

we vonden in alle geval geen enkel teken meer dat daar op wees.

Deze waarneming van „de jeugd vliegt uit” was het sluitstuk van bijna drie maanden intense studie van de gedragingen van Havik en Buizerd. Onvergetelijke uren waren het, die we rond de nesten van deze twee vogels zoekbrachten en spijt hebben we ook zeker niet van die vele uurtjes, die we vrij maakten door 's morgens rond drie

uur, half vier het warme bed te verwisselen voor een verblijf in de dikwijls kille, maar door de door de nevel heen priemende stralen van de opkomende zon sprookjesachtig mooi verlichte bossen. Volgend jaar weer !



Fig. 8. Totdat ze merken, dat die vleugels ook een andere functie hebben. Ze beginnen met vlieg oefeningen en het duurt niet lang meer, of er is tegen de achtergrond van een helderblauwe zomerlucht weer een zo'n overbekend silhouet meer te zien. Foto J. v. d. Kam.

DE BETEKENIS VAN ONZE WIELEN VOOR MENS, DIER EN PLANT

P. LEENTVAAR.

(afdeling Natuurbescherming en Landschap van het Staatsbosbeheer)

Het aantal wielen langs de grote rivieren in ons land is zeer groot. We behoeven niet lang over een dijk te rijden om deze stille getuigen van het geweld der natuur tegen te komen. Een bocht in de dijk onderbreekt de eentonige rechte weg en in de diepte weerspiegelt zich een bijna ronde onbewogen watervlakte. Juist de rust en het ontbreken van groei van waterplanten in het midden geven iets geheimzinnigs aan de kolk. Dorpelingen uit de omgeving weten er van mee te praten: „de diepte is onpeilbaar, de kerktoren kan er minstens

driemaal in, en de vissen, meneer, ongehooflijk !”

Ze zouden de kolken niet graag missen, denk ik. Ook niet als ze door moderne invloeden een nuchtere kijk op de zaak hebben gekregen en weten, dat je met een steen en een touw de diepte kunt meten en de vissen zo groot niet zijn. Want dan is er altijd nog de ontspanning die de hengelsport en het zwemmen of roeien op het wiel geven. En iedereen is gevoelig voor een móói wiel. Het landschap zou eentonig zijn, wanneer het wiel en daarmee ook de

omgevende plantengroei, de watervogels en de bomen zouden verdwijnen.

Terwijl we door deze beschouwingen bij een ongeschonden wiel een beetje de tijd vergeten, worden we bij een ander wiel dadelijk herinnerd aan een andere werkelijkheid. De kolk is gedeeltelijk dichtgemaakt met puin en vuil, het water is troebel door verontreinigingen. Het is immers zo makkelijk om een „onnut” diep gat te dichten. En de diensten van de Waterstaat, die ons land verdedigen tegen het water, herinneren er bij de wielen aan, dat de veiligheid van het dijklichaam meer is gediend met een gedicht wiel, dan met een open gat.

Natuurlijkhebbers verzetten zich tegen de steeds toenemende drang om de wielen te dempen. Zij verdedigen daarbij het land letterlijk en figuurlijk tegen vervlakking en verarming. De planten- en dierenwereld in en om het wiel zijn namelijk meestal interessant en van veel waarde voor de natuurlijkhebbers en ook voor de wetenschap. Samen met de waarde voor de recreatie dienen zij bekeken te worden, evenals de belangen van veiligheid, vuilverwijdering en mogelijke andere aspecten. Daarna kan dan beslist worden of een wiel behouden moet blijven of niet.

Bij besprekingen blijkt telkens weer, dat de betekenis van de wielen als wateren met een bijzonder milieu voor planten en dieren voor buitenstaanders weinig duidelijk is. Daarom wordt dit hier nader uiteengezet.

De wielen zijn ontstaan doordat door de hoge waterstand in de rivier de dijk op een bepaald punt bezweek en achter de dijk een diep gat geslagen werd. De dijk werd meestal hersteld door een nieuwe dijk om het diepe gat heen te leggen. Het wiel kwam daardoor binnendijks of buitendijks te liggen. Op deze wijze ontstonden

geïsoleerd liggende kolken, die soms een zeer grote diepte kunnen hebben (tot 15 meter en meer). De oevers van deze kolken zijn minstens aan één kant steil. De groei van waterplanten, riet en biezten is aan die kant zeer beperkt en strekt zich niet verder uit dan tot enkele meters uit de oever.

