (*Eurycercus lamellatus*) en de Gewone aasgarnaal (*Neomysis integer*) aanwezig. Het Darmwier (*Enteromorpha intestinalis*) en de uit het plankton door de wind aangevoerde conglomeraten van het blauwwier *Microcystis aeruginosa* worden hier apart genoemd.

Op *punt 2* vinden we eveneens Riet met Kamfonteinkruid, draadalgen, Darmwier, *Microcystis*. Er werd weer *Callicorixa praeusta*, *Stylaria lacustris*, *Limnaea ovata* en *Neomysis integer* gevonden. Bovendien nog *Gammarus pulex*, de waterslakken *Succinea pfeifferi* en *Planorbis albus*, witte muggenlarven, de waterflo *Sida crystallina*, en de Tiendoorn (*Pungitius pungitius*). Ook een enkel Gekruld fonteinkruid (*Potamogeton crispus*) werd hier aangetroffen.

Alle hier genoemde organismen komen al-

gemeen voor in onze zoete wateren. Sommige hiervan, zoals *Neomysis integer* en *Hydrobia jenkinsi* zijn ook in meer brakke wateren algemeen. Het Darmwier ontwikkelt zich bij voorkeur in brak water.

Zowel op *punt 1* als *punt 2* kunnen we *Neomysis* bij duizenden vlak langs de bodem vangen. In oppervlakkige waterlagen waren ze vrijwel niet aanwezig. *Neomysis* houdt zich bij voorkeur in brakke wateren op. Zij vormen het voedsel van jonge Snoekbaarzen. Meer binnenwaarts wordt de zandbodem bedekt met een sliblaag, die voor het veld van Zeeasters een halve meter dik wordt.

Op *punt 3* vinden we nog Kamfonteinkruid, Darmwier en draadalgen (*Cladophora*) met *Limnaea ovata*, *Planorbis planorbis*, haften en jonge *Dreissena*'s. Er zijn minder soorten aanwezig dan op de punten 1 en 2. Vermoedelijk bestaan hier reeds zuurstoftekorten in de sliblaag, zodat de sterk zuurstofbehoeftige dieren zoals *Gammarus*, *Callicorixa*, *Neomysis* e.a. er niet meer kunnen leven. Waar de sliblaag nog verder binnenwaarts vóór de Zeeasters 50 cm dik is vinden we vrijwel geen dieren meer. Door de modder te zeven konden slechts enkele rode muggenlarven in het bovenste sliblaagje gevonden worden.

Op *punt 4* is de sliblaag minder dik en we vinden weer Kamfonteinkruid, Darmwier en draadalgen waarop veel watervlooien van de soort *Eurycercus lamellatus* en zeer veel klokdiertjes (*Vorticella nebulifera*). Verder minder veel: de waterwants *Callicorixa praeusta*, witte muggenlarven, de waterslakken *Limnaea ovata* en *Planorbis albus*, de crustaceeën *Cyclops*, *Simocephalus expinosus* en *Sida crystallina*, de raderdiertjes *Testudinella patina* en *Amauropsis hypelasma*, en de groenwieren *Pediastrum duplex*, *P. boryanum* en *Scenedesmus quadricauda*. Evenals op *punt 3* is *Neomysis*

hier niet aanwezig. Waarschijnlijk is de zwarte kleur van de bodem en de anaërobie op deze punten ongeschikt voor het dier. Op *punt 5* tenslotte vinden we op de bodem een sliblaag met ondiep water (± 20 cm diepte). De bovenlaag is door zwavelbacteriën grijs gekleurd ten gevolge van de oxydatie- en reductieprocessen. Op regelmatige afstanden zijn gaatjes van de kokertjes van rode muggenlarven te vinden, die door hun rode bloedkleurstof in staat zijn in dit zuurstofarme milieu te leven. Hun witte verwanten vinden we hier niet. Waterplanten zijn in dit ondiepe water vrijwel niet aanwezig.

Langs de zuidoever vlak bij de dam (fig. 4 en 5) vinden we ondiep water met een zandbodem. Ook hier wordt het water begrensd door rietland, terwijl vlak langs de dam een paar kleine ondiepe plasjes met een modderbodem aanwezig zijn. Hier en daar vinden we langs de rietrand Kamfonteinkruid, draadalgen (*Cladophora* sp.), Darmwier en aangewaaide *Microcystis*-conglomeraten. Vlak langs de zandige bodem zijn weer duizenden *Neomysis integer* en tussen het riet zeer veel *Callicorixa praeusta* te vinden. Verder *Gammarus pulex*, waarvan vele exemplaren met een oranje kleur, *Planorbis albus*, *Pl. planorbis*, *Limnaea ovata* en *Succinea pfeifferi*.

Bij *punt 6* werden met een schepnet in een pluk *Potamogeton pectinatus* de volgende organismen gevangen:

Crustaceeën: *Eurycercus lamellatus*, *Neomysis integer* en *Gammarus pulex*. Veel waterwantsen van de soort *Callicorixa praeusta* en vrij veel waterslakken van de soort *Succinea pfeifferi*. Verder de worm *Stylaria lacustris*, witte muggenlarven en larven van de libel *Agrion*. Er is dus veel overeenkomst met de vondsten aan de noordoever.

