

**DE WAARDE VAN DE KAGERPLASSEN,
VASTGESTELD AAN DE HAND VAN DE MACROFAUNA,
IN HET BIJZONDER DIE VAN DE OEVERS**

door

A. L. VAN BERGE HENEGOUWEN
Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

en

G. VAN DER VELDE
Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Toernooiveld, Nijmegen

Met 1 figuur

INLEIDING

De Kagerplassen, gelegen bij Warmond ten noorden van Leiden, bestaan uit een aantal met elkaar verbonden plassen, doorvaarten en boezemwateren (fig. 1). Deze plassen zijn een restant van de Haarlemmermeer, welke in 1852 werd drooggelegd. Zij dienen als boezemwateren voor het Rijnland. De wateraanvoer gaat via de inlaat van de Hollandse IJssel bij Gouda door de Rijkswateringse vaart, de Zijp en de Zijl en in mindere mate via de Haarlemmermeerringvaart ten oosten van het gemaal Leeghwater. De afvoer van dit water met een tamelijk laag chloridegehalte, maar met een hoog gehalte aan organisch materiaal, gaat via de uitlaat bij Katwijk en voor een klein deel via het gemaal bij Spaarndam, dus voornamelijk via Spriet en Laeck — Warmonder Leede en soms voor een deel via de Haarlemmermeerringvaart ten noordwesten van het gemaal Leeghwater. Daarnaast is ook de kwaliteit van het uitgeslagen polderwater van de omringende polders van belang. In geval van grote droogte ontstaat steeds meer brakke kwel in de polders, waardoor het uitgeslagen water, vooral uit de Haarlemmermeer, rijk aan chloride-ionen is. We hebben in de Kagerplassen te maken met de invloed van deze twee typen water, die beide kunnen overheersen, al naar gelang er veel of weinig polderwater uitgeslagen wordt of water uit de Hollandse IJssel wordt ingelaten. Dit is natuurlijk weer afhankelijk van de hoeveelheid neerslag.

De chemische waarden van het eutrofe Kaagwater vertonen dan ook vrij grote schommelingen, waarbij de extremen van belang zijn voor het voorkomen van de benthische organismen. De volgende waarden werden aan het planktonverslag van R. Schuurmans (1970) ontleend. Het elektrisch geleidingsvermogen, een maat voor het electrolytgehalte, schommelde tussen de 700 en 1600 micro-Siemens, het chloride-gehalte tussen 100 en 280 mg/l,

de pH tussen 7,0 en 8,8 en de hardheidsgraad tussen de 15 en 35° D (hard water). Daarnaast treedt er een grote fosfaatbesmetting op, enerzijds door het uitgeslagen water uit de Haarlemmermeer (landbouwgebied), anderzijds via Koppoel door lozing vanuit kalver- en varkensmesterijen in de Veender- en Lijkerpolder.

De bodem van de Kagerplassen is voor het grootste deel veenachtig. De oevers zijn bijna nergens dicht begroeid en worden tegen afslag door het door de wind opgestuwde water met puin en houten of stenen beschoeiingen beschermd. Soms ligt voor de oevers een zône met Riet of Smalbladige lisdodde, waardoor deze minder geëxponeerd zijn. Hogere waterplanten zijn in de Kagerplassen schaars aanwezig. De lengte van de oevers, tezamen met de diepte van het water bepalen de abundantie en het totaal aantal soorten benthische macro-organismen. De totale oppervlakte aan water bedraagt 420 hectare met een oeverlengte van 51 km, dus een voor het benthos gunstige verhouding wateroppervlak - oeverlengte. Ter vergelijking: Loosdrechtse plassen wateroppervlak 1020 hectare, oeverlengte 36 km, Westeinderplas 1040 hectare, 42 km en Braassemermeer 520 hectare, 21 km. In feite bepalen vooral de oevers de rijkdom aan soorten benthische macro-organismen. De omstandigheden zijn hier gunstig, er is veel zuurstof en licht en er zijn daardoor zeer veel algen en er is door oeverplanten, klei en stenen een grote diversiteit aan substraat. Door al deze factoren is het aantal niches groot. In het diepere water is er meestal slechts één substraat aanwezig, namelijk modder. Er is weinig of geen licht, geen plantengroei en er heerst zuurstofarmoede. De zo gevariëerde fauna van de oevers gaat hier over in een zeer éénvormige fauna, die hoofdzakelijk uit Chironomiden-larven bestaat, welke aangepast zijn aan zuurstofarmoede en ingegraven leven in het slib. Geijskes (1938) geeft als grootste diepte in de Kaag 4 m op. Als gevolg van zandzuigen en baggeren zijn op verschillende plaatsen diepten van meer dan 10 m ontstaan. De grootste diepte in de Kagerplassen is thans 18 m (Schuurmans, 1970). De volgende zônes kunnen worden onderscheiden:

1. Een supralitorale zône (spatzône) gekenmerkt door onder meer de bloedzuigers *Trocheta bykowskii* en *Haemopsis sanguisuga* en de amphipode *Orchestia cavimana*.
2. Een litorale zône die bij lage waterstanden droog kan komen te liggen en waar oeverplanten en onderwateralgen zoals *Cladophora* voorkomen. De fauna is zeer gevariëerd.
3. Een sublitorale zône, waar macrophytische vegetaties ontbreken. Een aantal mollusken is zeer talrijk in deze zône, zolang er vast substraat (stenen, wortels en dergelijke) op de bodem ligt. Hiertoe behoren *Dreis-*

sena polymorpha, *Valvata piscinalis* en *Lithoglyphus naticoides*. De fauna is verder arm.

4. Een profundale zône. In een eutroof meer is deze zône gekarakteriseerd door modder van toenemende dikte, waarin uitgezonderd *Pisidium* geen mollusken meer voorkomen. De bodem is zeer rijk aan Chironomidenlarven van slechts enkele soorten.

