

Biodiversiteit op de Schelde

E. Van den Bergh,
A. Huiskes, B. Criel,
M. Hoffmann & P. Meire

Het Schelde-estuarium is één van de laatste in Europa waar men nog schorren langsheen de volledige zout-zoet gradiënt aantreft. Van de ruim 3000 ha schorren liggen er ongeveer 5% in het mariene gedeelte, 80% (met het immense schor van Saeftinghe) in de brakke zone en 15% zijn zoete schorren. Welke planten en dieren treft men aan in deze dynamische omgeving en welke factoren en mechanismen gaan er schuil achter hun verspreidingspatroon?

De belangrijkste determinanten voor flora op de Scheldeschorren zijn - met afnemende impact - de saliniteit, het overstromingsregime en het huidig en historisch beheer. Het getij veroorzaakt dus gradiënten in de twee belangrijkste vegetatiedeterminanten: de saliniteit (parallel aan de rivier) en het overstromingsregime (loodrecht op de rivier).

Beheersmaatregelen in het kader van schorontginning of natuurbeheer beïnvloeden uiteraard in sterke mate de samenstelling van de schorvegetaties. Zo worden rietvegetaties op zoete schorren gemaaid en wilgenstruwelen gekapt om verruiging en verstruweling tegen te gaan. Brakke en zoute schorren worden op sommige delen begraasd waardoor successie

wordt vertraagd en een grotere diversiteit aan plantengemeenschappen ontstaat. Milieufactoren als het grondwaterpeil, de hydrochemie van het grondwater, sedimentatiesnelheid en bodemsamenstelling, die eveneens belangrijk zijn voor de fysiologie van de schorplanten, zijn sterk gerelateerd aan de zout- en overstromings-dynamiek (Criel et al., 1999).

Een portret van de schorvegetaties

De invloed van het zoutgehalte op de verspreiding van plantensoorten is dermate dat er weinig gemeenschappelijke soorten zijn tussen de zoute en brakke schorren enerzijds en de zoete schorren anderzijds (Hoffmann, 1993; Houtekamer, 1997; fig. 1).

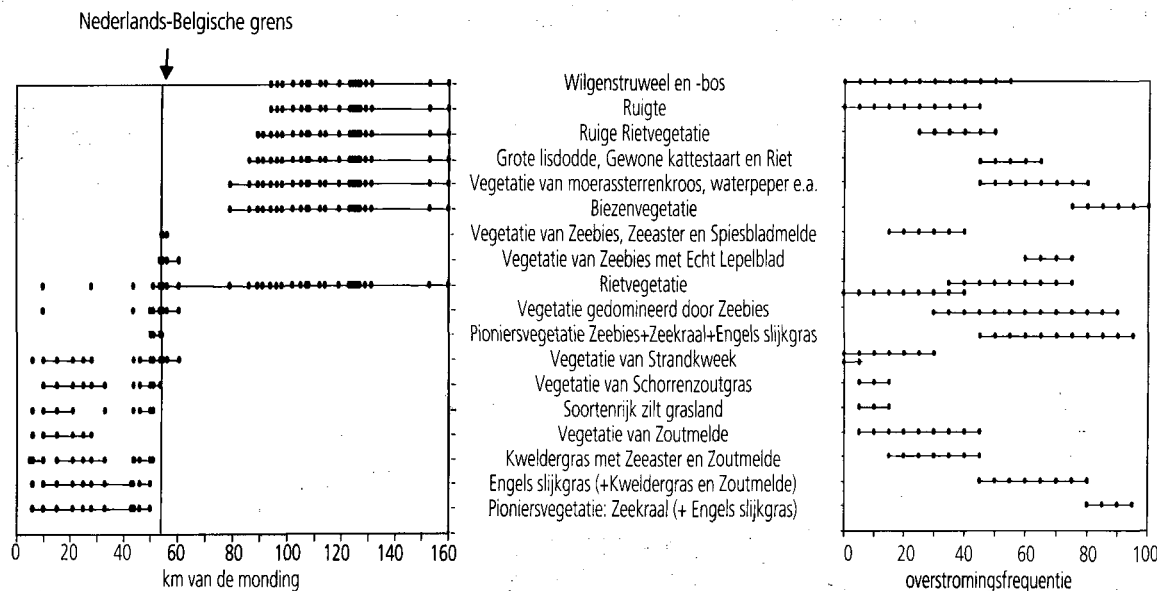
De structuur van zoute schorren is vrij simpel en vlak; ze zijn voornamelijk samengesteld uit kruiden en grassen. Typerende soorten zijn Lamsoor (*Limonium vulgare*), Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) en Zeealsem (*Artemisia maritima*). Schorrenzoutgras (*Triglochin maritimum*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Zeeaster (*Aster tripo-*

lium) en Zeekraal (*Salicornia sp.*) worden ook op de brakke schorren teruggevonden.

