



**GEBIEDSVISIE VOOR HET
GRENSOVERSCHRIJDENDE UITGEBREIDE
ZWIN
EN BEHEERPLAN VOOR HET UITGEBREIDE
ZWIN AAN VLAAMSE ZIJDE**

Eindrapport 2014



Gebiedsvisie voor het grensoverschrijdende uitgebreide Zwin en Beheerplan voor het uitgebreide Zwin aan Vlaamse zijde

Eindrapport
2014



Agentschap voor
Natuur en Bos

Begeleiding:

Hannah Van Nieuwenhuyse, Marc Leten en Koen Maréchal.

Opdrachtgever:

Vlaamse Overheid
Departement van leefmilieu, Natuur en Energie
Agentschap voor Natuur en Bos
Provinciale dienst West-Vlaanderen

Uitvoerders:

West-Vlaamse Intercommunale
Universiteit Gent
Natuurpunt-Studie
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Colofon

- Wvi: Eric Cosyns & Arnout Zwaenepoel (situering, flora, vegetatie, natuurbeheer)

- Universiteit Gent, Onderzoeksgroep Mariene Biologie: Carl Van Colen, Laure Agten en Magda Vincx (Macrobenthos en nekton gemeenschap in het huidige Zwin)

- Universiteit Gent, Labo toegepaste hydrologie: Caroline Courtens en Luc Lebbe (geologie, bodem, hydrologie en cultuurhistorische aspecten)

- Natuurpunt studie: Jorg Lambrechts en Dominique Verbelen (partim terrestrische fauna: broedvogels, amfibieën, invertebraten)

- INBO: Sam Provoost (deel I – flora incl. cartografie)

Kaartopmaak en GIS: Wvi – Saskia David

Foto's: Eric Cosyns

Lay-out: Vicky Vercootere

Wijze van citeren: Cosyns, E., Courtens, C., Lebbe, L., Provoost, S., Van Colen, C., Agten, L., Vincx, M., Verbelen, D., Lambrechts, J. en Zwaenepoel, A. 2014. Gebiedsvisie voor het grensoverschrijdende uitgebreide Zwin en beheerplan voor het uitgebreide Zwin aan Vlaamse zijde. Rapport, Wvi, INBO en Universiteit Gent i.o.v. Agentschap voor Natuur en Bos, Provinciale dienst West-Vlaanderen.

Begeleiding: Agentschap voor Natuur en Bos, Provinciale dienst West-Vlaanderen: Hannah Van Nieuwenhuyse, Marc Leten en Koen Maréchal.

