

De zeefauna en -flora uit de jachthaven van Zeebrugge, in het bijzonder de fouling-organismen van drijvende pontons

Hans De Blauwe & Emmanuel Dumoulin

Inleiding

Vormen van milieubewustzijn zijn pas in onze tijd tot op zekere hoogte gemeengoed geworden. In het recente verleden werd allerhande afval nog ongegeneerd en tomeloos in zee gekieperd. Eénzelfde handelswijze speelde zich af in de vissershaven van Zeebrugge, nu heringericht als jachthaven, waar olie lozen en afval dumpen door vissersschepen dagelijkse kost waren.

Met de bouw van een nieuwe vismijn en bijbehorende dokken in de achterhaven einde jaren 1980 werd het aanmeren van de vissersvloot verlegd. Als gevolg hiervan en ongetwijfeld ook door de hogere normen en strengere regelgeving op het lozen in zee kon de waterkwaliteit in de oude getijdenhaven zich herstellen en ... kwamen de zeebeestjes terug. Het bodemslib is zeer zeker nog zwaar vergiftigd, maar zwemmende en op pontons groeiende organismen hebben er op het eerste gezicht geen last van. Zodanig zelfs dat wij voorzichtig durven stellen dat de Zeebrugse jachthaven qua biodiversiteit —althans voor wat de macro-invertebraten betreft— in vergelijking met de andere Belgische jachthavens (Blankenberge, Oostende en Nieuwpoort) het rijkst is. Meteen willen wij hieraan toevoegen dat dit laatste grotendeels een onvrijwillig “gecreëerde” situatie is die toch ook weer, zoals zo vaak als het om ingevoerde soorten gaat, gekenmerkt wordt door een zekere ambiguïteit. M.a.w. leuk voor de (nationale) soortenlijstjes en de vrijetijdssoortenjagers *versus* grootschalige faunavervalsing veroorzaakt door ontspoorde menselijke activiteiten met al dan niet verregaande ecologische implicaties eraan verbonden.

De jachthaven (alias oud-vissershaven), is gesitueerd zo'n vijfhonderd meter ten noorden van de Visartsluis langs de Kustlaan. Het aanvankelijk kleine dok dat door Heistse platbodemschuiten als schuilhaven werd gebruikt, dateert van 1906. Vanaf 1908 is de vloot geleidelijk aan gemotoriseerd (vgl. Larbouillat 1974) en moet ook de ermee gepaard gaande watervervuiling zijn aanvang hebben genomen. Een in havengebieden geëscaleerd probleem met gevolgen voor de zeefauna waarop al door Lefevre *et al.* (1956, p. 57) werd geattendeerd. In 1933 werd dit haventje uitgebreid door erop aansluitend het noorddok, waar nu het merendeel van de jachthaveninfrastructuur gevestigd is, te graven (op sommige kaarten wordt vaak de

aanduiding van resp. Tijdok en Prins Albert dok gebruikt) (Bilé & Trips 1970). Deze dokken zijn een oostelijke aftakking, zo'n tweehonderdvijftig meter noordwaarts van de Visartsluis, van de oude vaargeul en dus ook onderhevig aan de getijden (zie kaartje).



Kaart : Voorhaven Zeebrugge

Op 7 juli 1999 bezochten wij voor het eerst de jachthaven naar aanleiding van een aanvankelijk foutieve opgave dat te Zeebrugge het Aziatische wier *Undaria pinnatifida* (wakame), was aangetroffen. We kenden de jachthaven als een vuil sopje waar weinig leven in te verwachten viel, maar we vonden er toen toch wakame en bovendien nog heel veel meer (vgl. Dumoulin & De Blauwe 1999).

Na deze eerste verkenning en ontdekking van zo'n weelde aan zeeorganismen werden aanvankelijk door beide auteurs i.s.m. M. Faasse verdere waarnemingen verricht. Op weg geholpen door laatstvermelde was het dan vooral H. De Blauwe die, gecombineerd met een kwalenonderzoek (vgl. De Blauwe 2003), intensief veel nieuwe gegevens verzamelde. Sporadische bezoeken door E. Dumoulin en R. van Outryve alsook enkele gemeenschappelijke excursies en latere excursies van De Strandwerkgroep naar de pontons leverden bijkomende soorten op. Daarenboven bracht M. Faasse in een recentere periode ook nog nieuwe gegevens aan.

Na tien jaar noteren kunnen wij de onderstaande aanzienlijke soortenlijst publiceren. Het getal tussen ronde haakjes rechts in de lijst verwijst naar de rubriek "aantekeningen", waar relevante bijkomende informatie over de soort of de groep van organismen te vinden is. Naast de soortnaam wordt ook aangegeven of het om een geïntroduceerde species en dus een exoot gaat. De namen tussen vierkante haakjes geplaatst zijn twijfelgevallen en dienen bevestigd te worden. Voor de betekenis van het sterretje na enkele wiernamen zie (1) bij "aantekeningen". In een aparte tabel worden

alle exoten nog eens op een rijtje gezet en wordt de oorspronkelijke geografische herkomst van elke soort en het jaartal van de eerste waarneming op de pontons gegeven.

De Nederlandse naam van enkele mosdiertjes en hydroïden hebben wij bij deze gelegenheid enigszins proberen op punt te stellen. Het gaat enerzijds om hydroïden waarvan al één of meerdere namen in omloop zijn (vgl. Leloup 1952, Prud'homme van Reine 1979, Hayward *et al.* 1999, Leewis 2002) die wij naar eigen inzichten en duidelijkheidshalve hebben aangepast. Anderzijds worden bij de mosdiertjes ook de nieuwe namen, zoals eerder voorgesteld door Faasse & De Blauwe (2004) en De Blauwe (2009), gebruikt. In de lijst staan zij alle aangeduid met (○). Het was niet onze bedoeling alle soorten uit deze diergroepen van een Nederlandse naam te voorzien. Een dergelijke taak valt buiten het bestek van deze bijdrage en geschiedt wellicht beter systematisch en in een ruimere context (b.v. de mosdiertjes of hydroïden van de zuidelijke Noordzee).

Algemene soortenlijst

Wieren – Algae

(1)

Diatomeeën – Bacillariophyta

(2)

Bacillariophyta spec.

