

# S ystematiek van natuur- typen voor Vlaanderen:

## 12. Slik en Schor

Veerle Vandenbussche, Filiep T'Jollyn, Arnout Zwaenepoel, Els Van den Balck & Maurice Hoffmann



Opdrachtgever:

**AMINAL, afd. Natuur**



**Ministerie van de  
Vlaamse Gemeenschap**

Uitvoerders:



Universiteit Gent  
vakgroep Biologie  
Onderzoeksgroep  
Terrestrische  
ecologie



*Instituut voor  
Natuurbehoud*



WVI  
Westvlaamse  
Intercommunale,  
Brugge

# Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor

## *Deel 5: Slik en schor*

Veerle Vandebussche<sup>1</sup>, Filiep T'Jollyn<sup>1</sup>, Arnout Zwaenepoel<sup>2</sup>  
Els Van Den Balck<sup>3</sup>, Maurice Hoffmann<sup>1,4</sup>

Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud 2002.16

ONDERZOEKSOPDRACHT MINA 102/99/01

Studie in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu-,  
Natuur-, Land- en Waterbeheer, Afdeling Natuur

---

<sup>1</sup> Universiteit Gent (RUG), Vakgroep Biologie, Onderzoeksgroep Terrestrische plantencologie en Vegetatiekunde, K.L. Ledeganckstraat 35, 9000 Gent.

<sup>2</sup> Westvlaamse Intercommunale voor Economische Expansie, Huisvestingsbeleid en Technische Bijstand (WVI), Baron Ruzettelaan 35, 8310 Brugge.

<sup>3</sup> Econnection, Tentoonstellingslaan 137, 9000 Gent.

<sup>4</sup> Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel.

# NATUURTYPEN SLIK EN SCHOR

<b><u>A.</u></b>	<b><u>INLEIDING</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>A.1</u></b>	<b><u>Intergetijdengebieden algemeen</u></b> .....	<b>7</b>
<b><u>A.2</u></b>	<b><u>Vogels van het intergetijdengebied</u></b> .....	<b>10</b>
<b><u>A.3</u></b>	<b><u>Ontstaan van slikken en schorren</u></b> .....	<b>12</b>
<b><u>A.4</u></b>	<b><u>Herstel en beheer</u></b> .....	<b>14</b>
<b><u>A.5</u></b>	<b><u>De natuurwaarde van slikken en schorren</u></b> .....	<b>15</b>
<u>A.5.1</u>	<u>Spontaneïteit</u> .....	15
<u>A.5.2</u>	<u>Zeldzaamheid</u> .....	16
<u>A.5.3</u>	<u>(Bio)diversiteit</u> .....	16
<u>A.5.4</u>	<u>Functies</u> .....	17
<u>A.5.5</u>	<u>Historiciteit / Ontwikkelingsduur</u> .....	17
<u>A.5.6</u>	<u>Kwetsbaarheid</u> .....	17
<u>A.5.7</u>	<u>Fauna</u> .....	19
<b><u>A.6</u></b>	<b><u>Slikken algemeen</u></b> .....	<b>24</b>
<u>A.6.1</u>	<u>Algemene kenmerken</u> .....	24
<u>A.6.2</u>	<u>Flora en vegetatie</u> .....	24
<u>A.6.3</u>	<u>Fauna</u> .....	26
<u>A.6.4</u>	<u>Milieukarakteristieken</u> .....	27
<u>A.6.5</u>	<u>Voorkomen en verspreiding</u> .....	28
<b><u>B.</u></b>	<b><u>ZOUT- EN BRAKWATERMILIEUS</u></b> .....	<b>29</b>
<b><u>B.1</u></b>	<b><u>Zoutwaterslikken</u></b> .....	<b>29</b>
<u>B.1.1</u>	<u>Algemene kenmerken</u> .....	29
<u>B.1.2</u>	<u>Syntaxonomische affiniteit</u> .....	29
<u>B.1.3</u>	<u>Diagnostische soorten</u> .....	29
<u>B.1.4</u>	<u>Flora en vegetatie</u> .....	29
<u>B.1.5</u>	<u>Fauna</u> .....	29
<u>B.1.6</u>	<u>Milieukarakteristieken</u> .....	30
<u>B.1.7</u>	<u>Ontstaan, successie en beheer</u> .....	30
<u>B.1.8</u>	<u>Voorkomen en verspreiding</u> .....	31
<u>B.1.9</u>	<u>Waarde</u> .....	31
<u>B.1.9.a</u>	<u>Zeldzaamheid</u> .....	31
<u>B.1.9.b</u>	<u>Biodiversiteit</u> .....	31
<b><u>B.2</u></b>	<b><u>Brakwaterslikken</u></b> .....	<b>32</b>
<u>B.2.1</u>	<u>Algemene kenmerken</u> .....	32

B.2.2	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	32
B.2.3	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	32
B.2.4	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	33
B.2.5	<a href="#">Fauna</a>	33
B.2.6	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	34
B.2.7	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	35
B.2.8	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	35
B.2.9	<a href="#">Waarde</a>	35
B.2.9.a	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	35
B.2.9.b	<a href="#">Biodiversiteit</a>	35
<b>B.3</b>	<b><a href="#">Zout- en brakwaterschorren</a></b>	<b>35</b>
B.3.1	<a href="#">Pioniergemeenschappen met Zeekraal (<i>Salicornia</i> spp.) (78 opn.)</a>	36
B.3.1.a	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	36
B.3.1.b	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	36
B.3.1.c	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	37
B.3.1.d	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	37
B.3.1.e	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	37
B.3.1.f	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	38
B.3.1.g	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	40
B.3.1.h	<a href="#">Waarde</a>	41
B.3.1.h.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	41
B.3.1.h.2	<a href="#">Biodiversiteit</a>	41
B.3.2	<a href="#">Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (<i>Spartina townsendii</i>) (9 opn.)</a>	41
B.3.2.a	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	41
B.3.2.b	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	42
B.3.2.c	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	42
B.3.2.d	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	42
B.3.2.e	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	43
B.3.2.f	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	43
B.3.2.g	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	44
B.3.2.h	<a href="#">Waarde</a>	44
B.3.2.h.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	44
B.3.2.h.2	<a href="#">Biodiversiteit</a>	45
B.3.3	<a href="#">Lage schorren met Gewoon kweldergras (<i>Puccinellia maritima</i>) en Gewone zoutmelde (<i>Halimione portulacoides</i>) (93 opn.)</a>	45
B.3.3.a	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	45
B.3.3.b	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	45
B.3.3.c	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	46
B.3.3.d	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	47
B.3.3.e	<a href="#">Fauna</a>	47
B.3.3.f	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	47
B.3.3.g	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	49
B.3.3.h	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	50
B.3.3.i	<a href="#">Waarde</a>	50
B.3.3.i.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	50

B.3.3.i.2	Biodiversiteit .....	50
B.3.4	Middelhoge en hoge schorren met Zilte rus ( <i>Juncus gerardii</i> ), Strandkweek ( <i>Elymus athericus</i> ) en <i>Festuca rubra</i> var. <i>litoralis</i> (136 opn.) .....	51
B.3.4.a	Algemene kenmerken .....	51
B.3.4.b	Syntaxonomische affiniteit .....	51
B.3.4.c	Diagnostische soorten .....	52
B.3.4.d	Flora en Vegetatie .....	53
B.3.4.e	Fauna .....	53
B.3.4.f	Milieukarakteristieken .....	53
B.3.4.g	Ontstaan, successie en beheer .....	55
B.3.4.h	Voorkomen en verspreiding .....	57
B.3.4.i	Waarde .....	57
B.3.4.i.1	Zeldzaamheid .....	57
B.3.4.i.2	Biodiversiteit .....	58
B.3.5	Gemeenschappen met Heen ( <i>Bolboschoenus maritimus</i> ) abundant of dominant, met of zonder Spiesmelde ( <i>Atriplex prostrata</i> ) (43 opn.) .....	58
B.3.5.a	Algemene kenmerken .....	58
B.3.5.b	Syntaxonomische affiniteit .....	58
B.3.5.c	Diagnostische soorten .....	59
B.3.5.d	Flora en vegetatie .....	59
B.3.5.e	Fauna .....	59
B.3.5.f	Milieukarakteristieken .....	60
B.3.5.g	Ontstaan, successie en beheer .....	60
B.3.5.h	Voorkomen en verspreiding .....	61
B.3.5.i	Waarde .....	61
B.3.5.i.1	Zeldzaamheid .....	61
B.3.5.i.2	Biodiversiteit .....	61
B.3.6	Pioniergemeenschappen in overgangsmilieus, met Strandduizend-guldenkruid ( <i>Centaureum littorale</i> ) en Sierlijke vetmuur ( <i>Sagina nodosa</i> ) (206 opn.) .....	62
B.3.6.a	Algemene kenmerken .....	62
B.3.6.b	Syntaxonomische affiniteit .....	62
B.3.6.c	Diagnostische soorten .....	62
B.3.6.d	Flora en vegetatie .....	64
B.3.6.e	Milieukarakteristieken .....	64
B.3.6.f	Ontstaan, successie en beheer .....	65
B.3.6.g	Voorkomen en verspreiding .....	65
B.3.6.h	Waarde .....	66
B.3.6.h.1	Zeldzaamheid .....	66
B.3.6.h.2	Biodiversiteit .....	66
B.3.7	Zouttolerante rietlanden (0 opn.) .....	66
B.3.7.a	Algemene kenmerken .....	66
B.3.7.b	Syntaxonomische affiniteit .....	66
B.3.7.c	Diagnostische soorten .....	67
B.3.7.d	Flora en vegetatie .....	67
B.3.7.e	Fauna .....	68
B.3.7.f	Milieukarakteristieken .....	68

B.3.7.g	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	69
B.3.7.h	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	69
B.3.7.i	<a href="#">Waarde</a>	69
B.3.7.i.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	69
B.3.7.i.2	<a href="#">Biodiversiteit</a>	69

## **C. ZOETE MILIEUS**..... 71

### **C.1 Zoetwaterslikken** ..... 73

C.1.1	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	73
C.1.2	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	74
C.1.3	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	74
C.1.4	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	74
C.1.5	<a href="#">Fauna</a>	74
C.1.6	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	75
C.1.7	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	75
C.1.8	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	75
C.1.9	<a href="#">Waarde</a>	76
C.1.9.a	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	76
C.1.9.b	<a href="#">Biodiversiteit</a>	76

### **C.2 Zoetwaterschorren** ..... 76

C.2.1	<a href="#">Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper (<i>Polygonum hydropiper</i>) en <i>Rumex obtusifolius</i> ssp. <i>transiens</i> (14 opn.)</a>	76
C.2.1.a	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	76
C.2.1.b	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	76
C.2.1.c	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	77
C.2.1.d	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	78
C.2.1.e	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	78
C.2.1.f	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	78
C.2.1.g	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	78
C.2.1.h	<a href="#">Waarde</a>	79
C.2.1.h.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	79
C.2.1.h.2	<a href="#">Biodiversiteit</a>	79
C.2.2	<a href="#">Biezenvegetaties (0 opn.)</a>	79
C.2.2.a	<a href="#">Algemene kenmerken</a>	79
C.2.2.b	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a>	79
C.2.2.c	<a href="#">Diagnostische soorten</a>	79
C.2.2.d	<a href="#">Flora en vegetatie</a>	80
C.2.2.e	<a href="#">Milieukarakteristieken</a>	80
C.2.2.f	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a>	81
C.2.2.g	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a>	82
C.2.2.h	<a href="#">Waarde</a>	82
C.2.2.h.1	<a href="#">Zeldzaamheid</a>	82
C.2.2.h.2	<a href="#">Biodiversiteit</a>	82
C.2.2.h.3	<a href="#">Kwetsbaarheid</a>	82

<a href="#">C.2.3</a>	<a href="#">Zoet-tidale rietlanden</a> .....	82
<a href="#">C.2.3.a</a>	<a href="#">Niet-ruige Rietgemeenschappen met Spindotterbloem (<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>araneosa</i>) (9 opn.)</a>	83
<a href="#">C.2.3.a.1</a>	<a href="#">Algemene kenmerken</a> .....	83
<a href="#">C.2.3.a.2</a>	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a> .....	83
<a href="#">C.2.3.a.3</a>	<a href="#">Diagnostische soorten</a> .....	83
<a href="#">C.2.3.a.4</a>	<a href="#">Flora en vegetatie</a> .....	83
<a href="#">C.2.3.a.5</a>	<a href="#">Fauna</a> .....	84
<a href="#">C.2.3.a.6</a>	<a href="#">Milieukarakteristieken</a> .....	84
<a href="#">C.2.3.a.7</a>	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a> .....	84
<a href="#">C.2.3.a.8</a>	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a> .....	85
<a href="#">C.2.3.a.9</a>	<a href="#">Waarde</a> .....	85
<a href="#">C.2.3.a.9.1</a>	<a href="#">Zeldzaamheid</a> .....	85
<a href="#">C.2.3.a.9.2</a>	<a href="#">Biodiversiteit</a> .....	85
<a href="#">C.2.3.b</a>	<a href="#">Rietvegetaties met Haagwinde (<i>Calystegia sepium</i>) als constante soort (18 opn.)</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.1</a>	<a href="#">Algemene kenmerken</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.2</a>	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.3</a>	<a href="#">Diagnostische soorten</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.4</a>	<a href="#">Flora en vegetatie</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.5</a>	<a href="#">Fauna</a> .....	86
<a href="#">C.2.3.b.6</a>	<a href="#">Milieukarakteristieken</a> .....	87
<a href="#">C.2.3.b.7</a>	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a> .....	87
<a href="#">C.2.3.b.8</a>	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a> .....	88
<a href="#">C.2.3.b.9</a>	<a href="#">Waarde</a> .....	88
<a href="#">C.2.3.b.9.1</a>	<a href="#">Zeldzaamheid</a> .....	88
<a href="#">C.2.3.b.9.2</a>	<a href="#">Biodiversiteit</a> .....	88
<a href="#">C.2.4</a>	<a href="#">Ruiqten (zonder of met geringe bedekking van Riet (<i>Phragmites australis</i>)) (57 opn.)</a> .....	88
<a href="#">C.2.4.a</a>	<a href="#">Algemene kenmerken</a> .....	88
<a href="#">C.2.4.b</a>	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a> .....	88
<a href="#">C.2.4.c</a>	<a href="#">Diagnostische soorten</a> .....	89
<a href="#">C.2.4.d</a>	<a href="#">Flora en vegetatie</a> .....	89
<a href="#">C.2.4.e</a>	<a href="#">Fauna</a> .....	89
<a href="#">C.2.4.f</a>	<a href="#">Milieukarakteristieken</a> .....	89
<a href="#">C.2.4.g</a>	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a> .....	90
<a href="#">C.2.4.h</a>	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a> .....	90
<a href="#">C.2.4.i</a>	<a href="#">Waarde</a> .....	91
<a href="#">C.2.4.i.1</a>	<a href="#">Zeldzaamheid</a> .....	91
<a href="#">C.2.4.i.2</a>	<a href="#">Biodiversiteit</a> .....	91
<a href="#">C.2.5</a>	<a href="#">Wilgenstruwelen met Bittere veldkers (<i>Cardamine amara</i>) (67 opn.)</a> .....	91
<a href="#">C.2.5.a</a>	<a href="#">Algemene kenmerken</a> .....	91
<a href="#">C.2.5.b</a>	<a href="#">Syntaxonomische affiniteit</a> .....	91
<a href="#">C.2.5.c</a>	<a href="#">Diagnostische soorten</a> .....	92
<a href="#">C.2.5.d</a>	<a href="#">Flora en vegetatie</a> .....	95
<a href="#">C.2.5.e</a>	<a href="#">Fauna</a> .....	95
<a href="#">C.2.5.f</a>	<a href="#">Milieukarakteristieken</a> .....	95
<a href="#">C.2.5.g</a>	<a href="#">Ontstaan, successie en beheer</a> .....	96

<a href="#">C.2.5.h</a>	<a href="#">Voorkomen en verspreiding</a> .....	98
<a href="#">C.2.5.i</a>	<a href="#">Waarde</a> .....	98
<a href="#">C.2.5.i.1</a>	<a href="#">Zeldzaamheid</a> .....	98
<a href="#">C.2.5.i.2</a>	<a href="#">Biodiversiteit</a> .....	98
<b><a href="#">D.</a></b>	<b><a href="#">REFERENTIELIJST NATUURTYPEN SLIK EN SCHOR</a></b> .....	<b>99</b>
<b><a href="#">E.</a></b>	<b><a href="#">SOORTENINDEX PLANTEN</a></b> .....	<b>111</b>
<b><a href="#">F.</a></b>	<b><a href="#">VERKLARENDE WOORDENLIJST</a></b> .....	<b>115</b>
<b><a href="#">G.</a></b>	<b><a href="#">VERSPREIDINGSKAARTJES</a></b> .....	<b>119</b>
<b><a href="#">H.</a></b>	<b><a href="#">BIJLAGEN</a></b> .....	<b>121</b>



# NATUURTYPEN SLIK EN SCHOR

Omdat de belangrijkste abiotische factor voor deze biotopen het getij is, worden hier niet enkel de zout- en brakwaterslikken en -schorren besproken, maar ook die van het zoetwatergetijdengebied. We leggen dus de nadruk op het intertidale karakter van de biotoop en niet zozeer op de saliniteit, hoewel deze factor uiteraard van doorslaggevend belang is voor de verdere interne differentiatie. Op die manier wordt binnen één enkel hoofdstuk de volledige longitudinale en altitudinale intergetijdengradiënt besproken en wordt een overzicht gegeven van de natuurtypen die men in deze in altitudinale zin vooral geomorfologisch bepaalde biotopen kan aantreffen.

Ter inleiding van de te bespreken biotopen, om al te veel herhaling te vermijden bij de verschillende natuurtypen of omwille van gebrek aan gedetailleerde informatie op het natuurtype-niveau worden in een eerste gedeelte (A), voorafgaand aan de besprekingen per natuurtype, een aantal algemeenheden behandeld, die betrekking hebben op het intergetijdengebied in het algemeen en op de twee globale entiteiten slik en schor, die samen het intergetijdengebied uitmaken. Het derde element van het intergetijdengebied, het pelagiaal (het open water), komt door de tekst heen af en toe aan bod, maar wordt hier niet als aparte entiteit besproken.

## **A. Inleiding**

### **A.1 Intergetijdengebieden algemeen**

Slikken en schorren vinden we wereldwijd enkel in ondiepe kustvlakten, langs oevers van zeearmen of in riviermondingen (estuaria), waar de hydrodynamiek van dien aard is dat voornamelijk de fijnere deeltjes (fijn zand-, leem- en kleifraction) sedimenteren. Stranden, die gekenmerkt worden door sedimentatie van de grovere fractie (zand), worden hier dus niet toe gerekend. Estuaria nemen minder dan 0,01 % van het aardoppervlak in (Meire & Kuijken 1988). De biotoop blijft in Vlaanderen beperkt tot de monding van de IJzer, de baai van Heist, het Zwin en de Zeeschelde.

Het meest kenmerkende van deze biotoop is de periodieke overstroming ervan met oppervlaktewater. Het ontstaan ervan is gerelateerd aan een aantal hydrodynamische processen, zoals de getij-assymetrie tussen eb- en vloedstromen, het cohesief sedimenttransport en de verschillen in beschikbaarheid van slib (Beeftink 1965). Door die hydrodynamische differentiatie kunnen lokale luwtes ontstaan waardoor gesuspendeerd materiaal kan sedimenteren en zo aanleiding geven tot lokale bodemverhogingen. De verhoging kan zodanig ver doorgaan dat de bodem bij laagtij boven water uitsteekt. Deze droogvallende plaatsen worden in geval van dominantie van de fijne fractie "slikken" genoemd worden; deze bevinden zich uitsluitend langs oevers, omdat slechts hier voldoende luwe omstandigheden kunnen heersen, opdat sedimentatie van de fijne fractie mogelijk is. Zandplaten vindt men veelal als bij laagtij droogvallende eilanden in het pelagiaal, hoewel ook heel wat slikken een zandig karakter kunnen hebben. Indien de slikken verder ophogen,

zodat ze niet meer dagelijks overstromd worden en waardoor periodiek minder dynamische omstandigheden heersen, wordt (permanente) plantengroei mogelijk; van zodra het daarbij gaat om overblijvende hogere plantensoorten, die "actief" bijdragen tot de aanslibbing van bodemmateriaal, worden ze "schorren" genoemd. Praktisch worden schorren meestal gedefinieerd als die intertidale gebieden die in meer of mindere mate begroeid zijn met hogere (overblijvende) planten. De relatieve hoogteligging ten opzichte van de verschillende getijdenmerkende overstromingslijnen is sterk afhankelijk van de turbiditeit en de stroomsnelheid. Zo kunnen schorren in sommige streken reeds optreden ver beneden de gemiddelde hoogwaterlijn, langs de Zeeschelde met in het algemeen zeer turbied en troebel water, komen pas hogere planten voor vanaf de hoogtelijn die min of meer overeenkomt met het gemiddeld hoog water (en dus met een overstromingsfrequentie van gemiddeld 50 % van de hoogwaters).

Slikken en schorren zijn bijzonder dynamische gebieden die onder invloed van water, wind en sedimenttransport worden opgebouwd en afgebroken. Ze worden gedomineerd door allogene successie (successie gestuurd door de abiotische milieuomstandigheden), waarbij bij toenemende aanslibbing en daardoor afnemende overstromingsfrequentie autogene successie (successie gedreven door biologische processen) steeds belangrijker wordt, met name competitie voor licht en ruimte en daardoor via beheer steeds in belangrijkere mate beïnvloedbaar. Na verloop van tijd is de bodem zo hoog opgehoogd dat de getijdynamiek ondergeschikt wordt aan de biologische processen, waardoor de oorspronkelijke variatie in de plantengroei (zonatie) verdwijnt ten gunste van één of enkele competitieve soorten.

Zonatie is een zeer belangrijk en opvallend kenmerk van natuurlijke schorvegetaties (Beefink 1965) en geeft in estuariene schorren een goed beeld van de successie in de tijd. Op de zoutwaterschorren langsheen de Noordzee (IJzer en Zwin) domineren vaak de laatsuccessieve stadia, veelal toe te schrijven aan verzanding van de schorre en met dominantie van Strandkweek. Dit is veel minder het geval in de Baai van Heist waar pionierssituaties ook nog aanwezig zijn. Door beheer tracht men deze ontwikkeling af te remmen (afgraven of afplaggen). Behalve op het brakke Groot Buitenschoor langs de Zeeschelde is op alle huidige brakwaterschorren nog weinig sprake van een duidelijke zonatie in functie van de overstromingsfrequentie – er is ook hier een opvallende dominantie van de laatsuccessieve stadia. De zones die lage schorvegetaties kunnen dragen zijn meestal verdwenen onder steenbestortingen. De nog vrij sterke differentiatie in verschillende vegetatietypen is te beschouwen als een relictsituatie, ontstaan nadat in het begin van de jaren '80 intensieve veebegrazing werd stopgezet en een successie in gang kwam van zilt grasland naar de huidige toestand. Het is slechts een kwestie van tijd en alleen afhankelijk van de snelheid waarmee de climaxvormer (Riet) de schorren inpalmt, voordat de structuurvariatie van de brakwaterschorren verloren gaat. Op een aantal brakwaterschorren is de begrazing sinds enkele jaren hervat, wat regressieve successie terug naar zilte graslandtypes kan bewerkstelligen. Ook op de (grote) zoetwaterschorren is geen duidelijk zonatiepatroon meer aanwezig in functie van de overstromingsfrequentie – dergelijk patroon valt ook alleen te verwachten op jonge schorren waar nog geen kom-oeverwalsysteem ontwikkeld is (Hoffmann 1993). De meeste zoetwaterschorren langs de Zeeschelde bevinden zich qua overstromingskenmerken in het laatsuccessieve stadium en evolueren zonder beheer snel naar wilgenvloedbos. Slechts lokaal beheer houdt rietvegetaties en

pioniergemeenschappen in stand. Vroegsuccessieve stadia zijn verder vooral te vinden op de (recente) breuksteenbestortingen langs de niet van schorren voorziene oevers.

Intergetijdengebieden behoren in internationaal verband tot de zeldzaamste milieus. Vele slikken en schorren werden indertijd vroeg of laat ingepolderd ten behoeve van landwinning, terwijl zij in sommige gevallen verdwenen onder opspuitingen, bijvoorbeeld langs de IJzermonding (Hoffmann et al. 1996) en langsheen de Zeeschelde (Meire et al. 1992). De slikken en schorren langs Zeeschelde en Durme hebben door hun zeldzame karakter ook op Europees vlak een bijzondere natuurwaarde (Bervoets et al. 1996).

De eerste grote differentiatie binnen de slikken en schorren is gebaseerd op het zoutgehalte van het water; dit geeft zout- en brakwaterschorren (en –slikken) enerzijds en zoetwaterschorren (en –slikken) anderzijds. Het zoutgehalte heeft een ingrijpende invloed op de samenstelling van flora en (bodem- en waterbewonende) fauna. Iedere soort is fysiologisch beperkt tot een bepaalde range in zoutgehalte, die bij sommige soorten veel nauwer is dan bij andere. Met de saliniteitsgradiënt hangen een aantal andere fysische en chemische gradiënten samen (de troebelheid bijvoorbeeld), die op hun beurt mee de biologische processen, zoals de primaire productie sturen.

Er zijn slechts weinig plantensoorten die zowel in zoute, brakke als zoete milieus kunnen gedijen; Riet, Spiesmelde en Heen vormen hierop de enige uitzonderingen. Ook Fioringras en Rood zwenkgras kunnen in zoet tot zout milieu voorkomen, maar het betreft dan wel verschillende ondersoorten.

De zout- en brakwaterschorren beperken zich in Vlaanderen tot het Zwin (Knokke-Heist), de Baai van Heist (in de luwte ten oosten van het oostelijke havenhoofd van Zeebrugge), de IJzermonding (Nieuwpoort) en het brakwatergetijdengebied van de Zeeschelde dat zich situeert tussen de Belgisch-Nederlandse grens en Burcht. De zoetwatergetijdengebieden situeren zich langs de Zeeschelde tussen Burcht (Antwerpen) en Gent, langs de Durme (stroomafwaarts Lokeren), de Rupel, de benedenloop van de Kleine en Grote Nete, de benedenloop van de Dijle en langs de Zenne. In totaal vinden we in Vlaanderen nog 180 km getijdenrivier (Meire et al. 1992).

Binnen het zoetwatergetijdengebied zijn de natuurtypen in belangrijke mate fysiognomisch te onderscheiden (lage kruidengemeenschappen in pioniersmilieu, hoge helofytenvegetaties en/of hoge ruigtekruidengemeenschappen en struwelen). De floristische differentiatie tussen de verschillende natuurtypen wordt verder met name bepaald door een aantal sterk voedselminnende ruigtekruiden, die in Vlaanderen algemeen zijn. Deze soorten hebben een brede ecologische amplitude en kunnen zich vestigen in alle gemeenschappen van het zoetwatergetijdengebied, maar vertonen daarbinnen wel verschillende optima. Binnen de zout- en brakwaterschorren wordt de opdeling in natuurtypen voornamelijk floristisch bepaald; er bestaat een sterke relatie met hun positie in de zonering van het slik of schor en dus met hun relatieve overstromingsfrequentie.

Een belangrijke secundaire factor van belang voor de huidige differentiatie van de vegetatie op de buitendijkse gebieden is het voormalig grondgebruik. Dit neemt niet weg dat de getijdenwerking verreweg de belangrijkste ecologische factor is die bij verandering van

grondgebruik (bijvoorbeeld het verlaten van landbouwkundig gebruik en “verwildering” van het gebied, waarvan sprake langs de Zeeschelde; Hoffmann 1993) de sporen hiervan in grote mate kan uitwissen (bestaande vegetatie, opgeworpen zomerdijken, gegraven grachten, ...), maar het voormalig grondgebruik zal toch een belangrijke impact hebben op de mate van bodemontwikkeling (aanrijking, humusvorming). Een groot deel van de huidige Zeescheldeschorren was gedurende de laatste eeuw(en) in gebruik als hooiland, weiland of vloeiweide. Getuigen hiervan kunnen zijn: de aanwezigheid van rechtlijnige patronen van een dicht geulennet, zomerdijken, aanwezigheid van zilte graslanden met Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), *Agrostis stolonifera* var. *compacta* subvar. *salina* en *Festuca rubra* var. *litoralis*, percelering. Enkele decennia geleden echter werden vele Scheldeschorren verlaten als landbouwgrond (Hoffmann 1993). Ook de zoutwaterschorren langsheen de monding van de IJzer waren vroeger in gebruik als graasgronden voor verschillende soorten huisdieren. Dit is niet het geval voor het Zwin of de Baai van Heist.

De belangrijkste ecologische factoren die de aanwezigheid van flora en vegetatie en de successie op slikken en schorren bepalen zijn overstromingsdynamiek (frequentie, –duur en -hoogte), zoutgehalte, bodemtextuur en de daaraan gekoppelde zuurstofhuishouding, verzanding, stikstofgehalte in de bodem en zoals reeds aangehaald huidig en historisch beheer. Hoge stikstofgehalten (stikstofstress) zijn gerelateerd met de late successiefasen (Ketner niet gedateerd). Ook de graad van weekheid van het sediment lijkt een belangrijke ecologische factor voor de vegetatie (Beeftink 1965).

Successie op de schorre kan in twee parallelle series verlopen: één in de kom en één op de oeverwal. Deze series ontstaan door divergentie uit de slikserie, na de Zeekraalvegetaties (*Salicornietum dolichostachyae*). Deze situatie hangt samen met het ontstaan van slikken en schorren (Beeftink 1965).

## **A.2 Vogels van het intergetijdengebied**

Wat de avifauna betreft maakt men in Vlaanderen best onderscheid tussen de aan de kust gelegen slikken en schorren (zout) en deze langs de Zeeschelde (brak tot zoet). Er is een hoge discrepantie tussen het aantal soorten broedvogels dat laag is aan de kust en hoog langs de Zeeschelde. Dit is volledig te wijten aan de hogere vegetatie langs vooral het zoet deel van de Zeeschelde (met ook rietland en struweel) die volledig afwezig is in de kustgebonden getijdengebieden. De broedvogelsoorten die enkel of veel meer langs de Zeeschelde voorkomen zijn allerm minst specifiek voor getijdengebieden. Zij komen ook voor in moerassen en moerasbossen in het binnenland, langs kreken en polderwaterlopen, in bossen, parken en tuinen.

De broedvogels van de kustgebonden getijdengebieden omvatten hoofdzakelijk steltlopers, meeuwen en sterns. Slechts enkele soorten zangvogels en eenden komen hier ook tot broeden. Het is echter veelal moeilijk om hun voorkomen los te zien van de aanwezige duinen, stranden, het achterland en zelfs de zee. Ofwel maken zij ook gebruik van deze biotopen (als broed- of als foerageergebied) ofwel is het aantal dat hier broedt slechts een klein deel van de populatie in het gehele kustgebied (zie het onderdeel "Duinen"). Bovendien komt een groot aantal van oorsprong aan getijdengebieden gebonden vogels al decennia

lang voor in kunstmatig aangelegde gebieden (meestal voor industriële doeleinden) tot ver in het binnenland.

Slechts enkele broedvogelsoorten van slikken en schorren aan de kust komen niet voor in de getijdengebieden van de Zeeschelde. Het gaat om Grote Stern (*Sterna sandvicencis*), Dwergstern (*Sterna albifrons*), Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*), Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*), Zilvermeeuw (*Larus argentatus*) en Kleine Mantelmeeuw (*Larus graelsii*). Behalve Grote Stern broeden of hebben al deze soorten wel al op nabijgelegen opgespoten terreinen gebreed.

Buiten het broedseizoen, en vooral in de winter, komen in de getijdengebieden zeer hoge aantallen eendachtigen en steltlopers voor. Aan de kust gaat het vooral om steltlopers en meeuwen, langs de Zeeschelde vooral eendachtigen.

Deze hoge aantallen en/of de aanwezigheid van zeldzame broedvogels gaven aanleiding tot het aanduiden van Vogelrichtlijnggebieden: de IJzermonding, het Zwin (eveneens Ramsargebied), 'Schorren en polders van de Beneden Schelde' (tussen Kallo en de Nederlandse grens) en 'Durme en middenloop van de Schelde' (tussen Wetteren, Lokeren en Rupelmonde). Bovendien wordt op de Zeeschelde jaarlijks de 1%-norm van de Ramsarconventie voor verschillende soorten eenden overschreden (Tafeleend (*Aythya ferina*), Krakeend (*Anas strepera*), Wintertaling (*Anas crecca*), Pijlstaart (*Anas acuta*) en Grauwe Gans (*Anser anser*)). Momenteel zijn enkel het Galgenschoor, het Groot Buitenschoor en de schorre van Ouden Doel, allen ten noorden van Antwerpen, aangeduid als Ramsargebied.

Ruim éénderde van het totaal aantal in Vlaanderen waargenomen broedvogelsoorten werd reeds waargenomen in zowel brak- als zoetestuariene deelgebieden langs de Zeeschelde, zij het in zwak tot sterk verschillende verhoudingen tussen zoet en brak. Veel van de soorten die reeds in de brakwaterdeelgebieden broedden, waren daar echter "toevallige" broedvogels. In de zoetwatergetijdengebieden komt daarenboven nog eens één derde van het totaal in Vlaanderen waargenomen broedvogels voor. Soorten met een uitgesproken voorkeur voor brakwaterschorren vormen een minderheid (Van Waeyenberge et al. 1999).

In de brakestuariene zone komen meer meeuwen-, waad- en watervogelsoorten voor dan in de zoetestuariene zone. "Duiven, koekoeken en spechten" en zangvogels zijn veel belangrijker in de zoetwaterdeelgebieden; ze bevatten meer typische "moerasbosvogels". Het aandeel van de standvogels in het zoetwatergetijdengebied is groter dan in het brakwatergetijdengebied. In de brakestuariene deelgebieden zijn er meer grond- en halfgrondbroeders dan in de zoetestuariene. De meer beboste zoetwaterdeelgebieden daarentegen worden meer gekenmerkt door een grote vertegenwoordiging van struik- en boombroeders (Van Waeyenberge et al. 1999).

De waargenomen broedvogelsoorten die op Vlaams en/of Belgisch niveau zeldzaam te noemen zijn, of in vergelijking met Vlaanderen of België in grote aantallen voorkomen langs de Zeeschelde zijn Grauwe gans (*Anser anser*), Bruine kiekendief (*Circus aeruginosus*), Waterral (*Rallus aquaticus*), Tureluur (*Tringa totanus*), Blauwborst (*Luscinia svecica*), Sprinkhaanzanger (*Locustella naevia*), Snor (*Locustella luscinioides*), Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Kleine karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*), Baardmannetje (*Panurus biarmicus*), Buidelmees (*Remiz pendulinus*) en Rietgors (*Emberiza schoeniclus*).

De brakwaterschorren herbergen wel de hoogste aantallen van de zeldzaamste en meest kwetsbare soorten.

Zowel de vegetatiesamenstelling als de vegetatiestructuur hebben een belangrijke invloed op de habitatselectie bij broedvogels. De aanwezigheid en structuur van Riet en struweel bepalen de twee grootste groepen, nl. de rietvogels en de struweelvogels. Het bespreken van een typische avifauna bij elk natuurtype heeft veelal weinig zin – buiten (ruige) Rietvegetaties en struwelen maken de andere vegetatietypen doorgaans een fractie van het territorium uit; ze zijn geen voorkeurhabitat.

Tot de meest algemeen verspreide vogels van Rietvegetaties in zowel het zoete als brakke gebied behoren Blauwborst, Bosrietzanger, Rietgors en Rietzanger. Deze soorten hebben in het brakke gebied gemiddeld wel grotere territoria (2000-8000 m<sup>2</sup>) (Everaert 1999).

Kleine Karekiet en Merel (*Turdus merula*) zijn de talrijkste broedvogels van de buitendijkse gebieden (Van Waeyenberge et al. 1999).

### **A.3 Ontstaan van slikken en schorren**

(naar Beeftink 1965, zie Fig. 1)

Het voorkomen van zand- en slikplaten is gerelateerd aan een reeks van processen zoals getij-assymetrie tussen eb- en vloedstromen, cohesief sedimenttransport en kenmerken en beschikbaarheid van slib (Beeftink 1965, Ysebaert 2000).

Gedifferentieerd materiaaltransport, samenhangend met de stroomsnelheid en erosie en sedimentatie, leidt tot een gedifferentieerde toestand van de bodem, met name verschillende slib- en zandgehalten en een niveauverschil van de bodem.

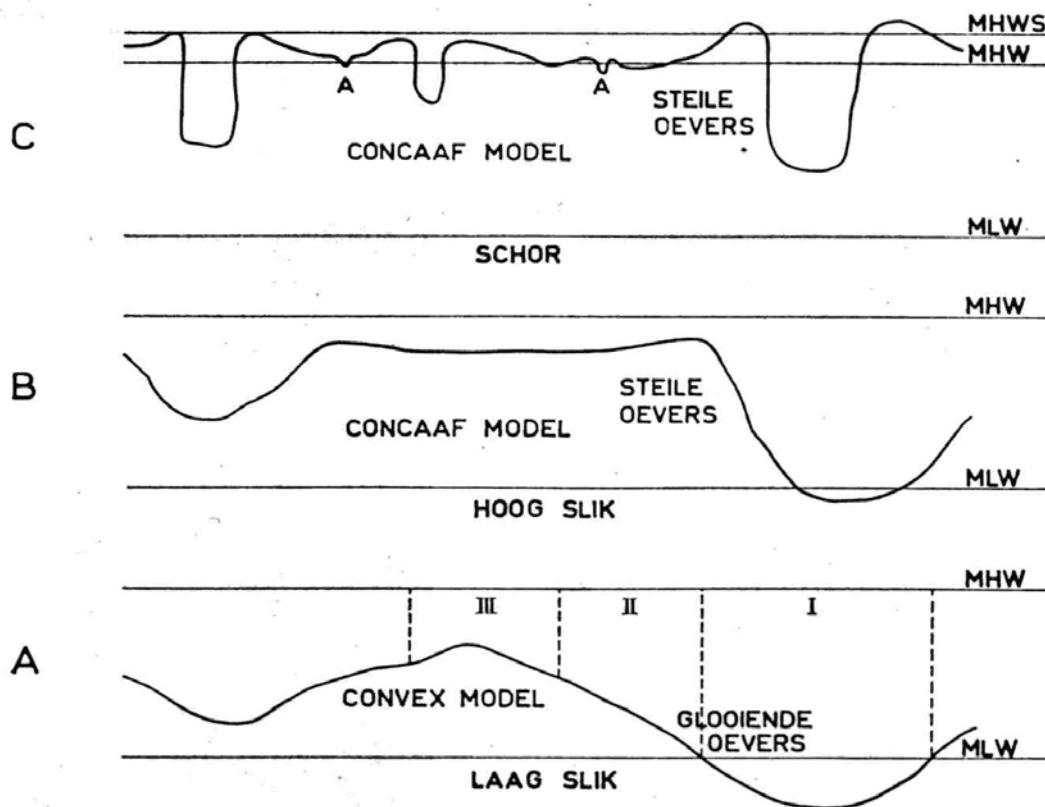
Aanvankelijk is het zich ontwikkelende systeem instabiel, relatief eenvoudig samengesteld en grofkorrelig, waarbij de slik- en zandplaten een convex model hebben en de geulen glooiende oevers.

Naarmate de getijstromen afnemen en de opslibbing verdergaat neemt de dikte van de waterlaag die het terrein bij hoogwater bedekt, de stroomsnelheid en de afstand waarover materiaal getransporteerd wordt af. Dit leidt tot omvorming van de platen van een convex naar een concaaf model waarbij slib voornamelijk afgezet wordt aan de randen (oeverwalvorming), terwijl de oevers van de kreken zich modificeren van zachtglooiend naar steil. In een nog verder stadium van opslibbing splitsen de kreken zich steeds verder en dringen zij door terugschrijdende erosie door in de platen zodat deze laatste in steeds kleinere eenheden uiteenvallen. Deze processen leiden tot een toenemende ruimtelijke differentiatie in de opslibbings- en erosieconcentratie en er wordt een oeverwal-kom systeem gevormd. Bij hoogwater komt het water via de kreken op de komgrond en door de afname van de stroomsnelheid (cf. stroombaanverwijding) gaat het fijn slib bezinken. Het oeverwallen-komsysteem slibt vanuit twee richtingen op: via transport van voornamelijk slib door de kleinste vertakkingen van de kreken in de kommen (apicale sedimentatie) en via transport van zandig materiaal door het buiten de oevers treden van de kreken over de oeverwallen (laterale sedimentatie). Het bestaan van twee sedimentatieprocessen betekent dat verschuivingen in de intensiteit van beide tegenover elkaar tot verschillen in het bodemreliëf leiden. Daar waar grotendeels fijn materiaal aangevoerd wordt is het niveauverschil tussen kom en oeverwal gering. In gebieden waar relatief veel zand en weinig

slib in het water aanwezig is, is het niveauverschil tussen kom en oeverwal groot. Overheersende aanvoer van zand werkt differentiërend op het bodemreliëf, aanvoer van slib egaliserend. Kreeken nemen voor de sedimentatie van zand een sleutelpositie in en hun aanwezigheid is dus vereist voor het optreden van differentiatie in het niveau van het bodemoppervlak. Functieverlies van de kreeken door begreppeling werkt dus egaliserend, zowel op het bodemreliëf als op de differentiatie in de korrelgrootteverdeling (bijv. Galgenschoor bij Lillo). Begreppeling werkt daardoor dus ook steeds egaliserend op de vegetatie, dus verarmend.

Het op zichzelf merkwaardige feit dat in de eu-littorale en supralittorale zones het grovere zand op hogere niveaus wordt afgezet dan de zoveel kleinere slibdeeltjes, hangt ook samen met het Hjulström-effect: de minimale stroomsnelheid die nodig is voor erosie van een sediment, is altijd groter dan de maximale snelheid waarbij zijn sedimentatie nog net kan plaats hebben. Het verschil tussen deze twee kritische snelheden neemt toe met de afmeting van de korrelgrootte van de afzetting. Grove sedimenten worden dus naar verhouding weer gemakkelijker in beweging gebracht dan fijne.

De slib vastleggende waarde van de hoger op het slik groeiende, ijle zeekraalbegroeiingen is gering. De betekenis van microfyten die in deze zone leven is hierbij veel hoger. Ook het nopjeswier (*Vaucheria spec.*), dat zich ongeveer op hetzelfde niveau vestigt, speelt door de enorme groeicapaciteit een belangrijke rol als vastlegger van slib.



Figuur 1. Ontstaan van schorren uit slikken (naar Beeftink 1965).

#### A.4 Herstel en beheer

Voor het (gedeeltelijk) herstel van het oorspronkelijk slikke-schorre-areaal dienen belangrijke technische ingrepen uitgevoerd te worden. Hiermee kan het in België zeer kleine schorrenareaal met enkele tientallen ha uitgebreid worden en kan het, nog zeldzamere, voor estuariene landschappen typische contactgebied tussen zilte schorren, zoete duinen en brakke polders hersteld worden. Dit herstel is mogelijk langsheen de rechteroever van de IJzer en houdt in dat geëgaliseerde terreinen waarop zich gebouwen en andere harde structuren bevinden, afgegraven worden. Dit geldt ook voor de aanwezige opgespoten terreinen (Hoffmann et al. 1996). De afgraving en remaniëring van het substraat moet aanleiding geven tot een natuurlijk hellend terrein dat zo nauw mogelijk aansluit bij de vroegere situatie. Ook in het Zwin dringen zich vanwege de onnatuurlijk snelle verzanding van de Zwingeuil herstelmaatregelen op. Momenteel dreigt het hele gebied in een laatsuccessief en erg monotone strandkweekfacies te geraken, die de biodiversiteit van het gebied sterk verarmt. Onder meer omwille van het grote belang dat gehecht wordt aan de avifauna werd tot op heden nooit begrazingsbeheer als successievertragende maatregel overwogen; dit zou nochtans een goede beheersmaatregel kunnen zijn om vroegsuccessieve vegetaties te herstellen en in stand te houden.

In combinatie met de nog uit te voeren Sigmawerken in het kader van de beveiliging van het Scheldebekken, zijn heel wat schorherstel- en creatiemogelijkheden voorhanden (zie hiervoor Van den Bergh et al. 1999), en dit zowel in het brak- als zoetwatergetijdengebied. Ontpoldering en creatie van gecontroleerde overstromingsgebieden met gecontroleerd gereduceerd getij behelst hierbij één van de grootste potenties voor creatie of herstel van intertidaal estuarien gebied.

In meer algemene zin kan gesteld worden dat het gehele estuarium of kust-intergetijdengebied als een beheerseenheid te beschouwen is omwille van de intensieve uitwisseling van water en alles wat zich daarin bevindt tussen de verschillende delen ervan via getijstromen, windstromen en mengingsprocessen. Toch kunnen de slikken en schorren die boven het gemiddeld hoogwater liggen als een wat meer zelfstandige eenheid van beheer worden opgevat.

Indien de mogelijkheid bestaat om voor bepaalde menselijke activiteiten in een estuarium of schorgebied de plaats naar believen te kiezen, moet in het algemeen de voorkeur gegeven worden aan de diepe geulen. Hier zijn de flora en fauna het minst ontwikkeld, terwijl de geomorfologische situatie zich het snelst herstelt. Zo dienen pijpleidingen bij voorkeur door de geulen te worden aangelegd en dienen zand- en schelpenwinning, visserij en afvalwaterlozing bij voorkeur in de geulen plaats te vinden (Beije et al. 1994).

Inpolderingen verminderen in alle gevallen de grootte van het estuarium of schorgebied en moeten daarom vanuit het oogpunt van natuurbeheer vermeden worden.

De bodemflora en -fauna op de slikken kan negatief worden beïnvloed door visserij, delfstofwinning en verontreiniging. De visserij kan invloed hebben op de voedselvoorraden van waadvogels en vissen. Pierenspitten en zandzuigen kunnen ook negatief werken, vooral lokaal en indien machinaal op grote schaal toegepast (Beije et al. 1994).



Het te kiezen beheer van schorren is in de eerste plaats afhankelijk van het feit of het gebied onderhevig is aan sedimentatie of erosie. Bij natuurlijke aangroei kan het beheer bestaan uit niets doen of uit het doen begrazen van de vegetatie. In geval van afslag (erosie) moet men nagaan of dit een tijdelijk verschijnsel is of een verschijnsel dat elders gecompenseerd wordt door aangroei. Ook in deze gevallen kan het beheer bestaan uit niets doen of uit het laten begrazen van de vegetatie, afhankelijk van het vegetatietype dat men wenst, het huidige successiestadium of de variatie die men nastreeft.