Ten tijde van het onderzoek van Geijskes (1938) was er slechts sprake van een sublitorale zône en was er geen profundale zône aanwezig.

DOELSTELLING VAN HET ONDERZOEK

1. Een antwoord op de vraag, welke diersoorten zich in de Kagerplassen bevinden.
2. Een waarde-oordeel aan de hand van de inventarisatiegegevens, waarbij de Kagerplassen moeten worden vergeleken met andere plassengebieden.
3. Een vergelijking met de resultaten van Otto (1927) en Geijskes (1938), waardoor voor- of achteruitgang van de macrofauna in de Kagerplassen kan worden aangetoond.
4. Een voorspelling over het effect van menselijke ingrepen in de Kagerplassen op de aanwezige macrofauna.

METHODIEKEN

De meeste gegevens werden verzameld door stenen op het land te brengen en hiervan de aanwezige organismen te verzamelen. Voorts werd boven de supralitorale zône gezocht onder stenen en planken. Tenslotte werd gebruik gemaakt van een schepnet om minder aan het substraat gebonden, vrij in het water levende organismen te verzamelen. Ons inziens zijn met voornoemde methoden goede inzichten in de macrofauna van een meeroever te verkrijgen. Van de heer Hovius werd een aantal bodemhapmonsters ontvangen, verkregen van grotere diepten en verzameld in 1971. Voor ons onderzoek deden wij waarnemingen in 1972-1974.

Otto (1927) gebruikte planktonnetten, krabnetten, schepnetten en dregnetten, terwijl Geijskes (1938) tijdens zijn onderzoek gebruik maakte van schepnetten en luchtnetten, waarmee hij imagines van insecten ving.

RESULTATEN

Onderzoek naar de macrofauna van de Kagerplassen werd verricht door Otto (1927) en Geijskes (1938). De eerste onderzoeker geeft soortenlijsten van Porifera, Coelenterata, Bryozoa, Rotatoria, Cladocera, Copepoda, Iso-poda, Amphipoda, Schizopoda, Decapoda, Mollusca en Pisces. Geijskes geeft waarnemingen van Hexapoda van deze plassen en omliggende wateren. Bij

ons onderzoek naar de benthische macrofauna van de Kagerplassen hebben wij de Rotatoria niet onderzocht (zie voor een vergelijking de resultaten van Schuurmans (1970)), evenmin als de Cladocera en de Copepoda. Wij onderzochten echter naast de bovenvermelde groepen het voorkomen van Turbellaria en Hirudinea.

PORIFERA - Sponzen

Ephydatia fluviatilis (L.).

Evenals Otto troffen wij alleen de soort *E. fluviatilis* in de Kagerplassen aan, op allerlei substraat, zoals de onderkanten van stenen, Driehoeksmossels aldaar en planken, waar deze soort platte kolonies vormt. *E. fluviatilis* behoort tot de meest algemene soorten zoetwatersponzen en is ook in de Wijde Aa bij Hoogmade en in de Friese Meren aangetroffen.

COELENTERATA - Holtedieren

Chlorohydra viridissima (Pallas), *Hydra vulgaris* Pallas, *Pelmatohydra oligactis* (Pallas) en *Cordylophora caspia* (Pallas).

Deze soorten worden, op *P. oligactis* na, alle ook genoemd door Otto (1927). Ze zijn nog steeds in de Kagerplassen algemeen op allerlei substraat, waar weinig licht komt, zodat de poliepen niet om ruimte behoeven te concurreren met algen zoals *Cladophora glomerata*, welke zich bovenop de stenen in het litoraal zeer weelderig ontwikkelen. De bovengenoemde soorten zijn ook bekend van de Friese Meren.

TURBELLARIA - Platwormen

Acoela: *Oligochoerus limnophilus* Ax & Dörjes.

Deze soort, die onlangs in ons land is ontdekt (zie ook Dörjes & Young, blz. 63) en nu bekend is van een aantal Friese Meren, is door ons ook in de Kagerplassen gevonden onder stenen in het litoraal op 18 mei 1974. Daarnaast trof de tweede auteur deze soort aan in de Nieuwkoopse plassen onder een in het water drijvende plank op 1 mei 1973.

Tricladida, Paludicola: *Dendrocoelum lacteum* (O. F. Müller), *Dugesia tigrina* (Girard), *Dugesia polychroa* (O. Schmidt), *Planaria torva* (O. F. Müller) en *Polycelis tenuis* Ijima.

Bovengenoemde soortencombinatie van paludicole tricladien is karakteristiek voor productieve meren. Het is exact dezelfde combinatie, die bijvoorbeeld bekend is van het Bergumermeer (Haddingh, in lit.) en de Wijde Aa.

D. tigrina, *D. polychroa* en *P. torva* zijn karakteristieke meerbewoners. De eerstgenoemde soort is een immigrant uit Noord-Amerika, die in 1957 voor het eerst in Nederland en wel in de Friese Meren werd gevonden. In

1966 werd de soort in de Braassemermeer gevonden, maar nog niet in de Kagerplassen (Den Hartog, 1967). In 1972 troffen wij de soort voor het eerst in de Kagerplassen aan.

Tricladida, Terricola: *Orthodemus terrestris* (O. F. Müller).

O. terrestris is een landbewonende platworm, welke wij onder een steen tussen kruimelige, humeuze aarde aantreffen in een begroeiing van brandnetels en fluitekruid. Ook langs de Friese Meren is de soort gevonden, eveneens ver boven de hoogwaterlijn (Tulp, 1973). Het moet onwaarschijnlijk geacht worden, dat er zich nog meer soorten triclade platwormen in de Kagerplassen bevinden.

