

Hoe gevaarlijk is de Japanse oester?

Over ecologische effecten van een geïntroduceerde oester op inheemse schelpdieren. ¹⁾

Karin Troost ²⁾

How dangerous is the Pacific oyster?

In the last couple of years, the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg) has regularly appeared in the newspapers, most of the time in a negative way. It has even been nicknamed the 'Pitbull oyster'. But really how dangerous is this species?

The Pacific oyster has many similarities with native bivalves. It feeds in the same manner and has roughly the same life cycle. There are, however, differences that may cause trouble in the future. The Pacific oyster forms persistent reef structures that locally hamper colonization of burrowing bivalves such as the cockle *Cerastoderma edule*. Reef formation is accelerated due to gregarious settlement of the larvae. Furthermore, Pacific oyster larvae swim faster than the larvae of native bivalves, such as the mussel *Mytilus edulis*. The oyster larvae are also able to avoid filtration by adult bivalves. They do not react to hydromechanical stimuli in inhalant feeding current flow fields of adult bivalves, but they respond to the presence of an adult bivalve by redistributing to higher water levels. Mussels do not show this behaviour, and were filtered twice as much as oyster larvae in still water in a laboratory set-up.

In conclusion, the Pacific oyster is not a monster, but it could cause some problems in future. Not only because of the features mentioned above, but also because the Pacific oyster is hardly eaten by predators such as estuarine birds.

De laatste jaren is de Japanse oester vrij vaak in het nieuws geweest, en meestal waren de berichten niet zo positief. Deze oester werd zelfs in de Provinciale Zeeuwse Courant enkele jaren geleden een Pitbull oester genoemd: "Pitbull oester overwoekert Oosterschelde".

Maar is de Japanse oester echt zo gevaarlijk? Laten we eens kijken naar de mogelijke effecten van deze soort op inheemse schelpdieren, en laten we eens vergelijken waarin de Japanse oester afwijkt van de inheemse soorten.

¹⁾ Lezing ter ere van het 40-jarig jubileum van de Schelpenwerkgroep Friesland, 6 oktober 2007 in het Natuurmuseum Fryslân.

²⁾ Promovenda aan de Universiteit van Groningen.

Historie

Eerst een kort stukje geschiedenis. Tegenwoordig is de Japanse oester (*Crassostrea gigas*, Figuur 1) één van de meest voorkomende schelpdieren in Nederlandse kustwateren. Toch werd deze soort pas geïntroduceerd in

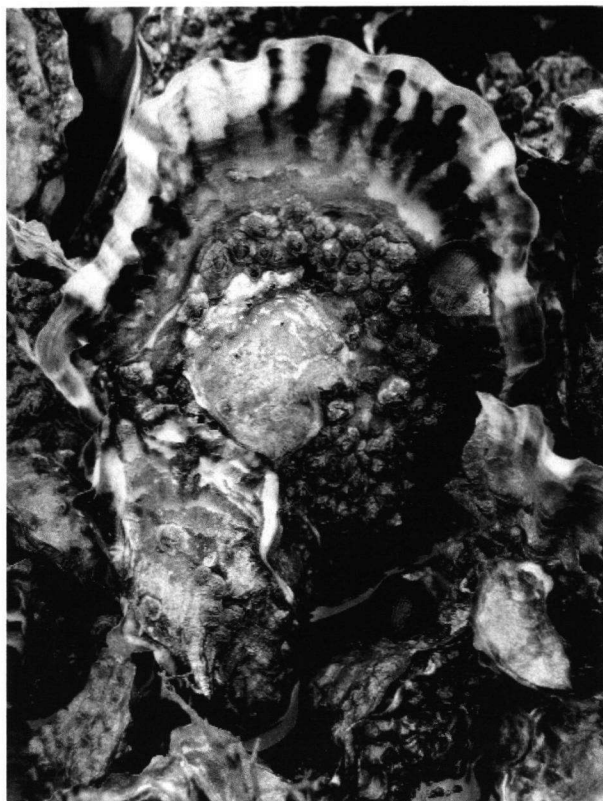


Fig. 1. De Japanse oester, *Crassostrea gigas*.