Bij een meer permanente neiging tot afslag is het mogelijk de afslagkant van een verdediging te voorzien. Men moet er rekening mee houden dat plaatselijke erosie van slikken en schorren een natuurlijk verschijnsel is en dat men niet alle eroderende schorren moet versterken. Begrazing kan gebeuren door runderen, paarden en schapen. De optimale veebezetting is onder meer afhankelijk van de vegetatieproductie (bodems soort) en de natuurtechnische doelstelling. Kleigronden kunnen een hogere veebezetting verdragen dan meer zandige bodems. Bij seizoenbegrazing in normale tot intensieve dichtheden kan in het algemeen de hele jaarproductie afnemen, hetgeen leidt tot uitgestrekte vlakten die voor een aantal vogels ideaal zijn. Extensieve begrazing leidt tot een hogere structuurdiversiteit, hetgeen andere vogelsoorten weer voordelen biedt. Een verdere differentiatie ontstaat door de bedekking met een laagje slib na een winteroverstroming.

Laaggelegen drassige schorren kunnen alleen in lage dichtheden begraasd worden.

Behalve de vogels vereist de fauna op de slikken en schorren geen speciale maatregelen. Slikken en schorren met een rijke broedvogelbevolking (meeuwen, sterns, steltlopers, eenden) dienen in de periode van 1 april tot 1 augustus te worden bewaakt. Hoogwatervluchtplaatsen van wadvogels dienen te worden ontzien van twee tot drie uur voor en na hoogwater, uitgezonderd in de maand juni. Slikken en schorren die als voedselgebieden van ganzen fungeren, moeten worden ontzien gedurende de verblijfperiode van de desbetreffende ganzensoort(en). Bezoekers vormen de voornaamste verstoring, vooral indien ze vergezeld zijn van honden. Ook laagvliegende vliegtuigen kunnen sterk verstrend werken. Jacht op slikken en schorren is niet verenigbaar met de functies voor vogels (Beije et al. 1994). Het voorzien of behouden van voldoende grote gebieden is ook voor vele soorten van belang.

## **A.5 De natuurwaarde van slikken en schorren**

### ***A.5.1 Spontaneïteit***

Kustgebieden en estuaria behoren tot de meest natuurlijke landschappen van Vlaanderen, ondanks de menselijke invloed zoals het aanleggen en onderhoud van de waterwering (dijken). Buitendijkse terreinen hebben zich zonder veel menselijk ingrijpen ontwikkeld (Bervoets et al. 1985). Zelfs in zwaar geïndustrialiseerde estuaria, behouden schorren vaak een verrassend hoge graad van natuurlijkheid (Long & Mason 1983; Meire et al 1995).

De vegetatietypen op de schorren ontwikkelen zich spontaan, menselijk ingrijpen in de vorm van maaien of begrazing zijn potentiële beheersvormen die het naast elkaar voortbestaan van verschillende successiestadia kan bevorderen.

### **A.5.2 Zeldzaamheid**

Slikken en schorren zijn uiterst zeldzaam in Vlaanderen en zijn ook internationaal van belang (Van Landuyt et al. 1999). Binnen deze zeldzame biotopen zijn bepaalde vegetatietypen algemener dan andere. Vooral de laatsuccessieve stadia zoals riet- in brak, strandkweekvegetaties in brak en zout milieu en ruigtekruidenvegetaties en wilgenstruwelen in zoet milieu zijn, tengevolge van natuurlijke successie en binnen de biotoop, "algemeen". Op het niveau van het Schelde-estuarium is de aanwezigheid van de volledige zout-zoetgradiënt nagenoeg uniek; het "samen" voorkomen van al de besproken vegetatietypen is een grote zeldzaamheid. De brakke schorren vormen een belangrijke schakel in de keten van buitendijkse terreinen van het Europees continent (Bervoets et al. 1985).

Slikken en schorren herbergen veel bedreigde soorten hogere planten: 24 % van de typische soorten is uitgestorven, 39 % is bedreigd (Van Landuyt et al. 1999). Gezien de zeldzaamheid en de beperkte oppervlakte van brakke en zoute milieus zijn de soorten van zoute schorren en slikken ook op een beperkt aantal plaatsen goed vertegenwoordigd. Slikken en schorren vormen ook belangrijke groeiplaatsen voor soorten van contactsituaties tussen zout en zoet. Deze contactsituaties doen zich binnendijks ook voor in zilte graslanden in het Krekengebied en in de Kustpolders.

De brakwaterschorflora is duidelijk soortenarmer dan de zoetwaterschorflora.

### **A.5.3 (Bio)diversiteit**

Het Zeescheldegebied als geheel is bijzonder rijk aan gradiënten, wat de hoge diversiteit aan biotopen en gemeenschappen verklaart. Ook in de kustslikken- en schorren is de diversiteit hoog.

De floristische diversiteit per natuurtype is daarentegen klein, op de ruigten en pioniergemeenschappen in het zoetwatergetijdengebied en inslaggemeenschappen (*Saginion maritimae*) in zilte milieus na (zie Bijlage). De flora in zoute en brakke milieus is echter wel karakteristiek; dit wil zeggen dat een groot deel van de soorten die in deze gebieden groeien enkel hier of nog in een beperkt aantal binnendijkse plaatsen in België worden teruggevonden. Niet alleen soorten maar ook vegetatietypen zijn kenmerkend voor bepaalde milieuomstandigheden: zo is de specifieke zonatie van de vegetatietypen typisch voor slikken en schorren.

De fauna in de slikken en de schorren is voor een aantal taxonomische groepen zowel zeer soortenrijk als zeer karakteristiek.

Ornithologisch zijn estuaria en kustgebieden ook buiten de broedtijd van zeer groot belang door het voorkomen van een groot aantal vogelsoorten, die vrijwel tot deze gebieden beperkt kunnen zijn. Deze gebieden voldoen voor een aantal soorten aan de voorwaarden in de Ramsar-conventie. Het aantal soorten broedvogels neemt toe van de zoute naar de zoete zone (Meire et al. 1992). Dit hangt samen met de toenemende structuurvariatie van de vegetatie van zout naar zoet.

#### **A.5.4 Functies**

Schorren, en hun geassocieerde slikken, fungeren als broed-, rui-, rust- en foerageergebied voor talrijke vogels, foerageer- en verblijfplaats voor jonge vis en hyperbenthos (kinderkamer) en als groeiplaats voor zout-, brak- en zoetwater(getijden)planten.

Intergetijdengebieden kunnen een belangrijke rol spelen in de bescherming van de kust en bescherming tegen overstroming (waterberging); tevens fungeren ze als sedimentatiegebied.

#### **A.5.5 Historiciteit / Ontwikkelingsduur**

Hoewel vele van de huidige bestaande slikken en schorren reeds vele decennia oud zijn, kunnen de meeste van de vegetatietypen snel ontstaan op nieuw gecreëerde slikken en schorren. Ook al zijn slikken en schorren de meest kwetsbare delen van een estuarium, schorvegetaties kunnen zich op elk stukje buitendijks terrein dat zich boven de gemiddelde hoogwaterlijn bevindt en waar door de beschutte ligging opslibbing domineert boven afbraak, ontwikkelen.

#### **A.5.6 Kwetsbaarheid**

Allerlei maatschappelijke activiteiten, zoals zand- en waterwinning, visserij, recreatie, inpoldering ten behoeve van landbouw en industrie en zwaar vervuilende industrie brengen de waarde van slikken en schorren als natuurgebied in het gedrang en hadden reeds een belangrijke inkrimping van hun areaal tot gevolg (Meire et al. 1992; Hoffmann et al. 1996). De nauw begrensde eisen die sommige soorten aan het milieu stellen maken hen kwetsbaar. Zo vereisen Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*) en Lamsoor (*Limonium vulgare*) een kleisubstraat, regelmatige overstroming en weinig betreding. Andere soorten zoals Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*) hebben een brede ecologische amplitude en zullen bijvoorbeeld enkel bij te langdurige vorst en overstroming schade ondervinden. De planten uit het grensmilieu zoet/zout (*Saginion maritimae*) zoals Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Dunstaart (*Parapholis strigosa*) en Laksteeltje (*Catapodium marinum*) hebben een sterk wisselend, zandig bodemmilieu, dat nog enigszins zilt is door overstromingen bij stormvloed nodig. Deze kenmerken kunnen door de minste verstoring (achterwege blijven begrazing, wegvallen zilte omstandigheden, verzanding, ...) verdwijnen.

De aanbouw van industriegebieden in de onmiddellijke nabijheid van schorren en de jacht zijn sterk verstorend voor de vogelfauna.

De waterverontreiniging leidt ertoe dat ook de sedimenten zwaar vervuild zijn, wat op lange termijn een nefaste invloed kan hebben op fauna en vegetatie (en beweiding onmogelijk maken). Voor de natuurtypen die voor hun bestaan afhankelijk zijn van beheer (rietvegetaties in het zoetwatergetijdengebied, zilte graslanden in het brak- en zoutwatergetijdengebied) is het wegvallen van beheer nefast.

Het niet meer rendabel zijn van rietsnijden heeft er in het verleden toe geleid dat vele rietvelden niet meer gemaaid werden, met een sterke verruiging en/of verbossing tot gevolg. Verruiging kan ook voor andere vegetatietypen een bedreiging vormen, na stopzetting van

de beweiding, gevolgd door opstapeling van organisch materiaal. Deze verzuivering vormt in de meeste gevallen echter wel nog de betere uitgangspositie om een aantal vroegere successiestadia te herwinnen. Het verliezen aan oppervlakte door inpoldering of industrie is veel nefaster en heeft al grote delen van deze biotopen verloren doen gaan.

Het begreppelen van schorren werkt egaliserend en dus verarmend (Beeftink 1965). Verzanding is een specifieke bedreiging voor de schorren in het Zwin (Van Den Balck 1994).

Nationaal zeldzame en in mindere of meerdere mate bedreigde plantensoorten zijn:

Engels gras (*Armeria maritima*), Zeealsem (*Artemisia maritima*), Zulze (Aster tripolium), Kustmelde (*Atriplex littoralis*), Strandkweek (*Elymus athericus*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Gesteelde melde (*Halimione pedunculata*), Zilte rus (*Juncus gerardii*), Zeerus (*Juncus maritimus*), Lamsoor (*Limonium vulgare*), Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*), Dunstaart (*Parapholis strigosa*), Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*), Zeeweegbree (*P. maritima*), Stomp kweldergras (*Puccinellia distans*), Gewoon kweldergras (*P. maritima*), Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea* s.l.), Loogkruid (*Salsola kali*), Heen (*Scirpus maritimus*), Zilte schijnspurrie (*Spergularia maritima*), Gerande schijnspurrie (*Spergularia marina*), Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*), Zilte zegge (*Carex distans*), Kwelderzegge (*C. extensa*).

De mate van verstoring bepaalt de vervangbaarheid. Op plaatsen waar de vegetatie verwijderd wordt bijv. door het graven van meertjes ten voordele van de avifauna, is de typische vegetatie onherroepelijk verloren. Een volledige verzanding van de Zwingel zou een abrupt einde maken aan de typische slikke- en schorrevegetatie, vermits het zilte karakter van de bodem niet gehandhaafd zou blijven.

Buitendijks beperken de zilte en brakke gebieden in België zich tot de slikken en schorren langs de Schelde stroomopwaarts tot Antwerpen (Beneden Zeeschelde) en langs de kust, namelijk de IJzermonding te Nieuwpoort, de Baai van Heist en het Zwin te Knokke. De brakwaterschorren langs de Zeeschelde hadden in 1990 samen een oppervlakte van 179 ha (Meire et al. 1995). De totale oppervlakte aan buitendijkse slikken en schorren in brakke en zilte milieus bedraagt momenteel minder dan 500 ha (Van den Balck 1994). Dit staat in schril contrast met de oppervlakte slik en schor in een aantal andere landen. In Groot-Brittannië bedraagt de oppervlakte zoutwaterschor 44.370 ha (Allan and Pye 1992), in Frankrijk aan de Westkust alleen al 14800 ha en in Nederland 12900 ha (Van Den Balck 1994).

De binnendijkse zilte en brakke gebieden situeren zich in de zeepolders en het Oost-Vlaams krekengebied. Vermits deze niet meer onder invloed van de getijden staan worden er geen slikken en schorren gevormd en vallen ze buiten de bespreking in dit hoofdstuk. Ze worden behandeld in het hoofdstuk "Graslanden" (Zwaenepoel, in voorb.).

In tegenstelling tot het zoetwatergetijdengebied waar we nagenoeg uitsluitend zeer slibrijke bodems aantreffen, vinden we, samenhangend met de hogere stroomsnelheden, in de zout- en brakwatergebieden ook zandige bodems (Meire et al. 1992).

De totale oppervlakte slikken en schorren in Vlaanderen bedraagt tussen de 860 en 980 ha (Paelinckx & Wils 2001). Alle biotopen van zoute en brakke milieus (inclusief binnendijkse graslanden met zilte elementen en brakke plassen) zijn uiterst zeldzaam of nagenoeg verdwenen (Van Landuyt et al. 1999). Ze zijn van internationaal belang.

De successie op de brakwaterschorren begint op het kaal slik dat wordt gekoloniseerd door een *Vaucheria*-mat met ofwel biezenvegetaties ofwel een aantal kleinere soorten, zoals Zeekraal (*Salicornia spec.*) en Schijnspurrie (*Spergularia spec.*). Deze worden overgroeid door Heen (*Scirpus maritimus*), die op zijn beurt door Spiesmelde (*Atriplex prostrata*) en Zulte (*Aster tripolium*) verdrongen wordt in de komgronden. Op de drogere oeverwallen is het Strandkweek (*Elymus athericus*) die Heen verdringt. Het eindstadium van de succesie wordt gevormd door soortenarme of monospecifieke rietvegetaties, zowel op de oeverwallen als op de komgronden. Begrazing dringt de successie terug en doet de dominante soorten afnemen ten voordele van andere soorten, waardoor soortenrijkere begroeiingen ontstaan, met Rood zwenkgras (*Festuca rubra*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Zilte rus (*Juncus gerardi*), ... Als de begrazing stopt ontstaan na verloop van tijd opnieuw dominantiegemeenschappen met Riet en Strandkweek.

De verticale structuur in de vegetatie op zout- en brakwaterschorren is veel minder uitgesproken dan op de zoetwaterschorren. Bomen en struiken ontbreken er nagenoeg, en als ze voorkomen is dit enkel op de allerhoogste delen. Extra diversiteit wordt wel bekomen door beweiding met schapen en/of runderen. Dit leidt meestal tot een uitbreiding van Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), al dan niet vergezeld door Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*), Zeeweegbree (*Plantago maritima*), Rood zwenkgras en Fioringras.

De bij eb droogvallende slikken en zandplaten, de eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten (*Thero-Salicornion*), schorren met slijkgrasvegetaties (*Spartinion*) en atlantische schorren (*Puccinellion maritimae* en *Armerion maritimae*) zijn habitats van internationaal belang volgens de Habitatrichtlijn.

#### **A.5.7 Fauna**

In de zoute schorren (IJzermonding en het Zwin) broeden enkel vogels typisch voor open gebieden. De belangrijkste broedvogels in de zoute (mariene en marien overgangsgebied) schorren zijn Bergeend (*Tadorna tadorna*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Kluut (*Recurvirostra avocetta*), Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*), Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*), Tureluur (*Tringa totanus*), Zwartkopmeeuw (*Larus melanocephalus*), Kokmeeuw (*L. ridibundus*), Zilvermeeuw (*L. argentatus*), Kleine Mantelmeeuw (*L. graelsii*), Grote Stern (*Sterna sandvicensis*), Visdief (*Sterna hirundo*), Dwergstern (*Sterna albifrons*). Verder komen in deze schorren ook Wilde eend (*Anas platyrhynchos*), Waterhoen (*Gallinula chloropus*), Kievit (*Vanellus vanellus*), Veldleeuwerik (*Alauda arvensis*) en Graspieper (*Anthus pratensis*) als broedvogel voor.

De belangrijkste broedvogels in het brakke gebied van de Zeeschelde zijn Tureluur (*Tringa totanus*), Kluut (*Recurvirostra avocetta*), Grauwe Gans (*Anser anser*) Bergeend (*Tadorna tadorna*), Wilde eend (*Anas platyrhynchos*), Slobeend (*Anas clypeata*), Bruine kiekendief (*Circus aeruginosus*), Fazant (*Phasianus colchicus*), Waterhoen (*Gallinula chloropus*), Meerkoet (*Fulica atra*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Graspieper (*Anthus pratensis*) Blauwborst (*Luscinia svecica*), Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Bosrietzanger (*A. palustris*), Kleine karekiet (*A. scirpaceus*) en Rietgors (*Emberiza schoeniclus*) (Buisse & Tombeur 1988 in Meire et al. 1992).

Volgende soorten zijn potentiële broedvogels in deze schorren maar komen nu enkel voor in de aangrenzende polders en opgespoten vlaktes: Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*), Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*), Kievit (*Vanellus vanellus*), Wulp (*Numenius arquata*), Zwartkopmeeuw (*Larus melanocephalus*), Kokmeeuw (*L. ridibundus*), Zilvermeeuw (*L. argentatus*), Visdief (*Sterna hirundo*), Holenduif (*Columba oenas*) en Veldleeuwerik (*Alauda arvensis*).

De brakwaterschorren zijn soortenarmer dan de zoetwaterschorren wat betreft de broedvogelsoorten, maar de aanwezige soorten zijn daarentegen doorgaans wel veel zeldzamer binnen Vlaanderen (Everaert 1999).

De meest karakteristieke soorten in het brakwatergebied – in termen van onderscheidend vermogen ten opzichte van de zoetwaterschorren - zijn Bruine Kiekendief (*Circus aeruginosus*), Rietgors (*Emberiza schoeniclus*), Tureluur (*Tringa totanus*) en Grauwe Gans (*Anser anser*) (Van Waeyenberge et al. 1999).

Een aantal broedvogelsoorten dat (nagenoeg) uitsluitend in het brakwatergebied waargenomen werd zijn o.a. Krakeend (*Anas strepera*), Slobeend (*Anas clypeata*), Bruine Kiekendief (*Circus aeruginosus*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Tureluur (*Tringa totanus*), Zilvermeeuw (*Larus argentatus*) en Graspieper (*Anthus pratensis*) (Van Waeyenberge et al. 1999). Deze soorten vinden hier een mozaïek van vegetaties gekenmerkt door meestal korte begroeiing (van zilt grasland over heen- en strandkweekpartijen tot rietland).

Er dient opgemerkt te worden dat veel soorten hier zeer lage aantallen halen (zelfs enkelingen) terwijl net over de grens (Verdronken Land van Saeftinge) veel hogere aantallen voorkomen. Natuurontwikkeling en een aangepast natuurbeheer kunnen hier evenwel verandering in brengen.

De slikken en schorren in het brakwatergebied van de Zeeschelde als geheel zijn waterrijke gebieden die opgenomen zijn in de Ramsar-conventie. De (grote) schorren van de Beneden Zeeschelde zijn Ramsar-gebied (internationaal belangrijk watervogelgebied) voor o.a. Grauwe gans. De Beneden Zeeschelde is ook van internationale waarde voor de Bergeend (*Tadorna tadorna*), niet alleen omwille van haar aantallen, maar vooral door haar functie als ruiplaats. Vermoedelijk leven ze er van Wadslakjes (*Hydrobia ulvae*), kleine wormen (o.a. *Tubifex costatus*) en wieren.

Grote delen zijn ook aangeduid als Vogelrichtlijngebied.

De slikgebieden aan de kust vormen een foerageer- en rustgebied voor duizenden steltlopers zowel tijdens de doortrekperiodes als in de winter. De belangrijkste soorten in aantal zijn Bonte Strandloper (*Calidris alpina*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Tureluur (*Tringa totanus*), Wulp (*Numenius arquata*), Kluut (*Recurvirostra avosetta*) Zilverplevier (*Pluvialis squatarola*) en Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*). Kanoetstrandloper (*Calidris canutus*), Rosse Grutto (*Limosa lapponica*), Regenwulp (*Numenius phaeopus*) Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*), Kleine (*Calidris minuta*) en Krombekstrandloper (*Calidris ferruginea*) komen in kleiner aantal voor. Daarnaast kunnen ook hoge aantallen voorkomen van Bergeend (*Tadorna tadorna*), Grauwe Gans (*Anser anser*) en Wilde Eend (*Anas platyrhynchos*). Tussen maart en oktober zijn dergelijke

slikgebieden ook belangrijk voor Lepelaar (*Platalea leucorodia*) en Kleine Zilverreiger (*Egretta garzetta*).

Deze gebieden fungeren ook als hoogwatervluchtplaats voor meeuwen en steltlopers die op het strand foerageren: Steenloper (*Arenaria interpres*), Zilvermeeuw (*Larus argentatus*), Kleine (*L. graelsii*) en Grote Mantelmeeuw (*L. Marinus*).

Bovenstaande geldt eveneens voor het brakke gedeelte van de Zeeschelde, de meeste soorten komen wel in kleinere aantallen voor. Kustgebonden soorten als Grote Mantelmeeuw, Strandplevier en Steenloper komen hier evenwel niet of nauwelijks voor.

- Amfibieën en reptielen
  - o Amfibieën en reptielen zijn in belangrijke mate gebonden aan zoetwatermilieus en ontbreken, op een toevallig individu in licht brak water na, in de hier besproken (buitendijkse) intergetijden brak- en zoutwatermilieus.
- Vlinders
  - o Brakwaterslikken en –schorren vormen geen specifiek biotoop voor vlinders; geen enkele soort is afhankelijk van een halofyt en slikken en schorren herbergen geen zeldzame populaties, noch functioneren ze als refugium.
- Sprinkhanen
  - o Sprinkhanen kunnen voorkomen in de slechts zelden overstroomde (hoge) schorren, vooral in grazige vegetaties met bijvoorbeeld Strandkweek, Rood Zwenkgras. Ze vormen echter geen specifiek biotoop en zijn niet in het bijzonder belangrijk voor één of andere soort. Soorten zoals Kustsprinkhaan, Zanddoortje en Zuidelijk Doortje kunnen er voorkomen.
- Vissen
  - o Hoewel strikt niet behorend tot de slikken en de schorren, maar wel tot de brak- en zoutwatermilieus van het intergetijdengebied is het grote aantal vissen (een zestigtal soorten) waargenomen in de Beneden-Zeeschelde vermeldenswaardig. Het gaat wel om gecumuleerde informatie van intensieve, jarenlange bemonsteringen; in deze brakwaterzone worden zowel zoetwater, brakwater als mariene vissoorten aangetroffen (Coeck & Colazzo 1999). De Beneden-Zeeschelde is een biodiversiteits-hot spot voor vissen in Vlaanderen.
- Zoogdieren
  - o In het verleden werden zeezoogdieren zoals dolfijn, tuimelaar, griend, bruinvis, grijze zeehond al dan niet regelmatig waargenomen in de Schelde tot Antwerpen (Meire et al. 1992). Nu wordt enkel nog zelden de Gewone zeehond waargenomen. Zeehonden gebruiken droogvallende platen om te rusten, hun jongen te zogen en te verharen. De Gewone zeehonden in de Nederlandse Delta en de Belgische kustwateren (en Schelde-estuarium) vormen één populatie, die een sterke uitwisseling kent met de populatie in de Waddenzee, de Engelse oostkust en Noord Frankrijk (Witte 2001). Zeehonden zijn gevoelig voor recreatie, vermits het samenvallen van de

opgroeiperiode van de jongen en de zomervakantie. Ook accidentele vangst in visnetten en fuiken is een mortaliteitsfactor (Witte et al. 1998 in Van Damme et al. 1999).

De meeste (Rode Lijst-)dieren zijn niet strikt gebonden aan één bepaald vegetatietype op het schor, maar zijn gebonden aan een combinatie van vegetatietypen. Om die reden worden de **Rode Lijst**-soorten op dit overkoepelend niveau van zout- en brakwaterslikken en -schorren besproken. De biotoop zoals hier vermeld bij elke soort is overgenomen uit de Rode Lijst.

- Zoogdieren (Criel et al. 1994)
  - o Vermoedelijk verdwenen: Tuimelaar (*Tursiops truncatus*), tussen 1980 en 1994 nog één melding van deze soort aan onze kust; vermoedelijk verdwenen
  - o Ernstig bedreigd: Bruinvis (*Phocoena phocoena*), (*Phoca vitulina*):
  
- Vogels (Devos & Anselin 1999)
  - o Met uitsterven bedreigd: Strandplevier, Dwergstern
  - o Zeldzaam: Bontbekplevier, Zwartkopmeeuw, Stormmeeuw
  - o Bedreigd: Tureluur, Visdief, Rietzanger
  - o Kwetsbaar: Bruine Kiekendief, Zilvermeeuw, Kluut
  - o Achteruitgaand: Rietgors, Graspieper, Veldleeuwerik
  
- Zandloopkevers en loopkevers (*Cincindelidae* en *Carabidae*) (Desender et al. 1995)
  - o *Bembidion ephippium*: slikken en schorren; kwetsbaar.
  - o *Bembidion maritimum*: slikken en schorren, vaak in brakwaterrietlanden op zandig slik zonder strooisel; bedreigd.
  - o *Bembidion normannum*: slikken en schorren; halobionte soort op vochtige plaatsen met verspreide vegetatie van zoutminnende planten, vaak aan de rand van kleine plassen en kreekkruggen; kwetsbaar.
  - o *Bembidion pallidipenne*: slikken en schorren; zoutminnende soort, vooral op strandjes met fijn zandig substraat; met uitsterven bedreigd. Niet langs de Zeeschelde.
  - o [*Calathus cinctus*: droogteminnende soort van droge, schrale graslanden, vooral duingraslanden met mossen en korstmossen, maar ook op ruderaal terrein en schorren; kwetsbaar.]
  - o *Pogonus littoralis*: slikken en schorren, vooral aan tijdelijk droogvallende pannen (depressies zonder vegetatie); met uitsterven bedreigd. Niet in de riviergebonden getijdegebieden in Vlaanderen.
  - o Vier uitgestorven soorten van slikken en schorren zijn *Aepus marinus*, *Anisodactylus poeciloides*, *Bembidion tenellum*, *Pterostichus longicollis*.

Het hoge aantal loopkevers van slikken en schorren in de categorie "Zeldzaam" op de Rode Lijst is uiteraard enerzijds een gevolg van de kleine oppervlakte die deze habitat in Vlaanderen inneemt, anderzijds is er een belangrijk aantal soorten dat strikt gebonden is aan slikken en schorren (Desender et al. 1995).



De brakwaterschorren langs de Zeeschelde herbergen een groter aantal typische loopkeversoorten dan de zoetwaterschorren. Zoute schorren worden door het voorkomen van halobionte en halofiele soorten sterk gedifferentieerd van zoetwaterschorren (Desender et al. 1999).

- Slankpootvliegen (*Dolichopodidae*) (Pollet 2000)
  - o *Aphrosylus ferox*: het is eigenlijk een soort van harde substraten zoals rotsen en golfbrekers, maar ze werd ook reeds waargenomen op slijkplaten in estuaria, op het strand, in beschutte baaien en havens en tussen zeewier in de intertidale zone; met uitsterven bedreigd.
  - o *Campsicnemus magius*: typische soort van slikken en schorren, waar ze voornamelijk voorkomt op de modderige oevers van zoute tot brakke plassen; in Vlaanderen werd ze recent steeds gevonden aan de rand van rietlanden aan brakke en zoetwaterkreken. Zeer zeldzaam.
  - o *Dolichopus clavipes*: zoutbehoevende soort van slikken en schorren, o.a. in kweldergraszone (*Puccinellion maritimae*); waargenomen in IJzermonding en Het Zwin; met uitsterven bedreigd.
  - o *Dolichopus diaderma*: zoutbehoevende soort van slikken en schorren; werd in Vlaanderen ook reeds waargenomen in moerasbiotopen aan de oever van brakke kreken of zoetwatermeren. In de rest van Europa komt ze ook uitsluitend voor in slikken en schorren (Beschovski 1967, Crossley 1996, Emeis 1964, MacGowan 1988, Sommer 1978 in Pollet 2000). Ze wordt voornamelijk aan de kust gevonden (Mercier & Parent 1925, Verrall 1904 in Pollet 2000), maar werd ook reeds aangetroffen in zoutmoerassen in het binnenland (Stark & Pollet 1993); zeldzaam.
  - o *Dolichopus latipennis*: zoutbehoevende soort van slikken en schorren, vooral in de littorale kustzone; in België is de soort slechts bekend van een zeer kleine binnenlandschorre in het natuureservaat "De Molenkreek" (Sint-Margriete); met uitsterven bedreigd.
  - o *Dolichopus sabinus*: zoutminnende soort van slikken en schorren (Het Zwin, De Zwinbosjes), verder ook in rietlanden langs brakke tot zoetwaterkreken (Meetjeslandse Krekengebied) te vinden. Vroeger ook aangetroffen in de Scheldemonding. Bedreigd.
  - o *Dolichopus strigipes*: zoutbehoevende soort van schorren en slikken aan de Belgische kust (Het Zwin); in het binnenland zeer lokaal en in lage aantallen voorkomend in schorren en rietlanden langs brakke en zoetwaterkreken (Meetjeslandse Krekengebied); bedreigd.

De slikken en schorren van het Zwin en de IJzermonding herbergen een groot aantal Rode Lijst- en zeldzame soorten. Deze gebieden zijn in het bijzonder belangrijk omdat er populaties van enkele met uitsterven bedreigde soorten voorkomen en deze soorten bovendien nagenoeg alleen van deze gebieden gekend zijn (Pollet 1999).

- Spinnen

- Rode lijstsoorten kenmerkend voor slikken en schorren werden aangetroffen in het Zwin, de schorre van de IJzermonding en de schorren in het Antwerps havengebied (Van Landuyt et al. 1999).
  - De schorre van de IJzermonding en het Zwin vormen Rode Lijstsoorten-hot spots voor spinnen. Ook op de brakke schorren van het Antwerpse havengebied worden hoge aantallen Rode Lijstsoorten aangetroffen (Maelfait & Baert 1999).
- Libellen (De Knijf & Anselin 1996)
- Er worden in de Rode Lijst twee soorten vermeld die kunnen aangetroffen worden in brakwaterplassen, maar deze vormen in elk geval geen typisch biotoop en zijn voor hun voortbestaan zeker niet afhankelijk van de hier besproken brak- en zoutwatermilieus. Nergens worden slikken en schorren vermeld als (typische) biotoop. Het gaat om Tangpantserjuffer (*Lestes dryas*) en Bruine winterjuffer (*Sympecma fusca*).

## A.6 Slikken algemeen

### A.6.1 Algemene kenmerken

Slikken maken deel uit van de intertidale zone of getijdenzone, de zone in het estuarium die regelmatig droog komt te liggen als gevolg van de wisselende waterstand. Een slikke is essentieel een kleiig wadgedeelte dat bij elk hoogtij overstroomt. Het niveau van een slikke ligt steeds lager dan het gemiddelde hoogwaterpeil.

In de intertidale gebieden vormen zich tussen de geulscharen de platen en langs de randen (van het estuarium) de slikken en de met hogere planten begroeide schorren. Deze habitats kunnen gemakkelijk onderscheiden worden op basis van hun hoogteligging, maar ook hun sedimentsamenstelling en dierengemeenschappen verschillen sterk. Slikken worden gekenmerkt door het nagenoeg ontbreken van hogere planten tenzij enkele therofyten, dit in tegenstelling tot de schorren. Het zijn desalniettemin hoogproductieve systemen en ze kennen een zeer rijk bodemdieren en –bodemplantenleven.

Slikken (en platen) hebben naast de functie als verblijfplaats van bodemdieren en -planten nog andere functies, zoals rui-, rust- en foerageerplaats voor vogels, foerageerplaats voor jonge vis en hyperbenthos (kinderkamer) en rust- en zoogplaats voor zeezoogdieren (Van Damme et al. 1999).

### A.6.2 Flora en vegetatie

Op het eerste gezicht lijken slikken, op een enkele pol Slijkgras of Zeekraal na, vegetatieloze vlakten, maar in de bovenste mm's van het sediment leven ontelbare fotosynthetische ééncelligen (of **microfytobenthos**), waardoor slikken gebieden zijn met een verrassend hoge primaire productie. Voor slikplaten van verscheidene estuaria werden

productiewaarden vermeld variërend van 31 tot 226 g C/m<sup>2</sup>.j (Wolff 1980). Voor het Schelde-estuarium zijn geen gegevens bekend (Meire et al. 1992).

Dit microfytobenthos bestaat in onze streken voornamelijk uit diatomeeën (kiezelwieren), maar ook *Cyanobacteria* (blauwwieren), *Chlorophyta* (groenwieren), *Dinoflagellata* (pantserwieren) en *Euglena*'s (oogdiertjes) kunnen tijdelijk of lokaal talrijk zijn. Veel diatomeeënsoorten, maar vooral *Euglena*'s kruipen overdag bij laagwater uit de bovenste sedimentlagen omhoog om maximaal van het zonlicht te kunnen profiteren, en vormen dan met het blote oog zichtbare bruine of groene matten aan het sedimentoppervlak (Sabbe & Kromkamp 2001). Na eb trekken ze zich opnieuw terug in het sediment om aan opwerveling of begrazing door macrobenthos te ontsnappen (Sabbe & Vyverman 1991). De matten vormen zich niet overal – de matvormende organismen behoren immers tot het *epipelon*, de vrijlevende fractie van het microfytobenthos. Populaties van deze organismen ontwikkelen zich slechts optimaal op relatief beschutte plaatsen, waar het sediment door slibaccumulatie meer fijnkorrelig is.

Microfytobenthos heeft een belangrijke sediment-stabiliserende werking door het uitscheiden van suikers voor de voortbeweging en in het licht, waardoor de sedimentpartikels aan elkaar kitten. De hoogste delen van slikken en platen worden minder lang overspoeld bij elke vloed dan de laagste, waardoor het sediment langer aan de lucht is blootgesteld en langer licht ontvangt. Het microfytobenthos heeft hier dus meer mogelijkheden om zich te ontwikkelen, al kunnen bij zeer langdurige blootstelling weer negatieve effecten, zoals uitdroging en extreme temperaturen, optreden. Omdat microfytobenthos een belangrijke voedselbron vormt voor bodemdieren (vooral voor oppervlakte-sedimenteters zoals het Wadslakje (*Hydrobia ulvae*), het Nonnetje (*Macoma balthica*) en het Slijkgarnaaltje (*Corophium volutator*)), is de ontwikkeling en primaire productie door microfytobenthos een factor die mee de verspreiding van bodemdieren beïnvloedt (Ysebaert & Herman 2001).

Op de meer blootgestelde plaatsen, waar tij en wind vrij spel hebben, bezinkt weinig slib en zijn de sedimenten zandiger. De gemeenschappen worden er vooral gedomineerd door organismen die aan zandkorrels vastgehecht zijn, het *epipsammon*.

De totale bijdrage van microfytobenthos in relatie tot die van het fytoplankton (in de waterkolom) hangt sterk af van de totale oppervlakte aan intergetijdengebied. De grens tussen fytoplankton en microfytobenthos is soms vaag. Op de slikken komen ook vaak planktonsoorten voor die hier bezinken en in het sediment nog levend aanwezig zijn.

De samenstelling van het microfytobenthos wordt in belangrijke mate bepaald door de fysische verstoring van het sediment en door het zoutgehalte. De gemeenschappen in de oligohaliene en zoetwatergetijdengebieden verschillen sterk van die in brakke (meso- en polyhaliene) en zoute (euhaliene) waters.

In de oligohaliene en zoete zones komen meer *Euglena*'s en groenwieren (zoals *Scenedesmus*) voor (Sabbe & Kromkamp 2001). Het microfytobenthos vormt naast de bacteriën (die deels leven van de door de benthische algen uitgescheiden suikers) de basis van het microbiële voedselweb in sedimenten, en wordt gegeten door zowel heterotrofe flagellaten, ciliaten, meio- en macrobenthische organismen en zelfs vissen en vogels, zoals de Bergeend.

### A.6.3 Fauna

De soortensamenstelling en –diversiteit varieert sterk langsheen de kust- en estuariene gradiënt (longitudinale gradiënt).

De samenstelling en de verspreiding van benthossoorten- en gemeenschappen (in estuaria) wordt bepaald door het zoutgehalte (Boesch 1977, Wolff 1983, Holland et al. 1987), de temperatuur, het zuurstofgehalte, het getijregime (immersie/emersie) (Reise 1985, Peterson 1991), het sediment (o.a. Gray 1974, Rhoads 1974, Meire et al.), en vermoedelijk ook de nutriënten en de voedselvoorziening, zowel kwantitatief als kwalitatief (o.a. Pearson & Rosenberg 1978, 1987, Dauwe et al. 1998, Herman et al. 1999). Men kan in functie van de grootte van de organismen, van klein naar groot, microzoöbenthos, meiobenthos en macrobenthos onderscheiden. Niet alle opgesomde fysiologische en fysische factoren zijn van belang of in gelijke mate bepalend voor deze verschillende groepen. Enkel voor het macrozoöbenthos zijn ze allemaal relevant. Het sedimenttype is altijd belangrijk.

Er bestaan geen soorten bodemdieren die van volledig zoet tot volledig zout kunnen voorkomen, al verschilt de voorkeur tussen de soorten van zeer nauw naar ruim. Vele estuariene soorten hebben een zeer brede tolerantie voor zoutgehalte. Rond het oligohaliene-mesohaliene gebied vinden we een minimum aantal soorten omwille van de grote (seizoenale) variatie in zoutgehalte en daarmee gepaard gaande grote saliniteitstress.

Algemeen kan men stellen dat het aantal waargenomen soorten en de biomassa afneemt met afname van het zoutgehalte (= naar de oligohaliene zone toe), wat min of meer als een natuurlijke gradiënt te beschouwen is. De op basis van de curve van Remane te verwachten toename van het aantal soorten in het zoetwatergetijdengebied wordt echter niet waargenomen in de Zeeschelde. Stroomopwaarts Antwerpen worden enkel nog *Oligochaeta* (borstelwormen) waargenomen.

De watergevulde gangen en poriën tussen sedimentpartikels worden bewoond door een complexe, maar weinig bekende gemeenschap van ééncellige diertjes: het **microzoöbenthos**. Een aantal soorten leeft vastgehecht aan zandkorrels, terwijl de meeste rondkruipen over het oppervlak van sedimentkorrels of andere partikels en vrij rondzwemmen tussen de partikels. Ze behoren tot weinig verwante groepen, zoals *Amoeba* (slijm diertjes), *Heliozoa* (zonnediertjes), *Ciliata* (wimperdiertjes) en diverse groepen *Flagellata* (geseldiertjes). De aard van het sediment is een belangrijke factor voor de verspreiding van deze groep organismen. In slibrijke, modderige sedimenten zijn de ruimten tussen de korrels klein en kunnen enkel de kleinere organismen voortbewegen. In dergelijke sedimenten is er ook weinig of geen zuurstof aanwezig. De diversiteit en de biomassa van het microzoöbenthos zijn er daardoor dikwijls laag en de meeste soorten bevinden zich in de bovenste lossere (zuurstofrijkere) laag van het sediment. Fijnzandige sedimenten (125-250 µm) herbergen de meest diverse gemeenschappen; ook de grootste aantallen en de grootste cellen vinden we daar vaak terug. Aan extremere milieus, zoals zuurstofloze sedimenten, is een beperkt aantal soorten aangepast. Microzoöbenthos speelt een belangrijke rol in de afbraak van organisch materiaal en kunnen de afbraak versnellen (Hamels & Vyverman 2001).

Ook **meiobenthos** (38 µm –1 mm), dat voornamelijk bestaat uit *Nematoda* (rondwormen) en – minder – *Copepoda* (roei pootkreeftjes), is een belangrijke component van het slikleven.

Deze organismen komen het talrijkst voor in de fijne sedimenten van getijdenplaten. Een specifieke gemeenschap, namelijk van brakwatersoorten, is ruim aanwezig in de mesohaliene zone. De soortenrijkdom van de mariene zone van het Schelde-estuarium is vergelijkbaar met deze van de aanpalende open kustgebieden. In het zoetwatergedeelte van het estuarium worden de nematodenaantallen zeer dikwijls overtroffen door de aantallen aan oligochaeten.

Typische soorten behorend tot het **macrozoöbenthos** op de meer fijnzandige intergetijdengebieden zijn de Wadpier (*Arenicola marina*) en de Zandkokerworm (*Pygospio elegans*), terwijl in de meer slibrijke sedimenten Draadworm (*Heteromastus filiformis*), Zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) en *Oligochaeta* het meest frequent worden waargenomen. In zeer zachte slibbodems kunnen organismen die een gang graven of in een koker wonen niet overleven, omdat het zachte slib dit fysisch niet toelaat (Ysebaert & Herman 2001).

De vaak niet bestudeerde kleine fractie (250µm-999µm) van het macrobenthos blijkt wel degelijk belangrijk in deze milieus. Zowel van de oligochaeten als de niet-oligochaeten bevindt het overgrote deel van de densiteit van organismen zich in deze kleine fractie. Er is een duidelijke gradiënt in de abundanties van macrobenthosorganismen met hogere aantallen in fijnere sedimenten, min of meer samenvallend met de hoger gelegen slikgebieden. Terwijl het soortenspectrum voornamelijk bepaald lijkt te worden door saliniteitsverschillen (en in mindere mate zuurstofcondities), is de abundantie van *Oligochaeta* in de Zeeschelde veeleer gekoppeld aan sedimentkarakteristieken, met de hoogste waarden geassocieerd met "fluid muds" in intertidale sedimentatiegebieden. Bijna alle oligochaeten bevinden zich in de bovenste 10 cm van het sediment. Soorten die zich vaak zwemmend voortbewegen en veelal leven van algen en diatomeeën, *Naididae*, worden steeds in de bovenste 2 cm aangetroffen. Juveniele tubificiden worden ook overwegend in de bovenste centimeters aangetroffen, terwijl de rijpe exemplaren zich rond de 5 cm diepte bevinden. Mogelijk verplaatsen zij zich in de loop van het jaar ook verticaal o.i.v. temperatuur en/of veranderingen in zuurstofcondities (Seys et al. 1999).

In de Zeeschelde vormt de zware vervuiling een groot probleem, dat aanleiding geeft tot soortenarme gemeenschappen. Enkel de oligochaeten *Tubifex tubifex* en *Limnodrilus hoffmeisteri* kunnen grote hoeveelheden gemakkelijk assimileerbaar organisch materiaal benutten.

#### **A.6.4 Milieukarakteristieken**

De lage slikken en zandplaten, net boven de gemiddelde laagwaterlijn, bestaan hoofdzakelijk uit zand, voornamelijk in de nabijheid van getijgeulen en de gemiddelde laagwaterlijn. Verder weg van de geulen en de laagwaterlijn, vindt er sedimentatie van slib (zacht, kleirijk sediment dat veel water bevat) plaats. Vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn treden karakteristieke veranderingen op. De afname van de dikte van de waterlaag die de oppervlakte bedekt ten gevolge van sedimentophoping veroorzaakt een daling in de stroomsnelheid van het water,

waardoor een kleiïger sediment afgezet wordt dan in het subtidaal (bodem die constant onder water blijft; Beeftink 1965).

Op de slikken, die een zekere beschutting genieten vanaf de landkant, worden in vergelijking met de platen over het algemeen lagere stroomsnelheden gevonden, wat ook het kleiiger karakter bepaalt. Typisch voor deze slibbodems is dat de deeltjes aan elkaar katten (Ysebaert & Herman 2001). In het najaar zijn de slikplaten gevoeliger voor erosie, mogelijk als gevolg van de lagere pigment (microfytobenthos)concentratie (er is geen "algentapijt" aanwezig) of een hogere macrofauna activiteit in die periode (Luckenback 1986, De Deckere et al. ? in Ysebaert 2000).

#### ***A.6.5 Voorkomen en verspreiding***

Slikken komen in alle drie de onderscheiden intergetijdengebieden voor. Langs de Zeeschelde neemt de oppervlakte slikgebieden stroomafwaarts Dendermonde gestaag toe, met grotere aaneengesloten slikken voornamelijk in de brakwaterzone. De totale oppervlakte slikken langs de Zeeschelde bedraagt meer dan 650 ha (Meire et al. 1995). Ook aan de kust, in het Zwin en aan de IJzermonding, vindt men slikken.

## **B. Zout- en brakwatermilieus**

### **B.1 Zoutwaterslikken**

#### **B.1.1 Algemene kenmerken**

De zoutwaterslikken omvatten de vegetatieloze dagelijks overspoelde zones van het intergetijdengebied aan de kust. Voor de overige algemene kenmerken verwijzen we naar hoofdstuk A.6.

#### **B.1.2 Syntaxonomische affiniteit**

**BWK:** ds

**CORINE:** 14 Mud flats and sand flats

**Habitatrichtlijn:** Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide p.p.

*Thero-Salicornion* (zie bespreking onder zoutwaterschorren)

#### **B.1.3 Diagnostische soorten**

Het is vrij zinloos om diagnostische soorten (in de zin van soorten die gebruikt kunnen worden om een slik te “determineren”) aan te duiden voor een landschappelijk en fysisch zo duidelijk te onderscheiden natuurtype. Diagnostische soorten zijn ook uitsluitend te zoeken in de bodembewonende wieren en dieren (zie hoofdstuk B.1.4 en B.1.5).

#### **B.1.4 Flora en vegetatie**

De laagste zones van slibrijke platen zijn, bijna per definitie, niet begroeid met hogere planten. De begroeiingen zijn zo goed als beperkt tot microscopisch kleine algen, vnl. diatomeeën (zie Inleiding). Aan de bovenrand van zoutwaterslikken komen therofytische plantensoorten voor, met name Zeekraal (*Salicornia europaea* en *S. procumbens* var. *stricta*) en Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*). Deze komen echter ook nog voor in schorvegetaties. Van zodra overblijvende planten zich vestigen, spreekt men van de lage schorre.

#### **B.1.5 Fauna**

Decler (1986) vermeldt *Pygospio elegans* en *Eteone longa* als typische borstelwormen voor zoutwaterslikken. Andere soorten van de zoutwaterslikken zijn de Slijkgarnaal (*Corophium volutator*), de bivalve mollusken (vooral juvenielen) Nonnetje (*Macoma balthica*), Kokkel (*Cerastoderma edule*), Platte slijkgaper (*Scrobicularia plana*) en Strandgaper (*Mya arenaria*),

het Wadslakje (*Hydrobia ulvae*) en de naaktslakjes Kwelderslak (*Alderia modesta*) en Schorrenslakje (*Limapontia*) (Decler 1986, Dumoulin 1989).

