



Biodiversiteit in de Waddenzee:

Mogelijke implicaties van de verwaarlozing van kennis over zeebodemverstoringen

Maaïke Versteegh, Theunis Piersma & Han Olff

In de Nederlandse kustwateren hebben we te maken met grootschalige, geavanceerde mechanische schelpdiervisserij op mosselen, kokkels en strandschelpen. Tot op dit moment kon een beperkt aantal bedrijven deze natuurlijke hulpbron nog winstgevend exploiteren, maar er ontstaat steeds meer ongerustheid over de duurzaamheid en ecologische effecten van deze vorm van visserij. In deze bijdrage analyseren we de trends in de intensiteit van visserij over de afgelopen decennia en het daaraan gekoppelde overheidsbeleid, in relatie tot het beschikbaar komen van wetenschappelijke kennis over de ecologische effecten. Voorts analyseren we op basis van een grote literatuurstudie hoe de ruimtelijke schaal van de verstoringen door de mechanische schelpdiervisserij van invloed is op de tijd die het ecosysteem nodig heeft om zich van die verstoring te herstellen.

Wereldwijde trends

Grootschalige mechanische schelpdiervisserij in de Noord- en Waddenzee is een relatief nieuw fenomeen. Gestart na 1980, werden binnen 10 jaar de grenzen van de groei bereikt (fig. 1A). Door de snelle ontwikkeling van deze nieuwe vorm van visserij, waarbij de bodem diep wordt omgewoeld om de schelpdieren eruit te zeven, raakte het onderzoek naar de ecologische effecten ervan tussen 1990 en 2000 in een stroomversnelling (fig. 1B, 1C). Uit een in opdracht van de Amerikaanse overheid samengestelde bibliografie (Dieter et al., 2003) blijkt dat het in eerste instantie vooral ging om zogenaamde 'grijze' literatuur (rapporten, symposiumverslagen). Op het moment dat de Nederlandse overheid

in 1998 met haar tweede evaluatie-onderzoek (EVA-2) van start ging, zaten er volgens het Web of Science tussen de meer dan 350 relevante publicaties (fig. 1B) al meer dan 40 extern beoordeelde ('peer-reviewed') wetenschappelijke artikelen (fig. 1C). Inmiddels is het aantal relevante artikelen al weer anderhalf keer zo groot als in 1998.

Bij het doornemen van deze wetenschappelijke literatuur blijkt dat introductie van bodemvisserij op een bepaalde plek vrijwel altijd direct leidt tot een afname van biodiversiteit. Echter, als de biodiversiteit zich snel en volledig zou kunnen herstellen na een dergelijke verstoring (bijv. binnen enkele jaren), zou dit negatieve effect niet blijvend hoeven te zijn. Een slim overheidsbeleid door instellen van vangstquota en het

tijdelijk afsluiten van gebieden zou dan tot een duurzame vorm van visserij kunnen leiden, zoals dat ook (met wisselend succes) voor verschillende vissoorten in de Noordzee gebeurt.

De roep om nog meer onderzoek

In 1993, na een aantal winters met duidelijk verhoogde sterfte van Scholeksters (*Haematopus ostralegus*) en Eidereenden (*Somateria mollissima*), vogelsoorten die in belangrijke mate afhankelijk zijn van de schelpdierpopulaties in onze kustwateren, werd nieuw visserijbeleid van kracht in de Waddenzee en de Zeeuwse Delta. Er werd daarbij getracht een 'evenwicht te vinden tussen visserij en natuur'. In 1998 werd dit beleid door het ministerie zelf geëvalueerd ('EVA-1'). De conclusie van het ministerie was dat er over de negatieve ecologische gevolgen van bodemvisserij nog niet genoeg bekend was om te komen tot duidelijke restricties op de schelpdiervangst. Het is op z'n minst opmerkelijk dat er op dat moment al zo'n 350 wetenschappelijke publicaties over dit onderwerp waren verschenen. In plaats direct gebruik te maken van die kennis, werd besloten tot een tweede evaluatieronde, 'EVA-2', opnieuw voor een periode van drie jaar. Gezien het door Nederland beleden voorzorgsprincipe ten aanzien van behoud van biodiversiteit, en aangegane internationale verplichtingen (o.a. in het Ramsar wetlands verdrag) zou men verwachten dat tijdens de looptijd van dit onderzoek mechanische vormen van schelpdiervisserij werden opgeschort, misschien met uitzondering van bevissingen ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van deze visserijvorm. Dat gebeurde echter niet.