Planten op de brakwaterschorren zijn over het algemeen minder zouttolerant. Typische soorten zijn Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis*) en Strandkweek. Zeebies (*Scirpus maritimus*) en Riet (*Phragmites australis*) groeien ook op zoete schorren. Brakke schorren hebben meer verticale structuur, doordat sommige plantensoorten, zoals bijvoorbeeld het Riet, hoger uitgroeien.

De zoetwaterschorren vertonen de grootste structuurvariatie. Naast kruiden en grassen groeien er ook struiken en bomen. Op deze voedselrijke schorren groeien voornamelijk algemene voedselminnende kruiden als Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Riet. Enkele in West Europa exclusieve soorten voor zoete schorren zijn Driekantige bie (Scirpus triquetus) en Spindotterbloem (*Caltha palustris* var. *araneosa*; kader p.67). Onder de wilgen zijn de Kat-, Kraak- en Amandel-wilghybriden (*Salix viminalis*, *S. fragilis* en *S. triandra*, maar vooral *S. x mollissima* en *S. x dasyclados*) karakteristiek.

Fig. 1. De belangrijkste vegetatietypes langsheen de saliniteits- en overstromingsgradiënten.



schorren

Successie

Naarmate een schor hoger opslibt, veranderen het overstromingsregime en het overheersende vegetatietype. Normaal gezien zou er dus een bandvormige vegetatiezonering ontstaan van de laagste, jonge 'primaire' schorren naar de hogere 'rijpe' schorren. De realiteit is echter complexer; het ontstaan van geulen, oeverwallen en komgronden veroorzaakt een mozaïek aan overstromings- en afwateringsregimes. De successie zet niet altijd rechtlijnig dezelfde stappen en wordt dikwijls verstoord door natuurlijke (vorst, stormen, vloed) en menselijke (oogsten, inpolderen, beweiding) factoren. Bovendien blijven sommige schorren stabiel in een bepaald stadium, tenzij één of andere verstoringfactor het sedimentatiepatroon beïnvloedt. Successieschema's voor de Scheldeschorren werden opgesteld door enerzijds de vegetatie in de tijd te volgen in permanente kwadraten, anderzijds door zonatiepatronen in vegetatieopnames en luchtfotoreeksen te ontrafelen (fig. 2, 3 & 4, naar Criel et al., 1999; De Leeuw, 1992).

Diatomeeën zijn de eerste slikkoloniatoren: ze consolideren het sediment zodat het sneller ophooft. In de zoute zone waren macrowieren (*Enteromorpha spp.*) en zeegrassen (*Zostera spp.*) vroeger pioniers maar door veranderde milieumomstandigheden (o.a. verhoogde troebelheid) verdwenen ze nagenoeg, zodat Zeekraal (*Salicornia sp.*) en Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) zich als eerste hogere planten aanmelden. Op de brakke en zoete schorren zijn Nopjeswieren (*Vaucheria spp.*) pionier, opgevolgd door respectievelijk Zeekraal en Zeebies en biessoorten (*Scirpus spp.*). Het is echter nog uitsluitend op de met breuksteen bestorte oevers dat biezen de laagste macrofytenzone kunnen bezetten in de zoete zone. Op de slikken komen ze niet meer tot kolonisatie en ontstaan er pioniervegetaties met o.a. Moerasterrenkroos (*Callitriche stagnalis*), Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*) en Waterpeper (*Polygonum hydropiper*). Bij verdere ophoging vormen zich komgronden en oeverwallen en differentieert de successie zich tijdelijk.