Blauwwieren - Cyanophyta

[*Pleurocapsa cf. crepidinum*]

Groenwieren - Chlorophyta

Bryopsis hypnoides (onregelmatig vederwier)

Cladophora hutchinsiae

Cladophora laetevirens

Cladophora rupestris

[*Cladophora cf. sericea*]

Blidingia minima (klein darmwier)

Blidingia marginata

(*)

[*Enteromorpha cf. flexuosa*]

Enteromorpha intestinalis

Enteromorpha kylinii

[*Enteromorpha cf. radiata*]

Ulva scandinavica (soort zeesla)

<i>Ulothrix flacca</i>	(*)
<i>Ulothrix palusalsa</i>	(*)
<i>Monostroma grevillei</i>	(*)

Bruinwieren - Phaeophyta

<i>Fucus vesiculosus</i> var. <i>vesiculosus</i> (blaaswier)	
<i>Fucus vesiculosus</i> var. <i>linearis</i>	(*)
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (sausijswier)	(3)
<i>Sargassum muticum</i> (Japans bessenwier) – exoot	(4)
<i>Undaria pinnatifida</i> (wakame) – exoot	(5)

Roodwieren - Rhodophyta

<i>Ceramium deslongchampsii</i> (Hollands hoorntjeswier)	
[<i>Ceramium</i> cf. <i>diaphanum</i>]	
<i>Ceramium rubrum</i> (rood hoorntjeswier)	
[<i>Ceramium</i> cf. <i>siliquosum</i>]	
<i>Aglaothamnion roseum</i>	
<i>Antithamnionella spirographidis</i> – exoot	(6)
<i>Callithamnion hookeri</i>	(7)
<i>Pterothamnion plumula</i>	
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	
<i>Polysiphonia denudata</i>	(*)
[<i>Polysiphonia</i> cf. <i>elongata</i> (stijf buiswier)]	
<i>Polysiphonia nigra</i>	(*)
<i>Polysiphonia stricta</i> (ijl buiswier)	
<i>Porphyra leucosticta</i>	(*)

Eencelligen - Protozoa**Zweepdiertjes - Dinomastigota**

<i>Noctiluca scintillans</i> (zeevonk)	(8)
--	-----

Wimperdiertjes - Ciliophora : Peritricha

<i>Zoothamnium</i> spec.	(9)
<i>Vorticella</i> spec.	

Flessendiertjes - Ciliophora : Spirotricha

Folliculinidae spec.	(9)
----------------------	-----

Meercelligen – Metazoa

Sponzen – Porifera (10)

- Haliclona oculata* (geweispons)
Haliclondra bowerbanki (sliertige broodspoons)
Leucosolenia variabilis (witte buisjesspons)
Sycon ciliatum (gewone zakspoons)
Suberites ficus (vijgspoons) (11)
Haliclona xena (paarse buisjesspons) – **exoot** (12)
Mycale micracanthoxea (korstspoons) – **exoot** (13)

Neteldieren – Cnidaria (14)

Hydroïden en hydromedusen - Hydrozoa

- Sarsia tubulosa* - hydroïde en hydromeduse (klepelklokje)
Ectopleura dumortieri (pijppoliep) – hydromeduse (○)
Margelopsis haeckeli - hydroïde en hydromeduse
Rathkea octopunctata - hydromeduse
Nemopsis bachei - hydroïde en hydromeduse – **exoot** (15)
Eucheilota maculata - hydromeduse
Aequorea vitrina – hydromeduse (lampenkapje)
Aequorea forskalea - hydromeduse
Eutonina indicans - hydromeduse
Clythia hemisphaerica (kleine klokpoliep) - hydroïde en h/meduse
Obelia spec. type lucifera - hydroïde
Obelia longissima (lange zeedraad) – hydroïde (○)
Bougainvillia ramosa (haarpijpje) - hydroïde en hydromeduse
Gonothyrea loveni - hydroïde
Laomedea flexuosa (bochtige zeedraad) - hydroïde (○,16)
Eirene spec. – hydromeduse

Schijfkwallen - Scyphozoa

- Aurelia aurita* (oorkwal) - kwal en poliepstadia (17)
Chrysaora hysoscella (kompaskwal)
Cyanea lamarckii (blauwe haarkwal)
Rhizostoma octopus (zeepaddenstoel)

Bloemdieren - Anthozoa

- Sagartia troglodytes* (slibanemoon)
Metridium senile (zeeanjelier)
Urticina felina (zeedahlia)
Diadumene cincta (golfbrekeranemoontje)

Ribkwallen – Ctenophora*Pleurobrachia pileus* (zeedruifje)*Beroe gracilis* (meloenkwalletje)*Mnemiopsis leidyi* (Leidy's ribkwal) – **exoot** (18)**Platwormen – Platyhelminthes : Turbellaria***Plagiosomum vittatum* (19)**Snoerwormen - Nemertina***Emplectonema gracile***Aaltjes - Nematoda**

Nematoda spec. (20)

Weekdieren - Mollusca*Littorina littorea* (gewone alikruik)*Crepidula fornicata* (muiltje) - **exoot***Acanthodoris pilosa* (egelslak)*Janolus cristatus* (blauwtipje) (21)*Tergipes tergipes* (slanke knotsslak)*Crassostrea gigas* (Japanse oester) - **exoot***Mytilus edulis* (mossel) (22)*Patella vulgata* (schaalhoren) (21)*Sepiolo atlantica* (dwerginktvis) (23)**Borstelwormen – Annelida : Polychaeta***Lepidonotus squamatus* (geschubde zeerups)*Nereis diversicolor* (veelkleurige zeeduizendpoot)*Sabella pavonina* (pauwenstaartworm) (24)**Geleedpotigen - Arthropoda****Zeespinnetjes – Chelicerata**

Pycnogonida spec.

Kreeftachtigen - Crustacea*Temora longicornis* (soort roeipootkreeftje) (25)

Parasitaire copepode spec. (26)

Semibalanus balanoides (gewone zeepok)*Balanus improvisus* (brakwaterpok)*Elminius modestus* (Nieuw-Zeelandse zeepok) - **exoot**

<i>Sacculina carcini</i> (krabbenzakje)	
<i>Hemigrapsus takanoi</i> (penseelkrabbetje) – exoot	(27)
<i>Carcinus maenas</i> (strandkrab)	
<i>Liocarcinus holsatus</i> (gewone zwemkrab)	
<i>Pisidia longicornis</i> (gewoon porseleinkrabbetje)	
<i>Palaemon macrodactylus</i> (rugstreepsteurgarnaal) – exoot	(28)
<i>Palaemon serratus</i> (gezaagde steurgarnaal)	
<i>Palaemon elegans</i> (gewone steurgarnaal)	
<i>Palaemon adspersus</i> (roodsprietsteurgarnaal)	(29)
<i>Palaemonetes varians</i> (brakwatersteurgarnaal)	
<i>Hippolyte varians</i> (veranderlijke steurgarnaal)	
<i>Macropodia rostrata</i> (hooiwagenkrab)	(30)
<i>Praunus flexuosus</i> (geknikte aasgarnaal)	
<i>Mesopodopsis slabberi</i> (steeloogaasgarnaal)	
<i>Idotea spec.</i> (soort isopode)	(31)
<i>Microdentopus gryllotalpa</i>	(32)
<i>Jassa marmorata</i>	
<i>Monocorophium insidiosum</i>	(33)
<i>Melita palmata</i> (grote zeemol)	(34)
<i>Gammarus crinicornis</i>	(35)
<i>Gammarus locusta</i> (sprinkhaanvlokreeft)	
<i>Hyperia galba</i> (kwalvlo)	(36)
<i>Caprella mutica</i> (macho-spookkreeftje) – exoot	(37)

Mosdiertjes - Bryozoa

<i>Alcyonidium mytili</i> (mosselmosdiertje)	(○)
<i>Bugula stolonifera</i> (vogelkopmosdiertje) – exoot	(○)
<i>Bugula simplex</i> (geel vogelkopmosdiertje) – exoot	(○, 38)
<i>Conopeum reticulum</i> (zeekantwerk)	(○)
<i>Bowerbankia gracilis</i>	
<i>Bowerbankia spec.</i>	(39)
<i>Farrella repens</i> (bekermosdiertje)	(○)
<i>Electra pilosa</i> (harig mosdiertje)	(○)
<i>Electra crustulenta</i> (palingbrood)	(40)
<i>Tricellaria inopinata</i> (onverwacht mosdiertje)	(○, 41)
<i>Cryptosula pallasiana</i>	(42)

