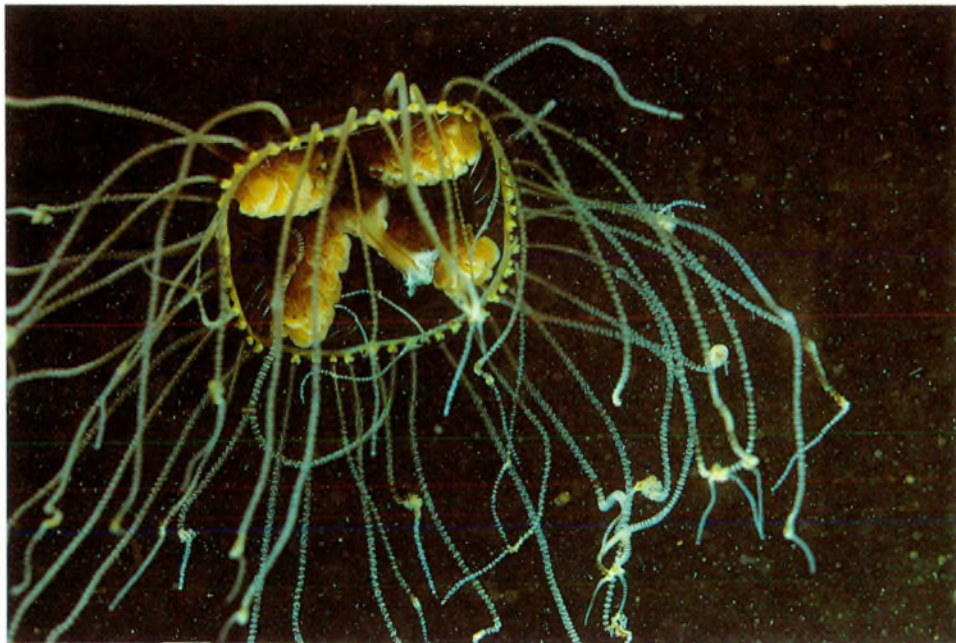


# De kruiskwal - *Gonionemus vertens* A. Agassiz in de zeegrasvelden van het Grevelingenmeer

C. Bakker



Afb. 1 De kruiskwal, *Gonionemus vertens* A. Agassiz, een elegante maar gevaarlijke verschijning in het littoraal van het Grevelingenmeer. Foto drs. C. Noome.

## INLEIDING

Fauna en flora van het Grevelingenmeer worden onderzocht door het Delta Instituut te Yerseke. Sinds de zomer van 1976 wordt het kwalletje *Gonionemus vertens* A. Agassiz waargenomen, vooral bij bemonsteringsactiviteiten door duikers en bij vistochten met behulp van een kor-net in en langs de zeegrasvelden. De sterke uitbreiding van de zeegrasvelden na de afsluiting van het Grevelingen-estuarium werd al eerder in het tijdschrift *Natura* besproken (Nienhuis, 1979). Hand in hand met deze uitbreiding heeft ook genoemde kwalensoort zich vermeerderd. Een en ander vormt de eerste reden om aandacht aan deze soort te schenken.

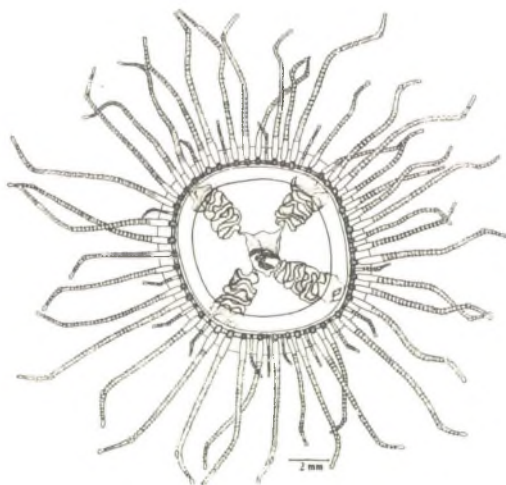
Dit artikel is ontleend aan *Natura*, maandblad van de K.N.N.V. (januari 1981), waarin het was opgenomen als mededeling no. 201 van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke.

De tweede reden om aan *Gonionemus* een bespreking te wijden is dat het dier een gevaar kan vormen voor zwemmers en duikers. Tot voor kort zijn de vertegenwoordigers van deze groep van dwergkwallen (Hydromedusae) in Nederland veei minder verdacht geweest dan die der grote of schijfkwallen (Scyphomedusae). De laatste, waaronder vooral de haarkwallen, zijn terecht berucht vanwege de netelcellen, waarmee hun tentakels bezet zijn. Het zijn niet alleen de 'steken' van deze netelcellen op de huid maar ook allerlei andere verschijnselen die kunnen volgen en die grote bezwaren oproepen. *Gonionemus* nu blijkt in dit opzicht niet onschuldig te zijn, getuige meldingen van sportduikers resulterend in een brief aan de redactie van het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde (Van Duren & Knook, 1979).

Een veertigtal kwalletjes werd in loop van de zomer van 1980 bemonsterd en in aquaria van het Delta Instituut in leven gehouden. In dit artikeltje willen wij een overzicht geven van een reeks interessante aspecten van deze kwallensoort, nl. van de bouw, de ingewikkelde levenscyclus, de afwijkende levenswijze, de bijzondere verspreiding en tenslotte de onverwachte gevaren voor zwemmers en duikers.

#### SYSTEMATIEK EN BOUW VAN DE MEDUSE

De meduse van *Gonionemus vertens* (klasse Hydrozoa van het phylum der holtedieren = Coelenterata), behoort tot de orde der Limnomedusae en de familie der Olindiadidae waartoe ook het befaamde zoetwaterkwalletje *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (voor het eerst in Nederland gevonden door Redeke en de Vos, 1931; zie ook Wagenaar Hummelinck, 1936) gerekend wordt. In totaal zijn er van het geslacht *Gonionemus* momenteel 4 soorten bekend (Kramp, 1965). Aanvankelijk werden diverse op *G. vertens* gelijkende soorten beschreven uit diverse gedeelten van het Noordelijk Halfrond. Zo werd b.v. onderscheid gemaakt tussen *G. vertens* A. Agassiz (hoogte van het scherm groter dan de diameter) die speciaal langs de Pacifische kust van N.-Amerika, en *G. murbachi* Mayer (hoogte van het scherm kleiner dan de diameter) die met name in het Atlantische gebied zou voorkomen. Nog 3 à 4 andere vormen komen in de literatuur voor, maar al lang is men van mening (Kramp, 1961) dat deze alle tot één soort, *G. Vertens*, dienen te worden gerekend.



Afb. 2 *Gonionemus*-meduse, van de onderzijde gezien. Een 60-tal tentakels is aanwezig, de meeste volgroeid maar vele nog in ontwikkeling. Let op de zuignapjes aan de uiteinden. Voor de overige kenmerken zie de tekst. Afbeelding overgenomen van Chow & Huang (1958).

Aan de hand van de tekeningen van afbeelding 2 en 3 en de foto's van afbeelding 5 t/m 7 kan het volgende worden opgemerkt over de bouw van de kwal. Het scherm (de umbrella) is klokvormig, waarbij in levende lijve de hoogte van het volwassen dier kleiner is dan de diameter. De verhouding tussen hoogte en diameter hangt overigens sterk af van de fase van beweging waarin het dier verkeert: bij samentrekking van het scherm (afbeelding 7) wordt de hoogte relatief groter, bij het ontspannen de diameter. Bij dieren die in verschillende fasen van schermcontractie met formaline gefixeerd zijn moet dus altijd voorzichtigheid worden betracht met het vaststellen van deze verhouding!

Onze waarnemingen hebben betrekking op tientallen exemplaren, levend en dood, zeer uiteenlopend van afmetingen: de kleinste kwalen maten ca. 0,4 cm, de grootste 3 à 4 cm (diameter), d.w.z. van jonge tot volwassen stadia. De afmetingen komen overeen met die door Werner (1950a) gegeven zijn voor *Gonionemus*-medusen in de Duitse Waddenzee by Sylt. Deze maten zijn groter dan doorgaans in de literatuur vermeld staat. Zo geeft Russell (1953) een maximale diameter op van 1,5 cm, Kramp (1961), Kaestner (1965) en Haefelfinger (1975) van 2 cm. Er zijn overigens veel waarnemingen gedaan aan medusen in zeewateraquaria en -tanks en het is een algemeen verschijnsel dat de dieren hierin kleiner blijven dan onder natuurlijke omstandigheden. De relatief grote diameter van de volwassen geslachtsrijpe medusen in de Grevelingen vormt een duidelijke aanwijzing dat de soort in het zee-grasmilieu van dit bekken uitstekend gedijt.

De geleilaag (mesogloea) is tamelijk dik. Vanaf de schermbasis binnenwaarts is een breed ringvormig vlies uitgespannen, een soort diaphragma, het z.g. velum, dat een smalle (subumbrellaire) opening vertoont. Bij het samentrekken van de spiervezels in het scherm en van de kringspiieren van het velum wordt er water via de vernauwde opening uit het scherm geperst en komt de typische kwalenzwembeweging tot stand. Bij de meeste Hydromedusen speelt het velum zodoende een belangrijke rol bij de voortbeweging, in tegenstelling tot de situatie bij de Scyphomedusen (de grote schijfkwallen), die geen velum bezitten zodat dus alleen de schermspieren voor de voortbeweging zorgen.