Tenslotte ontwikkelen zoute schorren zich naar Strandkweekvegetaties, brakke schorren naar rietvegetaties en zoete schorren naar wilgenstruwelen. Begrazing op de zoute schorren schroeft de successie terug zodat zich opnieuw soortenrijke kweldergrasgemeenschappen ontwikkelen. Op de

brakke schorren komen deze soortenrijke zilte graslanden vermoedelijk niet voor in de primaire successiereeks, maar bij begrazing gaan ze er zich ontwikkelen. Op de zoete schorren langs de Zeeschelde werd verdere successie tot hardhoutoibos tot heden niet vastgesteld, hoewel soorten als Zwarte els (*Alnus glutinosus*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*) en Zomereik (*Quercus robur*) sporadisch voorkomen.

Zoals vermeld gebeurt successie niet altijd volgens deze voorgestelde schema's. Verschillende stadia kunnen worden overgeslagen en sommige soorten kunnen in verschillende stadia inspringen. Zo kan Zeebies als pionier optreden in de plaats van Zeekraal en kan Riet ook moeiteloos de plaats van Zeebies innemen, als pionier en/of volgend op Zeekraal. Van zout naar zoet wordt het vegetatietype in toenemende mate bepaald door de toevallige eerste aanwezigheid van planten en minder door ecologische differentiatie. Dit heeft te maken met het competitieve vermogen en de ecologische niche breedte van de dominante soorten.

Hoe reageert de schorvegetatie op een veranderend getij?

Tussen Antwerpen en Vlissingen neemt de getijamplitude toe (Van Damme et al., dit nummer). Ongeveer 70 % hiervan is het gevolg van een verhoging van het gemiddeld hoogwaterpeil. De vegetatieveranderingen die hierdoor (zullen) optreden zijn nog niet geheel duidelijk.

Indien de sedimenttoevoer zodanig is dat de ophoging van het schor de toenemende getijhoogte volgt, dan verandert het overstromingsregime weinig en zullen de bestaande vegetatietypen hogerop komen te liggen en gehandhaafd blijven. De overgangszone tussen de geul en het hoogste schor wordt echter steiler met als gevolg dat er hogere schorkliffen ontstaan en de pionierszone en het middenschor kwetsbaarder worden. Dit werd reeds waargenomen in de Waddenzee (Huiskes, 1990).

Indien daarentegen de sedimentbeschikbaarheid ontoereikend is dan volgt de schorophoging de getijhoogte niet. Het schor 'verdrinkt' als het ware en waarschijnlijk zullen 'hogere' schortypes vervangen worden door 'lagere' zoals dat werd waargenomen in het Volkerak ten gevolge van de opstuwing na de afsluiting (Beetfink, 1987). Op die manier kan een schor tenslotte ook verdwijnen zodat er opnieuw een slik ontstaat.