Kelkwormen - Entoprocta

Pedicellina cernua

Pijlwormen - Chaetognatha

Sagitta setosa (zeepijl) (43)

Stekelhuidigen - Echinodermata

Asterias rubens (gewone zeester)

Chordadieren - Chordata**Zakpijpen – Tunicata**

Ciona intestinalis (doorschijnende zakpijp)

Styela clava (knotszakpijp) – **exoot** (44)

Molgula manhattensis (ronde zakpijp) (45)

Asciidiella aspersa (ruwe zakpijp) (46)

Botrylloides violaceus (gewone slingerzakpijp) – **exoot** (47)

Botryllus schlosseri (gesterde geleikorst)

Aplidium glabrum (glanzende bolzakpijp) - **exoot**

Diplosoma listerianum (grijze korstzakpijp) - **exoot**

[*Didemnum lahillei* (druipzakpijp)] (48)

Vissen – Vertebrata : Pisces (49)

Trachurus trachurus (horsmakreel) (50)

Anguilla anguilla (paling)

Gasterosteus aculeatus (driedoornige stekelbaars)

Chelon labrosus (diklippharder)

Syngnathus rostellatus (kleine zeenaald)

Clupea harengus (haring)

Sprattus sprattus (sprot)

Pomatoschistus microps (brakwatergrondel)

Dicentrarchus labrax (zeebaars)

Pholis gunnellus (botervis)

Lipophrys pholis (slijmvis)

Platichthys flesus (bot)

Trisopterus luscus (steenbolk)

Ciliata mustela (vijfdradige meun) (51)

Belone belone (geep) (51)

Myoxocephalus scorpius/Taurulus bubalis (zeedonderpad) (51)

Aantekeningen

(1). Het lijstje van de wieren is in hoofdzaak het resultaat van enkele staalnames verricht op 16 augustus 2003, 8 september 2003, 15 september 2003 en 12 augustus 2004 (col. R. van Outryve & E. Dumoulin). De determinaties van de soorten vermeld tussen vierkante haakjes waren lastig en zouden geverifieerd moeten worden. Wieren determineren is voor de "amateur" niet altijd even evident vanwege het soms gecompliceerde microscopiewerk. Soorten aangeduid met een sterretje (*) werden door Lauwaert & Pauly op de pontons te Zeebrugge verzameld op 11 maart 2003. Uit hun lijst zijn enkel de soorten opgenomen die wij zelf niet vonden. Voor een goed algemeen overzicht van de wieren van harde substraten langs de Belgische kust verwijzen wij naar Engledow *et al.* (2001).

(2). Op bepaalde tijdstippen van het jaar is werkelijk bijna alles overgroeid met deze microscopisch kleine kiezelwiertjes of diatomeeën. Opvallend is dat sommige roodwieren een gunstig substraat lijken te zijn. Hierop vind je vastzittende vaak kolonie- of draadvormende soorten, vermoedelijk uit de genera *Grammatophora*, *Synedra*, *Licmophora*, *Melosira* e.a. (vgl. Round *et al.* 1990 en Van Zwynsvoorde 1993, 1994). Door de bino zijn zij niet of in het geval van deze laatsten slechts heel vaag te zien, pas door de microscoop echter is de wondere wereld van de diatomeeën goed te ontwaren. Voor meer gegevens over o.a. foulingsoorten en diatomeeën op pontons in estuaria vgl. Round (1971). Leloup & Miller (1940), Lefevere *et al.* (1956) en Leloup & Van Meel (1965) geven de diatomeeënflora (vnl. pelagische species) uit het Oostendse havengebied. Van der Ben *et al.* (1976) vermelden de vastzittende soorten van een strandhoofd te Knokke. Zie ook (9).

(3). 1 exemplaar op de pontons op 25 april en 9 mei 2000. Daarna niet meer waargenomen.

(4). Dit wier werd in de jachthaven enkel drijvend aangetroffen en is waarschijnlijk vanuit zee de haven binnen gespoeld. In de achterhaven van Zeebrugge groeit *Sargassum muticum* in het Verbindingsdok. Op 18 juni 1999 werden daar de eerste exemplaren aangetroffen (De Blauwe 2000a). De voorspelde uitbreiding liet lang op zich wachten. Pas in 2007 breidde het Japans bessenwier zich in de achterhaven en het Boudewijnkanaal enorm uit. Een trend die zich momenteel verderzet.

(5). Tijdens ons eerste bezoek aan de jachthaven op 7 juli 1999 groeide dit wier al op de meest westelijke pontons (Dumoulin & De Blauwe 1999). De evolutie over een groeiseizoen op deze locatie is beschreven door De Blauwe (2000b). Het wier heeft zich snel uitgebreid en komt nu in de jachthaven voor op alle pontons. In de winter wordt het geconsumeerd door meerkoeten *Fulica atra*.

(6). Al sinds ongeveer het midden van de jaren 1990 (of vroeger ?) werd dit roodwiertje in het Verbindingsdok van de Zeebrugse achterhaven opgemerkt. Uiteindelijk bleek het inderdaad om een nieuwe exoot te gaan (vgl. Coppejans 1998, Maggs & Stegenga 1999). Of ze toen ook al in de jachthaven aanwezig was weten we niet.

(7). Over de mondiale status van "*hookeri*" is nog onzekerheid. De soort is algemeen in Engeland en komt verder ook voor van Noord-Noorwegen tot Noord-Frankrijk (vgl. Maggs & Hommersand 1993). Op harde substraten is ze ook langs de Belgische kust gevonden (Engledow *et al.* 2001).

(8). Zeevonk verschijnt in de jachthaven jaarlijks in de tweede helft van april. Vaak drijven ze samen tegen de kaaimuur waar ze een geleachtige brij vormen en het water oranje-roze kleuren. Het hoogtepunt wordt bereikt in mei en in juni is zeevonk nog steeds algemeen aanwezig.

(9). Flessendiertjes werden vastgesteld op de zakpijpen *Styela clava* en *Ciona intestinalis* en op het wier *Undaria pinnatifida*. Eerstvermelde alsook wimperdiertjes zijn algemeen en verdienen beslist opnieuw (na de onderzoeken van G. Persoone 1965, 1967, 1968 en N. De Pauw 1969) meer aandacht; o.a. omdat er in de loop van de voorbije decennia mogelijk nieuwe introducties uit deze diergroepen in ons faunagebied zijn gebeurd. Hetzelfde geldt voor de diatomeeën. Voor de "amateur" zijn deze organismen echter niet altijd even gemakkelijk te bestuderen vanwege het vaak moeilijke microscopische werk.

(10). Sponzen komen algemeen voor op de pontons. Op 22 juli 2004 werden stalen verzameld van elke soort en opgestuurd naar Rob van Soest (Zoölogisch Museum Amsterdam). Kort daarop kwam de bevestiging dat de determinaties correct waren.

(11). De vijgspoon werd pas op 10 juni 2004 ontdekt in de jachthaven. Zij groeit laag op de noordelijke kaaimuur en is enkel bij springtij-laag-water te bewonderen. Een tiental exemplaren met maximale diameter van ongeveer 10 cm zaten vastgehecht in spleten tussen de betonblokken van de muur. Een staal werd gedetermineerd door Rob van Soest. Later nog waargenomen op 24 juli 2004 en 24 augustus 2007.

