

DE SPHAERIIDAE VAN LEK EN WAAL

door

Hendrik Wallbrink

Inleiding.

In aansluiting op de twee voorgaande artikelen over de recente malacofauna van de Lek en de Waal, waarin respectievelijk de *Unionidae* en de *Corbiculacae* behandeld zijn, (Wallbrink, 1992a & b), zal in deze aflevering hoofdzakelijk gekeken worden naar het soortenspectrum van de genera *Sphaerium* Scopoli, 1777 en *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821. Omdat met dit artikel vrijwel alle autochtone rivierbivalven aan bod gekomen zijn zal, omwille van de volledigheid, ook enige aandacht aan *Dreissena polymorpha* Pallas, 1771 geschonken worden. Het doel van het onderzoek en de onderzochte riviergebieden zijn beschreven in het eerste artikel over de *Unionidae* (Wallbrink, 1992a)

Onderzoek en Methoden.

De rivieren zijn hoofdzakelijk bemonsterd tijdens zomerse perioden met een zeer lage waterstand (1990 en 1991). Ter hoogte van de laagwaterlijn zijn dan veel levende, vaak door de golfslag van de scheepvaart losgewoelde exemplaren te vinden, die gemakkelijk te verzamelen zijn. Omdat de stroming deze exemplaren kan verplaatsen is tevens met behulp van bodemonsters (schep en zeef) verzameld. In het algemeen zullen de meeste *Sphaerium* en *Pisidium* soorten het eigenlijke stroombed van de rivier mijden (relatief grote stroomsnelheden) en zich voornamelijk in de rustige delen, tussen de kribben en in de dode rivierarmen, ophouden (Van Benthem Jutting, 1943). Hierdoor blijft de verplaatsing van de hier aanwezige losgewoelde exemplaren in de zomermaanden meestal beperkt tot de onderlinge kribafstand (ca. 100-300 m). In dit artikel worden de op beide manieren verzamelde levende exemplaren als autochtoon beschouwd.

Het gruis op de strandjes (vloedlijntjes) van de rivier heeft weinig ecologische waarde, omdat dit vaak bestaat uit een mengsel van soorten afkomstig uit stilstaand en stromend water. Zo zijn ondermeer schelpen van *Lymnaea stagnalis* en *Planorbis corneum* in het riviergruis aangetroffen en omgekeerd lege schelpjes van *P. supinum* en *P. moitessierianum* in het stilstaande water van de uiterwaarden. Verantwoordelijk voor deze gruisvermenging zijn o.a. de kunstmatige afwatering, inclusief mollusken, van de binnendijkse sloten op de rivier (o.a. bij Lopik en Honswijk) en het buiten de oevers treden van de rivier tijdens de wintermaanden.

Rivierpisidiids zijn veel gevonden door bodemonsters te nemen op druk bezochte fourageerplaatsen van grote steltlopers (Scholekster, Grutto, etc.) tijdens de vogeltrek. Op deze manier zijn enige grote populaties van *P. supinum* en *P. moitessierianum* in de ondiepe delen van de Lek ontdekt. Vanwege dit opmerkelijke verband ontstond de vraag in hoeverre vogels op deze manier kunnen bijdragen aan de migratie van rivierpisidiids. Dit kon m.b.v. faeces-onderzoek helaas niet vastgesteld worden, voornamelijk door gebrek aan data. In het veld bleek het bijzonder lastig faeces van de desbetreffende vogels te achterhalen. Meestal staan ze net op of onder de waterlijn of vliegen ze naar, op dat moment, onbereikbare plaatsen (overkant van de rivier, etc.).