1964. De reden was een massale sterfte in de strenge winter van '62 – '63 van de inheemse oesters (*Ostrea edulis*), die sinds 1870 werden gekweekt in Nederland. Men ging op zoek naar een meer robuuste oester en de Japanse oester sloeg aan (Drinkwaard, 1999). Vanuit de Oosterschelde breidde de soort zich flink uit in de Nederlandse kustwateren. Door middel van surveys en reconstructies met behulp van luchtfoto's laat Wageningen IMARES een uitbreiding zien van het oppervlak aan oesterbanken in de getijdenzone van de Oosterschelde van 0,15 km² rond 1980 tot 7,75 km² in 2005 (Geurts van Kessel et al., 2003). In de Waddenzee breiden de oesters zich vooral uit op mosselbanken (Dankers et al., 2006). Er is dan ook ongerustheid gerezen over deze geïntroduceerde soort en diens snelle opmars, en men maakt zich met name zorgen over het voortbestaan van inheemse tweekleppigen, waar zoveel wadvogels van afhankelijk zijn in Nederland.

Overeenkomsten

De Japanse oester heeft vele overeenkomsten met inheemse tweekleppigen. Zo eten ze allemaal hetzelfde voedsel: vrij zwevend organisch materiaal dat ze uit het water filteren. Dit organische materiaal bestaat voor een groot deel uit fytoplankton: planktonische éencellige algen. Ze eten ook allemaal op dezelfde manier. Het zeewater wordt gefilterd over de kieuwen, die vervolgens als een soort zeef functioneren. Alle deeltjes die groter zijn dan een paar micrometer (meestal 2 tot 7 µm, Møhlenberg & Riisgård, 1978) worden vastgehouden en

de kleinere deeltjes gaan gewoon door de 'mazen' heen. De vastgehouden deeltjes worden over de kieuwen getransporteerd naar de mond, waar wordt gesorteerd op eetbaar en niet-eetbaar materiaal (zoals bijv. zandkorreltjes). Zoveel mogelijk van het organische verteerbare materiaal wordt ingeslikt en verteerd in maag en darmen. Materiaal dat wordt afgewezen wordt weer naar buiten gebracht in een laagje slijm, en dit noemen we pseudo-feces oftewel pseudo-poep (Hawkins et al. 1998). Ook de levenscyclus van de Japanse oester lijkt erg op die van de inheemse schelpdieren, zoals de mossel *Mytilus edulis* en de kokkel *Cerastoderma edule*. Bij de voortplanting worden eitjes en zaadcellen in het water gebracht, en de bevruchting vindt plaats in het water. Er ontstaat dan een klompje cellen met trilharen, dat we een trochofoor larf noemen, maar deze verandert al na ongeveer één dag in een herkenbaar miniatuur schelpdier, compleet met twee schelpheften, dat we een veliger larf noemen (zie bijvoorbeeld Hendriks, 2004 en Figuur 2). De naam komt van het orgaan waarmee de larven zowel zwemmen als voedsel verzamelen: het velum (Fig. 2). De larven brengen ongeveer één tot

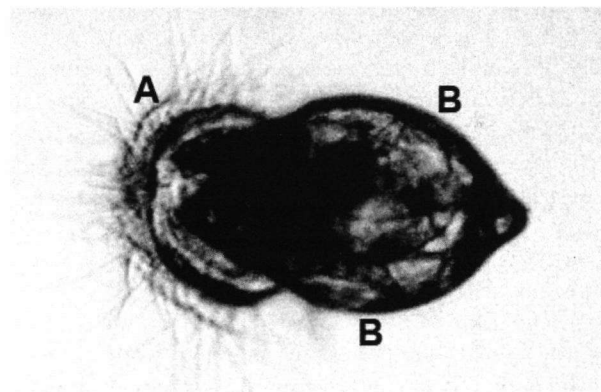


Fig. 2: Veliger larve van de Japanse oester. A = het velum, B = de beide schelpheften.