Er moet opgemerkt worden dat Meire et al. (1992) eerstgenoemde soort beschouwen als deel van een karakteristieke brakwatergemeenschap; dit geldt tevens voor Nonnetje.

Vrijlevende mariene nematoden kunnen als laatste metazoa bijv. de zware zuurstofstress overleven die voorkomt in gebieden waar teveel voedingszouten in de sedimenten (of in de waterkolom) aanwezig zijn. In deze gebieden ontstaat door bacteriële activiteit een ernstige zuurstofstress die, zeker in estuariene condities waar de saliniteitsstress ook groot is, tot afsterven van typische mariene soorten kan leiden. In zuurstofarme mariene sedimenten zijn de nematoden de enige meercelligen die kunnen overleven, weliswaar met een bijzonder lage soortendiversiteit (Vincx 2001).

### **B.1.6 Milieukarakteristieken**

Alleen van de zoutwaterslikken van het Zwin (Van Haesebroeck 1994 en Van den Balck 1994) zijn enige bodemkundige gegevens bekend.

De bodem van slikken en schorren van het Zwin varieert van zeer slibrijk (kleiig) tot zandig, al naar gelang de ligging respectievelijk in de kreken of aan de rand van plassen. De bodem bevat er erg weinig organisch materiaal (2-3 %) (minerale bodem) en maximum 10 % klei/leem. Verder is de bodem alkalisch ten gevolge van de overstromingen (Van den Balck 1994).

### **B.1.7 Ontstaan, successie en beheer**

Voor een uitgebreidere behandeling van het ontstaan van slikken verwijzen we naar A.6. Waar de fijne fractie van het anorganische materiaal, gesuspendeerd in het zeewater, kans krijgt te bezinken, ontstaan slikplaten en, op langere termijn, kleibanken. Dit fijne sediment wordt slechts afgezet op plaatsen waar de waterbeweging voldoende getemperd is en er voldoende tijd is om neer te slaan. Meestal gebeurt dit achter de gesloten kustlijn, in inhammen, doorbraken en riviermondingen.

De eerste hogere planten die de zoutwaterslikken koloniseren zijn Engels slijkgras (*Spartina x townsendii*), Zeekraal (*Salicornia* spp.) en Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*). Het zijn meestal ijle, soortenarme en lage vegetaties, die in principe bijna elk hoogwater geïnundeerd worden.

Engels slijkgras is in staat de aanslibbing rond zijn pollen te versterken. Op relatief kale slikbodems worden ook groenwieren, zoals Darmwier (*Enteromorpha* spp.), Zeesla (*Ulva* spp.) en Nopjeswier (*Vaucheria* spp.) aangetroffen.

Slikken vragen geen specifiek beheer tenzij beschermingsmaatregelen tegen visserij, pieren steken en het aanmeren van schepen (verstoring in het algemeen).



### **B.1.8 Voorkomen en verspreiding**

In Vlaanderen vinden we enkel zoutwaterslikken aan de kust en meer bepaald te Knokke-Heist in het Zwin en aan de IJzermonding te Nieuwpoort; daarnaast nog kleine slikken in de Baai van Heist en het gebied Halve Maan (Oostende). De polyhaliene zone van het Schelde-estuarium ligt op Nederlands grondgebied. De huidige zeepolders zijn in principe allemaal voormalige slik- en schorgebieden, die samen een enorme oppervlakte van het kustgebied innamen. Vermoedelijk was toen de biotische en abiotische variatie veel groter dan nu het geval is.

Het Zwin is in zijn huidige vorm een achterduinse strandvlakte en restant van een zeearm die vroeger veel dieper het land indrong, maar door verzanding en inpoldering tenslotte beperkt werd tot een gebied van 150 ha op de Belgisch-Nederlandse grens (125 ha in België, 25 ha in Nederland). In zijn verste voorgeschiedenis gaat het Zwin terug tot de zeearm Sincfal, die de zuidelijkste vertakking uitmaakte van het mondingsgebied van de Schelde, een estuariumgebied (Van den Balck 1994). Ook de monding van de IJzer is een estuarium. Op dit ogenblik bevindt zich nog een klein slikken- (en schorren)gebied langs de rechteroever. Halverwege vorige eeuw bedroeg de geschatte oppervlakte ca. 28 ha (nu 9 ha) (kaart Vandermaelen), waarvan een 6-tal op de linkeroever. De slikken (en schorren) langsheen de linkeroever van de IJzer verdwenen vermoedelijk reeds rond 1860 door de aanleg van een dijk langs de vaargeul. Kale slikken komen nu onder meer voor langs de IJzergeul en rond de Kreek van Lombardsijde (>3ha). Momenteel worden vrij grootschalige natuurherstelmaatregelen getroffen om het vroegere slik- en schorareaal langs de rechteroever van de IJzer in ere te herstellen.

Een unieke situatie doet zich sinds 1985 voor op het westelijke deel van het strand van Heist. Daar heeft zich, aanleunend tegen de oostelijke strekdam van Zeebrugge, door een samenloop van omstandigheden (zandopspuitingen te Heist in 1977-1978, afvoerpijp van water en bagger in het havengebied van Zeebrugge, ligging in de luwte van de strekdam, de heersende stroming- en windregimes) een gebied gevormd van slikken en embryonale duintjes. Het bijzondere aan dit gebied is de ligging vóór de, in principe, rechte kustlijn (Devos et al. 1995).

### **B.1.9 Waarde**

#### **B.1.9.a Zeldzaamheid**

De oppervlakte aan slikken in Vlaanderen bedraagt minder dan 750 ha en maakt ze tot een uiterst zeldzame biotoop (Van Landuyt et al. 1999). De oppervlakte aan zoutwaterslikken maakt slechts een deel uit van de totale genoemde oppervlakte, waaruit men kan besluiten dat zoutwaterslikken zeer zeldzaam zijn (zie ook Voorkomen en Verspreiding).

Over de zeldzaamheid van bodembewonende dieren en planten in de slikken bestaan geen systematische gegevens.

#### **B.1.9.b Biodiversiteit**

De diversiteit aan bodemleven, zowel dierlijk als plantaardig is bijzonder hoog in zoutwaterslikken.

## **B.2 Brakwaterslikken**

### **B.2.1 Algemene kenmerken**

De brakwaterslikken omvatten de dagelijks overspoelde zones van het intergetijdengebied in brakwater. Ze komen in Vlaanderen met name langs de Zeeschelde vanaf de grens met Nederland tot Antwerpen (Burcht) voor. De bodem kan zowel slibrijk als zandig zijn. Van de Moortel (1996) trof in een aantal slikbodems een relatief hoge organische fractie aan (gem. 3,3 %).

### **B.2.2 Syntaxonomische affiniteit**

**BWK:** ds

**CORINE:** 14 Mud flats and sand flats

**Habitatrichtlijn:** Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide p.p.; Estuaries

### **B.2.3 Diagnostische soorten**

Een karakteristieke levensgemeenschap die zich voornamelijk in de brakke littorale zone van de Zeeschelde situeert, bestaat in hoofdzaak uit de Annelida *Heteromastus filiformis*, *Nereis diversicolor*, *Pygospio elegans* en *Capitella capitata* en uit de Arthropoda *Corophium spec.* De enige belangrijke mollusk is *Macoma balthica* (Meire et al. 1992).

Veelkleurige Zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) (polychaet) en Nonnetje (*Macoma balthica*) (mollusk) zijn typische soorten voor brakwaterslikken (Ysebaert & Meire 1999).

Een aantal typische brakwatersoorten, zoals *Mya arenaria*, komen in het Schelde-estuarium bijna niet meer voor. Vóór de Tweede Wereldoorlog moet deze soort echter nog massaal voorgekomen zijn. Zowel de slechte waterkwaliteit als de verhoogde dynamiek in het gebied liggen waarschijnlijk ten grondslag aan het verdwijnen van deze soort (Meire et al. 1992). *Mya arenaria* werd wel nog aangetroffen in één enkel staal en in zeer lage densiteiten in 1997 (Ysebaert et al. 2000).

Er moet opgemerkt worden dat een groot deel van de onderzochte monsterpunten in de brakke sublittorale zone van de Zeeschelde stroomafwaarts Antwerpen geen macrozoöbenthos bevat (Meire et al. 1992).

#### **B.2.4 Flora en vegetatie**

In de mesohaliene zone daalt de concentratie aan diatomeeën met afnemende hoogte van het slik, wat in relatie staat tot de duur van blootstelling en lichtbeschikbaarheid (Ysebaert 2000).

#### **B.2.5 Fauna**

Het zoëbenthos ondergaat duidelijk seizoenale fluctuaties (in estuariene systemen), met een lage diversiteit, abundantie en biomassa in het voorjaar en een significant hogere abundantie en biomassa in de herfst. In het voorjaar wordt de zoëbenthosgemeenschap voornamelijk gedomineerd door Borstelwormen (*Oligochaeta*), terwijl in de herfst Slijkgarnaal (*Corophium volutator*) een Draadworm (*Heteromastus filiformis*) en twee amfipoden (*Annelida*) domineren. Ook Veelkleurige Zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) (Polychaeta) en Nonnetje (*Macoma balthica*) (mollusk) zijn in de herfst op veel plaatsen aanwezig en zijn typisch te noemen voor brakwaterslikken (Ysebaert & Meire 1999). Het ontbreken of de zeer geringe abundantie van verschillende macrobenthossoorten in het voorjaar kan toegeschreven worden aan het lagere zoutgehalte in de winter en het voorjaar in de mesohaliene zone. In estuariene systemen met een hoge seizoenale variabiliteit in de stroomsnelheid van het rivierwater, kan de aanwezige fauna elk jaar variëren tussen een typisch oligohaliene tot typisch mesohaliene fauna (e.g. Marchand & Gascuel in Ysebaert 2000), wat ertoe leidt dat de gemeenschappen zelden verder evolueren dan een vroegsuccessief stadium. Een aantal taxa, die zowel in het voorjaar als in de herfst algemeen zijn (voornamelijk kleinere soorten zoals borstelwormen, nematoden en *Manayunkia aestuarina*) vertonen wel een seizoenale verandering in hun verticale distributie in het sediment. Daarbij komen ze in het voorjaar vooral in de toplaag voor, terwijl ze in het najaar dieper in het sediment voorkomen. Dit hangt mogelijk samen met een verandering in voedingsgewoonten en o.a. de hogere temperaturen van het oppervlakte sediment in de herfst (Ysebaert et al. in Ysebaert 2000). In de mesohaliene zone speelt het macrozoëbenthos van de kleinere fracties (< 1000 µm) een essentiële rol; slechts een klein deel van de *Oligochaeta* zijn groter dan 1 mm (Seys et al. 1999b).

De slikken in de zwak brakke zone (oligohaliene zone) van de Zeeschelde (Rupelmonding-Antwerpen) bevatten nauwelijks enig leven, voornamelijk vanwege zuurstofgebrek. Er komen enkel zeer lage aantallen *Copepoda*, oligochaeten (*Limnodrilus hoffmeisteri* en *Tubifex tubifex*) en polychaeten (*Balanus redeki*) voor (Seys et al. 1999). Het aantal soorten in dit bij uitstek dynamisch milieu met grote saliniteitschommelingen is van nature niet groot, de abundanties daarentegen kunnen enorm zijn.

De benthosgemeenschap van de brakwaterslikken (mesohaliene zone) langs de Zeeschelde vertoont overeenkomsten met brakke delen van andere West-Europese estuaria (Seys et al. 1999). *Heterochaeta costata* en *Tubificoides heterochaetus*, twee kleinere tubificide soorten, zijn kenmerkende oligochaeten voor de brakwaterslikken. *Paranais litoralis* en *A. sannaio*, twee naididen, zijn twee andere dominante soorten. Alle genoemde soorten worden ook algemeen aangetroffen in andere estuaria (Giere en Pfannkuche 1982 in Seys et al. 1999). De samenstelling en dominantie van de benthische fauna vertoont slechts kleine verschillen

tussen de zoutwater- en brakwaterslikken van het Schelde-estuarium (Ysebaert et al. 1993). In de brakwaterslikken aan de IJzermonding werden voornamelijk grote dichtheden Slijkgarnaaltje (*Corophium volutator*) waargenomen, samen met belangrijke aantallen borstelwormen *Nereis* en *Heteromastus* (Decler 1986).

### **B.2.6 Milieukarakteristieken**

De oligohaliene zone vormt een fysische, chemische en biologische buffer tussen de zoetwaterzone en de brakwaterzone in de Zeeschelde. Zoals in alle estuaria wordt deze maximum turbiditeitszone gekenmerkt door grote fluctuaties in zoutgehalte en ongunstige zuurstofcondities t.g.v. afbraak van organisch materiaal, waardoor slechts weinig soorten zich hier kunnen handhaven (Seys et al. 1999). Bij hoogtij is het water sterk zout onder invloed van het zeewater; bij laagtij is er een sterke aanvoer van zoetwater vanuit de rivier (Zeeschelde of IJzer).

In de mesohaliene zone van het Schelde-estuarium geldt dat de toplaag (0-0,5 cm) van het sliksediment doorgaans een hoger moddergehalte ( $< 63 \mu\text{m}$ ) heeft en de gemiddelde korrelgrootte kleiner is dan in de oligohaliene zone. De organische fractie van het sediment varieert tussen 3 en 12 %, en is duidelijk gecorreleerd met het moddergehalte in de toplaag (Ysebaert et al. 2000). De sedimenten vertonen een hoge seizoenale variatie in pigmentgehalte, met in het voorjaar een significant hoger gehalte in de oppervlaktelaag (0-0,5 cm), terwijl er in het najaar geen onderscheid is tussen de oppervlaktelaag en het onderliggende sediment. Deze hogere pigmentgehalten zijn een gevolg van de voorjaarsbloei van diatomeeën op de slikplaten (zowel mesohaliene als polyhaliene getijdenzone). In het najaar nemen de diatomeeën, en dus de pigmenten, sterk af ten gevolge van begrazing door benthische invertebraten. Ook nutriëntenbeperking, uitdroging of resuspensie in de waterkolom kunnen de abundantie en biomassa van het microfytobenthos beïnvloeden (Ysebaert et al. ? in Ysebaert 2000).

In de mesohaliene zone vertonen de sedimentkarakteristieken (gemiddelde korrelgrootte, modderfractie, organische fractie) blijkbaar geen significante seizoenale variatie (Ysebaert 2000); dit in tegenstelling tot de polyhaliene zone van het Schelde-estuarium waar er wel een seizoenale variatie in slibgehalte en slibfixatie tijdens de zomer werd waargenomen (Ysebaert 2000).

Het feit dat het slibgehalte op de slikplaten in de brakwaterzone niet afneemt in de winter is het gevolg van hun dichtere ligging bij de turbiditeitsmaximumzone in de winter, waardoor ze overspoeld worden met water met een hogere gemiddelde zwevende partikel-concentratie, van het feit dat de zwevende partikel-concentratie altijd groter is in de mesohaliene zone van het Schelde-estuarium en dat de hydrodynamische omstandigheden gunstiger zijn voor depositie en vorming van slikplaten. Een ander belangrijk verschil tussen beide (meso- en polyhaliene) zones is dat de zandplaten in de polyhaliene zone meer blootgesteld worden, gezien ze de overgang vormen tussen de eb- en de vloedkanalen, terwijl slikplaten zich langs de oever van het estuarium bevinden en dus meer beschermt zijn (Ysebaert et al. ? in Ysebaert 2000).

### **B.2.7 Ontstaan, successie en beheer**

Aan de kust kunnen de slikken met zand worden overstoven, waardoor de schaarse soorten zoals Engels slijkgras (*Spartina x townsendii*) zich niet meer kunnen handhaven. Door deze zandopstuiving kan ook de eventuele steile rand (schorklif) op de overgang tussen slik en schor verdwijnen, zoals waargenomen werd aan de IJzermonding te Nieuwpoort. Er ontstaat dan een steil hellend zandstrand dat naar de schorre toe kan overgaan in jonge helmduintjes. Er kunnen dan een aantal schorreplanten verschijnen, zoals Lamsoor (*Limonium vulgare*), die bij nog verdere zandophoping vermoedelijk opnieuw verdwijnen ten voordele van helmduinvegetaties (Decler 1986).

In de brakke zone liggen potenties voor de ontwikkeling van benthische gemeenschappen met vertegenwoordigers uit zowel het zoete als het brakke deel, op voorwaarde dat de zuurstofhuishouding verbetert en de organische input in het systeem vermindert.

Voor ontstaan en beheer: zie Inleiding.

### **B.2.8 Voorkomen en verspreiding**

De grootste brakwaterslikken zijn te vinden voor het Galgenschoor, het Groot Buitenschoor (Meire et al. 1992, Bervoets et al. 1996) en het Schor van Ouden Doel (Meire et al. 1992).

### **B.2.9 Waarde**

#### **B.2.9.a Zeldzaamheid**

De oppervlakte van de brakwaterslikken van het Galgenschoor en het Groot Buitenschoor langs de Zeeschelde bedraagt tesamen 255 ha (Meire et al. 1992). Men kan dus besluiten dat brakwaterslikken nagenoeg niet voorkomen in Vlaanderen. Over de zeldzaamheid van bodembewonende dieren en planten in de slikken bestaan geen systematische gegevens.

#### **B.2.9.b Biodiversiteit**

De biodiversiteit van het plantaardig en dierlijk bodemleven is hoog in de brakwaterslikken in de mesohaliene zone; al is ze lager dan die van zoutwaterslikken. In de oligohaliene zone is de biodiversiteit van macrozoöbenthos bijzonder laag.

## **B.3 Zout- en brakwaterschorren**

Wat betreft bodemkenmerken van de zoutwaterschorren zijn alleen gegevens bekend van Van Haesebrouck (1994) en Van den Balck (1994) uit het Zwin. Deze werden reeds besproken in B.1.6.

Op de Scheldeschorren (Van de Moortel 1996) komen vrij veel verstoorde bodems voor. Door die verstoring, veelal te wijten aan vroegere dijkwerken, komen lokaal vaak grofzandige bodemlagen voor. De allochtone (i.e. door spontane sedimentatie- en erosieprocessen ontstane) bodems zijn meestal nauwelijks geprofileerd met hoogstens een A-C profiel. Er onderscheidt zich een geoxideerde, bruinzwarte tophorizont (A-horizont), die afhankelijk van de overstromingsdynamiek in diepte varieert tussen 0 en 40 cm en een gereduceerde, quasi zwarte C-horizont. De brakwaterschorren vertonen in het algemeen een hogere zandfractie dan de zoetwaterschorren, waar merendeels lemige bodems voorkomen. Binnen beide gebieden komen echter, in functie van de geomorfologie nog sterke textuurdifferentiaties voor (zandige oeverwal versus kleilig/lemige komgrond). Het gehalte organische stof ligt hoger dan in het Zwin, met gehalten in de toplaag van gemiddeld 3,3 % op de nog niet door hogere planten gekoloniseerde slikken tot 7,1 % onder wilgenstruweel.

### **B.3.1 Pioniergemeenschappen met Zeekraal (*Salicornia spp.*) (78 opn.)**

#### **B.3.1.a Algemene kenmerken**

Het zijn zeer soortenarme begroeiingen die vaak slechts uit één of enkele soorten bestaan. Ze worden gekenmerkt door een weinig ontwikkeld wortelstelsel (Van Den Balck 1994). In functie van de positie in de zonering en het slibgehalte van het substraat kan de bedekking sterk variëren van amper 10% tot een vrij gesloten vegetatie die meestal niet hoger wordt dan enkele 10-tallen cm. Soms is er een fragmentair ontwikkelde strooisellaag aanwezig. Het slib is vaak (gedeeltelijk) bedekt met draadvormige groenwieren (*Vaucheria* sp(p)., Nopjeswier). Begroeiingen met voornamelijk Kortarige zeekraal kleuren op het einde van het vegetatieseizoen dieprood tot paars, terwijl deze met voornamelijk Langarige zeekraal goudgeel tot bruin verkleuren.

#### **B.3.1.b Syntaxonomische affiniteit**

*Thero-Salicornion* Braun-Blanquet 1933 em. Tüxen in Tüxen et Oberdorfer 1958

**BWK:** da

**CORINE:** 15.11 Glasswort swards, 15.111 Atlantic glasswort swards

**Habitatrichtlijn:** *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand

Bij Lebrun et al. (1949) omvat het *Thero-Salicornion* Braun-Blanquet zowel de Slijkgras- als de Zeekraalvegetaties. Dit verbond maakt deel uit van de klasse *Salicornietea*; dit is de enige klasse van zilte vegetaties. Bij Schaminée et al. (1998) wordt het Zeekraal-verbond beperkt tot de Zeekraalvegetaties; de Slijkgrasvegetaties behoren tot het Slijkgras-verbond (*Spartinion*). Wij sluiten ons aan bij deze opsplitsing. Schaminée et al. (1998) splitsen het

verbond op in drie associaties, de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolichostachyae* Christiansen 1955 (sub nomine *Salicornietum strictae*)), de Associatie van Kortarige zeekraal (*Salicornietum brachystachyae* Christiansen 1955 (sub nomine *Salicornietum patulae*), en de Klein schorrenkruid-associatie (*Suaedetum maritimae* (Conard 1935) Pignatti 1953).

#### **B.3.1.c Diagnostische soorten**

Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*), Langarige zeekraal (*Salicornia procumbens*) en Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*).

Deze drie kensoorten zijn de kensoorten van de drie associaties zoals bij Schaminée et al. (1998). Het zijn tevens de kensoorten voor het Zeekraal-verbond in Vlaanderen. Tevens zijn de associaties als dusdanig herkenbaar en is Zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*) een differentiërende soort van de Associatie van Kortarige zeekraal ten opzichte van de beide andere associaties van de klasse (*Thero-Salicornietea*), terwijl Lamsoor (*Limonium vulgare*) en Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*) het *Suaedetum maritimae* differentiëren tegenover beide Zeekraal-associaties. In de opnamen met Klein schorrenkruid is Kortarige zeekraal ook vaak aanwezig.

Geen enkele van de kensoorten is vaak echt abundant, wat echter niet wegneemt dat zij vaak aspectbepalend zijn. Kortarige zeekraal en Klein schorrenkruid treden daarnaast regelmatig op in zilte schorgraslanden, met name in Gewoon kweldergras-vegetaties.

#### **B.3.1.d Flora en vegetatie**

Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Gerande schijnspurrie (*Spergularia maritima*) en Zulte hebben globaal de hoogste presenties in begroeiingen van dit natuurtype. Er kunnen echter verschillende varianten of subtypen onderscheiden worden. De eerste variant wordt voornamelijk gekenmerkt door Klein schorrenkruid, Kortarige zeekraal en Gewoon kweldergras. De tweede variant is doorgaans iets soortenrijker en wordt gekenmerkt door een lage presentie van Klein schorrenkruid en een hoge presentie van Langarige zeekraal en Heen. Daarnaast komen Zulte en Gewoon kweldergras frequent voor. In de eerste variant is de invloed van type B.5 merkbaar door het regelmatig optreden van soorten zoals Gewoon kweldergras, Lamsoor en Gewone zoutmelde in de begroeiingen. Deze typen zijn contactgemeenschappen van elkaar in het intergetijdengebied en volgen elkaar op in tijd en ruimte.

Kortarige zeekraal komt ook frequent voor in overblijvende gemeenschappen van de zilte en brakke zones van het intergetijdengebied.

#### **B.3.1.e Milieukarakteristieken**

Algemeen vormen deze pioniergemeenschappen de laagst begroeide plaatsen op het slik, juist onder de gemiddelde hoogwaterlijn (Hoffmann 1993) en liggen hun standplaatsen binnen het dagelijks bereik van de getijden. Het natuurtype heeft een relatief brede ecologische amplitude ten opzichte van het zoutgehalte, hoewel het ontbreekt in zoete milieus. De bodemsaliniteit, evenredig met de elektrische conductiviteit (E.C.), bereikt in het Zwin met E.C. 5,8 mS/cm de hoogste waarde op de standplaatsen van Zeekraalvegetaties (Van Den Balck 1994), terwijl die langs de Zeeschelde (Schor van Ouden Doel) de laagste waarde heeft met E.C. 1,4 mS/cm (Elbana 1993) in relatie tot de standplaatsen van de andere waargenomen typen.

De zeer soortenarme open gemeenschappen met Kortarige zeekraal komen vooral op de lagere standplaatsen van het slik (Van Den Balck 1994) en op slibrijke plaatsen ter hoogte van de gemiddelde hoogwaterlijn (hogere slikke; overgang van slik naar schor) voor, terwijl Langarige zeekraal vaker hoger op de schorre op met slib bedekte open plaatsen groeit. Dit type kan zich ook ontwikkelen op de (slibrijke) bodem van kleine kreekjes, waar de stroomsnelheid van het vloedwater niet te groot is (Van Den Balck 1994) en aan de rand van plassen. In de krekken bestaat de ondergrond voornamelijk uit slib, aan de rand van plassen is de bodemtextuur wat zandiger (Van Den Balck 1994). Langs de Zeeschelde komen deze Zeekraalvegetaties voor op zandrijk substraat, waardoor het zout grotendeels in oplossing blijft en wegspoelt. Langs de Zeeschelde is het de belangrijkste slikkoloniserende vegetatie aan de benedenrand van de brakwaterschorren ten noorden van Lillo (Hoffmann 1993). Binnendijks kan dit type voorkomen in inlagen en langs krekken of op afgegraven terrein dat 's zomers droogvalt. In het Oost-Vlaams krekengebied ontwikkelt de zeekraalvegetatie zich op plaatsen waar het klei-slik substraat en zwarte gereduceerde (H<sub>2</sub>S) modder, bedekt door een bleekbruinig geoxideerd sliblaagje iets hoger ligt (en dus ook iets droger is), zodat het vee er niet meer in zakt en de begrazing zeer intens wordt waardoor zeekraal bevoordeeld wordt. Op plaatsen waar de bodem vaster wordt (en het door betreding door vee gevormde "bult-slenk" systeem niet meer door het winterse hoogwater genivelleerd wordt) treden Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*) en Klein schorrenkruid meer op de voorgrond, waarbij eerstgenoemde soort een uitgesproken voorkeur blijkt te vertonen voor de bovenkant van de bultjes en laatstgenoemde eerder de afhellende zijkantjes verkiest (De Raeve 1975).

De pH is circumneutraal tot licht basisch, aan de kust door aanwezigheid van schelpgruis. Slechts de bovenste mms van het substraat zijn aëroob, daaronder is het door de anaërobe omstandigheden (cf. zeer fijne poriën tussen klei- en leemdeeltjes) sterk gereduceerd en vaak blauwzwart gekleurd. De bodem heeft tengevolge van de gereduceerde Fe-componenten of ijzersulfide een karakteristieke zwavelgeur. Geschikte standplaatsen, vooral die van de stenotope Kortarige zeekraal, kennen bovendien weinig betreding. De gemeenschappen zijn zeer goed aangepast aan frequente overstromingen (tot 90 % van de hoogwaters) tijdens de vloed en komen zowel voor op begraasde als onbegraasde schorren.

### **B.3.1.f    *Ontstaan, successie en beheer***

Zeekraal- en Klein schorrenkruidvegetaties zijn pionierende vegetaties van de slikken en vormen het beginstadium in de successie (zie Fig. 2).

Aan de IJzermonding verliep de vestiging en successie als volgt: De uitgangssituatie voor het ontstaan van Zeekraalvegetaties kan een sterk geëxposeerde slikbodem zijn. Het sterke



getijregime en de invloed van de overheersende westenwinden verhinderen de kieming en groei van dichte Zeekraalvegetaties. Als de overgang tussen het slik en de schorre gevormd wordt door een schorklif doet de kracht van het water de schorklif afbrokkelen waarbij de resten met het water naar zee worden afgevoerd. Engels slijkgras (*Spartina townsendii*), dat goed tegen overstroming bestand is, kan zich vestigen op de laagste delen van het slik en de erosieve kracht van het zeewater verzwakken. In de luwte van een aaneengesloten Slijkgrasgordel kan Zeekraal massaal kiemen en zich ontwikkelen zonder te worden uitgespoeld. In een latere fase kunnen zich andere soorten, zoals Zulte en Klein schorrenkruid zich tussen de Zeekraal gevestigd hebben. Door een verdere uitbreiding van Engels slijkgras wordt de sedimentatie van fijne slibdeeltjes op het slik bevorderd. Bij laagtij is het slib volledig bedekt door diatomeeën. Ondertussen is de erosie van de schorklif sterk verminderd en zal uiteindelijk stoppen, terwijl de zandafzettingen aan de voet ervan zullen toenemen. Vanaf dit moment zal op het zand voornamelijk Lamsoor kiemen en ontstaan lage schorvegetaties. De Zeekraal zal langzaam overwoekerd worden door Engels slijkgras dat verder oprukt (Decler 1986).

De aanwezigheid van een algenmat bevordert de kolonisatie door vaatplanten, door het stabiliseren van het slikke en door het scheppen van gunstige kiemingsomstandigheden (Cloes 1979, Polderman 1979).

Op de overgang van slik naar schor treedt er een vermenging op met gemeenschappen van Gewone zoutmelde (type A.5) (Van Den Balck 1994).

De meest voor de hand liggende beheersvorm voor dit natuurtype is niets doen, vooral uit

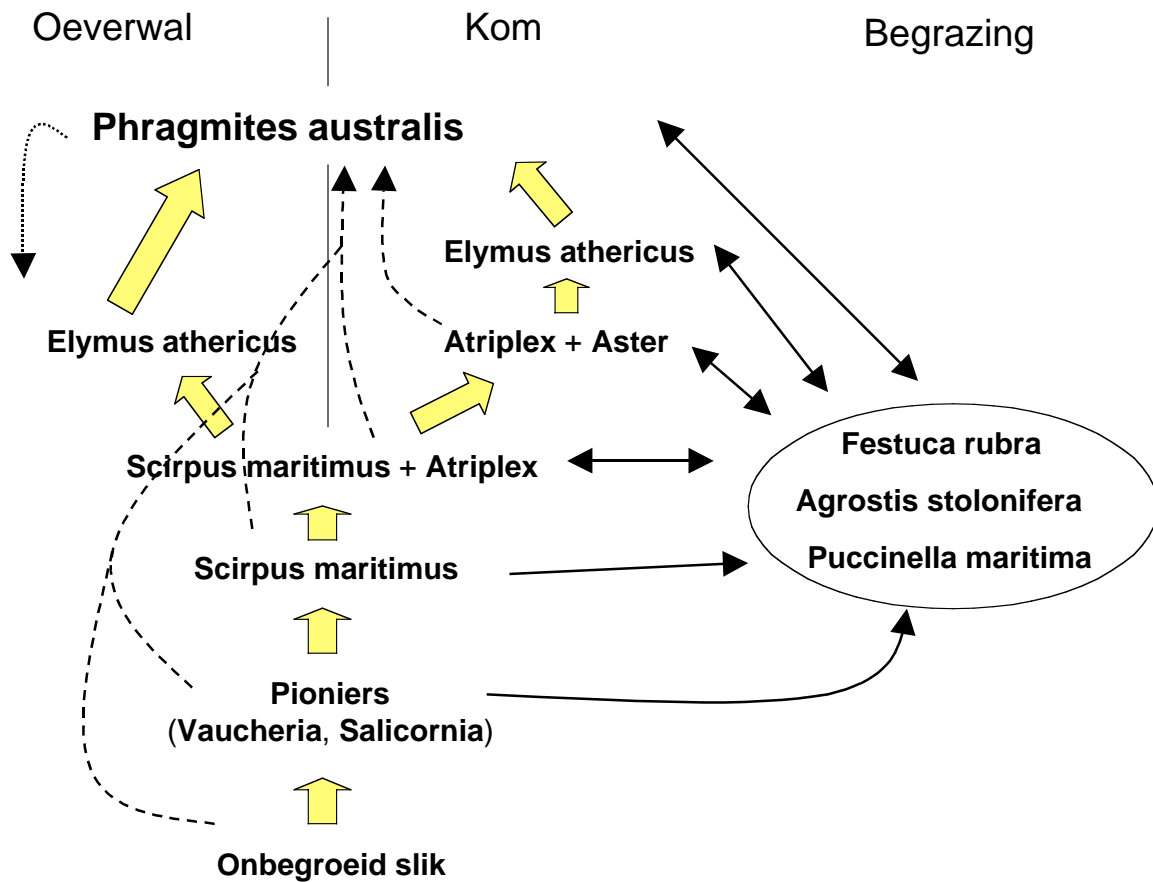
praktische overwegingen. Bovendien zal een begrazingsbeheer weinig invloed hebben op de Zeekraalbegroeiingen, vermits deze soort weinig gegeten wordt (Van Den Balck 1994).

Bij progressieve successie worden Zeekraal- en Klein schorrenkruidbegroeiingen opgevolgd door begroeiingen met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde (type A.5). Indien er dan een begrazingsbeheer gevoerd wordt zullen Zeekraal en Klein schorrenkruid toch nog vestigings- en ontwikkelingskansen krijgen in de trapgaten (Adam 1990).

Na afgraving of afplaggen zullen deze pioniervegetaties zich snel herstellen.

Binnendijks (in het Oost-Vlaams krekengebied) ontstaan Kortarige zeekraal-begroeiingen op plaatsen waar de begrazing door vee zo sterk wordt dat Zulte volledig weggevreten wordt en de zilte pionier Kortarige zeekraal gaandeweg gaat domineren (De Raeve 1975).

Onderzoek (Criel 1998) heeft aangetoond dat Nopjeswier in twee jaar tijd sterk achteruit kan gaan, terwijl de bedekking van Zeekraal significant stijgt.



Figuur 2. Successieschema van de vegetaties in de buitendijkse gebieden van het brakwatergetijdengebied (Muylaert & Hoffmann 1997).

### B.3.1.g Voorkomen en verspreiding

Het zwaartepunt van het verspreidingsgebied van dit natuurtype ligt langs de Noordzeekust. In Vlaanderen zijn deze gemeenschappen buitendijks beperkt tot de zilte en brakke delen van het kustgebied en de Schelde (zie Verspreidingskaart 1). Baggerwerkzaamheden die het areaal slik verkleinen, doen de potentiële groeiplaatsen afnemen. De gemeenschap is goed ontwikkeld in het Zwin (Knokke), in de IJzermonding (Nieuwpoort) en op enkele brakke schorren langs de Zeeschelde, hoewel dit natuurtype langs de Schelde betrekkelijk geringe oppervlakten inneemt. De begroeiingen in het Zwin behoren tot de variant met Klein schorrenkruid en Kortarige zeekraal, deze van de Schelde tot de variant met Langarige (en Kortarige) zeekraal en Heen, terwijl in de IJzermonding beide varianten vertegenwoordigd zijn. Eén van de redenen voor de geringe oppervlakte van dit type op de brakke Scheldeschorren is het feit dat de twee grootste brakwaterschorren (Galgenschoor en Schor van Ouden Doel) geen geleidelijke overgang van slik naar schor vertonen, maar dat eerder sprake is van een vrij hoge erosieklif, die werd geconsolideerd door een steenbestorting. Aan

het Groot Buitenschoor is wel nog een dergelijke geleidelijke overgang en goed ontwikkelde gemeenschappen waar te nemen. Op de andere twee grote brakke schorren en op enkele kleinere schorren (onder meer t.h.v. Ketenissepolder) vindt een soortenarme variant wel nog kansen juist boven de steenbestorte erosierand (Hoffmann 1993).

Begroeiingen van dit type (beide varianten) komen ook hier en daar binnendijs voor in de polders (o.a. Gouvernementsweide en Willem-Leopoldpolder te Knokke) en in allerlei laagten in weilanden (vroegere uitveningen, kleiafgravingen, kreekoevers), zoals in het Oost-Vlaams krekengebied (zie Verspreidingskaart 1). Dit wordt verder besproken onder de biotoop graslanden

### **B.3.1.h Waarde**

#### B.3.1.h.1 Zeldzaamheid

De exacte oppervlakte aan Zeekraalvegetaties is niet gekend, maar feit is dat zij nagenoeg niet voorkomen in Vlaanderen: zij zijn beperkt tot de zout- en brakwaterslikken die als geheel nagenoeg niet voorkomen in Vlaanderen (Van Landuyt et al. 1999). Bovendien zijn de meeste slikken momenteel te hoog opgehoogd, waardoor deze pioniervegetaties weinig kansen hebben zich te vestigen.

De kensoort Zeekraal (s.l.) is een zeer zeldzame soort.

Zeekraalvegetaties herbergen potentieel een relatief gering aantal Rode Lijst-soorten, waarvan Klein zeegras en Gesteelde zoutmelde de zeldzaamste zijn (zie Bijl.1). In relatie tot de gemiddelde soortenrijkdom van deze vegetaties werd echter reeds een relatief hoog aantal Rode Lijst-soorten in deze vegetaties waargenomen.

#### B.3.1.h.2 Biodiversiteit

De soortenrijkdom van deze vegetaties is met een gemiddelde van 5,6 soorten per opname bijzonder laag en bestaat regelmatig enkel uit Zeekraal (zie Bijl.2).

### **B.3.2 Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) (9 opn.)**

#### **B.3.2.a Algemene kenmerken**

Het zijn soortenarme gemeenschappen met een eenvoudige structuur waarvan het aspect volledig bepaald wordt door de groeivorm van de kensoort, nl. dichte tot losse, al of niet verspreide graminoiden pollen, tot ongeveer 1 m hoog. Op plaatsen met een hoge bedekking van Zulte (*Aster tripolium*), Heen (*Scirpus maritimus*) of zelfs Gewoon kweldergras

(*Puccinellia maritima*) is er vaak ook een wierlaag (bijv. Darmwier (*Enteromorpha* sp.) of Zeesla (*Ulva lactuca*)) aanwezig.

### **B.3.2.b Syntaxonomische affiniteit**

*Spartinetum townsendii* Corillion 1953

**BWK:** da

**CORINE:** 15.21 Flat-leaved cordgrass swards

**Habitatrichtlijn:** *Spartina* swards (*Spartinion maritimi*) ; Estuaries

Bij Lebrun et al. (1949) maken de Slijkgrasbegroeiingen deel uit van het Zeekraal-verbond (*Thero-Salicornion* Braun-Blanquet 1933), pionierbegroeiingen van zilte slikken (die zowel de Zeekraal- als de Slijkgrasvegetaties omvatten). Daarbinnen onderscheiden zij één associatie, met name de Associatie van Kortarige zeekraal (*Salicornia europeae*) en Klein slijkgras (*Spartina maritima*) (*Salicornieto-Spartinetum* Braun-Blanquet et De Leeuw).

Schaminée et al. (1998) kennen de Slijkgrasvegetaties toe aan een apart verbond, het Slijkgras-verbond (*Spartinion* Conard 1952). Daarbinnen onderscheiden zij 2 associaties, de Associatie van Klein slijkgras (*Spartinetum maritimae* Corillion 1953) en de Associatie van Engels slijkgras (*Spartinetum townsendii* Corillion 1953). Klein slijkgras is uitgestorven in Vlaanderen; enkel het *Spartinetum townsendii* is nog vertegenwoordigd.

Zeekraalvegetaties vormen duidelijke aparte pionierbegroeiingen, zodat een opdeling van het Zeekraal-verbond in het *Thero-Salicornion* en *Spartinion* relevant is.

### **B.3.2.c Diagnostische soorten**

Engels slijkgras (*Spartina townsendii*)

Kensoorten van verbond en associatie bij Lebrun et al. (1949) zijn Kortarige zeekraal, Klein slijkgras en Engels slijkgras. Door het onderbrengen van de Zeekraal- en Slijkgrasvegetaties in verschillende verbonden en het uitgestorven zijn van Klein slijkgras in Vlaanderen, is enkel Engels slijkgras een valabele kensoort.

De enige kensoort van het *Spartinetum townsendii* is Engels slijkgras.

Engels slijkgras komt ook nog met enige regelmaat in een aantal andere gemeenschappen van brakke slikken en lage schorren voor, meerbepaald in slikkoloniserende zeekraalgemeenschappen en zeebiesgemeenschappen en in zilte graslanden op de lage schorren. Daar is de soort echter nooit dominant.

### **B.3.2.d Flora en vegetatie**

Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) is de enige constante soort met hoge bedekkingswaarden en domineert de gemeenschap. Zulte (*Aster tripolium*) is een min of meer constante soort, terwijl Heen (*Scirpus maritimus*) en Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) frequent optreden; Heen en Zulte kunnen co-dominant zijn samen met Engels slijkgras. Soms neigen de vegetaties naar dominantiegemeenschappen van de twee eerstgenoemde soorten, wat wijst op een overgang naar biezegemeenschappen of zilte graslanden.

#### **B.3.2.e Milieukarakteristieken**

Het zijn gemeenschappen van buitendijkse gebieden, die zich afhankelijk van de dynamiek en het zoutgehalte van het water kunnen vestigen op het lage slik tot net boven de gemiddelde hoogwaterlijn (laag schor) (Goetghebeur 1976, Decler 1986). Ook in lage kommen op de schorre en langs kreken kan zij worden aangetroffen. Engels slijkgras is door haar vlezige wortelstokken stevig verankerd in de bodem en daardoor goed bestand tegen de eroderende werking van het tijwater. De soort kan zich moeilijk vestigen op compacte sedimenten (Beeftink 1965). De gemeenschappen bereiken hun optimum op zilte en brakke slibrijke substraten. De standplaatsen zijn zeer open en lichtrijk, matig voedselarm tot matig voedselrijk, met een pH die doorgaans circumneutraal tot licht basisch is. Engels slijkgras is gerelateerd aan een blauw-zwarte, gereduceerde bodem (Van Den Balck 1994), typisch voor het slik. Op zandiger plaatsen is de bedekking minder dicht en vormt ze geen dichte gordels of tapijten meer en krijgen andere slikplanten een kans. Engels slijkgras zorgt voor een snelle ophoging van het terrein en kan werkelijk bulten in de slikke vormen (Goetghebeur 1976).

De gemeenschappen kunnen zowel voorkomen op begraasde als onbegraasde schorren.

#### **B.3.2.f Ontstaan, successie en beheer**

Kolonisatie van de slikken kan slechts beginnen op het moment dat het bodemoppervlak voldoende opgehoogd is door sedimentatieprocessen en niet meer constant onder water zit. Engels slijkgras is bijzonder bestand tegen de kracht van het getijwater en bijzonder concurrentiekrachtig. Deze overblijvende, bultenvormende soort vestigt zich op de laagste delen van het kale slik, waar ze zich sterk kan uitbreiden en volledig domineren. Kiemplanten van Zeekraal, Lamsoor en Zulte sterven vrij vlug door beschaduwing en bedekking met strooisel (Schat 1978 in Decler 1986). Achter de vegetatiegordel die op die wijze gevormd wordt kunnen andere soorten kiemen in de luwte. In en achter de gordel zelf worden respectievelijk slib, zand en organisch materiaal ingevangen, waardoor de successie begunstigd wordt. Engels slijkgras kan zich nog verder, hoger op het slik uitbreiden, maar uiteindelijk vormt de hoogteligging voor Engels slijkgras een beperkende factor; de vitaliteit van de soort neemt sterk af op de hoge slikke en wordt vervangen door schorsoorten. Als het slik bedolven raakt onder het zand (bijv. door overstuiving) kan Engels slijkgras zich niet handhaven. Op die manier kan een zandstrand gevormd worden op de plaats van het slik (Decler 1986).

In vele West-Europese estuaria en delta-gebieden is Engels slijkgras uitgegroeid tot één van de belangrijkste bedreigingen voor de lokale flora en fauna (o.a. Doody 1984). Kolonisatie gebeurt meestal via aangespoeld zaad; eenmaal gevestigd breidt de soort zich voornamelijk uit door vegetatieve groei. De levensduur van het zaad is beperkt tot één seizoen (Hill 1984 in Decler 1986). De jaarlijkse zaadproductie is dus een belangrijke factor voor de expansiecapaciteit. Kleine populaties kunnen lange tijd schijnbaar stabiel zijn, doch daarna in zeer korte tijd (1 à 2 jaar) een volledig gebied op spectaculaire wijze koloniseren. Dit gras is verder in staat om door toenemende sedimentatie voor zichzelf een geschikt habitat te vormen. In de IJzermonding scheen de uitbreiding van de soort aanvankelijk trager te verlopen, mogelijk als gevolg van de sterke expositie ten aanzien van de golfwerking. Na tien jaar echter had de uitbreiding versneld plaatsgevonden. Op zandig substraat schijnt het kolonisatieproces trager te verlopen (Decler 1986).

De invloed van een Slijkgrasgordel kan belangrijke implicaties hebben. In het geval waar er zich op de overgang slik-schor een schorklif bevindt, neemt de schorkliferosie af of verdwijnt. Door de toenemende sedimentatie van klei- en siltdeeltjes evolueert de zone tussen de Slijkgrasgordel en de voormalige klif naar een laag schor. Dergelijke overgangstadiën zijn een interessante aanvulling van de ecologische diversiteit in een gebied.

Op plaatsen waar Engels slijkgras grote gebieden inneemt en de oppervlakte slik beperkt wordt krimpt de beschikbare foerageerruimte voor waadvogels sterk. Vooral soorten als Bonte strandloper (*Calidris alpina*), Tureluur (*Tringa totanus*) en Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) kunnen hier sterk onder lijden.

Indien deze gemeenschappen problematisch worden kunnen jonge zaailingen in nieuw gekoloniseerde gebieden uitgespit en verwijderd worden. Het is belangrijk dat alle wortels verwijderd worden. Deze methode is arbeidsintensief (Doody 1984).

Herhaald maaien of begrazen van Slijkgras-gedomineerde schorren kan deze omzetten in een schor met Kweldergrasvegetatie (Scholten and Rozema 1990, Scott et al. 1990).

### **B.3.2.g Voorkomen en verspreiding**

Dit natuurtype komt in Vlaanderen voor in het Zwin en de IJzermonding. Langs de Zeeschelde werd de gemeenschap waargenomen op het Groot Buitenschoor, waar Slijkgras slechts in zeer kleine populaties voorkomt en geen aaneengesloten band in een zonatiepatroon vormt (Hoffmann 1993) (zie Verspreidingskaart 2). Engels slijkgras komt ook voor in de Baai van Heist (Devos et al. 1995).

### **B.3.2.h Waarde**

#### **B.3.2.h.1 Zeldzaamheid**

Dit vegetatietype komt nagenoeg niet (meer) voor in Vlaanderen.

De kensoort Engels slijkgras voldoet niet aan de criteria om opgenomen te worden in de Rode Lijst. De soort is nochtans zeldzaam.

In deze soortenarme vegetaties kunnen een aantal Rode Lijst-soorten voorkomen, waarvan Gerande schijnspurrie, Gewoon kweldergras, Schorrezoutgras, Strandmelde en Zeekraal de zeldzaamste (zeer zeldzaam) zijn (zie Bijl.1).