*Afb. 3 Gonionemus-meduse, van opzij gezien. Tussen de (slechts gedeeltelijk weergegeven) tentakels zijn de kleine blaasjes met zintuigsteentjes (statocysten) ingetekend. Het scherm is samgetrokken, gezien ook de breedte van het velum. Let op de radiaire kanalen waaronder de gewone geslachtsorganen zijn opgehangen en op de neerhangende maag met gefranjerde mondlippen. Afbeelding overgenomen van Werner (1950a).*

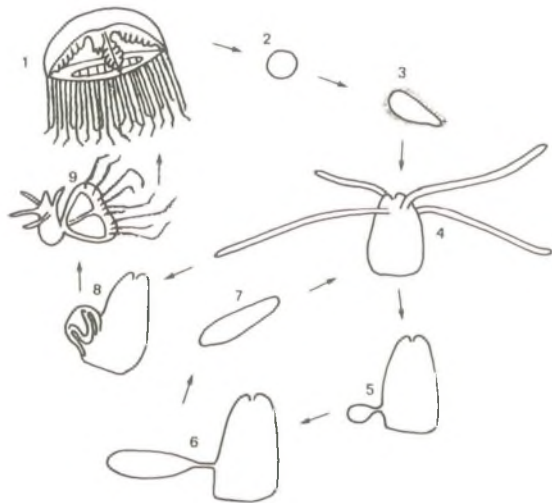


De vier radiaire kanalen zijn donkerbruin-violet gekleurd en daardoor meestal goed zichtbaar. Aan de umbrellabasis komen ze uit in het ringkanaal dat veel zwakker violet gekleurd is. Zeer opvallend zijn de langs de binnenzijde van de radiaire kanalen liggende bandvormige geslachtsorganen (gonaden), fraai geel-bruin tot rood-oranje getint en in sinusvormige kronkels gelegen (afbeelding 5). Ze eindigen vlak voor het ringkanaal. Deze karakteristieke tekening heeft Van Duren (mond. med.) ertoe geleid het dier de van het Russisch "Krestovik" afgeleide naam 'kruiskwal' te geven. De centraal in het scherm neerhangende maag heeft een zwak ontwikkelde mondsteel met radiaire violette streping, die niet buiten de umbrellarand uitsteekt. De mondsteel eindigt in vier fijn gefranjerde witte mondblippen.

Uiterst opvallend zijn de randtentakels. Hun aantal is zeer groot: meestal 60-80, maximaal 100-110 (Werner, 1950a). Bij het levende dier kunnen ze, geheel uitgestrekt, een lengte bereiken van ca. tweemaal de schermdiameter. Ze dragen ieder talloze ringvormige, of in kleine spiralen verlopende netelorganen die de netelcellen (nematocysten) bevatten. Op ongeveer 4/5 van de lengte bevinden zich aan het uiteinde opvallende hechtschijfjes (adhesief-organen) die de tentakel duidelijk doen kinken. Onder het hechtschijfje gaan de ringvormige netelorganen door tot aan de top die met een netelkapje wordt afgesloten.

De basis van iedere tentakel, de tentakelwortel, vertoont een schitterend-smaragdgroene vlek. Boven deze tentakelbasis, aan de donker-goud-bruine rand van het scherm, bevindt zich een zakvormige opzwellung, de tentakelbulbus, prachtig geelbruin-oranje getint. De zeer fraaie kleuren van de orgaantjes aan de umbrellarand maken het levende dier tot een wonder van schoonheid, speciaal als het bij zwakke vergroting onder het stereomicroscop wordt bestudeerd.

In de umbrellarand tenslotte zit een groot aantal blaasjes voorzien van een evenwichtssteentje, de statocyst. Ze alterneren meestal met de tentakels maar soms zijn er twee tussen een tentakelpaar te zien. Met behulp van deze steentjes kent het dier zijn stand in het water (mond naar beneden of naar boven) en kan het deze naar believen handhaven of veranderen.



Afb. 4 Levenscyclus van *Gonionemus vertens*. 1. Volwassen meduse, ♂ of ♀; 2. Bevruchte eicel; 3. Planula-larve; 4. Poliep; 5. Begin van de vorming van een poliepknop; 6. De poliepknop vlak voor het afsnoeren; 7. Vrijgekomen wormvormige poliepknop waaruit zich weer een poliep (4) ontwikkelt; 8. Vorming van een meduseknop; 9. Jonge meduse, vlak voor het afsnoeren. De deelfiguren zijn hoofdzakelijk ontleend aan Perkins (1903), Joseph (1925) en Mikulich (1970). N.B.: de afmetingen van meduse, planula en poliepstadia zijn niet in verhouding weergegeven.

## DE LEVENSCYCLUS VAN GONIONEMUS VERTENS

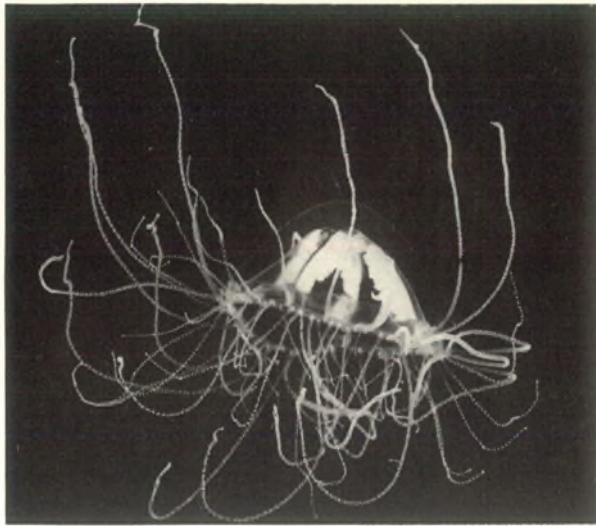
Zowel bij de Scyphozoa als bij de Hydrozoa treedt doorgaans een afwisseling op tussen een poliepen- en een medusen-fase (generatiewisseling). Bij de schijfkwallen is de medusengeneratie verreweg het belangrijkste; bij de Hydrozoa kan, afhankelijk van de systematische groep, nu eens de kwallen- dan weer de poliepenfase (de laatste in kolonievorm) domineren. Bij *Gonionemus vertens* is het de meduse die de meeste aandacht trekt door grootte en kleur, terwijl de poliep zeer klein en niet-kolonie vormend (solitair) is. Uitgaande van het schema van afbeelding 4 willen we nu de generatiewisseling en levenscyclus van deze soort wat meer in detail bekijken.

De meduse vertegenwoordigt de geslachtelijke (generatie) fase. De dieren zijn van gescheiden geslacht (gonochorist) en produceren spermacellen resp. eicellen (diam. 70-80  $\mu\text{m}$ ) die in het water terecht komen. Van de laatste schijnen er zo'n 50-75.000 per dier gemaakt te kunnen worden (Rugh, 1929), een indrukwekkend aantal. Na de bevruchting ontwikkelt zich het ei in ongeveer 12 uur tot een microscopische, van trilharen voorziene, larve, de planula. Deze verblijft enkele weken in het plankton, kan op deze wijze nog verspreid worden en zinkt tenslotte op de bodem. De larve hecht zich met het breedste uiteinde aan de bodem vast; aan het andere uiteinde wordt een mond gevormd en 2-6 tentakels. De zo gevormde minuscule poliep (diameter nog geen halve mm!) leidt verder voor de rest van zijn jarenlange levensduur een vastzittend (sessiel) bestaan, in solitaire vorm. Het wel en wee van de poliepenfase wordt uitvoerig beschreven door Perkins (1903), Werner (1950b) en Mikulich (1970). Nu zijn er twee mogelijkheden. De eerste is deze dat de poliep ongeslachtelijk (vegetatief) knoppen vormt die een wormvormig uiterlijk hebben. Deze worden uiteindelijk afgesnoerd, kruipen een eindweegs over het substraat, zetten zich na enkele dagen vast en vormen een nieuwe poliep. Op deze wijze kan na verloop van tijd een uitgebreid poliepenbestand ontstaan.

De tweede mogelijkheid voor de poliep wordt waarschijnlijk vooral onder gunstige milieuvorwaarden gerealiseerd en bestaat wederom uit (ongeslachtelijke) knopvorming, maar nu zijn de knoppen groter, bolvormig, en ontwikkelen zich tot embryonale medusen. Hiermee is de cyclus gesloten (afbeelding 4) en de generatiewisseling voltooid. De medusen worden doorgaans pas gezien in de loop van juni, wanneer het zeegras duidelijk gaat uitgroeien en de watertemperatuur zomers wordt ( $> 18^\circ \text{C}$ ). In het najaar sterft het zeegras af en verdwijnen ook de medusen. De poliep schijnt altijd aanwezig te zijn, het gehele jaar door. (Dit stadium is door ons nog niet waargenomen).