Inmiddels zijn we vijf jaar verder en werden in de tussentijd jaar na jaar ontheffingen aan een zestal bedrijven gegeven om in het

Foto 1. Het wad voor de rede van Texel, nabij Oudeschild, in 1973, toen er nog een rijke schakering aan mossel-bankcomplexen was te vinden. Nu gaat het op deze plaatsen, en vrijwel overal elders in de Nederlandse Waddenzee, veelal om kaal, eenvormig, en vrij zandig wad (foto: Jan van de Kam).

Staatsnatuurmonument Waddenzee naar kokkels (en ook naar mosselen) te dreggen. Deze ontheffingen werden verleend door de Raad van State onder verwijzing naar onvoldoende bewijs voor grote negatieve effecten op de biodiversiteit van de Waddenzee. Er wordt daarmee gesuggereerd dat we ons wat betreft de lange-termijn effecten van de Nederlandse kokkelvisserij voor de biodiversiteit in de Waddenzee geen zorgen hoeven te maken. Is dit terecht?

De schaal waarop de Waddenzee-bodem wordt verstoord

Ieder jaar wordt wereldwijd een oppervlak aan zeebodems door bodemvisserij bewerkt op een manier die in een terrestrisch ecosysteem gelijk zou staan aan het omploegen van een akker. Dit oppervlak is 150 keer zo groot als het oerbos dat wereldwijd per jaar wordt gekapt. Met het toestaan van de mechanische schelpdiervisserij in het Staatsnatuurmonument Waddenzee levert Nederland daaraan een belangrijke bijdrage, vooral gezien de internationale sleutelpositie van de Waddenzee voor trekvogels (van de Kam et al., 1999). De vergelijking met oerbos is niet uit de lucht gegrepen, want ook op zeebodems leven organismen die een relatief hoge leeftijd kunnen bereiken, die een belangrijke structurerende rol spelen in het ecosysteem en die zich bovendien, als ze eenmaal beschadigd zijn, nauwelijks of heel langzaam herstellen. Iedereen die wel eens snorkelt of duikt weet dat elke vorm van vast substraat onderwater leidt tot een enorme toename van biodiversiteit, doordat veel verschillende soorten er verschillende niches vinden. In de tropen vinden we de grootste biodiversiteit op plekken waar rifbouwende koralen een ruimtelijk heterogeen doch vast substraat maken. In de Waddenzee waren tot voor kort de oesteren mosselbanken onze koraalriffen, afgewisseld door zeegrasvelden. De oesterbanken zijn we in Nederland al weer een eeuw kwijt, de uitgestrekte zeegrasvelden in de westelijke Waddenzee sinds de jaren 1930, terwijl ten slotte de natuurlijke mosselbanken in de Waddenzee rond 1990 door de mechanische schelpdiervisserij zijn weggehaald.

Geïnspireerd door een grafiek van de schaalafhankelijkheid van hersteltijd in Bertness & Gaines (2001), hebben wij in figuur 2A schematisch de tijdschaalafhankelijkheid van veranderingen op verschillende ruimteschalen aangegeven. Veranderingen in de ligging van de eilanden en de geulen, waarbij het gaat om processen die tientallen tot honderden vierkante kilometers beslaan, hebben looptijden van tientallen tot vele honderden jaren. Voorzover bekend gaat het bij het ontstaan, en het natuurlijk verdwijnen, van kleine tot heel grote mossel- en oesterbanken en mosselbankcomplexen om tijdschalen van vele jaren tot meer dan een eeuw. De activiteiten van kleine dieren, zoals de vorming van wadpierhoopjes, het afzuigen van stukjes wadoppervlak door sifonerende Nonnetjes, of het graven van gaten door krabben, beslaan vele vierkante centimeters tot enkele vierkante meters en hebben een omlooptijd van minder dan een dag tot enkele weken. Het is bekend dat na het handmatig oogsten van kokkels, het herstel van de vele vierkante meters wat enkele weken tot een jaar in beslag neemt. Het kopje 'inpoldering' (fig. 2A) verwijst naar de mening van vele deskundigen dat de geomorfologische veranderingen ten gevolge van de aanleg van de Afsluitdijk (1932) en de Lauwerzee (1969) zich tot op dit moment voltrekken.