#### B.3.2.h.2 Biodiversiteit

Het zijn uitgesproken soortenarme gemeenschappen. De soortenrijkdom per opname varieert tussen 1 en 7 soorten en bedraagt gemiddeld 4,4 (zie Bijl.2).

### **B.3.3 Lage schorren met Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) en Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*) (93 opn.)**

#### **B.3.3.a Algemene kenmerken**

De gemeenschappen zijn soortenarm en hebben een eenvoudige structuur, met een vaak vrij gesloten, laagblijvende kruidlaag, waarin Gewoon kweldergras, Lamsoor (*Limonium vulgare*) en/of Gewone zoutmelde (co-)dominant optreden.

#### **B.3.3.b Syntaxonomische affiniteit**

*Puccinellion maritimae* Tüxen 1937

**BWK:** da

**CORINE:** 15.31 Saltmarsh grass meadows, 15.32 Saltmarsh grass communities, 15.321 Seapurslane (*Halimione portulacoides*)-saltmarsh grass meadows; 15.33 Upper schorre communities, 15.337 Sea lavender (*Limonium vulgare*) formations constituting the “blue meadows” of the late summer bloom; 15.62 Atlantic salt scrubs, 15.622 Stalked orache beds (*Halimione pedunculata*)

**Habitatrichtlijn:** Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) p.p.

Lebrun et al. (1949) erkennen het *Puccinellion maritimae* (Christiansen) Tüxen als onderdeel van de orde *Juncetalia maritima* Braun-Blanquet, klasse *Salicornietea*. De orde *Juncetalia maritima* had oorspronkelijk alleen betrekking op het Mediterrane gebied. Het verbond omvat drie associaties, de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae* (Rankin) Christiansen), de Associatie van Stomp kweldergras (*Puccinellio distantis-Spergularietum salinae* (Feeke) Vlieger) en de Associatie van Zeealsem (*Artemisietum maritimae* Braun-Blanquet et De Leeuw).

Westhoff et al. (1998) plaatsen het Verbond van Gewoon kweldergras (*Puccinellion maritimae* Tüxen 1937) in een andere orde en klasse, respectievelijk de Kweldergras-orde (*Glauco-Puccinellietalia*) en de Zulte-klasse (*Asteretea tripolii*), op basis van verschil in ecologie en geografische verspreiding. Ecologisch ligt het verschil tussen beide klassen in pionierbegroeiingen op het slik versus overblijvende begroeiingen op het lage schor. De

*Glauco-Puccinellietalia* hebben een atlantisch-baltische verspreiding, terwijl die van de *Juncetalia maritima* mediterraan is. Om die redenen sluiten wij ons aan bij deze auteurs, ook al wordt hier gewezen op de nood aan verder onderzoek omtrent de reikwijdte en juiste begrenzing van de syntaxa. Westhoff et al. (1998) onderscheiden drie associaties, met name de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae* Christiansen 1927 (sub nomine *Festucetum maritimae*), de Associatie van Lamsoor en Zeeweegbree (*Plantagini-Limonietum* Westhoff et Segal ex Westhoff et Den Held 1969) en de Zoutmelde-associatie (*Halimionietum portulacoides* Kuhnholz-Lordat 1927).

Beeftink (1965) heeft het *Puccinellion maritimae* sensu Tüxen 1937 gesplitst in twee verbonden, het *Puccinellion maritimae* sensu stricto en het *Puccinellio-Spergularion salinae*, waardoor het *Puccinellio distantis-Spergularietum salinae* (Lebrun et al. 1949) in laatstgenoemd verbond terecht komt. De associatie wordt bij Beeftink (1965) (in Westhoff et al. 1998) echter opgesplitst in twee associaties, nl. het *Puccinellietum distantis* Feekes 1943 (in Westhoff et al. 1998) en het *Puccinellietum capillaris* Beeftink 1965 (sub nomine *Puccinellietum retroflexae*) nom. nov. Een syntaxonomische bespreking op dit niveau valt echter buiten het doel van deze studie. Wij houden de indeling volgens Westhoff et al. (1998) aan; het *Puccinellio-Spergularion* valt hier bij de bespreking wel tussen de mazen van het net (nog op te vullen lacune).

Het *Puccinellietum* en het *Plantagini-Limonietum* zijn niet altijd duidelijk gescheiden: Gewoon kweldergras en Lamsoor komen soms co-dominant voor en ook Zeeweegbree werkt niet steeds differentiërend.

### **B.3.3.c Diagnostische soorten**

Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), en Lamsoor (*Limonium vulgare*)

Lebrun et al. (1949) geven als kensoorten van het verbond Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*) en Gerande schijnspurrie (*Spergularia maritima*). Beide soorten komen echter ook regelmatig voor in de halofiele vegetaties van de hogere schorren (*Armerion maritimae*) en zijn geen kensoort van het Kweldergras-verbond.

In Nederland (Westhoff & Den Held 1975, Schaminée et al. 1998) blijken het roodwier *Bostrychia scorpioides* en Gesteelde zoutmelde ook kensoorten van respectievelijk het Kweldergras-verbond (*Puccinellion maritimae*) en de Kweldergras-associatie (*Puccinellietum maritimae*). Over *Bostrychia scorpioides* bezitten wij geen gegevens. Gesteelde zoutmelde kwam 6 maal voor in onze dataset, maar de opnamen behoorden tot de Zeekraalgemeenschappen (type B.4) en Zilte rus-gemeenschappen (type B.6) en zijn allen afkomstig van het Zwin. (Gesteelde zoutmelde werd in de periode 1950-1970 enkel in het Zwin waargenomen; anno 1985 kwam ze er plaatselijk nog talrijk.) Daar groeit ze op de hogere, zandige delen van de schorre (Van Den Balck 1994).

Het zeer beperkte voorkomen in de dataset laat niet toe een uitspraak te doen over deze soort. Bovendien is ze in Vlaanderen met uitsterven bedreigd.



#### **B.3.3.d Flora en vegetatie**

Naast de diagnostische soorten die vaak als dominant optreden, zijn Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Zulte (*Aster tripolium*), Gerande Schijnspurrie (*Spergularia maritima*) en Melkkruid (*Glaux maritima*) frequente begeleiders met lage abundanties. Op Klein schorrenkruid na zijn dit allemaal overblijvende planten. Zeeweegbree (*Plantago maritima*) heeft een hoge presentie in de begroeiingen waar Gewone zoutmelde lage abundanties heeft (of ontbreekt). Gewone zoutmelde kan monotypische vegetaties vormen, zoals in het Zwin (Van Den Balck 1994). Ook Zulte (RG *Aster tripolium*-[*Puccinellion maritimae*]). en Kweldergras kunnen nagenoeg monospecifieke dichte vegetaties vormen

De relatief grote vormenrijkdom van de Kweldergrasvegetaties (*Puccinellietum maritimae*) op de komgronden tegenover die van de oeverwal-associaties zou voor een belangrijk deel in verband kunnen staan met de differentiërende invloed van het getijdewater op de water- en luchthuishouding in de bodem (variatie in drukfluctuatie van kom tot kom en in de tijd) (Beeftink 1965).

#### **B.3.3.e Fauna**

Structuurrijke vegetaties met Gewone zoutmelde en Lamsoor vormen een belangrijke habitat voor invertebraten en broedvogels (Doody 1992).

Een groot aantal insecten (minstens 15) is strikt obligaat aangewezen op Zulte, terwijl ook nog andere insectensoorten op deze plantensoort aangetroffen worden (Buth et al. 1983 in Decler 1986).

#### **B.3.3.f Milieukarakteristieken**

De begroeiingen van dit type kennen hun optimum op een kleiige bodem. Door de dichtere begroeiing dan de slikkoloniserende gemeenschappen wordt de vloedstroom sterker geremd, zodat meer slib kan bezinken. Toch is er nog een bovenste zandcomponent aanwezig in de nabijheid van zeeduinen waar nog een lichte overstuiving door zand mogelijk is. (Deze zandcomponent kan voor een sterk wisselend water- en zoutgehalte van de bodem zorgen, waar soorten zoals Dunstaart, Melkkruid en Zilte rus kunnen profiteren van de tijdelijke ontzilting (Van Den Balck 1994).)

De begroeiingen van dit type komen voor op de lage schor in de zone van iets beneden de gemiddelde hoogwaterlijn tot iets boven de gemiddelde hoogwaterlijn bij springtij, hoofdzakelijk in buitendijkse kommen tussen oeverwallen en kreken en in ondiepe brede geulen of depressies, waarvan de overstromingsfrequentie sterk kan variëren (Goetghebeur 1976, Elbana 1993, Van Den Balck 1994). Gewoon kweldergras-vegetaties komen ook voor op recent geplagde stukken en in bomtrechters (Goetghebeur 1976). Gewone zoutmelde domineert op de rand van kreken en slenken (Duvigneaud & Lambinon 1963).

Gewone zoutmelde kan snel grote oppervlakken koloniseren omwille van het feit dat de plant zich zowel op lichte kleigronden als op zandige gronden, die snel ontwateren, kan vestigen en een snelle sedimentatie van zand goed kan verdragen (Van Den Balck 1994).

De bodem bestaat uit klei, klei-leem of uit met slib bedekt zand (Elbana 1993, Van Den Balck 1994). Langs de Zeeschelde bevat de bodem veel organisch materiaal en heeft een hoge bodemsaliniteit, die samenhangt met de bodemtextuur en het zoutgehalte van het overstromingswater (Elbana 1993). Deze bodemsaliniteit is vermoedelijk een belangrijke factor voor de presentie van soorten zoals Zeeweegbree, Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*) en Melkkruid (Elbana 1993).

In de buitendijkse gebieden worden deze gemeenschappen zowel in beweid als onbeweid terrein aangetroffen, zij het wel dat Lamsoor slechts een extensieve begrazing met schapen en rundvee verdraagt.

Binnendijks komt deze gemeenschap ook sporadisch voor op natte, zilte plekken in de polders (o.a. Van Den Balck 1994). In de Kapelpolderkreek komt een facies van Zulte voor op de natste (maar nog beweide) plaatsen, waar het slib ook in de nazomer nog erg week is. Het vee dringt er maar zelden door. Zulte blijkt hier voor dit extreem milieu een voorkeur te hebben. Ook in een terug opgespoten rietgeul (Sint-Jorispolder, Watervliet) werd zo'n quasi monospecifieke Zultebegroeiing waargenomen (De Raeve 1975).

De gemeenschappen behorend tot dit natuurtype kunnen min of meer onderverdeeld worden in drie types in functie van hun hoogteligging en daarmee gepaard gaande bodemgesteldheid. De gemeenschappen gekarakteriseerd door Gewoon kweldergras zijn het meest algemeen op de lage schorren, waar de bodem het slibrijkst en minst geëereerd is, dit terwijl deze met voornamelijk Lamsoor (en Hertshoornweegbree) vrijwel uitsluitend worden aangetroffen op de meer zandige, drogere overgang van kommen naar kreekoeverwallen (Goetghebeur 1976, Van Den Balck 1994) en – over grotere oppervlakten – op middelhoge plaatschorren, waar de gemeenschap zich ontwikkelt zodra er een sliblaag ontstaat (Van Den Balck 1994). De gemeenschappen gedomineerd door Gewone zoutmelde vertonen een opvallende affiniteit voor lage oeverwallen (buitendijks), de voet van dijken en randen van ondiepe geultjes (Goetghebeur 1976, Van Den Balck 1994), plaatsen waar de bodem beter doorlucht is.

De standplaatsen zijn matig voedselrijk tot voedselrijk, meso- tot eutroof en meso- tot polyhalien, met een hoog chloridegehalte. Net zoals voor de andere natuurtypen in dit biotoop is het milieu licht basisch. Vooral de standplaatsen van de door Gewone zoutmelde en Gewoon kweldergras gedomineerde begroeiingen zijn polyhalien, die met een hoge presentie en abundantie van respectievelijk Zeeweegbree en Lamsoor zijn vaker matig zout. De bodem is kleiig, met roestvlekken rond de plantenwortels. Bij de Kweldergrasgemeenschappen bevindt zich boven op de kleiige laag een compacteerde donkerbruine humuslaag van enkele cms (Van Den Balck 1994).

In vergelijking met de vorige besproken typen (B.3 en B.4) zijn de standplaatsen vaker iets voedselrijker, droger (cf. hoogteligging) en is de overstromingsfrequentie lager. Op de scheldeschorren (subtype met Kweldergras) bedraagt de overstromingsfrequentie maximum 30%. Gewone zoutmelde-vegetaties zullen enkel bij te langdurige overstromingen en strenge

wintervorst schade ondervinden. Overigens heeft Gewone zoutmelde een brede ecologische amplitude (Van Den Balck 1994).

Bij toenemende verzanding of hoge zandtoevoer zal Lamsoor afnemen ten voordele van Gewone zoutmelde.

### **B.3.3.g    *Ontstaan, successie en beheer***

Deze begroeiingen volgen in de successie op de Zeekraal- en Klein schorrenkruidbegroeiingen (type B.4). Langs de Zeeschelde lijken de zilte graslanden met Gewoon kweldergras enkel te ontstaan onder een begrazings- of maaibeheer (Hoffmann 1996).

De door Gewone zoutmelde gedomineerde begroeiingen zijn uitermate geschikt voor beweiding (Doody 1992). Langdurige intensieve begrazing echter doet de structurele diversiteit afnemen en doet de begrazingsgevoelige (vertrappingsgevoelige) soorten Gewone zoutmelde, Schorrezoutgras (zeer zeldzaam) en Lamsoor afnemen of verdwijnen ten voordele van Rood zwenkgras en Gewoon Kweldergras (Doody 1992). Uit een floristisch rijker typisch voorbeeld van de Associatie van Gewoon kweldergras kan dus door (langdurige) beweiding een dominantiegemeenschap (facies) van Gewoon kweldergras ontstaan (Beeftink 1965, Elbana 1993). Bij nog verdere intensieve begrazing kan zelfs regressie tot Zeekraal-rijke begroeiingen ontstaan (Beeftink 1965, Bakker 1984) en ook Klein schorrenkruid kan terugkeren (Bakker 1984). Ranwell 1968 in Elbana 1993) toonde de dominantie van Gewoon kweldergras over Fioringras en Rood zwenkgras op begraasde schorren aan, terwijl de dominantie op niet begraasde schorren omkeert. Gewone zoutmelde wordt gegeten door schaaap noch vee, maar bij betreding breken de takken af. Matige (begrazing, 0.33 rundvee/ha of 2 schapen/ha) (Beeftink 1977) of geringe vertrapping verhindert echter dat Gewone zoutmelde monospecifieke vegetaties gaat vormen, wat de structurele en soortendiversiteit ten goede komt. In elk geval moet bij het bepalen van het begrazingsbeheer rekening gehouden worden met het voormalige (begrazings)beheer. In geval van een plotse vermindering of stopzetting van begrazing op een intensief begraasd schor, kunnen enkele soorten zich snel en expansief uitbreiden ten koste van een meer open en soortenrijke schorbegroeiing. Dit geldt o.a. voor Gewoon kweldergras. Deze evolutie is gewoonlijk nadelig voor de floristische en faunistische waarde van het gebied. Een geleidelijke verandering in de begrazingsdruk en een opvolging van de effecten ervan op de flora en vegetatie is aangewezen (Doody 1992).

In vegetaties met dominantie van Lamsoor zal deze begrazingsgevoelige soort bij beweiding of maaien teruggedrongen worden in het voordeel van Gewoon kweldergras (Bakker & Ruyter 1981, Van Den Balck 1994). Ook betreding kan deze trend bewerkstelligen. Zeeweegbree, die een hoge presentie heeft in Lamsoorbegroeiingen, houdt redelijk goed stand onder een begrazingsregime en kan zelfs nieuwe plaatsen koloniseren (Bakker 1984). In bepaalde gevallen kan nietsdoen evenwel het beste beheer zijn. Dit geldt ook voor de vegetaties met Gewoon kweldergras waarin Zulte nog abundant optreedt; deze soort is namelijk erg gevoelig voor begrazing. Onder een begrazings- of maaibeheer neemt de

soortenrijkdom van de vegetatie in dit geval af (Van Den Balck 1994). Het plukken van Lamsoor moet niet worden toegestaan (Beije et al. 1994).

Na afloop van de storende factor (beweiding, betreding, erosie, afplaggen) die een regressie van de vegetatie veroorzaakte, kan een secundaire successie inzetten.

### **B.3.3.h Voorkomen en verspreiding**

De gemeenschappen van dit natuurtype zijn algemeen op schorren, hoewel er een differentiatie is tussen de drie subtypes. In de IJzermonding (Nieuwpoort) en het Zwin (Knokke) zijn alle subtypes vertegenwoordigd. In de Baai van Heist (Knokke) zijn (beginnende) ontwikkelingsstadia van dit natuurtype aanwezig, zonder dat iets kan gezegd worden over de verdere ontwikkeling ervan. Begroeiingen van het Gewone kweldergrastype werden ook waargenomen op de schorren in het brakke deel van de Beneden-Schelde (Schor van Ouden Doel) (zie Verspreidingskaart 3). Schorreplanten zoals Zulte en Zilte schijnspurrie kunnen zich ook vestigen op opgespoten terreinen (bijv. Antwerpen Linkeroever).

### **B.3.3.i Waarde**

#### **B.3.3.i.1 Zeldzaamheid**

De gemeenschappen van het Verbond van Gewoon kweldergras komen nagenoeg niet voor in Vlaanderen. In vergelijking met de vegetaties van de hoge schorre zijn deze van de lage schorre zeldzamer. Begrazing kan de oppervlakte van deze vegetaties wel relatief sterk doen toenemen. Door hun gebondenheid aan zilte milieus zullen zij evenwel altijd “nagenoeg niet voorkomen” in Vlaanderen.

Rode Lijst-kensoorten:

Gewone zoutmelde, Gewoon kweldergras: zeer zeldzaam

Lamsoor: bedreigd

Naast de kensoorten kunnen deze vegetaties nog een (relatief gering) aantal Rode Lijst-soorten herbergen (zie Bijl.1).

#### **B.3.3.i.2 Biodiversiteit**

Goed ontwikkelde gemeenschappen van het Verbond van Gewoon kweldergras kunnen relatief soortenrijk zijn – soortenrijker dan nu meestal het geval is. Door intensieve begrazing neemt de soortenrijkdom af en ontstaan op termijn dominantiegemeenschappen. Extensieve begrazing doet de soortenrijkdom toenemen en creëert een soortenrijkere mozaïek met andere vegetatietypen.

De soortenrijkdom van de opnamen bedraagt gemiddeld 6,8 en varieert tussen 1 en 14 soorten per opname (zie Bijl.2).

### **B.3.4 Middelhoge en hoge schorren met Zilte rus (*Juncus gerardii*), Strandkweek (*Elymus athericus*) en *Festuca rubra* var. *litoralis* (136 opn.)**

#### **B.3.4.a Algemene kenmerken**

Het zijn gemeenschappen van voornamelijk oeverwallen op goed gedraineerde bodems. Ze kunnen opgedeeld worden in verschillende subtypen, in functie van hun preciese standplaats, de heersende milieuomstandigheden en het beheer.

Goed ontwikkelde gemeenschappen met hoge bedekkingen of dominantie van Zilte rus (*Juncus gerardi*) bestaan uit een zeer dichte, kort afgegrasde grasmat, bijna geheel opgebouwd uit een kluwen van Zilte rus, Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en *Festuca rubra* var. *litoralis*. Deze grasmat komt meestal niet tot bloei. De soortenarme kruidlaag van de gemeenschappen met Strandkweek (en *Festuca rubra* var. *litoralis*) is opgebouwd door graminoïde hemicryptofyten, dens en tot ruim 1 m hoog. Onder deze kruidlaag is vaak een goed ontwikkelde strooisellaag aanwezig.

#### **B.3.4.b Syntaxonomische affiniteit**

*Armerion maritimae* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936 p.p.

**BWK:** da

**CORINE:** 15.33 Upper shorre communities, 15.331 *Juncus gerardii*-rich or dominated formations, 15.333 *Festuca rubra* or *Agrostis stolonifera* swards

**Habitatrichtlijn:** Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) p.p.

Lebrun et al. (1949) plaatst de slechts zelden overstroomde schorrevegetaties in het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936). Hij onderscheidt drie associaties: de Associatie van Engels gras en Rood zwenkgras (*Armerieto-Festucetum* Braun-Blanquet et De Leeuw), de Associatie van Rus en Kwelderzegge (*Junceto-Caricetum extensae* Braun-Blanquet et De Leeuw) en de Associatie van Heen en Zilt torkruid (*Junceto-Oenanthetum lachenalii* Tüxen).

Westhoff et al. (1998) aanvaarden hetzelfde verbond, maar onderscheiden zeven associaties voor Nederland; daarvan komt de Associatie van Rode bies (*Blysmetum rufi* Gillner 1960) die haar zuidgrens in het noorden van Nederland bereikt niet in Vlaanderen voor. De andere associaties zijn:

1. Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii* Warming ex Nordhagen 1923);
2. Associatie van Engels gras en Rood zwenkgras (*Armerio-Festucetum litoralis* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936);
3. Kwelderzegge-associatie (*Junco-Caricetum extensae* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936);
4. Zeealsem-associatie (*Artemisietum maritimae* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936);

5. Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis* Beeftink et Westhoff in Beeftink 1962);
6. Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi* Tüxen 1937).

In zoverre dat wij in deze studie een uitspraak moeten doen over het voorkomen van associaties in Vlaanderen, kan gezegd worden dat de Associatie van Zilte rus en de Strandkweek-associatie in elk geval het best vertegenwoordigd zijn. De Kwelderzegge-associatie komt nagenoeg niet voor (slechts twee “oude” opnamen van onbekende locatie) of is verdwenen, de Zeealsem-associatie (6 opnamen van Het Zwin uit 1933) en de Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (enkel opnamen van Het Zwin te Knokke) zijn in elk geval zeldzaam.

Geen van beide syntaxonomische indelingen is echt bevredigend voor de (huidige) situatie in Vlaanderen.

#### **B.3.4.c Diagnostische soorten**

*Festuca rubra* var. *litoralis*, Zilte rus (*Juncus gerardii*), Strandkweek (abundant-dominant), Kwelderzegge (*Carex extensa*), Zeealsem (*Artemisia maritima*)

Zilte rus komt ook nog frequent voor in andere zilte en brakke schorgemeenschappen, maar haalt hier gemiddeld een veel hogere abundantie.

Westhoff et al. (1998) geven als verbondkensoorten Melkkruid (*Glaux maritima*), Zilte rus, Rood zwenkgras (var. *litoralis*) en Kwelderzegge op. De eerste soort is tevens een kensoort voor de klasse (*Asteretea tripolii*), de laatste drie zijn transgrediërend naar het associatieniveau. Daarnaast is Zilte zegge (*Carex distans*) een gemeenschappelijke soort met een deel van het *Armerion maritimae* en een deel van het *Lolio-Potentillion anserinae*.

Voor zover kan afgeleid worden uit de beschikbare data blijkt Melkkruid in Vlaanderen niet kenmerkend te zijn op verbondniveau, maar op het hogere klassenniveau (*Asteretea tripolii*), nl. voor gemeenschappen gedomineerd door overblijvende planten op (buitendijkse) zilte en brakke gronden (dus zowel voor natuurtype B.5 als B.6).

Wij beschikken slechts over drie vegetatie-opnamen waarin Kwelderzegge, een in Vlaanderen met uitsterven bedreigde soort, voorkomt. Zij behoren alle drie tot het hier besproken natuurtype; rekening houdend met de bestaande syntaxonomische indelingen zou men ondanks het geringe aantal opnamen kunnen aannemen dat deze soort een kensoort is voor dit natuurtype (voor een bepaalde associatie).

Zilte zegge haalt in onze analyses met de beschikbare gegevens wel de hoogste presentie in het Verbond van Engels gras, maar die is laag (7 %, 9 opnamen). De soort komt daarnaast wel het vaakst voor in rompgemeenschappen van deze vegetatie. Dit zou kunnen pleiten voor het diagnostisch karakter van Zilte zegge voor dit natuurtype, maar gedetailleerder onderzoek hiernaar zou meer zekerheid kunnen bieden. In elk geval kan met onze data niet bevestigd worden dat de soort een gemeenschappelijke kensoort zou zijn met een deel van

het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion anserinae*), zoals Schaminée et al. (1998) beschrijven.

Van de als associatiekensoorten vermelde taxa (Fraai Duizendguldenkruid (*Centaureum pulchellum*), *Odontites vernus* ssp. *serotinus*, Platte bies (*Scirpus rufus* = *Blysmus rufus*), Zeealsem (*Artemisia maritima*), Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*), Zeerus (*Juncus maritimus*) zijn Strandkweek en Zeealsem ook in Vlaanderen als kensoorten te beschouwen.

Zilt torkruid en Zeerus bereiken hier wel hun hoogste presentie, maar die blijft laag (beiden 4 %, 5 opnamen), evenals het aantal opnamen, wat geen besluiten toelaat.

Fraai duizendguldenkruid blijkt in Vlaanderen zijn optimum te kennen in gemeenschappen behorend tot het Verbond van Zeevetmuur (*Saginion maritimae*) (type B.8).

Westhoff & Den Held (1975) beschouwen ook Knolvossenstaart (*Alopecurus bulbosus*) en Zeegerst (*Hordeum marinum*) (en nog enkele taxa van beneden soortniveau) als kensoorten voor het Verbond van Engels gras in Nederland. Van beide soorten beschikken we over respectievelijk 1 en geen opname. Beide soorten, typisch voor hoge schorren en contactsituaties tussen zout en zoet (Stieperaere & Fransen 1982) zijn uitgestorven in Vlaanderen.

#### **B.3.4.d Flora en Vegetatie**

Strandkweek (*Elymus athericus*) is een min of meer constante soort, die de gemeenschap vaak domineert. *Festuca rubra* var. *litoralis* treedt vaak co-dominant met Strandkweek op of domineert. Zilte rus (*Juncus gerardi*) vergezelt dit tweetal vaak en kan de gemeenschap ook gaan domineren, ten koste van deze twee soorten. De dominantiegemeenschappen van Strandkweek en *Festuca rubra* var. *litoralis* zijn vaak zeer soortenarm; enkele regelmatige begeleiders zijn Lamsoor (*Limonium vulgare*), Melkkruid (*Glaux maritima*), Spiesmelde (*Atriplex prostrata*) en Zeeweegbree (*Plantago maritima*).

#### **B.3.4.e Fauna**

In de hoogste pollen van Strandkweek nestelen wel eens Wilde eend (*Anas platyrhynchos*), Graspieper (*Anthus pratensis*), Kneu (*Carduelis cannabina*) of Rietgors (*Emberiza schoeniclus*) (Decler 1986).

Het territorium van de Rietzanger kan naast een kleine hoeveelheid Riet een hoog aandeel Strandkweek en Zeebies vertonen. Een Strandkweek-biezen-rietvegetatie is in het brakke gebied een optimaal territorium (Everaert 1999).

Wat betreft de zoogdieren komt in de strandkweekvegetaties o.m. de Dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) voor die zich voedt met de grote hoeveelheden ongewervelden die hier voorkomen (Decler 1986).

#### **B.3.4.f Milieukarakteristieken**

Deze gemeenschappen worden voornamelijk geassocieerd met buitendijkse hoge oeverwallen (ook heuveltjes of kunstmatig opgeworpen dijken) in de midden- en hoogste zone van schorren op  $\alpha$ -mesohaliene tot polyhaliene bodem (Van Den Balck 1994). Dit hangt samen met de intolerantie van Strandkweek voor waterverzadiging en zijn lage wortelporositeit (Armstrong et al. 1985, Rozema et al. 1985). In het Zwin en op de brakwaterschorren langs de Zeeschelde komen Strandkweekvegetaties eveneens voor op grote delen van de komgronden (Hoffmann 1993, Van Den Balck 1994). Zilte rus wordt ook waargenomen aan de boord van bomtrechters en kreekjes (IJzermonding) (Goetghebeur 1976).

De bodem bestaat uit zand gemengd met slib of met een deklaag van slib, maar doorgaans is het slibgehalte van het substraat laag. Langs de Zeeschelde is de bodemsaliniteit relatief laag in relatie tot de andere schorregemeenschappen. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de dichtheid van de vegetatie en de nabijheid van de diepe krekken die de bodemverluchting en de uitloging van zouten bevordert (Elbana 1993).

De standplaatsen van Strandkweek zijn relatief het zandrijkst binnen het biotoop slik en schor; de bovenste horizont is vaak zandig met veel strooisel en humus, afkomstig van de wortels en bladeren van Strandkweek. Het zand onder de strooisellaag is gecompacteerd en kan roestvlekken vertonen rond de wortels van Strandkweek. De bodem onder de standplaatsen van Zilte rus kan ondanks hun ligging in de schorre hoge kleigehalten bevatten, waardoor ze vaak ook een relatief hoog gehalte aan stikstof en organisch materiaal (humus, compacte wortelmat) bevatten (Van Den Balck 1994). De strandkweekgemeenschappen zijn min of meer nitrofiel en optimaal ontwikkeld in (sterk) brakke milieus. Waar er een sterke accumulatie van strooisel optreedt, kunnen er zich ruigtekruiden ontwikkelen, zoals Spiesmelde (*Atriplex prostrata*).

*Festuca rubra* ssp. *littoralis* sterft volledig af na langdurige (8 dagen) zomeroverstroming. Binnendijks komt dit vegetatietype alleen voor in de directe nabijheid van de zee, op ruggen langs oevers van zilte wateren met wisselende waterstand.

In tegenstelling tot de strandkweekgemeenschappen kennen Zilte rus-gemeenschappen hun optimum onder (extensief) begrazingsbeheer door runderen of schapen, op slibrijke gronden met een compacte humeuze bovenlaag. Binnen dit type komt de variant met Zilte rus vooral op de nattere gronden voor, vaak op plaatsen met stagnerend water in de winter, terwijl op de drogere gronden *Festuca rubra* ssp. *littoralis* de overhand krijgt (Van Den Balck 1994).

De Zilte rus-gemeenschappen kunnen ook voorkomen op de overgang van schor naar duin, zoals in het Zwin het geval is (Van Dan Balck 1994). Het voorkomen van deze gemeenschappen duidt tevens op het begin van de ontzilting.

De standplaatsen zijn doorgaans iets zuurder dan die van de andere brakwatergemeenschappen. Dit hangt waarschijnlijk samen met de aanwezigheid van een (dikkere) strooisel- en humuslaag en de mineralisatie daarvan.

De overstromingsfrequentie van Strandkweekvegetaties langs de Zeeschelde is lager dan 50% en vaak niet meer dan 20 %, wat min of meer overeen komt met overstroming enkel bij springtij, en liggen boven de 5 m T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing) (Hoffmann 1993).

In de IJzermonding in vochtige depressies in de overgangszone van schor naar duin kan Zeerus plaatselijk domineren (Decler 1986).



#### **B.3.4.g    Ontstaan, successie en beheer**

Als de schorre hoog genoeg opgehoogd wordt, de bodem eerder zandig dan slibrijk wordt, de invloed van het zeewater sterk afneemt en de bodem daardoor een goede drainage en verluchting heeft, kunnen Strandkweek en Rood zwenkgras zich vestigen en ontwikkelen. Deze begroeiingen volgen in tijd en ruimte op de vegetaties van de lage schorren met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde (type B.5) (o.a. Van Den Balck 1994). Strandkweek kan een belangrijke bedreiging vormen voor de gemeenschappen met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde. Enerzijds is dit het gevolg van het natuurlijk successieproces, anderzijds kan deze toename plaatselijk in de hand gewerkt worden door ophoging van de bodem (bijv. door allerlei aanspoelsel of door inwaaien van zand). Op plaatsen die bij elk hoogtij overspoeld worden ontbreekt Strandkweek (Decleer 1986).

Ze kunnen ook min of meer rechtstreeks volgen op de heenvegetaties met Spiesmelde (type B.7). Dit is bijvoorbeeld het geval op het Groot buitenschoor langs de Zeeschelde (Hoffmann 1993). Op de oeverwallen worden deze gemeenschappen opgevolgd door rietgemeenschappen met ruderaal elementen op plaatsen die enkel nog vanuit de kreken overstroomd worden bij hoogtij (Elbana 1993). In de komgronden worden ze opgevolgd door rietgemeenschappen met enkele zouttolerante soorten (type B.9). Het is hier belangrijk aan te halen dat ander onderzoek (Criel 1998), in hetzelfde studiegebied, aangetoond heeft dat de rietvegetaties voorkomen bij hogere overstromingsfrequenties dan strandkweekvegetaties. Het schema waarin Riet als climaxvegetatie aangeduid wordt en dus zou moeten voorkomen bij de laagste overstromingsfrequenties wordt hierdoor tegengesproken. Dit onderzoek suggereert dus dat niet Riet, maar Strandkweek de climaxvegetatie zou zijn.

Strandkweek en *Festuca rubra* ssp. *littoralis* hebben een zeer dicht rhizoomnet waardoor alle andere soorten zo goed als uitgeschakeld worden. Beide soorten, maar vooral Strandkweek, vormen een dik stengel- en bladerenpakket. Slechts een hoge saliniteit (zeewater) weet de uitbreiding van Strandkweek tegen te houden (Decleer 1986).

Een hoge zandtoevoer is nadelig voor de typische schorreplanten, maar bevordert de toename van o.a. Strandkweek (Van Den Balck 1994). Ook nutriëntentoeename (vervuiling) heeft een invloed op de expansieve ontwikkeling van Strandkweek.

Vanuit natuurbehoudoogpunt zijn de soortenarme of verruigde Strandkweek-gedomineerde vegetaties minder interessant en op vele schorren vormen ze een groter wordend probleem. In het Zwin bijvoorbeeld werd op 4 jaar tijd een verdrievoudiging van dit vegetatietype (facies) vastgesteld (Eurosense 1991 b). Het is aangewezen deze vegetaties deels terug te dringen, ten voordele van de meer kwetsbare, relatief soortenrijkere schorvegetaties. Het kan echter niet de bedoeling zijn dit vegetatietype volledig terug te dringen, gezien de schuil- en broedplaatsen dat het biedt aan allerlei soorten vogels en insecten.

Het terreinbeheer kan bestaan uit plaggen, maaien en/of begrazen.

Plaggen is de meest radicale methode, waarbij de zaadvoorraad aangesproken wordt, maar leidt snel tot spontane verjonging van de vegetatie. Een onmiddellijke kolonisatie met Zeekraalvegetaties werd reeds waargenomen in de IJzermonding (Decleer 1986).

Men zou enkele delen van het brakwaterschorgebied kunnen afgraven, zodanig dat een geleidelijke overgang wordt gecreëerd van tweemaal daags overstroomde tot minder dan 25

% van de hoogwaters overstroomde gebieden. Het successieproces van langzame ophoging kan dan terug van voorafaan beginnen en kunnen zowel slikkoloniserende, lage als hoge schorrevegetaties en een natuurlijke geomorfologische structuur met kom-oeverwalsysteem tot ontwikkeling komen, op plaatsen waar nu een uniforme Strandkweekvegetatie en/of een groot aantal rechte, gegraven geulen voorkomt (Schor van Ouden Doel en Galgenschoor) (Hoffmann 1993).

Maaien leidt tot snellere resultaten dan begrazing omdat de vereiste lichtcondities voor het kiemen van de meeste schorreplanten bij het afvoeren van het maaisel snel bereikt worden. Vee daarentegen heeft enige tijd nodig om het strooisel via vertrapping tot omzetting te laten komen. Ook het soortenspectrum dat verschijnt is anders bij beide beheerstechnieken. Bij maaien komen vaker niet typische schorreplanten voor.

Indien men kiest voor een maaibeheer zal maaien in augustus het meest effectief zijn, vermits de bovengrondse biomassa van Strandkweek een maximum bereikt op het einde van de zomer en dus zal leiden tot een maximale afvoer van de bovengrondse massa (Bakker 1989). Het maaisel wordt bij voorkeur onmiddellijk verwijderd. Een bijkomende maaibeurt in juni belet dat de planten zich volledig ontwikkelen. Indien enkel een maaibeheer gevoerd wordt zal *Festuca rubra* ssp. *littoralis* zich expansief ontwikkelen en zal het aantal soorten na verloop van tijd terug dalen. De uniforme structuur van de gemaaide vegetatie is minder interessant voor broedvogels en ongewervelden (Decleer 1986, 1987). Er kan ook plaatselijk gemaaid worden, bij voorkeur gebeurt dit na het broedseizoen (Decleer 1986).

Om deze redenen is een begrazingsbeheer of gecombineerd beheer de beste keuze. Begrazing met rundvee lijkt geschikt, aangezien dit Strandkweek eet (Bakker 1989). Begrazing van de schorre veronderstelt wel dat een voldoende grote oppervlakte voorhanden is. Bij een bezetting van bijvoorbeeld 3 à 4 schapen/ha of 1 rund/ha is het aantal plantensoorten immers groter dan bij maaibeheer (Decleer 1987). Bij begrazing door runderen wordt Strandkweek teruggedrongen ten voordele van zilte graslandvegetaties. Op de hoge delen zijn dit vooral Zilte rus, Melkkruid, Zeeweegbree, Fioringras; Op de lagere delen met Gewoon kweldergras, Gewone zoutmelde, Lamsoor, Zilte schijnspurrie en Gerande schijnspurrie. Aan de voet van de duinen en dijken kunnen Witte klaver (*Trifolium repens*), Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*), Dunstaart (*Parapholis strigosa*) en Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) zich vestigen (Bakker 1989, Bakker & Ruyter 1981).

Schapen eten geen dode (niet-groene) planten. Groene Strandkweek wordt wel gegeten, al geven schapen de voorkeur aan Kweldergras-soorten en *Festuca rubra* ssp. *littoralis* (Leemans & Verspaandonk 1975 in Van Den Balck 1994). Zwaar begraasd *Festuca rubra* ssp. *littoralis* vormt echter steeds nieuwe uitlopers (Bakker et al. 1993) zodat het dominantieprobleem van de ene soort naar de andere verlegd wordt. De dominantie van *Festuca rubra* ssp. *littoralis* laat echter wel meer kansen voor andere planten dan Strandkweek. Strandkweek-vegetaties kunnen bij begrazing in verschillende andere vegetatietypen overgaan. Begrazing heeft het voordeel dat korte, zowel als hoge strooiselrijke vegetaties in mozaïekvorm naast elkaar in stand worden gehouden, wat ook gunstig is voor de broedvogel- en ongewervelde fauna.

Optimaal is misschien een éénmalige maaibeurt waarbij alle strooisel wordt verwijderd, gevolgd door extensieve begrazing (3 à 4 schapen/ha of 1 rund/ha).

Er dient ook rekening gehouden worden met de hoogteligging van de te begrazen schor en uitwijkmogelijkheden voor de dieren bij hoogtij en springtij.

Een begrazingsbeheer zou het herstel van een eeuwenoud gebruik in dit landschap betekenen.

Bijzondere aandacht moet in elk geval worden besteed aan de gevolgen van eventuele beheersactiviteiten voor het groot aantal en abundanties van diersoorten, die vaak een significante affiniteit vertonen met strooisel of dichte strandkweekvegetaties.

De Zilte rus-gemeenschappen zijn geschikt voor beweiding en lijken op de brakwaterschorren langs de Zeeschelde momenteel enkel te ontstaan onder begrazing of zomermaaien (Hoffmann 1993). Begrazing doet de abundantie van de soort toenemen, alsook die van Gewoon kweldergras, Melkkruid en Zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*) (Bakker 1989). Daar waar deze gemeenschappen verspreid tussen kreken liggen, is beweiding met vee of schapen praktisch niet mogelijk. Op sommige plaatsen (zoals in het Zwin te Knokke) wordt Zilte rus sterk begraasd door ganzen en konijnen. Maaien (in augustus) blijkt geen effect te hebben op de soortendiversiteit (Bakker 1989).

#### **B.3.4.h Voorkomen en verspreiding**

De best ontwikkelde voorbeelden van deze gemeenschappen zijn te vinden in het Zwin (Knokke), de IJzermonding (Nieuwpoort) en de schorre van Ouden Doel (Beveren). Op de schorre van Ouden Doel en in het Zwin zijn zowel (vooral) Zilte rus-gemeenschappen als Strandkweek(-Duinzwenkgras)-gemeenschappen terug te vinden; aan de IJzermonding gaat het om laatst genoemde gemeenschappen en gemeenschappen met Zeerus, die ook tot dit natuurtype te rekenen zijn. De gemeenschappen met Zeerus zijn echter eerder zeldzaam.

Vóór 1960 kwamen gemeenschappen met Zilte rus, Melkkruid, Dunstaart, Rood zwenkgras en toen ook nog Zilte zegge (*Carex distans* var. *vikingensis*) en Zeevetmuur (*Sagina maritima*), uitgestrekt voor in de IJzermonding. Sinds 1975 echter domineert Strandkweek de schorre in de IJzermonding (Goetghebeur 1976, Decler 1986), terwijl deze soort in 1960 nog maar op enkele hogere stukken en op de rand van de schorre groeide (Duvigneaud & Lambinon 1963).

Gemeenschappen van dit natuurtype zijn ook binnendijs terug te vinden in de Oost- en West-Vlaamse polders en in het Oost-Vlaams krekengebied (o.a. Zilte rus-Zilte schijnspurrie-Melkkruid vegetatie in Rode Geul) (De Raeve 1975) (zie Verspreidingskaart 4).

#### **B.3.4.i Waarde**

##### **B.3.4.i.1 Zeldzaamheid**

Deze gemeenschappen komen nagenoeg niet voor in Vlaanderen. De zeldzaamheid van deze gemeenschappen vertoont echter wel een differentiatie in functie van de verschillende vegetatietypen. De Strandkweekvegetaties zijn veruit de meest voorkomende op de hoge brakke schorren en op de brakwaterschorren in het algemeen, gevolgd door de vegetaties

met Zilte rus. De Kwelderzegge-associatie komt nagenoeg niet voor of is verdwenen, de Zeealsem-associatie en de Associatie van Zeerus en Zilt torkruid zijn in elk geval ook binnen de zilte milieus bijzonder zeldzaam.

Rode Lijst-kensoorten:

Kwelderzegge: met uitsterven bedreigd

Strandkweek, Zilte rus: vrij zeldzaam

Zeealsem: bedreigd

In de gemeenschappen van het Verbond van Engels gras kunnen globaal een groot aantal Rode Lijst-soorten groeien (zie Bijl.1).

#### B.3.4.i.2 Biodiversiteit

De soortenrijkdom van deze gemeenschappen is doorgaans laag. Het aantal soorten per opname bedraagt gemiddeld 6,8 soorten, met een minimum van 2 en een maximum van 14. Deze vegetaties zijn potentieel wel soortenrijker, mits aangepast beheer (zie Bijl.2).

### **B.3.5 Gemeenschappen met Heen (*Bolboschoenus maritimus*) abundant of dominant, met of zonder Spiesmelde (*Atriplex prostrata*) (43 opn.)**

#### **B.3.5.a Algemene kenmerken**

Het zijn doorgaans soortenarme begroeiingen gedomineerd door Heen. Spiesmelde en in mindere mate Riet (*Phragmites australis*), treden vaak abundant of co-dominant op. Begeleidende soorten met een hoge presentie zijn Zulte (*Aster tripolium*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Strandkweek (*Elymus athericus*).

De typische grassoorten van de zilte graslandtypes zijn meestal van ondergeschikt belang.

De gemeenschappen manifesteren zich als een min of meer gesloten, tot 150 cm hoge vegetatie.

#### **B.3.5.b Syntaxonomische affiniteit**

RG *Scirpus maritimus*-[*Asteretea tripolij*] Westhoff et al. 1998

*Halo-Scirpion* Westhoff & Den Held 1969, *Halo-Scirpetum maritimi* Dahl et Hadac 1941

*Scirpus maritimus compactus*-consociatie Beeftink 1965

**BWK:** mz

**CORINE:** 53.17 Brackish tall clubrush beds

**Habitatrichtlijn:** niet als apart habitat opgenomen; ze vormen de overgang tussen "Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide" en "Atlantic salt meadows".

Het *Halo-Scirpetum maritimi* wordt door Beeftink (1965) beschouwd als een consociatie binnen de Kweldergras-orde (*Glauco-Puccinellietalia*). Kensoorten van deze orde zijn echter ondergeschikt aan Heen en vormen geen duidelijke eigen en onafhankelijke vegetatielaag binnen deze gemeenschap. Beeftink (1965) vermeldt deze gemeenschap ook voor het brakwatergedeelte van het Schelde-estuarium.

Westhoff et al. (1998) achten de floristische basis te zwak om de gemeenschap als associatie en verbond te classificeren en beschouwen ze als rompgemeenschap van de Zulte-klasse.

De gemeenschap werd ook reeds beschreven door Van Langendonck (1931) van de schorren van "Santvliet" en het Verdrongen Land van Saafdinge. Equivalent met Van Schaik et al. (1988) is hun gemeenschap van Zeebies.

Deze biezen gemeenschappen horen in elk geval niet in het Riet-verbond (*Phragmition*), waarin reeds vele auteurs hen onderbrachten, thuis, omwille van de aanwezigheid van halofyten, die geheel ontbreken in het Riet-verbond en de Riet-orde.

### **B.3.5.c Diagnostische soorten**

(Heen (*Scirpus maritimus*) en Spiesmelde (*Atriplex prostrata*))

Gezien deze vegetaties geen zelfstandige syntaxonomische eenheid vormen kan men eigenlijk niet spreken van diagnostische soorten. Ook het feit dat Heen ook in zoetwater (binnen- en buitendijks) kan voorkomen zou deze soort in principe als kensoort uitsluiten. Dit neemt echter niet weg dat gezien de dominantie van Heen, de gemeenschap zeer herkenbaar is op de slikken en lage schorren in het brakwatergebied.

### **B.3.5.d Flora en vegetatie**

Heen vormt vaak uitgestrekte monospecifieke vegetaties (dit in tegenstelling tot het zoetwatergetijdegebied waar ze uitsluitend in smalle zones langs recente, stenige oevers voorkomt).

Naast Heen-gedomineerde vegetaties met Spiesmelde, kan Heen ook voorkomen met Deens lepelblad als lage kruidlaag, met Zulte (tot codominant), met Gewoon kweldergras als frequente begeleider en met Zulte en Riet. Deze min of meer visueel te onderscheiden heengemeenschappen werden allemaal waargenomen langs de Zeeschelde.

Eenzijds kunnen de (Zee)biesgemeenschappen voorkomen als een band achter een biezenvegetatie met veel zouttolerante soorten en een bodembedekking van *Vaucheria* spp., anderzijds kan ze niet gezoneerd voorkomen op en aan de rand van komgronden, in mozaïek met zilte graslanden en rietvegetaties (Elbana 1993, Hoffmann 1993).