Inhoud

1. Administratieve gegevens	5
1.1. Situering.....	5
1.1.1. Administratieve situering	5
1.1.2. Bestaande beheerplannen	6
1.1.3. Beheereenheden	6
1.1.4. Eco-Geografische situering	8
1.2. Eigendom, zakelijke en persoonlijke rechten	9
1.2.1. Algemene gegevens.....	9
1.2.2. Erfdienstbaarheden, voorwaarden uit aankoopakten, pacht, gebruiksovereenkomsten	10
1.3. Kadastraal overzicht.....	11
1.3.1. Percelen in eigendom Vlaams Gewest, beheerd door ANB.....	11
1.3.2. Eigendom Vlaams Gewest, beheer door MDK, afdeling Kust.....	12
1.3.3. Eigendom Zwinpolder.....	12
1.4. Adviescommissie en Internationale Zwincommissie	13
1.5. Statuut van de wegen en waterlopen	15
1.5.1. Wegen	15
1.5.2. Waterlopen	16
1.5.3. Andere infrastructuur	16
1.6. Juridisch en Planologisch kader.....	17
1.6.1. Juridisch kader	17
1.6.2. Planologisch kader	22
1.6.3. Ligging in speciale beschermingszones.....	24
1.6.4. Overige sectorale visies i.v.m. natuurbehoud	38
1.7. Bestaande recreatieve en educatieve inrichting en voorzieningen	47
1.7.1. Externe bereikbaarheid, signalisatie en parkeergelegenheid	47
1.7.2. Interne ontsluiting en toegankelijkheid	48
1.7.3. Communicatie.....	50
2. Algemene beschrijving	51
2.1. Abiotische factoren	51
2.1.1. Geologie (Courtens & Lebbe, Ugent)	51
2.1.2. Hydrogeologie (Courtens & Lebbe, Ugent)	55
2.1.3. Bodem (Courtens & Lebbe Ugent)	64
2.2. Biotische factoren	67
2.3.1. Flora (Vaatplanten).....	67
2.3.2. Macrofungi (Zwammen).....	75
2.3.3. Korstmossen.....	76
2.3.4. Vegetatie.....	77
2.3.5. Fauna.....	97
2.3. Historische en hydrologische ontwikkelingen sinds de 16 ^{de} eeuw	155
2.3.1. Inleiding	155
2.3.2. Historisch-cartografische landschapsanalyse	155
2.3.3. Inventaris van het (natuur)beheer	169
3. Knelpunten.....	175
3.1. Verzanding van de slikke en lage schorre van de Zwinvlakte.....	175
3.2. Verzanding van de Zwingeu en -monding	176
3.3. Drempels binnen het Zwin	178
3.4. Recreatiedruk	178
4. Visie en doelstellingen	179
4.1. Gebiedsvisie	179
4.2. Instandhoudingsdoelstellingen	181
4.2.1. Doelstellingen per habitatype	182
4.2.2. Habitatrichtlijnsoorten	189
4.2.3. Vogelrichtlijnsoorten	190

5.	Beheermaatregelen	193
5.1.	Globale beheerstrategie	193
5.1.1.	Procesbeheer	193
5.1.2.	Patroonbeheer	193
5.2.	Beheermaatregelen	194
5.2.1.	Eenmalige maatregelen voor natuurherstel en -ontwikkeling	194
5.2.2.	Gebiedsgericht recurrent natuurbeheer	204
5.2.3.	Soortgericht beheer	212
5.3.	Extern beheer	216
5.3.1.	Bijdrage aan uitvoering actieprogramma Boomkikker, Rugstreeppad en Kamsalamander in de Zwinstreek (Lewylle et al. 2010)	216
5.3.2.	Overleg met de Nederlandse Zwinbeheerder	216
5.4.	Bijdrage van het beheer aan de IHD	217
5.4.1.	Habitatrichtlijn	217
5.4.2.	Vogelrichtlijn	218
5.5.	Recreatieve inrichting	220
5.5.1.	Onthaal, regulatie en kanalisatie van bezoekers.....	220
5.5.2.	Uitrustingsplan	222
	Communicatie.....	229
6.	Uitvoeringsprogramma	231
7.	Ontheffingen, meldings- en vergunningsplichtige activiteiten	233
7.1.	Opsomming van de meldings- en vergunningsplichtige activiteiten binnen het Vlaams Natuurreservaat	233
8.	Openstelling.....	235
8.1.	Juridisch kader i. v. m. openstelling van het VNR	235
8.2.	ontwerp van toegankelijkheidsreglement voor het VNR	237
8.3.	Zwin Natuurcentrum, natuur- en milieueducatieve activiteiten.....	241
9.	Monitoring	243
10.	Kostenraming	247
10.1.	Kosten voor uitbreiding en inrichting van het natuurreservaat	247
10.2.	Kosten overig natuurbeheer	247
11.	Referenties en andere geraadpleegde bronnen	249
	Bijlagen.....	253

1. Administratieve gegevens

1.1. Situering

1.1.1. Administratieve situering

Gemeente: Knokke-Heist

Kaartblad: (Topografische kaarten NGI: 5/5 'Het Zwin' en 5/6 'Westkapelle') (Kaart 1.1)

Het studiegebied voor de gebiedsvisie omvat het grensoverschrijdende uitgebreide Zwin.

Het studiegebied voor het beheerplan omvat het uitgebreide gewestelijk natuurdomein Het Zwin (Kaart 1.2A).