(12). Deze soort werd tien jaar eerder al op de oostelijke havendam gevonden (Rappé 1989).

(13). Op 17 november 2008 op een mossel.

(14). Het voorkomen van hydroïden, hydromedusen, schijf- en ribkwallen is uitvoerig behandeld door De Blauwe (2003). Enkel *Mnemiopsis leidyi* is er nadien bijgekomen (zie 18).

(15). Bespreking van de eerste vaststellingen van deze hydromeduse in het havengebied wordt gegeven door Dumoulin (1997). Verzameld in het Wielingendok en Albert II-dok (het vroegere Containerdok) op 2 september 1996 en in het Verbindingsdok (achterhaven) van augustus tot eind oktober 1997. Het vinden van de hydroïde van deze soort was een moeilijke aangelegenheid vanwege de minuscule afmetingen (H : 0,6 mm) ervan (vgl. De Blauwe 2003). Zie foto 1.

(16). Op 17 juli 1999 op drijvend bruinwier, planulae (dit zijn een soort “larven” die zich d.m.v. trilhaartjes voortbewegen en waaruit na vestiging op een substraat de nieuwe hydroïde kan ontstaan) loslatend.

(17). In aanvulling op De Blauwe (2003) kan nog vermeld worden dat het poliepstadium (scyphistomae) van deze soort zeer algemeen voorkomt op fenders (dit zijn boeitjes die als stootkussen dienen) langs de pontons.

(18). *Mnemiopsis leidyi* is in de jachthaven voor het eerst aangetroffen op 24 augustus 2007 en was meteen talrijk aanwezig. In dezelfde zomer was deze nieuwkomer massaal in de achterhaven waargenomen (Dumoulin 2007). Ook in 2008 is de soort eerst waargenomen in de achterhaven en was ze op 28 augustus terug talrijk aanwezig in de jachthaven. De aanwezigheid in de jachthaven is van veel kortere duur dan in de afgesloten achterhaven, waar ze talrijk zijn tot in oktober.

(19). Predateert de “klokjes” (calyces) van *Vorticella* spec. (De Blauwe 2000c). Werd in 1960-61 ook in de spuikom van Oostende aangetroffen (Leloup & Polk 1967). Vaak wordt voor de Turbellaria de Nederlandse naam “trilhaarwormen” gebruikt. Omdat niet alle soorten uit deze klasse trilharen bezitten, en mogelijk ook *P. vittatum* niet, en de naam onder naturalisten niet in zwang is, gebruiken wij hier “platwormen” om de Turbellaria aan te duiden, terwijl deze eigenlijk het gehele Phylum der Platyhelminthes bedoelt.

(20). Tijdens het bekijken van materiaal onder de bino zagen wij af en toe exemplaren van deze zgn. “aaltjes” heel actief rondkronkelen. Enkele keren is een nematode waargenomen die in een zoïde van een mosdiertjeskolonie was binnengedrongen, mogelijk om het erin levende diertje te predateren. Aaltjes zijn een bijzonder succesrijke diergroep en komen werkelijk in vrijwel elk biotooptype voor, vaak in een zeer grote verscheidenheid aan soorten. Zij zijn niet met het blote oog te zien en zijn voor “amateurs” een moeilijk te bestuderen groep. Voor een aangename en zorgzame

kennismaking met aaltjes leze men de Winter (1989); ook Gheschiere *et al.* (2003) vertellen er meer over.

(21). Beide soorten werden éénmalig gevonden op 28 augustus 2008.

(22). De mossels op de pontons hadden veelal een breed uitgegroeide schelp en sommige exemplaren waren vrij groot. Hierdoor vertonen zij enige gelijkenis met de krombekmossel *Mytilus galloprovincialis*, een typische Zuid-Europese en Middellandse-Zeevorm. Ook de mossels uit de Zeebrugse achterhaven en het Boudewijnkanaal neigen deze brede vorm aan te nemen. De exemplaren van de pontons hadden vaak een bruinachtige opperhuid. Het is theoretisch mogelijk dat te Zeebrugge *galloprovincialis*-larven worden aangevoerd met ballastwater van de commerciële scheepvaart. Ook zouden krombekmossels groeiend op scheepsrompen hun voortplantingscellen in het havenwater kunnen lozen waaruit na bevruchting (evt. ook met *edulis*-gameten) larven ontstaan die zich in de omgeving, *in casu* de jachthaven, kunnen vestigen en er tot wasdom komen. Indien de mossels waarvan hier sprake is geen *M. galloprovincialis* zijn is de vraag of het dan “gewoon” gaat om een door milieufactoren bepaalde groeivorm van de inheemse mossel of een hybride betreft van deze laatste en de krombekmossel (vgl. Gardner 1994) ? Voor een algemeen overzicht van de problematiek *edulis/galloprovincialis* zie Seed (1992). Genetisch onderzoek op de Europese mossels toonde tevens aan dat een eenduidig onderscheid tussen beide soorten heel problematisch blijft (vgl. Gittenberger *et al.* 2004). Wij houden het voorlopig bij de oude zienswijze (vgl. van Benthem Jutting 1943), waar gesteld wordt dat wat deze vorm betreft het om een variëteit van de gewone mossel gaat.

(23). Twee kleine exemplaren kwamen naar het licht toe gezwommen op 4 juli 2000 tijdens het lampvissen (De Blauwe 2000d).

(24). Pas op 22 juli 2004 werden enkele tientallen exemplaren ontdekt op nieuwe pontons. In de jaren daarna is *Sabella pavonina* in aantal terug afgenomen.

(25). Op 01 mei 2004 zeer talrijk aangetroffen (det. M. Faasse). Naderhand bleek dat er ook een in Europa ingevoerde aanverwante soort, *Eurytemora americana*, voorkomt in Nederland (vgl. Wolff 2005). Hierdoor rees enige twijfel over de juistheid van de eerste identificatie (Faasse *in litt.* 13 augustus 2004). Omdat *longicornis* geen zeldzame soort blijkt te zijn in havengebieden (vgl. Leloup & Miller 1940, Leloup & Polk 1967) handhaven wij ze in onze lijst. Of *americana* ook in België zou voorkomen is niet bekend.

(26). Vaak aanwezig op jonge haringachtigen.

(27). Tijdens een gerichte zoektocht op 26 augustus 2003 werden meerdere exemplaren van deze krab (syn. *H. penicillatus*) bij de ingang van de jachthaven gevonden (Dumoulin 2004). Op 15 september 2003 ook minstens 1 juv. exemplaar (≤ 5 mm) tussen de aangroei op een ponton. Nu algemeen in de jachthaven.

(28). De eerste waarneming in België van deze exoot dateert van 12 juni 2004 tijdens een SWG-excursie in de jachthaven van Zeebrugge (De Blauwe 2006). Er werden toen 2 exemplaren gevangen. Op 20 juli vingen we er een twintigtal (d'Udekem d'Acoz *et al.* 2005) en op 24 juli 2004 nog 3 exemplaren. In 2008 werden nog enkele diertjes gevangen.