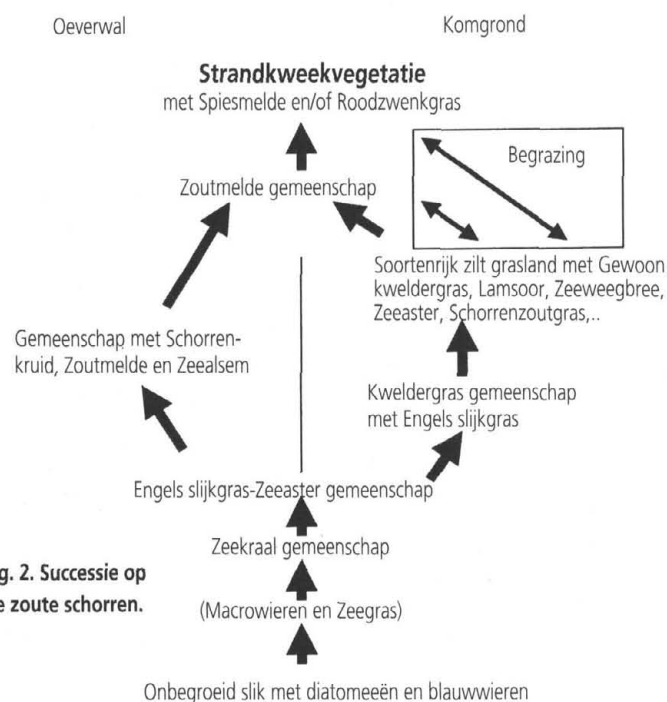
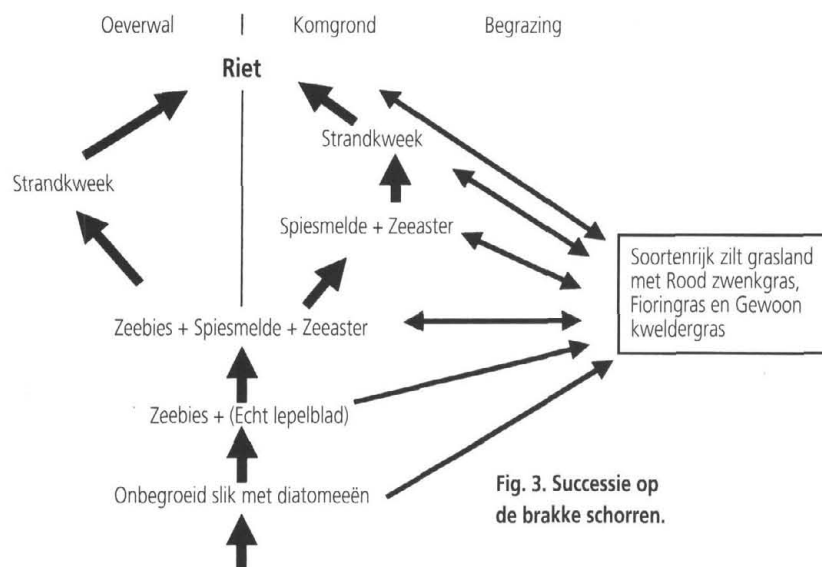


Fig. 2. Successie op de zoute schorren.



Brakwaterschor vegetatie; onder: Echt lepelblad



Leefgemeenschappen op de schorren

De leefgemeenschappen op de Scheldeschorren zouden kunnen getypeerd worden door aan elk vegetatietype de meest karakteristieke fauna-elementen toe te voegen. Voor de meeste soortengroepen zijn de beschikbare gegevens echter te fragmentarisch; bovendien zijn verspreiding en samenstelling in dergelijke dynamische omgevingen zeer variabel in de tijd.

Beschikbare gegevens over plantensoorten, mollusken, vogels en terrestrische arthropoden werden zoveel mogelijk samengebracht (fig. 5). De schorkreken werden achterwege gelaten, omdat ze als habitat meer aansluiten bij de slikken en geulen. De gegevens zijn afkomstig uit verschillende projecten waardoor de inspanningen en methodes sterk verschillen per schor en per soortengroep. De weergegeven getallen zijn dan ook louter indicatief en streven geenszins volledigheid na.

De molluskenfauna op de schorren bestaat grotendeels uit niet specifieke landslakken en enkele aquatische en amfibische soorten. Als specialisten vermelden we Wadslakje (*Hydrobia sp.*), het Muizenootje (*Ovatella myosotis*) en Gray's kustslakje (*Assiminea grayana*) die bestand zijn tegen enorme schommelingen in het zoutgehalte (Bruyndoncx & Jordaens, dit nummer).

Arthropodengemeenschappen op het schor zijn, omwille van de steeds weerkerende overstromingen, soortenarmer dan in vochtige binnendijkse gebieden (Hendrickx et al., dit nummer). Het betreft grotendeels terrestrische soorten die dank zij specifieke levensstrategieën tijdelijk of permanent op de schorren kunnen leven. Toch zijn er ook soorten die het intergetijdengebied typeren of die in België en Nederland praktisch uitsluitend voorkomen op de Scheldeschorren.