*Afb. 5 Gonionemus-meduse, gefotografeerd in de zeegrasvelden van de Grevelingen, van de bovenzijde gezien, hangend aan een zeegrasblad. De tentakels, veelal kinkend aan het uiteinde bij het hechtschijfje, zijn fraai gestrekt in vangpositie. De gonaden (het 'kruis') met de radiale kanalen erop, zijn goed zichtbaar. Foto drs. C. Noome.*





Afb. 6 *Gonionemus*-meduse gefotografeerd in aquarium, van opzij gezien, met nog gedeeltelijk samengetrokken scherm. De vrij dikke geleilaag is duidelijk zichtbaar. De tentakels worden gestrekt. Foto René Kleingeld.

#### LEVENSWIJZE VAN MEDUSE EN POLIEP

Aan Russell (1953) ontleen ik de volgende levendige beschrijving van het gedrag van de medusen, gegeven door A. Agassiz in 1865 (vrij vertaald uit het Engels)..... 'De medusen werden aangetroffen in groten getale in juli, zwemmend tussen de thalli van grote bruinwieren. De dieren trokken onmiddellijk mijn aandacht door hun vreemde manier van bewegen. Met hun tentakels geheel uitgespreid lieten ze zich langzaam zakken, met de schermopening naar boven. Op het moment dat het scherm een bruinwier aanraakte, hielden ze stil, bogen hun tentakels als knieën en bleven zich aan het wier hechten. Na een poosje zo vastgeklemd te hebben gezeten, maakten ze zich plotseling los, draaiden zich om, trokken hun tentakels in tot 1/3 van de oorspronkelijke lengte en begonnen naar boven te zwemmen, met korte snelle rukjes....Ze hielden deze snelle bewegingen vol tot ze aan het oppervlak kwamen: op het moment dat de top van het scherpje het wateroppervlak beroerde, draaide de meduse zichzelf weer om en zakte, weer met geheel uitstaande tentakelkrans, tot het dier de bodem bereikte of een ander bruinwiergedeelte en de hele geschiedenis herhaalde zich....Ik vond nooit een enkel exemplaar maar zag ze altijd in grote aantallen tussen de wieren zwemmen op de bovengenoemde manier.....'

De beschrijving klopt tot in de details met wat wijzelf aan levende exemplaren in een met zee gras beplant aquarium hebben waargenomen. Het is duidelijk dat de soortnaam '*vertens*' op het bijzondere omkeergedrag slaat. Tevens wordt nu de functie van de hechtschijfjes aan de van de mond afgekeerde zijde van de tentakels duidelijk: op deze wijze hebben de kwalletjes de mogelijkheid om zich in een littorale vegetatie te handhaven, vooral in een getijdengebied. Door deze kenmerken is de meduse van *Gonionemus* een littoraal-gebonden stadium geworden, hetgeen uitzonderlijk is: bij verreweg de meeste Hydrozoa is de kwal een typisch pelagische (planktonische) verschijningsvorm. Uit tabel 1 komen enkele gegevens over het voor het kruiskwalletje favoriete biotoop naar voren. De dieren blijken zowel in getijdewater als in afgesloten brakke tot zoute bekkens voor te komen, maar altijd langs de oevers, in ondiep water met een dichte vegetatie van ondergedoken hogere waterplanten en/of wie-

Afb. 7 *Gonionemus*-meduse, gefotografeerd tijdens een krachtige opwaartse zwembeweging, met bolvormig samengetrokken scherm en korte ingetrokken tentakels. Foto drs. C Noome.

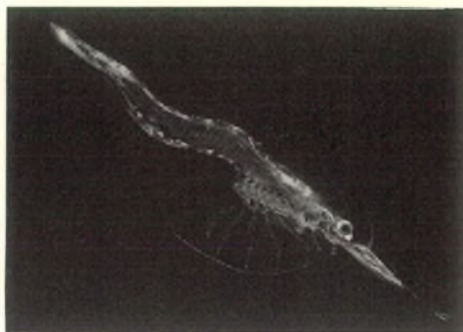


ren. In wateren die niet in open verbinding staan met de zee zijn dit vooral *Zostera* (zeegras), maar ook wel *Ruppia*, *Potamogeton pectinatus* (schedefonteinkruid) en groenwieren (*Ulva*, zeesla; *Enteromorpha*, darmwier; *Cladophora*). In getijdewateren zijn het vnl. de grote bruinwieren die in boven elkaar gelegen zones voorkomen (*Fucus*, *Laminaria*, *Himantalia*), maar ook wel weer zeegrassen (*Zostera*, *Posidonia*, *Phyllospadix*).

Het zich omgekeerd laten afzinken betekent een voor medusen wel bijzondere vangmethode. Als alle tentakels in het radiaire vlak basaal van het scherm volledig zijn uitgestrekt, wordt er immers een ruimte afgevist waarvan de doorsnede die van het scherm ca. 20 x kan overtreffen! Belangrijke voedselorganismen vormen de kleinere en grotere Crustacea (schaaldieren) die zich in het water tussen het zeegras of zeewier kunnen ophouden: in de Grevelingen vooral exemplaren van de pissebed *Idotea chelipes* en de viokreeft *Gammarus locusta* (afbeelding 8), zoals uit waarnemingen in het aquarium bleek. Ook Werner (1950a) vond dit, vooral voor *Idotea*, gezien de bestudeerde maaginhouden. Ook wanneer de kwalletjes tussen het zeegras rusten is voedselopname mogelijk, alweer blijkens waarnemingen in het aquarium. Mikulich (1970) trof, behalve kreeftachtige dieren, ook bepaalde microscopische wormen (Gastrotrichen) en trilhaardieren (Ciliaten) in het dieet aan. Todd et al. (1966) vermelden roeipootkreeftjes (Copepoden) en vislarven (afbeelding 8) als voedsel voor *Gonionemus*-medusen. Dankzij de hechtschijfjes kunnen ze overigens prooien vangen van hun eigen grootte, zonder de kans te lopen door hun slachtoffer op sleeptouw genomen te worden. Zo zagen Jägersten & Nilsson (1961) dat jonge zeenaalden, algemeen in zeegrasvelden, door de meduse overmeesterd werden.

Aanvankelijk werden de dieren in leven gehouden met het natuurlijk voorkomend voedsel (*Idotea*), maar later werd, om zuiver praktische redenen, overgegaan op het aanbieden van stukjes mossel-vlees. De grootte van de stukjes werd in verhouding gekozen tot de grootte van het kwalletje. Dit beviel uitstekend.

Het feit dat de dieren vaak in zwermen blijken voor te komen, zou kunnen afhangen van een min of meer gelijktijdig afsnoeren van meduseknoppen door de poliepen bij het bereiken van een bepaalde



Afb. 8 Enkele voedselorganismen voor de *Gonionemus*-meduse. 1. Zeepissebed (*Idotea chelipes*); 2. Vlokkreeft (*Gammarus spec.*); 3. Aasgarnaal (*Praunus flexuosus*); 4. Grondeltje (*Potamoschistus minutus*).

temperatuur. Daartegenover staat de waarneming van Edwards (1976) dat op het laboratorium in een serie glazen met zeewater van verschillende temperaturen de medusen tegelijkertijd vrijkwamen nadat een tijdlang het water regelmatig van larven van pekelkreeftjes (*Artemia*) was voorzien die de poliepen tot voeding dienden. Hoe het ook zij, dat zwermvorming van belang is voor de instandhouding van de soort, is duidelijk omdat op deze wijze de bevruchting van de eieren gewaarborgd is (Kaestner, 1965). Overdag, bij sterke zon, zijn de dieren doorgaans minder actief en hangen tussen het zee-gras.

Tegen de avond ontwikkelen ze het karakteristieke zwem- en omkeergedrag. Door de verborgen levenswijze overdag is het begrijpelijk dat de meduse lang onontdekt gebleven is en misschien nog steeds over het hoofd is gezien op diverse geschikte en goed onderzochte plaatsen.

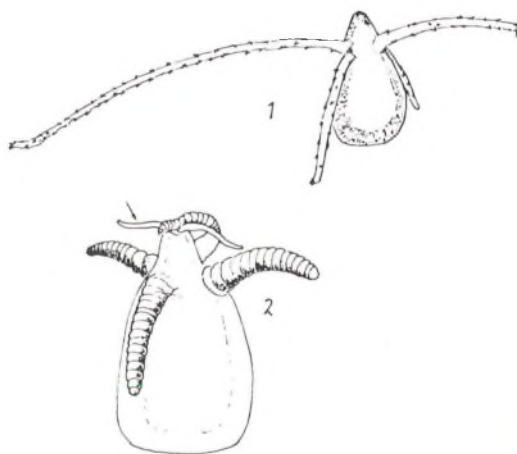
We mogen veronderstellen dat voor de vorming van de kwalenfase, die immers slechts in de zomer voorkomt, een hogere watertemperatuur van betekenis is. Dit lijkt duidelijk geïllustreerd te zijn tijdens de zomer 1980 toen de meduse pas heel laat, juli-augustus, werd gesignaleerd en dan nog in bescheiden aantallen. Gedurende 6 voorgaande weken, nl. geheel juni en de eerste 2 weken van juli waren de watertemperaturen abnormaal laag geweest: 15-16° C. Juist tijdens warmere zomers die vroeg inzetten, blijken vele kwalletjes vroegtijdig gevormd te worden.