In ieder wiel vinden we in het water langs de oevers waterplanten zoals Waterlelie (*Nymphaea alba*), Gele plomp (*Nuphar luteum*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Waterpest (*Elodea canadensis*), vederkruid (*Myriophyllum* sp.) hoornblad (*Ceratophyllum* sp.) en fonteinkruiden (*Potamogeton* spp.). Waarom echter in het ene wiel wel bv. Watergentianen of Waterlelies groeien en in het andere niet, is niet bekend. Om dit te weten te komen is vergelijkend onderzoek van de wielen noodzakelijk. Hierbij moeten tevens allerlei eigenschappen van de plantensoorten zelf, zoals de verspreidingsmogelijkheden, bekend zijn.

Zoals reeds gezegd werd, is de groei van de waterplanten in de kolken niet groot. In de onderzochte wielen werden ze niet dieper dan vier meter aangetroffen. Geringe groei van waterplanten beperkt de levensmogelijkheden van allerlei oeverdieren. Waterinsekten, waterslakken en sommige vissen zijn voor hun ontwikkeling aangewezen op veel waterplanten. De ontwikkeling van weinig waterplanten is wel gunstig voor het plankton. De oeverfauna is in de wielen dan ook meestal arm, het plankton betrekkelijk goed ontwikkeld.

In sommige wielen vinden we extra grote exemplaren van enkele algemeen voorkomende zoetwaterslakken (*Limnaea auricularia*, *L. ovata* en *L. stagnalis*). Deze dieren kunnen in het rustige en kalkrijke water hun schelpen goed tot ontwikkeling brengen. Tweekleppige schelpdieren zoals

de schildersmossel en de zwanemossel (*Unio* sp. en *Anodonta* sp.) vinden gunstige levensvoorwaarden in de steile oevergedeelten. Ze graven zich daar gedeeltelijk in en lopen geen gevaar door een dikke laag modder verstikt te worden. Een ander voorbeeld van diersoorten, die in de wielen goede levensvoorwaarden vinden, zijn de zoetwatersponzen (*Spongilla lacustris* en *Ephydatia fluviatilis*). Deze dieren bedekken vooral de stengels van waterplanten bv. rietstengels, over grote oppervlakten met een groen viltig aanslag. Het weinig verontreinigde water van de wielen is voor de ontwikkeling van de zoetwatersponzen vermoedelijk gunstig. In water met veel afvalstoffen en langdurige zuurstoftekorten gaan ze vrij snel dood. Van bijzondere en zeldzame betekenis in ons land zijn vooral de diepe wielen. Deze hebben gedurende de zomermaanden een zogenaamde spronglaag (fig. 1). Wanneer

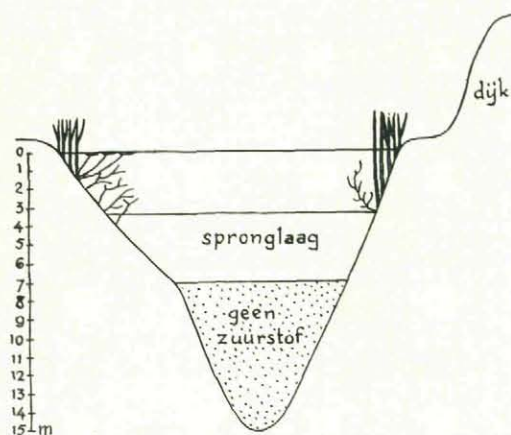


Fig. 1. Schematische doorsnede van een wiel. Oeverbegroeiing: riet tot plm. 1,5 m diepte; biezengroei tot plm. 3 m. diepte; drijvende waterplanten tot plm. 1,5 m diepte; ondergedoken waterplanten tot plm. 4 m diepte. Plankton: in en boven de spronglaag; onder de spronglaag vnl. bacteriën.

we in een diep wiel in de zomer de temperatuur meten op verschillende diepten blijkt, dat deze niet geleidelijk met de diepte afneemt. De bovenste waterlagen hebben een vrijwel gelijkmatige hoge temperatuur van bv. 18°C. Hieronder volgt een laag van 1 à 2 meter waar de temperatuur snel daalt tot bv. 10°C, terwijl de diepste lagen weer een vrijwel gelijkmatige waarde hebben van $\pm 10^\circ\text{C}$. Hetzelfde verschijnsel vinden we wanneer we het zuurstofgehalte van het water bepalen. De waterlaag, waar de temperatuur en het zuurstofgehalte snel afnemen, wordt spronglaag genoemd. In de diepe en grote meren in het buitenland is een dergelijke spronglaag bekend van eutrofe meren. In de wielen werd deze door Dr G. P. H. van Heusden in 1941 voor het eerst aangetoond. In oligotrofe (voedselarme) meren ontbreekt de zuurstofsprong. De spronglaag is niet in alle jaargetijden aanwezig. Ze verdwijnt in de herfst en ontstaat in het voorjaar.

