

Verspreidingspatronen van benthos, in het Schelde-estuarium

Een belangrijke maatstaf voor de toestand van een ecosysteem is de diversiteit van de levende organismen. In dit artikel wordt ingegaan op de diversiteit van macro- en hyperbenthos, vissen en vogels. Deze groepen vormen verschillende schakels binnen het estuariene voedselweb. In hierna volgende artikels wordt per habitat dieper ingegaan op de onderliggende processen welke de waargenomen biodiversiteit kunnen verklaren: de schorren, de slikken & platen en het open water.

Het macro- en hyperbenthos in het Schelde-estuarium

Het benthos omvat alle organismen die in, op of geassocieerd met de bodem leven. Tot de grotere bodemdieren, het macrobenthos (> 1 mm) behoren weekdieren, gelede wormen en schaaldieren. Het hyperbenthos zijn de dieren levend in de waterkolom dicht bij de zeebodem (vooral aasgarnalen).

DE ZOUTE EN BRASSE ZONE

In het Schelde-estuarium worden zo'n 130 macrobenthossoorten (taxa) aangetroffen. Het grootste aantal wordt waargenomen in de zoute zone (± 70), en neemt af naar de brakke zone (± 35). Dit is een natuurlijk fenomeen. Immers weinig soorten zijn aangepast aan de sterk wisselende omstandigheden in de brakke zone. Een gelijkwaardig patroon wordt waargenomen voor het hyperbenthos (totaal ± 100 soorten). In de zoute en brakke zone komen deels dezelfde soorten benthos voor, andere beperken zich dan weer tot één van de saliniteitszones (fig. 1) (Ysebaert, 2000). Er zijn geen aanwijzingen dat de soortensamenstelling in de zoute en brakke zone sterk veranderd is de laatste dertig jaar. Wel zijn er enkele exoten verschenen, weliswaar nog in kleine aantallen (bijv. *Marenzelleria* sp., *Corophium curvispinum*).

De dominante biomassa's van de Kokkel in de zoute zone worden voor een belangrijk deel geoogst voor menselijke consumptie. Het ontbreken van mosselen en oesterbanken in het Schelde-estuarium is wellicht te wijten aan de te hoge dynamiek, wat de vestiging en ontwikkeling van larven parten speelt. Een aanwijzing daarvoor waren de mosselbanken die in de Braakman voorkwamen, voordat deze kalme zijarm van de Westerschelde werd

afgesloten. Op verschillende plaatsen werd sindsdien echter een beginnende ontwikkeling van een mosselbed waargenomen. De kolonies verdwenen echter spoedig, waarbij (over)bevissing een rol speelde.

DE OLIGOHALIENE ZONE EN HET ZOETWATER-GETIJDENGEBIED

In de oligohaliene zone bestaat de macrobenthosfauna nagenoeg uitsluitend uit Oligochaeta (drie soorten, Seys et al., 1999). Deze zeer lage diversiteit reflecteert de hoge verontreinigingsgraad en de fysiologische stress door een sterk wisselend zoutgehalte in dit deel van het estuarium. Ook het hyperbenthos heeft te lijden onder deze slechte waterkwaliteit. In tegenstelling tot andere Europese estuaria is de laagsaliene hyperbenthische gemeenschap afwezig in het Schelde-estuarium. In 'gezondere' systemen, zoals de Gironde (Fr.) en de Eems (D.), is de verspreiding

van het hyperbenthos in eerste instantie bepaald door het zoutgehalte. In de Schelde daarentegen worden de populaties gecontroleerd door de zuurstofconcentraties; enkele soorten zijn zo goed als verdwenen (bijv. *Gammarus zaddachi*), terwijl andere soorten verdrukt worden naar hogere, atypische saliniteitszones (bijv. *Neomysis integer*) (Mees et al., 1995).

Stroomopwaarts van Rupelmonde wordt een tiental soorten Oligochaeta al of niet talrijk waargenomen. Ondanks een zekere verbetering in de waterkwaliteit zijn met name de zuurstofgehalten in dit deel van de Schelde nog steeds van die aard dat, op enkele uitzonderingen na (kleine aantallen larvale insecten), enkel Oligochaeta kunnen overleven. In andere, meer 'gezonde' estuaria, komen in het zoetwater-getijdengebied ook meerdere soorten insectenlarven, mollusken en kreeftachtigen voor (tot 30 soorten). De dichtheden aan Oligochaeta zijn soms spectaculair: tot bijna 1 kg natgewicht of 3 miljoen wormen per m²! Historische gegevens zijn schaars, maar het lijkt er op dat deze massale aantallen in de jaren tachtig niet voorkwamen, en dit verklaart mogelijk ten dele de toename in het aantal overwinterende watervogels in de jaren negentig. Het hyperbenthos van het zoetwaterdeel werd tot nu toe niet bestudeerd.