De schelpen van de *Sphaeriidae* kunnen binnen één soort een grote variatie in vorm, slot, schaaldikte, sculptuur, etc. vertonen (Woodward, 1913). Dit maakt de schelpjes misschien lastig determineerbaar, maar ook interessant vanwege het aanpassingsvermogen aan en de levenswijze in een bepaalde biotoop. Onder invloed van lokale omgevingsinvloeden (substraattype, stroomsnelheid, voedselaanbod, etc.), kunnen systematisch afwijkende verschijningsvormen (variëteiten) ontstaan (Van Benthem Jutting, 1943; Ehrman, 1956). In de relatief kleine onderzoeksgebieden (Lek ca. 20 km lang, Waal ca. 5 km lang) is een grote diversiteit aan kleinschalige habitats aanwezig, variërend van een zand/grind substraat met grote stroomsnelheid tot slibpoelen met praktisch stilstand water in de dode armen. Een statistische interpretatie van de variëteiten in de rivier en de dode armen is echter niet eenvoudig vanwege de vele kleinschalige inhomogeniteiten (b.v. verschillen in stroomsnelheid) binnen een bepaalde habitat. Deze verschillen kunnen o.a. worden veroorzaakt door de bodemruwheid (kleine bodemobstakels, stenen etc.). Door de kleine afmetingen van de *Sphaeriidae* zullen individuen die in de luwte van de stroom (achter bodemobstakels) leven, zich onder andere omgevingscondities ontwikkelen, dan degenen die in de stroom (naast obstakels) leven. Hierdoor kan het voorkomen dat verschillende variëteiten plaatselijk door elkaar aangetroffen worden, in een op het eerste gezicht homogeen lijkende omgeving. Grote series laten in het algemeen de samenhang met de direkte omgeving zien, echter, in de onderzochte riviergebieden meestal met een grote standaardafwijking. Vanwege het schaarse voorkomen en/of bedreigde karakter van sommige soorten (Rote Liste; Fechter/Falkner, 1990), zijn niet in alle gevallen grote series verzameld. Mede hierdoor zal in dit artikel alleen een kwalitatief ecologisch beeld geschetst worden van de aangetroffen variëteiten.

Omdat de Waal minder intensief onderzocht is dan de Lek, is bij een vergelijking van beide riviergebieden enige voorzichtigheid geboden. Wellicht zijn sommige populaties in de Waal (nog) niet gevonden.

Afmetingen worden gegeven als lengte x hoogte x dikte (mm).

Bestreking van de soorten.

Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818)

In tegenstelling tot de Waal, waar populaties tot enige honderden exemplaren gevonden zijn, blijven de populaties in de Lek (Vreeswijk en Hagstein) beperkt tot ca. 20 à 30 exemplaren. Het betreft hier alleen dieren die tijdens een zeer lage waterstand te voet bereikbaar zijn. Dieper water is niet bemonsterd. De schelpen vertonen vrij veel variatie in vorm, van iets hoekig tot min of meer langgerekt. Echter, systematische verschillen konden niet aangetoond worden, mede omdat van deze soort geen grote series verzameld zijn. Wel kon een verschil in kleur vastgesteld worden tussen de exemplaren uit de Lek en de Waal. De Waal-exemplaren zijn in het algemeen geel gebandeerd, terwijl de Lek-exemplaren meer grijs van kleur zijn (umbo) en het geel geheel ontbreekt. Mogelijk speelt de chemische samenstelling van het water en/of substraat hierbij een rol. Het merendeel van de dieren is op een slib/zand substraat (modderig zand) aangetroffen, het-

geen overeenstemt met voorgaand onderzoek in het Deltagebied (Wolff, 1970). Alleen in de Waal zijn ca. 20 exemplaren op een zand/grind substraat verzameld. Deze vertoonden echter geen significant afwijkende schelpvorm. Schelpen met juvenielen (ca. 9 per schelp) zijn in beide rivieren gevonden. Ook ter hoogte van de waterlijn zijn regelmatig juvenielen (ca. 3 tot 4 mm; lastig determineerbaar) aangetroffen. In beide rivieren worden maximale afmetingen bereikt tot 23.5 x 18 x 13.

Sphaerium solidum (Normand, 1844)

S. solidum is aanmerkelijk meer in de Lek aangetroffen dan in de Waal. Ondanks dat er in het gruis van de Waal regelmatig lege schelpjes te vinden zijn, is de soort hier autochtoon moeilijk aan te tonen. Waarschijnlijk omdat er alleen op de oevers bemonsterd is, zijn er slechts 4 levende exemplaren gevonden. Wolff (1970) vond in het Deltagebied de grootste populatiedichtheden (40 tot 50 exemplaren m²) onder gemiddeld laagwater (tot ca. 5 m diep). Opmerkelijk is, dat in november 1990, in de Lek ter hoogte van Honswijk, ca. 50 adulte exemplaren vers aanspoelden. Hieronder bevonden zich enige met relatief grote afmetingen tot 13.5 x 11.5 x 10.0. Pogingen, om enkele (nog levende) exemplaren tezamen met *Corbicula* in leven te houden mislukten, terwijl *Corbicula* in leven bleef. Waarschijnlijk betreft het hier een natuurlijke doodsoorzaak. Aangenomen wordt dat *S. solidum* ongeveer 1 jaar leeft (Van Benthem Jutting, 1943) en *Corbicula*, in de Nederlandse situatie, ca. drie jaar (Jenner & Bij de Vaate, 1991). Gezien de relatief korte levensduur van *S. solidum* zijn de grote afmetingen des te opmerkelijker (zie discussie). De soort vertoont weinig variatie in vorm en sculptuur. Alle exemplaren (Lek en Waal) zijn uitsluitend verzameld op een zandsubstraat. De soort lijkt vitaal omdat er meerdere malen in de Lek schelpen met juvenielen (tot 14 per schelp) gevonden zijn.

