De Levende Natuur 61 (1):7-12 (1958)

dat honingmerken meer zouden voorkomen op grote bloemen dan op kleine. Dit is echter niet zo, en de prachtigste honingmerken worden soms gevonden op kleine bloemen: vergeetmijniet, ogentroost, ereprijs. Deze bloemen worden veel door vliegen bezocht; hoe zouden zulke vliegen reageren?

Verder: Manning heeft alleen proeven over visuele honingmerken gedaan. Hoe staat het met de geur van bloemen? We weten al dat de bloemen van bv. Kamperfoelie met hun geur bestuivers zoals pijlstaartvlinders van verre kunnen aanlokken. We weten ook, dat Honingbijen en hommels, die door de kleur van de bloemen worden aangetrokken, de geur als toetssteen gebruiken wanneer ze de bloem tot op een afstand van een paar cm genaderd zijn. Kunnen ze ook door geurprikkels naar het centrum van de bloem geleid worden? Niet lang geleden heeft een leerlinge van Karl von Frisch, Dr. Lex, hierover heel belangwekkende waarnemingen gedaan. Zij vond, dat vele bloemen geur-honingmerken hebben. Kleine plekken rondom het centrum, of banen langs de middelste aders van een kroonblad, ruiken bij vele bloemen òf sterker òf anders dan de rest van de bloem, en Honingbijen reageren op zulke „geur-honingmerken".

Hoe meer we ons in de merkwaardige symbiose tussen bloemplanten en hun bestuivers verdiepen, hoe fascinerender dit gebied blijkt te zijn. Er valt hier nog veel te ontdekken, zowel door geduldige waarneming als door slimme proefjes. En veel van dit soort werk kan heerlijk in het vrije veld gedaan worden.

HYDROBIOLOGIE EN NATUURBEHOUD

P. LEENTVAAR.
R.I.V.O.N., Mededeling nr. 21.

Het R.I.V.O.N. stelt zich ten doel de rijkdom aan soorten, levensgemeenschappen en biotopen in Nederland te behouden door het verrichten van onderzoek dat nodig is om dit behoud te verwezenlijken. Voor het hydrobiologisch onderzoek is het in dit verband van fundamenteel belang zoveel mogelijk gegevens te verzamelen over de flora en fauna die in verschillende watertypen aanwezig zijn. Daarom worden inventarisaties gemaakt van kleinere en grotere min of meer afgesloten wateren, zoals vennen, wielen, oude rivierlopen, meren, plassen, poelen, duinplassen e.d. De gegevens worden zoveel mogelijk vergeleken met waarnemingen die in vroeger jaren gedaan zijn om te zien wat er veranderd is. Er wordt nagegaan of er verontreiniging optreedt in wateren die voor natuurbehoud van belang zijn. De biologische beoordeling van water is daarom een belangrijk deel van het hydrobiologisch onderzoek van het R.I.V.O.N. In dit opzicht kan het R.I.V.O.N. samenwerken met andere instituten voor wateronderzoek, zoals het R.I.Z.A. (Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater).

Het R.I.Z.A. onderzoekt de verontreiniging van het water en tracht door adviezen te geven, die gericht zijn op waterreiniging (o.a. de bouw van rioolwaterreinigingsinstallaties), het openbare water zoveel mogelijk in zijn natuurlijke toestand te houden. Kennis van de flora en fauna is hierbij onmisbaar, hoewel in de regel om praktische redenen wordt volstaan met



Fig. 1. *IJsselwiel met beplanting van populieren. Welsum, gem. Olst.*
Foto Staatsbosbeheer.

bacteriologisch-chemische bepalingen. We mogen hierbij opmerken, dat biologische beoordeling meer zegt over de toestand van het water dan chemische analyse alleen. Tijdelijk hoge concentraties van chemische stoffen behoeven de aanwezige flora en fauna nog niet te beïnvloeden. Biologische beoordeling van water zegt iets over de toestand op de lange duur.

Het hydrobiologisch onderzoek van het R.I.V.O.N., dat zich in de eerste plaats bezighoudt met onderzoek van de flora en fauna van water in natuurgebieden, kan zodoende het werk van het R.I.Z.A. zeer goed aanvullen.