Samen met de goedkeuring van dit beheerplan, wordt het gewestelijk natuurdomein Het Zwin, dit is inclusief de uitbreiding van het Zwin en de dijken aangewezen als Vlaams Natuurreservaat. Dit zal gebeuren door een ministerieel besluit houdende uitbreiding van het Vlaams Natuurreservaat De Zwinduinen en –polders. De naam van het Vlaams Natuurreservaat wordt Vlaams Natuurreservaat Het Zwin en daarin worden twee deelgebieden onderscheiden 1) Deelgebied De Zwinduinen en –polders en 2) Deelgebied Het Zwin (Kaart 1.2B). Het beheerplan voor het De Zwinduinen en polders werd goedgekeurd op 4 september 2007. In het voorliggende beheerplan wordt in actualisatie hierop het toegankelijkheidsreglement overgenomen in de formulering conform het toegankelijkheidsbesluit van 5 december 2008. Bij goedkeuring van het beheerplan wordt dan één toegankelijkheidsregeling voor het volledige Vlaams natuurreservaat (VNR) Het Zwin van kracht.

Als er in het voorliggende beheerplan wordt gesproken over VNR Het Zwin wordt daarmee het uitgebreide gewestelijk natuurdomein Het Zwin bedoeld.

Het gewestelijk natuurdomein het Zwin (Vlaanderen) heeft anno 2010 een totale oppervlakte van 179 ha 71 a 02 ca. Het Nederlandse gedeelte van het huidige Zwin is ongeveer 33 ha groot. Dit brengt de totale oppervlakte van het huidige grensoverschrijdende Zwin op ongeveer 213 ha.

De maximale uitbreiding van het Zwin heeft een oppervlakte van ongeveer 123 ha.

De exacte cijfers van het MER Zwin geven volgende oppervlaktes weer voor de uitbreiding (alternatief 1): ongeveer 105 ha op Vlaams grondgebied en 18 ha op Nederlands grondgebied

Het Vlaamse gedeelte van het Zwin (GND) is eigendom van de Vlaamse Overheid en wordt beheerd door het Agentschap voor Natuur en Bos. Dit zal na verwerving ook zo zijn voor de uitbreiding van het Zwin (momenteel is reeds een deel eigendom van de Vlaamse Overheid en een deel is nog in privéhanden).

Het Nederlandse deel van het Zwin is eigendom van het Ministerie van Financiën, meerbepaald het Rijksvastgoed- en Ontwikkelingsbedrijf. De vaste technische adviseur van de RVOB is Rijkswaterstaat (= het uitvoerende agentschap van het ministerie van infrastructuur en milieu). Het gebied is in erfpacht gegeven aan het Zeeuwse Landschap. Het Zeeuwse landschap is dus de beheerder van het gebied. In Nederland is de Provincie Zeeland verantwoordelijk voor de uitvoering van het Natura 2000 beleid (natuurbeschermingswet) in Zeeland en zij staat dus in voor grootschalige inrichtingswerken (Bron: Gert-Jan Buth).

De zeeuerende aspecten op Vlaams grondgebied zijn onder de bevoegdheid van het Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust, afdeling Kust. De bevoegdheid voor de zeeuering van het Nederlandse deel berust bij het waterschap Scheldestromen. De nieuwe en oude Hazegraspolderdijk die palen aan het Vlaams Natuurreservaat zijn eigendom van de Oostkustpolders. ANB is vragende partij voor het afsluiten van een samenwerkingsovereenkomst voor het natuurtechnisch beheer van de dijken

Tabel 1.1 De oppervlakte van het GND Het Zwin te Knokke-Heist voor en na eventuele uitbreiding ervan. De gebiedsvisie omvat ook het Nederlands gedeelte van het Zwin.