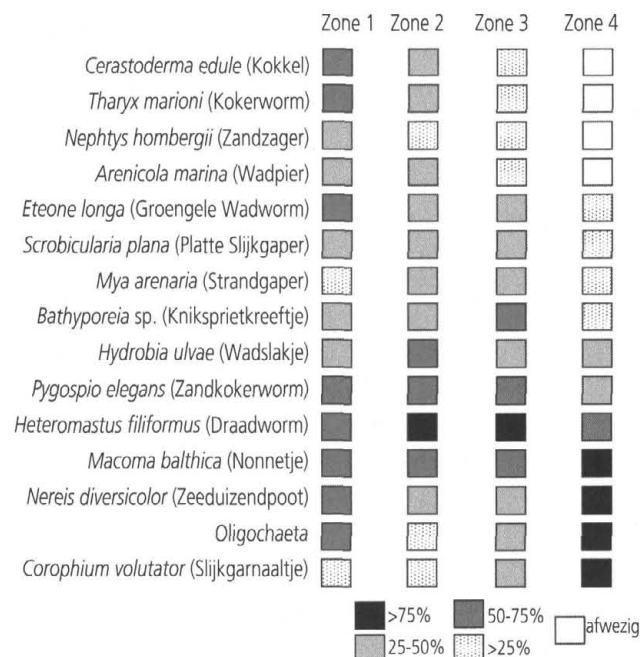


Fig. 1. Voorkomen (% aanwezigheid) van enkele karakteristieke macrobenthossoorten in het intergetijdengebied (slikken en platen) langsheen de saliniteitsgradiënt van het Schelde-estuarium. Saliniteitszone 1 = Vlissingen-Terneuzen (zout); Zone 2 = Terneuzen - Hansweert (zout/brak); Zone 3 = Hansweert - Bath (brak); Zone 4 = Bath - Kallo (brak/zoet).

vissen en vogels

T. Ysebaert, P. Meininger,
K. Hostens,
J. Maes & P. Meire

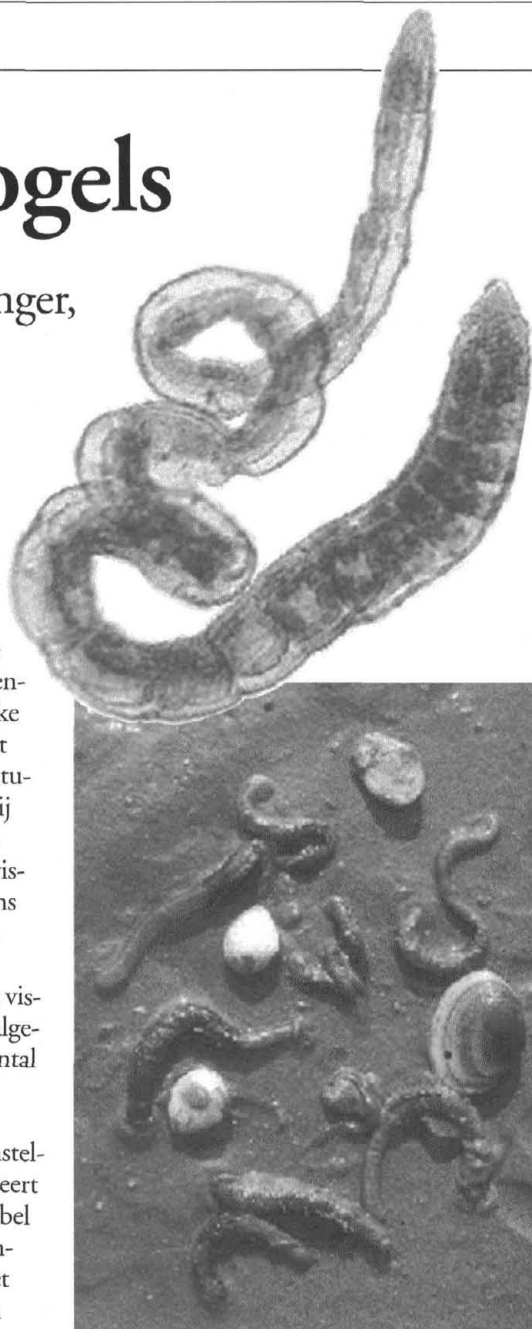
Vissen en schaaldieren in het Schelde-estuarium

Het beschutte karakter, de grote variatie aan habitats, een verminderde predatiedruk en de hoge voedselconcentratie maken van estuaria aantrekkelijke kraam- en kinderkamers voor heel wat mariene vissoorten. Ook herbergen estuaria een aantal zg. residente soorten: zij brengen er hun volledige levenscyclus door. Bovendien passeren trekkende vissoorten doorheen het estuarium tijdens hun paaimigraties tussen zee en rivier.

In het Schelde-estuarium komen momenteel ongeveer 70 verschillende vissoorten voor. Een derde hiervan zijn algemeen te noemen, maar slechts een tiental soorten zijn abundant aanwezig. De meeste soorten hebben een specifieke zouttolerantie, zodat de soortensamenstelling van het estuariene visbestand varieert in relatie met de saliniteitsgradiënt (tabel 1). Daarbovenop verandert de soortenrijkdom van seizoen tot seizoen. In het najaar en de winter wordt het systeem gekenmerkt door permanent estuariene en overwinterende soorten (vooral platvissen). In het voorjaar en de zomer herbergt het estuarium vooral juveniele soorten. Maart tot juni zijn belangrijk voor de kleinste (postlarvale) stadia van verschillende soorten. Tussen juli en oktober is de soortenrijkdom het hoogst.