(29). Slechts 4 waarnemingen : op 17 juli 1999, 10 juni 2000, augustus 2008 en 30 mei 2009 telkens 1 exemplaar.

(30). 1 exemplaar op 15 september 2003. Het diertje was begroeid met een hydroïde.

(31). Het betrof een vrij groot groengekleurd diertje dat op drijvend blaaswier werd gevonden. Het exemplaar werd verzameld maar is verloren geraakt.

(32). Op 17 juli 1999 algemeen (det. M. Faasse).

(33). 3 exemplaren op een fender op 21 februari 2004 (col. M. Faasse)

(34). 1 exemplaar op 1 mei 2004 (col. M. Faasse)

(35). Van deze soort die "voornamelijk" op het strand leeft, vond M. Faasse op 21 februari 2004 vijf exemplaren op een fender.

(36). Deze amphipode is vooral bekend van op kwallen maar is ook vrijzwemmend waargenomen.

(37). Al op 7 juli 1999 kwam deze soort algemeen tot massaal voor op de pontons. Sinds 2007 is een serieuze terugval in aantal exemplaren opgevallen.

(38). Op 24 augustus 2007 voor het eerst aangetroffen in de jachthaven.

(39). Op 5 en 9 juni 2003 aangetroffen. Zoïde met 8 tentakels en gele embryo's.

(40). Niet algemeen, driemaal gevonden op een fender in de jachthaven.

(41). In 2000 voor het eerst in Nederland waargenomen (Goesse Meer en jachthaven Breskens) (De Blauwe & Faasse 2001). Op 17 oktober 2000 een eerste exemplaar op een fender in de jachthaven van Blankenberge, op 21 oktober 2000 een kolonie in de Mercatorjachthaven te Oostende en op 14 november 2001 de twee eerste levende kolonies op een mossel in de jachthaven van Zeebrugge (De Blauwe 2002). Vanaf die datum sterk uitgebreid en nu algemeen.

(42). Vanaf 14 november 2001 werd regelmatig een kolonie waargenomen op fenders. Deze soort leek zich eerst niet uit te breiden, maar is sinds de zomer van 2007 algemener geworden. Zie foto 2.

(43). Op 28 april 2003 werd 1 exemplaar en op 4 september 2003 werden enkele diertjes gevangen. Pijlwormen zijn bijna onzichtbaar in de waterkolom en heel snel in hun bewegingen. Daarom worden ze gemakkelijk over het hoofd gezien en zijn ze moeilijk te vangen. Misschien komen ze wel meer voor langs de kust dan op het eerste gezicht zou lijken. Leloup & Miller (1940) en Leloup & Polk (1967) noteerden ze ook uit de spuikom van Oostende. De determinatie van pijlwormen is geen sinecure. Voor identificatie van exemplaren uit de vangst van 4 september werd de Synopsis van Pierrot-Bults & Chidgey (1988) gebruikt. Sindsdien is de nomenclatuur van de pijlwormen echter grondig veranderd (vgl. Costello *et al.* 2008).

(44). Een algemene soort die al bij ons eerste bezoek aanwezig was. In 1987 werd deze zakpijp al talrijk aangetroffen langs de oostelijke strekdam van de voorhaven (Dumoulin 1987).

(45). Indien de tekening van Baster (1762) van een zakpijp uit Zeeland inderdaad op *Molgula manhattensis* betrekking heeft (vgl. Wolff 2005), dan is het niet geheel uitgesloten dat deze soort toentertijd ook al in de oude Vlaamse kusthavens (Nieuwpoort en Oostende; vgl. Laurent 1986) aanwezig was. Van Beneden (1847) rapporteerde de soort (onder het syn. *M. ampulloides*) in elk geval ook al massaal uit de haven van Oostende. Honderd jaar later werd ze er nog steeds aangetroffen (Leloup & Miller 1940, syn. *M. tubifera*; Lefevere *et al.* 1956, syn. *M. tubifera*; Leloup & Polk 1967). Dit maakt dat de ronde zakpijp misschien wel de eerste grote fouling-exoot van onze kust (incl. van de recentere havens Blankenberge en Zeebrugge) kan zijn; tenminste als het hier inderdaad om een ingevoerde soort zou gaan die niet verschilt van de vermeende Europese *Molgula tubifera*. Organismen waarvan niet goed aan te tonen is of ze inheems of ingevoerd zijn noemt men ook wel “cryptogene” soorten (vgl. Carlton 1996). Of dit het geval is voor de ronde zakpijp laten wij in het midden, voor interessante commentaar hierover verwijzen wij graag naar Wolff (2005).

(46). Het onderscheid tussen de ruwe- *Ascidiella aspersa* en de gladde zakpijp *A. scabra* is in sommige gevallen moeilijk te maken. Voorlopig classificeren wij de Ascidiidae van Zeebrugge onder de ruwe zakpijp. Om eventueel de gladde zakpijp te kunnen onderscheiden zal verder onderzoek noodzakelijk zijn. Voor anatomisch onderzoek houden wij ons echter niet aanbevolen. De beschrijving van discriminerende kenmerken vind je in Millar (1970) en Buizer (1983) of op de website van "Stichting Anemoon".

(47). Deze soort werd op 15 september 2003 voor het eerst aangetroffen op de romp van een jacht dat op de kade stond voor een reinigingsbeurt (col. R. van Outryve & E. Dumoulin). Vergelijking met levend materiaal afkomstig uit de jachthaven van Breskens en de beschrijving in de publicatie van Faasse & De Blauwe (2002) maakten determinatie mogelijk. De schipper van het jacht bevestigde dat hij de diverse marinas langsheen de Nederlandse en Belgische kust regelmatig aandeed. Op 12 juni 2004 werd *Botrylloides violaceus* tijdens een SWG excursie voor het eerst *in situ* op de pontons opgemerkt. Op 22 juli 2004 werden er al veel exemplaren en in diverse kleurvormen aangetroffen (waarn. H. De Blauwe).

(48). Kolonies met een voor deze soort typerend uiterlijk zijn in 2008 waargenomen maar niet verder onderzocht. Voor meer informatie over de druipzakpijp en haar voorkomen in de Oosterschelde, zie Ates (1998).

(49). De jachthaven fungeert als peutertuin voor allerhande vissoorten. Zeer kleine exemplaren van meerdere species komen er veelvuldig voor. Alleen de diklipharders vallen op door hun groot formaat.

(50). 1 exemplaar op 17 juli 1999.

(51). Van deze drie soorten telkens 1 exemplaar op 8 juni 2008. Het geepje was een mini-exemplaar van ongeveer 2 cm lang. De zeedonderpad was een juveniel diertje en in het veld moeilijk juist te determineren. Langs de Belgische kust komen de gewone- *Myoxocephalus scorpius* en ook de groene zeedonderpad *Taurulus bubalis* voor. Laatstvermelde komt vaker voor in het getijdengebied.