	Huidige Zwin (ha)	Uitbreiding (ha)	Totaal (ha)
Gebiedsvisie	213	123	346
Beheerplan	180	105	285

1.1.2. Bestaande beheerplannen

Vlaanderen

Voor het VNR De Zwinduinen en polders dat deelgebied wordt van het VNR Het Zwin bestaat al een goedgekeurd beheerplan (Zwaenepoel et al. 2007, Wvi) conform het natuurdecreet (M.B. van 4 september 2007). Voor het deelgebied Het Zwin, meerbepaald Het Zwin is in 2006 een beheerplan opgemaakt (Vanden Balck, Econnection) in opdracht van de Compagnie Het Zoute maar dit werd nooit officieel goedgekeurd conform het natuurdecreet.

Nederland

Stichting het Zeeuwse Landschap heeft sinds 1938 het Nederlandse deel van het Zwin in beheer. In de loop van de jaren zijn een aantal aanliggende gebieden met een historische relatie aan het beheergebied toegevoegd. Dit betreft de Kievittepolder, de Oudelandse polder en de Zwinweide. Voor het beheer van deze gebieden is in 1999 voor het eerst een integraal beheerplan opgesteld: het Beheerplan voor de Zwinstreek (Beijersbergen, 1999). In verband met het aflopen van het vorige beheerplan voor de Zwinstreek, heeft het Zeeuwse Landschap Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om een nieuw beheerplan op te stellen voor de Zwinstreek. Dit beheerplan werd in oktober 2012 officieel voorgesteld en heeft opnieuw een looptijd van 12 jaar (Bulzer & de Boer, Adviesbureau Waardenburg, 2012). Behalve het Zwin op Nederlands grondgebied (64 ha) heeft dit beheerplan ook nog betrekking op de Kievittepolder (15,8ha), de Oudelandse polder (7,5ha) en de Zwinweide (5,07ha).

Voor zeven Zeeuwse Natura 2000-gebieden stelt de Provincie Zeeland een beheerplan op. In dit beheerplan komt te staan welke doelen bereikt moeten worden en op welke manier. Het is daarmee een handleiding voor het toekomstige beheer van het gebied.

De basis van het beheerplan is het aanwijzingsbesluit. In dit besluit heeft het ministerie van LNV de grenzen van het gebied vastgesteld en doelstellingen geformuleerd voor het behoud en de ontwikkeling van de natuur. In september 2008 kon op het ontwerp-aanwijzingsbesluit worden ingesproken. Na het definitieve aanwijzingsbesluit wordt het beheerplan afgerond. Een belangrijke opgave voor het beheerplan is daarom de afstemming van het beheer met het Belgische deel van 't Zwin.

1.1.3. Beheereenheden

De beheereenheden van het Vlaams natuurreservaat zijn afgebakend conform de richtlijnen van de interne ANB-nota (Waterinckx, A & Seynaeve, A. december 2009). In dit systeem wordt het VNR het Zwin als "**domein**" opgevat (niveau 1).

Het domein wordt verder opgedeeld in **beheerblokken** (niveau 2), op basis van in het terrein zichtbaar aanwezige, fysisch belangrijke grenzen (bv grote omheinde eenheden, schor versus duin, open water versus land etc.). De beheerblokken van het GND zijn aangeduid met twee letters die soms verwijzen naar de naam van een geomorfologische eenheid waartoe het behoort (Kaart 1.3). Deze beheerblokken zijn verder onderverdeeld volgens hoofdbeheer; dit zijn de zogenaamde "**percelen**" (niveau 3) aangeduid met een getal.

Aangezien binnen sommige van deze eenheden ook wel eens subeenheden een recurrent, aanvullend beheer krijgen, zijn deze in dit geval nog aangeduid met een kleine letter als 4^{de} attribuut; dit zijn de zogenaamde "**beheereenheden**" (4^{de} niveau).

Er is voorts gepoogd om aan de onderscheiden eenheden de gebruikelijke toponiemen te koppelen.

Domein: **Het (uitgebreide) Zwin te Knokke-Heist** (niveau 1).