### **B.3.5.e Fauna**

Een groot aantal insecten (minstens 15) is strikt obligaat aangewezen op Zulte, terwijl ook nog andere insectensoorten op deze plantensoort aangetroffen worden (Buth et al. 1983 in Decler 1986).

Broedvogels waarvan Heenvegetaties tot een gedeelte van de biotopen behoren waarin zij voorkomen zijn o.a. Graspieper (*Anthus pratensis*), Krakeend (*Anas strepera*), Bruine Kiekendief (*Circus aeruginosus*), Tureluur (*Tringa totanus*) en Zilvermeeuw (*Larus argentatus*).

Langs de Schelde foerageert de Grauwe Gans (*Anser anser*) in de brakke schorren, het wintervoedsel bestaat voornamelijk uit de knollen van Heen (en in mindere mate de ondergrondse delen van Riet en Zulte) (Van den Bergh et al. 1998).

#### **B.3.5.f Milieukarakteristieken**

Deze zeebiesgemeenschappen komen voor ter hoogte van de gemiddelde hoogwaterlijn en lager en de overstromingsfrequentie bedraagt max. 50 % van het aantal hoogwaters; uitzonderlijk wordt de gemeenschap aangetroffen op plaatsen die een overstromingsfrequentie tot 90 % hebben (Hoffmann 1993). De bodemtextuur is kleilig met een hoog vocht- en organische materiaal gehalte en een relatief hoge bodemsaliniteit (Elbana 1993). Dit stemt overeen met de bevindingen van De Leeuw (1992) in de Westerschelde. De kleilige textuur en de hogere evaporatie op deze minder overstroomde standplaatsen vormen een mogelijke verklaring voor de hoge bodemsaliniteit in deze gemeenschappen.

Deze gemeenschappen komen voor op de schor, meestal langs geulen, op en aan de rand van de lager gelegen komgronden.

#### **B.3.5.g Ontstaan, successie en beheer**

De Borgher et al. (1981) beschrijven Heenvegetaties van de hogere slikke en de lage schor, in een zone tussen een pioniervegetatie van Knopjeswier en Zeekraal (type B.4) enerzijds en Gewoon kweldergras-vegetaties (type B.5) anderzijds. Slembrouck (1981) daarentegen spreekt van een opeenvolging van pioniervegetatie – heenvegetatie – vloedmerk en/of rietvegetatie. Op het brak Groot Buitenschoor wordt het zilte graslandtype (type B.5, *Puccinellion maritimae*) van de zoutwaterschorren blijkbaar vervangen door zeebiesvegetaties (Hoffmann 1993).

De accumulatie van strooisel op de schorre verandert de microtopografie en bevordert de vestiging van Spiesmelde tussen Heen (Elbana 1993, Hoffmann 1993). Spiesmelde kan Heen zelfs plaatselijk gaan overwoekeren. De gemeenschappen met veel of dominantie van Spiesmelde vormen mogelijk een overgang naar de door Strandkweek gedomineerde vegetaties van de oeverwallen. De typische grassoorten van de zilte graslandtypes zijn afwezig of in ieder geval ondergeschikt.

Door het verminderen van intensieve begrazingsdruk op Kweldergrasvegetaties krijgen Heenvegetaties kansen om zich te ontwikkelen en uit te breiden; Heenvegetaties verdragen

slechts lichte beweiding en betreding. Dit werd ondermeer waargenomen op de schorre van Ouden Doel. Bij extensieve begrazing zal een gemengd patroon van Heenvegetaties en Kweldergrasvegetaties ontstaan (Hoffmann 1993, Mooij 1986 in Van Den Balck 1994). Op termijn zullen deze vegetaties bij achterwege blijven van begrazing (inclusief begrazing door Grauwe Gans) op de schorre evolueren naar Strandkweekvegetaties (type B.6, *Armerion maritimae*) op de oeverwallen en rietvegetaties (type B.9) op de komgronden.

Plaggen is vermoedelijk de enige beheersoptie waardoor men, zij het tijdelijk, uitgebreide Heenvegetaties kan verkrijgen op plaatsen die nu gedomineerd worden door Strandkweek en Riet.

### **B.3.5.h Voorkomen en verspreiding**

Zeebiesvegetaties zijn momenteel het belangrijkste lage schorre-vegetatietype langs de Zeeschelde. De gemeenschap komt voor door heel het brakwatergetijdengebied, maar komt overvloedig voor op het Groot Buitenschoor en de schorre van Ouden Doel. Ten tijde van Massart (1907) kwamen uitgestrekte heenvegetaties voor op de lage delen van de brakwaterschorren langs de Zeeschelde. De volledige schor van Zandvliet (het toen nog veel grotere Groot Buitenschoor) werd in 1930 gedomineerd door Heen. Destijds werd deze plantengemeenschap ook binnendijs aangetroffen bij Doel, Kieldrecht, Kallo en Lillo. In het begin van de jaren 1980 waren heenvegetaties in elk geval niet meer dominant op de brakwaterschorren langs de Zeeschelde (De Borgher et al. 1981 in Hoffmann 1993). Heenvegetaties komen verder tot ver in het zoetwatergetijdengebied voor (tot en met stroomopwaarts Melle), maar niet als vlakvormig element, maar als lintenbegroeiing op breuksteenbestortingen (Hoffmann et al. 1996). De gemeenschap is buitendijs ook nog te vinden in het Zwin te Knokke-Heist.

De verspreiding van de kensoort Heen beperkt zich grotendeels tot het Maritiem en Vlaams district, maar volgt daarnaast ook de grote waterlopen (buiten deze districten) (Verspreidingskaart 5).

### **B.3.5.i Waarde**

#### **B.3.5.i.1 Zeldzaamheid**

Heenvegetaties komen nagenoeg niet voor in Vlaanderen. Zelfs binnen het brakwatergetijdengebied zijn zij zeldzaam wegens het ontbreken van geschikte vestigingsplaatsen (o.a. door het te hoog opgeslibd zijn van de meeste schorren).

De kensoort Heen is momenteel niet bedreigd.

In deze gemeenschap kunnen een relatief groot aantal zeer zeldzame soorten voorkomen (zie Bijl.1).

#### **B.3.5.i.2 Biodiversiteit**

Deze vegetaties zijn soortenarm. De gemiddelde soortenrijkdom per opname bedraagt 6,6 soorten, met een maximum van 13 soorten (zie Bijl.2).

### **B.3.6 Pioniergemeenschappen in overgangsmilieus, met Strandduizend-guldenkruid (*Centaureum littorale*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*) (206 opn.)**

#### **B.3.6.a Algemene kenmerken**

Deze inslaggemeenschappen treden steeds over slechts zeer kleine oppervlakten in sterk wisselende milieus op; ze koloniseren open plekken in de vegetatie. Eenjarige, kleine rozetplanten en bladmossen vormen samen de open en laagblijvende vegetatie.

#### **B.3.6.b Syntaxonomische affiniteit**

*Saginion maritimae* Westhoff, Van Leeuwen et Adriani 1962 (vnl. *Centaureo-Saginetum* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940)

**BWK:** (da)

**CORINE:** 15.13 Sea-pearlwort communities

**Habitatrichtlijn:** *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand (omvat de *Saginetum maritimae*)

In hun overzicht van de Belgische plantenassociaties behandelen Lebrun et al. (1949) deze vegetaties niet.

Schaminée et al. (1998) onderscheiden binnen het Zeevetmuurverbond (*Saginion maritimae* Westhoff, Van Leeuwen et Adriani 1962) de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad (*Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* Tüxen et Gillner in Tüxen 1957) en de Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia (*Centaureo-Saginetum* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940).

#### **B.3.6.c Diagnostische soorten**

Strandduizendguldenkruid (*Centaureum littorale*), Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*), Netknikmos (*Bryum algovicum*) en Bleekgele droogbloem (*Gnaphalium luteo-album*).

Schaminée et al. (1998) geven als kensoorten van de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), Fijn goudscherm (*Bupleurum tenuissimum*), Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*) en Laksteeltje (*Catapodium marinum*) op; voor de Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia Strandduizendguldenkruid, Sierlijke vetmuur, Herfstbitterling (*Blackstonia acuminata*), Bleekgele droogbloem, Kleverige ogentroost (*Parentucellia viscosa*), Tufdubbeltandmos (*Didymodon tophaceus*) (zwak), Netknikmos (*Bryum algovicum*) en Kwelderknikmos (*B. warneum*). Er zijn geen verbondkensoorten.



Kwelderknikmos en Tuf-dubbeltandmos zijn mogelijk zwakke kensoorten, maar zijn zeer slecht vertegenwoordigd in de databank (resp. 6 en 8 opnamen).

Herfstbitterling komt niet voor in Vlaanderen en is dus niet relevant.

Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*) bereikt de hoogste presenties in dit natuurtype (*Saginion maritimae*) en in helmgemeenschappen (*Ammophilion arenariae*). Het feit dat het om deze twee typen gaat kan ermee te maken hebben dat tijdens het maken van de opnamen de twee gemeenschappen in één opname bemonsterd werden. De kleinschaligheid van de inslaggemeenschappen behorend tot het Verbond van Zeevetmuur (*Saginion maritimae*) zou hier helemaal niet vreemd aan zijn. Hoe dan ook, deze soort staat bekend als een soort van gefixeerde zeeduinen en open graslanden, zodat op dit moment moeilijk uit te maken is voor welke gemeenschap Scheve hoornbloem een kensoort zou zijn.

De zilte variant (*Sagino maritimae-Cochlearietum*) van dit natuurtype is moeilijker te definiëren aan de hand van de kensoorten die Schaminée et al. (1998) aanhalen. Deens lepelblad, Zeevetmuur, Fijn goudscherm en Laksteeltje zijn allen zeer slecht vertegenwoordigd in de databank. Ze komen wel voor in deze gemeenschappen, maar tevens in andere. Zeevetmuur heeft vermoedelijk de hoogste diagnostische waarde voor de zilte inslaggemeenschappen. Men zou kunnen stellen dat indien er minstens twee van de genoemde soorten samen optreden, men kan besluiten dat het om begroeiingen behorend tot het Verbond van Zeevetmuur en meerbepaald de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad (*Sagino maritimae-Cochlearietum danicae*) gaat.

Ook hier kan het kleinschalig optreden van deze gemeenschappen en de kwaliteit van de opnamen (heterogeen) mee aan de basis liggen van het onduidelijk beeld op de kensoorten.

Bovendien komt van de klassekensoorten (*Saginetea maritima*) in Nederland enkel Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) in onze opnamen voor, deze soort bereikt hier tevens haar hoogste presentie. Daarnaast komt ze ook regelmatig voor in type B.3.4. Zilt kleimos (*Pottia heimii*), *Cladonia cariosa*, *Cladonia symphycarpa* en *Bryum marratii* ontbreken. *C. cariosa* is in Vlaanderen enkel bekend van 2 vindplaatsen in het Maasdistrict, *C. symphycarpa* is minder zeldzaam, maar is in Vlaanderen beperkt tot het Maasdistrict (Diederich & Sérusiaux 2000).

Deens lepelblad komt ook nog voor, zij het met lagere presentie, in andere pioniergemeenschappen van zilte en brakke milieus. Recent nam deze soort, vermoedelijk onder invloed van excessief gebruik van strooizout, bovendien sterk toe langs vele hoofdverkeerswegen in Vlaanderen, waar zij samen met glycofyten (zoutmijdende soorten) voorkomt (Zwaenepoel et al. 1994).

Zeevetmuur staat te boek als een zeer zeldzame soort in België, maar dit blijkt het gevolg te zijn van een jarenlange onderbemonstering. In de negentiende eeuw zou de soort verspreid langs de gehele Belgische kust voorkomen en op één plaats in het binnenland, zij het blijkbaar zelden constant op haar groeiplaatsen. De schorren en strandvlakten aan weerszijden van de IJzermonding vormden lange tijd de meest constante, zoniet toch de meest gefrequenteerde groeiplaatsen van deze soort, maar verdween er in 1929. Sinds de jaren tachtig echter werd de soort waargenomen op een hele reeks nieuwe vindplaatsen en in feite is de hele kustlijn een potentiële vindplaats voor deze slecht gekende soort (Zwaenepoel et al. 1994).

Langs de IJzermonding kwam eertijds (Piré 1862, Massart 1913) blijkbaar wel een “voorbeeld”-gemeenschap voor.

#### **B.3.6.d Flora en vegetatie**

Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Kruiwilg (*Salix repens*), Strandduizendguldenkruid, Zandzegge (*Carex arenaria*), Zomprus (*Juncus articulatus*), Sierlijke vetmuur, Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) hebben een hoge presentie in dit type. Of misschien beter gezegd: De gemeenschap met de genoemde kensoorten treedt vaak op als “inslag” tussen begroeiingen met de hierboven genoemde andere soorten.

De zilte variant bevat nog een groot aantal halofyten (zouttolerante/ -vereisende soorten) zoals Hertshoornweegbree, Melkkruid (*Glaux maritima*), Zeevetmuur, Biestarwegras (*Elymus farctus*), Zilte rus (*Juncus gerardii*), Strandkweek, Zilte greppelrus (*Juncus bufonius* ssp. *ambiguus*) en Loogkruid (*Salsola kali*).

Het grote aandeel andere overblijvende planten in de soortenlijst van dit type is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat het zo kleinschalig optreedt en gemakkelijk overgroeid wordt door andere typen en vermoedelijk meerdere typen omvat werden bij het maken van de opnamen.

#### **B.3.6.e Milieukarakteristieken**

Zeevetmuur is “klassiek” een soort van hoge schorren en contactsituaties tussen zoet en zout milieu (Stieperaere & Fransen 1982). De klassieke habitats van het *Saginion maritimae* blijken langs de Belgische kust echter slechts een deel van de populaties van Zeevetmuur te herbergen. Zo ook komt deze soort in een veel breder gamma van maritiem beïnvloede begroeiingen voor dan deze hier beschreven; ze treedt vooral op als “inslag”. Ze werd waargenomen op duinkopjes, in jonge vochtige pannen, secundair uitgestoven pannen, op schorren, op strandvlakten, in zeereefhabitats, ... De standplaatsen zijn soms zeer antropogeen (bijv. parkeerterrein, opgespoten terrein, wegberm, ...) en deze antropogeen beïnvloede standplaatsen lijken steeds belangrijker te worden.

In de Baai van Heist treedt deze vegetatie op als inslag in ruderaal tredvegetaties van het Weegbree-verbond (*Lolio-Plantaginion*) met soorten zoals Grote weegbree (*Plantago major*), Engels raaigras (*Lolium perenne*), Straatgras (*Poa annua*), Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) en Herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) en duingraslanden van het Duinviooltjesverbond (*Galio-Koelerion*), met o.a. Muurpeper (*Sedum acre*). Incidenteel en dan vaak fragmentair ontwikkeld, komt de associatie voor tussen plaveisel in de nabijheid van de zee (Goetghebeur 1976).

In Nederland komt de gemeenschap o.a. ook nog voor op een bijzondere standplaats, nl. de zijkanten van mierenbulten van de Gele weidemier (*Lasius flavus*) en de Zwarte wegmier (*Lasius niger*) die op kwelders en schorren plaatselijk in grote aantallen kunnen voorkomen (Tüxen & Westhoff 1963; Schaminée et al. 1998). Dit geldt echter niet voor Vlaanderen.

De meeste standplaatsen hebben met elkaar gemeen dat ze gekarakteriseerd worden door een wisselend zout- en vochtgehalte, die vaak aanleiding geven tot de vorming van een aaneengekit oppervlakkig laagje zandkorrels. In de lente en de zomer wordt de bodem door de sterke verdamping gekenmerkt door een laag vochtgehalte en een hoog zoutgehalte. De bodem is meestal zandige en nog enigszins zilt is; Op natuurlijke standplaatsen door overstromingen met zout water bij stormvloed, op antropogene standplaatsen bijvoorbeeld door het gebruik van strooizout. Indien de zilte omstandigheden (door verstoring) wegvallen verdwijnen deze vegetaties (Van Den Balck 1994). Vooral Zeevetmuur, Laksteeltje (*Catapodium marinum*) en Dunstaart zullen verdwijnen door verstoringen.

Het substraat is matig vochtig en meestal humusarm. In de contactzone tussen zoet en brak milieu kan het zoutgehalte in het bodemvocht op gezette tijden veel hoger oplopen dan dat van zeewater (Schaminée et al. 1998).

Dunstaart wijst op een arm (zandig) en brak milieu, waar er enige betreding is. (Deze soort zou misschien gebruikt kunnen worden als indicator voor potentieel voorkomen of ontwikkelen van deze vegetaties)

#### **B.3.6.f    *Ontstaan, successie en beheer***

Deze vegetaties vormen niet echt een stadium in de typische successiereeks op de schorren.

Bij een verdergaande ontwikkeling van duintjes op het strand zou deze gemeenschap zich ook beter kunnen ontwikkelen in de overgangzone van schorvegetaties en lage duintjes.

De inslaggemeenschappen met Zeevetmuur en Deens lepelblad tolereren begrazing goed, in die zin zelfs dat zij zich kunnen uitbreiden ten koste van Strandkweek (Bakker & Ruyter 1981 in Van Den Balck 1994). Zeevetmuur, Deens lepelblad, Hertshoornweegbree en Dunstaart (*Parapholis strigosa*) nemen toe in abundantie. Een gecombineerd maai- en begrazingsbeheer, waarbij in juni en eventueel een tweede maal in augustus gemaaid wordt, kan dit vegetatietype doen toenemen in oppervlakte (Van Den Balck 1994). Bij een te hoge bemesting zal Dunstaart verdwijnen (Mooij 1986 in Van Den Balck 1994).

Het afsteken van klei aan de rand van schorren (bijvoorbeeld voor de aanleg van dijken) doet de contactzone tussen duin en schor en daardoor specifieke groeiplaatsen voor deze gemeenschappen verdwijnen. Dit was ondermeer het geval in de IJzermondig.

#### **B.3.6.g    *Voorkomen en verspreiding***

Dit type is goed vertegenwoordigd in de Westhoek (De Panne), het Mariapark (Oostduinkerke), Ter Yde (Oostduinkerke) en in de Zwinbosjes (Knokke-Heist). Daarnaast komt het nog op vele plaatsen langs de kust voor, ook op sterk antropogene plaatsen (zie Verspreidingskaart 6). Het opnamemateriaal van de zilte variant is afkomstig van het Zwin en de Baai van Heist, beide te Knokke, en van de IJzermondig te Nieuwpoort. De overige opnamen werden gemaakt in Frankrijk te Bray-Dunes, Duinkerke en Wimereux.

### **B.3.6.h Waarde**

#### B.3.6.h.1 Zeldzaamheid

Deze vegetaties komen nagenoeg niet voor in Vlaanderen (Van Landuyt et al. 1999).

Ze treden zeer kleinschalig op, maar vinden wel talrijke geschikte vestigingsplaatsen, ook op antropogene standplaatsen. Desalniettemin is de totale oppervlakte die ze innemen bijzonder gering. Het is samengevat een zeldzaam type aan de Belgische kust, zeker in quasi natuurlijke omstandigheden (Zwaenepoel et al. 1994). Daarbij moet wel opgemerkt worden dat het gezien haar kleinschalig en tijdelijk karakter misschien wel vaak over het hoofd wordt gezien.

Rode Lijst-kensoorten:

Strandduizendguldenkruid: zeer zeldzaam

Bleekgele droogbloem: vrij zeldzaam

Sierlijke vetmuur: kwetsbaar

In deze vegetaties kunnen een bijzonder groot aantal Rode Lijst-soorten optreden. Van alle gemeenschappen die op de schorren voorkomen vindt men in de vegetaties van het Verbond van Zeevetmuur potentieel het grootste aantal Rode Lijst-soorten (zie Bijl.1).

#### B.3.6.h.2 Biodiversiteit

De soortenrijkdom van deze inslaggemeenschappen kan, rekening houdend met de oppervlakte die ze doorgaans maar innemen, bijzonder hoog zijn. Het aantal soorten per opname is vaak meer dan 20 (zie Bijl.2). De vegetaties bevatten wel vaak soorten van de vegetaties waarin ze optreden – bij het maken van een opname wordt vaak méér dan enkel dit vegetatietype bemonsterd.

### **B.3.7 Zouttolerante rietlanden (0 opn.)**

#### **B.3.7.a Algemene kenmerken**

Het zijn gemeenschappen waarvan het aspect volledig bepaald wordt door Riet (*Phragmites australis*), dat eventueel begeleid wordt door enkele zouttolerante soorten. Het Riet blijft in het algemeen veel lager dan in zoete omstandigheden, terwijl de riethalmen veel dunner en dichter staan (Muylaert 1996; Criel et al. 1998).

#### **B.3.7.b Syntaxonomische affiniteit**

*Phragmites australis*-consociatie (*Glauco-Puccinellietalia*) Beeftink 1965.

De gemeenschap komt overeen met de gemeenschap van Riet, beschreven door Van Schaik et al. (1988: kaart 14), van komgronden op het Verdrongen Land van Saeftinge.

**BWK:** mr (of mr+da)

**CORINE:** niet opgenomen

**Habitatrichtlijn:** aansluitend bij "Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia*)"

Beeftink (1965) vermeldt deze gemeenschap o.a. voor het Schelde-estuarium stroomopwaarts van Bath en het Verdrongen Land van Saeftinge. De soortenarme Rietgemeenschappen uit het grensmilieu tussen brak en zoet worden op basis van het constante voorkomen van Zulte en de aanwezigheid van nog andere halofyten ingedeeld als een consociatie van de Kweldergras-orde (*Glauceto-Puccinellietalia*). Beeftink (1965) vermeldt er wel meteen bij dat ze waarschijnlijk beter beschouwd worden als een consociatie van de Zulte-klasse (*Asteretea tripolii*) omwille van hun geografische spreiding die reikt tot in Oost-Europa.

### **B.3.7.c Diagnostische soorten**

Riet, dominant

Kenmerkend is de combinatie van Rietdominantie met enkele brakwatersoorten in de lage kruidlaag zoals Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis*), Echte heemst (*Althaea officinalis*) of Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*).

### **B.3.7.d Flora en vegetatie**

Naast Riet kunnen er nog enkele typische brakwatersoorten zoals Zulte (*Aster tripolium*), Echte heemst (*Althaea officinalis*), Selderij (*Apium graveolens*) en Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*) voorkomen. Hierdoor en door het ontbreken van zuivere glycofyten verschilt ze van de andere rietgemeenschappen.

Zoals beschreven door Beeftink (1965) voor Nederland wordt Riet afhankelijk van de fluctuaties en het gemiddelde niveau van de saliniteit van het overstromingswater, in de lage kruidlaag door verschillende soorten begeleid. Meestal zijn dit Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Echt lepelblad (*Cochlearia officinalis*), onder ziltere omstandigheden Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) en Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*).

De opname van de schorre van Ouden Doel bevat naast Riet nog Heen, Zulte, Spiesmelde, *Festuca rubra* var. *litoralis* en *Agrostis stolonifera* var. *compacta* subvar. *salina*.

In het Zwin komt een vegetatie voor met een gelijkaardige samenstelling, maar ze is iets soortenrijker, met naast de soorten die op de schorre van Ouden Doel voorkomen; Strandkweek (*Elymus athericus*), Zilverschoon (*Potentilla anserina*) en Melkkruid (*Glaux maritima*). In het Zwin is de dominante soort echter Heen in plaats van Riet (abundant), waardoor deze eerder aansluit bij het *Halo-Scirpetum maritimi* Dahl et Hadac 1941 (of beter de *Scirpus maritimus compactus*-consociatie Beeftink 1965).

### **B.3.7.e Fauna**

In de brakke gebieden zijn de Kleine Karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*), Blauwborst (*Luscinia svecica*) en in mindere mate Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*) de meest uitgesproken rietvogels; ze hebben een duidelijke voorkeur voor vrij zuivere rietvegetaties (Everaert 1999). Van Blauwborst wordt over het algemeen wel aangenomen dat er een zekere hoeveelheid struiken of struweel noodzakelijk is voor de balts van de vogel (Foppen 1993, Lust 1993). Ook Rietgors (*Emberiza schoeniclus*) en Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*) vertonen in het brakke gebied een duidelijke voorkeur voor rietvegetaties, maar wel met een ondergroei van biezten en grassen (Strandkweek) (Everaert 1999). Bij vergrassing verdwijnt de Blauwborst (Sierdsema 1998); een Strandkweek-gedomineerde vegetatie zal dus geen optimaal habitat zijn voor de Blauwborst.

Sprinkhaanrietzanger (*Locustella naevia*) is om te broeden gebonden aan rietvegetaties met ruigtekruiden.

Snor (*Locustella luscinioides*) en Baardmannetje (*Panurus biarmicus*) zijn uiterst zeldzame broedvogels in Vlaanderen. Zij zijn afhankelijk van (uitgestrekte) rietvegetaties met meerjarig riet. Het behoud van de schorre van Ouden Doel, en meerbepaald het behoud van voldoende oppervlakte met overjarig Riet, zijn van cruciaal belang voor het behoud van deze soorten als broedvogel in Vlaanderen (en België) (Van Waeyenberge et al. 1999)

Rietgors is een belangrijke soort van buitendijkse gebieden als gevolg van het niet zo algemeen zijn van deze soort in onze contreien én als typisch element van een aantal biotopen in zowel zoet- als brakwatergedeelte (> 70 % van de territoria ligt wel in het brakwatergebied).

Kleine Karekiet is de talrijkste broedvogel van de Zeescheldeschorren. De buitendijkse gebieden van de Zeeschelde vormen een zeer belangrijk broedgebied voor Kleine Karekiet in Vlaanderen (Van Waeyenberge et al. 1999).

### **B.3.7.f Milieukarakteristieken**

Deze gemeenschappen kunnen voorkomen op zowel kom- als oeverwalgronden, op plaatsen waar Riet zich recent gevestigd heeft. Op de schorre van Ouden Doel werd ze waargenomen op komgronden. Beeftink (1965) beschrijft deze vegetatie voor de  $\alpha$ -mesohaliene zone in estuaria en verder stroomopwaarts. In deze  $\alpha$ -mesohaliene zone is zij aanvankelijk beperkt tot de omgeving van uitwateringssluissjes; verder stroomopwaarts, maar wel nog in het  $\alpha$ -mesohalinicum, ontwikkelt zij in de kommen van schorren en op de bij eb gemakkelijk afvloeiende terreinen aan de bovenzijde van het eu-littoraal (slikken). Zolang de vegetatie min of meer regelmatig overspoeld wordt door brak rivierwater zal hierin weinig of geen verandering optreden. Bij het wegvallen van de overstroming met brak water zal deze gemeenschap op termijn evolueren naar een zuivere rietvegetatie en vervolgens verruigen. Een verschilpunt met de ruigere rietvegetaties is de iets hogere overstromingsfrequentie, de ligging in komgronden en het daardoor vermoedelijk hoger zoutgehalte (cf. ligging in komgronden).

De gelijkaardige Zeebies-gedomineerde vegetatie begeleid door halofyten in het Zwin is ook ecologisch nauw verwant met de Riet-gedomineerde vegetatie begeleid door halofyten. De

eerstgenoemde kent eveneens haar optimum in de  $\alpha$ -mesohaliene zone en komt binnen de directe invloedssfeer van de getijden voor, maar ze komt iets lager in de zonatie voor.

### **B.3.7.g    *Ontstaan, successie en beheer***

Doorgaans wordt aangenomen dat deze rietgemeenschappen met enkele zouttolerante in de successie volgen op de Strandkweekgemeenschappen en daarmee het eindstadium van de successie (climaxvegetatie) vormen op de brakwaterschorren, zowel op de komgronden als op de oeverwallen. Het onderzoek van Criel (1998) suggereert echter dat die rietvegetaties de Strandkweekvegetaties voorafgaan in de successie omwille van hun hogere overstromingsfrequentie.

Bij het uitblijven van beheer (begrazing, maaien) zullen deze gemeenschappen monospecifiek (Riet) worden. Begrazing kan ze echter terugdringen tot één van de vroegere (soortenrijkere) successiestadia (regressie). Zonder verstoring en met toenemende hoogte zal Riet andere schorgemeenschappen doen verdwijnen door het produceren van een dicht rhizoomnetwerk (zie ook beheer onder type B.6).

Algemeen levert begrazing een belangrijke bijdrage tot de structuur- en soortendiversiteit op de schorren en is het de aangewezen beheersvorm in het kader van natuurbehoud, waar diversiteit een belangrijk doel is.

De beheersrelatie tussen de Zeebies-gedomineerde en Riet-gedomineerde consociatie bestaat erin dat bij het uitblijven van een maaibeheer de eerste overgaat in de tweede.

### **B.3.7.h    *Voorkomen en verspreiding***

Deze gemeenschap wordt waargenomen langs het volledige brakwatergetijdengebied langsheen de Zeeschelde en op de hoogste delen van de schorren aan de IJzermonding. Op sommige plaatsen begint Riet aan belang te winnen en is zij de belangrijkste vegetatievormer.

### **B.3.7.i    *Waarde***

#### **B.3.7.i.1    *Zeldzaamheid***

Hoewel deze rietgemeenschap niet zeldzaam is op de brakke schorren, komt zij op Vlaamse schaal nagenoeg niet voor.

Deze gemeenschap kan enkele zeldzame soorten zoals Selderij, Zilt torkruid, Echte heemst en Zulte herbergen. (Dit kan echter niet gestaafd worden met vegetatieopnamen.)

#### **B.3.7.i.2    *Biodiversiteit***

De soortenrijkdom van deze gemeenschap is doorgaans niet erg hoog.





## **C. Zoete milieus**

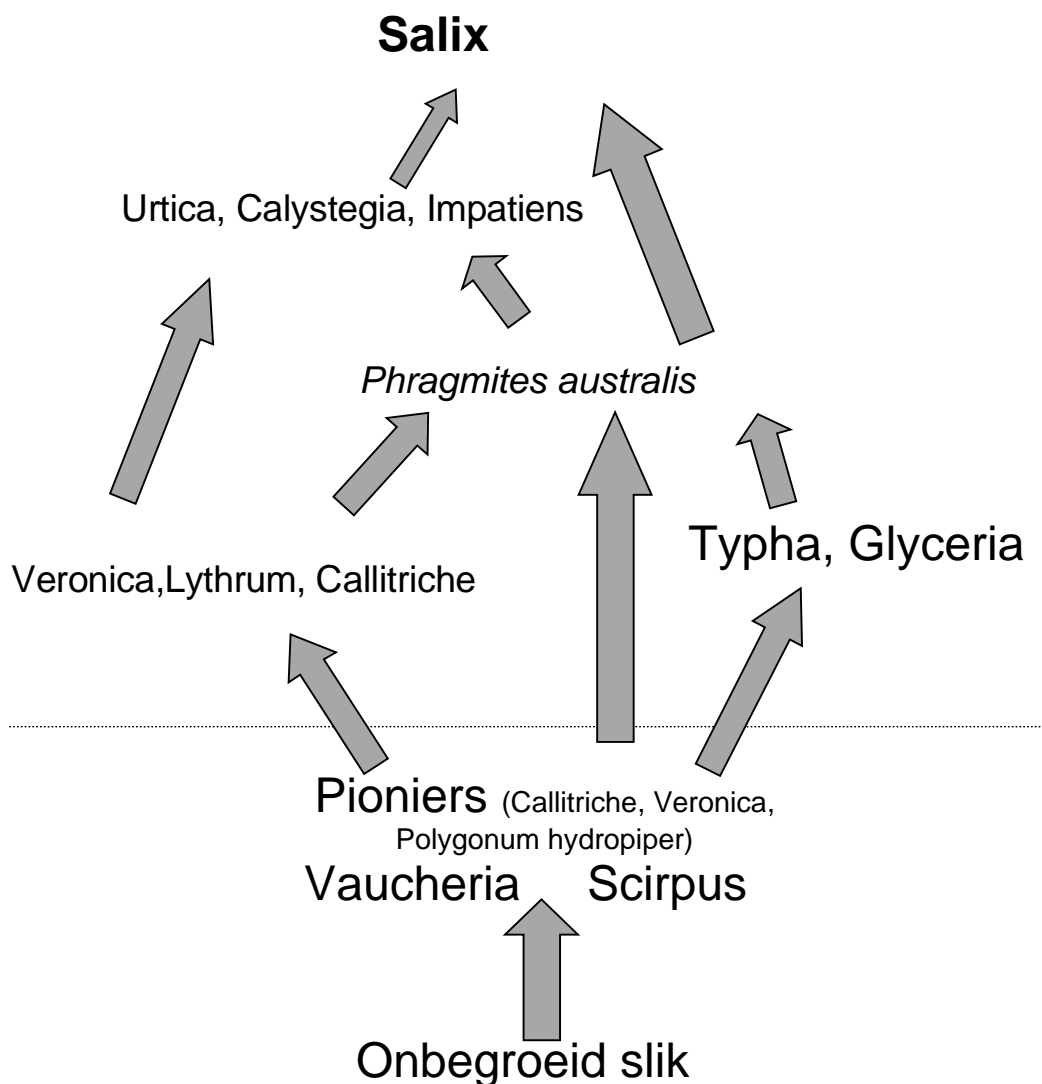
De zoetwatergetijdengebieden situeren zich langs de Zeeschelde tussen Burcht (Antwerpen) en Gent (Boven Zeeschelde), de Durme (stroomafwaarts Lokeren), Rupel, benedenloop van de Kleine en Grote Nete, benedenloop van de Dijle en langs de Zenne. Het karakter van het zoetwatergetijdengebied van de Schelde is uniek en het feit dat dit zoetwatergetijdengebied deel uitmaakt van een volledige estuariene gradiënt van zout naar zoet verhogen het belang van dit gebied alleen maar (Meire et al. 1992). Na het verdwijnen van de Biesbosch in Nederland zijn het vooral de zoetwatergetijdengebieden die, op Europese schaal, een zeer zeldzaam biotoop geworden zijn. Andere zoetwatergetijdengebieden vindt men slechts nog langs de Loire, de Elbe, de Weser en de Oude Maas. De oppervlakte zoetwaterschor langs de Zeeschelde bedroeg anno 1990 364 ha, langs de Durme 60 ha (Meire et al. 1992). In tegenstelling tot de brak- en zoutwatergetijdengebieden is er zeer weinig algemene informatie beschikbaar over deze gebieden (Odum 1988).

Kenmerkend voor de zoetwatergetijdengebieden zijn de zeer slibrijke bodems – zandige bodems worden er nagenoeg niet aangetroffen (zie bespreking onder B.3) .

De vegetaties op de zoetwaterschorren hebben een uitgesproken verticale structuur, dit in tegenstelling tot die op de brak- en zoutwaterschorren (Meire et al. 1992, Hoffmann 1993, Criel et al. 1998). We onderscheiden grofweg 5 vegetatietypen: pioniervegetaties, rietvelden, ruigtekruidenvegetaties, grienden en wilgenvloedbossen/-struwelen. De vegetaties zijn globaal ook soortenrijker, maar bestaan grotendeels uit zeer algemene soorten.

De successie op de zoetwaterschorren wordt gekenmerkt door een vrij chaotische schikking van overgangen tussen de plantengemeenschappen; men kan er niet echt (meer) van successietrends spreken. De verschillende gemeenschappen kunnen elkaar in willekeurige volgorde opvolgen. Er bestaat wel een zekere hiërarchie zodat bepaalde gemeenschappen niet op andere kunnen volgen (zie Fig. 3).

Algemeen kan gesteld worden dat het kaal slib wordt ingenomen door pioniervegetaties en dat deze opgevolgd worden door ruigere vegetaties, die op hun beurt na verloop van tijd zullen overgaan in wilgenstruwelen. Deze wilgenstruwelen vormen de climaxvegetatie, voor zover de getij-invloed aanhoudt. Dit zijn echter vaststellingen van op de huidige schorren langs de Zeeschelde die grotendeels behoren tot de hoge schorre; lage en middenschorre komen nog nauwelijks voor langs de Zeeschelde (Criel 1998).



Figuur 3. Successieschema van de vegetaties in de buitendijkse gebieden van het zoetwatergetijdengebied (Muylaert & Hoffmann 1997).

De zoetestuariene zone van de Zeeschelde heeft een duidelijk soortenrijkere broedvogelfauna dan de brakestuariene zone, maar herbergt een hoger aandeel algemene soorten. Deze hogere soortenrijkdom hangt samen met de grotere structuurdiversiteit van de vegetaties.

De belangrijkste broedvogelsoorten op de zoetwaterschorren zijn onder meer Wintertaling (*Anas crecca*), Torenvalk (*Falco tinnunculus*), Waterhoen (*Gallinula chloropus*), Koekoek (*Cuculus canorus*), (Houtduif (*Columba palumbus*), Turkse Tortel (*Streptopelia decaocto*), Tortelduif (*Streptopelia turtur*), Ransuil (*Asio otus*), Groene Specht (*Picus viridis*), Grote Bonte Specht (*Dendrocopos major*), Winterkoning (*Troglodytes troglodytes*), Heggemus (*Prunella modularis*), Roodborst (*Erithacus rubecula*), Nachtegaal (*Luscinia megarhychos*), Merel (*Turdus merula*), Zanglijster (*T. philomelos*), Grote Lijster (*Turdus viscivorus*), Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*), Braamsluiper (*Sylvia curruca*), Grasmus (*S. communis*), Tuinfluiter (*S. borin*), Zwartkop (*S. atricapilla*), Tjiftjaf (*Phylloscopus collybita*),

Fitis (*P. trochilus*), Matkop (*Parus montanus*), Pimpelmees (*P. caeruleus*), Koolmees (*P. major*), Klapekster (*Lanius excubitor*), Ekster (*Pica pica*), Kraai (*Corvus corone*), Spreeuw (*Sturnus vulgaris*), Wielewaal (*Oriolus oriolus*), Vlaamse Gaai (*Garrulus glandarius*), Ringmus (*Passer montanus*) en Vink (*Fringilla coelebs*) (Buisse & Tombeur 1988 in Meire et al. 1992, Van Waeyenberge et al. 1999). Van deze soorten onderscheiden Winterkoning, Zanglijster, Zwartkop, Tjiftjaf en Tuinfluiter de zoetwaterschorren het sterkst van de brakwaterschorren (Van Waeyenberge et al. 1999).

Het zoetwatergedeelte van de Zeeschelde herbergt bekende slaappleatsen van Spreeuw, zwaluwen, Rietgors, Waterpieper (*Anthus spinoletta*) en Ransuil (*Asio otus*) (Meire et al. 1992).

De Zeeschelde van Gent tot Zandvliet, waarbinnen het volledige zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde ligt, voldoet aan de 1%-norm van de Ramsarconventie voor Krakeend (*Anas strepera*), Wintertaling (*Anas crecca*), Pijlstaart (*Anas acuta*) en Tafeleend (*Aythya ferina*) (Devos et al. 1999).

De zoetwaterschorren van de Schelde en de Durme herbergen een groot aantal Rode Lijst-spinsoorten (Maelfait & Baert 1999). Ook voor (een groot aantal speciale) loopkevers vormen ze een goed habitat, al is het aantal typische loopkeversoorten er kleiner dan op de brakwaterschorren (Desender et al. 1999).

Het zoetwatergetijdengebied langs de Zeeschelde is één van de uitzonderlijk belangrijke gebieden voor het behoud van de bryodiversiteit (Hoffmann 1999).

Zoetwaterschorren kunnen rijk zijn aan mollusken (Malacofauna). Zo werden bijvoorbeeld op de zoetwaterschor "De Kramp" 18 land- en 2 zoetwatergastropoden aangetroffen (Keppens & Keppens 1989). De oeverloofslak kan als de belangrijkste vondst bestempeld worden. Deze landslak die voor het eerst in België werd waargenomen in 1963 leeft in zoetwatergetijdengebieden. De vindplaatsen situeren zich alle in schorren langs de Schelde, Durme, Rupel, Vliet en Nete (Meire et al. 1992).

## **C.1 Zoetwaterslikken**

### **C.1.1 Algemene kenmerken**

Zoetwaterslikken zijn de dagelijks overspoelde zones van intergetijdengebieden in zoetwater. De bodem wordt gekenmerkt door een (zeer) hoog slibgehalte en een relatief laag aantal soorten macrozoöbenthos. Het aantal waargenomen soorten macrozoöbenthos neemt namelijk af met dalend zoutgehalte (zowel in de diepe, ondiepe, als littorale zone) (Meire et al. 1992).

Hoge slibconcentraties creëren een lage habitatdiversiteit in zoetwatergetijdengebieden. Deze belemmert in belangrijke mate de opbouw van diverse gemeenschappen, vermits bijvoorbeeld geen geschikte substraten aanwezig zijn voor epifauna of holte-bewonende organismen, kenmerkend voor snelstromende rivieren (Diaz 1989 in Seys et al. 1999).

### **C.1.2 Syntaxonomische affiniteit**

**BWK:** zoetwaterschorren zijn niet opgenomen als eenheid in de Biologische Waarderingskaart.

**CORINE:** 24.51 Unvegetated river mud banks

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

### **C.1.3 Diagnostische soorten**

*Tubifex tubifex* (*Oligochaeta*) – in een gezond systeem zijn er ongetwijfeld andere soorten

### **C.1.4 Flora en vegetatie**

Zie Inleiding, Slikken algemeen.

### **C.1.5 Fauna**

In het zoetwatergetijdengebied zijn *Oligochaeta* de enige dominante benthische groep (> 95 %) (Seys et al. 1999); *Polychaeta* ontbreken er (Meire et al. 1992). Er komen zeer dense populaties tubificiden voor. Deze oligochaeten vormen “matten” en worden voornamelijk gevormd door de euryoeke soorten *Limnodrilus hoffmeisteri* en *Tubifex tubifex*, aangevuld met lagere aantallen *Limnodrilus claparèdeianus*, *L. udekemianus* en *L. profundicola*. De laatstgenoemde drie soorten worden relatief belangrijker in zuurstofrijker water. *Limnodrilus hoffmeisteri* dringt als enige zoetwatersoort vrij ver door in de brakke zone. In het voorjaar en in de zomer vervoegen ook *Nais elinguis* en *Paranais frici*, twee naididen, en de tubificiede *Potamothrix hammoniensis* de macrobenthosgemeenschap. De naididen lijken tijdelijk te profiteren van het optreden van groene algenmatten en *Potamothrix hammoniensis* van de betere zuurstofcondities in het voorjaar. Andere zoetwatersoorten die kunnen worden aangetroffen zijn o.a. *Dero digitata*, *Spirosperma ferox*, *Potamothrix bavaricus*, *Quistadrilus multisetosus* en *Ilyodrilus templetoni*.

Als benthische groep zijn *Nematoda* enkel plaatselijk van enig belang. Soms worden er ook enkele naaktslakjes en mijten van terrestrische oorsprong aangetroffen. Buiten *Oligochaeta* komen ook kleine aantallen *Enchytraeidae*, *Aelosomatidae*, *Chironomidae*, *Lumbricidae*, *Lumbriculidae*, zoetwaterpissebedden en *Naididae* voor. Deze zijn echter bijna allemaal terrestrisch van oorsprong of gebonden aan vegetatie en/of hard substraat. De benthische fauna in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde is vergelijkbaar met die van andere hypertrofe, zuurstofarme zoetwatersystemen (Seys et al. 1999).

Op de staarteinden van zoetwater-oligochaeten komen regelmatig epizoïsche ciliaten voor, behorende tot de familie *Vorticellidae*. Dit gebeurt vaker bij grotere en oudere wormen.

Zoetwatergetijdengebieden hebben oligochaeten-fauna's die vrij sterk gelijken op die van eutrofe, grote meren, de diepere zones van kleinere meertjes of gepollueerde havens. Ze worden gedomineerd door pelofiele opportunisten, die vrij ongevoelig zijn voor allerlei verstoringen (Diaz 1994 in Seys et al. 1999).

De bodemfauna in het zoetwatergetijdengebied (van de Zeeschelde) is sterk verarmd in vergelijking met wat in oudere literatuurgegevens voor andere gebieden geschetst wordt. De slechte water- en sedimentkwaliteit zijn de oorzaken hiervan. Vooral het voorkomen van zuurstofloosheid is zeer nefast voor de meeste bodemdieren.

Fijne sedimenten hebben normaalgezien een hoger aantal soorten, hogere densiteiten en biomassa's dan de grovere sedimenten; in zeer slibrijke sedimenten (>25 %) neemt het gemiddeld aantal soorten terug af (Meire et al. 1992).

Van de zoetwaterslikken langs de Zeeschelde is weinig geweten met betrekking tot de watervogels, maar mocht een betere waterkwaliteit een normale bodemfauna in de slikken toelaten, dan zouden er veel soorten voorkomen zoals Watersnip (*Gallinago gallinago*), Witgatje (*Tringa ochropus*), Bosruiter (*Tringa glareola*), Oeverloper (*Actitis hypoleucos*), Kievit (*Vanellus vanellus*), Groenpootruiter (*Tringa nebularia*) en verschillende strandlopersoorten, die nu in veel mindere mate voorkomen in de brakke en zoute getijdengebieden (Meire et al. 1992).

### **C.1.6 Milieukarakteristieken**

In de hoge, intertidale zone van het zoetwatergetijdengebied bestaat het sediment voornamelijk uit zeer fijne "fluid muds". Globaal zijn de sedimenten van het zoetwatergetijdengebied in de Zeeschelde nagenoeg zuurstofloos (Seys et al. 1999).

### **C.1.7 Ontstaan, successie en beheer**

Bij verbetering van de zuurstofhuishouding in de Zeeschelde en vermindering van de organische input in het systeem wordt een toename verwacht in het aantal soorten *Oligochaeta*, het opkomen en/of uitbreiden van andere zoetwatertaxa (o.a. Chironomiden, *Pisidium*) en een vermindering van de productiviteit van de oligochaeten (Seys et al. 1999).

Zie ook Inleiding voor Ontstaan en Successie.

### **C.1.8 Voorkomen en verspreiding**

Zoetwaterslikken komen voor langs de Zeeschelde, de Rupel, de Beneden-Nete, de benedenloop van de Dijle en de Zenne, de benedenloop van Kleine en Grote Nete en de Durme tot juist stroomafwaarts Lokeren. Uitgebreide zoetwaterslikken langs de Zeeschelde zijn het slik voor de Hobokense polder en het slik ter hoogte van Fort Sint-Filips. Tussen de Dender- en de Durmemonding langs de Zeeschelde zijn slikken smal of vrijwel afwezig. Tussen de Durmemonding en de Rupelmondning komen brede slikken voor (Hoffmann 1993). Langs de (getij)Durme treffen we zeer brede slikplaten en slikken aan langs beide oevers (Bervoets et al. 1996). (Dit fenomeen hangt samen met het nagenoeg ontbreken van een bovendebiet.) Langs de (getij)Rupel komen slechts op verschillende plaatsen nog slikken voor.