HIRUDINEA - Bloedzuigers

Erpobdella octoculata (L.), *Erpobdella testacea* Savigny, *Trocheta bykowskii* Gedroyć, *Helobdella stagnalis* (L.), *Glossiphonia complanata* (L.), *Glossiphonia heteroclita* (L.), *Theromyzon tessulatum* (O. F. Müller), *Hemiclepsis marginata* (O. F. Müller), *Piscicola geometra* (L.) en *Haemopis sanguisuga* L.

Ook deze soortencombinatie is bekend van de Friese Meren en van de Wijde Aa. *T. bykowskii* en *H. sanguisuga* leven in het supralitoraal onder planken en stenen, waar zij jagen op regenwormen en andere annelide prooidieren. Drie grote exemplaren van *T. bykowskii*, meegenomen van de Kagerplassen bij de eendenkooi bij Warmond op 8 november 1972, spuwden drie juveniele exemplaren van 1 tot 2 cm lengte uit van *Erpobdella octoculata* en 2 clitella van regenwormen.

Meer soorten bloedzuigers dan de bovengenoemde zijn in de Kagerplassen niet te verwachten.

MOLLUSCA - Weekdieren

	Otto (1927)	ons onderzoek
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (L)	×	×
<i>Viviparus contectus</i> (Millet)	—	(×)
<i>Viviparus viviparus</i> (L.)	×	×
<i>Valvata cristata</i> Müller	—	×
<i>Valvata piscinalis</i> (Müller)	×	×
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i> (Smith)	×	×
<i>Marstoniopsis scholtzi</i> (Schmidt)	—	×
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer)	×	×
<i>Bithynia leachi</i> (Sheppard)	×	×
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)	×	×

	Otto (1927)	ons onderzoek
<i>Physa fontinalis</i> (L.)	—	×
<i>Stagnicola palustris</i> (Müller)	—	×
<i>Galba truncatula</i> (Müller)	—	(×)
<i>Radix auricularia</i> (L.)	×	×
<i>Radix peregra</i> (Müller)	×	×
<i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)	×	×
<i>Segmentina complanata</i> (L.)	—	×
<i>Planorbis carinatus</i> Müller	—	(×)
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)	—	×
<i>Anisus vortex</i> (L.)	×	×
<i>Bathyomphalus contortus</i> (L.)	×	×
<i>Gyraulus albus</i> Müller	×	×
<i>Armiger crista</i> (L.)	×	(×)
<i>Planorbarius corneus</i> (L.)	—	(×)
<i>Acroloxus lacustris</i> (L.)	×	×
<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud)	—	(×)
<i>Succinea</i> spec.	—	×
<i>Unio pictorum</i> (L.)	×	×
<i>Unio tumidus</i> Philipsson	×	×
<i>Anodonta anatina</i> (L.)	×	—
<i>Anodonta cygnea</i> var. <i>zellensis</i> (Gmel.)	—	×
<i>Sphaerium corneum</i> (L.)	×	×
<i>Sphaerium lacustre</i> (Müller)	—	(×)
<i>Pisidium</i> spec.	×	×
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	×	×

(×) = alleen in naburige sloten aangetroffen.

Een aantal van bovengenoemde mollusken komt meestal of uitsluitend in wateren van grotere afmetingen voor, zoals *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Radix auricularia*, *Dreissena polymorpha*, *Unio tumidus* en *U. pictorum*.

Het verschil met de resultaten van Otto (1927) moet ons inziens worden toegeschreven aan het feit, dat deze de mollusken niet uitgebreid genoeg heeft onderzocht. Op *Marstoniopsis* na, die ook bekend is van de Wijde Aa, zijn alle bovengenoemde soorten bekend van de Friese Meren. *Marstoniopsis* is te verwachten van de grote Friese Meren. De soort is in Friesland in elk geval bekend van de Lindevallei en de Tjonger bij de brug in de weg Nijberkoop - Jubbega (Land, 1972). In Groningen is de soort bekend van het Leekstermeer (Schuitema, 1959).

De grote Schilders- en Zwanemossels en ook de Driehoeksmossels worden door ratten gegeten, gezien de hoopjes aangebeten en lege mossels aan de oevers (Van der Voo, 1965). Ook bleken vele levende mossels door ratten langs de oevers van dieper water naar het litoraal te zijn vervoerd, waar ze als het ware een reservevoorraad vormen. Dit verschijnsel werd vooral op 8 november 1972 bij de eendenkooi bij Warmond gezien. Er komen hier meer ratten voor door de aanwezigheid van een vuilstortplaats dicht langs de meeroever.

ISOPODA - Pissebedden

Asellus aquaticus (L.) en *Proasellus meridianus* (Racovitza).

De in de Kagerplassen en alle eutrofe wateren zeer algemene zoetwaterpissebed *A. aquaticus* is reeds door Otto (1927) van de Kagerplassen vermeld. *P. meridianus* werd door ons in monsters aangetroffen genomen door de heer Hovius in de Zomersloot en bij de woonboot bij Koppoel, waar deze soort even algemeen is als *A. aquaticus*. Dat Otto deze soort niet vermeldt is begrijpelijk, daar ze pas in 1934 in ons land van *A. aquaticus* werd onderscheiden (Redeke, 1948). Beide soorten zijn bekend van de Friese Meren.

AMPHIPODA - Vlokreefsten

Gammarus pulex (L.), *Gammarus tigrinus* Sexton, *Corophium lacustre* Vanhöffen en *Orchestia cavimana* (Heller).

Van de bovengenoemde soorten vermeldt Otto (1927) slechts *G. pulex* en *C. lacustre*. *G. tigrinus* is momenteel de meest algemene vlokreeft in de Kagerplassen. Deze immigrant uit Noord-Amerika is voor het eerst gemeld van de Kagerplassen in 1967 (Dennert, Dennert & Stock, 1968). *G. pulex* is uiterst schaars geworden, maar komt in de omgevende poldersloten nog algemeen voor.