De oorzaken van het ontstaan van de temperatuursprong worden toegeschreven aan verschillende eigenschappen van het water bij verschillende temperaturen en werking van de wind. Het warmere en daardoor lichtere gedeelte stijgt bij verwarming naar de oppervlakte en blijft drijven. De wind, die horizontaal over de wateroppervlakte strijkt brengt dit water in beweging en dringt het langs de oevers weer naar beneden. Daardoor wordt de bovenste waterlaag vrij gelijkmatig van temperatuur en circuleert min of meer onafhankelijk van de diepere waterlagen. De circulerende werking van de wind is slechts tot een bepaalde diepte van invloed. Daardoor wordt de spronglaag gevormd op de koudere en zwaardere dieptelaag. De spronglaag ligt hoog, wanneer het wiel beschermt ligt. In onbescherpte wielen wordt de

spronglaag door de sterke werking van de wind op grote diepte gevormd. In de meeste wielen, waar temperatuurmetingen werden verricht, lag de spronglaag op ongeveer 5 meter diepte. In de herfst vindt het omgekeerde proces plaats. Het water wordt niet meer verwarmd, koelt af en zakt naar beneden. De spronglaag verdwijnt en de gehele watermassa wordt dooreen gemengd.

De aanwezigheid van drie of meer onafhankelijke waterlagen gedurende de zomer heeft ook invloed op het zuurstofgehalte van het water. De bovenste waterlaag is vrijwel verzadigd met zuurstof, daaronder volgt een laag waar de zuurstof afneemt, terwijl in de diepste laag vaak geen zuurstof aanwezig is. Er vindt geen diffusie van zuurstof door de spronglaag naar de diepte plaats. Bij de herfstomkering komt het zuurstofvrije dieptewater aan de oppervlakte. Hierdoor kunnen in dit jaargetijde vele wielen stinken. Door rotting en andere bacteriële werking kan ook zwavelwaterstof worden gevormd.

De grote verschillen in chemisch-fysische hoedanigheden van het water boven en onder de spronglaag zijn van grote invloed op de verticale verdeling van de in het water zwevende micro-organismen. Boven de spronglaag vinden we een vrij goed ontwikkeld plankton. Onder de spronglaag ontbreekt het door gebrek aan zuurstof en licht. Ook vissen kunnen in het zuurstofvrije water niet lang leven. Zij zoeken daarom steeds de hogere waterlagen op. De meeste planktonsoorten houden zich boven de spronglaag op. Andere, zoals de flagellaat *Ceratium hirundinella*, bewonen bij voorkeur de spronglaag zelf. Verder bewegen vele soorten zich dagelijks naar hogere of lagere waterlagen al naar gelang de optimale lichtintensiteit zich in de loop van de dag naar dieper of ondieper

water verplaatst. De gedragingen zijn in ieder wiel weer anders.

De samenstelling van het plankton in de wielen verschilt van de andere wateren in ons land, die bijna altijd ondiep zijn, door het vrijwel ontbreken van soorten, die bij voorkeur in dergelijke ondiepe wateren leven. Zo is er een duidelijk verschil in de samenstelling van het plankton dat in de grote ondiepe „meren” van ons land voorkomt en dat van de wielen. In de wielen zijn de soorten, die zich in de meren door de sterke golfbewegingen in het water zwevende houden, gering in aantal. Alleen de soorten, die in staat zijn zich door bepaalde eigenschappen zwevende te houden zonder hulp van sterke waterbewegingen, kunnen er zich handhaven. De aan-