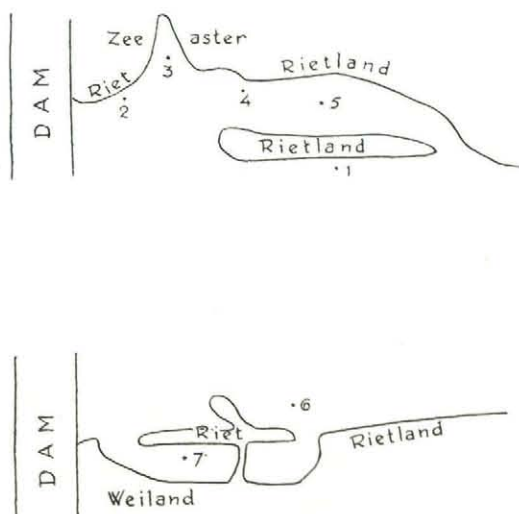


Fig. 4. Brielse Maas. Boven: noordoever bij de dam. Onder: zuidoever bij de dam.

De kleine plasjes bij *punt 7* zijn ondiep, er staat ongeveer 25 cm water met hier en daar Kamfonteinkruid en draadalgen. Op de anaërobe slibbodem leven rode muggenlarven. Met het planktonnet werden de volgende organismen tussen de fonteinkruid-begroeiing gevangen:

Waterwantsen: *Callicorixa praeusta*. Crustaceeën: vrij veel *Simocephalus vetulus*, *S. expinosus* en *Eurycercus lamellatus*, *Cyclops* sp., *Chydorus sphaericus* en Ostracoden. Oligochaeten: *Stylaria lacustris*. Protozoën: *Vorticella nebulifera*, *Arcecella vulgaris*. Raderdieren: *Monostyla lunaris*, *Pterodina patina*, *Lepadella patella*. Groenwieren: *Cladophora*-draden, *Pediasium duplex* en *P. boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, Darmwier. Diatomeeën: zeer veel kleine Pennatae. Desmidiaceeën: vrij veel *Cosmarium botrytis*, *Closterium moniliferum*. Blauwwieren: *Microcystis aeruginosa*. Ook werd hier Klein kroos aangetroffen. In deze ondiepe plasjes houden zich verschillende watervogels op zoals

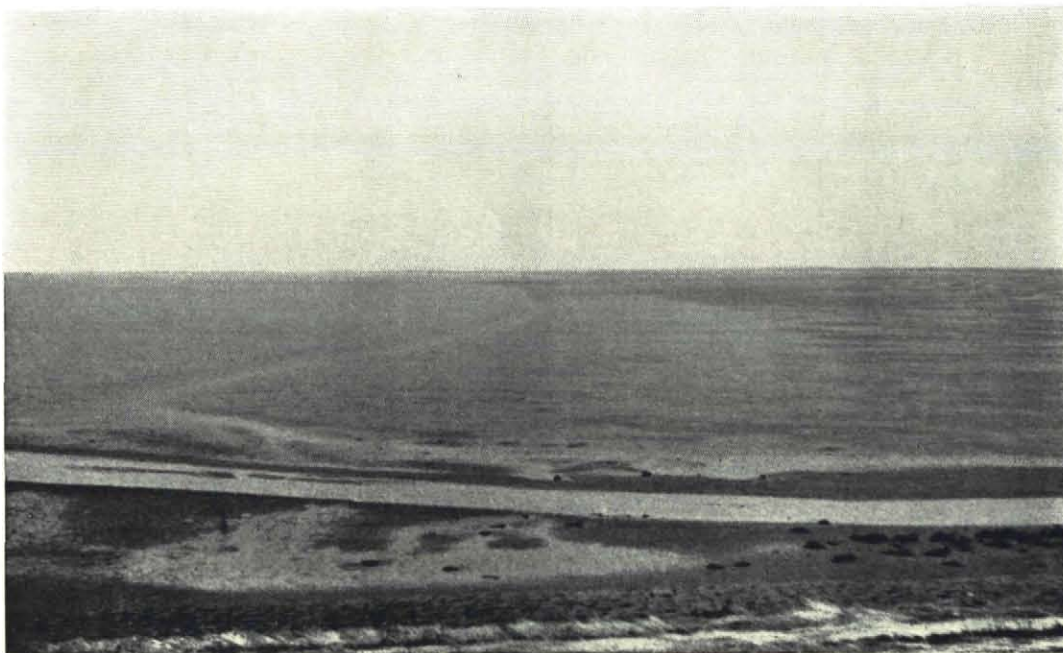


Fig. 5. Brielse Maas ; noordoever, zeewaarts van de dam.

Zomertalingen en Meerkoeten, die hier veel voedsel vinden.