HET MARIENE DEEL

In de zoute zone is de diversiteit het grootst. De meeste soorten zijn er in relatief lage aantallen aanwezig. Soorten zoals (zwem)krabben, Haring en Sprot zijn er relatief belangrijk in de winterperiode. Daarnaast zijn grondels en garnalen vooral in de herfst aanwezig. Ook verschillende niet-commerciële soorten worden meer in de mariene zone aangehouden. Verschillende mariene vissoorten (bijv. Steenbolk en Wijting) komen hier vanaf het postlarvaal stadium voor tot ze als éénjarige uit het estuarium verdwij-



Zagers, wadpieren, nonnetjes en platte slijkgapers zijn typische bewoners van de zoute zone; Oligochaeta (boven, hier een sterk vergrote opname) zijn dominant aanwezig in het zoetwater-getijdengebied (foto: Jan Seys).

nen. In het vroege voorjaar en de lente zijn haringlarven en Glasaaltjes talrijk aanwezig. Daarnaast zijn het 1- en 2-jarige platvissen die nog seizoenale migraties ondernemen naar het estuarium, vooreerst gerekruteerd worden bij de adulte Noordzee stocks.

HET BRAKWATERDEEL

In het brakwaterdeel worden minder soorten aangetroffen, daar deze aangepast moeten zijn aan de sterk wisselende omgevingsfactoren in deze zone. Daarentegen zijn de aantallen van diverse soorten in deze zone altijd minstens tweemaal en

dikwijls vier- tot achtmaal zo hoog als in het mariene deel. De hogere dichtheden (en productie) van vissen en garnalen in de brakwaterzone zijn rechtstreeks gekoppeld aan het hoge voedselaanbod. De hoge aantallen worden mede bepaald door de structurele diversiteit aan habitats (grote plaatcomplexen, schorren).

De Grijs garnaal (*Crangon crangon*) is de meest voorkomende schaaldiersoort. De populatie vertoont, net als de meeste stocks van commerciële vissoorten, een sterke jaarlijkse variatie met een moeilijk voorspelbare opeenvolging van 'betere' en 'slechtere' jaren. In 2000 lijkt de populatie, na enige minder succesvolle jaren, aan een comeback toe, doch de aantallen zijn beduidend lager dan in bijv. 1979, 1984 en 1992. Postlarvale garnalen, maar ook juveniele Brakwatergrondels en kleine Zeebaarzen hebben ondiepe schorkreken nodig om zich te voeden en te verschuilen. De garnaaltjes groeien in een periode van 3 weken tot een lengte van ca 15 mm waarna ze de schorkreken verlaten en opgroeien tot volwassenen in de diepere delen van het estuarium. Potentieel zou jaarlijks 200 à 500 ton garnalen kunnen geproduceerd worden door Saeftinghe, mochten alle postlarven opgroeien tot volwassen exemplaren (Cattrijsse et al., 1997). Er is echter een grote natuurlijke sterfte onder de garnalen, doordat ze één – zoniet de meest belangrijke – voedselbron zijn voor veel vissoorten.

Naast garnalen vormen platvissen een belangrijke groep binnen het brakwaterdeel. Schol en Schar bereiken hun hoogste dichtheden in de herfst en de winter, terwijl Tong en Bot meer gespreid over het jaar voorkomen, met een piek in het voorjaar voor Tong. Net zoals de grondels en haringachtigen groeien scholletjes zeer snel in het eerste levensjaar tijdens hun verblijf in het estuarium. In de winter profiteren ook zoetwatervissen van de lagere zoutgehalten om er te overwinteren.

Naast de kinderkamerfunctie vervult een estuarium meestal ook de rol als doortrekplaats voor diadrome vissen. In de lente worden trekvisseren aangetroffen zoals Harder, Rivierprik en Fint (Maes, dit nummer). Deze laatste twee soorten

	Westerschelde	Beneden Zeeschelde	Boven Zeeschelde
Bronnen:	Hostens et al., 1996 (boomkor)	Maes et al., 1998 (koelwaterinlaat)	Pas et al., 1998 (dubbele schietfuik)
Aantal soorten	49	55	21
Mariene accidentele bezoekers	10 <i>Smelt Hyperlopus lanceolatus</i> , Horsmakreel <i>Trachurus trachurus</i> ,	7 Horsmakreel <i>Trachurus trachurus</i> Pitvis <i>Callionymus lyra</i>	0
Mariene (brakke) juveniele migranten	12 Lozano's Grondel <i>Potamoschistus lozanoi</i> , Schar <i>Limanda limanda</i> , Schol <i>Pleuronectes platessa</i> , Tong <i>Solea solea</i> , Steenbolk <i>Trisopterus luscus</i> , Wijting <i>Merlangius merlangus</i> , Haring <i>Clupea harengus</i> ,	12 Haring <i>Clupea harengus</i> , Lozaon's Grondel <i>Potamoschistus lozanoi</i> , Zeebaars <i>Dicentrarchus labrax</i> , Tong <i>Solea solea</i>	1
Mariene seizoenale migranten	5 Sprot <i>Sprattus sprattus</i> , 5-dradige Meun <i>Ciliata mustela</i>	3 Sprot <i>Sprattus sprattus</i> , Ansjovis <i>Engraulis encrasicolus</i>	0
Estuariene residente soorten	12 Dikkopje <i>Potamoschistus minutus</i> , Bot <i>Plathychtys flesus</i> , Zandspiering <i>Ammodytes tobianus</i> , Harnasmannetje <i>Agonus cataphractus</i> , Slakdolf <i>Liparis liparis</i> , Zeedonderpad <i>Myoxocephalus scorpius</i>	12 Dikkopje <i>Potamoschistus minutus</i> , Brakwatergrondel <i>Potamoschistus microps</i> , Kleine Zeenaald <i>Sungnathus rostellatus</i> , Bot <i>Plathychtys flesus</i>	3 Dikkopje <i>Potamoschistus minutus</i>
Diadrome soorten	6 Aal <i>Anguilla anguilla</i> , 3-d. Stekelbaars <i>Gasturosteus aculeatus</i> , Fint <i>Alosa fallax</i>	6 3-d. Stekelbaars <i>Gasturosteus aculeatus</i> , Aal <i>Anguilla anguilla</i> , Rivierprik <i>Lampetra fluviatilis</i> , Harder <i>Liza ramada</i>	3 3-d. Stekelbaars <i>Gasturosteus aculeatus</i> , Aal <i>Anguilla anguilla</i>
Zoetwatersoorten	4	15 Snoekbaars <i>Stizostedion lucioperca</i> , Baars <i>Perca fluviatilis</i> , Blankvoorn <i>Rutilus rutilus</i> , Pos <i>Gymnocephalus cernuus</i>	14 Blankvoorn <i>Rutilus rutilus</i> , Giebel <i>Carassius auratus</i> , Karper <i>Cyprinus carpio</i> , Kolblei <i>Blicca bjoerkna</i>