Voor de beschrijving van de levenswijze van de poliep maken wij hoofdzakelijk gebruik van het onderzoek van Mikulich (1970). In de baai van Amoer (Stille Oceaan) vond hij de dieren op met groene draadwieren begroeide steentjes en op schelpfragmenten in een zeegrasveld, *niet* op het zeegras zelf. De afzonderlijke poliepen zitten stevig vast aan het substraat en verplaatsen zich niet. Ze strekken hun tentakels ver zijwaarts uit (tot een lengte van 4 x de hoogte van de poliep) als lijmstokken (Haefelfinger, 1975) over de oppervlakte van het substraat (zie afbeelding 9). De netelcellen zijn gelijkmatig over het hele tentakeloppervlak verspreid (dus niet in ringen zoals bij de meduse). Mikulich nam waar dat roeipootkreeftjes, mijten en ééncellige trilhaardieren zich ongestoord tussen de poliepen bewogen, ertegenaan botsten en soms over de uitgestrekte tentakels kropen zonder enige reactie op te roepen. Als echter een *draadworm* (nematode) de poliep of één der tentakels aanraakte, reageerde de poliep onmiddellijk. Kleine wormen bleven direct kleven en werden verlamd. Een groter exemplaar maakte nog enige krampachtige slingerbewegingen voordat er totale verlamming optrad. Vervolgens werd de tentakel met de gevangen nematode door de poliep opgeheven en naar de mond toe gebracht (zie afbeelding 9). Het slurfvormige uiteinde van de mond (proboscis) boog zich in de richting van de prooi. Tenslotte werd de worm bij het versmalde uiteinde, of ook ergens in het midden, gegrepen en verzwolgen. Het naar binnen werken van een draadworm waarvan de lengte die van de poliep overschreed, nam 2 à 3 minuten in beslag.

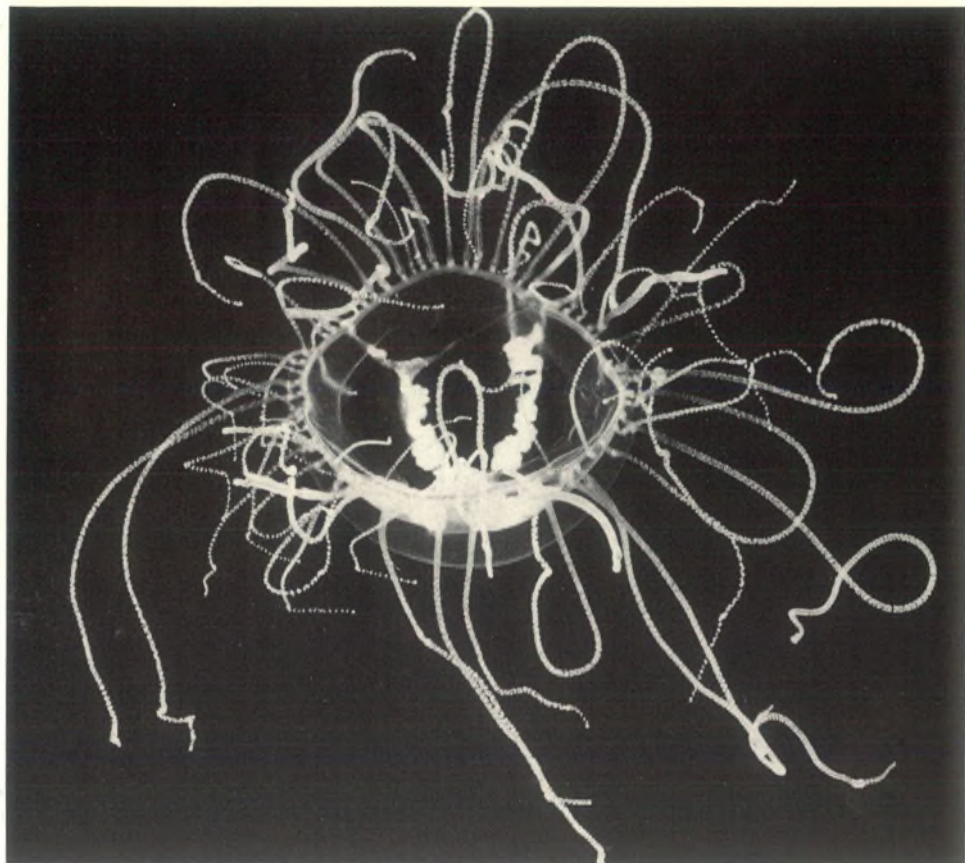
Zeer interessant is, oecologisch gesproken, dat de poliepen zich uitsluitend met nematoden bleken te voeden en dus op geen enkele wijze in competitie kwamen met de medusen die zich zoals we boven zagen, met een gevarieerd diëet van vislarven, kleinere en grotere kreeftachtigen, trilhaardieren e.d. voeden.

De poliepen blijken jaren achtereenvolgend in leven te kunnen blijven zonder medusenknooppunten te vormen. In een zeeaquarium in Wenen dat in 1910 gevuld was met water uit Rovinj (Adriatische Zee), trof men sinds 1917 medusen aan. Het water was gedurende al die jaren niet verversd en kennelijk hadden de aanwezige poliepen zolang gewacht met de vorming van medusen. Ze ontsnappen gemakkelijk aan de aandacht door hun geringe afmetingen. (In gefixeerd materiaal zullen ze, als samengetrokken plasmaklompjes, al helemaal niet meer te ontdekken zijn). Vele onderzoekers hebben de poliepen dan ook, ondanks intensief speurwerk, niet in hun natuurlijke habitat aangetroffen.



Afb. 9 De poliep van *Gonionemus*.

1. Met gestrekte tentakels en uitstekende netelcellen, wachtend op een prooi;
2. Met ingetrokken tentakels, waarvan één een gevangen draadworm (nematode) op de mondopening heeft gedrukt (pijl). Figuren ontleend aan Perkins (1903).



Afb. 10 *Gonionemus*-meduse, hetzelfde exemplaar, als in afb. 6, maar nu schuin van onderen gezien. Het velum (diafragma) is juist zichtbaar aan de rechterzijde. Foto René Kleingeld.

#### VERSPREIDING VAN *GONIONEMUS VERTENS* OP WERELDSCHAAL

*G. Vertens* is bekend sinds 1859 toen A. Agassiz de soort beschreef voor de Pacifische kust van N.-Amerika (Puget Sound). Sindsdien is de soort aangetroffen op tal van plaatsen. Ze is veel waargenomen in de gematigde tot warm-gematigde kuststreken van de gehele Noordelijke Stille Oceaan en vooral aan de Japanse en Chinese kusten. Aan de Atlantische kust van N.-Amerika daarentegen zijn slechts enkele vondsten gedaan in de omgeving van Woods Hole. Voor de rest van de oostkust is *Gonionemus* onbekend terwijl deze kuststrook biologisch intensief onderzocht is. In de Middellandse

Zee is de soort alleen aan de Franse kust (zeewiervelden) onder Nice, zie tabel 1) goed bekend. Toch moet ze ook in de Adriatische Zee voorkomen, getuige het feit dat zeewateraquaria in diverse plaatsen (Berlijn, Praag, Wenen) gevuld met water uit Rovinj, later poliepen en medusen bleken te bevatten. De successievelijke N.W. Europese vondsten (zie tabel 1) wijzen er op dat *G. vertens* hier hoe langer hoe meer vaste voet krijgt en vooral in zeegrasvelden (Jägersten & Nilsson, 1961) een gewone verschijning wordt. De verspreiding is dus nogal bijzonder (zie afbeelding 11) en verschillende auteurs hebben zich dan ook het hoofd gebroken over de vraag hoe deze tot stand gekomen is. Voor een gedetailleerd overzicht zie Tambs-Lyche (1964) en vooral Edwards (1976).

Hetgeen eerder is mee gedeeld over voortplanting en levenswijze van de soort moet nu nader worden bekeken in verband met het 'erratische' (Edwards, 1976) verspreidingspatroon. Het gaat om de volgende gegevens:

— De soort is kennelijk endemisch in het kustwater van de Noordelijke Stille Oceaan. In de rest van het verspreidingsgebied komen grote 'gaten' voor (disjunct areaal): vooral aan de N.-Amerikaanse Atlantische kust, maar ook aan de West-Europese kust (geen meldingen van de Franse Atlantische kust ten Z. van Bretagne en van de Spaanse en Portugese kust) en in de Middellandse Zee (geen meldingen van Spaanse en West-Italiaanse kusten).

— De medusenfase is strikt littoraal, gebonden als ze is aan zeegras- of wierevelden.

— De poliepenfase is solitair en onooglijk klein. Dit stadium werd slechts na zeer intensief zoeken ontdekt, nadat de meduse gesignaleerd was. Het groeit op stenen en schelpen.

