dat het water als levensmilieu en als grondstof voor het leven van mens, dier en plant werd bedreigd. Naast het toegepaste wetenschappelijke onderzoek kregen ook de fundamentele vraagstukken meer aandacht. De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen richtte in 1957 te Nieuwersluis het Limnologisch Instituut op, waar mej. M.F.E. Nicolai (1900-1961) de leiding kreeg. Een tweede instelling verrees in Yerseke onder de naam „Delta instituut voor hydrobiologisch onderzoek" met K.F. Vaas als directeur. Het Staatsbosbeheer stichtte in hetzelfde jaar het Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek (RIVON), waarin een afdeling hydrobiologie was opgenomen, nadien ondergebracht in het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum.

Heden houden zich vele instellingen met het onderzoek van het oppervlakte-water bezig, hetgeen niet alleen moge bijdragen tot een vermeerdering van onze kennis omtrent dit levensmilieu, doch tevens tot het behoud van alle organismen die in het water hun levensvoorwaarden vinden.

Litteratuur:

Tesch, J. J., 1920. Het leven der Zee. Amsterdam.
Hentschel, E., 1923. Grundzüge der Hydrobiologie. Jena.
Lampert, K., 1929. Das Leben der Binnengewässer. Leipzig.
Schierbeek, A., 1929. De geschiedenis der dierkunde. In Leerboek der Algemene Dierkunde. Redactie J. E. Ihle en H. F. Nierstrasz. Utrecht.
Entz, G., 1929. Cytologie en bevruchting. Ibidem.
Anker, J. en S. Dahl (Nederlandse bewerking door H. Engel), 1944. 3000 jaren biologie. Zutphen.
Schierbeek, A., 1950. Antoni van Leeuwenhoek, zijn leven en werken. Lochem.
Engel, H., 1974. A historical survey of Dr. Redeke's work and its meaning. Hydrobiological Bulletin 8, 5-14.
Ringelberg, J., 1976. Aquatische oecologie, in het bijzonder van het zoete water. Utrecht.

Het Meertje de Waal

HARM PIEK en ROB LICHTHART

Ten noorden van de bebouwde kom van het op Voorne gelegen dorp Rockanje ligt in de Strypepolder het natuurmonument Het Meertje de Waal. Dit ca. 20 ha grote bezit van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland is een langgerekte plas, die omzoomd wordt door rietmoeras en vochtig grasland. Het meertje is een restant van de oude waterloop de Strype, die reeds in de Middeleeuwen van de zee werd afgedamd. Door verlanding is de oorspronkelijke plas kleiner geworden. Het water van het ondiepe meertje is voedselrijk en zwak tot matig brak; het wordt gekenmerkt door een sterk wisselend chloorgehalte.

De plantengroei van het natuurmonument bestaat uit verlandingsvegetaties van waterplanten en gevarieerde rietplantengemeenschappen. In het rietland liggen een drietal elzenbroekbosjes, terwijl plaatselijk ook vochtige onbemeste graslandvegetaties voorkomen. In deze interessante graslanden worden naast plantesoorten van schraallanden ook indicatoren van brakke milieus aangetroffen.

De Levende Natuur 81 (1-2):41-48 (1978)

In faunistisch opzicht is het natuurmonument van belang als broedgebied voor watervogels en die van het rietlandbiotoop. Weidevogels broeden zowel op het gemaaide rietland als op de omliggende graslanden.
Hydrobiologisch kenmerkt het gebied zich door de aanwezigheid van brakwaterplankton, alsmede, door de vele afbraakprodukten van organische stoffen, door planktonsoorten van matig verontreinigd water.
Het Meertje de Waal is vanouds bekend door de kalkafzettingen die afkomstig zijn van Mosdiertjes (Bryozoa). Vanaf de noordelijk gelegen Vleerdamsedijk en ook vanaf de andere dijken kan men een goed overzicht verkrijgen van het natuurmonument. Door zijn aard en gesteldheid is het terrein niet geschikt om er te wandelen; het is dan ook niet voor het publiek opengesteld.