Sphaerium corneum Linné, 1758

Deze bekende soort is in beide onderzoeksgebieden algemeen aanwezig, zodat op verschillende lokaties grote series verzameld zijn. Naar gelang de vindplaats is de soort zeer variabel (Geyer, 1921). In het algemeen worden in de dode rivierarmen de grootste afmetingen bereikt tot maximaal 15 x 12 x 10.

Ter hoogte van de stuw bij Hagestein (Lek), is temidden van de normale vorm ook de bekende stromend-water vorm: *S. corneum* forma *scaldiana* Normand, 1844 gevonden. Deze variëteit is gemakkelijk te herkennen aan de scheve vorm en de rechte onderrand (beste kenmerk) van de schelp. In een monster van ca. 200 exemplaren vertoonden 12 exemplaren de variëteit. Echter, omdat alle exemplaren ter hoogte van de laagwaterlijn verzameld zijn (losgewoeld) sluit ik niet uit dat de variëteit uit dieper water afkomstig is. De grootste exemplaren bereiken maximale afmetingen tot 12 x 9.5 x 8. Van de beide andere bekende variëteiten *S. corneum* forma *nucleus* Studer, 1820 en *S. corneum* forma *lacustris* Draparnaud, 1805 is alleen de laatste in de dode arm bij Hagestein aangetroffen. Deze variëteit is platter (beste kenmerk) en iets hoekiger dan de normale vorm en uitsluitend verzameld op een slibsubstraat zonder enige plantengroei. Ook hier bleek de variëteit duidelijk in de minder-

heid (ca. 10%), hoewel er ook tussenvormen aanwezig zijn. *F.nucleus* vertoont een bolle gedrongen vorm met min of meer opgeblazen umbo, maar is alleen in de binnendijkse poldersloten aanwezig. Ofschoon deze variëteit hierdoor buiten het kader van dit artikel valt, is het interessant te vermelden dat deze vorm in dezelfde sloot het ene jaar aanwezig kan zijn, terwijl de volgende jaren slechts de normale vorm te vinden is, hetgeen mijns inziens op een duidelijke omgevingsreactie duidt. De verantwoordelijke omgevingsparameter(s) is (zijn) mij nog niet duidelijk, hoewel wordt aangenomen dat deze variëteit in voedselrijke sloten voorkomt (J.G.J.Kuiper in Janssen & de Vogel, 1965).

Musculium Lacustre (Müller, 1774)

M. lacustre is in de omringende binnendijkse poldersloten een algemene verschijning, maar komt in de uiterwaarden slechts weinig voor (16 exemplaren) en sporadisch in de rustige delen van de Lek (3 exemplaren) en van de Waal (1 exemplaar). In de uiterwaarden worden de grootste afmetingen bereikt tot maximaal 12.5 x 10 x 5.5. Alle gevonden rivierexemplaren zijn juveniel, met afmetingen tot 5 x 4 x 2. Van deze soort zijn binnen het onderzoeksgebied geen bekende variëteiten (zie Van Benthem Jutting, 1943; Ehrman, 1956) gevonden.

Pisidium C.Pfeiffer, 1821 Rheofiele soorten en variëteiten.