Beheerblokken binnen het VNR Het Zwin van noord naar zuid:

Strand en Zeereep (SZ):

SZ1: Strand

SZ2a: Zeereep niet begraasd

SZ2b: Zeereep begraasd

Oorspronkelijk Zwin (SS):

SS1a: Begrazingsblok schapen binnendijks
SS1b: Begrazingsblok schapen dijk
SS1c: Begrazingsblok schapen Zwinvlakte
SS2a: Lagune
SS2b: Broedvogeleilanden zwin
SS3: Ontoegankelijk centraal schor
SS4: Toegankelijk centraal schor
SS5a: Begraasde schorre
SS5b: Begraasde zeereep
SS5c: Hollestelle
SS6: Verdwenen dijk
SS7: Smokkelgatschor
SS9: Zwingeul

Zeewerende dijken (SD):

SD1: Nieuwe dijk
SD2: Oude Internationale Dijk

Hazegraspolderdijk (SH):

SH1a: Hazegrasdijk Kleyne Vlakte
SH1b: Hazegrasdijk Zwin

Willem – Leopold Zwin (SU):

SU1: Willem Leopold
SU2: Dievegatgeul
SU3: Nieuwe Broedvogeleilanden
SU4: Sandtplaet
SU5: De halve dijk
SU6: Centrale Strandhaak

Voor de beheereenheden van de Zwinduinen en polders verwijzen we naar de indeling zoals opgenomen in de POBW-databank van het Agentschap voor Natuur en Bos.

Foto: De van zuidwest naar noordoost dwars door het gebied lopende Zwingeul bij vloed. Op de achtergrond rechts de gebouwen van het Nederlandse Cadzand (maart 2012)



1.1.4. Eco-Geografische situering

Geografisch behoort het VNR het Zwin te Knokke-Heist tot de Noordwest-Europese kustduinen. Deze smalle maar lange duinengordel strekt zich uit langs de Noordzee van Calais in Noord-Frankrijk tot aan de noordpunt van Denemarken. Waar rivieren in zee uitmonden zijn de kustduinen onderbroken en wordt de ruimte van nature ingenomen door grotere of kleinere delta's. Tussen Calais en Vlissingen is dit ondermeer het geval ter hoogte van de monding van de Aa (Grand-Fort-Philippe, Duinkerke), de IJzer (Nieuwpoort), het Zwin (Knokke) en de Schelde (Breskens-Vlissingen). Het deltagebied bestaat meestal uit slikken en schorren, die op zich een vrij schaars milieu geworden zijn langs de kusten en riviermondingen van West-Europa.

Foto: De monding van het Zwin in het Belgisch-Nederlands grensgebied en in de meest noordoostelijke hoek van het projectgebied.



1.2. Eigendom, zakelijke en persoonlijke rechten

1.2.1. Algemene gegevens

Zwin - Vlaanderen

Eigenaar:

Vlaams Gewest

Beherende administratie:

Vlaamse Overheid
Ministerie van Leefmilieu, Natuur en Energie
Agentschap voor Natuur en Bos
Graaf de Ferrarisgebouw, 4^{de} verdieping, Koning Albert II-laan 20 bus 8,
1000 Brussel
Tel 02/553.81.02 of 02/553.76.83
Fax 02/553.76.85
Website : <http://www.natuurenbos.be>
Administrateur-generaal: Marleen Evenepoel

Provinciale Dienst West-Vlaanderen

Agentschap voor Natuur en Bos
Jacob van Maerlantgebouw
Koning Albert I-laan 1.2 bus 74
8200 Brugge (Sint-Michiels)
Tel: 050 24 77 96
Fax:050 27 77 45
E-mail: wvl.anb@vlaanderen.be

Boswachter:

Koen Maréchal
GSM 0479 890 105
E-mail: Koenraad.Maréchal@lne.vlaanderen.be

Zwin - Nederland

Eigenaar :

Ministerie van Financien : Rijksvastgoed en Ontwikkelingsbedrijf

Beheerders Zwin Nederland

Stichting Het Zeeuwse Landschap,
Philipsweg 9 A,
4501 PH Oostburg

Gert-Jan Buth

Hoofd Grondzaken en projecten
G.Buth@hetzeeuwselandschap.nl

Fred Schenk

Districthoofd Zuid
T: (0117)-440410 / 06-20391319
f.schenk@hetzeeuwselandschap.nl

1.2.2. Erfdienstbaarheden, voorwaarden uit aankoopakten, pacht, gebruiksovereenkomsten

1.2.2.1 Pacht

Alle percelen zijn vrij van pacht.