De noord- en zuidoever vertonen dus veel overeenkomsten. We vinden tussen het Kamfonteinkruid organismen, die zich aan de plantenstengels kunnen vasthouden, zoals de *Oligochaete* wormen, de watervlo *Eurycercus* en de wants *Callicorixa*. Witte muggenlarven hechten zich in met slib bedekte kokertjes aan de lijnvormige bladen. De uitbreiding van de fonteinkruid-bladeren aan de oppervlakte van het water maakt een goede zuurstofvoorziening mogelijk. De micro- en macrofauna vindt ook hierdoor gunstige levensvoorwaarden, zodat de dieren zich op de planten concentreren. Op de bodem vinden we, waar deze met slib is bedekt, anaerobe toestanden, zodat hier voornamelijk rode muggenlarven leven. Dezelfde levensvormen kunnen we aantreffen in de fonteinkruid-

begroeiingen van het Huizer slik in het IJsselmeer.

Er is hier niet uitvoerig ingegaan op de landplanten langs de oever. We vinden er zowel planten die zoutwater minnen of tolereren als obligate zoet- en zoutwaterplanten.

De bodem van het diepe gedeelte van de Brielse Maas werd niet onderzocht. De aanwezigheid van *Dreissena polymorpha* en *Chironomus*-larven op de bodem werd afgeleid uit oecologische bijzonderheden. We vermelden nog de aanwezigheid van de Wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*), die de vissers last veroorzaakte door de grote aantallen waarin hij voorkwam.

De aanwezigheid van rode muggenlarven zou, evenals in het IJsselmeer vlak na de afsluiting, aanleiding gegeven kunnen hebben tot muggenplagen. Dit is hier niet het geval geweest. De verzoeting verliep zeer

snel, zodat de optimale omstandigheden voor de ontwikkeling van de larven van zeer korte duur waren. Bovendien heeft de snelle verzoeting en de geringe omvang van de rivierloop een snelle verspreiding van de zoetwatervissen bevorderd, zodat deze natuurlijke vijanden de aantallen muggenlarven binnen bepaalde grenzen hebben kunnen houden. Het biologisch evenwicht in deze biocoenose heeft zich in korte tijd kunnen instellen. In het IJsselmeer waren hier enige jaren voor nodig, waardoor muggenplagen konden ontstaan. Eigenaardig is, dat haften zich, volgens mededeling van de vissers, in 1954 wel massaal ontwikkelden, hoewel hun larven

eveneens tot visvoedsel dienen. Deze dieren leven echter meer aan de ondiepe oevers waar de meeste vissen zich niet ophouden.

Tenslotte noemen we nog de vogels, die op en langs de Brielse Maas werden aangetroffen. In Februari 1955 werden honderden Meerkoeten en Toppereenden op het water gezien. In kleine aantallen waren aanwezig: Kuifeend, Fuut, Aalscholver, Roodkeelduiker, Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Kapmeeuw. Aan de zuidoever zaten hier en daar Bonte kraaien, Spreeuwen, Kramsvogels, Eksters, een Blauwe reiger en een Groene specht.

Litteratuur:

Veranderingen in de Flora en Fauna van de Zuiderzee (thans IJsselmeer) na de afsluiting in 1932, uitg. Ned. Dierk. Ver. 1954.

NIEUWE VONDSTEN VAN ZELDZAME PLANTEN IN NEDERLAND IN 1954

S. J. VAN OOSTSTROOM en TH. J. REICHGELT.

Van vele zijden mochten wij ook dit jaar weer opgaven van nieuwe vindplaatsen van zeldzame soorten en merkwaardige vindplaatsen van minder zeldzame ontvangen. Zij zijn voor een groot deel in deze lijst verwerkt. Ook enige oude vondsten, die nog niet eerder in de Nederlandse literatuur werden vermeld, zijn opgenomen. Allen, die op enigerlei wijze medewerkten aan de totstandkoming van de lijst, zijn wij daarvoor erkentelijk. Evenals in vorige jaren zullen wij ook nu weer gaarne opgave van vondsten ontvangen aan ons adres: Rijksherbarium, Nonnensteeg 1, Leiden.

Voor de namen van vaak in de lijst voor-

komende vinders gebruikten wij de volgende afkortingen: (B.) voor Dr D. Bakker te Ens, N.O.-Polder; (C.) voor E. W. Clason te Groningen; (de J.) voor Prof. Dr S. E. de Jongh te Leiden; (M.T.J.) voor M. T. Jansen te Veenendaal; (K.) voor J. H. Kern te Leiden; (v. O.) voor Dr S. J. van Ooststroom te Oegstgeest; (v. d. P.) voor D. T. E. van der Ploeg te Akkerwoude, Fr.; (R.) voor Th. J. Reichgelt te Leiden; (Unio) voor Excursie Kon. Ned. Botanische Ver.; (de V.) voor A. de Visser te St-Laurens, Zeel.

Lycopodium complanatum L. var. *chamaecyparissus* (A. Br.) Döll; Bakkeveen (v. d. P. en Ir J. Vlieger).