— Behalve het poliepen- en medusenstadium zijn er nog de planularlarven en de wormvormige poliepknoppen die als verspreidingsstadia in aanmerking komen.

Tabel 1 *Biotoop van Gonionemus vertens (meduse)*

localiteit	getij	littorale vegetatie	auteur
Golf van Georgia, USA Pacifische kust	+	grote bruinwieren	Agassiz, 1865
Woods Hole, Eel Pond, USA Atlantische Kust	—	<i>Zostera marina</i>	Perkins, 1903
Île Callot Bretagne	+	<i>Himantalia</i> -zone	Teissier, 1932; 1950
Ostende, Bassin de Chasse	—	<i>Ulva lactuca</i>	Leloup, 1948
Villefranche s.Mer, Franse Mediterrane kust	+ / —	<i>Posidonia</i>	Picard, 1955
Rantum Becken, Sylt, Duitse Waddenzee	—	<i>Ruppia maritima</i>	Werner, 1950a,b
Kreek, Rammekenshoek, Riththem Walcheren	—	<i>Cladophora fracta</i> <i>Potamogeton pectinatus</i>	Leentvaar, 1961
Gullmarfjord, Zweden, westkust	+	<i>Zostera marina</i>	Jägersten & Nilsson, 1961
Hardangerfjord, Noorwegen	+	<i>Laminaria</i> -zone	Tambs-Lyche, 1964
Lagune te Santa Barbara, Californië, USA, Pacifische kust	—	<i>Enteromorpha</i>	Todd et al., 1966
Borgenfjord, bij Trondheim Noorwegen	+	<i>Fucus serratus</i> <i>Ceramium rubrum</i>	Gulliksen, 1971
Baai van Amoer, Sachalin, N.W. Pacifische kust	+	<i>Phyllospadix</i>	Mikulich, 1970
Nice, Franse Mediterrane kust	+ / —	'zeewiervelden'	Haefelfinger, 1975
Grevelingen	—	<i>Zostera marina</i>	Bakker, dit art.
Havenkanaal, Goes	—	idem	idem

Bovenstaande feiten leiden tot de volgende veronderstellingen:

— Een areaal als dat van *G. vertens* doet aan kunstmatige verspreiding denken. Menselijke invloeden zouden verantwoordelijk kunnen zijn voor de verspreiding vanuit het oorsprongsgebied, de Stille Oceaan.

— Aanvankelijke ideeën over de verspreiding van de soort via de meduse (Teissier, 1932) kunnen verworpen worden gezien het strikt littorale karakter van dit stadium, waarvan zelfs de morfologie (de zuignapjes aan de tentakeleinden) wijst op de binding met onderwatervegetaties van ondiepe gebieden. Transport van een dergelijk stadium door zeestromingen, zo normaal voor de meeste medusen-soorten, komt hier niet of nauwelijks in aanmerking.

— Op basis van het voorgaande ligt het evenmin voor de hand om aan de planularlarven een grote rol in de verspreiding toe te kennen. De planulae zijn wel goed in staat tot handhaving van een eenmaal bezet gunstig biotoop door de hieruit zich ontwikkelende poliep. Tevens kan hierdoor het bestaande poliepenbestand worden uitgebreid. Maar verovering, sprongsgewijs, van een nieuw potentieel gunstig biotoop dat niet direct in de onmiddellijke omgeving ligt van het oude, lijkt niet haalbaar op deze wijze. Hetzelfde geldt voor de wormvormige poliepknoppen. Samenvattend: planulae en poliepknoppen zijn hooguit in staat tot zeer bescheiden gebiedsuitbreidingen (smallscale range extensions), maar kunnen niet de sprong van de Stille naar de Atlantische Oceaan enz. verklaren.

— Dan resteert de vastzittende minuscule poliep.

In tegenstelling tot de gebruikelijke gang van zaken bij de Hydromedusen, is het juist dit stadium, dat zeer geschikt is voor en door de mens op gang gebrachte explosieve verspreiding. Twee mogelijkheden d.m.v. transport door de mens zijn aannemelijk gemaakt, nl. 1. verspreiding door schepen, waarbij de poliep deel zou uitmaken van de aangroegemeenschap ('fouling community') op de scheeps-



Fig. 11 Globale verspreiding van *Gonionemus vertens*. Let op de vele waarnemingen van de Japanse en Chinese kusten en op de enige vindplaats aan de Atlantische kust van N.-Amerika (Woods Hole).

Afb. 12 De verspreiding van *Gonionemus vertens* in Europa. Niet alleen de vindplaatsen in de natuur (aan zee of in brak-zout binnenwater langs de kust) zijn weergegeven (pijlen), maar ook de vondsten in zeewateraquaria (stippen). Figuur naar Edwards (1976) gewijzigd en aangevuld.



huid (Tambis-Lyche, 1964); 2. verspreiding door transport van schelpdieren, met name van oesters (Edwards, 1976, Leloup, 1948). Vooral Edwards (1976) heeft veel materiaal aangedragen om zijn hypothese te steunen dat vanuit de geschiedenis van de oestercultuur en het daarop gevolgde oestertransport de verspreiding van *Gonionemus* vanuit de Grote Oceaan naar N.-W.-Europa en de Atlantische kust van N.-Amerika te verklaren zou zijn. Via de transporten van Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) naar Portugal zou de *Gonionemus*poliep in W.-Europa zijn beland. Vanuit Portugal zijn veel Portugese oesters (*Crassostrea angulata*) eerst naar Frankrijk (Bassin d'Arcachon) en vervolgens ook elders naar Europa overgebracht. (Zeer interessant in dit opzicht is de onlangs vastgestelde identiteit van de Japanse en de Portugese Oester! (Menzel, 1974). De geïsoleerde optredens van *Gonionemus* aan de Atlantische kust van N.-Amerika (Woods Hole en omgeving) zouden dan tenslotte op rekening komen van Europese oestertransporten naar de V.S. Tegen deze gedachtegang is in te brengen, dat *Gonionemus* uit Portugal nog niet bekend is. Dit zou, zoals Edwards zelf suggereert, misschien terug te brengen zijn op gebrek aan waarnemers. *Gonionemus* is echter evenmin gerapporteerd uit de baai van Arcachon, waaraan een marien-biologisch instituut staat (!) en het lijkt ondenkbaar dat de soort, indien aanwezig als meduse, hier niet gesignaleerd zou zijn. Dat slechts de poliep in de baai zou voorkomen en de meduse zich hier niet zou ontwikkelen lijkt evenmin waarschijnlijk gezien de uitgebreide zeegrasvelden ter plaatse.

De gedachte van oceaanttransport door schepen lijkt op het eerste gezicht minder aannemelijk omdat *Gonionemus* immers gebonden is aan zeer ondiep water waarin geen grote schepen kunnen varen.

Bij nader inzien echter schuilen ook hierin reële mogelijkheden, getuige een waarneming van Edwards die hij verder onbesproken laat: er werden reproducerende *Gonionemus*-poliepen aangetoond op een lege schelp van de Noorse kokkel (*Laevicardium crassum* (Gmelin)) die afkomstig was van een partij schelpengrit opgevoerd buitengaats van Plymouth (Eddystone grounds). Hij merkt, kennelijk verast, op dat 'the occurrence of the species offshore is most unusual'. Toch werpt deze vondst een merkwaardig licht op het voorkomen van de soort in poliepvorm: dit nl. dat de soort als poliep en dus als bodemstadium (benthosvorm) kennelijk op plaatsen aanwezig kan zijn, vitaal, waarboven in het water de meduse niet optimaal kan gedijen. De poliep is dus, zeer waarschijnlijk, veel algemener en komt op veel meer plaatsen, ondiep en diep, voor dan de meduse. Maar als dit zo is, dan kan ze ook deel uitmaken van de aangroei-gemeenschap op de scheepshuid en op deze wijze continentaal verspreid worden.

Hoe het ook zij: in grote trekken is het beeld van de globale verspreiding van *Gonionemus vertens* nu wel duidelijk. De soort heeft haar origine in het Noordelijk-Pacifische gebied. De poliepen zijn waarschijnlijk 'overall' aan de kust, in ondiep zowel als dieper water, aanwezig. De 'sprong' van de poliep naar de Noordelijke Atlantische Oceaan (incl. Middellandse Zee) was mogelijk door toedoen van de mens, hetzij via oestertransporten door de Portugezen (zo suggereert Edwards), hetzij door transport via aangroei op scheepswanden (zoals Tambs-Lyche aangeeft).

De littorale habitus van de meduse, de onaanzienlijkheid van de solitaire poliep en de niet-obligate generatiewisseling poliep - meduse maken de mogelijkheid zeer waarschijnlijk dat *Gonionemus vertens* al jaren in een bepaald gebied kan voorkomen, zonder nog opgemerkt te zijn. Werner (1950a) stelt dan ook terecht dat de verspreide vondsten van de meduse in de Europese wateren een aanwijzing vormen dat de soort hier inmiddels inheems is (zie afbeelding 12).