vier weken door in het water, waarna ze een plekje zoeken om zich te vestigen. Tegen die tijd hebben ze al een oogvlek gekregen waarmee ze licht en donker kunnen onderscheiden. Het velum is kleiner geworden en een voet wordt ontwikkeld waar mee ze kunnen kruipen over de bodem. Het velum verandert in de kieuwen. Uiteindelijk zet de larf zich vast op de bodem en heet dan 'broed' (Figuur 3). Het verschil tussen Japanse oesters en inheemse schelpdieren is daarbij dat oesters zich voor het leven vasthechten, alsof ze met cement vastgeplakt zitten.

Verschillen

De Japanse oester wijkt op enkele punten duidelijk af van inheemse tweekleppigen. Zo wordt de Japanse oester vrijwel niet gegeten door vogels. Slechts enkele meeuwen hebben geleerd de oesters te eten door ze van een hoogte op het asfalt kapot te laten vallen (Cadée, 2001). Japanse oesters worden wel, vooral als ze nog wat kleiner zijn, door krabben en zeesterren gegeten,

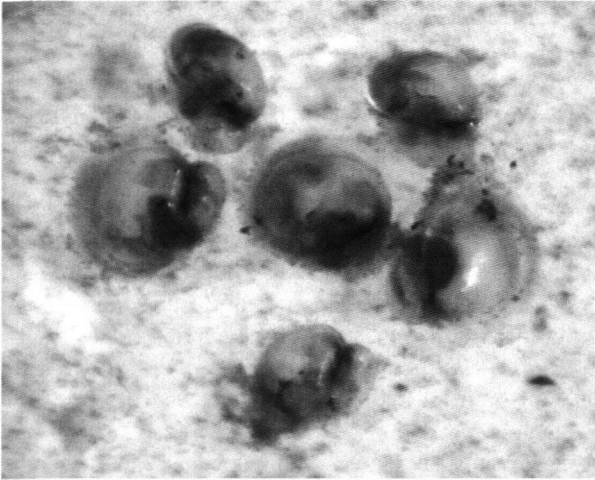


Fig. 3: Oesterbroed dat zich pas gevestigd heeft.

maar als deze roofdieren de keuze hebben geven ze de voorkeur aan andere schelpdieren zoals mosselen (Diederich, 2005). Japanse oesters groeien heel snel, ook hun larven. Hierdoor zijn ze snel te groot voor roofdieren. Hiernaast kunnen ze heel veel water per uur filteren (tot zo'n 20 liter per uur per grote oester), waardoor ze veel voedseldeeltjes zoals algen uit het water kunnen zeven. Ook bouwen Japanse oesters stevige riffen, waardoor het op deze plaatsen moeilijk wordt voor inheemse schelpdieren, die meestal ingegraven in het sediment leven, om zich te vestigen.

Kaapt de Japanse oester het voedsel weg voor inheemse schelpdieren?

Vanwege de grote filtratiecapaciteit van de Japanse oester (tot zo'n 18 liter per uur per individu) wordt gemakkelijk gedacht dat deze soort de groei van andere schelpdieren negatief beïnvloedt. Japanse oesters zou-