Behalve verontreiniging wordt in het hydrobiologisch onderzoek van het R.I.V.O.N. de eutrofiëring nagegaan. Dat wil zeggen, er wordt nagegaan welke wateren of watergedeelten een flora en fauna hebben, die te danken is aan een voedselrijker worden van het water (eutrofiering) zonder dat van verontreiniging moet worden gesproken, bijvoorbeeld door toegevoegde kunstmeststoffen van omringende bouwlanden. Dit is een gebied dat van groot belang is voor de natuurbescherming en waar het R.I.Z.A. geen onderzoek doet. Hoe die eutrofiëring wordt nagegaan zal hier niet worden uiteengezet. De gegevens zijn ook van belang voor bedrijven die oppervlakte-water verwerken tot drinkwater, zodat ook hier aanknopingspunten zijn.

De Levende Natuur 61 (1):7-12 (1958)

De kennis van de biologie van planten en dieren in het water is ten slotte van direct belang voor het beheer van natuurgebieden. Het verband bijvoorbeeld tussen bodemfauna en vissen, plankton en vissen, vissen en vogels is een punt van onderzoek. Op dit gebied is er reeds een samenwerking gegroeid tussen R.I.V.O.N. en visserij-instanties. Het hydrobiologisch onderzoek van het R.I.V.O.N. eindigt echter wanneer een antwoord is verkregen op de problemen samenhangende met het natuurbehoud. Zuiver wetenschappelijke instituten gaan dan nog verder en onderzoeken de veel dieper gaande wetenschappelijke kant van de hydrobiologische problemen.

We zullen hieronder enige voorbeelden geven van verontreiniging en eutrofiëring (zonder verontreiniging) in onze binnenwateren, waarnaar een onderzoek is ingesteld, omdat zij betekenis hebben voor het natuurbehoud.

In de Rijn ontbreken vissen, die er vroeger aanwezig waren, en de biologische toestand is er slecht. De Elft, de Houting en de Steur worden er niet meer gevangen. De Zalm is sterk achteruitgegaan. Gedeeltelijk komt dit door overbevissing maar ook de verontreiniging speelt een belangrijke rol. Uit recente publikaties is gebleken, dat de vroeger rijk gevarieerde flora en fauna langs de oevers van de Rijn in Duitsland op de meeste plaatsen is gereduceerd tot een monotone levensgemeenschap van enkel slakken, bloedzuigers en groene draadwieren. In ons land is het Rijnwater wel iets beter doordat de biologische reiniging is voortgegaan, maar de toestand is er nog verre van natuurlijk. Uiterwaarden en oude rivierlopen, die als paaiplaatsen door vis gezocht worden, worden door verontreiniging bedreigd en bovendien nog door afsluiting, afgraving met steil talud, volstorting en ontwatering. Daar de verontreiniging van de Rijn grotendeels door de bovenstrooms gelegen gebieden buiten ons land wordt veroorzaakt, is in dit opzicht verbetering slechts mogelijk door internationale samenwerking. Aan de instandhouding van rijke uiterwaarden en oude rivierlopen moeten we zelf het nodige doen.

De Maas is iets beter dan de Rijn. Er is een rijk plankton aanwezig. Na de oorlog zijn tussen Venlo en Maasbracht zeer veel grindgaten gegraven, die ten dele reeds belangrijk zijn en overigens van belang kunnen worden voor de natuurbescherming. Er wordt ieder jaar ongeveer 60 ha grond afgegraven, waaruit het grind door baggermolens wordt weggezeefd. Grote soms 9 meter diepe gaten gevuld met water en zandhopen langs de oevers blijven liggen. De vraag is nu of deze grindgaten nog nut hebben. Door het verlies aan landbouwgrond is er vanzelfsprekend het streven de gaten vol te storten met puin of mijnslib om ze dan te herontginnen. Dit is kostbaar. Als er dus andere belangen zijn, die het behoud van de grindgaten wettigen, moeten de verschillende belangen worden afgewogen. Die belangen zijn er inderdaad. Het is gebleken dat vissen die in de Maas leven een toevluchtsoord vinden in de grindgaten, wanneer de stroomsterkte in de Maas te groot wordt, wat bij het strijken van de stuwen het geval is. Er is ook geconstateerd dat de vis er paait op plaatsen waar de oever niet te steil en een oeverbegroeiing aanwezig is. De visrijkdom is groot en de sportvisser heeft viswater gewonnen. Uit planktononderzoek is gebleken, dat het plankton in de grindgaten meestal een andere samenstelling heeft dan in de Maas. Het verschil berust voornamelijk op de bezinking van sommige planktonsoorten en zwevende stoffen door



Fig. 2. *Gezicht op het Witven, een uitgespaarde plas temidden van de jonge bebossing.* *Foto Staatsbosbeheer.*

de rust van het water. Er vindt dus een zekere reiniging plaats. Het is van belang te weten of het water van de grindgaten door zijn open verbinding met de rivier invloed heeft op de biologische reinigingscapaciteit van de Maas. Hierover is een onderzoek gaande.