Geo (morfo) logie en bodem
Het Meertje de Waal is - zoals hierboven reeds werd gesteld - ontstaan uit de waterloop de Strype, die tot ca. 1350 hier in zee uitmondde. De omliggende terreinen zijn alle in het Holoceen gevormd. Zij worden tot de zg. kreekbeddinggronden of schorgronden gerekend. Het zijn jonge, kalkhoudende zeekleigronden, waarop in het grootste deel van het natuurmonument een dikke veenlaag is gevormd. De venige gronden in de omliggende graslanden hebben een dunnere laag. De oostelijker gelegen graslanden zijn in het verleden met bagger opgehoogd.

Waterhuishouding
Het reservaat ligt in de Strypse Polder, welke door zijn lage ligging tot 1963 een hoog polderpeil heeft gehad. Hoewel



Fig. 1. *Rietpluimen. Foto J. van Dijk.*

het grootste deel van de gronden al vóór 1963 werd omkaad, stonden de graslanden toch regelmatig onder water. In 1963 hebben de belanghebbenden van de omliggende graslanden dan ook een onderbemaling ingesteld, waardoor een diepere ontwatering tot stand kwam. Dit bracht tevens met zich mee dat het water- en moerasgedeelte van het bezit moest worden omkaad, teneinde verdergaande ontwatering te voorkomen. Het meertje staat thans via een sloot in verbinding met een waterlossing van de polder die nog het oorspronkelijke peil heeft. Via deze sloot kan overtollig water uit het meertje naar de polder wegvloeien. Ook omgekeerd, wanneer het polderpeil hoog is, kan water in het meertje stromen.

De Levende Natuur 81 (1-2):41-48 (1978)

Over de schommelingen in de waterstand van het meertje zelf zijn voorzover bekend geen exacte gegevens voorhanden. Het water van het meertje is rijk aan voor planten opneembare voedingsstoffen. Het is zwak brak (oligohalien) als gevolg van zoute kwel. Opvallend is dat het chloorgehalte in de loop van het jaar sterk aan wisseling onderhevig is. Er worden geregeld gehaltes gemeten die overeenkomen met die van matig brak water (mesohalien).
Het westelijk gedeelte van het meertje is zeer diep (ca. 13 m). Op deze diepte bevindt zich de harde zandondergrond. Hierboven ligt een zeer dikke modderlaag. In deze dikke modderbodem treedt een krachtige gasontwikkeling met o.a. zwavelwaterstof op.