Tabel 1. Voorkomen van de meest dominante vissoorten in het Schelde-estuarium, onderverdeeld in Westerschelde, Beneden Zeeschelde en Boven Zeeschelde. De vissoorten worden ingedeeld in ecologische groepen naargelang hun gebruik van het estuarium. Opgemerkt dient te worden dat verschillende vangstmethodes gehanteerd werden, wat onderlinge vergelijking bemoeilijkt.

zijn goede indicatoren voor het herstel van het ecosysteem daar ze het gehele estuarium gebruiken in tenminste twee fasen van hun levenscyclus. Enkele trekvisen die in de 19de eeuw algemeen aanwezig waren, zoals Zeeprik (*Petromyzon marinus*), Steur (*Acipenser sturio*), Zalm (*Salmo salar*) en Houting zijn reeds enkele decennia verdwenen. Een natuurlijk herstel van deze populaties is twijfelachtig, omdat ze langs de Europese kusten bijna niet meer voorkomen. De populaties van andere migrerende soorten, zoals Rivierprik en Harder, hebben zich vrijwel hersteld, doch zijn nog niet vergelijkbaar met deze van gesaneerde Engelse estuaria.

HET ZOETWATERDEEL

In het zoetwaterdeel zou het aantal soorten geleidelijk weer moeten stijgen. De slechte waterkwaliteit in dit deel van de Schelde verhindert dit grotendeels. Een ander knelpunt zijn de fysieke barrières (sluizen, pompgemalen, etc.) die de migratie van de trekvisen naar de verschillende waterlopen belemmeren. Toch begint de visstand in het zoetwaterdeel zich langzaam te herstellen. In het zoetwaterdeel is de integratie van overstromingsgebieden van vitaal belang voor de ontwikkeling van het visbestand, omdat deze natte gebieden fungeren als paaiplaats voor tal van soorten.

Vogels langs het Schelde-estuarium

WATERVOGELS

Het Schelde-estuarium vormt een belangrijke schakel in de keten van wetlands langs de Oost-Atlantische trekroute en is van internationaal belang voor vele soorten doortrekkende en overwinterende water-

vogels. In totaal worden ca 80 soorten (duikers, futen, aalscholvers, reigers, zwanen, ganzen, eenden, rallen, steltlopers) waargenomen langs het Schelde-estuarium (Ysebaert et al., 2000): 60-70 in de Westerschelde, 50-60 tussen de Belgisch/Nederlandse grens en Dendermonde, en zo'n 40 stroomopwaarts Dendermonde. De maximale aantallen watervogels in het Schelde-estuarium fluctueren in de jaren negentig tussen 150.000 en 230.000 (fig. 2).

In de afgelopen eeuw hebben zich grote veranderingen voorgedaan in de vogelfauna van de Westerschelde, welke gerelateerd is aan de grote veranderingen in de arealen getijdengebieden. Zo kwamen in het begin van de 20e eeuw vele duikenden zoals Zwarte zeeëend (*Melanitta nigra*), Toppereend (*Aythya marila*) en Brilduiker (*Bucephala clangula*) voor in het westelijk deel. Het verdwijnen ervan moet gezocht worden in het verdwijnen van uitgestrekte schelpdierbanken die aanwezig waren in de monding (Sloe, Kaloot) en de Braakman (Arts & Meininger, 1995). Recent zien we niet zozeer een wijziging in de soorten-

samenstelling, maar wel in de aantallen van sommige soorten (bijv. toename van Grauwe gans (*Anser anser*) in Saeftinghe, Castelijns, dit nummer).

Historische vogelgegevens voor de volledige Zeeschelde zijn schaars. In de Zeeschelde zien we recent (1991/92-1996/97) wel een verdubbeling in de winteraantallen, vermoedelijk door een verbeterende waterkwaliteit en een verminderde jachtdruk, alsook een aantal exogene factoren (populatiereinds). Vooral Wintertaling (*Anas crecca*) en Krakeend (*Anas strepera*) namen spectaculair toe (fig. 3). De laatste jaren stabiliseren de maximale aantallen van watervogels zich wel.

Steltlopers worden voornamelijk in de zoute zone tussen Vlissingen en Hansweert waargenomen. Eenden en ganzen zijn de dominante groepen bij Saeftinghe en langs de Zeeschelde vormen eenden de belangrijkste groep. Dit heeft uiteraard veel te maken met het beschikbare habitat (oppervlakte) en het daarmee gepaard gaande voedselaanbod. In de zoute zone liggen uitgestrekte slikken en platen (bv. Hooge Platen) en is het aanbod (biomassa) van macrobenthos groot. Hiervan profiteren duizenden steltlopers (fig. 4). Naar trofische structuur domineren in deze zone dan ook benthivoren.