In de Lek zijn twee soorten en drie variëteiten aangetroffen van deze, uitsluitend in stromend water levende, *Pisidium*s. De groep is gedefinieerd op stroomsnelheden > 0.5 ms⁻¹. Het betreft de soorten *P. supinum* Schmidt, 1851, en *P. moitessierianum* Paladilhe, 1866 en de dikschalige variëteiten *P. casertanum* forma *ponderosa* Stelfox 1918, *P. subtruncatum* forma *incrassata* Stelfox 1918, en *P. nitidum* forma *crassa* Stelfox, 1918. De beide soorten zijn in de Lek algemeen aangetroffen (veelal door elkaar op een slib/zand substraat) en vormen meestal grote populaties (> 1000 exemplaren) met populatie dichtheden tot ca. 100 à 200 exemplaren per m². Het is mogelijk dat deze getallen aan de lage kant zijn omdat alleen de ondiepe delen en de natuurlijke oeverzone's onderzocht zijn. In de Waal zijn aanmerkelijk minder exemplaren gevonden (ca. 50 exemplaren per soort). Een derde potentiële soort voor deze groep, *P. tenuilineatum* Stelfox, 1918, kon in beide rivieren niet aangetoond worden. Beide soorten vertonen vrij veel variatie, voornamelijk in vorm (van sterk driehoekig tot iets langgerekt), sculptuur (fijn of dik geribbeld) en in hoogte van de umbonale plooi. Bij *P. moitessierianum* kan de hoogte van de umbonale plooi rond de umbo zover afnemen dat hij op gelijke hoogte komt met de ribbels van de schelp. Hierdoor valt hij als het ware weg. De plooi over de umbo van *P. supinum* blijft in alle gevallen min of meer zichtbaar. Pogingen om de variabiliteit van beide soorten te correleren met de omgeving leverde slechts 'puntenwolken' op. *P. supinum* bereikt in de Lek de grootste afmetingen: tot maximaal 5 x 4.8 x 3.6. *P. moitessierianum* is zowel in de Lek als in de Waal vrij klein en dik, met gemiddelde afmetingen van 1.7 x 1.6 x 1.3. Slechts een enkel exemplaar bereikt maximale afmetingen tot 2.0 x

1.9 x 1.4. Tevens zijn enige exemplaren gevonden die geheel bedekt zijn met een dunne donkerbruine organische korst. De determinatiekenmerken zijn echter zo duidelijk dat ondanks deze korst verwarring uitgesloten is. Voornamelijk in de Lek zijn van beide soorten veel, goed herkenbare, juvenielen (ca 1 mm) gevonden.

Dikschalige variëteiten (*Ponderosa* vorm, Favre).

In de Lek kunnen bovengenoemde dikschalige variëteiten en de normale vormen door elkaar aangetroffen worden. *P.casertanum* vertoont ongeveer gelijke aantallen dikschalige en normale vormen (ca.42 % dikschalig). Dit in tegenstelling tot *P. subtruncatum* (ca. 10 % dikschalig) en *P.nitidum* (ca.27 % dikschalig en veel tussenvormen). Dikschaligheid wordt in het algemeen toegeschreven aan optimale milieu's met een hoog calciumgehalte, een niet te lage wassertemperatuur en een groot voedselaanbod (Ellis, 1978). Op grond van het door elkaar gevonden materiaal, verzameld binnen ruimtelijke schalen waarbij men mag aannemen dat vermelde parameters min of meer stabiel zijn (1 tot 5 km), lijkt het of er meer kleinschalige 'omgevings-triggers' aanwezig moeten zijn om dit verschijnsel te veroorzaken. Kennelijk wapenen sommige individuen zich in bewegend kalkrijk water (Lek) beter tegen een min of meer agressieve omgeving (rollend zand) dan andere, die in de luwte van bodemobstakels (weinig tot geen bodembeweging) leven. In min of meer agressieve kalkarme habitats (beken) worden daarentegen dunschalige individuen van b.v. *P.supinum* aangetroffen (J.G.J.Kuiper in Janssen & de Vogel, 1965). *P.nitidum* en *P.subtruncatum* zijn hoofdzakelijk gevonden aan het begin van de dode rivierarm bij Hagestein, terwijl *P.casertanum* veel in de rivier zelf aangetroffen is waardoor er waarschijnlijk onder invloed van een sterkere water- c.q. bodembeweging bij deze soort meer dikschaligheid optreedt.

Soorten van stromend en stilstaand water.

Deze soorten zijn zowel in de rivier (en dode armen) als in het stilstaande water van de wielen en sprangen in de uiterwaarden verzameld. Door het relatief rustige karakter van de dode rivierarmen (alleen getij) kunnen sommige delen van deze gebieden vergeleken worden met stilstaand water biotopen, met dit verschil dat er geen waterplanten voorkomen. Vooral de dode arm bij Hagestein is een zeer rijk Najaden en Sphaeriidae gebied. Echter, het milieu staat hier onder toenemende druk van de recreatie waardoor met name de oeverpopulaties sterk te lijden hebben.