1.2.2.2. Voorwaarden inherent aan de aankoopakte van het GND het Zwin

Er zijn verschillende voorwaarden opgenomen in de aankoopakte van 28 augustus 2006:

- **Recht van opstal:** dd. 02/03/1994 – op 27,52 ca grond gelegen aan het Natuurcentrum Zwin, voor het oprichten van een kunstwerk van de hand van kunstenaar Ulrick Rückriem
- **Recht van opstal:** dd. 11/04/2001 – op 05 ca grond gelegen in de duinen nabij het einde van de Zeedijk, voor het oprichten van een kunstwerk van de hand van kunstenaar Barry Flanagan.
- **Erfdienstbaarheid van doorgang** verleend aan het ANB of haar rechtsopvolger in functie van het technisch beheer van de Zwinvlakte en van het aanpalend VNR 'De Zwinduinen en – Polders', over de gronden van het Natuurcentrum Zwin, via de Graaf Leon Lippensdreef ter hoogte van de parking van het Natuurcentrum Zwin; zoals het voorkomt op het opmetingsplan van de Provincie West-Vlaanderen (kaart 1.4)
- **Toegankelijkheid Zwinvlakte** Het Vlaamse Gewest zal aan de Zwinvlakte een statuut, inrichting en beheer geven dat adequaat is aan zijn aanduiding als SBZ in het kader van de Habitatrictlijn. Tegelijk wil het Vlaamse Gewest een zekere, en bij de exploitatie van het Natuurcentrum Zwin aansluitende toegankelijkheid voor zachte recreatie verzekeren, met name enerzijds regelmatige begeleide wandelingen en anderzijds een beperkte zone van de Zwinvlakte toegankelijk laten, zulks ten behoeve van de bezoekers van het Natuurcentrum Zwin. De modaliteiten hiertoe zullen door het Vlaamse gewest en de provincie West-Vlaanderen in gemeen overleg worden bepaald in een afzonderlijke overeenkomst.
- **Toegankelijkheid strand** Onverminderd wat kennelijk voortvloeit uit de voormelde internationale beschermingsstatuten zal het strand ter hoogte van de Zwinvlakte door het Vlaamse Gewest niet louter omwille van beschermingsmaatregelen ontoegankelijk mogen worden gemaakt en zal deze zone openbaar en toegankelijk gehouden worden voor het publiek.

1.2.2.3. Erfdienstbaarheden

Zie supra

1.2.2.4. Gebruiksovereenkomsten

Er wordt jaarlijks een gebruiksovereenkomst afgesloten voor de begrazing met runderen

1.3. Kadastraal overzicht

1.3.1. Percelen in eigendom Vlaams Gewest, beheerd door ANB

Deelgebied Het Zwin

In tabel 1.2 zijn de kadastrale gegevens over de eigendommen van het Vlaamse Gewest terug te vinden die werden aangekocht op 28 augustus 2006 (= gewestelijk natuurdomein anno 2010). Op kaart 1.5 zijn de kadastrale percelen in eigendom aangeduid.

Tabel 1.2. Kadastrale percelen die deel uitmaken van het GND het Zwin

Gemeente	Afd	Sect	Nr	aard	Opp (ha)
Knokke-Heist	2	G	724 T	duin	28,6278
Knokke-Heist	2	G	725 D	woeste grond	151,0724
Totaal					179,7002

De percelen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist die deel zullen uitmaken van het Vlaams Natuurreservaat na verwerving door de Vlaamse Overheid ifv de uitbreiding van het GND, zijn weergegeven in tabel 1.3.