Flora en vegetatie

In de plas wordt plaatselijk het aan brak water gebonden Darmwier *(Enteromorpha intestinalis)* aangetroffen. Behalve dit groene Darmwier komen hier en daar Klein kroos *(Lemna minor)* en Schedefonteinkruid *(Potamogeton pectinatus)* voor. Langs de oevers worden in het water vegetaties aangetroffen van Riet *(Phragmites australis)* (fig. 1) en Zeebies *(Scirpus maritimus)*, Kleine lisdodde *(Typha angustifolia)*, Ruwe bies *(Scirpus lacustris* ssp. *glaucus)* en Oeverzegge *(Carex riparia)*, terwijl in een ringsloot tevens Selderij *(Apium graveolens)* en Zulte *(Aster tripolium)* te vinden zijn. Het r i e t l a n d vertoont een grote variatie in botanische samenstelling. Het bestaat uit de Mattenbies-Riet-associatie (Scirpo-Phragmitetum), waarin als kenmerkende soorten te vinden zijn: Riet, Waterzuring *(Rumex hydrolapathum)*, Bitterzoet *(Solanum dulcamara)*, Watermunt *(Mentha aquatica)* en Moeraswalstro *(Galium palustre)*. In deze rietlandvegetaties komen talrijke plantesoorten voor die kenmerkend zijn voor milieus waarin organisch materiaal in de vorm van strooisel in meer of mindere mate wordt gemineraliseerd. Op plaatsen met een relatief voedselrijk en dynamisch milieu is deze mineralisatie relatief snel. Er zullen dan vooral plantesoorten optreden als Haagwinde *(Calystegia sepium)*, Moerasmelkdistel *(Sonchus palustris)*, Harig wilgeroosje *(Epilobium hirsutum)* (fig. 2) en Leverkruid *(Eupatorium cannabinum)*.
Op plaatsen waar het substraat minder voedselrijk en droger is en/of daar waar minder strooisel aanwezig is, komen ruigtkruiden voor die behoren tot het Moerasspirea-verbond (Filipendulion), of tot de vochtige graslandvegetaties. Hiervan kunnen worden genoemd Echte valeriaan *(Valeriana officinalis)*, Hennegras *(Calamagrostis canescens)*, Rietgras *(Phalaris arundinacea)*, Kale jonker *(Cirsium palustre)*, Veldzuring *(Rumex acetosa)*, Echte koekoeksbloem *(Lychnis flos-cuculi)*, Blauw glidkruid *(Scutellaria galericulata)* en Gewone engelwortel *(Angelica sylvestris)*. In bovengenoemde vegetatie is het Riet plaatselijk verdwenen. De zuivere ruigtkruidenvegetaties zijn dan overgebleven.
In het bijzonder moet worden vermeld dat ook in het rietland zijn gevonden de Rietorchis *(Dactylorhiza praetermissa)*, de zeldzame Breedbladige orchis *(Dactylorhiza majalis)* en de Tweerijige zegge *(Carex disticha)*.
Op een paar plaatsen wordt een type rietland gevonden met een matig voedselarm milieu. Hierin bevindt zich o.a. veel Haakveenmos *(Sphagnum squarrosum)* en Padderus *(Juncus subnodulosus)*. Ook is er een type met veel



Fig. 2. *Harig wilgeroosje. Foto Jan van de Kam.*

Oeverzegge *(Carex riparia)* (fig. 3).
In het rietland bevinden zich enkele moerasbosjes die, voor zover bekend, hier spontaan zijn opgeslagen. Op de topografische kaart van 1850 staan de bosjes niet aangegeven. Het is een qua samenstelling duidelijk afwijkend type moerasbos. Met name in de kruidlaag valt de hoge bedekking met Veldzuring *(Rumex acetosa)* op. Het is bovendien ongewoon dat op een dergelijke slappe veenbodem struiksoorten als Eenstijlige meidoorn *(Crataegus monogyna)*, Gewone vlier *(Sambucus nigra)* en Hondsroos *(Rosa canina)* voorkomen. De boomlaag van de moerasbosjes wordt in hoofdzaak gevormd door Zwarte els *(Alnus glutinosa)*, maar ook Es *(Fraxinus excelsior)* is aanwezig. In de struiklaag komen behalve de genoemde soorten tevens voor: Gelderse roos *(Viburnum opulus)*, Lijsterbes *(Sorbus aucuparia)* en Dauwbraam *(Rubus caesius)*. Als lianen zijn te vinden de Wilde kamperfoelie *(Lonicera periclymenum)*, Hop *(Humulus lupulus)* en Bitterzoet *(Solanum dulcamara)*. De kruidlaag is voor een belangrijk deel overeenkomstig de samenstelling van het rietland. Vermeldenswaard is bovendien het voorkomen van Brede stekelvaren *(Dryopteris dilatata)*, Kamvaren *(Dryopteris cristata)*, Smalle stekelvaren *(Dryopteris carthusiana)* en Robertskruid *(Geranium robertianum)*. Vegetatiekundig moeten genoemde moerasbosjes tot het Elzen-Vogelkersverbond (Alno-Padion) worden gerekend.
De graslanden zijn voornamelijk gelegen aan de oost- en zuidzijde. Deze stonden tot 1963 wel eens onder water, maar dit gebeurt thans niet meer door drainage en onderbemaling. Plaatselijk zijn de graslanden evenwel nog gebrekkig ontwaterd. Voornamelijk als gevolg van zware bemestingen en intensieve beweiding zijn alle zeer arm aan plantesoorten. De vegetaties zijn tot de Beemdgras-Raaigrasweide (Poo-Lolietum) te rekenen. In en langs talrijke greppels en slootkanten van deze bemeste percelen grasland komen echter nog tal van flora-elementen voor die kenmerkend zijn voor zilte graslanden. Dankzij de wisselende slootwaterstand en vertrapping door vee kunnen