C. lacustre, een soort waarvan weinig recente waarnemingen bestaan, werd door ons tweemaal in de Kagerplassen gevonden, namelijk 1 exemplaar onder de stenen bij de Zijl op 6 november 1972 en 1 exemplaar bij de eendenkooi te Warmond op 8 november 1972, eveneens onder stenen. Otto (1927) vermeldt 4 exemplaren van deze soort, namelijk 1 mannetje op 19 september 1925 op het aangroei van de boeien in het Norremeer, op dezelfde datum een vrouwelijk exemplaar in het aangroei van een huisje in de Sprietlaeck, 29 juni 1926 zelfde vindplaats een wijfje en in een bodemmonster van de Spijkerboor een wijfje van 16 november 1925. *O. cavimana* tenslotte is een algemene oeverbewoner van het supralitoraal van meren en vaarten.

Alle bovengenoemde soorten, uitgezonderd *C. lacustre*, zijn bekend van de Wijde Aa en de Friese Meren.

MYSIDACEA - Aasgarnalen

Neomysis integer (Leach).

Volgens Otto (1927) werd *N. integer* in 1923 reeds in de Kagerplassen gevonden door Romijn. Otto zelf vond gedurende zijn onderzoek deze soort slechts tweemaal, namelijk in september 1924 1 exemplaar in de Sever en in augustus 1926 drie exemplaren op de bodem van het Norremeer.

De volgende waarnemingen bleken aanwezig in kaartsysteem en in collectie van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden en in onze persoonlijke aantekenboekjes: Norremeer, Kagerplassen, 28 april 1930, leg. D. C. Geijskes; Kagerplassen, 1-4 september 1958, leg. H. E. Muller; Balgerij en de Kever, Kagerplassen, 20 oktober 1962, leg. H. E. Muller; Kagerplassen bij de Zijl, 6 november 1972, leg. A. L. van Berge Henegouwen en G. van der Velde, algemeen; Kagerplassen bij eendenkooi te Warmond, 8 november 1972, leg. A. L. van Berge Henegouwen en G. van der Velde, twee exemplaren.

Overigens blijkt *N. integer* in Zuid-Holland niet zeldzaam. De volgende waarnemingen, waarbij wij het Delta-gebied buiten beschouwing laten, zijn bekend: Wildlust bij Lisse, datum en vinder onbekend; Klinkenberger put bij Warmond, 18 juni 1945, leg. A. Perdeck en P. Sevenster; Tweemolentjesvaart en Nootdorpse plassen, Delft, 30 april-1 mei 1972, 25 februari 1973, leg. G. van der Velde; Reeuwijkse plassen bij Reeuwijk, 31 mei 1972, leg. A. L. van Berge Henegouwen en G. van der Velde; Boezemwateren van Benthuizen en Zoeterwoude, 1 juni 1972, leg. A. L. van Berge Henegouwen; Nieuwkoopse plassen bij Nieuwkoop, mondelinge mededeling E. J. van Nieukerken. De soort is ook bekend van de Friese Meren.

DECAPODA NATANTIA - Garnalen

Atyaephyra desmarestii (Millet) en *Palaemon longirostris* H. Milne-Edwards.

Otto (1927) schrijft over *A. desmarestii* het volgende: „In de faunistische collectie van het Zool. Lab. te Leiden bevindt zich nog een Decapode, die 18 Juni 1920 in de Kagerplassen verzameld werd. Dr. J. G. de Man was zoo welwillend dit exemplaar te determineeren en stelde vast dat het *Atyaephyra desmarestii* (Millet) was... Hoewel ik er speciaal aandacht aan besteedde, is het mij niet gelukt, deze soort nogmaals in de Kagerplassen aan te toonen”.

H. E. Muller trof de soort op 10 monsterpunten aan op 1-4 september 1958 (fig. 1). In relatie met de windrichting kan gezegd worden, dat de dieren aan de oevers kennelijk gematigd geëxponeerde plaatsen prefereren. Zowel op 6 november 1972 bij de Zijl, als op 8 november bij de eendenkooi te

Warmond slaagden wij erin een exemplaar van deze soort aan te treffen in de rietzoom langs de oevers. Beide exemplaren werden gedeponeed in de collectie van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden.

Otto ontving van *P. longirostris* een viertal exemplaren van de heer F. J. Gorter, verzameld op 11 mei 1927 in de Warmonder Leede vlak bij de Sprietlaeck. Deze soort is sindsdien niet meer in de Kagerplassen aangetoond. Ons inziens zou de soort nog in de Kagerplassen voor kunnen komen. Zij is echter moeilijk te verzamelen, omdat zij open water prefereert zonder al te veel gebonden te zijn aan een substraat. *A. desmarestii* daarentegen houdt zich dicht langs de oever in rietzomen op. Zij kan verzameld worden door onder water met een schepnet rietstengels af te kloppen.

EPHEMEROPTERA - Haften

Cloeon dipterum (L.), *Cloeon simile* Eaton, *Caenis moesta* Bengtss., *Caenis robusta* Eaton (×) en *Caenis horaria* L.

Geijskes (1938) noemt van de Kagerplassen vier daar algemene haften. Wij konden *C. robusta* en *Cl. dipterum* als nymphen vinden, de eerstgenoemde overigens alleen in de omringende poldersloten. De nymphen van de andere *Caenis*-soorten leven meest in het sublitoraal en dit was voor ons moeilijk bereikbaar.

ODONATA - Libellen

Ischnura elegans v. d. Linden en *Erythromma najas* Hans.