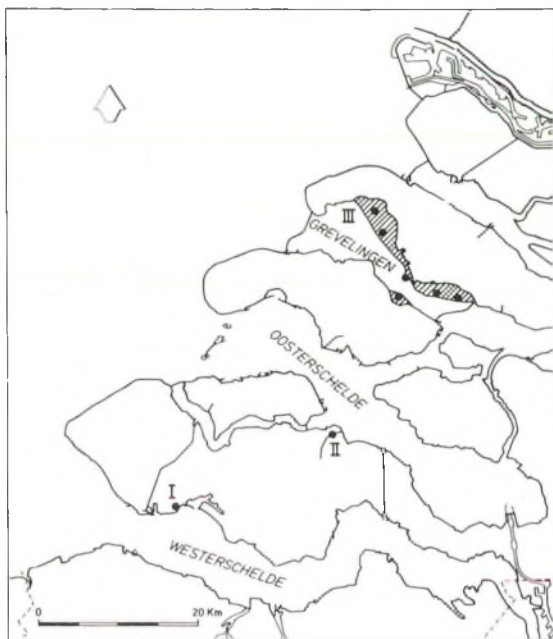
#### VOORKOMEN EN VERSPREIDING IN Z.W.-NEDERLAND

De eerste vindplaats van *Gonionemus* in Nederland was de kreek Rammekenshoek bij Ritthem, een dijkdoorbraak t.g.v. een bombardement in 1944 ontstaan, en na de oorlog afgesloten. Leentvaar (1960) kreeg enkele exemplaren van de meduse toegestuurd, die door de Deense medusenspecialist Kramp (1961) geïdentificeerd werden. In 1950 had Mörzer Bruyns (uit Leentvaar, 1961) in de kreek veel drijvend darmwier (*Enteromorpha* sp.) en zeesla (*Ulva lactuca* L.) aangetroffen. Tijdens de daaropvolgende jaren namen genoemde soorten af en werden opgevolgd door Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus* L.) en het groene draadwier *Cladophora fracta* (Dillw.) Kütz. Het zoutgehalte bedroeg in juni 1959: 140/100 Cl. In de zestiger jaren zijn geen meldingen van de meduse binnengekomen. Het is niet geheel zeker dat de soort toen al niet meer voorkwam, maar wel waarschijnlijk omdat er intensief geïnventariseerd is. In de zeventiger jaren is de vegetatie van wieren en hogere planten geleidelijk verdwenen en is *Gonionemus* ook niet meer gezien.

De tweede waarneming werd op 7 juli 1976 gedaan door Bakker (ongepubl.) in het havenkanaal van Goes. Polderwater komt het kanaal niet binnen (het peil is veel hoger dan dat der omringende polders) en dus is het volledig afhankelijk van de Oosterschelde waarmee het via sluisen in verbinding staat. Het water heeft dan ook een hoog zoutgehalte dat dat van de Oosterschelde dicht benadert. Langs de oevers is het water erg ondiep en er wordt een enkele meters brede zee grasbegroeiing aangetroffen tot op een diepte van 1 à 1,20 m (Kant, 1966). *G. vertens* werd op een afstand van ca. 800 m van de sluis gezien, enkele meters van de kant tussen het zee gras op een diepte van omstreeks 25 cm. De waarneming betrof slechts 1 meduse van ca. 2 cm diameter.

Sinds 1976 worden medusen van *G. vertens* regelmatig 's zomers in de Grevelingen waargenomen. Het Grevelingenmeer ontstond in 1971, toen de Brouwersdam de voormalige zee arm van de Noord-

Afb. 13 Verspreiding van *Gonionemus vertens* in Z.W.-Nederland. I: de eerste vindplaats is de kreek van Rammekenshoek (waar de soort momenteel niet meer wordt aangetroffen); II: havenkanaal van Goes naar de Oosterschelde; III: Grevelingenmeer, met gearceerde zeegrasvelden.



zee afsloot. In 1964 was het gebied reeds aan de oostzijde (Grevelingendam) afgesloten. In de periode 1964-1971 bleef in het mondingsgebied de situatie ongeveer gelijk, maar oostwaarts namen de stroomsnelheden af en werd het water helderder. Het is dan ook begrijpelijk dat reeds toen in het oostelijk gedeelte behoorlijk wat zeegras groeide. Na de definitieve sluiting in 1971, toen het gehele bekken getijloos werd, nam deze groei drastisch toe. In 1973 was al een oppervlakte van 1000 ha bedekt, in 1975 liep dit op tot 2800 ha en in 1978 zelfs tot 4000 ha, d.i. ruwweg 40% van het totale oppervlak (Nienhuis 1979). Het heeft, zoals gezegd, tot 1976 geduurd voor de eerste *Gonionemus*-medusen werden waargenomen. In 1977 werden de dieren nog hoofdzakelijk in het oudste zeegrasgebied ter hoogte van Herkingen en Battenoord gesignaleerd. In 1978 ook in de inmiddels sterk uitgebreide zeegrasvelden langs de slikken van Flakkee. De waarnemingen werden verricht tijdens bemonsteringen in de zeegrasvelden, en tevens werden medusen gevangen d.m.v. een kor-net bij vistrekken in ondiepe gebieden ter plaatse en het aangrenzende water.

Het typische beeld van het voorkeursbiotoop van de meduse van *G. vertens*, nl. ondiepe kustgebieden met weinig of geen waterbeweging en met uitgestrekte littorale vegetaties van zeegras of grote bruin- en groenwieren, is geheel in overeenstemming met de situatie in Z.W.-Nederland. In zeearmen met sterke getijdebeweging, zoals de Oosterschelde, heeft de meduse minder kansen om zich te handhaven, ook al omdat het zeegras hier veel minder sterk ontwikkeld is. Onder de talrijke Hydromedusen-soorten die wij in de loop van vele jaren in de Oosterschelde hebben gezien, is *Gonionemus* dan ook nog niet aangetroffen. Dit wil echter niet zeggen dat de meduse hier in 't geheel niet zou voorkomen.

Het huidige verspreidingsgebied in Z.W.-Nederland wordt weergegeven door afbeelding 13. Op grond van wat boven meegedeeld werd over de globale verspreiding van de soort is het zeer waarschijnlijk

dat de poliep veel talrijker voorkomt dan de meduse met name in getijde- en voormalige getijdewateren. Dit verschaft een logische verklaring van de eerste melding van voorkomen van de meduse in de kreek van Rammekenshoek. De poliepen worden verondersteld 'overal' in het zoute buitenwater van het Deltagebied aanwezig te zijn, dus ook in de monding van de Westerschelde. Van hieruit kan de poliep in 1944 met de dijkdoorbraak zijn meegkomen en in 1946 in de na afsluiting ontstane kreek zijn opgesloten. In de loop van de tijd bleken goede milieuvoorwaarden voor de meduse gerealiseerd te worden, nl. een littorale vegetatie in getijloos zout tot brak water, en kwam deze tot ontwikkeling. Opvallend is dat, nu de vegetatie verdwenen is (t.g.v. doorgaande eutrofiëring en afnemende helderheid van het water?) de kwal niet meer gezien wordt, ondanks langdurige intensieve inventarisatie van de fauna.

De sterke binding tussen *Gonionemus*-meduse en onderwatervegetatie wordt hiermee duidelijk gesuggereerd. Dit is in overeenstemming met gegevens van elders: in de Eel Pond te Woods Hole, door een smalle inlaat met de haven verbonden werd de meduse van 1894 tot 1930 in grote getalen aange troffen. Vanaf 1931, na de grote sterfte van het zee gras aan de Atlantische kusten (toen ook de zee grasvegetatie in de Eel Pond te gronde ging), werd het kwalletje niet meer gezien (Werner, 1950a). Men vraagt zich af of de meduse indertijd (vóór 1931) ook is voorgekomen in de uitgestrekte zee grasvelden van de Nederlandse Waddenzee. Aanwijzingen hiervoor heb ik niet kunnen vinden.