den het voedsel voor inheemse schelpdieren weggapen. Echter, ten eerste is de filtratiecapaciteit wel veel hoger dan die van de mossel (tot zo'n 6 liter per uur) en de kokkel (zo'n 2 liter per uur), maar zijn oesters niet de hele dag actief zoals mosselen dat wel zijn. Oesters filteren een gedeelte van de tijd actief, de rest van de tijd verteren ze hun verkregen voedsel. Ten tweede filteren de oesters niet alleen het voedsel weg voor de inheemse schelpdieren, maar ook voor hun soortgenoten. Het is uiteindelijk de vraag welke soort het meest efficiënt om kan gaan met weinig voedsel. Met andere woorden: welke soort haalt de meeste energie (= groei en voortplanting) uit eenzelfde voedselaanbod? Hierbij is onder andere de efficiëntie van de al eerder genoemde selectie bij de mond van belang, en ook de efficiëntie van voedselvertering en opname van voedingsstoffen in maag en darmen. Er is ooit al eens onderzocht of efficiëntie van selectie en vertering erg verschillen tussen de Japanse oester en mosselen en kokkels. De verschillen bleken niet zo groot te zijn, en de Japanse oester leek niet efficiënter dan bijvoorbeeld de mossel (Cardoso et al., 2006; Hawkins et al., 1998).

Pikt de Japanse oester de plaatsen in van inheemse schelpdieren?

In concurrentie om ruimte heeft de Japanse een groot voordeel doordat deze soort riffen bouwt (Figuur 4). Hierdoor wordt de ondergrond minder geschikt voor vestiging door de meeste inheemse soorten, die ingegraven in de bodem leven. Mosselen echter vestigen zich op het substraat en kunnen zich dus prima hechten aan de oesterschelpen. Mosselen in oesterbanken worden vaak gevonden vlak boven de bodem, diep verstopt tussen de oesters. Hoewel de mosselen diep tussen de oesters mogelijk minder goed aan voedsel kunnen komen, zijn ze ook minder goed te vangen door vogels. Een



Fig. 4: Een beginnende oesterbank in de Oosterschelde.

veldstudie liet zien dat met een toenemende oesterdichtheid in een oesterbank de conditie van de aanwezige mosselen achteruit ging, maar dat ze wel in aantal toenamen (doctoraalonderzoek van Ingmar Hans). Voor de kokkels ligt het verhaal iets anders, en ook iets minder rooskleurig. In de Oosterschelde zijn nog steeds de nawerkingen van het aanleggen van de Oosterscheldkering te merken. Door de zogeheten 'zandhonger' verlagen de platen zich langzaam. Dit heeft consequenties voor de kokkels, die juist graag hoger in de getijdenzone zitten. Deze plekken verdwijnen langzaam, en overlappen steeds meer met het favoriete gebied van Japanse oesters in de getijdenzone (Geurts van Kessel et al., 2003; Kater, 2003). Japanse oesters zitten juist vooral laag in de getijdenzone, dus vlak boven de laagwaterlijn. Waar al Japanse oesterbanken liggen is het zeer moeilijk voor kokkels en andere zich ingravende schelpdieren om zich te vestigen.

De rifvorming wordt versneld doordat oesterlarven zich bij voorkeur vestigen op oesterschelpen en levende oesters, en ook op plekken waar andere larven zich net gevestigd hebben. Dit laatste is aangetoond middels een laboratorium-experiment. Zogeheten oesterbroed-collectoren werden gebruikt om larven zich op te laten vestigen. De collectoren werden tweemaal in emmers met oesterlarven geplaatst gedurende een nacht, en op collectoren waar zich na de eerste nacht reeds larven gevestigd hadden vestigden zich de tweede nacht duidelijk meer nieuwe larven dan op collectoren die na de eerste nacht nog leeg waren. Dus de larven werden aangetrokken door larven die al een plekje uitgekozen hadden. Dit betekent dat de oesters veel sneller raffen kunnen vormen, maar ook dat de larven de gevaarlijke periode waarin ze vrij zwemmen in het water, en daarbij bloot staan aan allerlei gevaren zoals roofdieren, kunnen verkorten. Ze hoeven immers niet meer zelf op zoek naar een geschikt plekje. Ze vertrouwen als het ware op het oordeel van hun voorgangers om zo de risico's van het vrij-zwemmen te beperken.