Volgens de zogenaamde 'black-box gegevens' van de Producentenorganisatie Kokkels werden in de jaren 1998-2000 gemiddeld 8,4 % van de platen in de Nederlandse Waddenzee door mechanische kokkelvisserij bezocht (dit is het percentage van de vakjes van 0,1 minuut breedtegraad bij 0,5 minuut lengtegraad dat volgens GPS-gegevens voor meer dan 2 % door dregsporen wordt bedekt (Donkers, 1998, 2000; Huijsen, 2001)). Met een oppervlakte aan droogvallende wadplaten van 1200 km², gaat het dus om ca 100 km² mechanisch bevist wad per jaar. Natuurlijk overlappen een deel van de dregsporen, en indien daar rekening mee wordt gehouden, blijft er gemiddeld een bevist oppervlakte van 2,6 % van het Nederlandse wad (of ca 30 km²) over. Met bodemberoerende activiteiten op een ruimteschaal van vele hectaren tot vele tientallen vierkante kilometers verstoren we, volgens figuur 2A, ecologische patronen en processen die tientallen tot honderden jaren duren om tot ontwikkeling te komen.

Hoe groter het beviste oppervlak, hoe langer het herstel duurt

We hebben deze conclusie nader getoetst aan de hand van gepubliceerde getallen over de minimale hersteltijd van het ecosysteem na zeebodemberoeringen van velerlei aard

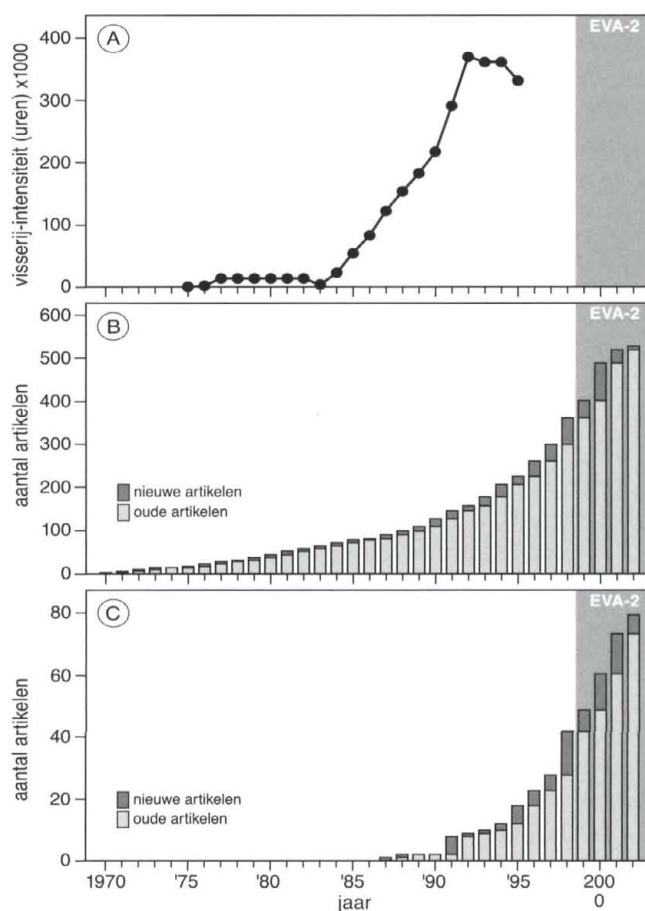


Fig. 1A. De toename in visserij-inspanning door beamtrawlers in de Noordzee; **1B.** Het aantal artikelen dat tot dan toe (licht gearceerd) en in dat kalenderjaar (donker gearceerd) verscheen zoals blijkt uit een bibliografie van Amerikaanse National Oceanic and Atmospheric Administration (Dieter et al., 2003); **1C.** Idem als B, maar nu door de wetenschappelijke zoekmachine Web of Science op grond van de sleutelwoorden 'benthic' of 'bottom', 'dredging', 'fishing' of 'fishery'.