Tabel 1.3 Kadastrale percelen die deel zullen uitmaken van het uitgebreide VNR het Zwin op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist (kadastrale afdeling 2G)

Perceel	Aard	Oppervlakte
722 F	Bouwland	1 ha 07 a 94 ca
711 G	Dijk	2 ha 36 a 00 ca
711 H	Dijk	2 ha 08 a 50 ca
349 S 2	Dijk	3 ha 49 a 07 ca
731 E	Bouwland	18 a 60 ca
732 A	Bouwland	2 ha 60 a 00 ca
620 D	Bouwland	2 ha 23 a 00 ca
721 A	Bouwland	7 ha 50 a 00 ca
721 B	Sloot	31 a 60 ca
721 C	Bouwland	50 a 60 ca
723 B	Weg	34 a 00 ca
723 C	Bouwland	16 a 20 ca
723 E	Bouwland	7 ha 68 a 00 ca
723 G	Bouwland	4 ha 75 a 50 ca
726 A	Bouwland	7 ha 60 a 00 ca
727 A	Bouwland	4 ha 75 a 00 ca
728 A	Bouwland	2 ha 15 a 00 ca
728 B	Bouwland	12 a 30 ca
728/02 B	Weiland	8 ha 18 a 90 ca
729 A	Woeste grond	08 a 90 ca
730 A	Bouwland	7 ha 45 a 00 ca
730 B	Bouwland	11 ha 15 a 00 ca
730 C	Bouwland	27 a 50 ca
730 D	Bouwland	8 ha 80 a 00 ca
731 A	Bouwland	4 ha 65 a 00 ca
731 B	Weiland	52 a 00 ca
731 C	Bouwland	7 ha 20 a 00 ca
731 D	Weiland	1 ha 25 a 00 ca
731 F	Weiland	02 a 00 ca
731 G	Bouwland	3 ha 67 a 00 ca
731 H	Weiland	57 a 00 ca
733 C	Bouwland	5 ha 20 a 43 ca
723 F	Bouwland	3 ha 39 a 50 ca
731/03	Weiland	1 ha 65 a 50 ca
728/02 A	Weiland	1 ha 81 a 10 ca
731/02	Bouwland	10 ha 85 a 00 ca
733/05 E	Bouwland	20 ha 47 a 20 ca
733/02 B	Bouwland	7 ha 44 a 08 ca
733/03 E	Woeste grond	58 a 01 ca
733 /03 F	Weiland	34 a 58 ca
733/05F	Weiland	2 ha 59 a 06 ca
	Totaal	158 ha 09 a 07 ca

Deelgebied De Zwinduinen en polders

De kadastrale percelen zijn terug te vinden in het beheerplan d.d. 4 september 2007.

1.3.2. Eigendom Vlaams Gewest, beheer door MDK, afdeling Kust

De toekomstige dijken rondom het uitgebreide Zwin zijn in beheer van het Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), afdeling Kust maar het is eveneens de bedoeling dat het natuurtechnisch beheer aan het ANB zou overgedragen worden.

Ook de dijken worden bij goedkeuring van voorliggende beheerplan aangewezen als VNR.

1.3.3. Eigendom Zwinpolder

De Oude en Nieuwe Hazegraspolderdijk zijn eigendom van de Oostkustpolder. Het ANB is vragende partij voor het natuurtechnisch beheer van deze dijken. Ook deze dijken wil het ANB aanwijzen als VNR bij goedkeuring van dit beheerplan.

1.4. Adviescommissie en Internationale Zwincommissie

Door verwaarlozing van het Zwingebied tijdens de Tweede Wereldoorlog was in 1950 de Zvingeul zo ver oostelijk opgeschoven dat de geul een bedreiging vormde voor de duinvoet in Cadzand. Door het voormalige Nederlandse Waterschap 'Het Vrije van Sluis' is daarom in 1950 de Zvingeul afgedamd. Dit leidde tot heftig protest van Belgische zijde en er werd een Belgisch-Nederlandse commissie opgericht, de Internationale Zwincommissie (IZC) die als taak kreeg erop toe te zien dat het Zwin als natuurreservaat behouden bleef. De Zwincommissie bestond toen uit 6 leden, de provincie West-Vlaanderen en de Dienst der Kust langs Belgische kant, de Provincie Zeeland en de directie Zeeland van Rijkswaterstaat aan Nederlandse kant en telkens een gespecialiseerde universiteitsprofessor. Later is de Zwincommissie uitgebreid met de gemeenten, de beheerders en andere administraties. In 1987 is een Technische Werkgroep opgericht om de verzanding tegen te gaan.