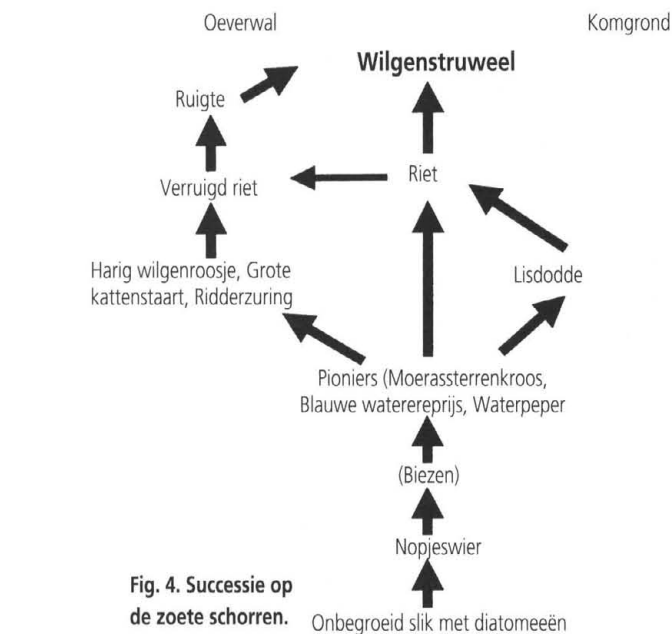
Vogels vinden op de schorren beschutting, slaapplekken, voedsel en nestgelegenheid. Over de broedvogels zijn er aantallen bekend, maar de overige functies zijn moeilijker te kwantificeren. Toch mogen we bijvoorbeeld het internationaal belang van de brakke schorren voor de Grauwe gans niet onderschatten (Castelijns, dit nummer). Wintertaling, Wilde eend, Smient en Pijlstaart foerageren op het schor en talrijke zangvogels (vinken, kepen, gorzen, graspiepers, fraters,...) doen de Scheldeschorren aan

tijdens hun trek of overwintering. Meeuwen en steltlopers zoeken hun slaappleaats op de schorren en voor prooivogels (Slechtvalk, Buizerd, Sperwer, Kiekendief en de laatste jaren ook de Zeearend) zijn het belangrijke foerageer- en rustgebieden.

Biodiversiteit en zout

Volgens de curve van Remane is de diversiteit in estuaria het laagst in de brakke zone, omwille van de grote variabiliteit die er heerst in het zoutgehalte. Op de Scheldeschorren, met voornamelijk terrestrische en amfibische organismen, geldt deze trend enkel bij de weekdieren. Het aantal hogere planten-, arthropoden- en broedvogelsoorten neemt toe van het mariene naar het zoete gedeelte, waar meer algemene en minder specifieke soorten voorkomen. Op de brakke schorren vinden we een lagere soortenrijkdom maar meer specialisten en zeldzame en bedreigde soorten, waarvoor het Schelde-estuarium het belangrijkste verspreidingsgebied is voor Nederland en Vlaanderen, zoals Echt lepelblad (foto op p. 64), Gray's kustslakje, de Rietzakspin en de bedreigde loopkevers *Dromius longiceps* en *Bembidion sp.*

De longitudinale verspreiding van de hogere planten hangt nauw samen met hun fysiologische wapening tegen een hoog en/of wisselend zoutgehalte. Afgezien van Zeekraal en Schorrenkruid zijn de planten op de zoute schorren niet zoutminnend maar zouttolerant. Hun verspreidingsgrens wordt door competitie gecontroleerd, waardoor ze niet noodzakelijk te vinden zijn op plaatsen met de voor hen optimale standplaatsfactoren maar wel daar waar ze niet door andere soorten worden beconcurrerd. Zeeaster en Echt lepelblad groeien wel op zoute schorren maar worden veel groter in de brakke zone. Op zoete schorren zijn ze afwezig, omdat ze niet kunnen concurreren met de daar aanwezige soorten. Riet groeit op de brakke schorren, en vormt er zelfs de climaxvegetatie, maar op de zoete schorren groeit het veel hoger en forser uit. Door dit competitie-mechanisme zijn de zoute schorren minder divers, gedomineerd door een klein aantal zeer specifieke dominante soorten en vertonen ze een vrij duidelijke ruimtelijke zonerings (successie). De zoete schorren daarentegen zijn gekenmerkt door een grotere structuurvariatie en de aanwezigheid van een groter aantal competitieve



dominerende soorten met een brede niche, waardoor zonerings en successie minder uitgesproken zijn.

Het toenemend aantal broedvogelsoorten langs de longitudinale gradiënt hangt nauw samen met de toenemende structuurvariatie in de vegetatie. Er zijn immers rietvogels, grondbroeders en soorten die in struwelen en/of bomen nestelen. Ook de aantallen overwinterende en doortrekkende zangvogels nemen toe langs de zoutgradiënt omwille van de toenemende structuurdiversiteit van de vegetatie.