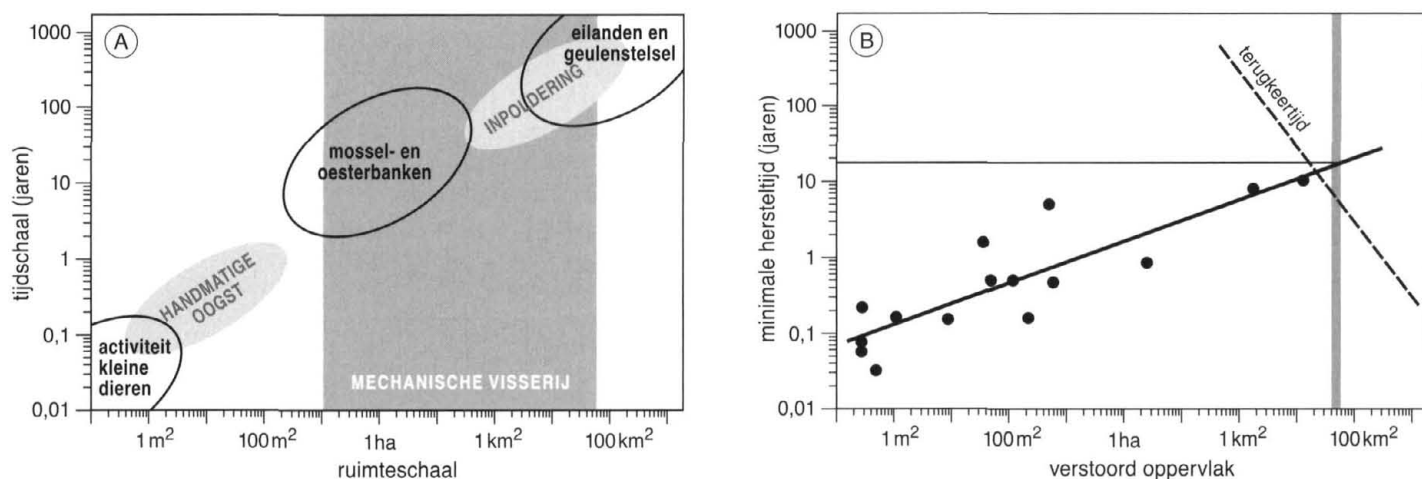


Fig. 2A. Tijdschaal van natuurlijke en onnatuurlijke processen in de Waddenzee met verschillende ruimteschalen, waarbij voor de mechanische schelpdiervisserij de variatiebreedte in jaarlijks bevestigd oppervlakte is aangegeven. 2B. Relatie tussen de minimale hersteltijd van bodembiota en de schaal waarop verstoring van die biota heeft plaatsgevonden (naar M.A. Versteegh et al., in voorbereiding). Tevens een berekening van de 'terugkeertijd' van vissersboten op een reeds bevestigde plek, ervan uitgaande dat op 300 km² (oftewel een kwart) van het wad oogstbare bestanden aan kokkels liggen.

(fig. 2B). Het ging hierbij om zowel natuurlijke als onnatuurlijke verstoringen van de bodem en om droogvallende wad-bodems en diepere zeebodems, maar in beide gevallen maakte dat geen verschil voor de relatieve hersteltijd. De minimale hersteltijden werden bepaald aan de hand van terugkeer naar oude waarden van de dichtheden en biomassa van het bodemleven (Versteegh et al., in voorbereiding). We moeten hierbij bedenken dat hersteltijd alleen gemeten kan worden als er sprake is van herstel (in het geval van overbevissing van pelagische vispopulaties kwam herstel slechts in 8% van de gevallen voor; Hutchings, 2000). In figuur 2B zitten drie datapunten op grond van onderzoek in de Waddenzee: één datapunt verwijst naar het dreggen naar wadpielen (Beukema, 1995) en in de twee gevallen met de grootste verstoorde oppervlakten gaat het om de (kortdurende) terugkeer van een mosselbank ten zuiden van Griend, en om het eerste herstel van de broedval aan kokkels op het in 1988 bevestigde wad ten noorden van Griend (Piersma et al., 2001). Als we de berekende regressielijn nemen, en uitgaan van een door de mechanische kokkel- (en

mossel-)visserij verstoord oppervlak van 30 km² ofwel 100 km², dan zou de minimale ecologische hersteltijd van het door de mechanische kokkelvisserij aangetaste wad tussen de 10 en 30 jaar bedragen. Bij mogelijke terugkeertijden van vissersboten op dezelfde plek van drie jaar (bij 30 km² kokkelwad en 100 km² bevestigd oppervlak per jaar), ontstaan er grote discrepanties tussen de terugkeer- en hersteltijden.