Eet de Japanse oester larven van inheems schelpdieren?

Tweekleppige schelpdieren zoals de Japanse oester en mosselen en kokkels filteren voedseldeeltjes uit het water. In datzelfde water zwemmen de larven van deze soorten rond. De maasgrootte van de kieuwen is maar klein (2 – 7 micrometer) en de larven zijn meer dan groot genoeg om door de kieuwen uit het water gevangen te worden (namelijk groter dan 70 micrometer, Hendriks 2004). Dus waarschijnlijk filteren oesters niet alleen larven van andere soorten uit het water, maar ook hun eigen.

In een laboratoriumexperiment werden oesterlarven minder gefilterd door volwassen Japanse oesters en mosselen en kokkels dan mossellarven (Troost et al., submitted-a). In vergelijking werden de oesterlarven de helft (dus 50%) minder gefilterd dan ééncellige algen en mossellarven juist in de zelfde hoeveelheden als de

algen. Aangezien algen niets doen om te ontsnappen aan filtratie, en filtratie een passief proces is, is het dus zeer aannemelijk dat de oesterlarven wél iets hebben gedaan om filtratie te ontwijken en de mossellarven niet. Er werd echter geen bewijs gevonden voor de meest voor de hand liggende mogelijkheid; oesterlarven en mossellarven bleken allebei niet te reageren op stromingsvelen die de instroom van tweekleppigen moesten simuleren (Troost et al., submitted-b). Ze kunnen zo'n gevaarlijke instroom blijkbaar niet waarnemen. In een aanvullend experiment werd een aanwijzing voor een ander ontsnapings-, of eigenlijk ontwijkings-mechanisme gevonden. In emmers waarin een dichtgebonden oester lag, die daar zo'n twee uur in had liggen filteren (en eten, en poepen), zaten oesterlarven na 1,5 uur veel meer bovenin dan onderin. In emmers zonder oester waren de larven gelijk verdeeld over de verschillende waterlagen. Mossellarven lieten dit gedrag helemaal niet zien, en waren in beide behandelingen gelijk verdeeld over de waterlagen. In reactie op de oesters, en waarschijnlijk juist op stofjes die door de oesters waren geproduceerd voordat ze dicht werden gebonden, zwommen de oesterlarven dus naar boven en daarmee buiten bereik van de oester. Het is heel goed mogelijk dat oesterlarven volwassen schelpdieren chemisch kunnen detecteren (bijvoorbeeld hun afvalproducten), en in reactie daarop naar boven zwemmen, weg van de schelpdieren. Oesterlarven kunnen ook nog eens veel sneller zwemmen dan mossellarven (oesterlarven tot 7 mm/s en mossellarven tot 2,5 mm/s) (Troost et al., submitted-b).

Wat gebeurt er eigenlijk met larven die worden gefilterd? Als larven worden gefilterd, worden ze in de meeste gevallen ingeslikt en verteerd. In sommige gevallen worden ze weer naar buiten gewerkt in wat we pseudo-poep noemen: gefilterde deeltjes die het schelpdier niet wil eten (zoals slib en zandkorrels), verpakt in slijm. Dit geldt voor zowel de larven van de Japanse oester als van de mossel (Troost et al., submitted-a).

Dus de Japanse oester eet inderdaad larven van inheemse schelpdieren, maar ook zijn eigen larven! Ditzelfde geldt ook voor de inheemse schelpdieren. Ook zij eten larven van andere soorten en van zichzelf. Het verschil zit 'm juist in de larven. Oesterlarven kunnen beter filtratie door volwassen schelpdieren vermijden dan larven van de inheemse mossel. Mogelijk resulteert dit ook in een hogere aanwas van deze soort, hoewel er vele bronnen van hoge sterfte zijn voor de larfjes (Rumrill, 1990; Thorson, 1950). Wie weet vormt filtratie door schelpdieren maar een klein deel van de totale sterfte, en zijn er niet eens echt effecten te zien op de uiteindelijke aanwas.