### **C.1.9 Waarde**

#### **C.1.9.a Zeldzaamheid**

Op Vlaamse schaal, uitgedrukt in ha, zijn zoetwaterslikken een bijzonder zeldzame biotoop. Binnen de getijdengebieden nemen zij op veel plaatsen een relatief grote ruimte in, al is hun gezamenlijke oppervlakte kleiner dan die van de schorren.

#### **C.1.9.b Biodiversiteit**

De biodiversiteit van bodembewonende organismen in zoetwaterslikken is momenteel op veel plaatsen bijzonder laag. Een betere waterkwaliteit zou de biodiversiteit een stuk kunnen verhogen. In vergelijking met de brak- en zoutwaterslikken hebben de zoetwaterslikken (van nature) een geringere benthosdiversiteit (al kunnen de biomassa's bijzonder hoog zijn).

## **C.2 Zoetwaterschorren**

### **C.2.1 Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) en *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens* (14 opn.)**

#### **C.2.1.a Algemene kenmerken**

De gemeenschappen behorend tot dit type hebben meestal een min of meer open karakter waarin meestal een duidelijke hoge en lage kruidlaag kan onderscheiden worden. De hoge kruidlaag kan uit uiteenlopende overblijvende grasachtigen en kruiden, zoals Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Ridderzuring (*Rumex obtusifolius* s.l.), Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*) bestaan, terwijl de lage kruidlaag meestal sterk wordt gedomineerd door Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) of andere Duizenknoopsoorten zoals Perzikkruid (*P. persicaria*) of Beklierde duizendknoop (*P. lapathifolium*). Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) verschijnt vaak in de lage kruidlaag, maar wordt nooit dominant. Soms ook bestaan ze enkel uit een lage kruidlaag met Waterpeper en Gevleugeld sterrenkroos (*Callitriche stagnalis*), met daaronder een wiermat van *Vaucheria* spp.

#### **C.2.1.b Syntaxonomische affiniteit**

*Bidention tripartitae* Nordhagen 1940 p.p.

*Sparganio-Glycerion* Braun-Blanquet et Sissingh in Boer 1942 nom. inv. Oberdorfer 1957 p.p.

**BWK:** niet onderscheiden (opgaand in omgeving), tenzij grotere vlekken en opgaand ruig: ku  
**CORINE:** 22.33 Bur marigold communities (?)

**Habitatrichtlijn:** ten dele opgenomen: *Chenopodietum rubri* of submountainous rivers

Lebrun et al. (1949) plaatsen deze pioniergemeenschappen in het Tandzaad-verbond (Bidention tripartii Nordhagen 1941) en onderscheiden daarbinnen twee 2 associaties, de Associatie van Watermuur (*Myosoton aquaticum*) en Tandzaad (*Bidens* div. sp.) (*Malachieto-Bidentetum fluviatile* Sissingh) en de Associatie van Waterpeper en Knikkend tandzaad (*Bidens cernua*) (*Polygoneto-Bidentetum cernui* (Van Langendonck) Sissingh).

Weeda et al. (1998) onderscheiden binnen dit verbond 4 associaties.

1. Associatie van Waterpeper en Tandzaad (*Polygono-Bidentetum* W. Koch 1926 em. Sissingh in Westhoff et al. 1946);
2. Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie (*Rumicetum maritimi* (Braun-Blanquet et De Leeuw 1936) Sissingh ex Lohmeyer in Tüxen 1950);
3. Associatie van Ganzevoeten en Beklierde duizendknoop (*Chenopodietum rubri* Timár 1947);
4. Slijkgroen-associatie (*Eleocharitio acicularis-Limoselletum* Wendelberger-Zelinka 1952).

De opnamen van dit verbond uit het zoetwatergetijdengebied zijn niet duidelijk in de één of andere associatie te plaatsen. Ze vertonen bovendien een overgang naar de Associatie van Waterpeper en Waterereprijs (*Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae*) van de Riet-klasse.

### **C.2.1.c Diagnostische soorten**

Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), Zwart tandzaad (*Bidens frondosa*), Rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*), (*Vaucheria* spp.).

Waterpeper komt in nog een groot aantal andere pioniergemeenschappen voor van doorgaans voedselrijke vochtige tot natte milieus en is dus, evenals de overige soorten, niet beperkt tot het intergetijdenmilieu.

Weeda et al. (1999) geven als kensoorten van klasse, orde en verbond in Europa Blaartrekkende boterbloem, Waterpeper, Moeraskers (*Rorippa islandica*), Zwart tandzaad (neofyt), Beklierde duizendknoop (*Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*), Driedelig tandzaad (*Bidens tripartita*), Rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*), Goudzuring (*Rumex maritimus*), Moeraszuring (*Rumex palustris*), Rosse vossenstaart (*Alopecurus aequalis*) en Liggende ganzerik (*Potentilla supina*) op.

Lebrun et al. (1949) geven als verbondkensoorten onder meer Driedelig tandzaad, Moeraskers en Watergras (*Catabrosa aquatica*) op.

We bezitten twee opnamen van een sloot op zandige bodem in Koksijde met een geringe bedekking van Watergras. Deze opnamen vertonen echter een duidelijke affiniteit met het Vlotgras-verbond.

#### **C.2.1.d Flora en vegetatie**

Dit type omvat redelijk uiteenlopende pioniergemeenschappen. Typische soorten zijn Ridderzuring ssp. *transiens* (*Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*), Gele waterkers (*Rorippa amphibia*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*). Naast een relatief groot aantal therofyten, bestaan de begroeiingen vaak voor een groot deel uit helofyten en hemicryptofyten (die vaak tevens als helofyt optreden).

#### **C.2.1.e Milieukarakteristieken**

De standplaatsen zijn nat, matig tot zeer voedselrijk en licht zuur tot neutraal (licht basisch). Deze vegetaties groeien voornamelijk langs de steile oevers van geulen met een vaak kleiige structuur en op komgronden aan het uiteinde van ondiepe geulen met lage oevers (plaatsen waar fijn slib wordt afgezet). De overstromingsfrequentie varieert nogal sterk, maar is meestal hoog, met een maximum van 95 %. Bij voldoende lage ligging kunnen deze pioniergemeenschappen ook voorkomen op plaatsen waar recente vergravingswerken uitgevoerd werden. Een iets hogere ligging of zandopspuiting geeft aanleiding tot vegetaties gedomineerd door Perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en andere ruderale kruiden (Hoffmann 1993). De gemeenschappen hebben vaak een lijnvormig karakter en komen vaak wat beschaduwd voor langs wilgenstruweel. Het is in principe een gemeenschap die op bijna alle grondsoorten voorkomt, maar weinig of niet op zeelei. Ze is allesbehalve beperkt tot het zoetwatergetijdengebied.

#### **C.2.1.f Ontstaan, successie en beheer**

Deze pioniervegetaties verschijnen op kale plekken; voor hun nieuwvestiging is dus het ontstaan van open plekken noodzakelijk. Voor hun behoud op een bepaalde plaats is een voldoende dynamiek noodzakelijk, die in het zoetwatergetijdengebied afkomstig is van het getij. De dynamiek van het water zorgt ervoor dat de vegetaties van een stabiel milieu later in de successie zich niet kunnen vestigen. In het zoetwatergetijdengebied staan ze doorgaans in contact met rietvegetaties. Deze gemeenschappen vergen geen specifiek beheer.

#### **C.2.1.g Voorkomen en verspreiding**

De besproken gemeenschappen worden op een groot deel van de grotere lage schorren aangetroffen en vaak ook fragmentair op breuksteenbestorte oevers. De type is ook



algemeen buiten het intergetijdengebied langs waterlopen en (tijdelijke of permanente) waterlichamen. Verspreidingskaart 7 betreft uitsluitend buitendijkse opnamen.

### **C.2.1.h Waarde**

#### C.2.1.h.1 Zeldzaamheid

Deze pioniervegetaties nemen geen grote oppervlakten in langs de Zeeschelde. Ze herbergen doorgaans geen Rode Lijst-soorten.

#### C.2.1.h.2 Biodiversiteit

Deze pioniergemeenschappen zijn vaak soortenrijk. Het aantal soorten per opname varieert tussen 11 en 27 en bedraagt gemiddeld 19,1 (zie Bijl.2).

## **C.2.2 Biezenvegetaties (0 opn.)**

### **C.2.2.a Algemene kenmerken**

Het zijn éénvormige, door biezen gedomineerde, tot méér dan 2 m hoge, meestal “gordelvormende” gemeenschappen in de lage getijdenzone.

### **C.2.2.b Syntaxonomische affiniteit**

*Scirpetum lacustris* Chouard 1924 (Mattenbies-associatie)

*Scirpetum tabernaemontani* Passarge 1964 (Associatie van Ruwe bies)

**BWK:** niet onderscheiden

**CORINE:** 53.1 Reed beds, 53.12 Common clubrush beds

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

In Westhoff & Den Held 1969:

*Scirpetum maritimi* (Christiansen 1934) R. Tx. 1937 em. Segal et Westhoff (Waterweegbree-Heen-associatie)

*Scirpetum triquetri* et *maritimi* Zonneveld 1960 (Associatie van Driekantige bies)

### **C.2.2.c Diagnostische soorten**

Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), Driekantige bies (*Schoenoplectus triqueter*), Ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Stekende bies (*Schoenoplectus pungens*), *Schoenoplectus x carinatus*, *Schoenoplectus x scheuchzeri*.

Hoewel Heen ook in het zoetwatergetijdengebied kan gedijen, vertoont de soort toch een voorkeur voor brakke en zilte omstandigheden (Dethioux 1981, Hoffmann 1993, Hoffmann et al. 1996), terwijl de andere soorten een duidelijke voorkeur vertonen voor het zoetwatergetijdengebied (Hoffmann et al. 1996). Geen van deze soorten is gebonden aan het getijdengebied, hoewel Driekantige bies nog enkel voorkomt langs de Schelde en haar bijrivieren, stroomopwaarts Antwerpen (Lambinon et al. 1998).

#### **C.2.2.d Flora en vegetatie**

Beide geslachten, *Bolboschoenus* en *Schoenoplectus*, groeien meestal in dicht aaneengesloten groepen, die meestal telkens één kloon vormen. Eén of meerdere dergelijke klonen groeien vaak uit tot een smalle, aaneengesloten zone tot enkele tientallen meters lang. Heen blijft in het zoetwatergetijdengebied beperkt tot smalle zones, dit in tegenstelling tot de brakwaterschorren (Schor van Ouden Doel, Groot Buitenschoor, Galgenschoor) waar de soort vaak grotere oppervlakten innemende vegetaties vormt (Hoffmann et al. 1996).

Meer stroomafwaarts wordt Ruwe bies vergezeld door Heen, Zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*) en andere meer zouttolerante soorten (Elbana 1993).

#### **C.2.2.e Milieukarakteristieken**

Normaalgezien zijn biezten de eerste kolonisatoren van het onbegroeide slik (schor bij de Notelaar), dat vermoedelijk wel daaraan voorafgaand door bentische diatomeeën en andere ééncellige en draadvormige wieren gekoloniseerd wordt. In het zoetwatergedeelte van het Zeeschelde-estuarium zijn deze gemeenschappen in elk geval beperkt tot een zone onder alle andere macrofyten (onder de riet en wilgenvegetaties en juist boven het onbegroeide slik); kleine pionierpopulaties komen sporadisch voor in de hoger gelegen vegetatiezones (schor). Doorgaans echter komen ze dus voor beneden de gemiddelde hoogwaterlijn, waar ze zich vestigen tussen losse breuksteenbestortingen die bedekt zijn met een laagje slib. Het feit dat de typische slikkoloniserende hybride *S. x carinatus* (en ook andere biezensoorten) zo weinig voorkomt op de vrije slikken is vermoedelijk te wijten, enerzijds aan de te lage ligging van de slikken, waardoor de overstromingsduur te lang en de overstromingsfrequentie te hoog zijn voor vestiging en handhaving, en anderzijds aan het ontbreken van geschikte verankeringsplaatsen voor zaden en wortelstokken. Verhoogde golfwerking door scheepvaart is een andere beperkende factor voor verankering op de vrije slikke. Daar waar ook Heen voorkomt staat *S. x carinatus* meestal iets lager, op een vergelijkbare plaats in de zonatie als Ruwe bies. Af en toe groeit *S. x carinatus* ook in met slik overdekte schanskorven en tussen in regelmatig patroon gelegde stenen. In de buitenbochten zal men eerder Heen en Driekantige bies aantreffen door de hogere stroomsnelheden en daardoor afzetting van de grovere fractie, terwijl in de kleiiger binnenbochten eerder Mattenbies verwacht wordt (Hoffmann 1993). In een verder

ontwikkelingsstadium van de schorre vertaald dit zich in het optreden van deze soorten in respectievelijk oeverwal en komgrond.

Op grond van een aantal metingen langs de Zeeschelde (Hoffmann 1993) kon worden vastgesteld dat biezenvegetaties globaal voorkomen op 0,5 à 1 m beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. De Ruwe bies-gemeenschappen langs de Zeeschelde hebben een overstromingsfrequentie van ongeveer 50 %. De bodemtextuur is lemig met een hoog organisch materiaal gehalte (Elbana 1993). Vermoedelijk geldt dit ook min of meer voor de andere biezenvegetaties, al wijzen de verschillende *Schoenoplectus*-taxa mogelijk op (licht) verschillende ecologische omstandigheden, in functie van overstromingsduur- en frequentie en daarmee gepaard gaande andere kenmerken (Hoffmann et al. 1996).

Heen komt op de zoetwaterschor wel eens voor in slikkoloniserende pioniervegetaties langs ondiepe geulen, met soorten zoals Grote egelskop en Waterpeper, waar ze tweemaal daags onder water komen (Hoffmann 1993).

Binnendijks vindt men deze vegetaties op vergelijkbare standplaatsen. In het Oost-vlaamse krekengebied komen de vegetaties van Heen en Ruwe bies voor op mineraal substraat, meestal zandig, maar ook soms kleiig, dat met een sliblaagje bedekt is, op standplaatsen waar het water het hele jaar door boven het maaiveld staat (van enkele cm tot meer dan een halve meter). Ze zijn er beperkt tot de relatief sterk aan wind en golfslag blootgestelde oevers van de bredere en voldoende zilte kreken. Ze vervangen er de zeer soortenarme rietkragen op plaatsen die aan begrazing door vee blootgesteld zijn (De Raeve 1975).

### **C.2.2.f    *Ontstaan, successie en beheer***

In het begin van de jaren tachtig werd in het brakwatergebied Ruwe bies aangeplant voor commerciële doeleinden. De populaties in het zoetwatergebied zijn echter grotendeels spontaan ontstaan.

Biezen vestigen zich normaal spontaan beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. Een mogelijkheid voor het creëren van situaties waarin biezen-gemeenschappen zich kunnen ontwikkelen is het geheel of gedeeltelijk afgraven van bestaande schorgebieden tot ca. 0,5 à 1 m (of iets lager) onder de gemiddelde hoogwaterlijn. Dit heeft als belangrijke consequentie dat de bodemvorming die tot stand kwam onder een, in veel gevallen eeuwenoud, landbouwregime en die gekenmerkt wordt door een organisch aangerijkte bovenlaag, teniet wordt gedaan en dat andere landbouwinvloeden, zoals kunstmatig gegraven geulen, uitgediepte geulen en zomerdijken eveneens verdwijnen. De uitgangssituatie na zo'n afgraving is dus zeer goed vergelijkbaar met de uitgangssituatie van een volledig nieuw slikken- en schorrengebied. Bij het afgraven moet ook rekening worden gehouden met het feit dat de oude schorgebieden een zeer compacte bodem bezitten, een bodem die ook de basis vormt van vele huidige slikken. Bij het afgraven zal deze voor wortels moeilijk doordringbare bodem vermoedelijk de kolonisatie door biezen bemoeilijken. Eerst zal zich een nieuwe sliklaag moeten afzetten waarin biezen zich kunnen vestigen. Men moet er evenwel rekening mee houden dat waarnemingen aantonen dat biezen regelmatig afwezig blijven op plaatsen die volgens diezelfde metingen van Hoffmann (1993) geschikt zijn. Vestiging op nieuw gecreëerde slikken is dan ook niet gegarandeerd (Hoffmann 1993).

Biezen vormen meestal geen bestendige vegetaties wegens het ophogen van het slik, maar geven aanleiding tot verdere successie.

### **C.2.2.g Voorkomen en verspreiding**

Anno 1994 was Stekende bies langs het Schelde-estuarium beperkt tot één populatie van enkele vierkante meters (Hoffmann et al. 1996). Mattenbies is er uiterst zeldzaam, en op z'n minst in één geval aangeplant. De hybride soorten komen verreweg het meest voor. Tussen Berlare en Temse komen hier en daar kleine populaties Heen voor; stroomafwaarts Temse tot Antwerpen komt Heen frequenter voor en tot aan de Rupelmonding vormt ze regelmatig min of meer aaneengesloten tot 1 à 3 m brede zones (Hoffmann 1993).

### **C.2.2.h Waarde**

#### C.2.2.h.1 Zeldzaamheid

Het zijn vooral deze slikkoloniserende vegetaties die in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde vrij tot zeer zeldzaam zijn. (zie Voorkomen en verspreiding)

#### C.2.2.h.2 Biodiversiteit

Biezenvegetaties zijn uitgesproken soortenarm; ze vormen vaak monospecifieke bestanden.

#### C.2.2.h.3 Kwetsbaarheid

Heenvegetaties komen juist voor op plaatsen waar storing (mens, vee, milieu) een verdere verlanding onmogelijk maakt en in die zin zijn ze weinig kwetsbaar.

## **C.2.3 Zoet-tidale rietlanden**

De rietlanden in het zoetwatergetijdengebied zijn zeer heterogeen qua voorkomen, maar verschillen in essentie in de relatieve aandelen van riet en kruiden, vooral ruigtekruiden. Deze differentiatie is in belangrijke mate een functie van de hoogteligging en daaruit volgende overstromingsfrequentie. Algemeen geldt hoe hoger de overstromingsfrequentie, hoe hoger het aandeel riet; de meeste ruigtekruiden zijn minder bestand tegen een hoge dynamiek en het te lang met de voeten onder water staan. De inwendige differentiatie in de rietvegetaties treedt op in functie van het kom-oeverwal systeem, waarbij ruigtekruiden

gedomineerde vegetaties op de oeverwal voorkomen en de rietgedomineerde vegetaties op de komgronden.

Niet alle onderscheiden rietlanden bezitten eigen kensoorten, maar zijn in het veld herkenbaar aan de dominanten in de vegetatie.

Voor meer over rietlanden in het algemeen (binnendijs) wordt ook verwezen naar Natuurtypen Moeras.

### **C.2.3.a Niet-ruige Rietgemeenschappen met Spindotterbloem (*Caltha palustris* ssp. *araneosa*) (9 opn.)**

#### C.2.3.a.1 Algemene kenmerken

Het zijn meestal soortenarme, (vrij) gesloten dominantiegemeenschappen van Riet. Meestal komen er in de lage kruidlaag nog enkele pioniersoorten (Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Gele waterkers (*Rorippa amphibia*)) en ruigtekruiden (Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Haagwinde (*Calystegia sepium*), Ridderzuring (*Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*)) voor. Open plekken in de rietvegetatie worden vaak gekoloniseerd door Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*).

#### C.2.3.a.2 Syntaxonomische affiniteit

*Phragmition australis* Koch 1926

**BWK:** mr

**CORINE:** 53.11 Common reed beds, 53.13 Reedmace beds (?)

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

Syntaxonomische bespreking zie Natuurtypen Moeras.

#### C.2.3.a.3 Diagnostische soorten

Riet (*Phragmites australis*), dominant; Spindotterbloem (*Caltha palustris* ssp. *araneosa*).

In Nederland wordt Mattenbies (*Scirpus lacustris* s.l.) als kensoort vermeld voor deze vegetaties, maar in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde wordt deze slechts zeer sporadisch waargenomen (twee vindplaatsen). Geen van beide biessoorten houden overigens lang stand in rietvelden in het intergetijdengebied door competitie vanwege Riet. Door het beschouwen van biezenvegetaties als een apart type, hoort deze soort in elk geval niet hier thuis als kensoort.

#### C.2.3.a.4 Flora en vegetatie

In een deel van de rietvegetaties komt Spindotter (*Caltha palustris* ssp. *araneosa*) in de ondergroei voor. Deze soort is beperkt tot het intertidaal deel van het zogenaamde Fluviaal (sub)district en gebonden aan zoetwater. De gemeenschap wordt gekenmerkt door een geringe presentie van ruigtekruiden; dit in tegenstelling tot type C.2.3.2., waarin ruigtekruiden erg abundant zijn.

#### C.2.3.a.5 Fauna

Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*) en Rietgors (*Emberiza schoeniclus*) komen in het zoetwatergetijdengebied meer voor in zuiver Riet dan in ruig Riet. In de literatuur wordt Kleine karekiet ook meestal als typische broedvogel van zuiver Riet beschreven, maar in het onderzoek van Everaert (1999) bleek het territorium van deze soort ook vaak ruigtes en struwelen te omvatten. Omwille van de geïsoleerdheid van de buitendijkse gebieden zijn de territoria soms wel groter; de soorten zoeken hun voedsel normaal voor een groot deel buiten de territoria, waardoor deze ook niet erg groot zijn.

#### C.2.3.a.6 Milieukarakteristieken

Rietvelden in het zoetwatergetijdengebied zijn beperkt tot relatief laaggelegen standplaatsen, die doorgaans regelmatig tot zeer vaak overstroomd worden bij hoogwater. Ze groeien op laaggelegen, in sommige gevallen zelfs afgegraven, schorren, op smalle schorresten voor recent met steen bestorte oevers, op steenbestorte oevers, op relatief laaggelegen kapvlaktes die achteraf in de winter worden gemaaid en op komgronden. De overstromingsfrequentie van de gemeenschappen kan desondanks sterk variëren (11 à 90 %) en is omgekeerd evenredig met het aandeel ruigtekruiden en rechtevenredig met het aandeel riet en éénjarige pioniers in de gemeenschappen. De standplaatsen zijn slibrijk, voedselrijk tot zeer voedselrijk en de pH is circumneutraal.

Het aandeel ruigtekruiden hangt vermoedelijk ook samen met de organische fractie in de bodem (Hoffmann 1993). In vergelijking met de brakke rietvelden, zijn deze in het zoetwatergebied doorgaans lager gelegen en worden frequenter overstroomd. Dit hangt samen met het zoutmijdend karakter van Riet.

#### C.2.3.a.7 Ontstaan, successie en beheer

Hoewel de overstromingsfrequentie sterk kan variëren zullen de gemeenschappen met Spindotter zich doorgaans ontwikkelen op plaatsen ver beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. Op die plaatsen ontwikkelen ze zich min of meer natuurlijk in functie van de overstromingsfrequentie. Van nature zullen zij verder evolueren naar wilgenstruwelen- en bossen. Op plaatsen gelegen beneden de gemiddelde hoogwaterlijn zal deze successie aanzienlijk trager verlopen dan op plaatsen die daarboven liggen.

Voor het behoud van deze rietvegetaties is het onderbreken van de successie en dus beheer noodzakelijk. Wintermaaien met afvoer van het maaisel is de meest aangewezen beheersoptie. Een hoge abundantie van ruigtekruiden wijst op het ontbreken van een wintermaaibeheer, eventueel gecombineerd met een te hoge ligging en daarmee gepaard gaande te geringe overstromingsfrequentie. Ook een recente voorgeschiedenis van beplanting en kappen (vb. Canadapopulieren) kan ervoor zorgen dat er nog gedurende een langere tijd een groot aandeel ruigtekruiden in de vegetatie aanwezig is. Ook hier zorgt wintermaaien voor een afname van deze ruigtekruiden (Hoffmann 1996). Bij het uitblijven van een maaibeheer is er wel een goed ontwikkelde strooisellaag aanwezig die voordelig kan zijn voor arachno- en entomofauna (Hendrickx 1996). Bij het terugdringen van de successie door het kappen van wilgenstruwelen die ver beneden de gemiddelde hoogwaterlijn op slibrijke bodem gelegen zijn kan ook een Spindotterbloemrijke rietvegetatie ontstaan.

Rietvegetaties kunnen ook ontwikkeld worden op buitendijkse akkers door het terug invoeren van het voormalige landbouwgebruik met zomerdijken en vloeiveiden.

De Rietsnijderij langs de Durme was tot voor kort de laatste in uitbating zijnde rietsnijderij in Vlaanderen. Ze bestaat uit een goed ontwikkelde rietvlakte die tijdens de wintermaanden gemaaid wordt, waardoor de Dotterbloem in het voorjaar maximaal tot ontwikkeling kan komen.

#### C.2.3.a.8 Voorkomen en verspreiding

Binnen het Schelde-estuarium zijn deze rietvegetaties zeer algemeen. Ondermeer op de schorre van Vlassenbroek, De Rietsnijderij en de schorre aan de Durmemonding zijn mooie voorbeelden aanwezig. (Verspreidingskaart 8)

#### C.2.3.a.9 Waarde

##### C.2.3.a.9.1 *Zeldzaamheid*

Deze rietvegetaties met Spindotter behoren net zoals de andere rietvegetaties tot de meest algemene vegetaties in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde. Op Vlaamse schaal echter zijn ze een stuk zeldzamer dan de ruige rietvegetaties (zonder Spindotter), die ook buiten het getijdengebied voorkomen. In die zin heeft de Zeeschelde er vrij belangrijke rol voor het behoud van rietlanden met Spindotter. Langs de Zeeschelde nemen enkel de wilgenstruwelen een grotere oppervlakte in beslag.

##### C.2.3.a.9.2 *Biodiversiteit*

Deze rietvegetaties kunnen bijzonder soortenarm zijn tot vrij soortenrijk, maar zelfs als zij soortenarm zijn (zie Bijl.2) bezitten zij een hoge botanische waarde omwille van de gebondenheid van Spindotterbloem aan het zoetwatergetijdengebied (Hoffmann 2001).

### **C.2.3.b Rietvegetaties met Haagwinde (*Calystegia sepium*) als constante soort (18 opn.)**

#### C.2.3.b.1 Algemene kenmerken

Fysiognomisch wordt deze gemeenschap herkend als een vrij zuivere rietvegetatie, maar het aandeel ruigtekruiden is desondanks hoog en deels aanwezig als sluiergemeenschap.

#### C.2.3.b.2 Syntaxonomische affiniteit

RG *Calystegia sepium-Phragmites australis*-[*Convolvulo-Filipenduletea*] (van 't Veer et al. 1999)

*Phragmites australis-Urtica dioica* community (Rodwell 1995)

**BWK:** mr(u)

**CORINE:** 53.11 Common reed beds, 53.14 Medium tall waterside communities

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

#### C.2.3.b.3 Diagnostische soorten

Riet (*Phragmites australis*), dominant; Haagwinde (*Calystegia sepium*), constant. Beide soorten kunnen niet op zichzelf als kensoort gelden, het is de kencombinatie waaraan het type kan herkend worden. In strikte zin heeft dit type geen eigen kensoorten.

#### C.2.3.b.4 Flora en vegetatie

Het zijn soortenarme, hoog uitgroeiende vegetaties waarin Riet domineert (70 à 100%), en vergezeld wordt door een aantal hoge ruigtekruiden. Haagwinde is een constante soort met lage bedekking. Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Spindotterbloem (*Caltha palustris* ssp. *araneosa*) en Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) zijn hoogpresente soorten, steeds met lage bedekkingswaarden. Enkel Grote brandnetel komt plaatselijk abundant voor.

Floristisch is het verschil met het vorige deelttype eerder gering, maar het aspect verschilt wel in die zin dat de ruige rietvegetaties in de zomer een bloemrijker aspect hebben door de aanwezigheid van de ruigtekruiden.

#### C.2.3.b.5 Fauna

Bepaalde vogels, zoals Blauwborst (*Luscinia svecica*), Paapje (*Saxicola rubetra*), Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*) en Woudaapje (*Ixobrychus minutus*), zijn gebonden aan min of meer uitgestrekte (ruige) rietlanden. De Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*) komt vrijwel uitsluitend in de rietvegetaties op de zoetwaterschorren tot broeden. Bosrietzanger,



Blauwborst, Kleine karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*) en Rietzanger hebben in het zoete gebied in min of meerdere mate wel nood aan of voorkeur voor een combinatie van (ruige) Rietvegetatie en struweel. De Blauwborst heeft daarbij ook nog een voorkeur voor aangrenzende ruigtes (Everaert 1999).

De territoriumgrootte van deze soorten is doorgaans kleiner dan 2000 m<sup>2</sup>.

#### C.2.3.b.6 Milieukarakteristieken

Het zijn gemeenschappen van voedselrijke tot zeer voedselrijke milieus. De standplaatsen zijn vochtig, stikstof- en carbonaatrijk. De bodemtextuur is zandig met een lage bodemsaliniteit en een hoge totale ijzerconcentratie (19 mg/l) (Elbana 1993), die te wijten zou zijn aan de hoge ijzerprecipitatie aan Rietwortels in anaërobe omstandigheden (Armstrong et al. 1985; Gries et al. 1989). De bodem vertoont duidelijke roestvlekken op plaatsen waar de bodem verlucht wordt, afkomstig van de oxidatie van Fe<sup>3+</sup> tot Fe<sup>2+</sup>. Er bestaat een differentiatie in de abundantie van de ruigtekruiden in functie van de hoogteligging c.q. overstromingsfrequentie; hoe hoger gelegen, hoe abundanter de ruigtekruiden.

De overstromingsfrequentie is gewoonlijk lager dan 50% van het aantal hoogwaters en kan bijzonder laag zijn.

#### C.2.3.b.7 Ontstaan, successie en beheer

In het zoetwatergetijdengebied komen deze rietlanden voor onder min of meer natuurlijke omstandigheden. Deze rietlanden zijn evenwel niet beperkt tot de zoetwatergetijdegebieden (zie Natuurtypen Moeras). Ook in de aanspoelgordels van grote rivieren komt zij onder vrijwel natuurlijke omstandigheden voor. Secundair kan zij ook ontstaan in laagveengebieden in storingsmilieus, bijvoorbeeld door eutrofiëring van het water of de standplaats (door het storten van riet of bagger).

Dit vegetatietype komt vaak maar niet uitsluitend voor op de overgang van homogene rietvelden naar wilgenstruwelen.

Het hier besproken natuurtype betreft zowel beheerde (wintermaaiing) als onbeheerde rietvelden. Ruige rietvegetaties gelegen boven de gemiddelde hoogwaterlijn zullen vrij snel evolueren naar wilgenstruwelen en –bos, gedomineerd door Kraakwilg en Schietwilg. Op plaatsen beneden de gemiddelde laagwaterlijn verloopt deze successie aanzienlijk trager.

Veel van de huidige rietvegetaties werden of worden in beheer genomen, waarbij vaak wintermaaiing wordt toegepast. Op zeer kleine schaal werd reeds geëxperimenteerd met het afplaggen van de bovenste bodemlaag (Kijkverdriet).

Afhankelijk van het wel of niet wintergemaaid worden, ontbreekt de strooisellaag grotendeels of is er ophoping van rietstrooisel. Tevens zullen Grote brandnetel en Harig wilgenroosje abundanter optreden bij uitblijven van wintermaaien.

Deze ruige rietvegetaties kunnen zich terug ontwikkelen na het kappen van wilgenstruwelen gelegen beneden de gemiddelde hoogwaterlijn. Onder een beheer dat bestaat uit een jaarlijkse of tweejaarlijkse maaibeurt kunnen deze vegetaties zich lang in stand houden. Bij

het uitblijven van een maaibeheer zal de verruigingsgraad toenemen zoals hoger vermeld. Deze verruiging kan erg snel gaan (2 jaar) (Criel 1998).

#### C.2.3.b.8 Voorkomen en verspreiding

Deze begroeiingen worden min of meer in het volledige zoetwatergetijdengebied aangetroffen; op het Notelaarschor, Schor van Vlassenbroek en Tielrodebroek zijn zij over vrij grote oppervlakte aanwezig. (Verspreidingskaart 9)

#### C.2.3.b.9 Waarde

##### C.2.3.b.9.1 *Zeldzaamheid*

Deze ruige rietvegetaties zijn algemeen langs de Zeeschelde; ook buiten getijdengebieden komen zij voor. De Zeeschelde heeft dus geen bijzondere waarde voor het behoud van deze vegetaties.

##### C.2.3.b.9.2 *Biodiversiteit*

Ruige rietlanden met nitrofielen zijn vaak sterk verarmd ten opzichte van goed ontwikkelde gevarieerde rietlanden in voedselrijke, maar niet geëutrofiëerde omstandigheden. De gemiddelde soortenrijkdom van deze rietlanden in het zoetwatergetijdengebied is met 8,6 soorten (per opname) laag (zie Bijl.2).

### **C.2.4 Ruigten (zonder of met geringe bedekking van Riet (*Phragmites australis*)) (57 opn.)**

#### **C.2.4.a Algemene kenmerken**

Deze soortenarme, maar bloemrijke gemeenschappen worden gedomineerd door ruigtekruiden en vormen vaak een quasi ondoordringbare, meer dan manshoge vegetatie. In vergelijking met de vorige vegetaties is Riet (*Phragmites australis*) nooit dominant.

#### **C.2.4.b Syntaxonomische affiniteit**

RG *Epilobium hirsutum*-[*Convolvulo-Filipenduletea*] Schaminée et al. 1999

RG *Phalaris arundinacea*-[*Convolvulo-Filipenduletea*] Schaminée et al. 1999

RG *Urtica dioica*-[*Convolvulo-Filipenduletea*] Schaminée et al. 1999

**BWK:** ku (of mru indien riet nog opvalt)

**CORINE:** 37.1 Meadowsweet stands and related communities, 37.715 Mixed riverine communities, 53.14 Medium-tall waterside communities

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

#### **C.2.4.c Diagnostische soorten**

Geen – te herkennen aan de samenstelling van ruigtekruiden

Vermits het hier eigenlijk gaat om rompgemeenschappen van vochtige tot natte strooiselruigten (*Convolvulo-Filipenduletea*) kan men niet echt spreken van diagnostische soorten.

#### **C.2.4.d Flora en vegetatie**

De kruidlaag wordt gevormd door Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Haagwinde (*Calystegia sepium*), Riet (*Phragmites australis*), Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) en Ridderzuring ssp. transiens (*Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*). Grote brandnetel en Kleefkruid zijn constant in de gemeenschap, maar kunnen net zoals, Harig wilgenroosje, Haagwinde, Reuzenbalsemien en Rietgras (*Phalaris arundinacea*) de begroeiingen domineren. Een aantal soorten van type B.4.1, zoals Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*) en Spindotterbloem (*Caltha palustris* ssp. *araneosa*) halen in deze gemeenschappen een niet geringe presentie (42 à 26 %), weliswaar steeds met geringe bedekking.

#### **C.2.4.e Fauna**

Wanneer nog geen struweel aanwezig is zal de broedvogelgemeenschap ongeveer die van de rietlanden benaderen. Soorten als Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*), Rietgors (*Emberiza schoeniclus*) en Grasmus (*Sylvia communis*) kunnen hier evenwel al goed of beter gedijen.

#### **C.2.4.f Milieukarakteristieken**

Deze gemeenschappen groeien meestal op hoger gelegen gronden, waardoor de overstromingsfrequentie in het algemeen laag is. De overstromingsfrequentie is doorgaans lager dan 50 % van het aantal hoogwaters en bedraagt gemiddeld 39 % (Hoffmann 1993). De ruigtekruidenvegetaties worden aangetroffen op hoge oeverwallen, op hoog opgeslibde gronden, op onbeplante zomerdijken, op door graafwerken verstoorde plaatsen en op recente kapvlaktes, maar ook soms als eerste slikkoloniserende vegetatie.

#### **C.2.4.g    Ontstaan, successie en beheer**

Veel van de Zeeschelde-ruigtes hebben een secundair karakter, aangezien ze vaak voorkomen op plaatsen waar recent een bos of griendstruweel gekapt werd of op door recente dijkwerken sterk gestoorde plaatsen. De primaire ruigtes zijn doorgaans armer aan Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en worden eerder gekarakteriseerd door soorten zoals Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) en Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*).

Langs steile oevers komen ze voor in een smalle band tussen de biezenvegetaties en een ruige rietvegetatie. Op minder steile oevers bevindt zich tussen de biezenvegetaties en de hoge kruidenvegetaties nog een pioniergemeenschap met lagere kruiden zoals Waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*) en Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) (Hoffmann 1993). Massart (1907) situeert de ruigtekruidenvegetaties bovenaan de rietvegetaties.

De boven de gemiddelde hoogwaterlijn gelegen kruidenvegetaties zullen bij niets doen, op vrijwel alle zoetwaterschorren vrij snel evolueren in de richting van aaneengesloten wilgenstruwelen, die voornamelijk gedomineerd zullen worden door Kraakwilg (*Salix fragilis*) en Schietwilg (*S. alba*). De successie naar wilgenstruwelen (-en bossen) zal veel trager verlopen indien de ruigten beneden de gemiddelde hoogwaterlijn liggen (Hoffmann 1993).

Het maaien van de kruidenvegetaties (boven de gemiddelde hoogwaterlijn) met het oog op het bekomen van een rietgedomineerde vegetatie zal vermoedelijk weinig resultaat opleveren, zelfs bij afvoeren van het maaisel, o.a. omwille van de regelmatige aanvoer van nutriënten via overstroming met bijzonder voedselrijk water.

Een nog zeer zelden toegepast beheer is een maaibeurt in de zomer, zoals dit vroeger gedeeltelijk gebeurde in het vloeiwidensysteem. Massart (1907) spreekt van soorten zoals Timoteegras (*Phleum pratense*), Gewone glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), Kropaar (*Dactylis glomerata*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Groot hoefblad (*Petasites hybridus*) en Kleine watereppe (*Berula erecta*). Deze beheersoptie heeft behalve een cultuurhistorische waarde de mogelijkheid om bij algemene verbetering van de waterkwaliteit (van de Schelde) te leiden tot soortenrijke hooilandvegetaties. Onder dezelfde voorwaarde van waterkwaliteitsverbetering zou begrazing een andere mogelijke beheersmaatregel zijn. Begrazing werd vermoedelijk vóór WOII nog zeer frequent toegepast, maar lijkt met de huidige waterkwaliteit voorlopig niet haalbaar (Hoffmann 1993).

#### **C.2.4.h    Voorkomen en verspreiding**

Deze gemeenschappen komen in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde algemeen voor (Verspreidingskaart 10). Vooral het Notelaarschor, de schorre in Vlassenbroek en de schorre ten oosten van de scheepswerf in Rupelmonde bezitten zeer ruige delen. De gemeenschap is overigens niet beperkt tot intergetijdengebied, maar komt in vergelijkbare samenstelling ook voor langs de midden- en benedenloop van andere grote rivieren.

### **C.2.4.i Waarde**

#### C.2.4.i.1 Zeldzaamheid

Deze vegetaties zijn algemeen. (zie Voorkomen en verspreiding).  
In termen van zeldzame soorten zijn zij niet belangrijk (zie Bijl.1).

#### C.2.4.i.2 Biodiversiteit

Ruigten zijn relatief soortenrijke vegetaties binnen het zoetwatergetijdengebied. De gemiddelde soortenrijkdom bedraagt 11,2 soorten per opname, met een maximum van 23 soorten (zie Bijl.2).

### **C.2.5 Wilgenstruwelen met Bittere veldkers (*Cardamine amara*) (67 opn.)**

#### **C.2.5.a Algemene kenmerken**

De structuur van deze struwelen is zeer eenvormig; gedeeltelijk ten gevolge van het voormalige griendbeheer. De restanten van greppels en sloten, die getuigen van het beheer in het verleden, brengen evenwel enige variatie. Het omvallen van bomen, die in de slappe, veelal ondiepe bodem slecht verankerd zijn, leidt ook tot kleine reliëfverschillen.

Smalbladige wilgen domineren de boom- en de struiklaag en worden vaak vergezeld door Vlier (*Sambucus nigra*).

De struiklaag is half-open tot gesloten, boven een vrij gesloten tot schaarse, maar relatief soortenarme ondergroei. Deze ondergroei bestaat uit hoog opgroeiende moerasplanten en ruigtekruiden, waaronder diverse klim- en sluijerplanten. De struwelen met veel Spindotterbloem en Bittere veldkers (*Cardamine amara*) vertonen een uitgesproken voorjaarsbloei. Een terrestrische moslaag is nauwelijks ontwikkeld, maar op de oude stoven in verlaten grienden komen wel epifytische mossen voor, die de soortenrijkdom enorm kunnen doen toenemen en voor belangrijke inwendige differentiatie zorgen.

#### **C.2.5.b Syntaxonomische affiniteit**

*Salicion albae* Soó 1930 fide Borhidi (1996) p.p. (*Cardamino amarae-Salicetum albae*)

**BWK:** sf

**CORINE:** 44.13 White willow gallery forests, 44.12 Lowland, collinear and Mediterranean-montane willow brush p.p.

**Habitatrichtlijn:** niet opgenomen

### **C.2.5.c Diagnostische soorten**

Duitse dot (*Salix x dasyclados*), *Salix x mollissima* (s.l.) en Bittere veldkers (*Cardamine amara*). Het zou binnen het bestek van de afbakening van natuurtypen te ver voeren om in te gaan op de ingewikkelde taxonomie van de wilgen. In het kader van een studie van het potentieel Vlaams natuurreservaat "Slikken en schorren van Schelde en Durme" (Vanallemeersch et al. in voorb.) werd vrij uitgebreid onderzoek hiernaar verricht. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van die verschillende taxonomische entiteiten. Het gaat hierbij niet alleen om wilgen in het zoetwatergetijdengebied. Men merke echter op dat niet minder dan 14 taxa in het zoetwatergetijdengebieden werden waargenomen, dit zowel in wilgenaanplanten als in spontaan opgeslagen wilgenvloedstruwelen en -bossen. Deze laatste worden vooral gekenmerkt door *Salix mollissima* var. *undulata*; wilgenvloedbos herbergt voornamelijk *Salix alba* variëteiten. Overzicht van de wilgen in het zoetwatergetijdengebied en alluviale, niet-estuariene gebieden van de Zeeschelde (uit Vanallemeersch et al. in voorb.).







Overzicht van de wilgen in het zoetwatergetijdengebied en alluviale, niet-estuariene gebieden van de Zeeschelde (uit Vanallemeersch et al. in voorb.).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam of lokale naam	aangetroffen binnendijks	aangetroffen buitendijks	vermeld als wijmsort in interviews / vermeld in lit	aangetroffen als wijmsort	herbarium GENT/ herbarium BR	inheems	spontane verbreiding	geplant als boom
Salix alba	Schietwilg	ja	ja	neen	ja	neen	vermoedelijk	ja	ja
Salix alba var basfordiana	Schietwilg	ja	ja	neen	neen	neen	neen	?	ja
Salix alba var. coerulea	Schietwilg	neen	ja	neen	neen	neen	neen	vermoedelijk	?
Salix alba var vitellina var 1	Schietwilg "gele wijmen rode top"	ja	neen	ja	ja	neen	neen	?	neen
Salix alba var vitellina var 2	Schietwilg "gele wijmen gele top"	neen	neen	ja	neen	neen	neen	?	neen
Salix x americana	"Duitse rooie" of "Amerikaantjes"	ja	neen	ja	ja	neen	neen	neen	neen
Salix caprea	Boswilg	ja	ja	neen	neen	neen	ja	ja	neen
Salix cinerea	Grauwe wilg	ja	ja	neen	neen	neen	ja	ja	neen
Salix x dasyclados var 1	Duitse dot "Gewone kletters"	ja	ja	ja	ja	1981	neen	ja	neen
Salix x dasyclados(?) var 2	Duitse dot "Kattekletters"	ja	ja	ja	ja	neen	neen	ja	neen
Salix fragilis fragilis	Kraakwilg	neen	ja	neen	neen	neen	vermoedelijk	?	?
Salix x holosericea		neen	neen	neen	neen	1981	?	?	neen
Salix x mollissima var undulata	"Lerenband"	ja	ja	ja	ja	1857	neen	ja	neen
Salix x mollissima var undulata var 1	"Lerenband breed blad"	neen	neen	ja	neen	neen	neen	?	neen
Salix x mollissima var undulata var 2	"Lerenband smal blad"	neen	neen	ja	neen	neen	neen	?	neen
Salix x multinervis		ja	ja	neen	neen	neen	ja	ja	neen
Salix pentandra	Laurierwilg	neen	neen	neen	neen	1939	vermoedelijk	vermoedelijk	neen
Salix purpurea subsp.lambertiana	Bittere wilg	neen	ja	neen	neen	1859, 1985	vermoedelijk	ja	neen
Salix purpurea	"Leentjes"	neen	neen	neen	neen/ in lit.	neen	neen	?	neen
Salix x rubens var 1	"Oude rooie"	ja	?	ja	neen	as S. fragilis russeliana	neen	?	neen
Salix x rubens-complex		ja	ja	neen	neen	neen	?	ja	ja
Salix x rubra		neen	neen	neen	neen	1856	neen	neen	neen
Salix triandra	Amandelwilg	ja	ja	neen	neen	neen	ja	ja	neen
Salix viminalis	Katwilg "Wiedauw"	ja	ja	ja	ja	neen	vermoedelijk	ja	neen
Salix viminalis var 1	Katwilg "Franse wiedauw"	neen	neen	ja	neen	neen	?	?	neen
Salix viminalis var 2	Katwilg "Wiedauw"	neen	neen	ja	neen	neen	?	?	neen
Salix viminalis var.3	Katwilg "Wiedauw"	neen	neen	ja	neen	neen	?	?	neen
Salix viminalis var 4	Katwilg "Wiedauw"	neen	neen	ja	neen	neen	?	?	neen
?	"Oostenrijkse grauwe"	neen	neen	ja	neen	neen	neen	?	neen
?	"Frans geel"	neen	neen	ja	n	neen	?	?	neen

#### **C.2.5.d Flora en vegetatie**

De boom- en struiklaag worden meestal gedomineerd door *Salix x mollissima* s.l., Duitse dot of Schietwilg (*Salix alba*) en in mindere mate door Katwilg (*Salix viminalis*), Kraakwilg (*Salix fragilis*) of hybriden van deze soorten. In Nederland worden vooral Schietwilg en Katwilg veel vaker aangetroffen en Duitse dot veel minder (Stortelder et al. 1999).

Min of meer constante soorten in de ondergroei van de vegetatie zijn *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*, Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Bittere veldkers (*Cardamine amara*), Haagwinde (*Calystegia sepium*) en Kleefkruid (*Galium aparine*). Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) en Gewone smeewortel (*Symphytum officinale*) hebben een hoge presentie.