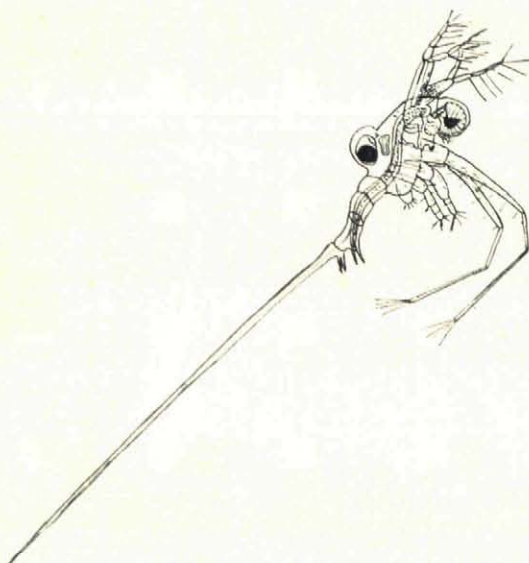


Fig. 2. Het kreeftje *Bythotrephes longimanus*. Lengte met staartstekel 12-14 mm. (Naar Zacharias).

wezige plankters zijn zg. euplankters (echte plankters). De overeenkomst met het plankton van grote diepe meren in het buitenland is daardoor zeer groot. In ons land vormen de wielen zelfs het enige

milieu, dat vergelijkbaar is met een diep meer. Vooral de diepste wielen zijn in dit opzicht interessant.

De verwachting, dat bepaalde planktonsoorten, die tot nu toe alleen in diepe buitenlandse meren gevonden zijn, ook in de wielen zouden kunnen leven, werd bij recent onderzoek van een aantal wielen bevestigd. In een diep wiel bij Haalderen werd in 1954 de diatomee *Centronella reichelti* in vrij grote aantallen aangetroffen. Deze was in ons land nog niet gevonden, terwijl de soort elders alleen in diepe meren voorkomt. Een soort, die we in de wielen zouden kunnen verwachten, is het kreeftje *Bythotrephes longimanus*, dat o.a. in de Bodensee leeft en waarvan hierbij een afbeelding wordt gegeven (fig. 2). Het kreeftje leeft in de diepere waterlagen. De ouderdom van een wiel is van veel belang. Hoe ouder het is, hoe groter de kans, dat er soorten uit andere wateren in terecht kunnen komen.

De meeste wielen liggen geheel geïsoleerd

van ander water. Het gevolg hiervan is een geringe verontreinigingstoestand van deze wielen. De verder gaande verontreiniging van de openbare wateren maakt „natuurlijk” (niet-verontreinigd) water steeds zeldzamer. De geïsoleerd liggende wielen kunnen in dit opzicht makkelijk buiten de invloed gehouden worden van verontreinigingen en als reservoirs dienen om de oorspronkelijke toestand te bestuderen. Verder zijn de doorbraakkolken met brak of zwak brak water in het getijden-gebied van de rivieren en langs zeedijken interessant door de brakwater-flora en -fauna. Wielen met een laag chloorgehalte vinden we aan de rand van de hoge gronden langs de IJssel en Maas, zoals de kolken bij Appen en de Erpenwaay bij Heumen. Het water kan daarin in plaats van eutroof, oligotroof zijn. In de kolken van Appen vinden we bijvoorbeeld hierdoor een bijzondere desmidiaceeënflora.

Laten we hopen, dat de wielen gespaard kunnen blijven !

Litteratuur:

- Heusden, G. P. H. van, Waarnemingen in enige „Wielen” in de Betuwe. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Gen. 42, 1945.
 Leentvaar, P., De Nederlandse wielen. De Levende Natuur 47, 1942.
 Leentvaar, P., Een diatomee, nieuw voor Nederland. De Levende Natuur 57, 1954.
 Redeke, H. C., Spaar de wielen. De Levende Natuur 39, 1935.
 Redeke, H. C., Hydrobiologie van Nederland, 1948.
 Vos, Mej. A. P. C. de, Over de oever en bodemfauna der binnendijkse kolken langs de kust van het IJsselmeer. Handelingen van de Hydrobiol. Club, Amsterdam, juni 1939.
 Vos, Mej. A. P. C. de, Veranderingen in de flora en fauna van de Zuiderzee na de afsluiting in 1932. Uitg. Ned. Dierk. Ver. 1954.
 Vries H. F. de, De doorbraakkolken aan de Kromme dijk tussen Muiderberg en Naarden. Handelingen van de Hydrobiol. Club. Amsterdam, mei 1950.