Een gevaar?

Kunnen we nu zeggen dat de Japanse oester een gevaar is voor andere schelpdieren? Niet echt. De Japanse oester heeft geen 'monsterlijke' eigenschappen, die direct leiden tot het verdringen van de inheemse schelpdieren. Wel heeft de oester een paar eigenschappen, die op de

lange duur een rol zouden kunnen spelen. Dit zijn met name de snelle vorming van permanente riffen en het feit dat de Japanse oester maar weinig wordt gegeten door vogels en rovende bodemdieren zoals krabben en zeesterren. Daarnaast zijn oesterlarven beter in het ontwijken van filtratie door schelpdieren, en worden oesterlarven ook nog eens, en dat is nog niet eens genoemd, in grotere hoeveelheden geproduceerd dan larven van bijvoorbeeld de mossel. Een mosselvrouwtje maakt ongeveer 5 tot 12 miljoen eitjes aan, en een oestervrouwtje ongeveer 50 tot 200 (Helm et al., 2004).

Hoe verder?

Stel nu eens dat de Japanse oester op termijn toch inheemse soorten verdringt? Dat zou problematisch kunnen worden voor alle wadvogels die afhankelijk zijn van inheemse schelpdieren zoals de kokkel, de mossel en bijvoorbeeld het nonnetje *Macoma balthica*. Deze vogels eten immers de Japanse oester niet. De Japanse oester vormt dus geen vervanging voor de verloren inheemse soorten. Maar voorlopig is het nog niet zover, en wellicht komt het ook nooit zo ver in de Waddenzee. Daarbij veranderen de verhoudingen mogelijk weer als een roofdier dat de Japanse oester wél lust wordt geïntroduceerd vanuit Azië. De Japanse oester komt van oorsprong uit de buurt van Japan en Korea. Daar heeft de oester wel natuurlijke vijanden, omdat de soorten daar al heel lang naast elkaar leven en aan elkaar aangepast zijn. Er worden wereldwijd nog steeds nieuwe soorten (exoten) geïntroduceerd met ballastwater en schelpdiertransporten. Als soorten uit de buurt van Japan en Korea voor het eerst worden geïntroduceerd in Nederland, is het voor hen waarschijnlijk gemakkelijker om zich hier te vestigen omdat hier al Japanse oesterbanken liggen. Dit is een omgeving die ze kennen en waar ze zich beter kunnen handhaven dan in omgevingen (of habitats) die nog vreemd voor ze zijn. Zo is er bijvoorbeeld de roofslak *Rapana venosa* die in de Zwarte zee voor hoge sterfte onder de schelpdieren heeft gezorgd. Deze soort is al opgerukt tot in Frankrijk, en is ook al gevonden in de Noordzee (Kerckhof et al. 2006). Het is echter geen oplossing voor mensen die van de Japanse oester af willen. *Rapana venosa* is namelijk niet zo kieskeurig en lust ook wel een mosseltje (of meer ...).

Literatuur

- BRILLANT, M.G.S., MACDONALD, B.A., 2000. Postingestive selection in the sea scallop, *Placopecten magellanicus* (Gmelin): the role of particle size and density. - Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 253, 211-227.
- CADÉE, G.C., 2001. Herring gulls learn to feed on a recent invader in the Dutch Wadden Sea, the Pacific oyster *Crassostrea*

gigas. - Basteria 65, 33-42.