Voor arthropoden is de structuur van de vegetatie na de saliniteit de belangrijkste verspreidingsdeterminant: er zijn halofiele en halobionten maar ook soorten

die specifiek op bepaalde soorten vegetaties voorkomen. Voor de mollusken werd er geen duidelijk verband gevonden tussen het voorkomen van soorten en de verspreiding van vegetatietypes; fysiologische wapening tegen zoutstress is hier veruit de belangrijkste factor.

Biodiversiteit en overstromingen

Het aantal soorten hogere planten op schorren is in het algemeen omgekeerd evenredig met de overstromingsfrequentie. Hun ondergrens in de getijdenzone is gerelateerd aan hun bestendigheid tegen overstromingen en de implicaties die ze meebrengen (verminderde fotosynthese, afzetting van debris, mechanische stress, temperatuurschommelingen...), terwijl

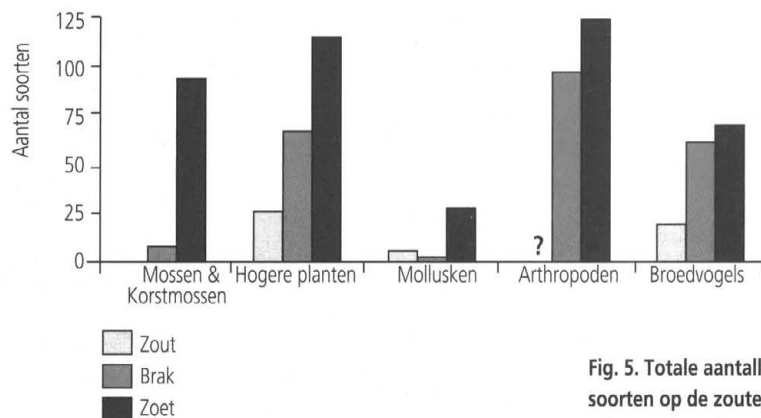


Fig. 5. Totale aantallen waargenomen soorten op de zoute, brakke en zoete schorren langs het Schelde-estuarium. (Bronnen: Mossen, Korstmossen & Hogere planten (Hoffmann, 1993; Houtekamer, 1997); Mollusken (Bruyndoncx, 1999); Arthropoden (Hendrickx, 1996); Broedvogels (Van Waeyenberge et al., 1999; Castelijns et al., 1999; Vergeer & van Zuylen, 1994).

competitie de opwaartse verspreidingsgrens controleert. In het zoetwatergedeelte van de Zeeschelde werd de ondergrens vroeger gevormd door een biezen gordel. Tijdens de laatste eeuw verschoof deze ondergrens naar boven, vermoedelijk omdat de overstromingsstress verhoogde ten gevolge van vervuiling en structurele veranderingen aan het estuarium (sterkere stroomsnelheden, grotere getij-amplitude, steile en verstevigde oevers,...). In deze hogere zone zijn andere planten competitiever, waardoor de typische biezen gordel op de meeste plaatsen verdween in het zoete gedeelte van het Schelde-estuarium. De laatste jaren is echter een toename van spontaan vestigende biezen waar te nemen maar dan wel tussen de recent aangelegde breukssteenbestorting, waartussen zaden of stukjes wortelstok voldoende beschutting genieten om te kunnen ontkiemen of uitgroeien.

Bij de slakken zijn de aquatische soorten (o.a. de Poelak) vooral onderaan het schor te vinden, maar het aantal soorten is over het algemeen omgekeerd evenredig met de overstromingsfrequentie omdat de meeste soorten in oorsprong terreestrisch zijn. Voor de arthropoden geldt dezelfde relatie, zij het minder uitgesproken, omdat ze mobieler zijn en strategieën ontwikkelden om te voorkomen dat ze door het getijwater ondergedompeld worden. Voor de broedvogels betekent overstroming vooral een gevaar voor de grondnesten (Tureluur, Kluut, Scholekster, Kievit, visdieven en sterns, meeuwen,...). Omdat de vegetatie er laag blijft, zijn deze vooral te vinden op de zoute en brakke schorren (vooral op de oeverwallen, de veekpakketten en de hogere schorren). In de zoete schorren is de overstromingsfrequentie relatief minder bepalend, vermits een groot aantal soorten nestelt in struiken, bomen en hogere rietvegetaties en ruigten, die zoals vermeld, geen strikte zoneringsvertonen.