In de brakke zone bevindt zich Saeftinghe, een enorm schorrencomplex (2700 ha), waar herbivoren, zoals Grauwe gans en Smient (*Anas penelope*) domineren. Het gebied tussen de Belgisch/Nederlandse grens en Antwerpen vormt een overgangszone met vertegenwoordigers uit zowel de brakke zone (bijv. Grauwe gans, Smient) als het zoetwatergebied (bijv. Wintertaling, Krakeend). In het zoetwatergebied krijgen we een afwisseling van schorren en slijbrijke slikken, welke geschikt zijn voor verschillende eendensoorten. Deze soorten foerageren hoofdzakelijk op de slikken door het volgen van de laagwaterlijn. Daarbij worden vermoedelijk Oligochaeta, aanwezig in zeer hoge aantallen, gepredeerd, tezamen met detri-

tus en zaden. Daarom worden deze soorten als omnivoren gecatalogeerd. Ook aanwezig zijn duikeenden, met als belangrijkste soort de Tafelend (*Aythya ferina*). Tijdens strenge winters neemt het aandeel van deze groep opvallend toe (tot 11.000 Tafelenden), wanneer heel wat duikeenden hun toevlucht zoeken tot de (ijsvrije) Zeeschelde. Stroomopwaarts vanaf Dendermonde vermindert de slik- en schorperflakte drastisch. Waterhoen (*Gallinula chloropus*) en Wilde eend worden hier nog in relatief grote aantallen waargenomen.

Met een maximum van 230.000 watervogels is het Schelde-estuarium één van de belangrijkste NW-Europese estuaria voor watervogels. Het Schelde-estuarium is van internationaal belang voor 21 soorten watervogels. Meest opvallend is de Grauwe gans (max. 42% van de populatie!). Andere belangrijke soorten zijn Krakeend, Pijlstaart (*Anas acuta*), Smient, Wintertaling, Bergeend (*Tadorna tadorna*) en Zilverplevier (*Pluvialis squatarola*).

BROEDVOGELS

Het broedbiotoop in de Westerschelde heeft sinds 1940 grote veranderingen ondergaan. Voor heel wat kustbroedvogels (Kluut, sterns, meeuwen en plevieren) is

het natuurlijk broedbiotoop (Sloe, Kaloot en Braakman) vervangen door meer kunstmatige gebieden. Van groot belang is tegenwoordig de Hooge Platen (Beijersbergen, dit nummer), waarvan het hoogste deel door natuurbouw vrijwel niet meer overstroomt. In het oostelijk deel bleef het Verdrongen Land van Saeftinghe redelijk gespaard, hoewel door vegetatieontwikkeling de aantrekkelijkheid voor sommige soorten afnam, maar voor andere soorten juist groter werd. Deze ontwikkelingen hebben, met uitzondering voor de Grote stern en de Visdief, geleid tot een afname van het aantal broedparen (Meininger et al., 2000).

Het belangrijkste broedgebied van de Kluut is het Verdrongen Land van Saeftinghe. Strandplevieren daarentegen broeden vooral op het Voorland van Nummer Een. Momenteel broeden jaarlijks 4000-5000 paar Kokmeeuwen in de Wester-

Fig. 2. Totaal aantal watervogels maandelijks waargenomen in het Schelde-estuarium voor de periode juli 1991 - juni 1999, met een opsplitsing tussen de Westerschelde en de Zeeschelde. (* = ontbrekende tellingen Zeeschelde).

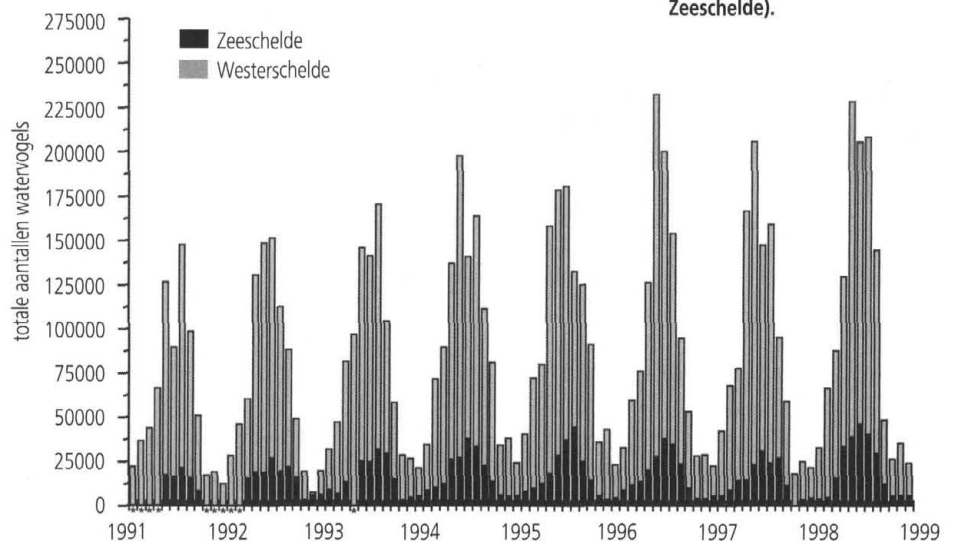
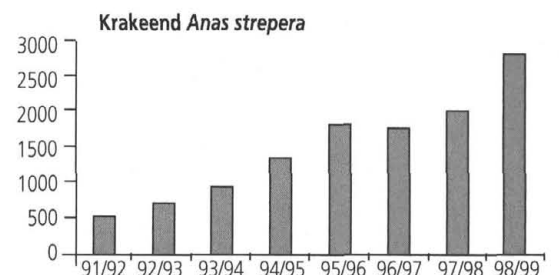
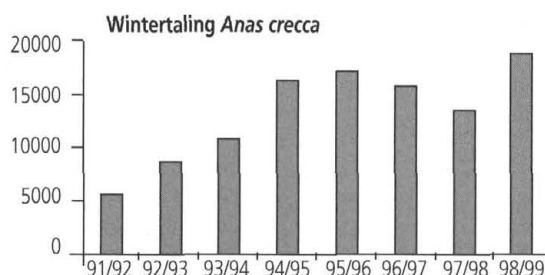