Volgens Geijskes (1938) is alleen *I. elegans* zeer algemeen langs de Kagerplassen. Geijskes verzamelde echter alleen imago's rond de Kaag en wel de volgende soorten: *Ischnura elegans*, *Coenagrion pulchellum* v. d. Linden (1 ex.), *Aeschna grandis* L. (weinig talrijk), *Aeschna mixta* Latr. (niet algemeen), *Cordulia aenea* L. (niet algemeen) en *Orthetrum cancellatum* L. (sporadisch). Wij hebben alleen op nymphen gelet en troffen twee soorten aan, namelijk *I. elegans*, en in de Zomersloot *E. najas*. Geijskes vermeldt reeds, dat de Kagerplassen arm zijn aan libellen. De nymphen van de door ons gevonden soorten zijn sterk gebonden aan het litoraal en houden zich op tussen de oevervegetatie. De voortdurende golfslag en stroming van het water in de Kagerplassen maakt, dat beschutte plaatsen met een rijke vegetatie schaars zijn. Volgens Geijskes is het waarschijnlijk, dat alle Anisoptera zich ontwikkelen in de omringende polderwateren en langs de Kagerplassen slechts als imago naar prooi jagen.

HEMIPTERA HETEROPTERA - Wantsen

	Geijskes (1938)	ons onderzoek
<i>Nepa rubra</i> L.	×	×
<i>Ranatra linearis</i> (L.)	—	×
<i>Plea leachi</i> Mac Gregor et Kirkaldy	—	×
<i>Notonecta glauca</i> L.	—	(×)
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (L.)	—	×
<i>Micronecta meridionalis</i> (Costa)	×	—
<i>Cymatia coleoptrata</i> (Fab.)	—	×
<i>Sigara striata</i> (L.)	×	×
<i>Sigara falleni</i> (Fieber)	×	×
<i>Sigara lateralis</i> (Leach)	—	×
<i>Hesperocorixa linnei</i> (Fieber)	—	(×)
<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieber)	—	(×)
<i>Corixa punctata</i> (Illiger)	—	(×)

(×) alleen in naburige poldersloten aangetroffen.

Uit bovenstaande lijst blijkt, dat de Kagerplassen zelf weinig soorten waterwantsen bevatten, wat begrijpelijk is daar de soorten met uitzondering van *S. lateralis* beschutte plaatsen met een tamelijk dichte vegetatie prefereren. De meeste soorten zijn te vinden op dergelijke plaatsen, zoals in de Kleipoel en Koppoel. Het voorkomen van *R. linearis* is interessant. Deze soort prefereert plaatsen met een dichte riet- of lisdoddebegroeiing en leeft tussen dode stengels en blaadjes van deze planten op de bodem. Eén exemplaar werd gevangen bij de woonboot bij Koppoel op 14 maart 1971. *M. meridionalis* is een soort, die uiterst zeldzaam is. Geijskes vond slechts één exemplaar in het Poelmeer op 17 juni 1935 op een modderige, ondiepe plaats, zodat mag worden aangenomen, dat de soort ook vroeger in de Kagerplassen zeer zeldzaam was.

MEGALOPTERA - Moddervliegen

Sialis lutaria Fabr.

Deze soort komt, zoals ook de ervaring is van Geijskes (1938), weinig voor. De larven leven in de modder onder andere van oligochaeten en *Caenis*-nymphen. Volgens Geijskes is het zeer waarschijnlijk, dat in de smalle rietzomen, die zich in de Kagerplassen bevinden, de wind een belemmerende faktor is voor het slagen van de ei-afzetting van *S. lutaria*. De larven zijn bewoners van het litoraal en sublitoraal.

NEUROPTERA - Gaasvleugeligen

Sisyra fuscata Fabr.

Deze soort werd door Geijskes (1938) als volwassen insect van de oevervegetatie aan het Zweiland op het Kokeiland gevangen. Evenmin als Geijskes zijn wij erin geslaagd de groene larven, die op sponzen leven, in de Kagerplassen aan te tonen.

TRICHOPTERA - Schietmotten

Molanna angustata Curt., *Triaenodes bicolor* F. (X) en *Leptocerus aterrimus* Steph.

Geijskes (1938) noemt 29 soorten Trichoptera van de omgeving van de Kagerplassen, alle gevangen als imago. Wij hebben slechts op larven gelet en drie soorten gevonden, namelijk *M. angustata* (reeds vermeld door Geijskes) in de Zomersloot, *T. bicolor* uit de sloten in de omringende polders, welke soort aan de lijst van Geijskes kan worden toegevoegd, alsmede de in de Kaag en verder overal zeer algemene *L. aterrimus*. De groep is door ons onvoldoende onderzocht.

DIPTERA - Tweevleugeligen

Van de Chironomiden noemt Geijskes (1938) 25 soorten als imago verzameld. Er is een overheersing van de *Chironomus plumosus*-groep s.l.

COLEOPTERA - Kevers

Cercyon spec., *Coelostoma orbiculare* (Fab.), *Anacaena limbata* (Fab.), *Hydrobius fuscipes* (L.), *Helochaeres lividus* Forster, *Enochrus testaceus* (Fab.), *Cymbiodyta marginella* (Fab.), *Chaetarthria seminulum* (Herbst), *Hyphydrus ovatus* (L.), *Laccophilus hyalinus* (Deg.), *Hygrotus versicolor* (Schall) en *Dytiscus circumflexus* F.

Geijskes noemt drie soorten aquatische Coleoptera, te weten *Hyphydrus ovatus*, *Hydaticus* spec. en *Enochrus melanocephalus*.