Pisidium amnicum (Müller, 1774)

Deze soort vertoont een duidelijke voorkeur voor de rivier (30 exemplaren, Lek t.h.v. Vreeswijk) maar is één maal (3 exemplaren) in de uiterwaarden ter hoogte van Lopikerkapel aangetroffen. Deze exemplaren zijn in de modder op de oever van een geschoonde sloot gevonden. Tot nu toe is de waarneming echter niet herhaald. In de Lek zijn vrij veel juvenielen en halfwas exemplaren gevonden met afmetingen rond 6.5 x 5.2 x 3.5 en slechts weinig volgroeide exemplaren met afmetingen tot 10 x 8.0 x 6.0. De hoogte is erg variabel. In de Waal is de soort niet autochtoon aangetroffen. Ondanks dat er in het gruis (Lek en Waal) zeer regelmatig adulte schelpen gevonden zijn met afmetingen tot 11.2 x 9.0 x 7.6, bestaat

de indruk dat de soort schaars is. De gruisexemplaren zijn meestal oud, sterk verweerd en een periostracum ontbreekt meestal. De vondsten van de juvenielen in de Lek lijken echter hoop te geven voor de toekomst.

Pisidium henslowanum (Sheppard, 1823)

De soort is in beide onderzoeksgebieden algemeen aanwezig. Hoewel de meeste waarnemingen uit stromend water afkomstig zijn, lijkt de soort niet erg kritisch op zijn omgeving. Ook in de uiterwaarden en in de binnendijkse sloten is de soort aangetroffen. In de rivier zijn de grootste exemplaren gevonden met maximale afmetingen tot $6 \times 4.7 \times 4$. In stromend water zijn regelmatig min of meer dikschalige vormen aangetroffen waarbij vooral het slot veel dikker is dan bij de normale vorm. De ovale vorm van de schelp en de typische vorm van de umbonale plooi (alsof je met twee vingers een stukje klei omhoog trekt) onderscheidt deze vorm duidelijk van *P. supinum*. De sculptuur kan van bijna glad tot duidelijk geribbeld zijn. Het lijkt erop dat de gladde vormen meer in stilstaand water aanwezig zijn, hoewel er (nog) geen duidelijke antwoorden verkregen zijn.

Pisidium casertanum (Poli, 1791)

P. casertanum is aanmerkelijk meer in de rivier dan in de uiterwaarden gevonden. In de Lek en in de dode arm bij Hagestein is de soort algemeen, maar in de uiterwaarden zijn slechts met moeite series van ca. 10 exemplaren verzameld. Omdat de soort in de dode rivierarm op vrijwel ieder bodemsubstraat aangetroffen is, lijkt er geen sprake van een voorkeur. De dikschalige vormen zijn echter bepaald tot een zand of zand/grind substraat. *P. casertanum* is zowel in de rivier als in de uiterwaarden dermate variabel, dat in de meeste gevallen alleen op het slot gedetermineerd is vanwege de stabiele kenmerken (C2 en de vorm en breedte van de ligamentgroeve bij dikschalige exemplaren). De soort blijft gemiddeld klein met maximale afmetingen tot $4.0 \times 3.3 \times 2.4$ en vertoont slechts een enkele uitzondering met afmetingen tot $4.6 \times 4.0 \times 3.0$. *Forma ponderosa* laat ongeveer dezelfde afmetingen zien. Ook in de Waal is de soort aangetroffen maar minder dan in de Lek.

Pisidium subtruncatum Malm, 1855

P. subtruncatum is alleen in de uiterwaarden en in de dode arm bij Hagestein algemeen aangetroffen. In de rivier zelf (tussen de kribben) is de soort en de dikschalige vorm, in tegenstelling tot *P. casertanum*, niet gevonden. In de uiterwaarden liggen de verhoudingen andersom. De soort bereikt in de dode rivierarm relatief grote afmetingen tot maximaal $4.2 \times 3.3 \times 2.4$. In de Waal is de soort slechts sporadisch (3 exemplaren) aangetroffen. Omdat in het onderzoeksgebied van de Waal geen dode rivierarmen aanwezig zijn lijkt het of rustig water geprefereerd wordt.

Pisidium nitidum Jenyns, 1832

P. nitidum is zowel in stromend als in stilstaand water vrij algemeen aangetroffen. De soort vertoont een voorkeur voor rustig water. In de rivier zelf zijn slechts 12 exemplaren (waarvan 5 dikschalig) ver-

zameld. In de dode arm bij Hagestein is de grootste variabiliteit aangetroffen, variërend van dunschalgig tot dikschalgig en met of zonder ribbels. Een ribbelstructuur van ongeveer dezelfde hoogte als de ribbels rond de umbo is alleen op de dikschalige vorm aangetroffen. Van deze soort zijn vrij veel juvenielen gevonden maar nooit in de schelp. In de Waal zijn aanmerkelijk minder exemplaren gevonden.

Pisidium milium Held, 1836

Deze soort is, tegen de verwachting in, slechts sporadisch aangetroffen. Alleen in de dode arm bij Hagestein zijn 5 adulte exemplaren en 3 juvenielen gevonden. De reden waarom deze algemene soort hier zo weinig voorkomt is mij niet duidelijk. Ook in de Waal is de soort niet aangetroffen.