Fig. 3. Evolutie in het aantal Wintertalingen (*Anas crecca*) en Krakeenden (*Anas strepera*) in de periode 1991/92 - 1998/99 langs de Zeeschelde tussen de Belgisch/Nederlandse grens en Gent.



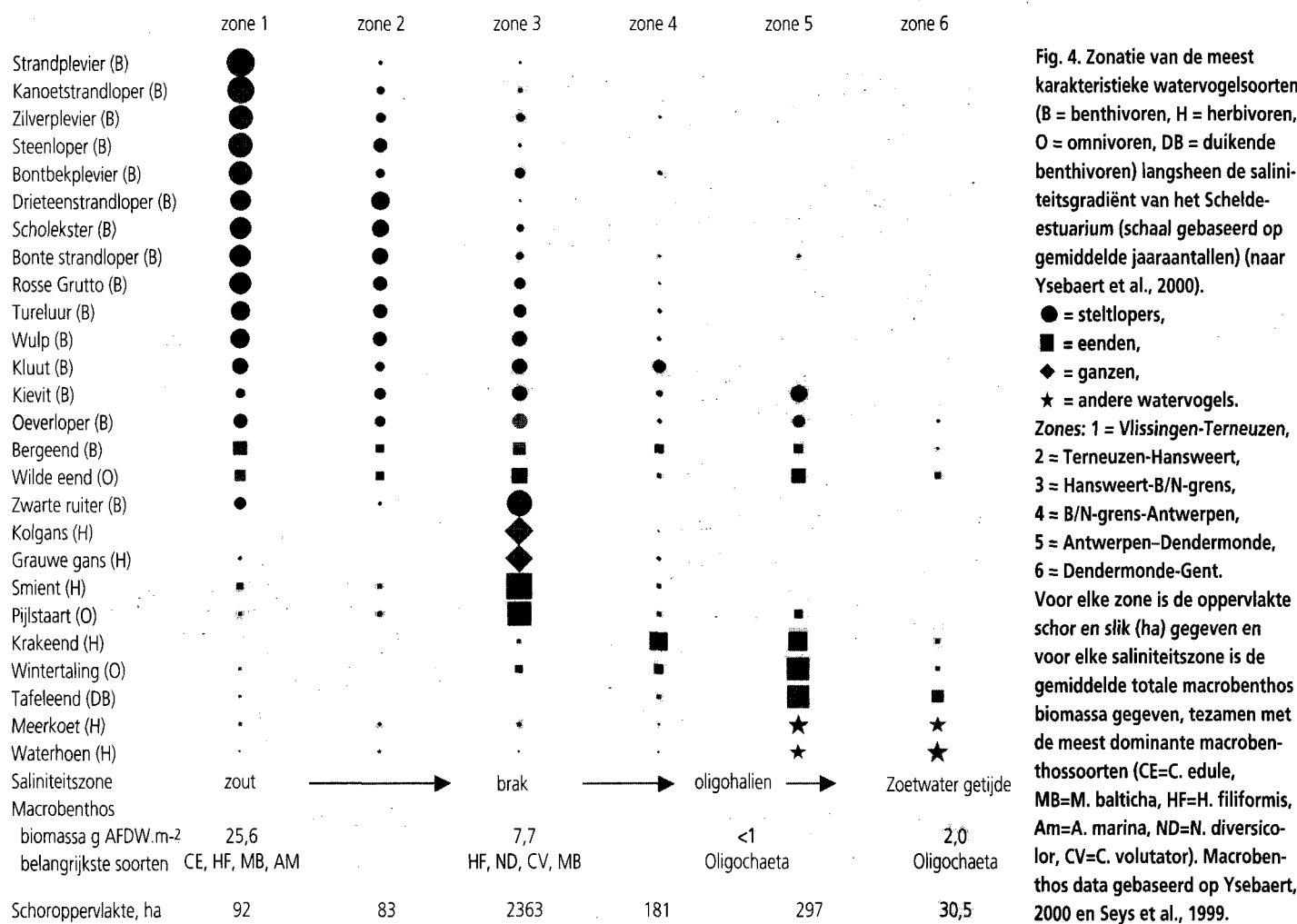


Fig. 4. Zonatie van de meest karakteristieke watervogelsoorten (B = benthivoren, H = herbivoren, O = omnivoren, DB = duikende benthivoren) langsheen de saliniteitsgradiënt van het Schelde-estuarium (schaal gebaseerd op gemiddelde jaaraantallen) (naar Ysebaert et al., 2000).