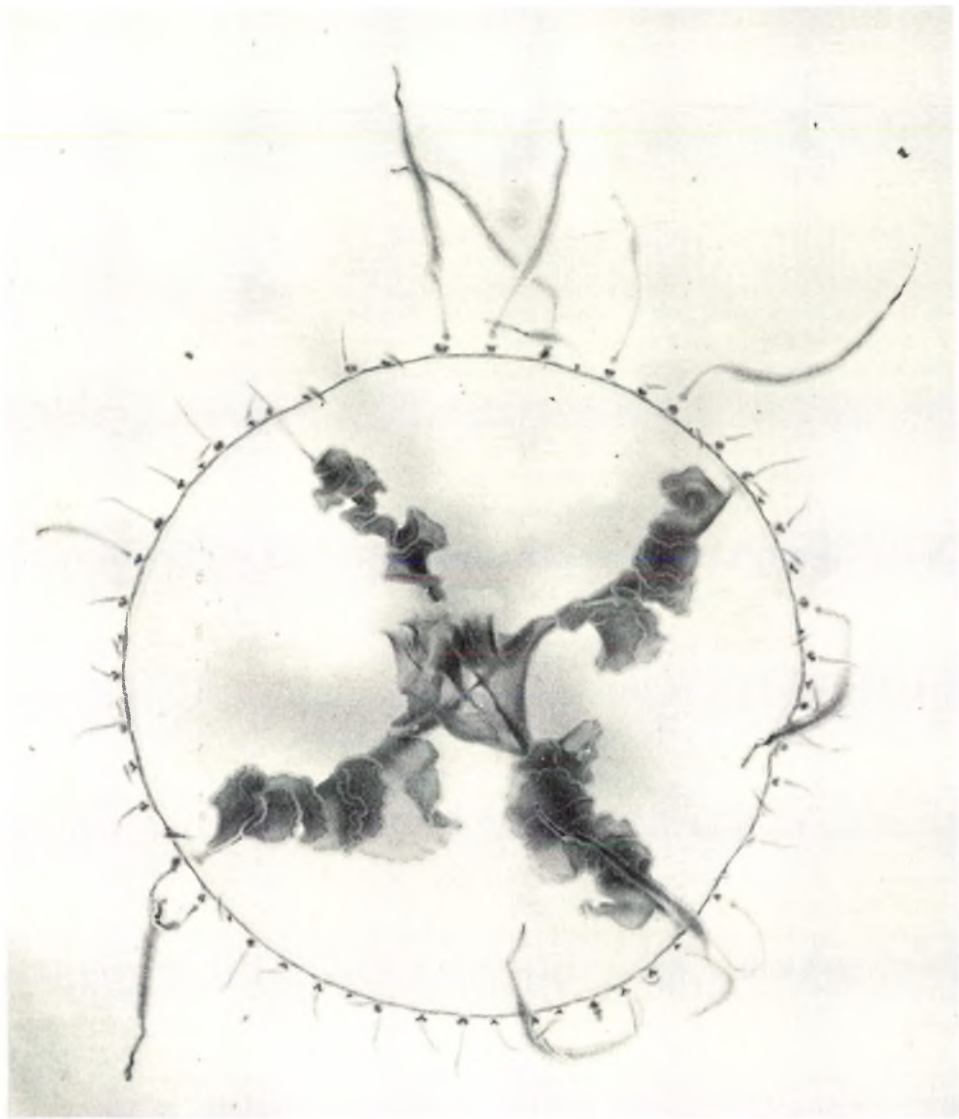
Het behoeft niet zoveel bevreemding te wekken dat in het Goese havenkanaal de meduse zo laat (1976) is ontdekt, hoewel de zee grasbegroeiing hier sinds lang voorkomt en de fauna goed bekend is. Het geciteerde werk van Kant (1966) werd slechts gedurende een tijd van enkele dagen (15-18 augustus 1966) verricht en er werden hoofdzakelijk bodemhappen genomen. Het is heel wel mogelijk dat de meduse over het hoofd is gezien, vooral wanneer ze slechts spaarzaam voorkwam.

In de Oosterschelde (incl. de voormalige open Grevelingen) kan de poliep reeds lang aanwezig (ge weest) zijn. Mogelijk worden er af en toe medusenknoppen afgesnoerd maar deze zullen grote kans maken door de getijstromen naar ongunstige plaatsen (dieper water) getransporteerd te worden. Op dergelijke plaatsen kan de meduse zich niet via zijn karakteristieke gedrag van voedselbemachtigen staande houden en gaat te gronde. De Grevelingen daarentegen werd na de afsluitingen in 1964 en 1971 steeds meer geschikt voor de meduse door de uitbreiding van de zee grasvelden. Aanvankelijk zullen de eerste medusen, nog weinig in getal, ertoe hebben bijgedragen dat het bestand aan poliepen werd versterkt. Het grote aantal poliepen zal de kans op een algemener optreden van kwalletjes hebben vergroot enz.

De verspreiding van *Gonionemus* binnen de Grevelingen kan overigens nog bevorderd zijn door de sterk toegenomen bootrecreatie. Vooral kleinere zeil- en motorboten komen vaak op ondiepere plaatsen, dus ook langs en in de zee grasvelden, waar ze een tijdlang blijven liggen. Door de planularlarven en ook door de wormvormige poliepknoppen kunnen ze met de poliep begroeid raken. Op deze wijze kan de geleidelijke bezetting van het zee grasareaal nog versneld zijn. Uiteraard is nu niet meer na te gaan hoe de verspreiding van *Gonionemus* in het Deltagebied van Z.W.-Nederland precies in zijn werk is gegaan. Duidelijk is inmiddels dat van de oecologie van de soort nu voldoende bekend is om de gevonden verspreiding te verklaren. *Gonionemus vertens* heeft vaste voet gekregen in het Delta gebied en met name in het zoutwatermeer de Grevelingen.

Zelfs kan verwacht worden dat de verspreidingsmogelijkheden van de soort in de Grevelingen nog vergroot worden nu recent (voorjaar 1980) het Japanse bessenwier (*Sargassum muticum*), vastge hecht aan steenglooingen en strekdammetjes, in het westelijk gedeelte van het meer is ontdekt (Nienhuis). Dit grote bruinwier is waarschijnlijk binnengekomen vanuit zee via de inlaatsluis in de Brouwersdam. Omdat immers niet de exacte aard van een littorale vegetatie beslissend is voor het voorkomen van de meduse, maar de aanwezigheid van een dichte vegetatie op zich (vgl. tabel 1), be-





Afb. 14 *Gonionemus*-meduse van de onderzijde gezien. Dit exemplaar, van 1,5 à 2 cm, was zwaar beschadigd uit de bemonstering (via viskorretje) gekomen; slechts een 12-tal oude tentakels was nog aanwezig. Het dier werd goed gevoed in het aquarium, bleef in leven en groeide verder. Op de foto is duidelijk te zien dat uit bijna alle zakvormige aanzwellingen nieuwe tentakeltjes ontspringen (regeneratie). Foto Adri Lobbezoo.

tekent dit dat wellicht de meduse binnenkort langs alle oevers van de Grevelingen, ongeacht de hoedanigheid van het substraat, verwacht kan worden.

## MEDISCHE ASPECTEN

Irritaties van de huid door de grote schijfkwallen, vooral door de soorten van de haarkwal (*Cyanea*) zijn zeer bekend en, terecht, gevreesd door het strandbezoekend publiek. Dat een dwergkwal (zoals de Hydromedusen als groep wel worden genoemd) als *Gonionemus* niet alleen 'steekt' maar ook nog een hele serie andere, meer bedenkelijke, verschijnselen oproept, was tot voor kort in Nederland onbekend. De artsen J.A. van Duren en dr. H.L. Knook (1979) hebben hieraan een belangwekkend artikelje gewijd. Een meduse was in aanraking gekomen met een mondhoek van een 40-jarige sportduiker, die in de zomer van 1978 in de Grevelingen op 1½ meter diepte bezig was het dier te fotograferen. De gevolgen waren: onmiddellijk optredende pijn, die snel zakte; na 5 minuten een toenemend beklemd gevoel op de borst, prikkelhoest en malaisegevoel; na 10 minuten toenemende heesheid en lichtschuwheid; krampen, beginnend bij de borst en de armen en zich uitbreidend naar beneden; na 3 kwartier hadden de benen wat minder kracht (licht paretisch), was de polsslag versneld en de bloeddruk licht verhoogd. Eén uur na de steek kon medische behandeling plaatsvinden, waarna de verschijnselen niet meer verergerden. Twee uur na de steek waren de verschijnselen grotendeels verdwenen, behalve de pijnlijke krampen die zich verder naar de benen verplaatsten, zodat die onmogelijk stil gehouden konden worden. De krampen namen langzaam af tot 12 uur nadien; ze verdwenen het laatst uit de benen.

De schrijvers memoreren tevens een artikel over enkele honderden gevallen uit de Japanse Zee, waar aandoeningen veroorzaakt door *Gonionemus* al sinds tientallen jaren bekend zijn. Onder de verschijnselen aldaar worden bovendien nog genoemd (o.a.); tijdelijke blind- en doofheid, verlaagd bewustzijn, hallucinaties. Zelfs zijn enkele gevallen met dodelijke afloop gemeld.

Van Duren en Knook concluderen dat *Gonionemus* een sterk zenuwig gif produceert. Overigens merkt de Japanse onderzoeker Uchida (1929) op dat werkelijke gevaren slechts bestaan voor een klein aantal mensen die uitzonderlijk gevoelig zijn voor een aanraking met de netelcellen van de kwal. Van Duren (mond-med.) sluit zich hierbij aan. Misschien hangt de individuele reactie ook nog af van de teerheid van het huidgedeelte dat gestraald wordt (mondhoeken en oogleden zullen eerder gepenetreerd worden dan de huid van armen en benen) en van het aantal malen dat contact plaats vindt.

Een waarschuwing aan duikers blijft desondanks op zijn plaats. In het blad van de Nederlandse Onderwatersport Bond wordt hieraan jaarlijks aan het begin van de zomer aandacht gegeven. Mochten zwemmers of duikers gestoken worden dan zou drs. J.A. van Duren, arts (Reigersbek 21, 3434 XE Nieuwegein), gaarne bericht ontvangen over opgedane ervaringen. Als eerste hulp beveelt hij aan om alcohol 96% op de huid te brengen gevolgd door verdunde ammonia. Vooral niet wrijven en ook niet afspoelen met zoet water.