Veel voorkomende, intern niet-differentiërende mossen zijn Beek-pluisdraadmos (*Amblystegium riparium*), Gewoon pluisdraadmos (*A. serpens*), Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*) en Gedraaid knikmos (*Bryum capillare*) (Hoffmann 1993).

Epifytische korstmossen zijn vooral goed vertegenwoordigd in de natuurlijke Kraakwilg (s.l.)-struwelen, op stamdelen en takken die vrijwel nooit overspoeld worden. Het gaat voornamelijk om soorten gekend als "acidofytisch", zoals *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Lecanora conizaeoides* en *Usnea subflordana*. Het aantal neutrofyten is echter ook groot; (*Physcia* spp., *Xanthoria* spp.); op de regelmatig overspoelde stambasis komen een aantal vrij specifieke, rivierbegeleidende mossoorten voor zoals *Leskea polycarpa* (Uiterwaardmos) en *Tortula latifolia* (Riviersterretje).

De nog steeds onderhouden of tot zeer recent onderhouden griendstruwelen zijn doorgaans epifytenarm en bestaan uit *Salix x mollissima* (s.l.) en/of Duitse dot.

De door Duitse dot gedomineerde struwelen worden gekenmerkt door een armere ondergroei dan de andere struwelen, maar in het algemeen kunnen we stellen dat het vrij soortenrijke vegetatietypen zijn.

Op de bodem is vaak een fragmentair ontwikkeld wiertapijt (*Vaucheria* spp.) aanwezig.

#### **C.2.5.e Fauna**

Struweelvogels zijn: Winterkoning (*Troglodytes troglodytes*), Heggenmus (*Prunella modularis*), Roodborst (*Erithacus rubecula*), Merel (*Turdus merula*), Zanglijster (*Turdus philomelos*), Grasmus (*Sylvia communis*), Tuinfluiter (*Sylvia borin*), Zwartkop (*Sylvia atricapilla*), Tjiftjaf (*Phylloscopus collybita*), Staartmees (*Aegithalos caudatus*), Matkop (*Parus montanus*), Pimpelmees (*Parus caeruleus*), Koolmees (*Parus major*), Vink (*Fringilla coelebs*), Kneu (*Carduelis cannabina*). Tuinfluiter, Merel en Koolmees hebben een voorkeur voor struwelen, ruigtes, struiken en jonge griendenstruwelen, terwijl Tjiftjaf, Roodborst, Pimpelmees, Matkop en Vink een voorkeur hebben voor bossen en oude griendstruwelen. Winterkoning, Zanglijster en Zwartkop liggen tussen beide groepen in (Everaert 1999).

#### **C.2.5.f Milieukarakteristieken**

De houtige gewassen van de gemeenschappen zijn zout-intolerant. (De struiken en bomen die voorkomen aan de bovenrand van brakwaterschorren blijven vrijwel volledig buiten de invloedssfeer van het brakke rivierwater (enkel Vlier vormt hierop een uitzondering, maar zal nooit aanleiding geven tot struweelvorming)).

De overstromingsfrequentie van de struwelen is zeer gevarieerd (15 tot 87 %) en is niet duidelijk gerelateerd aan de verschillen tussen de struweeltypes. Het aanplanten van griendstruwelen werd blijkbaar niet uitgevoerd in functie van de overstromingsfrequentie.

Bij afname van de getijdeninvloed neemt de verruiging van de vegetatie toe, vooral door Grote brandnetel (*Urtica dioica*). Bij de lijnvormig aangeplante Schietwilgstruwelen op de zomerdijken is dit evenwel niet het geval; zij kennen een lagere of gelijkaardige overstromingsfrequentie als de ruigtekruidenvegetaties en worden in de kruidlaag dan ook vaak gedomineerd door Grote brandnetel (*Urtica dioica*), waarboven een boomlaag gesuperponeerd is. Hier wordt ook zeer vaak Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en Berenklaauw (*Heracleum sphondylium*) tot vegetatievormend aangetroffen. Het is in deze vegetaties ook dat Groot warkruid (*Cuscuta europaea*) zijn optimum kent.

#### **C.2.5.g    Ontstaan, successie en beheer**

Veel van de wilgenstruwelen langs de Zeeschelde zijn aangeplant. Schietwilgstruwelen werden vaak aangeplant op zomerdijken. De struwelen met Duitse dot werden vaak aangeplant als griendstruwelen, maar kunnen eveneens spontaan zijn. De *Salix x molissima* (s.l.)-struwelen vertonen een natuurlijke structuur en zijn door het zeer laag vertakken van de soort en het vrijwel horizontaal uitstaan van de takken meestal bijzonder ontoegankelijk en onoverzichtelijk. Het natuurlijk, of liever spontane karakter van de wilgenstruwelen (zowel Kraak-, "*molissima*"- als Schietwilg) kan ten dele afgeleid worden uit het ontbreken van kapsporen of hakhoutstructuur.

Luchtfotoreeksen sinds de jaren '50 tonen aan dat spontane struweelvorming meestal plaatsvindt op hoger gelegen oeverwallen. Het gaat daarbij vooral om Kraakwilg en Schietwilg (en hun hybriden). Het kraakwilgstruweel dat zich hier ontwikkelt koloniseert vanop de oeverwal de lagergelegen, kleirijke komgronden. Dit leidt uiteindelijk tot een aaneengesloten (kraak)wilgstruweel. Het opslibbingsniveau van de schorre bevindt zich dan reeds boven het gemiddeld hoogwaterpeil (Hoffmann 1993).

De meeste schorgebieden zijn reeds vrij oud en verkeren van nature reeds in een vergevorderd successiestadium. Op de schorre bij de Notelaar startte de slikkolonisatie vermoedelijk rond 1950, was er sprake van een aaneengesloten rietvegetatie in 1967 en waren wilgen tot ontwikkeling gekomen op de oevers in 1982. Daarna ging de verstruweling gestaag door, waarbij het grote rietveld wat van zijn terrein prijs moest geven. In 1987 werd het terrein in beheer genomen. Globaal zou uit dit tijdschema verondersteld kunnen worden dat de ontwikkeling van een kaal slik tot een aaneengesloten wilgenstruweel ca. veertig jaar duurt, maar het is niet met zekerheid te zeggen of dit algemeen geldend zou zijn. Op de huidige hoge schorren, die een eeuwenoude landbouwtraditie kennen kan verstruweling in elk geval zeer snel verlopen. Bij het verlaten van het landbouwsysteem worden vrijwel alle schorgebieden onmiddellijk gekoloniseerd door wilgen. Door het lange landbouwgebruik is de bodem ook sterk aangerijkt, wat een aantal ruigtekruiden, en in het bijzonder Grote brandnetel (*Urtica dioica*) bevoordeligt. Vermoedelijk geven de epifytenrijke

wilgenvloedbossen met in de boomlaag vooral schietwilg en Kraakwilg, zoals ze ondermeer voorkomen op de schorre bij de Notelaar en het Groot Schoor van Hamme, een goed beeld van een successiestadium dat volgt op het kraakwilgstruweel. Gebaseerd op het successieschema van Zonneveld (1960) kan men vermoeden dat bij verdere opslibbing en dus afname van de getijdeninvloed de vegetatie zal evolueren naar een (vloed)bosgemeenschap met Groot heksenkruid (*Circaea lutetiana*) en Ijle zegge (*Carex remota*), resulterend in een Goudveil-Essenbos (*Carici remotae-Fraxinetum*). Dit stadium werd langs de Zeeschelde, omwille van het vroegtijdig in gebruik nemen van de schorren als landbouwgrond, nooit bereikt. Bovendien is het de vraag of de opslibbing van de huidige schorren gelijke tred houdt met de vastgestelde stijging van het gemiddelde hoogwaterpeil, opdat de schorre voldoende onttrokken is aan de getijdenwerking om dit stadium in de successie te bereiken (Hoffmann 1993).

Ter bevordering van het ontwikkelen van wilgenstruwelen en -bossen bestaat het inwendig beheer uit “niets doen”, het natuurlijk eindstadium van de successie op de zoetwaterschorren zijn wilgenbossen. De wilgenbossen worden gedomineerd door Kraakwilg en Schietwilg, de meeste andere wilgensoorten zijn in principe struiken. Dergelijke wilgenbossen kwamen anno 1993 slechts zeer beperkt voor langs de Zeeschelde. De natuurlijk opgeslagen wilgenstruwelen lenen zich goed voor deze beheersoptie; bovendien hebben deze bossen een hoge soorten- en structuurrijkdom. De hoge soortenrijkdom wordt voornamelijk veroorzaakt door de grote epifytenrijkdom. De grote structuurrijkdom is mee toe te schrijven aan de onderling sterk verschillende bouw van de twee boomlaagsamenstellende wilgensoorten. Kraakwilg is in principe een lage, vertakkende boom met meestal sterk geïnclineerde, ruwbeschorste stammen en een ijle bebladering aan de uiteinden van de takken (ten voordele van een weelderige kruidlaag en lichtminnende epifyten), terwijl Schietwilg een hoogstammige, ruwbeschorste boom is met een smalle, maar dichtbebladerde kroon. Het is vermoedelijk ook slechts vanuit deze situatie dat een verdere evolutie naar een Goudveil-Essenbos (*Carici remotae-Fraxinetum*) mogelijk is. Indien de uitgangssituatie een natuurlijk kraakwilgstruweel is zal bij niets doen deze evolutie snel verlopen. Bestaande struwelen van Duitse dot, de resultante van vroegere griendaanplantingen, daarentegen zullen vermoedelijk lang standhouden en niet snel evolueren naar een meer natuurlijk struweel en uiteindelijk bos van voornoemde inheemse wilgensoorten (Hoffmann 1993)

Kappen van wilgenopslag en wilgenstruwelen in het winterhalfjaar is een andere beheersoptie, die tot zeer verschillende resultaten leidt. Het blijkt in elk geval moeilijk om wilgen, eens gevestigd, uit de vegetatie te weren. Het doel van het bekomen van niet door houtige gewassen gedomineerde vegetaties – meestal rietvegetaties- wordt daardoor niet steeds bereikt. Het succes van een kapping is tevens sterk afhankelijk van de hoogteligging, en meer bepaald de overstromingsfrequentie, van het terrein. Bij ligging beneden de gemiddelde hoogwaterlijn zal zich een ruige rietvegetatie (type B.4.2) kunnen ontwikkelen, die zich door jaarlijks of tweejaarlijks maaien lange tijd in stand kan houden. Bij zeer lage ligging op slibrijke bodem kan een Spindotterbloemrijke rietvegetatie (type B.4.1) ontstaan, die weliswaar soortenarm is, maar toch een hoge botanische waarde heeft, gezien de gebondenheid van Spindotterbloem aan zoetwatergetijdegebieden. Ligt het terrein boven de gemiddelde hoogwaterlijn en daalt de overstromingsfrequentie bijgevolg tot beneden 50 %, dan zal zich, zeker op de minder slibrijke bodems, in de meeste gevallen een

ruigtekruidengemeenschap (type B.5) ontwikkelen. De bodems waarop zo'n vegetaties zich ontwikkelen zijn vermoedelijk rijk aan organisch materiaal. Ondanks maaien en afvoeren van het maaisel zullen dergelijke terreinen bijzonder voedselrijk blijven, o.a. door overstroming met bijzonder voedselrijk water. Veranderingen in de richting van rietvegetaties door wintermaaien zijn hierdoor vrij onwaarschijnlijk en in elk geval beperkt.

Men kan ook terugrijpen naar het vroegere gebruik van de grienden. Op zuiver floristische gronden heeft het instandhouden van griendstruweel door het terug invoeren van één- tot vijfjaarlijkse kap van wilgentenen en rijshout (Dürinck & Boogaerts 1988) weinig waarde, vermits ze relatief soorten- en structuurarm zijn. Onderhouden (beheerde) griendstruwelen langs de Zeeschelde worden gekenmerkt door een zeer homogene struiklaag van min of meer gelijke hoogte en door de ca. 0,5 à 1 m hoge griendstoven waarop een dichte bundel, vaak vrij verticaal staande, jonge twijgen en takken staan. Echte oude (onderhouden) griendstruwelen bestaan echter niet langs de Zeeschelde, zodat we geen uitspraak kunnen doen over de mogelijke rijkdom ervan. Wel hebben griendstruwelen in elk geval een zekere cultuurhistorische waarde, die instandhouding ervan zeker rechtvaardigt.

Wil men echter de successie van nul terug laten beginnen dan kan men na het kappen en afvoeren van de wilgen de schorre afgraven tot onder het niveau waar normalerwijze slikkolonisatie door biezten kan verwacht worden (Hoffmann 1993).

#### **C.2.5.h Voorkomen en verspreiding**

Het verspreidingsgebied van deze wilgenstruwelen is beperkt tot het zoetwatergetijdengebied (Verspreidingskaart 11). Langs de Zeeschelde tussen Kruiseke en Gent worden ze op de meeste schorren aangetroffen en nemen ze meer dan 50 % van het totale schoroppervlak in beslag (Hoffmann 1993).

#### **C.2.5.i Waarde**

##### **C.2.5.i.1 Zeldzaamheid**

Binnen het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde zijn deze struwelen het meest voorkomende vegetatietype. Op Vlaamse schaal echter zijn ze uitermate zeldzaam, gezien hun beperktheid tot het zoetwatergetijdengebied.

De enige Rode Lijst-soorten die in de struwelen in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde waargenomen werden zijn Gerande schijnspurrie (*Spergularia media* ssp. *angustata*, zeldzaam) en Fijne kervel (*Anthriscus caucalis*, vrij zeldzaam) (zie Bijl.1).

##### **C.2.5.i.2 Biodiversiteit**

De wilgenstruwelen behoren tot de soortenrijkere vegetaties op de zoetwaterschorren (zie Bijl.2).

## ***D. Referentielijst Natuurtypen Slik en Schor***

- Adam, P. 1990. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 461p.
- Allen, J.R.L. & Pye, K. (eds.) 1992. Saltmarshes. Morphodynamics, Conservation and Engineering Significance. Cambridge University Press, Cambridge. 184 p.
- Allen, J.R.L. & Pye, K. 1992. Coastal saltmarshes: their nature and importance. In: Allen, J.R.L. & Pye, K. (eds.) Saltmarshes. Morphodynamics, Conservation and Engineering Significance. Cambridge University Press, Cambridge: 1-18.
- Anoniem. 1912. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.: 152-158.
- Anoniem. 1971. Ongepubliceerde vegetatieopnamen van het Zwin (Knokke-Heist). Stage RUG, Gent.
- Anoniem. 1972. Ongepubliceerde vegetatieopnamen van het Zwin (Knokke-Heist). Stage RUG, Gent.
- Anoniem. 1983. Ongepubliceerde vegetatieopnamen van de Westhoek (De Panne). Stage RUG, Gent.
- Anoniem. 1998. Ongepubliceerde vegetatieopnamen van Ter Yde (Oostduinkerke). Stage RUG, Gent.
- Anoniem. 1999. Ongepubliceerde vegetatieopname van de Doornpanne (Koksijde). Stage RUG, Gent.
- Anteunis, A. 1956. Biosociologische studie van de Belgische zeeduinen. Verband tussen de plantengroei en de Molluskenfauna. Verhandeling van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België. Klasse der Wetenschappen. Verhandeling nr. 54. Paleis der Acadmiën, Brussel. 193 p. + ill.
- Armstrong, W., Wright, E.J., Lythe, S. & Gaynard, T.J. 1985. Plant zonation and the effects of spring-neap tidal cycle on soil aeration in a Humber salt marsh. J. Ecol. 73: 323-329.
- Bakker, J.P. & Ruyter, J.C. 1981. Effects of five years grazing on salt marsh vegetation. Vegetatio 44: 81-100.
- Bakker, J.P. 1989. Nature management by grazing and cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 400 p.
- Bakker, J.P. 1989. Nature management by grazing and cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 400 p.

Bakker, J.P., Van Tooren, B.F. & De Vlas, J. 1993. Uitbreiding begrazing van de Oosterkwelder op Schiermonnikoog. *De Levende Natuur* 3: 118-122.

Bal, D., Beijer, H.M., Hoogeveen, Y.R., Jansen, S.R.J. & van der Reest, P.J. 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Rapport nr. 11. Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer), Wageningen. 408 p.

Beeftink, W.G. 1965. De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband. Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen, Nederland. 65-1. H. Veenman & Zonen n.v., Wageningen, 1965. 167 p.

Beeftink, W.G. 1977. Saltmarshes. In: Barnes, R.S.K. (ed.) *The Coastline*. John Wiley and Sons, Chichester: 93-121.

Beijer, H.M., Higler, L.W.G., Oudam, P.F.M., van Rossum, T.A.W. & Verkaar, H.J.P.A. (red.) 1994. Bos- en natuurbeheer in Nederland. Deel 1. Levensgemeenschappen. Backhuys Publishers, Leiden, 1994. 431 p.

Bervoets, H. & Van Der Mueren, E. 1985. Biologische Waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartbladen 1 en 7. die Keure, Brugge. 101 p.

Bervoets, L., Schneiders, A. & Wils, C. 1996. Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse Gewest. Bekken van de Beneden-Schelde. Onderzoek uitgevoerd aan UIA, in opdracht van Min. VI. Gem., Aminal, Afd. Water. 56 p. + kaarten.

Borremans, A. 1980. Banque de données fytosociologique. Centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Buise, M. & Tombeur, F. 1988. Vogels tussen Zwin en Saeftinge : de avifauna van Zeeuws-Vlaanderen. Stichting Natuur- en Recreatieinformatie, Middelburg.

Cloes, S.M. 1979. Benthic microalgal populations on intertidal sediments and their role as precursors to salt marsh development. *In: Ecological Processes in Coastal Environments*. Jefferies, R.L. & Davy, A.J. (eds.), p. 25-42. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Coeck, J. & Colazzo, S. 1999. Zoet- en brakwatervissen en rondbekken. In: Kuijken, E. (red.) 1999. *Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 64-69.

Cosyns, E. 1997. Buffergebied Heist-West (Knokke): Opmaak van een plan ten behoeve van natuurontwikkeling, landschappelijke inkleding en passief recreatieve ontsluiting. Intern rapport. WITAB i.o. AMINAL, afdeling Natuur, Brugge. 41p+kaarten.

Coudenys, H. 1985. Fytosociologische studie van enkel oude kreken te Assenende (Oost-Vlaanderen). Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent.

Criel, B. 1998. Korte-termijn vegetatie-ontwikkelingen in de brak- en zoetwatergetijdengebieden langs de Zeeschelde op basis van onderzoek van permanente kwadraten. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 92 p. + bijl.

Criel, D. (red.) 1994. Rode Lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. Studie in opdracht van Aminal. 79 p.

Daels, L. 1956. Plantenaardrijkskundige studie van een gebied gelegen rond de Kraenepoel. Biol. Jb. Dodonaea 13: 44-71.

De Borgher, M., Van Den Bremt, P. & Wijnant, J. 1981. De schorren en slikken ten noorden van Antwerpen. RMLZ-documentatiemap Landschapszorg 2: 53-74.

Decler, K. 1986. Het natuurreservaat « De Ijzermonding » te Nieuwpoort, ecologische aspecten en suggesties voor beheer. Studierapport in opdracht van Natuurreservaten vzw. Brussel. 48 p. + bijl.

Decler, K. 1987. Getijdegebieden, uit de tijd? Natuurreservaten, jaargang 9, nr. 5: 131-135.

De Knijf, G. & Anselin, A. 1996. Een gedocumenteerde Rode lijst van de libellen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud, 4, 1-90.

De Leeuw, J. 1992. Dynamics of salt marsh vegetation. Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen. Groningen. 177 p.

De Loose, L. 1995. Vegetatieopnamen langs de Zeeschelde. In: Criel, B., Muylaert, W., Hoffmann, M., De Loose, L. & Meire, P. 1999. Vegetatiemodellering van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. Instituut voor Natuurbehoud, Universiteit Gent. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 99.12

De Raeve, F. 1975. Vegetatiekundige studie van de rietlanden van enkele Oost-Vlaamse kreken. Ongepubl. licentiaatsverhandeling R.U.G., Gent. 79 p.

Desender, K., Maes, D., Maelfait, J.-P. & Van Kerckvoorde, M. 1995. Een gedocumenteerde Rode lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 1995 (1): 1-208.

Desender, K., Maelfait, J.P. & Maes, D. 1999. Loopkevers. In: Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 78-79.

Dethioux. 1956. Vegetatieopnamen onbekende locatie. In: Borremans, A. 1980. Banque des données fytosociologique. Centre d' ecologie forestière et rurale de Gembloux.



Dethioux. 1957. Vegetatieopname onbekende locatie. In: Borremans, A. 1980. Banque des données fytosociologique. Centre d' ecologie forestière et rurale de Gembloux.

Devillers, P., Devillers-Terschuren, J. & Ledant, J.-P. 1991. Habitats of the European Community. Institut Royal de Sciences Naturelles de Belgique. CORINE-Biotopes Working Group. Luxembourg.

Devos, K., Herrier, J.-L., Leten, M., Provoost, S. & Rappé, G. 1995. De Baai van Heist: Natuur in volle ontwikkeling. Een beknopte landschapsecologische beschrijving van de strandvlakte van Heist-West als motivering voor de bescherming van dit gebied, met voorstellen betreffende het beheer. Rapport IN 95.04. 27 p. + bijlagen.

Devos, K. & Anselin, A. 1999. Broedvogels. In: Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 48-51.

D'hondt, A. 1978. Vegetatieopnamen Oostduinkerke, Mariapark.

D'hondt, A. 1981. De vegetatie van de Westhoek. Een fytosociologische studie van het staatsnatuurreservaat ten behoeve van beheer, met vegetatiekaart. Uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van het Vlaams Gewest, Bestuur van Waters en Bossen. RUG, Gent. 142 p.

Diederich, P. & Sérusiaux, E. 2000. The lichens and Lichenicolous Fungi of Belgium and Luxembourg. An Annotated Checklist. Luxembourg. 207 p.

Doody, P. (ed.) 1984. *Spartina anglica* in Great Britain. Nature Conservancy Council. Focus on nature conservations 5. 72 p.

Doody, P. 1992. The conservation of British saltmarshes. In: Allen, J.R.L. & Pye, K. (eds.) Saltmarshes. Morphodynamics, Conservation and Engineering Significance. Cambridge University Press, Cambridge: 80-114.

Dumollin, J. 1985. Vegetatiekundig onderzoek van de vochtige gebieden in de Oostendse polders. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent.

Dumoulin, E. 1989. Overzicht van de brakwatermollusken van België. In: Invertebraten van België. Verhandelingen van het symposium te Brussel op 25-26 november 1988: 87-94.

Durinck, P. & Bogaerts, S. 1988. Een ambacht van gisteren, een beroep van vandaag: Wilgenboer. Natuurreservaten, jg. 10: 53-57.

Duvigneaud, P. 1947. Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 79: 123-140.

- Elbana, M.I.B. 1993. Phytosociological and ecological aspects of the brackish saltmarshes along the Zeeschelde (Belgium). Ongepubl. master scriptie, RUG, Gent. 80 p.
- Eurosense. 1991. Natuurreservaat "Het Zwin". Evolutie tot augustus 1991. Morfologie, hydrodynamica en sedimentologie. Eurosense. 52 p.
- Everaert, J. 1999. Habitatselectie bij broedvogels in de buitendijkse gebieden van de Zeeschelde. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 178 p.
- Fleurbay, F. 1982. Vegetatiekundige studie van het duingebied ten oosten van Bray-Dunes. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 81 p. + ill.
- Foppen, R.P.B. 1993. Versnippering en landinrichting Zeeuws-Vlaanderen. Deel II: Moerasvogels. IBN-Rapport 053. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Goetghebeur, P. 1976. De vegetatie van de slikken en schorren langs de Ijzermonding t Nieuwpoort van 1900 tot heden. Biol. Jb. Dodonaea 44: 163-177.
- Hamels, I. & Vyverman, W. 2001. ...en de verborgen dierentuin op de slikken en platen van het Schelde-estuarium. De Levende Natuur 102(2): 80-81.
- Hendrickx, F. 1996. Ecologische aspecten van enkele arthropodengroepen langs het Schelde-estuarium. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent.
- Herbauts. 1971. Flore et végétation des dunes de la Réserve Naturelle domaniale du Westhoek. Bestuur van Waters en Bossen, Brussel. 95 p.
- Herrier, J.L. 1989. Vegetatiekundige bijdrage tot de landschapsecologie van de duinstreek van het Zwin. Deel I (tekst) en Deel II (vegetatietabellen, vegetatiekaart, illustraties).
- Hocquette, M. 1927. Étude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte. Arch. Bot. 1, 4. 179 p.
- Hoffmann, M. 1982. Ongepubliceerde vegetatieopnamen Zwinbosjes (Knokke-Heist). RUG, Gent.
- Hoffmann, M. 1993. Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde met vegetatiekartering. RUG, Gent. 223 p.
- Hoffmann, M. 1999. Mossen. In: Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 92-93.
- Hoffmann, M., Vanhecke, L. & Zwaenepoel, A. 1996a. *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla en *Schoenoplectus* (Reichb.) Palla in de getijdenzone van Zeeschelde, Rupel, Dijle en Beneden-Nete. Dumortiera 64-65: 2-8.

Hoffmann, M., Hoys, M., Monbaliu, J. & Sas, M. 1996b. Ecologisch streefbeeld en natuurherstelplan voor het integraal kustreservaat "De IJzermonding" te Nieuwpoort-Lombardsijde met civieltechnische realisatiemogelijkheden. Rapport in opdracht van Min. Vl. Gem., Aminor, Afd. Natuur. 161 p. + bijl. en fig.

Hoffmann, M., Ampe, C., Baeté, H., Bonte, D., Leten, M., Provoost, S. 1999. Ontwerpbeheersplan voor het Vlaams natuurreservaat Hannecartbos gekaderd in een gebiedsvisie voor het duinencomplex Ter Yde te Oostduinkerke (Koksijde, West-Vlaanderen). RUG, Gent. 210 p. + bijl. en krtn.

Keppens, M. & Keppens, D. 1989. De malacofauna van het natuurgebied "De Cramp" te Moerzeke. *Wielewaal* 55: 178-183.

Kuijken, E., Provoost, S. & Leten, M. (1993). Oppervlakte-infiltratie in de Doornpanne, een verkennend onderzoek naar de ecologische implicaties. Advies Instituut voor Natuurbehoud, A 93.69, 86p. + bijl.

Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel. 250 p. + kaarten.

Lambinon, J. 1956. Aperçu sur les groupements végétaux du district maritime Belge entre La Panne et Coxyde. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 88: 107-127.

Lambinon, J., De Langhe, J.E., Delvosalle, L. & Duvigneaud, J. 1998. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. (Pteridofyten en Spermatofyten). Derde druk. 972 p.

Lebrun, J., Noirfalise, A., Heinemann, P. & Vanden Berghen, C. 1949. Les associations végétales de Belgique. *Bul. Soc. Roy. Bot. Belg.* 82: 105-207.

Leemans, J. & Verspaandonk, ?. 1975. Het Verdrongen Land van Saeftinghe. Een vegetatiekundige studie met behulp van luchtfoto's. Rapport Botanisch Laboratorium, Afdeling Geobotanie, Katholieke Universiteit Nijmegen. 165 p.

Leten, M. 1982, 1983, 1988, 1994, 1997. Ongepubliceerde vegetatieopnamen Kust.

Long, S.P. & Mason, C.F. 1983. Saltmarsh ecology. Blackie & Son Ltd, Glasgow. 160 p.

Lust, P. 1993. De kolonisatie van de Zwinstreek door de Witgesterde Blauwborst *Luscinia svecica cyanecula*. *Mergus* 7: 90-157.

Maelfait, J.P. & Baert, L. 1999. Spinnen. In: Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 84-87.

Massart, J. 1907. Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Recueil Inst. Léo Errera VII : 167-584.

Massart, J. 1913. La 50<sup>e</sup> herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique, sur le littoral belge. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 51 (1): 62-187.

Meire, P., Rossaert, G., Deregge, N., Ysebaert, T. & Seys, J. 1992. Het Schelde-estuarium : ekologische beschrijving en een visie op de toekomst. Hasselt, Instituut Natuurbehoud. 48 p. + bijl.

Meire, P., Hoffmann, M. & Ysebaert, T. (red.) 1995. De Schelde: een stroom natuurtalent. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt, rapport 95.10. 32 p.

Noirfalise, A. 1956. Vegetatieopnamen. In: Borremans, A. 1980. Banque de données fytosociologique. Centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Odum, E.P. 1988. Comparative ecology of tidal freshwater and salt marshes. Ann. Rev. Ecol. Syst. 18: 147-176.

Piré, L. 1862. Première herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 1: 110-130.

Polderman, P.J.G. 1979. The saltmarsh algae of the Wadden area. In: Wolff, W.J. (ed.) Flora and Vegetation of the Wadden Sea. Blakerma, Rotterdam: 124-160..

Pollet, M. 1999. Slankpootvliegen. In: Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel: 70-73.

Pollet, M. 2000. Een gedocumenteerde Rode Lijst van de slankpootvliegen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 8. Brussel. 190 p.

Provoost, S. 1998. Ongepubliceerde vegetatieopnamen De Panne, Westhoek.

Provoost, S. & Hoffmann, M. (red). 1996. Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. I. Ecosysteembeschrijving. Studie uitgevoerd in opdracht van Min. VI. Gem., AMINAL, Afd. Natuur. 375 p.

Provoost, S. & Hoffmann, M. (red). 1996. Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. II. Natuurontwikkeling. Studie uitgevoerd in opdracht van Min. VI. Gem., Aminal, Afd. Natuur. 130 p. + bijlagen.

Rodwell, J.S. (ed.) 1995. British Plant Communities. Volume 4. Aquatic communities, swamps and tall-herb fens. Cambridge University Press. 283 p.

Rozema, J., Luppens, E. & Broekman, R. 1985. Differential response of salt-marsh species to variation of iron and manganese. *In*: Beeftink, W.G., Rozema, J. & XXXX, A.H.L. (eds). *Ecology of Coastal Vegetation*. *Vegetatio* 61/62: 293-301.

Sabbe, K. & Kromkamp, J. 2001. De verborgen plantentuin op de slikken en platen van het Schelde-estuarium. *De Levende Natuur* 2001(2): 78-79.

Sabbe, K. & Vyverman, W. 1991. Distribution of benthic diatomic assemblages in the Westerschelde estuary (Zeeland, the Netherlands). *Belg. J. Bot* 124: 91-101.

Schaminée, J.H.J., Beeftink, W.G. & Westhoff, V. 1998. Spartinetea. *In*: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. *De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 71-78.

Schaminée, J.H.J., Beeftink, W.G. & Westhoff, V. 1998. Thero-Salicornietea. *In*: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. *De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 79-88.

Schaminée, J.H.J., Bruin, C.J.W. & Weeda, E.J. 1998. Ammophiletea. *In*: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. *De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 55-70.

Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. 1998. Saginetea maritimae. *In*: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. *De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 131-146.

Scholten, M. & Rozema, J. 1990. The competitive ability of *Spartina anglica* on Dutch saltmarshes. *In*: Gray, A.J. & Benham, P.E.M. (eds.), *Spartina anglica – A Research Review*. Institute of Terrestrial Ecology Research Publication No. 2. HMSO, London: 39-47.

Scott, R., Callaghan, T.V. & Lawson, G.J. 1990. *Spartina* as a biofuel. *In*: Gray, A.J. & Benham, P.E.M. (eds.), *Spartina anglica – A Research Review*. Institute of Terrestrial Ecology Research Publication No. 2. HMSO, London: 48-51.

Seys, J., Vincx, M. & Meire, P. 1999. Spatial distribution of Oligochaeta (Clitellata) in the tidal freshwater and brackish parts of the Schelde estuary (Belgium). *Hydrobiologia* 406: 119-132.

Seys, J., Vincx, M. & Meire, P. 1999b. Macro-benthos van de Zeeschelde, met bijzondere aandacht voor het voorkomen en de rol van Oligochaeta. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 99/4, Rapport Universiteit Gent, Brussel. 81 p. + bijl.

Sierdsema, H. 1998. Wegen naar natuurdoeltypen. Ontwikkelingsreeksen en hun indicatoren voor herstelbeheer en natuurontwikkeling. Ecologische vogelgroepen. Rapport IKC, Natuurbeheer nr. 26, Judels en Brirkman, Delft.

Stark, A. & Pollet, M. 1993. Langbeinfliegen (Dolichopodidae). In: Ebel, F. & Schönbrodt, R. (eds.) Pflanzen- und Tierarten des Naturschutzobjekte im Saalkreis. 2. Ergänzungsbank. Landratsamt des Saalkreises. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle: 21-23.

Stieperaere, H. & Fransen, K. 1982. Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. *Dumortiera* 22: 1-41.

Stortelder, A.F.H., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. 1999. De Vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala, Leiden. 376 p.

Stroobant. 1958. Plantensociologische studie der duinen. Rijkslandbouwhogeschool Gent. 85 p. + ill.

Traets. 1955. Vegetatieopnamen onbekende locatie. In : Borremans, A. 1980. Banque de données fytosociologique. Centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Traets. 1956. Vegetatieopnamen onbekende locatie. In : Borremans, A. 1980. Banque de données fytosociologique. Centre d'écologie forestière et rurale de Gembloux.

Tüxen, R. & Westhoff, V. 1963. *Saginetea maritima*, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 10: 116-129.

Van Braeckel, A. 1998. Ongepubliceerde vegetatieopnamen De Panne, Houtsaegerduinen. Stage RUG, Gent. 96 p. + bijl.

Van Damme, S., Ysebaert, T., Meire, P. & Van den Bergh, E. 1999. Habitatstructuren, waterkwaliteit, en leefgemeenschappen in het Schelde-estuarium. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 99/24, Brussel. 119 p. + bijl.

Van de Moortel, R., 1996. AMIS - onderzoekproject OMES, tussentijds verslag DS8.3 Deelstudie Vegetatie, partim Pedologie. Leuven, Katholieke Universiteit Leuven, 15p. + ill.

Van den Balck, E. 1994. Vegetatiekundige en ecologische studie van de slikken en schorren in het Zwin (Knokke-Heist, West-Vlaanderen). Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 167 p. + bijl.

Van den Bergh, E., Ysebaert, T., Meire, P. & Kuijken, E. 1998. Watervogels in de internationaal beschermde gebieden van de Beneden Zeeschelde: trends van 1980 tot 1997. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 98/18, Brussel. 168 p. + bijl.

Van Haesenbroeck, V. 1994. Study of peaty and saltmarsh soils in nature reserves along the Belgian coast: Hannecart Forest and The Zwin. Ongepubliceerde thesis voor de graad van Master in Soil Science. 199 p.

Van Landuyt, W. (1997a). Flora-Bank: een database voor de flora van Vlaanderen. *Streepzaad* 3 (1):7-9.

Van Landuyt, W. (1997b). Flora-bank: naar een databank voor de flora van Vlaanderen. *De Levende Natuur* 98 (3): 160-163.

Van Landuyt, W., Maes, D., Paelinckx, D., De Knijf, G., Schneiders, A. & Maelfait, J.P. 1999. Biotopen. In: Kuijken, E. (red.) 1999. *Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud* 6, Brussel: 5-44.

Van Langendonck, H.J. 1931. Inleiding tot de phytosociologische studie der schorren. *Natuurwet. Tijdsch.* 13(6): 203-229.

Van Langendonck, H.J. 1933. La sociologie végétale des schorres du Zwyn et Philippine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 65.

Van Schaik, A.W.J., De Jong, D.J. & Van Der Pluijm, A.M. 1988. Vegetatie buitendijkse gebieden Westerschelde. Middelburg, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Nota GWAO-88. 25 p. + bijl.

van 't Veer, R., Schaminée, J.H.J. & Weeda, E.J. 1999. Convolvulo-Filipenduletea. In: Stortelder, A.F.H., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. 1999. *De Vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen.* Opulus Press, Uppsala, Leiden: 13-40.

Van Waeyenberge, J., Anselin, A. & Meire, P. 1999. Aantallen, verspreiding en ecologie van de broedvogels in de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. *Rapport Instituut voor Natuurbehoud* 99/16, Brussel. 158 p.

Vinx, M. 2001. Meiobenthos: indicatoren voor vervuiling! *De Levende Natuur* 102(2): 81.

Weeda, E.J., van 't Veer, R. & Schaminée, J.H.J. 1998. *Bidentetea tripartitatae*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. *De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus.* Opulus Press, Uppsala, Leiden: 173-198.

Westhoff, V. & Den Held, A.J. 1975. *Plantengemeenschappen in Nederland.* Thieme & Cie, Zutphen. 324 p.

Westhoff, V. & Van Oosten, M.F. 1991. *De plantengroei van de Waddeneilanden.* K.N.N.V., Utrecht. 419 p.

Witte, R. 2001. De betekenis van de Westerschelde voor de Gewone zeehond. *De Levende Natuur* 102(2): 82-83.

- Ysebaert, T. & Herman, P. 2001. Bodemdieren langsheen estuariene gradiënten. *De Levende Natuur* 102(2): 74-78.
- Ysebaert, T. & Meire, P. 1999. Macrobenthos of the Schelde estuary: predicting macrobenthic species responses in the estuarine environment. A statistical analysis of the Schelde estuary macrobenthos within the ECOFLAT project. Report Institute of Nature Conservation IN 99/19, Brussel.
- Ysebaert, T., Meire, P., Maes, D. & Buijs, J. 1993. The benthic macrofauna along the estuarine gradient of the Schelde estuary. *Neth. J. Aq. Ecol.* 27(4): 327-341.
- Ysebaert, T., Devos, K., Anselin, A., Meire, P. & Kuijken, E. 1999. Watervogels langs de Zeeschelde 1996/1997. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 99/10, Brussel. 48 p.
- Ysebaert, T. 2000. Macrozoobenthos and waterbirds in the estuarine environment: spatio-temporal patterns at different scales. PhD thesis, University of Antwerp. Communications of the Institute of Nature Conservation 16. Brussel, Belgium. 175 p.
- Ysebaert, T., Fettweis, M., Meire, P., Sas, M. & Mitchener, H. 2000. In: Ysebaert, T. Macrozoobenthos and waterbirds in the estuarine environment: spatio-temporal patterns at different scales. PhD thesis, University of Antwerp. Communications of the Institute of Nature Conservation 16, Brussels: 111-123.
- Zonneveld, I.S. & Bannink, J.F. 1960. Studies van bodem en vegetatie op het Nederlandse deel van de Kalmthoutse Heide. (Militair Oefenterrein Ossendrecht). Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Vegetatiekunde, object: 1882. 116 p.
- Zwaenepoel, A. 1985. Een vegetatiekundige en ecologische studie van het Vloethemveld (Zedelgem, Snellegem, Prov. West-Vlaanderen). Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 230 p. + bijl.
- Zwaenepoel, A. 1988a. Ruilverkaveling Paddegat Landschapsplan. West-Vlaamse Vereniging voor de Vrije Tijd (WVT).
- Zwaenepoel, A. 1988b. Ongepubliceerde vegetatieopname Blankenberge, Uitkerke.
- Zwaenepoel, A. 1991. Ongepubliceerde vegetatieopnamen De Haan, Wenduine. Veldboek.
- Zwaenepoel, A. 1994. *Cochlearia danica* L. als bermhalofyt langs verkeerswegen in het Vlaamse binnenland. *Dumortiera* 55-57: 43-49.
- Zwaenepoel, A., Leten, M. & Rappé, G. 1994. Verspreiding, syntaxonomie en ecologie van *Catapodium marinum* (L.) C.E. Hubbard en *Sagina maritima* G. Don aan de Belgische kust. *Dumortiera* 58-59: 28-41.



Zwaenepoel, A. 1999. Ongepubliceerde vegetatieopnamen Baai van Heist (Heist) en Paelsteenpanne (Bredene). Veldboek.

Zwaenepoel, A. 2001. BWK-kartering poldergebied Klemskerke-Vlissegem, in de periode juli-augustus 2000. Tussentijds rapport in het kader van een polderecosysteemvisie voor de oostelijke West-Vlaamse polders (Oostende-Knokke-Brugge). West-Vlaamse Intercommunale, Brugge. 116 p. + Bijl.

## E. Soortenindex Planten

<i>Agrostis stolonifera</i> .....	10; 19; 52; 60; 66; 70
<i>Alopecurus bulbosus</i> .....	54
<i>Althaea officinalis</i> .....	69; 70
<i>Amblystegium riparium</i> .....	99
<i>Anthriscus caucalis</i> .....	103
<i>Anthriscus sylvestris</i> .....	100
<i>Apium graveolens</i> .....	70
<i>Armeria maritima</i> .....	18
<i>Arrhenatherum elatius</i> .....	93
<i>Artemisia maritima</i> .....	18; 53; 54
<i>Aster tripolium</i> .....	18; 19; 42; 43; 47; 60; 70
<i>Atriplex littoralis</i> .....	18
<i>Atriplex prostrata</i> .....	3; 19; 54; 55; 60; 61
Beek-pluisdraadmos.....	99
Beklierde duizendknoop.....	78; 79; 80
<i>Berula erecta</i> .....	93
<i>Bidens cernua</i> .....	79
<i>Bidens frondosa</i> .....	79
<i>Bidens tripartita</i> .....	80
Biestarwegras.....	66
Bittere veldkers.....	5; 94; 95; 99
Bitterzoet.....	92; 99
Blaartrekkende boterbloem.....	78; 79; 80; 85
Blauwe waterereprijs.....	80
Bleekgele droogbloem.....	64; 65; 68
<i>Brachythecium rutabulum</i> .....	99
<i>Bryum algovicum</i> .....	64
<i>Bupleurum tenuissimum</i> .....	64
<i>Calamagrostis epigejos</i> .....	66
<i>Callitriche stagnalis</i> .....	78
<i>Calystegia sepium</i> .....	5; 85; 88; 89; 92; 99
<i>Cardamine amara</i> .....	5; 94; 95; 99
<i>Carex arenaria</i> .....	66
<i>Carex distans</i> .....	18; 53; 59
<i>Carex extensa</i> .....	53
<i>Catapodium marinum</i> .....	17; 64; 67; 114
<i>Centaurium littorale</i> .....	3; 64
<i>Centaurium pulchellum</i> .....	54
<i>Cerastium diffusum</i> .....	64; 65
<i>Chenopodium rubrum</i> .....	79; 80
<i>Cochlearia danica</i> .....	58; 64; 114
<i>Cochlearia officinalis</i> .....	69; 70
<i>Dactylis glomerata</i> .....	93
Darmwier.....	30; 42
Deens lepelblad.....	58; 61; 64; 65; 67
Duinriet.....	66
Duinzwenkgras.....	59
Duitse dot.....	95; 99; 100; 101
Dunstaart.....	17; 18; 48; 58; 59; 67
Echt lepelblad.....	69; 70
Echte heemst.....	69; 70; 72
<i>Elymus athericus</i> .....	2; 18; 19; 51; 54; 60; 70
<i>Elymus farctus</i> .....	66
Engels gras.....	18; 52; 53; 54; 59
Engels raaigras.....	67
Engels slijkgras.....	2; 30; 35; 39; 41; 42; 43; 44; 45
<i>Epilobium hirsutum</i> .....	78; 89; 91; 92
<i>Festuca rubra</i> .....	2; 10; 19; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 70
<i>Festuca rubra var. litoralis</i> .....	2; 10; 51; 52; 53; 54; 70
Fijn goudscherm.....	64; 65
Fijne kervel.....	103
Fioringras.....	9; 19; 50; 52; 58; 60; 66; 70
Fraai duizendguldenkruid.....	54
<i>Galium aparine</i> .....	89; 92; 99
Gedraaid knikmos.....	99
Gele waterkers.....	80; 85
Gerande schijnspurrie.....	18; 37; 45; 47; 58; 103
Gesteelde zoutmelde.....	41; 47
Gewone smeewortel.....	99
Gewone zoutmelde.....	2; 17; 37; 39; 45; 46; 47; 48; 49; 51; 56; 58
Gewoon dikkopmos.....	99
Gewoon kweldergras.....	2; 10; 18; 19; 37; 39; 42; 43; 45; 46; 48; 49; 50; 51; 56; 58; 61; 62; 70
Gewoon pluisdraadmos.....	99
<i>Glaux maritima</i> .....	18; 19; 47; 53; 54; 66; 70
<i>Gnaphalium luteo-album</i> .....	64
Goudzuring.....	79; 80
Grote brandnetel.....	85; 89; 90; 92; 100; 101
Grote lisdodde.....	92
Grote weegbree.....	67
Haagwinde.....	5; 85; 88; 89; 92; 99
<i>Halimione portulacoides</i> .....	2; 17; 37; 45; 46
Harig wilgenroosje.....	78; 89; 90; 92
Heen.....	3; 9; 18; 19; 37; 40; 42; 43; 52; 60; 61; 62; 63; 70; 82; 83; 84
<i>Heracleum sphondylium</i> .....	100
Hertshoornweegbree.....	18; 49; 58; 65; 66; 67
<i>Impatiens glandulifera</i> .....	85; 89; 92; 99
<i>Juncus articulatus</i> .....	66
<i>Juncus bufonius</i> .....	66
<i>Juncus gerardi</i> .....	2; 18; 19; 51; 52; 53; 54; 66
<i>Juncus maritimus</i> .....	18; 54
Katwilg.....	99
Kleefkruid.....	89; 92; 99
Klein schorrenkruid.....	18; 29; 30; 37; 38; 39; 40; 47; 49; 50
Klein zee gras.....	41

Kleine watereppe .....	93	Ruwe bies.....	81; 82; 83
Knikkend tandzaad .....	79	<i>Sagina maritima</i> .....	17; 18; 58; 59; 64; 114
Kortarige zeekraal.....	17; 18; 36; 37; 38; 39; 40; 42	<i>Sagina nodosa</i> .....	3; 64
Kraakwilg.....	90; 93; 99; 100; 101	<i>Sagina procumbens</i> .....	67
Kropaar .....	93	<i>Salicornia europaea</i> .....	17; 18; 29; 37
Kruipwilg.....	66	<i>Salicornia procumbens</i> .....	37
Kwelderzegge .....	18; 52; 53; 59	<i>Salix alba</i> .....	95; 99
Laksteeltje .....	17; 64; 65; 67	<i>Salix fragilis</i> .....	93; 99
Lamsoor.....	17; 18; 35; 37; 39; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51; 54; 58	<i>Salix molissima var. undulata</i> .....	95
Langarige zeekraal .....	36; 37; 38	<i>Salix repens</i> .....	66
Liggende vetmuur .....	67	<i>Salix viminalis</i> .....	99
<i>Limonium vulgare</i> .....	17; 18; 35; 37; 45; 47; 54	<i>Salix x dasyclados</i> .....	95
<i>Lolium perenne</i> .....	67	<i>Salix x mollissima</i> .....	95; 99
Loogkruid .....	18; 66	<i>Salsola kali</i> .....	18; 66
<i>Lycopus europaeus</i> .....	80	<i>Sambucus nigra</i> .....	94
<i>Lythrum salicaria</i> .....	78; 80; 92; 93	Scheve hoornbloem.....	64; 65
Melkkruid..	18; 19; 47; 48; 53; 54; 58; 59; 66; 70	Schietwilg .....	90; 93; 99; 100; 101
Muurpeper.....	67	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> .....	82
Net-knikmos .....	64	<i>Schoenoplectus x carinatus</i> .....	82
<i>Oenanthe lachenalii</i> .....	18; 54; 69; 70	<i>Schoenoplectus x scheuchzeri</i> .....	82
<i>Parapholis strigosa</i> .....	17; 18; 58; 67	Schorrezoutgras.....	38; 45; 48; 50; 70
Perzikkruid .....	78; 80	<i>Scirpus maritimus</i> .....	18; 19; 42; 43; 60; 61; 70
<i>Phalaris arundinacea</i> .....	78; 91; 92	<i>Sedum acre</i> .....	67
<i>Phleum pratense</i> .....	93	Selderij.....	70; 72
<i>Phragmites australis</i> .....	5; 60; 69; 86; 88; 89; 91; 92	<i>Senecio jacobaea</i> .....	66
<i>Plantago coronopus</i> .....	18; 58; 65	Sierlijke vetmuur .....	3; 64; 66; 68
<i>Plantago major</i> .....	67	<i>Solanum dulcamara</i> .....	92; 99
<i>Plantago maritima</i> .....	19; 47; 54	<i>Spartina townsendii</i> .....	2; 39; 41; 42; 43
<i>Poa annua</i> .....	67	<i>Spergularia marina</i> .....	18; 37; 58; 82
<i>Poa trivialis</i> .....	99	<i>Spergularia maritima</i> .....	18; 37; 47
<i>Polygonum hydropiper</i> .....	4; 78; 79; 80; 85; 89; 93; 99	Spiesmelde... 3; 9; 19; 54; 55; 56; 60; 61; 62; 70	
<i>Polygonum lapathifolium</i> .....	80	Spindotterbloem... 4; 85; 86; 88; 89; 92; 94; 102	
<i>Polygonum persicaria</i> .....	80	Stomp kweldergras .....	18; 46
<i>Potentilla anserina</i> .....	70	Straatgras.....	67
<i>Pottia heimii</i> .....	65	Strandduizendguldenkruid.....	64; 66; 68
<i>Puccinellia distans</i> .....	18	Strandkweek.....	2; 8; 18; 19; 22; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 59; 60; 62; 63; 66; 67; 70
<i>Puccinellia maritima</i> .....	2; 10; 19; 37; 42; 43; 45; 46; 70	Strandmelde.....	45
<i>Ranunculus sceleratus</i> .....	78; 79; 80; 85	<i>Suaeda maritima</i> .....	18; 29; 30; 37; 47
Reuzenbalsemien .....	85; 89; 92; 99	<i>Symphytum officinale</i> .....	99
Ridderzuring ssp. transiens.....	80; 92	Timoteegras .....	93
Riet.....	5; 8; 9; 12; 19; 55; 56; 60; 61; 62; 63; 69; 70; 71; 72; 79; 85; 86; 87; 89; 91; 92	<i>Trifolium repens</i> .....	58
Rietgras.....	78; 92	<i>Triglochin maritima</i> .....	18; 19; 38; 48; 70
Rode ganzenvoet.....	79; 80	<i>Typha latifolia</i> .....	92
Rood zwenkgras .....	9; 19; 50; 52; 53; 56; 59	<i>Urtica dioica</i> .....	85; 89; 91; 92; 100; 101
<i>Rorippa amphibia</i> .....	80; 85	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> .....	80; 93
<i>Rumex maritimus</i> .....	80	Watermuur.....	79
Ruw beemdgras.....	99	Waterpeper. 4; 78; 79; 80; 83; 85; 89; 92; 93; 99	
		Witte klaver.....	58
		Wolfspoot .....	80
		Zandzegge .....	66
		Zeealsem.....	18; 46; 52; 53; 54; 59
		Zeerus .....	18; 53; 54; 56; 59

Zeevetmuur 17; 18; 54; 58; 59; 64; 65; 66; 67;  
 68  
 Zeeweegbree. 18; 19; 46; 47; 48; 49; 50; 54; 58  
 Zilt kleimos ..... 65  
 Zilt torkruid ..... 18; 52; 53; 54; 59; 69; 70; 72  
 Zilte greppelrus ..... 66  
 Zilte rus2; 18; 19; 47; 48; 51; 52; 53; 54; 55;  
 56; 58; 59; 66

Zilte schijnspurrie ..... 18; 37; 51; 58; 59; 82  
 Zilte zegge ..... 18; 53; 59  
 Zilverschoon ..... 70  
 Zomprus ..... 66  
 Zulte 18; 19; 37; 39; 42; 43; 44; 46; 47; 48; 50;  
 51; 60; 61; 62; 69; 70; 72  
 Zwart tandzaad ..... 79



## **F. Verklarende Woordenlijst**

*Abiotisch*: Tot de niet-levende natuur behorend; abiotische kenmerken zijn onder andere bodemchemische en klimatologische kenmerken (vgl. biotisch).