De soorten Hydrophilidae, die wij aan de lijst toe kunnen voegen zijn schaars aanwezig in het aanspoelsel langs en op de oever. In de sloten van de omringende polders zijn voornoemde soorten in grotere abundantie aanwezig. Het schaars aanwezig zijn van kevers is te wijten aan het ontbreken van rustig, stilstaand water met een rijke begroeiing en flauwhellende vochtige oevers. Waterkevers zijn kennelijk voor de biocoenose van de Kagerplassen van geringe betekenis.

De waterroofkever *Cybister lateralimarginalis* (Degeer), als zeldzaam op-

gegeven voor meren en vaarten, werd door de eerste auteur verscheidene malen aangetroffen in slootjes in de polder langs de Zijl.

ARACHNIDA - Spinnen

Argyroneta aquatica (Clerck).

De Waterspin is gevonden op 14 juni 1971 bij de woonboot bij Koppoel, in de Zomersloot en in de poldersloten van de Rijksweteringse polder. Ook deze soort prefereert rustig en dicht begroeid water.

PISCES - Vissen

Cottus gobio L.

Hoewel wij geen speciale studie van de visfauna van de Kagerplassen gemaakt hebben, moet één soort genoemd worden, namelijk de Rivierdonderpad (*Cottus gobio*), als element van zuurstofrijk, stromend water, die op 1 september 1958 door H. E. Muller in de Kagerplassen aan de zuidkant van de Lakerpolder is gevangen. De soort werd reeds door Otto (1927) van de Kagerplassen gemeld. Het visje komt ook voor in de Friese Meren.

AMPHIBIA - Amfibieën

Rana ridibunda Pallas en *Rana esculenta* L. (×).

De sloten in de polders zijn goed bevolkt met kikkers. In 1974 is een voor onze fauna opnieuw vermelde soort aangetroffen. Het betreft hier de Grote groene kikker (*Rana ridibunda*), die volgens Hoogmoed (zie blz. 72) nu met zekerheid bekend is van Surhuisterveen (Fr.) en Leiden. De tweede auteur vond samen met H. de Priester de soort in 1974 in het Schoonrewoerdse Wiel (Z.H.). Bij bestudering van de herpetofauna van de Kagerplassen bleek ons, dat deze soort op sommige plaatsen algemeen langs en in de Kaag voorkomt. In de polders wordt zij vergezeld door de Groene kikker (*R. esculenta* L.) (×)

VERGELIJKING MET DE GEGEVENS VAN OTTO (1927) EN GEIJSKES (1938)

Uit een vergelijking van onze gegevens verzameld in de periode 1971-1974 met die van Otto (1927) en Geijskes (1938) kan niet de conclusie worden getrokken, dat de samenstelling van de macrofauna in de Kagerplassen is veranderd. Een vergelijking maakt duidelijk, dat deze in kwalitatief opzicht hetzelfde is gebleven. De milieu-omstandigheden in de Kaag zijn dan ook niet zeer veel veranderd. De oevers van de Kagerplassen zijn nauwelijks veranderd, terwijl er ook weinig verschil met vroeger merkbaar is in water-

kwaliteit, voor zover gemeten, als wij de Kagerplassen als één geheel beschouwen. Otto (1927) geeft als chloridegehalte van het Kaagwater 99-322 mg/l op, Schuurmans (1970) 100-280 mg/l. De verschillen tussen de genoemde inventarisaties zijn dan ook voornamelijk te wijten aan de volgende oorzaken:

1. De soort werd vroeger nog niet als zodanig onderscheiden (bijv. *Proasellus meridianus*).
2. Er zijn intussen soorten geïmmigreerd, die vroeger niet aanwezig waren (*Dugesia tigrina*, *Gammarus tigrinus*).
3. De meer en minder intensieve inventarisatie van bepaalde diergroepen en verschillen in methodiek en monsterplaatsen.

EEN VERGELIJKING MET ANDERE MEREN

Een vergelijking met andere meren leert ons, dat de Kagerplassen in vele opzichten overeenkomen met de Friese Meren (Den Hartog & Tulp, 1960; Tulp, 1958; Tulp, 1967; Young, 1972), zij het dan dat van de laatstgenoemde meren een aantal soorten niet bekend is, zoals *Marstoniopsis scholtzi*, *Atyaephyra desmarestii* en *Corophium lacustre*. Aan de andere kant zijn bijvoorbeeld *Gammarus duebeni* en *Ancylus fluviatilis* niet bekend van de Kagerplassen (ofschoon deze soorten ook niet in alle Friese Meren voorkomen).

Het tamelijk hoge chloridegehalte en de vrij grote schommelingen in de chemische gesteldheid van het water verhinderen het voorkomen van een groot aantal diersoorten uit, zoals ook in de Friese Meren het geval is. Vele soorten, waarvoor de geringe beschutting gecombineerd met de geringe vegetatie van de oevers ongunstig is, ontwikkelen zich goed in de omringende wateren in de polders.

DE GEVOLGEN VAN MENSELIJK INGRIJPEN

Er kunnen vier soorten van menselijk ingrijpen in de Kagerplassen worden onderscheiden, namelijk uitdiepen van de plassen, eutrofiëring, puinstorting en andere oeverwerken. Daar er destijds sprake van is geweest, dat de Kagerplassen als koelwaterreservoir voor een electriciteitscentrale zouden moeten dienen, zullen de gevolgen van thermische verontreiniging in de Kaag ook kort behandeld worden.

De gevolgen van bovenstaande ingrepen zijn voor de verschillende zônes verschillend. Het effect van eutrofiëring is, dat de litorale en sublitorale fauna steeds meer op de profundale gaat lijken, omdat het water troebel wordt door waterbloei en er een ongunstige zuurstofbalans ontstaat. Een dergelijk effect heeft ook thermische verontreiniging, waarbij bovendien soorten, die juist vanwege de lagere temperatuur in grotere wateren zitten,

verdwijnen. Zo zullen alle triclade platwormen verdwijnen op thermofiele als *Dugesia tigrina* na.