Fig. 3. *Oeverzegge. Foto Jan van de Kam.*

deze plantesoorten zich hier in het zwak brakke milieu handhaven.
Van de gevonden soorten zijn o.a. te noemen: Zilte schijnspurrie *(Spergularia marina),* Melkkruid *(Glaux maritima),* Zulte *(Aster tripolium),* Selderij *(Apium graveolens),* Stomp kweldergras *(Puccinellia distans),* Behaarde boterbloem *(Ranunculus sardous)* en Aardbeiklaver *(Trifolium fragiferum)* en in de sloot Zannichellia (*Zanichellia palustris*). Van de minder aan zilte milieus gebonden soorten worden genoemd: Heelblaadjes *(Pulicaria dysenterica),* Moeraszoutgras *(Triglochin palustris)* en Spiesmelde *(Atriplex hastata).*
Een perceel grasland ligt binnen de kade die rondom het rietland is aangelegd. Het perceel wordt niet bemest en extensief beweid met rundvee. De plantengroei van dit perceel is bijzonder waardevol. Naast een aantal reeds genoemde plantesoorten van zilte graslanden, die ook langs greppels en slootkanten voorkomen, zijn hier o.a. een aantal soorten van het Zilverschoon-verbond (Agropyro-Rumicion crispi) te vinden. Met name van de gemeenschap van Zilt fioringras en Aardbeiklaver zijn hier o.a. aangetroffen Zilt fioringras *(Agrostis stolonifera* var. *compacta* subvar. *salina),* Aardbeiklaver *(Trifolium fragiferum),* Witte klaver *(Trifolium repens),* Herfstleeuwetand *(Leontodon autumnalis),* Moeraszoutgras, Zilte zegge *(Carex distans)* en Slanke waterbies *(Eleocharis palustris* ssp. *uniglumis).* Deze gemeenschap is karakteristiek voor contactsituaties tussen zout en zoet milieu, waarbij extensieve beweiding plaatsvindt. Dergelijke drassige, brakke graslanden kwamen vroeger in het overgangsgebied van de duinen naar het polderland veelvuldig voor; ze zijn thans echter zeldzaam geworden.
Van belang is ook dat in dit grasland nog Zeeweegbree *(Plantago maritima),* Zilt torkruid *(Oenanthe lachenalii),* Waterpunge *(Samolus valerandi)* werden aangetroffen. Bovendien: Valse voszegge *(Carex otrubae),* Kleine watereppe *(Sium erectum),* Pijptorkruid *(Oenanthe fistulosa),* Zilte rus *(Juncus gerardii),* Zomprus *(Juncus articulatus)* en een Moeraspaardebloem *(Taraxacum* sectie *Palustria).*