Indien het bij het ecologisch herstel niet zozeer om geleidelijke, maar meer om niet-lineaire processen gaat (inclusief allerlei doorkoppingsmechanismen), dan zou het herstel van de rijke bodemgemeenschappen die de Waddenzee ooit kende (foto 1), gezien de schaal van de huidige bodemvisserij, nog wel eens veel langer op zich kunnen laten wachten. Doordat schelpdiervisserij ruimtelijke patronen verstoort, waar heel veel andere soorten (vissen, vogels) juist van afhankelijk zijn (fig. 2A), kan dit zelfs tot onomkeerbare veranderingen leiden. Nieuwe theorie en experimenten over meerdere stabiele toestanden in zulke soortenrijke ecosystemen geven aan dat dergelijke grootschalige verstoringen in systemen met meerdere trofische niveaus, een ecosysteem blijvend in een andere toestand kan brengen, en daarmee kunnen leiden tot een blijvend verlies aan biodiversiteit (Scheffer et al., 2001).

Literatuur

- Bertness, M.D. & S.D. Gaines (eds.), 2001. Marine community ecology. Sinauer Publishers, Sunderland.
- Beukema, J. J., 1995. Long-term effect of mechanical harvesting of lugworms *Arenicola marina* on the zoobenthic community of a tidal flat in the Wadden Sea. Netherlands Journal of Sea Research 33: 219 - 227.
- Coleman, F.C. & S.L. Williams, 2002. Overexploiting marine ecosystem engineers: potential consequences for biodiversity. Trends in Ecology and Evolution 17: 40 - 44.

- Collie, J.S., S.J. Hall, M.J. Kaiser & I.R. Poiner, 2000. A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. Journal of Animal Ecology 69: 785 - 798.
- Dieter, B.E., D.A. Wion & R.A. McConnaughey, 2003. Mobile fishing gear effect on benthic habitats: a bibliography. NOAA, Department of Fisheries, Seattle.
- Donkers, W.O.T.M., 1998. Kokkelvisintensiteit 1998. Report 87006-R01. DCI Meettechniek, Yerseke.
- Donkers, W.O.T.M., 2000. Kokkelvisintensiteit 1999. Report 07003-R01. DCI Meettechniek, Yerseke.
- Hutchings, J.A., 2000. Collapse and recovery of marine fishes. Nature 406: 882 - 885.
- Huijsen, P., 2001. Kokkelvisintensiteit 2000. Report 01032-R01. DCI Meettechniek, Yerseke.
- Jennings, S., J. Alvsvåg, A.J.R. Cotter, S. Ehrich, S.P.R. Greenstreet, A. Jarre-Teichmann, N. Mergardt, A.D. Rijnsdorp & O. Smedstad, 1999. Fishing effects in northeast Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. III. International trawling effort in the North Sea: an analysis of spatial and temporal trends. Fisheries Research 40: 125 - 134.
- Kaiser, M.J., G. Broad & S.J. Hall, 2001. Disturbance of intertidal soft sediment benthic communities by cockle handraking. Journal of Sea Research 45: 119 - 130.
- Kaiser, M.J., K. Ramsey, C.A. Richardson, F.E. Spence & A.R. Brand, 2000. Chronic fishing disturbance has changed shelf sea benthic community structure. Journal of Animal Ecology 69: 494 - 503.
- Kam, J. van de, B.J. Ens, T. Piersma & L. Zwarts, 1999. Ecologische Atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- L.N.V., 1993. Vissen naar evenwicht, regeringsbeslissing Zee- en kustvisserij. Den Haag.
- Nomden, E., M. Duiker, J.H. van den Berg & A.C. Smaal, 1999. Effecten van kokkelvisserij op sediment en bodemleven. Literatuurstudie in opdracht van de Coöperatieve Producentenorganisatie van de Nederlandse Kokkelvisserij. RIVO-rapport No. C034/99, Yerseke.
- Piersma, T., A. Koolhaas, A. Dekinga, J.J. Beukema, R. Dekker & K. Essink, 2001. Longterm indirect effects

of mechanical cockle-dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden Sea. *Journal of Applied Ecology* 38: 976 - 990.