Eutrofiëring is een fenomeen, dat veel minder duidelijk spreekt dan verontreiniging. Het is een verschijnsel dat zeer geleidelijk plaats vindt. De toename van voedingsstoffen in het water (eutrofiëring zonder verontreiniging) kan een gevolg zijn van de afbraak van organische stoffen, waardoor mineralen resteren. Er worden ook direct mineralen aan het water toegevoegd door kunstmeststoffen van het omringende cultuurland. In de meeste van onze binnenwateren is daardoor de natuurlijke toestand niet meer aanwezig. In vele gevallen kan de belasting van onze geeutrofieerde binnenwateren met nog meer eutroof water aanleiding geven tot een te rijke planktonontwikkeling. Dit kan funest zijn voor vissen, door de te verwachten zuurstoftekorten.

Voor het natuurbehoud is het in meer gevallen de eutrofiëring dan de verontreiniging die bestreden moet worden.

Een voorbeeld van bedreiging door eutrofiëring vinden we in de Loosdrechtse plassen. Het is nauwelijks bekend, dat de Loosdrechtse plassen het enige grote plassencomplex is in ons land, dat matig voedselrijk is en o.a. een laag chloorgehalte heeft. Er is een geringe plankton-

ontwikkeling en het water is daardoor helder. Door de aanleg van nieuwe waterwinningsgebieden heeft de Amsterdamse Waterleiding sedert korte tijd minder belang bij een goede conditie van het plassenwater. De kans is er daarom groot, dat de waterhuishouding gewijzigd zal worden. Hiervan is de inlaat van het sterk verontreinigd Vechtwater een aspect. Dit zal voorlopig nog wel beperkt kunnen blijven tot de meest zuidelijke plasgedeelten, terwijl de bouw van een rioolwaterinstallatie bij Utrecht in de toekomst voor beter water zal zorgen. De kans dat meer eutroof water zal worden toegevoerd, door het in betere toestand brengen van de omringende polders en weilanden en door een andere bemaling, moet niet uitgesloten worden geacht en dit kan eutrofiëring van de Loosdrechtse plassen veroorzaken. Er komt dan meer plankton en het water wordt minder helder. De uitgestrekte velden kranswier, die thans de bodem bedekken, zullen verdwijnen, andere en meer waterplanten zullen er voor in de plaats komen. Er zal ook kroos op het water komen langs de oevers. De meeste kroossoorten groeien goed in voedselrijk water, dat liefst licht verontreinigd moet zijn. In de Westbroekse plassen kunnen we reeds veel kroos vinden in de petgaten, die het dichtst bij de bebouwing liggen. In de Loosdrechtse plassen is het zeer weinig aanwezig. De moerasgebieden (oude petgaten) die door hun uitgebreide vegetatie van Krabbescheer en Kikkerbeet een (zelfs internationale) bekendheid hebben, zullen voedselrijker worden en meer kroos krijgen. Dit alles zal o.a. ook van grote invloed zijn op de vogelwereld. Natuurliefhebbers zouden op hun excursies al eens kunnen noteren hoe de helderheid, kleur en geur van het water in Loosdrecht op verschillende plaatsen is, naast de waarnemingen over de flora en fauna. De aard van de veranderingen kunnen dan in de loop van de tijd gevolgd worden. Dit is iets wat men trouwens voor ieder water in zijn omgeving zou kunnen doen. Het zal dan wel blijken, dat in brede kringen om de steden het water een bepaalde kleur heeft en dat bepaalde planten en dieren pas buiten die kring gaan optreden.