Pisidium hibernicum Westerlund, 1894

P. hibernicum lijkt een vrij schaarse soort. De indruk is echter dat deze soort meer verspreid over het gebied leeft dan de andere soorten, die in het algemeen meer in populaties worden aangetroffen. In de rivier zelf is de soort niet aangetroffen. Exemplaren met een min of meer duidelijke ribbelstructuur domineren in de dode rivierarm. Kennelijk is er bij deze vorm sprake van een voorkeur voor bewegend water. In de Waal is de soort niet aangetroffen.

Pisidium pulchellum Jenyns, 1832

P. pulchellum is evenals *P. milium* een zeer schaarse soort in het Lekgebied. In de dode arm bij Hagestein zijn slechts éénmaal 2 exemplaren gevonden (1991). Echter, vanwege het mogelijk bedreigde karakter van de soort, is op deze lokatie niet verder bemonsterd. In de Waal en in de uiterwaarden van de Lek is de soort niet aangetroffen.

Inversodontie en pseudo-inversies

Slotafwijkingen als inversodontie, waarbij de cardinale en laterale tanden van klep verwisseld zijn (totale inversie) of combinaties van cardinale en/of laterale tanden (partiële inversies), zijn een bekend, alhoewel niet algemeen, verschijnsel bij de *Sphaeriidae* (Kuiper, 1943). Wezenlijk verschillend hiervan zijn slotafwijkingen als pseudo-inversies, waarbij meestal één van de cardinale of de buitenste laterale tanden (A3 en P3) tot nul gereduceerd zijn of een additionele tand aanwezig is (mededeling J.G.J. Kuiper). Totale pseudo-inversies, waarbij alle tanden tot nul gereduceerd zijn (vanwege de noodzakelijke stevigheid denk ik niet dat ze in de rivier zullen overleven), zijn niet gevonden. In de Lek en de Waal zijn beide slotafwijkingen, zowel bij *Sphaerium* als bij *Pisidium*, aangetroffen. Echter, nooit in afzonderlijke populaties maar altijd verspreid tussen de normale vormen.

Tijdens een eerste onderzoek bleek dat *S. rivicola* het hoogste percentage aan exemplaren met slotafwijkingen vertoont (ca. 5 %, gebaseerd op 137 losse kleppen uit het gruis). Een monster van 30 autochtone exemplaren uit de Waal gaf een beduidend hoger percentage

(33 %) en vertoonde bij 5 exemplaren de volgende partiële inversies:

- Cardinale en achterste laterale tanden verwisseld (2 x),
- alleen de achterste laterale tanden verwisseld (2 x),
- voorste en achterste laterale tanden verwisseld (1 x)

en bij 5 exemplaren de pseudo-inversies:

- van de cardinale tanden is C4 gereduceerd tot nul (4 x),
- van de laterale tanden is P3 gereduceerd tot nul (1 x).

De kleppen uit het gruis laten dezelfde formules zien, maar de partiële inversie: cardinale en voorste laterale tanden verwisseld, kan nog toegevoegd worden.

S.solidum: Op 50 exemplaren één partiële inversodontie: cardinale en voorste laterale tanden verwisseld.

S.corneum: Op 400 exemplaren twee partiële inversodontiën: achterste laterale tanden verwisseld (1 x), cardinale en voorste laterale tanden verwisseld (1 x).

P.amnicum: Op 30 autochtone exemplaren en 120 kleppen uit het gruis: één pseudo-inversie: C2 gereduceerd tot nul. Mogelijk zijn er meer pseudo-inversies in de gruiskleppen maar omdat deze vaak sterk verweerd zijn kon dit niet met zekerheid vastgesteld worden.

P.henslowanum: Op 300 exemplaren één totale slotinversie en één partiële: cardinale en voorste laterale tanden verwisseld.

P.casertanum: Op 50 exemplaren één totale slotinversies en één partiële: cardinale en voorste laterale tanden verwisseld.