Uitdiepen van de Kagerplassen betekent, dat er een profundale zône ontstaat en qua oppervlak wordt uitgebreid, hetgeen slechts bevorderlijk is voor bepaalde soorten Chironomidenlarven. Door de grote diepte ontstaat een spronglaag, hetgeen het gevaar inhoudt, dat door sterke wind opgewekte stroming het zuurstofarme water naar boven brengt en de pelagische en planktonische dieren hierdoor massaal afsterven. Dit gevaar bestaat ook voor de oeverfauna.

Oeverwerken betekenen in het algemeen een verrijking aan vast substraat in het litoraal. Zowel aan de bovenzijde, als aan de onderzijde van de stenen ontwikkelt zich een aparte biocoenose. Aan de bovenzijde wordt deze gedomineerd door algen (althans in de litoraal), aan de onderzijde door sessiele dieren zoals sponzen, Driehoeksmossels, hydroidpoliepen, hydra's en mosdiertjes. Afslagoevers van klei zijn zeer arm, daar hier praktisch geen vast substraat voorkomt en de dynamiek zeer groot is. Op een armetierige Driehoeksmossel na zijn deze oevers vrijwel zonder macrofauna. Tot slot werken rietzomen en dergelijke door hun beschuttende werking op de achterliggende oevers en hun substraatfunctie verrijkend, terwijl de fauna, welke zich op rietstengels ontwikkelt niet geheel hetzelfde is als op stenen. Zo ontwikkelt de poliep *Cordylophora caspia* zich in het algemeen veel beter op rietstengels dan onder stenen, vooral wanneer de stenen in de modder liggen. Losgestapelde stenen met grote holten kunnen echter ook een rijke fauna herbergen.

DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

1. Het uitdiepen van de Kagerplassen heeft in het ongunstigste geval invloed op de macrofauna van de oevers. Uitdiepen betekent een vermindering aan oppervlak van het sublitoraal en dus kwantitatief voor de sublitorale soorten een verarming. Ondieper maken van de Kagerplassen valt toe te juichen. Er bestaan plannen de diepe delen van de Kagerplassen ondieper te maken door het storten van puin en andere delen uit te diepen, zodat de bodem van de Kagerplassen meer geëgaliseerd zal worden.

2. Eutrofiëring betekent niet direkt, dat de macrofauna in de Kagerplassen zal verarmen, omdat de thans aanwezige macrofauna bestand is tegen tamelijk grote schommelingen in de chemische waarden van het water. Dit betekent niet, dat de eutrofiëring moet of kan toenemen, daar het voorkomen van deze organismen ook aan grenzen gebonden is. Schoner Kaagwater betekent niet automatisch, dat de macrofauna rijker wordt, daar de tamelijk

hoge en schommelende waarden van het chloridegehalte en het gebrek aan beschutte en vegetatierijke plaatsen zulks zal verhinderen.

3. Steenstortingen voor zover niet chemisch verontreinigd, zijn bevorderlijk voor de macrofauna. Losse stenen langs de oevers zijn te prefereren boven afslagoevers en gemetselde uniforme steile oevers, omdat zich bij losse stenen zowel aan de bovenkant als aan de onderkant een aparte fauna kan ontwikkelen onder invloed van het licht. Het storten van fijn puin is af te raden.

DANKWOORD

Allereerst moeten wij de afdeling Milieubiologie van de Rijksuniversiteit te Leiden bedanken voor de steun tijdens ons onderzoek. Prof. Dr. L. B. Holthuis danken wij voor de waarnemingen van Crustacea, Prof. dr. C. den Hartog en Drs. J. C. von Vaupel Klein danken wij voor het kritisch doornemen van dit artikel.

SUMMARY

A survey of the macrofauna of the "Kagerplassen" is given. This area of small lakes is situated near Warmond, north of Leiden (province of Zuid-Holland, the Netherlands). These belong to the remnants of the former "Haarlemmermeer", a large lake, which was reclaimed in 1852. The water of the Kagerplassen is eutrophic, the chlorinity fluctuated in 1970 between 100 and 280 mg/l, the pH between 7,0 and 8,8, the hardness between 15 and 35°D and the electric conductivity between 700 and 1600 microSiemens. The bottom is peaty. The total surface area of the lakes is 4.2 km²; the total length of the banks is 51 km. Aquatic phanerogams are scarce. The banks of the lakes are hardly vegetated and are protected against wave-action by stones and fences of posts. In some places there is a narrow fringe of reed or *Typha angustifolia*.

A study has been made of the fauna along the banks of the lake-complex. The results are compared with the surveys of Otto (1927) and Geijskes (1938). The following groups of animals have been taken into consideration: Porifera, Coelenterata, Ectoprocta, Turbellaria, Hirudinea, Mollusca, Isopoda, Amphipoda, Mysidacea, Decapoda, Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera Heteroptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera, Coleoptera, Arachnida, Pisces and Amphibia. The Acoelan flatworm *Oligochoerus limnophilus* is mentioned here for the first time from the western part of the Netherlands. The distribution of *Atyaephyra desmarestii* as found by H. E. Muller in the Kagerplassen has been plotted on a map (fig. 1).

A comparison with the results of Otto (1972) and Geijskes (1938), makes it clear that the species-composition and the chlorinity of the Kagerplassen have not changed very much. *Dugesia tigrina* and *Gammarus tigrinus* are recent immigrants. Geijskes (1938) distinguishes the following zones: a supralittoral, a littoral and a sublittoral zone. The greatest depth Geijskes mentioned is 4 m, but now the greatest depth measured is 18 m, due to human activity, so a profundal zone exists now. The Kagerplassen show a remarkable similarity to the greater lakes of Friesland.