Het behoeft na deze voorbeelden van waterverontreiniging en eutrofiëring geen betoog, dat vooral kleine afgesloten en geïsoleerd liggende wateren in het bijzonder de aandacht dienen te hebben van de natuurbescherming. Hier heeft men de meeste kans nog een natuurlijke flora en fauna aan te treffen. Tot deze wateren behoren oude rivierlopen, oude dijkdoorbraakkolken (wielen), petgaten, duinplassen, vennen en ook beken. Inventarisatie van de flora en fauna en bepaling van het aanwezige milieu en de invloeden van buitenaf, zijn in de eerste plaats vereist, wil men in staat zijn deze objecten te beschermen tegen de invloeden die ze bedreigen. Hoe nodig dit is, is gebleken bij het behoud van sommige wielen. Wielen zijn zeer diepe kolken, die ontstaan zijn bij een dijkdoorbraak. De diepte is vaak 10 meter of meer. Voor de hydrobiologie is dit zeer interessant, daar hierdoor gedurende de zomer een stratificatie in het water aanwezig kan zijn, die een bijzondere verticale verdeling van het plankton teweeg brengt en een zuurstofvrije waterlaag vlak boven de bodem. Er ontstaat een milieu dat vergelijkbaar is met het milieu van grote diepe meren in het buitenland. Het zijn in ons land de enige echte meren. Nu zijn deze kolken altijd een dankbaar object om op goedkope wijze vuil of puin te storten. Er bestaat ook de mening, dat men de wielen kan benutten om er rioolwater in te lozen. Men redeneert

dan, dat door het grote volume water een sterke verdunning zal optreden, waardoor de biologische zelfreiniging beter verloopt. De aanwezigheid van een stratificatie in het water veroorzaakt echter slechts een zeer gedeeltelijke menging van de waterlagen. De zuurstofvrije watermassa boven de bodem (het hypolimnion) is voor de biologische reiniging van geen nut. Wanneer in het najaar de stratificatie door afkoeling van het water wordt opgeheven en alle waterlagen dooreen geroerd worden, komt stinkend water naar boven. Hieruit blijkt wel, dat het nodig is de hydrobiologie van het water te kennen vóór dat men ingrijpt in de waterhuishouding van een natuurgebied.

Voedselarme wateren zijn de vennen. Er bevindt zich hierin een bijzondere flora en fauna, die altijd al de aandacht heeft gehad en niet alleen van hydrobiologen. Meestal liggen de vennen in heidevelden of bossen op arme zandgrond. De watervoorziening bestaat voornamelijk uit regenwater. De strijd gaat hier behalve tegen verontreiniging, ook tegen eutrofiëring. Reeds een geringe concentratie van voedingszouten uit eventueel toevloeiende wateren moet geweerd worden. Vaak voert men ontginningswater via een waterlossing door het ven. Van natuurbeschermingszijde tracht men dan omleidingssloten of -greppels aan te leggen, die het gevaar van totale ontaarding door eutrofiëring moeten keren, zoals dit zojuist is geschied bij het Korenburgerveen. Wanneer echter voedselrijk grondwater, bijvoorbeeld van omgevend cultuurland, de waterstand in de vennen beïnvloedt, is er geen redden meer aan, tenzij men de waterhuishouding in een gehele streek wijzigt.

Met deze voorbeelden van de hydrobiologische problemen, die door het R.I.V.O.N. onderzocht worden, besluiten we dit artikel. We hopen, dat de resultaten van de onderzoekingen met vrucht voor het natuurbehoud kunnen worden aangewend.

PLANT EN MENS

Enige ervaringen uit Hortus „de Wolf", Haren (Gr.)

CH. H. ANDREAS en E. LAARMAN.

De vrij talrijk in dit tijdschrift verschenen artikelen, waarin floristisch of sociologisch belangrijke en/of mooie terreinen worden beschreven, of waarin hun achteruitgang, bedreiging of zelfs verdwijning wordt betreurd en een oproep tot herstel en instandhouding wordt gedaan, geven ons aanleiding hier iets mede te delen over onze ervaringen op het gebied van de betrekkingen tussen plant en mens, zij het dan dat deze ervaringen verkregen zijn binnen de grenzen van een botanische tuin.

„Botanische tuin" klinkt in dit verband misschien wat onaanvaardbaar, tenminste wanneer men daaronder verstaat, wat men gewoonlijk pleegt te doen, een soort van „levend museum", bevattende een rijke en afwisselende verzameling van in- en uitheemse planten, die daar gekweekt en in stand gehouden worden. Vrij dikwijls ligt daarbij dan zelfs het accent op de uit-