## SAMENVATTING

Een overzicht wordt gegeven van de bouw, levenscyclus, levenswijze en verspreiding van de dwergkwal (Hydromeduse) *Gonionemus vertens* A. Agassiz. Geïsoleerde voorkomens van deze soort zijn op zichzelf al interessant, zoals indertijd (1960) de vondst in de kreek van Rammekenshoek op Walcheren. De melding van de meduse in 1976 in het havenkanaal van Goes en vooral het regelmatig voorkomen, ook sinds 1976 in de zeegrasvelden van het Grevelingenmeer, betekenen dat *G. vertens* definitief tot de Nederlandse fauna gerekend mag worden. De soort blijkt vooral voor te komen in de uitgebreide zeegrasweiden die 's zomers de ondiepe gedeelten langs de noordelijke en noord-oostelijke

oeveren van de Grevelingen bedekken. De binding van de meduse aan een littoraie vegetatie is een karakteristieke eigenschap van deze soort. De minuscule solitaire poliepen zijn hoogstwaarschijnlijk verantwoordelijk voor de verspreiding van de soort en worden verondersteld veel algemener voor te komen dan de meduse. Het kwalletje kan 'steken' veroorzaken met ernstige bijverschijnselen wanneer het in aanraking komt met zwemmers en duikers.

#### DANKBETUIGING

Gaarne dank ik de heren G. Doornbos, J.A. van Duren, P. de Koeyer, A.J.J. Sandee, F. Twisk en J.M. Verschure voor hun medewerking bij de bemonstering van de kwalletjes. Met de heer Van Duren, arts en de heer R.J. Leewis, werd bovendien regelmatig contact onderhouden en literatuur uitgewisseld. De heer P.J. van Boven dank ik voor het beheer van de aquaria en de heer J.W. Francke voor de voeding van de kwalletjes. De heren R.H.G. Kleingeld en A.S.C. Lobbezoo zorgden voor de fraaie fotos (afbeeldingen 6, 10 en 14), de heer C. Noome ben ik zeer erkentelijk voor de toestemming tot overname van een door hem tijdens het duiken gemaakte dia. De heer H. Baptist dank ik voor telefonische meldingen en de toezending van materiaal. De heren A.A. Bolsius en J.A. v.d. Ende verzorgden de afwerking van de resterende figuren en mevr. E.S. Nieuwenhuize het typewerk.

#### LITERATUUR

- AGASSIZ, A. (1865). In: F.S. Russell (1953), pg. 401
- CHOW, T. & M. HUANG (1958): A study on Hydromedusae of Chefoo. Acta Zool. Sinica 10:173-197.
- DUREN, J.H. van & H.L. KNOOK (1979): Een 'nieuwe' stekende kwal in Nederland, *Gonionemus vertens* L. Agassiz. Ned.T. Geneesk. 123 (50):2151-52.
- EDWARDS, C. (1976): A study in erratic distribution. The occurrence of the medusa *Gonionemus* in relation to the distribution of oysters. Adv.Mar.Biol. 14:251-284.
- GULLIKSEN, B. (1971): A new record of *Gonionemus vertens* Agassiz (Limnomedusae) in Norway. K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 12:1-4.
- HAEFELFINGER, H.R. (1975): Hydrozoën en schijfkwallen. In: B. Grzimek: Het leven der dieren, 2e druk. I. Lagere dieren, pg. 215-16. Uitg. Spectrum. Utr.
- JÄGERSTEN, G. & L. NILSSON, 1961. Life in the sea. G.T. Foulis, London, pg. 180-183.
- JOSEPH, H. (1925): Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte von *Haleremita* und *Gonionemus*. Ein Beitrag zur systematischen Beurteilung der Trachymedusen. Zeitsch. wissensch. Zool. 125: 374-434
- KAESTNER, A. (1965): Lehrbuch der speziellen Zoologie, Bd.1,2 Aufl., G. Fischer Verl., Stuttgart.
- KANT, P. (1966): Inventarisatie van makrofauna van het havenkanaal van Goes (Zuid-Beveland) van 15 t/m 18 augustus 1966. Stud. rapp. Di-1966 Delta Inst. v. Hydrobiol. Ond.
- KRAMP, P.L. (1961): Synopsis of the medusae of the world. J. Mar. biol.Ass. U.K. 50:7-469.
- KRAMP, P.L. (1965): Some medusae (mainly Scyphomedusae) from Australian coastal waters. Trans. Roy. Soc.S. Austr. 89:257-278.
- LEENTVAAR, P. (1960): Een zeldzame kwal in de Rammekenshoek. De levende Natuur 63:261-62.
- LEENTVAAR, P. (1961): Two interesting invertebrates, *Limnadia lenticularis* (L.) (Crustacea Phyllopora) and *Gonionemus vertens* A. Agassiz (Limnomedusae), found in the Netherlands. Zool.Med.Rijks.Mus.Nat.Hist. Leiden 37 (14):225-230.
- LELOUP, E. (1948). Présence de la trachyméduse *Gonionemus murbachi* Mayer, 1901, à la côte belge. Bull.Mus.roy.Hist.nat. Belg. 24(27):1-4.
- MENZEL, R.W. (1974): Portuguese and Japanese oysters are the same species. J. Fish. Res. Bd. Can. 31:453-56.
- MIKULICH, L.V. (1970): Polyps of the poisonous jelly fish *Gonionemus vertens vertens* L. Agassiz and their behavior. Transl. from Dokl. Akad. Nauk. S.S.R.R. 190(4):979-82.
- MURBACH, L. & C. SHEARER (1903): On medusae from the coast of British Columbia and Alaska. Proc.Zool.Soc. London 1903 (2): 164-192

- NIENHUIS, P.H. (1979): Unieke zeegrasvelden in het Grevelingenmeer. *Natura* 76(7): 189-193.
- NIENHUIS, P.H.: Attached *Sargassum muticum* found in the S.W.-Netherlands, *Aquat.Bot.*
- PERKINS, H.F. (1903): The development of *Gonionemus murbachii*. *Proc.Acad.Nat.Sci. Philadelphia* 54:750-90.
- PICARD, J (1955): Nouvelles recherches sur les Hydroméduses des herbiers méditerranéens des Posidonies. *Rec.Trav.Stat.,ar. Endoume* 15:59-71.
- REDEKE, H.C. & A.P.C. DE VOS (1931): *Micorhydra germanica* in den Niederlanden. *Zool. Anzeiger* 94 (11/12):328-30.
- RUGH, R. (1929): Egg-laying habits of *Gonionemus murbachii* relation to light. *Biol.Bull. Woods Hole* 57.
- RUSSELL, F.S. (1953): The medusae of the British Isles, Cambridge Univ.Press.
- TAMBS-LYCHE, H. (1964): *Gonionemus vertens* A. Agassiz (Limnomedusae) - a zoogeographical puzzle. *Sarsia* 15:1-8.
- TEISSER, G. (1932): Existence de *Gonionemus murbachii* sur les côtes de Bretagne. *Trav.Stat.Biol.Roscoff* 10:115-16.
- TEISSER, G. (1950): Note sur quelques Hydrozoaires de Roscoff.*Arch.Zool.Exp.Gén.* 87(1):1-10.
- TODD, E.S., A. KIER & A.W. EBELING (1966): *Gonionemus vertens* L. Agassiz (Hydrozoa: Limnomedusae) in southern California, *Bull.So.Calif.Acad.Sci.* 65(4):205-210.
- UCHIDA, T. (1929): Studies on Japanese Hydromedusae 3, Olindiadae. *Annot Zool. Japon.* 12:351-71.
- WAGENAAR HUMMELINCK, P. (1936): Over het eerste optreden van *Craspedacusta sowerbii* in Nederland. *Natura* 35:308-316.
- WERNER, B. (1950a): Die Meduse *Gonionemus murbachii* Mayer im Sylter Wattenmeer. *Zool.Jahrb. (Systematik)*78: 471-505.
- WERNER, B. (1950b): Weitere Beobachtungen über *Gonionemus murbachii* Mayer in Sylter Wattenmeer und ihre Entwicklungsgeschichte, *Verhandl. deutscher Zool. Mainz*, 1949, 138-151.

Gaarne wil de redactie van Vita Marina op deze plaats haar bijzondere erkentelijkheid betuigen aan de auteur, de heer Bakker, voor zijn spontane medewerking. Onze dank gaat ook uit naar het Delta Instituut voor het ter beschikking stellen van de foto's. Speciale dank zijn wij verschuldigd aan de heer Noome, die het ons mogelijk heeft gemaakt ook de kleurenpracht van de kruiskwal te tonen. Door ons de door hem vervaardigde dia's ter beschikking te stellen, waren wij in de gelegenheid enige in het oorspronkelijke artikel opgenomen zwart-wit-afbeeldingen door kleurafbeeldingen te vervangen. Hartelijk dank.