Vogels
Uit regelmatig verrichte tellingen (sinds ca. 1956) in de broedtijd blijkt het gebied ca. 41 vogelsoorten als broedvogel rijk te zijn. Bovendien werden er in deze tijd geregeld een 9-tal andere vogelsoorten foeragerend in het terrein aangetroffen (Torenvalk, Bruine kiekendief, Tapuit, Groenling, Gierzwaluw, Boerenzwaluw, Kauwtje, Blauwe reiger en Roerdomp). Min of meer geregeld broeden in het terrein Dodaars, Knobbelzwaan, Bergeend, Wilde eend, Zomer- en Wintertaling, Slobeend en Kuifeend). Er broeden Kuifeend, Fazant, Waterral, Waterhoen, Meerkoet, Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur, Watersnip, Kokmeeuw, Houtduif, Turkse tortelduif, Koekoek, Veldleeuwerik, Winterkoning, Merel, Zanglijster, Kleine karekiet, Bosrietzanger, Rietzanger, Tuinfluiter, Fitis, Tjiftjaf, Heggemus, Graspieper, Boompieper, Witte kwikstaart, Gele kwikstaart, Spreeuw, Kneu en Rietgors.
Samenvattend kan worden gesteld dat het terrein voor watervogels soortenrijk mag worden genoemd; er broeden zelfs een aantal minder algemeen voorkomende soorten (Dodaars, Zomer- en Wintertaling, Slobeend, Kuifeend). Er broeden bovendien Tureluur en Watersnip. De Kleine karekiet is een karakteristieke be-

woner van de rietlanden. Vermeldenswaard zijn bovendien de broedgevallen van de Boompieper. Deze vogel is namelijk in zijn „eigen" biotoop - zandgronden met heide en verspreid staande bomen - al zeldzaam.

Hydrobiologie

Behalve het onderzoek van Dr. A. H. Blaauw uit het begin van deze eeuw, waarvan de resultaten tonen dat er destijds interessant brakwater- en modderplankton aanwezig was, is er slechts één inventarisatie verricht in 1956. Uit het voorkomen van de diatomee *Campylodiscus,* het raderdier *Brachionus mulleri* en het wier *Enteromorpha intestinalis* blijkt dat het water brak is. De eveneens aangetroffen watervlo *Daphnia magna* ontwikkelt zich vooral in licht verontreinigd water. Brak water is rijk aan anorganische voedingszouten. Het is dan ook mogelijk dat veel afbraakprodukten van organische stoffen aanwezig zijn. De verontreiniging zou dan een natuurlijke oorzaak kunnen hebben.

Speciaal moet vermeld worden het voorkomen van kalkafzettingen door kolonies van het mosdiertje *Eschara lapidencens.* De grote klompen kalk zijn vroeger op een hoop gestapeld, hetgeen geleid heeft tot de benaming „de rots". Helaas is sinds 1896 geen nieuwe kalkvorming aan rietstengels e.d. gezien; deze wordt echter veroorzaakt door groenwieren.

Cultuurhistorie

Het water, restant van de Strype, werd ca. 1330 van de getijdeninvloed afgesloten. Het Meertje de Waal wordt voor het eerst door Van Alkemade genoemd in 1729; hij maakt melding van de kalkafzetting in het meertje. Het meertje komt voor het eerst op een kaart voor van Jacob Corn. Kouters in 1608. De Vleerdamsedijk werd ± 1200 opgeworpen. In het begin van deze eeuw (1914-1922) is nabij het bezit (in de boerderij Walesteijn) een modderbadinrichting („Kurort") geweest. De modder uit het Meertje de Waal zou een radio-actieve werking hebben, hetgeen genezing voor lijders aan reuma zou brengen.

Het terrein werd sinds 1929 geleidelijk aangekocht door Natuurmonumenten op iniatief van de heer J. van Hoey Smith door bemiddeling van de door hem beheerde Mij. Voorne's Duin, die ook de aankopen krachtig steunde.

Beheer

Natuurmonumenten heeft zich voorgenomen het beheer van dit zowel in natuurwetenschappelijk als landschappelijk opzicht belangwekkende bezit zoveel mogelijk te richten op het behouden en ontwikkelen van optimale milieuomstandigheden ten behoeve van zo gevarieerd mogelijke levensgemeenschappen van o.a. rietland en schraalland, broekbos en brak water, zoals die momenteel en/of potentieel aanwezig zijn.