*Abundantie*: Het aantal individuen van een soort op een bepaalde plaats; in combinatie met bedekking is het een onderdeel van de gecombineerde schatting van de schaal van Braun-Blanquet; als bijvoeglijk naamwoord heeft het alleen de betekenis "zeer veel".

*Acidofytisch* < Acidofyt: Plant die in zuur milieu groeit.

*Annelida*, anneliden: Gesegmenteerde wormen met een centrale lichaamsholte, ook wel ringwormen genoemd. Er zijn drie klassen: Polychaeta (o.a. draadwormen), Oligochaeta (bijv. aardwormen), Hirudinea (Bloedzuigers).

*Associatie*: Fundamentele vegetatie-eenheid van de Frans-Zwitserse school, gekenmerkt door een nauw omschreven floristische samenstelling, een specifieke standplaats en een uniforme fysiognomie.

*Autotroof*: Organisme dat in staat is om koolstofdioxide als enige koolstofbron te gebruiken, en anorganische stikstofbronnen (bijv. nitraten, ammoniumzouten) en andere elementen als basismateriaal voor de biosynthese.

*Biotisch*: Tot de levende natuur behorend (vgl. abiotisch).

*Brak*: Tussen zoet en zout.

*Bryodiversiteit*: De soortenrijkdom van de Bryofyta (Mossen).

*Chamaefyt*: Plant met de overwinteringsknoppen boven het maaiveld, tot een hoogte van maximaal 50 cm.

*Climaxvegetatie*: Eindstadium van de vegetatieontwikkeling op een bepaalde plaats onder min of meer stabiele externe omstandigheden.

*Co-dominant*: Soort die in de vegetatie samen met een of twee andere soorten met hoge bedekking voorkomt (vgl. dominant).

*Consociatie*: Begrip uit de Scandinavische school: Uit meer vegetatielagen opgebouwde plantengemeenschap, waarbij in een van deze lagen één soort domineert (vgl. sociatie).

*Contactgemeenschap*: Een plantengemeenschap die ruimtelijk grenst aan een andere plantengemeenschap.

*Differentiërende soort*: Een soort die in het fytoceenon waarvoor zij differentiërend is, meer voorkomt dan in bepaalde daarmee vergeleken eenheden, maar die daarnaast in andere eenheden in dezelfde mate of zelfs meer kan optreden.

*Dominant*: Soort die in de vegetatie overheerst, dat wil zeggen van alle aanwezige soorten de hoogste bedekking vertoont (vgl. co-dominant).

*Consociatie*: Begrip uit de Scandinavische school: Uit meer vegetatielagen opgebouwde plantengemeenschap, waarbij in een van deze lagen één soort domineert (vgl. sociatie).

*Emersie*: Het boven water komen.

*Euhalien*: Zout.

*Eulitoraal*: Kustzone tussen de gemiddelde laagwaterstand bij springtij en de gemiddelde hoogwaterstand bij springtij.

*Euryoek*: Soort met een brede ecologische amplitudo.

*Eutroof*: Rijk aan voedingstoffen.

*Facies*: Plaatselijk optredende modificatie van een plantengemeenschap waarbij één soort tot dominantie komt.

*Fysiognomisch* < Fysiognomie: Uiterlijke verschijningsvorm.

*Fytocoenon*: Plantengemeenschap in abstracte zin, onafhankelijk van het classificatiesysteem en van het niveau binnen het systeem (vgl. syntaxon).

*Glycofyt*: Plant die uitsluitend in niet-zilt milieu wordt aangetroffen.

*Graminoïde*: gras (*Poaceae*) of grasachtige plant

*Halobiont*: Dier dat in zee of ander zout water leeft.

*Halofiel*: Zoutminnend.

*Helofyt*: Moerasplant, wortelend in de onderwaterbodem en met overwinteringsknoppen onder water.

*Hemicryptofyt*: Plant met overwinteringsknoppen op, of direct onder de grond.

*Heterotroof*: Organisme dat organische verbindingen als koolstofbron nodig heeft (organisme dat leeft van andere organismen).

*Immersie*: Onderdompeling.

*Maaiveld*: Bodemoppervlak; contactzone tussen bodem en plantendek.

*Mesohalien*: Matig brak.

*Nitrofiel*: Stikstofminnend; met voorkeur voor stikstofrijk milieu.

*Oligochaeta*, oligochaeten: Klasse van annelide wormen die gekenmerkt worden door het bezit van weinig borstels op elk segment en het ontbreken van parapodia (o.a. aardwormen).

*Oligohalien*: Zwak brak.

*Pelofiel*: Op klei groeiend.

*Polychaeta*, polychaeten: Borstelwormen, een klasse van voornamelijk mariene annelide wormen met parapodia met talrijke borstels (chaeta), die gebruikt worden voor het kruipen, met een uitgesproken kop met tentakels, palpen en vaak ook ogen.

*Polyhalien*: Sterk brak.

*Presentie*: Mate (percentage) waarin een soort voorkomt in de opnamen van een plantengemeenschap.

*Rode Lijst*: Lijst van in een bepaald gebied verdwenen, zeer sterk bedreigde, sterk bedreigde, bedreigde en potentieel bedreigde soorten.

*Rompgemeenschap*: Fytocoenon waarin naast begeleidende soorten slechts ken- en differentiërende soorten voorkomen van eenheden boven het niveau van associatie; eventuele dominanten zijn klasse-eigen soorten.

*Successie*: Proces van opeenvolging van verschillende plantengemeenschappen op een bepaalde plaats; primaire successie is de ontwikkeling van pionier- tot climaxvegetatie; secundaire successie is de ontwikkeling in de vegetatie die optreedt na een ingrijpende verandering door de mens, bijvoorbeeld een vegetatieontwikkeling op verlaten akkers, brand- en kapvlakten.

*Syntaxonomie*: De studie die zich richt op de classificatie van plantengemeenschappen, leidend tot een formeel, hiërarchisch systeem.

*Syntaxon*: Eenheid in het classificatiesysteem van de Frans-Zwitserse school, zoals klasse, orde, verbond, associatie en subassociatie.

*Therofyt*: Eenjarige plant die het ongunstige seizoen als zaad overbrugt.

*Transgrediërende soort*: Soort die kenmerkend is voor een bepaald hoger syntaxon (bijv. verbond), maar daarbinnen een hogere trouwgraad vertoont voor een van de lagere syntaxa (bijv. associatie).

*Tubificiden*: Zoetwaterwormen van het geslacht *Tubifex*, die zware organische vervuiling tolereren.





## ***G. Verspreidingskaartjes***

## Pioniergemeenschappen met Zeekraal en Schorrekruid

Zeekraal-verbond

# 1 - 38

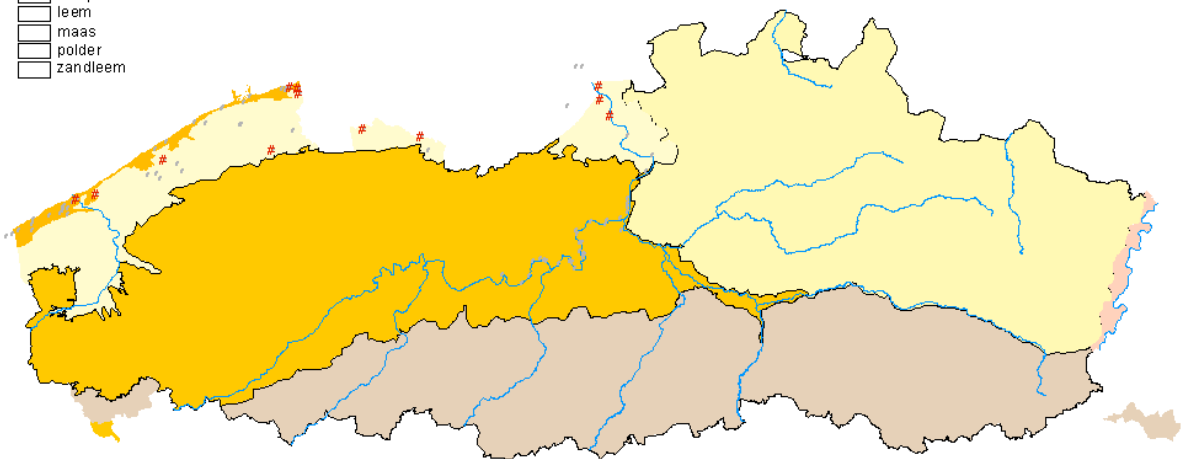
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

duin  
kempen  
leem  
maas  
polder  
zandleem



Verspreidingskaart 1

## Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras

Slijkgras-verbond

# 1 - 3

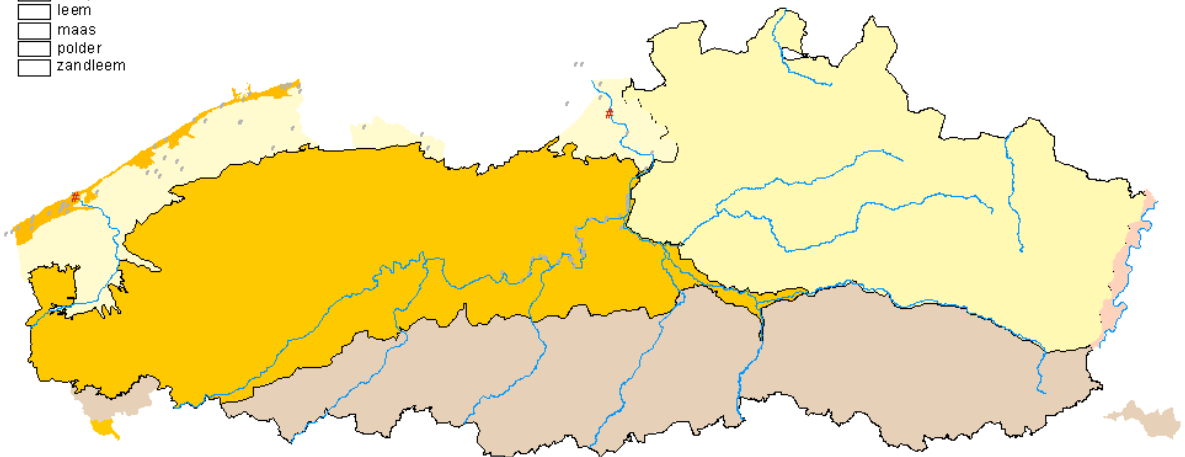
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

- duin
- kempen
- leem
- maas
- polder
- zandleem



Verspreidingskaart 2

### Lage schorren met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde

Gewoon kweldergras-verbond

# 1 - 61

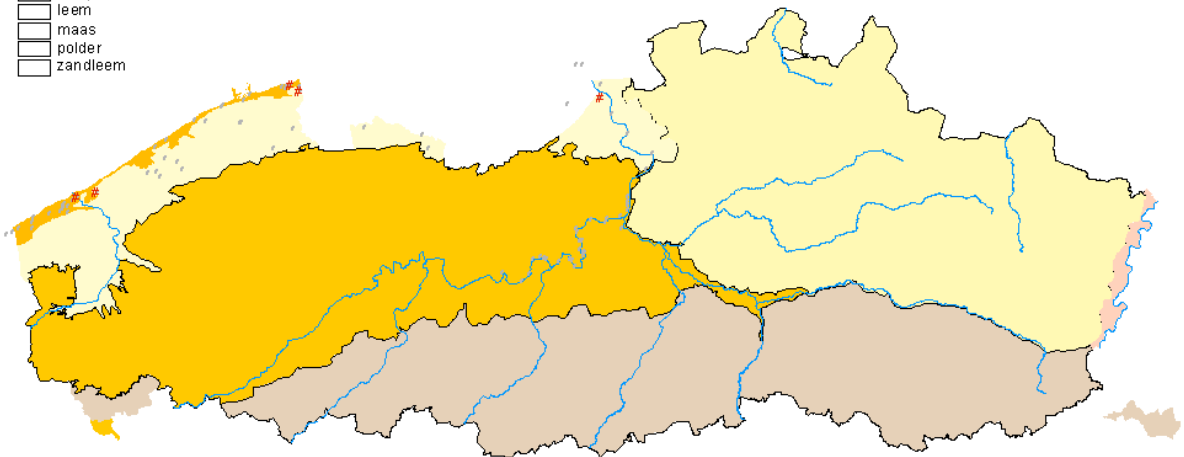
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

- duin
- kempen
- leem
- maas
- polder
- zandleem



Verspreidingskaart 3

## Middelhoge en hoge schorren met *Festuca rubra* ssp. *litoralis* en Strandkweek

Verbond van Engels gras

# 1 - 75

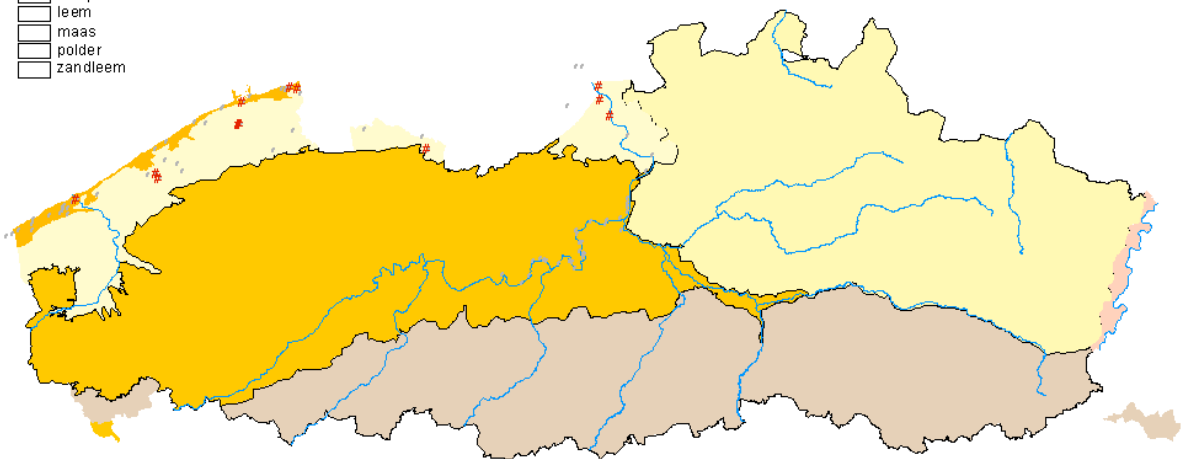
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

- duin
- kempen
- leem
- maas
- polder
- zandleem



Verspreidingskaart 4

## Gemeenschappen met Heen abundant of dominant, met of zonder Spiesmelde

Gemeenschap met Heen en Spiesmelde

# 1 - 24

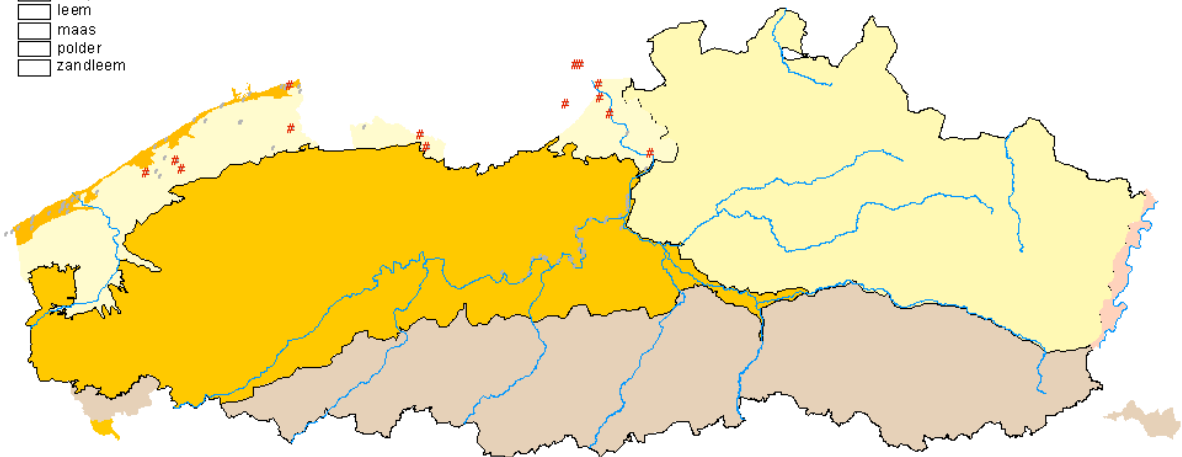
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

duin  
kempen  
leem  
maas  
polder  
zandleem



Verspreidingskaart 5

## Pioniergemeenschappen in overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid en Sierlijke vetmuur

Zeevetmuur-verbond

# 1 - 78

Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 178

Hoofdrivier

Ecoregio

duin

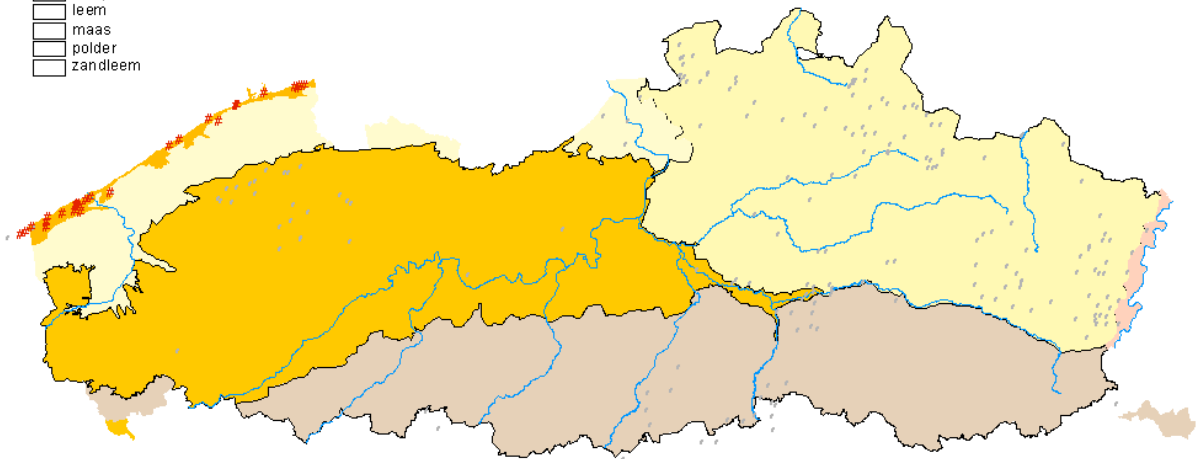
kempen

leem

maas

polder

zandleem



Verspreidingskaart 6



## Voedselinnende gemeenschappen met Waterpeper en Rumex obtusifolius ssp. transiens

Tandzaad-verbond

# 1 - 2

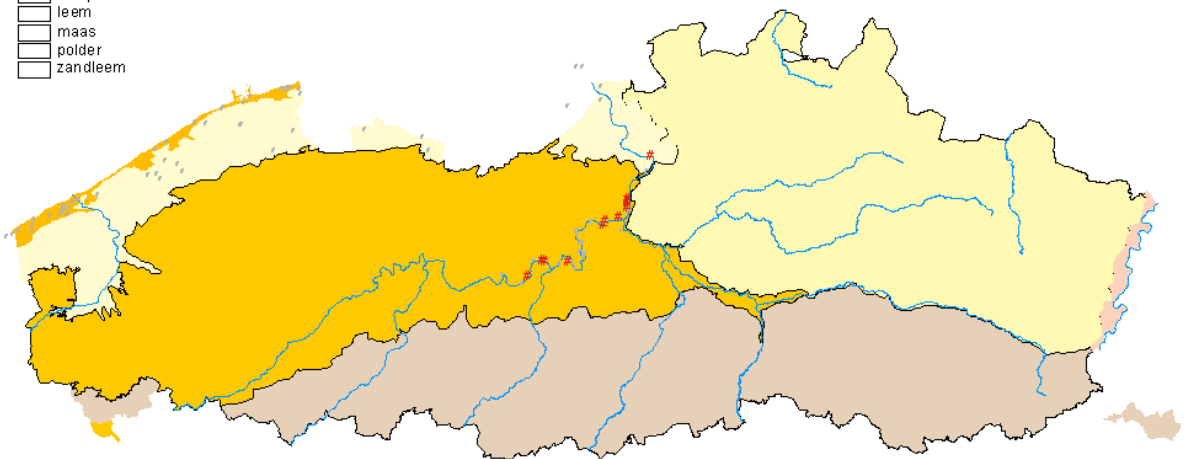
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

duin  
kempen  
leem  
maas  
polder  
zandleem



Verspreidingskaart 7

## Rietvegetatie met Spindotterbloem

Rietvegetatie

# 1 - 2

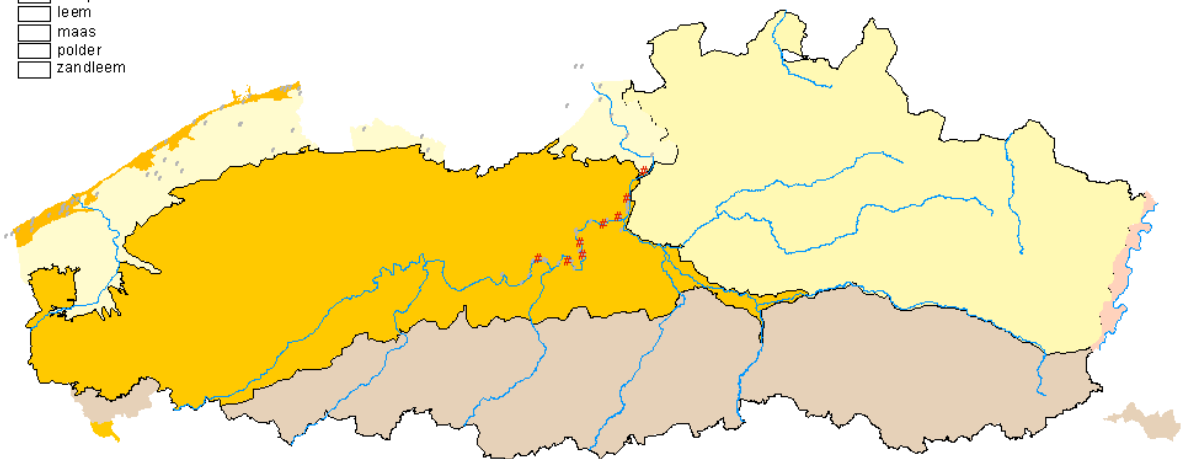
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

△ Hoofdrivier

Ecoregio

duin  
kempen  
leem  
maas  
polder  
zandleem



Verspreidingskaart 8

## Rietvegetaties met Haagwinde als constante soort

Rietgemeenschap met Haagwinde

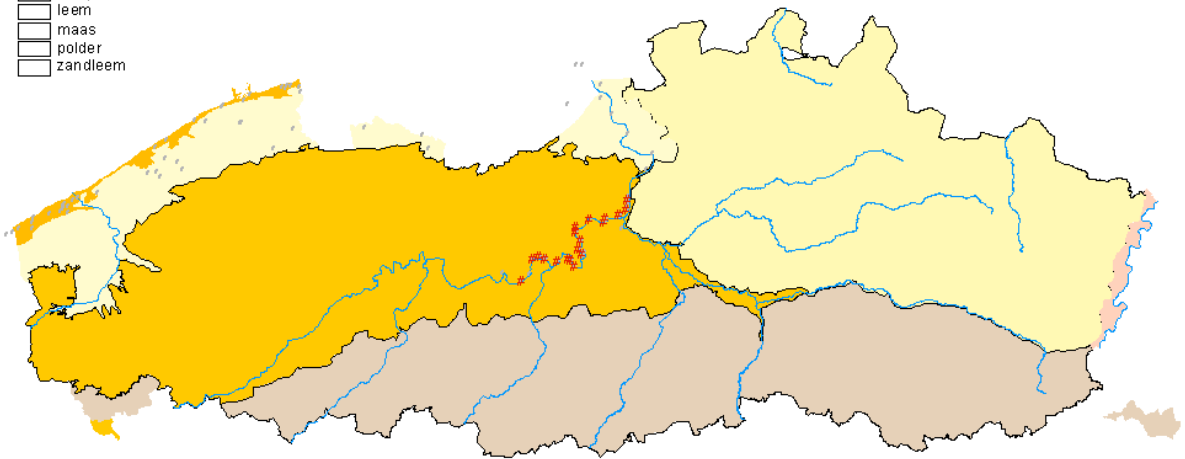
- # 1 - 3
- Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie
- \* 1 - 185
- Hoofdrivier
- Ecoregio
- duin
- kempen
- leem
- maas
- polder
- zandleem



Verspreidingskaart 9

### Ruigten (zonder of met geringe bedekking van Riet)

- Ruigten
- # 1 - 9
- Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie
- \* 1 - 185
- Hoofdrivier
- Ecoregio
- duin
- kempen
- leem
- maas
- polder
- zandleem



Verspreidingskaart 10

## Wilgenstruwelen (met Bittere veldkers)

Wilgenstruwelen

# 1 - 10

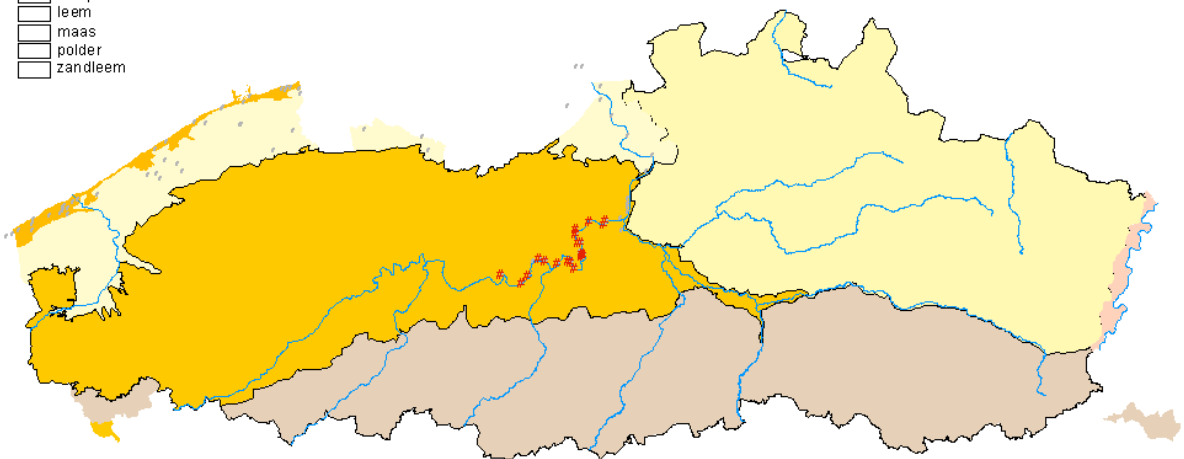
Overzicht Schor opnamen gebruikt voor de typologie

\* 1 - 185

Hoofdrivier

Ecoregio

duin  
kempen  
leem  
maas  
polder  
zandleem



Verspreidingskaart 11



## **H. Bijlagen**

Bijlage 1: Rode Lijst-soorten per Natuurtype

Bijlage 2: Soortenrijkdom per Natuurtype

Bijlage 3: Slankpootvliegen (*Dolichopodidae*)

Bijlage 4: Bronnen van de opnamen per Natuurtype

Bijlage 5: Presentietabel plantensoorten voor de Natuurtypen van de biotopen Heide, Moeras, Slik & Schor

Bijlage 6: Fotobijlage

# Bijlage 1: Rode Lijst-soorten per Natuurtype

## Schor

### Gemeenschappen met Heen en Spiesmelde

*RG Scirpus maritimus-[Asteretea tripolii]*

zeer zeldzaam

Echte heemst  
Gerande schijnspurrie  
Gewoon kweldergras  
Klein schorrenkruid  
Schorrezoutgras  
Strandmelde  
Zeekraal  
Zeeweegbree  
Zilte waterranonkel  
Zilte zegge  
Echt lepelblad

zeldzaam

Moeraszoutgras  
Zilte schijnspurrie  
Zilte greppelrus  
Slanke waterbies  
Melkkruid  
Stomp kweldergras

vrij zeldzaam

Hertshoornweegbree  
Ruwe bies  
Steenbreekvaren  
Strandkweek  
Zeegroene ganzenvoet  
Zilte rus  
Zulte

bedreigd

Zeepostelein  
Selderij  
Lamsoor  
Zeerus

### Riet-verbond\_Schor

*Phragmition australis*



vrij zeldzaam  
Ruwe bies

### **Ruigten (zonder of met geringe bedekking van Riet)**

*RG Epilobium hirsutum/Phalaris arundinacea/Urtica*

kwetsbaar  
Liggende vleugeltjesbloem

### **Slijkgras-verbond**

*Spartinetum townsendii*

zeer zeldzaam  
Gerande schijnspurrie  
Gewoon kweldergras  
Schorrezoutgras  
Strandmelde  
Zeekraal

zeldzaam  
Deens lepelblad  
Melkkruid

vrij zeldzaam  
Zulte

### **Tandzaad-verbond**

*Bidention tripartitae*

zeer zeldzaam  
Gerande schijnspurrie  
Klein schorrenkruid

zeldzaam  
Zilte schijnspurrie  
Zilte greppelrus

vrij zeldzaam  
Gevleugeld helmkruid  
Ruwe bies  
Zulte

### **Verbond van Engels gras**

*Armerion maritimae*

uitgestorven  
Knolvossenstaart

met uitsterven  
Duinrus  
Gesteelde zoutmelde

Kwelderzegge

zeer zeldzaam

Zeekraal  
Schorrezoutgras  
Zeeweegbree  
Strandmelde  
Gewoon kweldergras  
Gewone zoutmelde  
Zilte zegge  
Gerande schijnspurrie  
Biestarwegras  
Klein schorrenkruid

zeldzaam

Melkkruid  
Stomp kweldergras  
Veldhondstong  
Zilte schijnspurrie

vrij zeldzaam

Veldgerst  
Zulte  
Zilte rus  
Waterpunge  
Strandkweek  
Ruwe bies  
Hertshoornweegbree  
Fraai duizendguldenkruid  
Zeegroene ganzenvoet

bedreigd

Lamsoor  
Zilt torkruid  
Zeealsem  
Engels gras  
Dunstaart  
Zeerus

kwetsbaar

Kattedoorn

### **Verbond van Gewoon kweldergras**

*Puccinellion maritimae*

met uitsterven

Snavelruppia

zeer zeldzaam

Gewoon kweldergras

Zeekraal  
Zeeweegbree  
Gewone zoutmelde  
Gerande schijnspurrie  
Schorrezoutgras  
Klein schorrenkruid

**zeldzaam**

Melkkruid  
Stomp kweldergras  
Zilte schijnspurrie

**vrij zeldzaam**

Hertshoornweegbree  
Strandkweek  
Zilte rus  
Zulte

**bedreigd**

Zeealsem  
Zeerus  
Engels gras  
Dunstaart  
Lamsoor

**Wilgenstruwelen**

*Salicion albae*

**vrij zeldzaam**

Fijne kervel

**Zeekraal-verbond**

*Thero-Salicornion*

**uitgestorven**

Klein zeegras

**met uitsterven**

Gesteelde zoutmelde

**zeer zeldzaam**

Gerande schijnspurrie  
Zeeweegbree  
Zeekraal  
Strandmelde  
Schorrezoutgras  
Klein schorrenkruid  
Gewone zoutmelde  
Echt lepelblad  
Biestarwegras

Gewoon kweldergras

zeldzaam

Zilte schijnspurrie  
Melkkruid  
Stomp kweldergras  
Zilte greppelrus

vrij zeldzaam

Hertshoornweegbree  
Strandkweek  
Zilte rus  
Zulte

bedreigd

Dunstaart  
Engels gras  
Lamsoor

### **Zeevetmuur-verbond**

*Saginion maritimae*

uitgestorven

Fijn goudscherm

met uitsterven

Honingorchis  
Welriekende salomonszegel  
Smal fakkelgras  
Kruipend moerasscherm  
Dwergbloem  
Parnassia

zeer zeldzaam

Strandbiet (en biet)  
Paardebloemstreepzaad  
Rond wintergroen  
Ruig viooltje  
Ruwe klaver  
Scheve hoornbloem  
Steenhoornbloem  
Stofzaad  
Strandduizendguldenkruid  
Strandmelde  
Wilde peterselie  
Zeevetmuur  
Zeeweegbree  
Zeevinde  
Nachtsilene  
Zilte zegge

Kalkbedstro  
Zeewolfsmelk  
Duindravik  
Aarddistel  
Biestarwegras  
Laksteeltje  
Drienervige zegge  
Moeraswespeorchis  
Duinroosje  
Duinviooltje  
Geel zonneroosje  
Gestreepte klaver  
Gewone zoutmelde  
Gewoon kweldergras  
Glad parelzaad  
Grote centaurie  
Klein schorrenkruid  
Gerande schijnspurrie  
Blauwe bremraap

**zeldzaam**

Zilte greppelrus  
Loogkruid  
Melkkruid  
Zilte schijnspurrie  
Moeraszoutgras  
Lathyruswikke  
Stomp kweldergras  
Veldhondstong  
Zeeraket  
Helm  
Zachte haver  
Deens lepelblad  
Kruipend stalkruid  
Klein timoteegras  
Donderkruid  
Duinvogelmuur  
Egelantier  
Gewone addertong  
Kaal breukkruid  
Kleine ruit  
Kleverige reigersbek

**vrij zeldzaam**

Zilte rus  
Kleine waterranonkel  
Zeegroene zegge

Zanddodengras  
Waterpunge  
Veldgerst  
Strandkweek  
Zulte  
Bleekgele droogbloem  
Hertshoornweegbree  
Gulden sleutelbloem  
Gewone veldsla  
Fraai duizendguldenkruid  
Fijne kervel  
Duindoorn  
Dubbelkelk  
Kandelaartje

bedreigd

Slanke gentiaan  
Teer guichelheil  
Wilde tijm  
Zeealsem  
Zeepostelein  
Draadklaver  
Zilt torkruid  
Lamsoor  
Zeerus  
Gelobde melde  
Geelhartje  
Engels gras  
Dunstaart  
Duinzwenkgras  
Driedistel  
Liggend bergvlas  
Selderij

kwetsbaar

Walstrobremraap  
Stijve ogentroost  
Sierlijke vetmuur  
Scherpe fijnstraal  
Kegelsilene  
Hondsviooltje  
Grote tijm  
Bevertjes  
Gewone vleugeltjesbloem

## Bijlage 2: Soortenrijkdom per Natuurtype

### Schor

Minimum Aantal	Maximum Aantal	Gemiddeld Aantal
Gemeenschappen met Heen en Spiesmelde		
<i>RG Scirpus maritimus-[Asteretea tripolii]</i>		
2	13	6,6
Riet-verbond_Schor		
<i>Phragmition australis</i>		
6	28	15
Ruige rietgemeenschap met Haagwinde		
<i>RG Calystegia sepium-Phragmites australis-[Convolvulo-Filipenduletea]</i>		
2	15	8,6
Ruigten (zonder of met geringe bedekking van Riet)		
<i>RG Epilobium hirsutum/Phalaris arundinacea/Urtica dioica-[Convolvulo-Filipenduletea]</i>		
4	23	11,2
Slijkgras-verbond		
<i>Spartinetum townsendii</i>		
1	7	4,4
Tandzaad-verbond		
<i>Bidention tripartitae</i>		
11	27	19,1
Verbond van Engels gras		
<i>Armerion maritimae</i>		
2	14	6,8
Verbond van Gewoon kweldergras		
<i>Puccinellion maritimae</i>		
1	14	6,8
Wilgenstruwelen		
<i>Salicion albae</i>		
5	44	18,1
Zeekraal-verbond		
<i>Thero-Salicornion</i>		
1	13	5,6

Zeevetmuur-verbond  
*Saginion maritimae*

4

89

23,5



## Bijlage 3: Slankpootvliegen (*Dolichopodidae*)

Slankpootvliegen toegekend aan biotopen en natuurtypen (door Marc Pollet)

---

voorkeurhabitat - natuurtype

Slik en schor - zout- en brakwaterslikken

*Campsicnemus armatus*  
*Campsicnemus magius*  
*Dolichopus apicalis*  
*Dolichopus clavipes*  
*Dolichopus diadema*  
*Dolichopus latipennis*  
*Dolichopus sabinus*  
*Dolichopus strigipes*  
*Hydrophorus oceanus*  
*Hydrophorus praecox*  
*Machaerium maritimae*  
*Muscidideicus praetextatus*  
*Orthoceratium lacustre*  
*Poecilobothrus ducalis*  
*Poecilobothrus principalis*  
*Poecilobothrus regalis*  
*Rhaphium consobrinum*  
*Syntormon filiger*  
*Thinophilus flavipalpis*  
*Thinophilus ruficornis*

## Bijlage 4: Bronnen Opnamen Per Natuurtype

### Schor

#### Gemeenschappen met Heen en Spijesmelde

# opnamen

##### *RG Scirpus maritimus-[Asteretea tripolii]*

Borremans A.	1980	8
Coudenys H.	1985	6
De Loose L.	1995	26
De Raeve F.	1975	1
Dethioux	1956	4
Dumollin J.	1985	1
Elbana M.I.B.	1993	8
Hoffmann M.	1993	9
Noirfalise A.	1956	1
Sougnéz N.	1955	1
Traets	1955	1
Traets	1956	4
Van Den Balck E.	1994	1
Van Langendonck H.J.	1933	2
Zwaenepoel A.	1988a	1

#### Riet-verbond\_Schor

# opnamen

##### *Phragmition australis*

De Loose L.	1995	6
Hoffmann M.	1993	3

#### Ruige rietgemeenschap met Haagwinde

# opnamen

##### *RG Calystegia sepium-Phragmites australis-[Convolvulo-Filipenduletea]*

De Loose L.	1995	14
Hoffmann M.	1993	4

#### Ruigten (zonder of met geringe bedekking van Riet)

# opnamen

##### *RG Epilobium hirsutum/Phalaris arundinacea/Urtica dioica-[Convolvulo-Filipenduletea]*

De Loose L.	1995	42
Hoffmann M.	1993	15

#### Slijkgras-verbond

# opnamen

##### *Spartinetum townsendii*

Borremans A.	1980	2
De Loose L.	1995	1
Dethioux	1956	1
Goetghebeur P.	1976	3
Traets	1956	2

BIJLAGE 4: bronnen van de opnamen gebruikt ter bespreking van elk

<b>Tandzaad-verbond</b>		<b># opnamen</b>
<i>Bidention tripartitae</i>		
De Loose L.	1995	7
Elbana M.I.B.	1993	1
Hoffmann M.	1993	6

<b>Verbond van Engels gras</b>		<b># opnamen</b>
<i>Armerion maritimae</i>		
Anoniem	1971	1
Borremans A.	1980	11
Coudenys H.	1985	5
De Loose L.	1995	12
Dethioux	1956	5
Dumollin J.	1985	1
Elbana M.I.B.	1993	3
Goetghebeur P.	1976	7
Hocquette	1927	2
Hoffmann M.	1993	4
Traets	1956	2
Van Den Balck E.	1994	46
Van Langendonck H.J.	1933	15
Zwaenepoel A.	2000b	3

<b>Verbond van Gewoon kweldergras</b>		<b># opnamen</b>
<i>Puccinellion maritimae</i>		
Anoniem	1912	1
Anoniem	1972	2
Borremans A.	1980	3
De Loose L.	1995	2
Dethioux	1956	5
Dethioux	1957	1
Elbana M.I.B.	1993	1
Goetghebeur P.	1976	16
Hocquette	1927	1
Noirfalise A.	1956	1
Van Den Balck E.	1994	44
Van Langendonck H.J.	1933	8

<b>Wilgenstruwelen</b>		<b># opnamen</b>
<i>Salicion albae</i>		
De Loose L.	1995	31
Hoffmann M.	1993	35

**BIJLAGE 4: bronnen van de opnamen gebruikt ter bespreking van elk**

**Zeekraal-verbond**

# opnamen

*Thero-Salicornion*

Anoniem	1912	1
Borremans A.	1980	3
De Loose L.	1995	7
De Raeve F.	1975	6
Elbana M.I.B.	1993	5
Goetghebeur P.	1976	8
Hocquette	1927	1
Hoffmann M.	1993	3
Van Den Balck E.	1994	27
Van Langendonck H.J.	1933	10

**Zeevetmuur-verbond**

# opnamen

*Saginion maritimae*

Anoniem	1912	2
Anoniem	1983	24
Anoniem	1998	8
Anoniem	1999	1
Anteunis A.	1956	2
Cosyns E.	1997	1
D'hondt A.	1978	41
D'hondt A.	1981	34
Duvigneaud P.	1947	2
Fleurbay F.	1982	7
Herbauts	1971	3
Herrier J.-L.	1989	12
Hocquette	1927	2
Hoffmann M.	1982	2
Hoffmann M., Ampe B., Baeté H., Bonte D., Leten M. & Provoost S.	1999	3
Lambinon J.	1954	1
Leten M.	1982	12
Leten M.	1983	3
Leten M.	1988	2
Leten M.	1994	8
Leten M.	1997	2
Provoost S.	1998	5
Provoost S., Leten M. & Kuijken E.	1993	1
Stroobant	1958	6
Van Braeckel A.	1999	1
Van Den Balck E.	1994	3
Van Langendonck H.J.	1933	1
Zwaenepoel A.	1985b	1
Zwaenepoel A.	1988a	1
Zwaenepoel A.	1988b	1
Zwaenepoel A.	1989	2

**BIJLAGE 4: bronnen van de opnamen gebruikt ter bespreking van elk**

Zwaenepoel A.	1991	4
Zwaenepoel A.	1993	2
Zwaenepoel A.	1994b	1
Zwaenepoel A.	1999	2