Lijst van de exoten

Soort	1 ^e waarneming	Herkomst
<i>Sargassum muticum</i> (Japans bessenwier)	1999 (achterhaven)	Noordwest-Pacific
<i>Undaria pinnatifida</i> (wakame)	1999	Noordwest-Pacific
<i>Antithamnionella spirographidis</i>	?	Noord-Pacific
<i>Haliclona xena</i> (paarse buisjesspons)	1999	onbekend
<i>Mycale micracanthoxea</i> (korstspons)	2008	onbekend
<i>Mnemiopsis leidyi</i> (Leidy's ribkwal)	2007	Noordwest-Atlantic
<i>Nemopsis bachei</i>	1999	Noordwest-Atlantic
<i>Crepidula fornicata</i> (muiltje)	?	Noordwest-Atlantic
<i>Crassostrea gigas</i> (Japanse oester)	?	Noordwest-Pacific
<i>Balanus improvisus</i> (brakwaterpok)	?	Noordwest-Atlantic
<i>Elminius modestus</i> (Nieuw-Zeelandse zeepok)	?	Zuidwest-Pacific
<i>Hemigrapsus takanoi</i> (penseelkrabbetje)	2003	Noordwest-Pacific
<i>Palaemon macrodactylus</i> (rugstreepsteurgarnaal)	2004	Noordwest-Pacific
<i>Caprella mutica</i> (macho-spookkreeftje)	1999	Noordwest-Pacific
<i>Bugula stolonifera</i> (vogelkopmosdiertje)	1999	Noordwest-Atlantic
<i>Bugula simplex</i> (geel vogelkopmosdiertje)	2007	onbekend
<i>Tricellaria inopinata</i> (onverwacht mosdiertje)	2001	Noordwest-Pacific
<i>Styela clava</i> (knotszakpijp)	1999	Noordwest-Pacific
<i>Molgula manhattensis</i> (ronde zakpijp)	?	Noordwest-Atlantic
<i>Botrylloides violaceus</i> (gewone slingerzakpijp)	2004	Noordwest-Pacific
<i>Aplidium glabrum</i> (glanzende bolzakpijp)	2000	onbekend
<i>Diplosoma listerianum</i> (grijze korstzakpijp)	2002	onbekend

In bovenstaande tabel wordt wat betreft de eerste waarneming pas gerekend vanaf ons eerste bezoek aan de pontons in 1999. Hoelang sommige van de “1999-soorten” er vroeger al zaten weten wij niet. Het “?” betekent dat de soort er ongetwijfeld vóór 1999 al moet gezeten hebben, gezien haar eerdere voorkomen op andere plaatsen langs de Belgische kust.

Nabeschouwingen

De meeste van de waargenomen soorten leven oorspronkelijk in Noordwest-Europa en zouden zich “in principe” op natuurlijke wijze te Zeebrugge kunnen vestigen, t.t.z. verspreiding door larven via zeestromingen in de waterkolom. Een niet onaanzienlijk aantal soorten echter zijn exoten en inheems in Noordoost-Azië of Noord-Amerika; alsook één soort die vermoedelijk uit Oceanië afkomstig is. Opmerkelijk zijn ook de vijf soorten van onbekende herkomst. Mogelijk zijn dit organismen met een tegenwoordig cosmopolitisch voorkomen en is de biogeografische regio waar ze oorspronkelijk thuishoorden niet juist meer te achterhalen.

Om het intussen klassiek geworden veronderstelde scenario van verspreiding van deze soorten nog maar eens te herhalen : niet vastzittende species, zoals *Mnemiopsis leidyi*, zijn met ballastwater ingevoerd. Organismen met een vastzittende levenswijze zouden in de jachthaven voornamelijk aangevoerd kunnen zijn op de rompen van pleziervaartuigen. Voor de verspreiding van inheemse fouling-soorten zou hoofdzakelijk ook dit laatste kunnen gelden.

Het valt op dat veel van de exoten eerst in de Oosterschelde, vooral bij Yerseke, werden waargenomen en later in andere jachthavens (pers. waarn. en diverse artikels in Het Zeepaard). De Oosterschelde is een centrum van schelpdierenkweek, wat maakt dat veel exoten hier ongewild met oester- of andere schelpdierimporten kunnen meekomen en zich van daaruit via fouling op jachten inderdaad verder verspreiden. In zoverre is ook aanvoer vanuit Frankrijk of Engeland mogelijk.

Veel soorten uit de lijst zijn wellicht voor het eerst geïdentificeerd langs de Belgische kust, andere zijn nieuw en bij ons pas zeer recent geïntroduceerd (b.v. sommige exoten). Aanvoer van steeds maar nieuwe soorten is een proces dat momenteel gestaag en volop aan de gang is. Drukke scheepvaart en opwarming van het klimaat spelen daar een belangrijke rol in. Nu de fauna en flora van de pontons te Zeebrugge naar ons beste vermogen in kaart is gebracht bieden wij hiermee wellicht een vrij goed basiskader waar verdere of nieuwe koloniaties van fouling-organismen mee kunnen vergeleken worden. Dit is een vrij unieke situatie voor wat betreft recente gegevens van de Belgische kust waardoor, om het lichtjes ironisch uit te drukken, in dit verband Zeebrugge ook een

beetje “een haven in de branding” is. Maar laat ons vooral ook de faunistisch-ecologische onderzoeken van E. Leloup, L. Van Meel, S. Lefevère, Ph. Polk en O. Miller, uit de jaren 1937 tot 1962 in de spuikom en het havengebied van Oostende niet vergeten! Ook hún werk biedt vergelijkingsmogelijkheden met wat er vandaag gaande is.

Jaarlijkse uitstapjes (onder deskundige begeleiding) naar Zeeland om er de begroeiingen op pontons in de Oosterschelde te gaan bekijken deed ons al kennis maken met soorten die misschien vroeg of laat ook bij ons te verwachten zijn, zowel exoten als zuidelijke soorten, bijvoorbeeld : de tunicaten *Botrylloides leachi*, *Botrylloides diegensis*, *Perophora japonica*, *Clavelina lepadiformis* en *Corella eumyota*; de mosdierjes *Bugula neritina* en *Pacificincola perforata*, enzovoort. De vermeldingen hiervan zijn meestal te lezen in Het Zeepaard. Het gestaag toenemend opduiken van nieuwe wiertjes in Zeeland (vgl. Stegenga 2002) blijft ook bij ons wellicht niet uit; het ontdekken ervan is echter specialistenwerk en weinig weggelegd voor “amateurs”.

Een veelomvattende vraag waarop men in de bovenstaande soortenlijst geen antwoord zal vinden is : waar hebben we het in Zeebrugge toch allemaal aan verdiend om zo'n rijk zeeleven te kunnen “binnenhalen” ? Ofwel, voer voor ecologen.

Dankwoord

Allereerst danken wij de Royal Belgian Sailing Club voor het telkens toelaten om op de pontons te bemonsteren. Zonder de hulp van anderen zou deze lijst een stukje korter zijn geweest. Wij zijn vooral Marco Faasse zeer erkentelijk voor zijn vele determinaties van organismen, in het bijzonder de moeilijke soorten van de kreeftachtigen. Rob van Soest was zo bereidwillig om de identiteit van de sponzen te controleren, René van Ourtyve was behulpzaam bij de determinatie van vnl. de wieren en ook enkele andere organismen. Cedric d'Udekem d'Acoz identificeerde *Palaemon macrodactylus*. Ook dank aan Klaas Pauly en Tomas Willems voor het bezorgen van literatuur over de wieren van de pontons. En tenslotte dank aan Lies Couckuyt die ons met eerstvermelde in contact bracht.