Vermoedelijk komt inversodontie bij alle soorten *Sphaeriidae* voor (Kuiper, 1943) en zijn ze niet bepaald tot een geografisch gebied of geologische periode. Ook bij de *Pisidiums* uit de Andes (Kuiper & Hinz, 1984), Australië (Kuiper, 1983), en uit het pleistoceen van Turkije (Becker-Platen & Kuiper, 1979) is dit verschijnsel bekend. Over de vraag of het een genetisch of ecologisch bepaald verschijnsel is, geeft de literatuur weinig informatie. In de Fauna van Nederland wordt het verschijnsel als niet erfelijk beschouwd (Sterki, 1922). Pseudo-inversies worden meestal in kalkarme wateren (oligotrooph) aangetroffen (J.G.J. Kuiper, 1983). De waarnemingen in de Lek en de Waal (eutrooph) lijken meer in de richting van een algemener verschijnsel te wijzen. Ook voor inversodontie lijkt het lokale milieu niet van invloed. In tegenstelling tot het min of meer vervuilde stromende water van de Lek, zijn op Ameland (1990) enige partiële slotinversies bij *P.obtusale* Pfeiffer, 1821 aangetroffen, in zeer schoon stilstaand water, temidden van o.a. *Planorbis laevis* Alder, 1838. (Poeltjes Zwanewater, Ballum). Opmerkelijk is dat slotafwijkingen meer schijnen voor te komen bij *S.rivicola* dan bij de andere soorten. Kennelijk is de ene soort van nature gevoeliger voor dit verschijnsel dan de andere.

Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)

Dit is ongetwijfeld de meest algemene verschijning in de rivier en schijnt zich op de meest vervuilde plaatsen te kunnen handhaven (o.a. mondingen van lozingspijpen, Vreeswijk). Door middel van de byssusdraden kan de soort zich op praktisch ieder vast substraat hechten. Dit gebeurt in de Lek regelmatig op de boven de grond uitstekende delen van *Anodonta* en *Unio*, waardoor deze de kleppen

niet meer goed kunnen openen en sluiten. Ook de voortbeweging wordt hierdoor belemmerd (van Benthem Jutting, 1943). Op de strandjes van de Lek zijn dode *Anodonta's* en *Unio's*, met een tros van *Dreissena's* op de achterkant, geen uitzondering. Omdat de *Sphaeriidae* in de rivier meestal dieper ingegraven zijn en hierdoor minder boven de grond uitstekende vaste delen vertonen, hebben ze mijns inziens weinig te vrezen. Tot nu toe heb ik geen *Sphaeriidae* (of *Corbiculacae*) met aangehechte *Dreissena's* kunnen vinden. De soort bereikt autochtoon afmetingen tot maximaal 25 mm lang. In het gruis, dat soms uit een centimeters dikke laag *Dreissena's* bestaat, zijn exemplaren tot 40 mm lang te vinden.

Discussie

Gedurende dit onderzoek in twee, relatief kleine stukjes riviergebied, zijn alle bekende inheemse *Sphaerium* soorten en 10 van de 14 inheemse *Pisidium* soorten autochtoon aangetroffen. Met uitzondering van *M.lacustre*, *P.amnicum*, *P.milium* en *P.pulchellum* bleken alle aangetroffen soorten in redelijke (> 50 exemplaren) tot grote aantallen (> 1000 exemplaren) aanwezig te zijn. Omdat alleen de ondiepe delen van de dode armen en de natuurlijke oeverzone's van de rivieren onderzocht zijn, is echter geen compleet beeld verkregen. De handicap met dit soort onderzoek (te voet) is dat men aangewezen is op kort durende perioden met extreem laag water, wat ten koste gaat van de intensiviteit van het onderzoek (b.v. de Waal). Het is mogelijk dat hierdoor de vermelde aantallen aan de lage kant zijn.

Verheugend zijn de vondsten van *S.rivicola*, een voor watervervuiling gevoelige soort (Wolff, 1970). Op het hoogtepunt van de riviervervuiling (zeestig en zeventiger jaren) werd deze soort in de Rijn als bijna uitgestorven beschouwd (Butot, 1963; Ant, 1969; Wolff, 1970). Heden ten dage is bij de verbeterde waterkwaliteit alleen sterke watervervuiling te verwachten in de vorm van een calamiteit (gifgolf). Deze is in het algemeen binnen 4 tot 5 dagen gepasseerd en heeft hierdoor weinig invloed op de bivalven, die tijdens de kleppen zullen sluiten (A.J.Schäfer, 1986).

Grotere afmetingen bij zoetwaterbivalven kunnen worden veroorzaakt door een lichte mate van waterverontreiniging met nitraten en fosfaten, waardoor een verhoogd voedselaanbod ontstaat (eutrofiëring). Daarentegen kunnen zware metalen en/of chemische vervuiling (pesticiden etc.) een groeiremmende werking uitoefenen op de mollusken (Ant, 1969). Tegenwoordig zijn de nitraat- en fosfaatbelasting van de Rijn sterk teruggedrongen, maar is de chemische belasting nog steeds vrij hoog (Rijkswaterstaat). De grote afmetingen van *S.solidum* zijn hierdoor niet zonder meer verklaarbaar. Meer onderzoek lijkt interessant, ook in het licht van de ervaringen in het voorgaande artikel met versnelde groei bij hogere watertemperaturen van *Corbicula* in de Lek.