Het waterbeheer zal hierbij dan ook zijn afgestemd op het herstellen van de oorspronkelijke waterhuishouding. Het handhaven van het brakke karakter is daarbij essentieel, terwijl het binnendringen van vervuild water zoveel mogelijk zal worden tegengegaan.

Het botanische beheer zal voornamelijk bestaan uit het regelmatig maaien van rietlanden en uit het maaien en het naweiden van de niet verpachte onbemeste graslanden. In alle gevallen is het essentieel voor het voortbestaan van de interessante vegetatie dat het gemaaide gewas

wordt afgevoerd.
In de elzenbroekbosjes zullen alleen ingrepen worden toegepast wanneer niet inheemse plantesoorten zich er zouden vestigen.

Ten slotte
Het landschapsplan van de thans in uitvoering zijnde ruilverkaveling Voorne-Putten laat zien, dat binnen het huidige bezit geen voor de vegetatie nadelige wijzigingen zullen worden aangebracht in de waterstanden. Dit geldt eveneens voor de kavelsloten die het natuurterrein begrenzen. Het waterpeil van de omliggende weilanden zal echter wel worden verlaagd, hetgeen van invloed kan zijn op de waterstand in het bezit. Het in deze ruilverkaveling opgenomen plan om ten oosten van het natuurmonument gelegen gebied te beplanten kan afbreuk doen aan het open weidelandschap. Slechts wanneer de beplanting zou worden gebruikt ter accentuering van de openheid, kan van verrijking sprake zijn. Bovendien zou naar onze mening de nodige aandacht moeten worden besteed aan het natuurwetenschappelijk beheer van de graslanden die binnen het te vormen landschapselement liggen.
In de onmiddellijke omgeving heeft een toename van bebouwing plaatsgevonden, o.a. kassenbouw, hetgeen tot een aantasting van het landelijk karakter heeft geleid.

Litteratuur:

1. Alkemade, van, 1729. Beschrijving van de stad Brielle en den lande van Voorne.
2. Blaauw, A.H., 1917. Over flora, bodem en historie van het meertje van Rockanje. Amsterdam.
3. Cultuurtechnische Dienst, 1973. Rapport over de ruilverkaveling Voorne-Putten.
4. Damen, J., 1976. Intern rapport Natuurmonumenten.
5. Lichthart, R.H. en H. Piek, 1977. Beheersrichtlijnen voor het Meertje de Waal, 's-Graveland, intern rapport Natuurmonumenten.
6. Meyvogel, G. div. jaren Broedvogel- en vogeltellingen, interne rapporten Natuurmonumenten.

Vragen en korte mededelingen

Brandganzen
In D.L.N. 80, afl. 11, vertelt Jan P. Strijbos in zijn artikel „Afwijkende nestelgewoonten bij vogels" over het broeden van Brandganzen in Skansen, bij Stockholm. Er valt o.a. te lezen dat deze Brandganzen in het najaar wegtrekken, om in het voorjaar weer terug te keren. Niemand weet waarheen. Op 2-1-1977 vond ik in het Oude Land van Strijen in de Hoekse Waard, onder de hoogspanningsleiding een dode Brandgans, nog vers, die aan de poten afgezien van rode en blauwe kleurringen, de Zweedse aluminiumring nr. 9.116.391 droeg. Naar later bleek was deze ring op 21-7-1976 omgelegd te Skansen, Stockholm; onze Brandgans was toen nog een donsjong. Het ziet er dus naar uit dat de Skansen-Brandganzen hun weg wel weten te vinden naar de traditionele Europese Brandgans-winterkwartieren: op 2-1-1977 pleisterden in het Oude Land van Strijen enkele duizenden Brandganzen.
Maasdam, G. L. OUWENEEL.
Kilstraat 22.