LITERATUUR

- BALFOUR-BROWNE, F., 1953. Coleoptera. Hydradephaga. — Handbooks for the identification of British insects, 4 (3) : 1-33.

- BALFOUR-BROWNE, F., 1958. British Water Beetles, 3 : 1-210. London.
- BORGHOUTS-BIERSTEKER, C. H., 1969. Aasgarnalen-(Mysidacea). — S.W.G.-tabellen-serie, 23 : 1-8.
- DENNERT, H. G., A. L. DENNERT & J. H. STOCK, 1968. Range extension in 1967 of the alien amphipod, *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939, in the Netherlands. — Bull. Zool. Mus. Amsterdam, 1 (7) : 79-81.
- DÖRJES, J. & J. O. YOUNG, 1975. A note on the occurrence of *Oligochoerus limnophilus* Ax & Dörjes (Turbellaria, Acoela) in freshwater habitats in the Netherlands. Zool. Bijdr. Leiden, 17 (Bijdr. Faun. Nederland, 3) : xx-xx.
- DRESSCHER, TH. G. N. & H. ENGEL, 1960. De Nederlandse bloedzuigers (Hirudinea). — Wetensch. Meded. K.N.N.V., 39 : 1-60.
- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE, 1971. Aephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphilinoidea. — Die Käfer Mitteleuropas, 3 : 1-365.
- GEIJSKES, D. C., 1938. Over de insectenfauna van de Kagerplassen en omgevende wateren. — Tijdschr. Ent., 81 : 14-34.
- GIJSELS, R., 1966. Haftenlarventabel. Ephemeroptera van België en Nederland. — B. J. N.-tabellen-serie: 1-29.
- HARTOG, C. DEN, 1962. De Nederlandse platwormen-Tricladida. — Wetensch. Meded. K.N.N.V., 42 : 1-40.
- , 1967. De verspreiding van de platworm *Dugesia tigrina* in Nederland. — Natura, 64 (4) : 81-82.
- HARTOG, C. DEN & A. S. TULP, 1960. Hydrobiologische waarnemingen in Friesland. — De Levende Natuur, 63 : 109-120, 133-140.
- HARTOG, C. DEN & G. VAN DER VELDE, 1973. Systematische notities over de Nederlandse platwormen (Tricladida). — De Levende Natuur, 76 : 41-45.
- HOLTHUIS, L. B., 1950. Decapoda (K IX) A. Natantia, *Macrura* Reptantia, Anomura en Stomatopoda (K X). — Fauna van Nederland, 15 : 1-166.
- HOOGMOED, M. S., 1974. On the presence of *Rana ridibunda* *ridibunda* Pallas in the Netherlands. — Zool. Bijdr. Leiden, 17 (Bijdr. Faun. Nederland, 3) :
- JANSSEN, A. W. & E. F. DE VOGEL, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland: 1-160. N.J.N., Den Haag.
- JÓNASSON, P. M., 1969. Bottom fauna and Eutrophication. In: Eutrophication: causes, consequences, correctives. — Proceedings of a symposium, Nat. Acad. Sci. Washington D. C., 1969 : 274-305.
- KIMMINS, D. E., 1962. Keys to the British species of aquatic Megaloptera and Neuroptera. — Scient. Publ. Freshwat. biol. Ass., 8 : 1-23.
- LAND, B., 1972. Verslag van de voorjaarsexcursie van de N.M.V. in Friesland gedurende het weekend van 14 t/m 16 mei 1971. — Corr. bl. Ned. Mal. Ver., 147 : 94-102.
- NIESER, N., 1968. De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera aquatica et semi-aquatica). — Wetensch. Meded. K.N.N.V., 77 : 1-56.
- OTTO, J. P., 1927. Een oecologische studie van de fauna der Kagerplassen en omgevende wateren. — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver., (2) 20 : 17-86.
- PEETERS, L., 1919. (*Cordylophora lacustris* en *Euspongilla lacustris* in de Z.H. meeren). — Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) 17 : XI, XVII-XIX.
- REDEKE, H. C., 1948. Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren: 1-580. — Amsterdam.
- SCHUITEMA, A. K., 1959. Een nieuwe vindplaats van *Marstoniopsis steinii* v. Martens. — Corr. bl. Ned. Mal. Ver., 85 : 857.
- SCHUURMANS, R., 1970. Hydrobiologisch onderzoek aan de Kagerplassen. — Gestencil R.I.N.-rapport: 1-34 + 24 figs.
- STOCK, J. H., 1950. Strandvlooien. — S.W.G.-tabellen-serie, 9 : 1-8.
- STRESEMANN, E., 1970. Wirbellose I. — Exkursionsfauna von Deutschland: 1-494.
- TULP, A. S., 1958. Oeverzones van grote meren als biotoop. — Amoeba, 34 (4) : 92-95.

- TULP, A. S., 1967. Hydrobiologische notities over de Grote Wielen. — *De Levende Natuur*, 70 : 27-41.
- , 1973. Over twee platwormen uit het Klaarkammermeer. — *Vanellus*, 26 (1) : 3-7.
- VELTHUIS, H., 1960. Libellenlarventabel. — *N.J.N.-tabellenserie*: 1-30.
- VERVOORT, W., 1946. Hydrozoa (C 1) A. Hydropolyphen. — *Fauna van Nederland*, 14 : 1-336.
- VOO, E. E. VAN DER, 1965. Bruine ratten op mosselenvangst. — *De Levende Natuur*, 68 : 311-312.
- YOUNG, J. O., 1972. The Turbellaria of some Friesland lakes with incidental records of Gasteropods and Hirudinea. — *Zool. Bijdr. Leiden*, 13 (Bijdr. Faun. Nederland, 2) : 59-70.