Statistische interpretatie van de variabiliteit bij rivier-exemplaren lijkt niet erg zinvol. Scatterplots vertonen meestal een te grote spreiding om een uitspraak te doen. Een uitzondering vormen de dikschalige *Pisidium*-variëteiten die duidelijk gecorreleerd zijn aan stromend water. Opmerkelijk in dit verband is dat bijvoorbeeld de riviervariëteit *S.corneum* forma *scaldiana* niet dikschalig is, terwijl *Anodonta anatina* weer wel een dikschalige variëteit in stromend water vertoont.

In dit artikel zijn veel vragen onbeantwoord gebleven. Misschien dat dit aanzet tot meer onderzoek in de Nederlandse grote rivieren, waarbij het m.i. niet uitgesloten is dat er meer 'boven water' komt.

Summary

This paper presents the results of research on the *Sphaeriidae* of the Dutch rivers 'Lek' and 'Waal'. All known Dutch species of *Sphaerium* were found, as well as 10 species of *Pisidium*. Species and varieties are discussed. Remarks are given on occurrence, numbers and specifics (inversodontion and pseudo-inversion) of certain species.

Geraadpleegde en geciteerde literatuur

- ANT, H., 1969. Biologische Probleme der Verschmutzung und akuten Vergiftung von Fließgewässern unter besonderer Berücksichtigung der Rheinvergiftung im Sommer 1969. Sonderdruck aus der Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 4:97-126.
- BECKER-PLATEN, J.D. & J.G.J. KUIPER, 1979. Sphaeriiden aus dem Känozoikum der Türkei. Geol. Jb. B33:159-185
- BENTHEM JUTTING, W.S.S.van, 1943. Mollusca(I) C. Lamellibranchia. Fauna van Nederland 12. Leiden.
- BUTOT, L.J.M., 1964. Mollusken in en langs de grote rivieren. Natura 60(4), p.57-62
- EHRMANN, P., 1933. Mollusca. Die Tierwelt Mitteleuropas, 2(1). Leipzig.
- ELLIS, A.E., 1978. British Freshwater Bivalve Mollusca. Keys and notes for the identification of the species. The Linn. Soc. London Synopsis Brit.Fauna 11:1-110
- FECHTER, R. & G. FALKNER, 1990. Weichtiere. Mosaik Verlag München.
- GEYER, D., 1921. *Sphaerium corneum* L. (*Corneola* Cless.). Arch. Moll. Kunde, 53:83-97
- JANSSEN, A.W. & E.F. de VOGEL, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland.
- JENNER & BIJ DE VAATE, 1991. Wordt de Aziatische mossel, *Corbicula Fluminae* een probleem in Nederland? H20(24) 1991, nr 4. pp.101-103
- KUIPER, J.G.J. & W.HINZ, 1984. Zur Fauna der Kleinmuscheln in den Anden. Arch.Moll. 114:137-156
- KUIPER, J.G.J., 1943. Over inversodontie bij Cycladen. Basteria 8(3-4):33-41
- KUIPER, J.G.J., 1983. The Sphaeriidae of Australia. Basteria 47:3-52
- RIJKSWATERSTAAT, 1986. Kwartaalverslagen kwaliteitsonderzoek in de rijkswateren 1956-1986
- SCHÄFER, A.J., 1986. De gevolgen van de brand bij Sandoz te Basel voor de waterkwaliteit in Nederland. H20(19) 1986. pp 605-608
- STERKI, V., 1922. Some notes on the hinge of the Sphaeriidae. Nautilus 35:104-117
- WALLBRINK, H., 1992a. De Unionidae van Lek en Waal.- Corresp.-Blad Nederl. Malacol. Ver.266 :986-994.
- WALLBRINK, H., 1991b. De Corbicula's van Lek en Waal.- Corresp.-Blad Nederl. Malacol. Ver. 267 :1016-1018.
- WOLFF, W.J., 1970. The Mollusca of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt in relation to the hydrography of the area. IV. The genus *Sphaerium*. Basteria 34(3-4):75-90.
- WOODWARD, B.B. 1913. Catalogue of the British species of *Pisidium* (Recent and Fossil) in the collections of the British Museum (Natural History) with notes on those in Western Europe:1-144. London.