Summary

Since a first visit to the pontoons of the marina in the Zeebrugge outer harbour area on 7 July 1999 the authors, in co-operation with other naturalists, started to study the marine fauna and flora of this locality. A survey was made of the organisms (for the algae only partly) living as fouling-species on the pontoons, or that occurred in the surrounding water column, in the latter case often between growth of algae.

Numerous visits and sampling during the past ten years resulted in a comprehensive list of mainly macro-species, which we present here. Comments on particular species are given under the heading “aantekeningen” (notes).

Many of the species are certainly identified for the first time along the Belgian coast, others are very recently introduced (e.g. exotics). Concerning the algae we mentioned some additional species recorded by students of the Ghent University and published in 2003 in a field work report. In doing so we obtain a more complete picture of the algae flora. The latter species are marked with an asterisk (*). Species written in square brackets are uncertain identifications and need to be confirmed. Apart from the macro-invertebrates our present survey is far from complete, for example the listing of protozoans, nematodes and diatoms is only very rudimentary. The study of those organisms and even that of some macro-algae is work for specialists and often difficult to carry out by “amateurs”. Nevertheless we think in particular the small animals and plants deserve much more attention because several introductions of them may have happened during the past decades.

Supplementary we give a summarizing list of all exotic species found on the pontoons, together with the year of the first discovering there (since 1999) and their native geographical region.

In “nabeschouwingen” (reviews) we enumerate tunicates and bryozoans recently introduced in the Oosterschelde (The Netherlands) which, we presume, could sooner or later turn up in the marina of Zeebrugge.

For some Hydrozoa and Bryozoa we propose, for the sake of clarity, an adjusted Dutch vernacular name. It concerns those species that already had one or more names. Regarding the Bryozoa however, in conformity with recent proposals of M. Faasse and/or H. De Blauwe, some new names are brought forward. In the list they all are marked with (○).

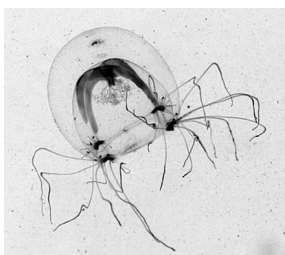


Foto 1: *Nemopsis bachei* (Foto: Hans De Blauwe)



Foto 2: *Cryptosula pallasiana* (Foto: Hans De Blauwe)

Literatuur

- ATES, R. (1998). De druipzakpijp, *Didemnum lahillei* Hartmeyer, 1909 in Zeeland. *Het Zeepaard* 58(4): 101-110.
- BILÉ, E.; TRIPS, E. (1970). *Zeebrugge een haven in de branding*. Uitgave Brugsch Handelsblad, Brugge : 244 p.
- BUIZER, D.A.G. (1983). De Nederlandse zakpijpen (manteldieren) en mantelvisjes : Tunicata, Ascidiacea en Appendicularia. *Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V.* 158: 1-42.
- CARLTON, J.T. (1996). Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6): 1653-1655.
- COPPEJANS, E. (1998). *Flora van de Noord-Franse en Belgische zeeieren*. Nationale Plantentuin van België, Meise : 462 p.
- COSTELLO, M.J.; BOUCHET, P.; BOXSHALL, G.; ARVANTIDIS, C.; APPELTANS, W. (2008). European register of marine species. (<http://www.marbef.org/data/erms/php>)
- DE BLAUWE, H. (2000A). Japans bessenwier *Sargassum muticum* gevestigd te Zeebrugge. *De Strandvlo* 20(1): 33-35.
- DE BLAUWE, H. (2000B). *Undaria pinnatifida* te Zeebrugge, het verloop van een groeiseizoen. *De Strandvlo* 20(4): 153-156.
- DE BLAUWE, H. (2000C). *Plagiostomum vittatum*, Leuckart, een algemeen platwormpje te Zeebrugge en Oostende. *De Strandvlo* 20(3): 157.
- DE BLAUWE, H. (2000D). Lampvissen. *De Strandvlo* 20(3): 112-113.
- DE BLAUWE, H. (2002). Determinatie en verspreiding van *Tricellaria inopinata* D'Hondt & Occhipinti Ambrogi (Bryozoa, Cheilostomatida), een recente immigrant uit het noorden van de Stille Oceaan. *Het Zeepaard* 62(3): 73-88.
- DE BLAUWE, H. (2003). Ribkwallen (Ctenophora), schijfkwallen en medusevormende hydroïden (Cnidaria : Scyphozoa, Hydrozoa) te Zeebrugge, resultaten van 5 jaar waarnemingen (1999-2003). *De Strandvlo* 23(3): 80-125.
- DE BLAUWE, H. (2006). De rugstreepsteurgarnaal *Palaemon macrodactylus* in België. *De Strandvlo* 26(1): 22-23.
- DE BLAUWE, H. (2009). *Mosdiertjes van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee : Determinatiewerk voor België en Nederland*. Uitgave Vlaams Instituut voor de Zee, Oostende : 464 p.
- DE BLAUWE, H.; FAASSE, M. (2001). Extension of the range of *Tricellaria inopinata* and *Bugula simplex* in the North-East Atlantic (Bryozoa : Gymnolaemata : Cheilostomatida). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 14: 103-112.
- DE PAUW, N. (1969). Contribution à l'étude du plancton dans le port d'Ostende. *Biologisch Jaarboek Dodonaea* 37: 186-261, tableau 3.
- DE WINTER, W. (1989). Marine nematoden : voor wie er oog voor heeft. *Het Zeepaard* 49(4): 107-116.

- D'UDEKEM D'ACUZ, C.; FAASSE, M.; DUMOULIN, E.; DE BLAUWE, H. (2005). Occurrence of the Asian shrimp *Palaemon macrodactylus* in the Southern Bight of the North Sea, with a key to the Palaemonidae of North-Western Europe (Crustacea : Decapoda : Caridea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 22: 95-111.
- DUMOULIN, E. (1987). Nieuwe waarnemingen van de knotszakpijp, *Styela clava* Herdman, 1882, langs de Belgische Oostkust. *De Strandvlo* 7(2): 61-62.
- DUMOULIN, E. (1997). Het invasieachtig voorkomen in de zuidelijke Noordzee van de hydromedusen *Nemopsis bachei* L. Agassiz, 1849 en *Eucheilota maculata* Hartlaub, 1894 in augustus-september 1996 (met aanvullende data voor 1997) (Hydrozoa : Athecata, Thecata). *De Strandvlo* 17(4): 102-126. [+ Errata. *De Strandvlo* 18(1): 3 (1998)]
- DUMOULIN, E. (2004). Snelle areaaluitbreiding van het penseelkrabbetje *Hemigrapsus penicillatus* (De Haan, 1835) langs de kusten van de Zuidelijke Bocht van de Noordzee, status van haar opmars in de Westerschelde en beschouwingen over de ecologie en het gedrag van de soort. *De Strandvlo* 24(1): 5-35. [+ Corrigenda en errata. *De Strandvlo* 24(2): 56 (2004)]
- DUMOULIN, E. (2007). De Leidy's ribkwal (*Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865) al massaal in het havengebied Zeebrugge-Brugge, of : exoten als de spiegel van al te menselijk handelen. *De Strandvlo* 27(2): 44-60.
- DUMOULIN, E. & DE BLAUWE, H. (1999). Het bruinwier *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, (Phaeophyta : Laminariales) aangetroffen in de jachthaven van Zeebrugge; met gegevens over het voorkomen in Europa en de wijze van verspreiding. *De Strandvlo* 19(4): 182-188.
- ENGLEDOW, H.; SPANOGHE, G.; VOLCKAERT, A.; COPPEJANS, E.; DEGRAER, S.; VINCX, M.; HOFFMANN, M. (2001). *Onderzoek naar (1) de fysische karakterisatie en (2) de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Belgische kust*. Afdeling Waterwegen en Kust, Eindrapport IN.D.2001.20 : 110 p., 4 bijlagen.
- FAASSE, M.; DE BLAUWE, H. (2002). De exotische samengestelde zakpijp *Botrylloides violaceus* Oka, 1927 in Nederland (Ascidacea : Pleurogona : Styelidae). *Het Zeepaard* 62(5): 136-141.
- FAASSE, M.; DE BLAUWE, H. (2004). Faunistisch overzicht van de mariene mosdiertjes van Nederland (Bryozoa : Stenolaemata, Gymnolaemata). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 21: 17-54.
- GARDNER, J.P.A. (1994). The structure and dynamics of naturally occurring hybrid *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758 and *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 (Bivalvia : Mollusca) populations : review and interpretation. *Archiv für Hydrobiologie* (suppl.) 99: 37-71. (niet gezien)
- GHEKIERE, T.; DEGRAER, S.; VINCX, M. (2003). Vrijlevende mariene nematoden, ongekende bewoners van het zandstrand ecosysteem. *De Strandvlo* 23(2): 58-67.