● = steltlopers,
■ = eenden,
◆ = ganzen,
★ = andere watervogels.
Zones: 1 = Vlissingen-Terneuzen,
2 = Terneuzen-Hansweert,
3 = Hansweert-B/N-grens,
4 = B/N-grens-Antwerpen,
5 = Antwerpen-Dendermonde,
6 = Dendermonde-Gent.
Voor elke zone is de oppervlakte schor en slijk (ha) gegeven en voor elke saliniteitszone is de gemiddelde totale macrobenthos biomassa gegeven, tezamen met de meest dominante macrobenthossoorten (CE=C. edule, MB=M. baltica, HF=H. filiformis, Am=A. marina, ND=N. diversicolor, CV=C. volutator). Macrobenthos data gebaseerd op Ysebaert, 2000 en Seys et al., 1999.

schelde. De grootste kolonies liggen op het Zuidgors en in de Inlaag Ellewoutsdijk (max. 3500 paar), daarnaast ook op de Hooge Platen (max. 900) en in Saeftinghe (max. 780). Vooral in Saeftinghe is de soort sterk afgenomen; in 1979 broedden hier nog 23.000 paar! De aantallen van de 'cultuurvolgers' Zilvermeeuw (*Larus argentatus*) en Kleine mantelmeeuw (*L. fuscus graellsii*) zijn echter sterk toegenomen. Saeftinghe is met ruim 10.000 paar verreweg het belangrijkste gebied voor de Zilvermeeuw. Ook het succesverhaal van de Zwartkopmeeuw (*L. melanocephalus*) zet zich onverminderd voort, zowel in Nederland als in Vlaanderen. In 1999 broedden er 28 paar langs de Westerschelde. De meeste sterns broeden op de Hooge Platen. De Grote stern broedt er sinds 1987 (Beijersbergen, dit nummer). Ook het overgrote deel van de Visdieven wordt er aangetroffen (1000-1300 paar), met een kleine kolonie in Saeftinghe (300-400). Dwergsterns broeden tegenwoordig alleen op de Hooge Platen en op het Voorland van Nummer Een.

Behalve kustbroedvogels broedt een groot aantal andere vogelsoorten langs het Schelde-estuarium, vooral op de schorren. In het algemeen geldt dat de soortenrijkdom en de aantallen toenemen met de oppervlakte en de ouderdom van de schorren. Oudere schorren liggen immers hoog waardoor overspoeling weinig plaatsvindt, en bieden de grootste habitatdiversiteit. De grote verschillen in vegetatiestructuur langs de zout-zoet gradiënt weerspiegelen zich in de broedvogelgemeenschappen.

Het Verdronken Land van Saeftinghe is veruit het belangrijkste gebied voor de "overige" broedvogels in de Westerschelde. Bij een integrale inventarisatie in 1997 (Buisse & Van Kerkhoven, 1999) werden zestig soorten waargenomen met belangrijke broedpopulaties van o.a. Bruine kiekendief (*Circus aeruginosus*) (20 paar), Waterral (*Rallus aquaticus*) (52-63), Tureluur (*Tringa totanus*) (976), Gele kwikstaart (*Motacilla flava*) (340), Blauwborst (*Luscinia svecica*) (300) en Baardman (*Panurus biarmicus*) (8). Saeftinghe vormt

de meest noordelijke Europese broedplaats van de Graszanger (*Cisticola juncidis*).

In de buitendijkse gebieden van de Zeeschelde werden op basis van een gebiedsdekkende inventarisatie in 1993 69 soorten als broedvogel vastgesteld, waarvan 14 soorten zeldzaam zijn op Belgisch of Vlaams niveau (Van Waeyenberge et al., 1999). Er werd een duidelijke opsplitsing tussen de brakwater- en zoetwaterschorren vastgesteld, met een groter aantal soorten per oppervlakte-eenheid in de zoetwaterschorren (Van den Bergh et al., dit nummer). De brakwaterschorren herbergden de hoogste aantallen van de zeldzaamste en meest kwetsbare soorten (bijv. Bruine kiekendief (6-8 territoria), Waterral (5), Tureluur (5-7), Baardman (1-2)), terwijl in de zoetwaterschorren een groot aantal zeer algemene soorten voorkwamen, typisch voor struwelen en bossen (bijv. Merel (*Turdus merula*) (205-255), Zwartkop (*Sylvia atricapilla*) (201-223), Tjiftjaf (*Phylloscopus collybita*) (184-216)). De Kleine karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*) was met 650 territoria de talrijkste



broedvogelsoort langs de Zeeschelde, en werd zowel in de rietkragen van de brakwater- als de zoetwaterschorren aangetroffen. Dit gold tevens voor de Blauwborst (143-159).

Schoner water en meer ruimte

Op de schaal van het estuarium is het duidelijk de gradiënt in zoutgehalte welke in belangrijke mate de waargenomen levensgemeenschappen aan bodemdieren, vissen en vogels bepaalt (biotische gradiënt). De behandelde groepen geven uiteraard slechts een beperkt beeld van de totale biodiversiteit in het Schelde-estuarium. Voor de beschouwde groepen zijn er geen spectaculaire trends in het aantal soorten waargenomen in het mariene en brakke deel van het estuarium. Wel zijn er duidelijk trends (positief en negatief) in de waargenomen aantallen van de verschillende soorten.