Scheffer, M., S. Carpenter, J.A. Foley, C. Folke & B. Walker, 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413: 591 - 596.

Watling, L. & E.A. Norse, 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: A comparison to forest clearcutting. *Conservation Biology* 12: 1180 - 1197.

Summary

Biodiversity in the Dutch Wadden Sea: possible consequences of ignoring the evidence on ecological effects of mobile fishing gear

Since the early 1980s there has been a strong increase in the capacity, and the coverage of intertidal and subtidal sediments in the Dutch coastal zone, by mechanical dredgers harvesting Cockles (*Cerastoderma edule*), Trough shells (*Spisula subtruncata*) and Mussels (*Mytilus edulis*). Despite a considerable literature on the negative ecological effects of mobile fishing gear

on benthic communities, and despite repeated warning signals from the field since 1990, the Dutch government, acknowledging the precautionary principle but simultaneously accepting that there is no proof that any ecological damage would be done by dredging, has continued to grant permission for these fisheries to take place in the Wadden Sea, a state nature monument, RAMSAR site and an area designated protection under the EC Habitat and Bird Directives. In this article we further examine the spatial and temporal scales of the mechanical dredging operation in the Dutch Wadden Sea, and review the literature data on recovery times as a function of the size of the disturbed surface. Affecting up to 100 km², the mechanical dredging for Cockles alone is predicted to require recovery times of 20-30 years, whereas the return-time of the fisheries is as short as 3 years. We regard this as the most optimistic assessment, as recovery times may be much longer when mechanical dredging moves the intertidal ecosystem into a different, and much less biodiverse and productive, stable state.

Dankwoord

Dank aan Casper Kraan en Anne Dekinga bij het vinden van literatuur en visserij-gegevens en aan Jelte van Andel en de redactie van DLN voor opmerkingen bij een concept.

M.A. Versteegh¹

Prof. dr. T. Piersma^{1,2}

Prof. dr. H. Olff¹

¹Centrum voor Ecologische en Evolutionaire Studies

Rijksuniversiteit Groningen

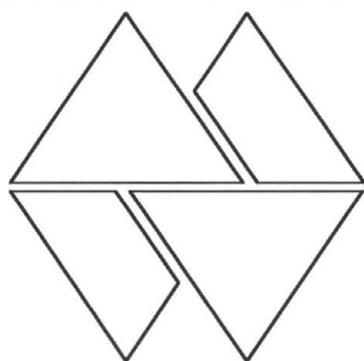
Postbus 14, 9750 AA Haren

²Afdeling Mariene Ecologie en Evolutie

Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ)

Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel

e-mail: theunis@nioz.nl



maatwerk met visie

Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Inventarisatie en onderzoek

macrofauna, visfauna
herpetofauna, vlinders, vogelecologie
ecotoxicologie
vegetatiekartering
aquatische ecologie
ecosysteemanalyse
geografische informatiesystemen
vogels en windenergie
vliegveiligheid en vogels
Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
Flora- en faunawet

Visie- en planvorming

natuurontwikkeling
landschapsvisies
landschapontwikkelingsplannen
ecologische infrastructuur
integraal waterbeheer
milieu-effectenrapportage

Inrichtings- en beheerplannen

natuurvriendelijke oevers
helofytenfilters
visstandbeheerplannen
stedelijk groen
faunavoorzieningen
inrichtingsplannen
beheerplannen
besteksvoorbereiding
projectbegeleiding

Monitoring en evaluatie

natuurvriendelijke oevers
flora en vegetatie, fauna

Onder water...

inventarisatie en onderzoek flora en fauna
zoute en zoete wateren
harde en zachte substraten
onderwaterfoto, -video, -film

gecertificeerd ISO 9001
lid ONRI
lid Netwerk Groene Bureaus

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
Telefoon 0345 - 512710

Fax 0345 - 519849
E-mail info@buwa.nl
Website www.buwa.nl