- GITTENBERGER, E.; GROENENBERG, D.; WESSELINGH, F. (2004). Mysterious mussels, *Mytilus spec.* (Bivalvia, Mytilidae), in The Netherlands. *Vita Malacologica* 2: 50-51, pl. 14.
- HAYWARD, P.; NELSON-SMITH, T.; SHIELDS, C. (1999). *Gids van kust en strand*. Tirion, Baarn : 352 p. (vertaling en bewerking W.H. de Weerd)
- LARBOUILLAT, J. (1974). *De zeevisserij te Heist*. Uitgave Heemkundig Museum Sincfala, Heist aan Zee : 24 p.
- LAURENT, R. (1986). *De havens aan de kust en aan Het Zwin (doorheen oude plannen en luchtfoto's)*. Algemeen Rijksarchief, Brussel : 161 p.
- LAUWAERT, I.; PAULY, K. (2003). *Zeewiergemeenschappen op pontons in Oostende*. Verslag zelfstandig practicum, Universiteit Gent : 35 p.
- LEEWIS, R. (2002). *Flora en fauna van de zee*. KNNV Uitgeverij, Utrecht : 320 p. (Veldgids nr. 16)
- LEFEVERE, S.; LELOUP, E.; VAN MEEL, L. (1956). Observations biologiques dans le port d'Ostende. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 133: 1-157.
- LELOUP, E. (1952). *Faune de Belgique: Cœlentérés*. Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles : 283 p.
- LELOUP, E.; MILLER, O. (1940). La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende (1937-1938). *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique* 94: 1-123, 3 pl.
- LELOUP, E.; VAN MEEL, L. (1965). La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende (1938-1962): I. Topographie et nature du fond; II. Étude écologique et planctonique. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 154: 1-189.
- LELOUP, E.; POLK, PH. (1967). La flore et la faune du bassin de chasse d'Ostende (1960-1961) : III. Étude zoologique. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 157 : 1-114, 3 pl.
- MAGGS, C.A.; HOMMERSAND, M.H. (1993). *Seaweeds of the British Isles : Volume 1 Rhodophyta : Part 3A Ceramiales*. Intercept, Andover : 444 p., 2 charts. (reprint 2001)
- MAGGS, C.A.; STEGENGA, H. (1999). Red algal exotics on North Sea coasts. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52(3-4): 243-258.
- MILLAR, R.H. (1970). British Ascidiata : Tunicata, Ascidiacea. *Synopsis of the British Fauna* (N.S.) 1: 1-88.
- PERSOONE, G. (1965). The importance of fouling in the harbour of Ostend in 1964. *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 12(4): 444-448.
- PERSOONE, G. (1967). Oecologische studie van de aangroei op ondergedompelde substraten in de haven van Oostende : I. tekst; II. figuren. Doctoraatsthesis R.U. Gent : 213 p., 129 p.

- PERSOONE, G. (1968). Ecologie des infusoires dans les salissures de substrats immergés dans un port de mer : I. Le film primaire et le recouvrement primaire. *Protistologica* 4(2): 187-194.
- PIERROT-BULTS, A.C.; CHIDGEY, K.C. (1988). Chaetognatha. *Synopsis of the British Fauna* (N.S.) 39: 1-66.
- PRUD'HOMME VAN REINE, J. (1979). *Wat vind ik aan het strand ?* Thieme, Zutphen : 135 p.
- RAPPÉ, G. (1989). *Haliclona xena* De Weerd, 1986 (Porifera, Desmospongiae), *Petrobius maritimus* (Leach) (Insecta, Thysanura) en enkele andere bijzondere waarnemingen van de oostelijke strekdam van Zeebrugge. *De Strandvlo* 9(4): 113-116.
- ROUND, F.E. (1971). Benthic marine diatoms. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 9: 83-139.
- ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D.G. (1990). *The diatoms : Biology & morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge : 747 p.
- SEED, R. (1992). Systematics evolution and distribution of mussels belonging to the genus *Mytilus* : an overview. *American Malacological Bulletin* 9(2): 123-137.
- STEGENGA, H. (2002). De Nederlandse zeewierflora : van kunstmatig naar exotisch ? *Het Zeepaard* 62(1): 13-24.
- VAN BENEDEN, P.J. (1847). Recherches sur l'embryogénie, l'anatomie et la physiologie des Ascidiés simples. *Mémoires de l'Académie Royal des Sciences Lettres et Beaux-Arts de Belgique* 20: 1-66, 4 pl.
- VAN BENTHEM JUTTING, T. (1943). Mollusca (I) : C. Lamellibranchia. in: Boschma, H. (red.). *Fauna van Nederland : Aflevering XII*. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, Leiden : 477 p.
- VAN DER BEN, C.; VAN DER BEN, D.; VAN GOETHEM, J.; DARO, M.-H. (1976). Inventaire et zonation des organismes sur les brise-lames de la côte belge. in: Nihoul, J.C.J.; De Coninck, L. (eds). *Nationaal onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma; Leefmilieu water; Project zee, eindverslag; Boekdeel 7, inventaris van de fauna en flora*. Diensten van de eerste minister, Programmatie van het wetenschapsbeleid, Brussel : p. 313-332.
- VAN ZWYNSVOORDE, C. (1993). Epifytisme bij diatomeeën. *De Strandvlo* 13(4): 109-119.
- VAN ZWYNSVOORDE, C. (1994). Verbeteringen en aanvullingen bij het artikel "Epifytisme bij diatomeeën". *De Strandvlo* 14(1): 5-8.
- WOLFF, W.J. (2005). Non-indigenous marine and estuarine species in The Netherlands. *Zoologische Mededelingen* 79(1): 1-116.

Watergang 6
8380 Dudzele
deblauwehans@hotmail.com

H. Consciencestraat 67
8300 Knokke-Heist
edumoulin@belgacom.net