De invloed van de mens laat zich sterk gevoelen in de waargenomen biodiversiteit. Eén van de meest duidelijke is de slechte waterkwaliteit van de Zeeschelde, welke hier een duidelijke afname in diversiteit (benthos, vissen) veroorzaakt, maar waar een aantal soorten watervogels (bijv. Wintertaling) weet te profiteren van de enorme aantallen Oligochaeta. Een verbetering in waterkwaliteit zal ongetwijfeld leiden tot een toename in het aantal soorten.

Daarnaast hebben inpoldering, havenuitbreidingen, dijkwerken, enz. er toe geleid dat het beschikbaar areaal sterk is afgenomen en gefragmenteerd. Het baggeren en storten heeft de "natuurlijke dynamiek" van het systeem verder aangetast. Hoe dit alles ingrijpt op de biodiversiteit van het Schelde-estuarium is nog niet geheel duidelijk en vergt nader onderzoek, maar het is duidelijk dat, naast een betere waterkwaliteit, 'meer ruimte voor het estuarium' noodzakelijk is voor het bekomen van een biodiversiteit (structureel en functioneel) welke van nature mag verwacht worden langs het Schelde-estuarium.

Literatuur

- Arts, F.A. & P.L. Meininger, 1995.** Watervogels in de Westerschelde 1900-1990: een reconstructie. Rapport RIKZ-95.002. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Buise, M. & W. Van Kerkhoven, 1999.** Broedvogels. In: H. Castelijn et al. Vogelonderzoek in het Verdrongen Land van Saeftinghe. Jaarverslagen 1996/97 en 1997/98: 11-33. Rapport, Stichting het Zeeuwse Landschap, Natuurbeschermingsvereniging de Steltkluit. Heinkenszand/Terneuzen.
- Cattrijsse, A., H.R. Dankwa & J. Mees, 1997.** Nursery function of an estuarine tidal marsh for the brown shrimp *Crangon crangon*. *Journal of Sea Research* 38: 109-121.
- Hostens, K., J. Mees, B. Beyst & A. Cattrijsse, 1996.** Het vis- en garnaalbestand in de Westerschelde: soortensamenstelling, ruimtelijke verspreiding en seizoenaliteit (periode 1988-1992). Studierapport in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland, Afdeling AXW. Universiteit Gent, Instituut voor Dierkunde, Sectie Mariene Biologie, Gent.
- Maes, J., P. Van Damme, A. Taillieu & F. Ollevier, 1998.** Fish communities along an oxygen-poor salinity gradient (Zeeschelde estuary, Belgium). *Journal of Fish Biology* 52: 534-546.
- Mees, J., N. Fockedeij & O. Hamerlynck, 1995.** Comparative study of the hyperbenthos of three european estuaries. *Hydrobiologia* 311: 153-174.
- Meininger, P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker, 2000.** Kustbroedvogels in het Deltagebied in 1999. Rapport RIKZ/2000-023. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Pas, J., B. Peeters, J. Maes, K. Vlietinck, F. Pauwels & F. Ollevier, 1998.** Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde en de bijhorende overstromingsgebieden. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen. Katholieke Universiteit Leuven, Laboratorium voor Ecologie en Aquacultuur, Leuven.
- Seys, J., M. Vincx & P. Meire, 1999.** Spatial distribution of oligochaetes (Clitellata) in the tidal freshwater and brackish parts of the Schelde estuary (Belgium). *Hydrobiologia* 406: 119-132
- Waeyenberge, J. Van, A. Anselin & P. Meire, 1999.** Aantallen, verspreiding en ecologie van de broedvogels in de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. Rapport IN 99/16. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Biodiversiteit

In de brakke zone is de toename van de Grauwe gans opvallend. Hier bevinden ze zich met name in het enorme schorrencomplex van het Verdrongen Land van Saeftinghe (foto: T. Lebret).

Ysebaert, T., 2000. *Macro-benthos and waterbirds in the estuarine environment: spatio-temporal patterns at different scales.* Communications of the Institute of Nature Conservations 16. Brussel, Belgium.

Ysebaert, T., P.L. Meininger, P. Meire, K. Devos, C.M. Berrevoets, R.C.W. Strucker & E. Kuijken, 2000. Waterbird communities along the estuarine salinity gradient of the Scheldt estuary, NW-Europe. *Biodiversity and Conservation* 9: 1275-1296.

Summary

Macro- and hyperbenthos, fish and birds in the Scheldt estuary

The salinity gradient determines to a large extent the observed patterns in species composition. Although no spectacular shifts in species composition were observed during last decades, numbers of a few dominant species did change (both positively and negatively). Human impacts clearly influence the observed diversity patterns, both in space and time, with the poor water quality in the Zeeschelde having the most pronounced negative effect on the diversity today.

Dr. T. Ysebaert
Instituut voor Natuurbehoud,
Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel
Nu: NIOO-CEMO
email: ysebaert@cemo.nioo.knaw.nl

P.L. Meininger
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 8039, NL-4330 EA Middelburg

Lic. K. Hostens
Instituut voor Dierkunde, Universiteit Gent
Sectie Mariene Biologie
K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent

Dr. J. Maes
Laboratorium voor Aquatische Ecologie
Katholieke Universiteit Leuven
Charles de Bériotstraat 32, B-3000 Leuven

Prof.dr. P. Meire
Universitaire Instellingen Antwerpen,
Departement Biologie
Universiteitsplein 1, B-2610 Wilrijk
email: pmeire@uia.ua.ac.be