Waardevol erfgoed

Schorren langsheen een volledige zout-zoet gradiënt, zoals die van het Schelde-estuarium, zijn een waardevol erfgoed waarmee we zorgzaam moeten omspringen. Het voorkomen van vegetaties en hogere plantensoorten langsheen de gradiënt is redelijk goed bekend, maar het beeld van de verschillende fauna-elementen die erbij horen is nog fragmentarisch en vaag: een meer geïntegreerde aanpak dringt zich hier op.

Literatuur

- Beeftink, W.G., 1987.** Vegetation responses to changes in tidal inundation of salt marshes. In: J. van Andel et al. (eds.), *Disturbance in Grasslands*. Junk Publishers, Dordrecht: 97-117.
- Bruyndoncx, L., 1999.** Synecologische studie van de malacofauna van de schorren van de Zee- en Westerschelde. Licentiaatsverhandeling UIA Antwerpen.
- Castelijns, H., J. Maebe, W. Van Kerkhoven, M. Buise, A. Wieland, R.J. Buijs & J. Castelijns, 1999.** Vogelonderzoek in het Verdrongen Land van Saeftinghe, jaarverslagen 1996/97 en 1997/98. Het Zeeuwse landschap.
- Criel, B., W. Muylaert, M. Hoffmann, L. De Loose & P. Meire, 1999.** Vegetatiemodellering van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. AMIS D57.2, deelstudie 8. IN, RUG.
- Hendrickx, F., 1996.** Ecologische aspecten van enkele arthropoden-groepen van de schorren langsheen het Schelde-estuarium. Scriptie RUG Gent.
- Hoffmann, M., 1993.** Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde met vegetatiekartering. Rapport RUG/IN, RUG, Gent.

Houtekamer, N.K., 1997. De schorren van de Westerschelde 1990/1993. Overzichtkaarten van de vegetatie met begeleidende rapportage. Rapport Rijkswaterstaat, Middelburg.

Huiskes, A.H.L., 1990. Possible effects of sea level changes on salt-marsh vegetation. In: J.J. Beukema, W.J. Wolff & J.J.W.M. Brouns (eds.), *Expected Effects of Climatic Change on Marine Coastal Ecosystems*. *Developments in Hydrobiology* 57: 167-172.

Leeuw, J. de, 1992. Dynamics of Salt Marsh Vegetation. Proefschrift, Groningen.

Waeyenberge, J. Van, A. Anselin & P. Meire, 1999. Aantallen, verspreiding en ecologie van de broedvogels in de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 99/16 Brussel.

Vergeer, J.-W. & G. van Zuylen, 1994. Broedvogels van Zeeland. Uitgeverij KNNV, stichting uitgeverij SOVON. Provincie Zeeland.

Summary

Biodiversity on the tidal marshes of the Scheldt

The tidal marshes along the Scheldt estuary are rather unique in Europe, because they still exist along the complete salinity gradient. Key ecological factors for the vegetation are salinity, tidal regime and current and historical management. A general portrait with the most characterising plant species as well as a succession scheme are presented for salt, brackish and fresh tidal marshes separately, because they have few plant species and vegetation types in common. Tidal regime changes as a combined effect of sea level rise and the channel deepening in the Westerschelde. This affects the marsh vegetation. Biodiversity patterns and factors affecting the distribution of species on the tidal marshes are discussed for plants, gastropods, arthropods and birds. In general the number of species on the tidal marshes increases from salt to fresh water and from higher to lower inundation frequencies. However salt and brackish marshes accommodate relatively more specific, rare and vulnerable species. Faunal communities are much less known and understood as compared to vegetation and need more integrated monitoring.

E. Van den Bergh & prof.dr. M. Hoffmann
Instituut voor Natuurbehoud
Ministerie Vlaamse Gemeenschap
Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel

Dr. A. Huiskes
Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek
Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie (NIOO-CEMO)
Postbus 140, NL-4400 AC Yerseke

B. Criel & prof.dr. P. Meire
Universiteit Instelling Antwerpen
Departement Biologie
Universiteitsplein 1C, B-2610 Wilrijk