- CARDOSO, J.F.M.F., WITTE, J.I., VAN DER VEER, H.W.V.D., 2006. Intra- and interspecies comparison of energy flow in bivalve species in Dutch coastal waters by means of the Dynamic Energy Budget (DEB) theory. - Journal of Sea Research 56, 182-197.
- DANKERS, N., MEIJBOOM, A., DE JONG, M., DIJKMAN, E., CREMER, J., FEY, F., SMAAL, A., CRAEMEERSCH, J., BRUMMELHUIS, E., STEENBERGEN, J., BAARS, D., 2006. De ontwikkeling van de Japanse Oester in Nederland. Wageningen IMARES, Rapport C040/06, pp. 57.
- DIEDERICH, S., 2005. Invasion of Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the Wadden Sea: competitive advantage over native mussels? Proefschrift aan de Christian Albrechts Universiteit, Kiel, pp. 154.
- DRINKWAARD, A.C., 1999. History of cupped oyster in European coastal waters. Aquaculture Europe, 7-41.
- GEURTS VAN KESSEL, A.J.M., KATER, B.J., PRINS, T.C., 2003. Veranderende draagkracht van de Oosterschelde voor kokkels. Rijks Instituut voor Kust en Zee (RIKZ) & Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), Rapport RIKZ/2003.043 / RIVO C062/03.
- HAWKINS, A.J.S., BAYNE, B.L., BOUGRIER, S., HÉRAL, M., IGLESIAS, J.I.P., NAVARRO, E., SMITH, R.F.M., URRUTIA, M.B., 1998. Some general relationships in comparing the feeding physiology of suspension-feeding bivalve molluscs. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 219, 87-103.
- HELM, M.M., BOURNE, N., LOVATELLI, A., 2004. Hatchery culture of bivalves - A practical manual, Rome, 177 pp.
- HENDRIKS, I.E., 2004. Flow dependent processes in settlement of intertidal bivalve larvae. Proefschrift aan de Universiteit van Groningen, pp 160.
- KATER, B.J., 2003. De voedselsituatie voor kokkels in de Oosterschelde. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) - Centrum voor Schelpdieronderzoek, rapport C018/03, pp. 62.
- KERCKHOF, F., VINK R.J., NIEWEG, D.C., POST, J.N.J., 2006. The veined whelk *Rapana venosa* has reached the North Sea. - Aquatic Invasions 1(1), 35-37.
- MØHLENBERG, F., RIISGÅRD, H.U., 1978. Efficiency of particle retention in 13 species of suspension feeding bivalves. - Ophelia 17, 239-246.
- RUMRILL, S.S., 1990. Natural mortality of marine invertebrate larvae. - Ophelia 32, 163-198.
- THORSON, G., 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. - Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 25, 1-45.
- TROOST, K., KAMERMANS, P., WOLFF, W.J., submitted-a. Larvipagy in native bivalves and an introduced oyster. Ingediend bij Marine Ecology Progress Series, oktober 2007.
- TROOST, K., VELDHUIZEN, R., STAMHUIS, E.J., WOLFF, W.J., submitted-b. Can bivalve veligers escape feeding currents of adult bivalves? Ingediend bij Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, oktober 2007.

Adres auteur:

Prins Willem Alexanderstraat 22
4441 AS Ovezande (Zeeland)
Karin.Troost@wur.nl

Ter overname aangeboden: Basteria vol. 1 t/m 46 (1 t/m 33 geb. in originele Basteria-cover; ook suppl. bij vol. 25 en jubileumnr. geb.) + Corr. bl. over die jaren met indexen. Prijs n.o.t.k. Jack Plaatsman, van Dijkstraat 11, 1111 ND Diemen. Tel.: 020-69032268, 06-20757653, e-mail: j.plaatsman@kpnplanet.nl.

Ter overname aangeboden: Leitz stereomicroscoop (1962). Objectief: 2x, stel oculairs: 5x en 15x (vergr. x10, x30). Euromex 1524 stereomicroscoop (2000). Obj. instelbaar 2x en 4x, oculairs 5x en 10x, met meetplaatje (vergr. tot x40). Mevr. Dogterom, Pyroladreef 8, 3233 VN Oostvoorne, tel. 0181-482953.