Sinds de verwerving van het gebied door het Vlaams Gewest wordt over het beheer van het GND het Zwin (aanwijzing als VNR gebeurt samen met de goedkeuring van dit beheerplan) adviezen uitgebracht door de adviescommissie "Knokke-Heist" die bevoegd is dit te doen voor een aantal Vlaamse natuurreservaten gelegen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist.

De adviescommissie heeft als essentiële opdracht de ambtenaar van de administratie die belast is met het beheer van de reservaten bij te staan door het verstrekken van adviezen en voorstellen inzake het beheer, het opstellen van het beheerplan alsook het stimuleren van het onderzoek en de educatie met betrekking tot de natuur in het natuurreservaat of in de groep van natuurreservaten. De adviescommissie werd benoemd voor een periode van zes jaar ingaand vanaf de bekendmaking van dit besluit in het Belgisch Staatsblad. De commissie werd ingesteld door Ministerieel Besluit van 26 april 2010 (B.S. 10.06.2010 - Bijlage 1).

Foto. Leden van de adviescommissie tijdens een terreinverkenning van het VNR Zwinduinen en –polders (06.04.2011).



De samenstelling van de adviescommissie werd als volgt bepaald:

De voorzitter :

- de heer Walter Roggeman, MiNa-raad.

De secretaris :

- de heer Jean-Louis Herrier, Agentschap voor Natuur en Bos. (sinds 1 februari 2011 vervangen door de regiobeheerder kustzone a.i. .)

De leden :

- Mevr. Cecile Baeteman, KBIN;
- de heer John Beijersbergen, provincie Zeeland;
- Mevr. Kathy Belpaeme, coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer;
- de heer Dries Bonte, U.Gent;
- Mevr. Brenda Bussche, Agentschap voor Natuur en Bos;
- de heer Gert-Jan Buth, Stichting Het Zeeuwse Landschap;
- Mevr. An Cliquet, U.Gent;
- de heer Jon Coosen, Rijkswaterstaat;
- Mevr. Natasja De Baets, MDK afdeling Kust;
- Mevr. Anne-Marie De Kok-Westerweele, Waterschap Zeeuws-Vlaanderen (noot: sinds 2011: Waterschap Scheldestromen);
- de heer Daniel De Vlaminck, gemeente Knokke-Heist;
- de heer Steven Degraer, KBIN;
- de heer Patrick Demaecker, Natuurpunt Knokke-Heist;
- de heer Wouter Deventer, RO Vlaanderen Onroerend Erfgoed;
- de heer Jan Dhondt, Zwinpolder;
- de heer Michel Gilte, Westtoer;
- Mevr. Miet Gobert, gemeente Knokke-Heist;
- de heer Boudewijn Goddeeris, KBIN;
- Mevr. Valerie Goethals, natuurdeskundige;
- de heer Piet Jansen, 't Duumpje;
- de heer Luc Lebbe, U.Gent;
- de heer Sam Provoost, INBO;
- de heer Jan Seys, VLIZ;
- de heer Kris Struyf, provincie West-Vlaanderen;
- de heer M.T.C. ten Braak, gemeente Sluis;
- de heer Johan Termote, historicus;
- de heer Fabiaan Van de Sande, provincie West-Vlaanderen;
- Mevr. Hannah Van Nieuwenhuysse, Agentschap voor Natuur en Bos;
- de heer Luc Van Rillaer, Natuurpunt Knokke-Heist;
- de heer Fernand Vanhaelemeersch, buurtcomité Heist-West;
- Mevr. Annemieke Verbeken, U.Gent;
- Mevr. Magda Vincx, U.Gent;
- Mevr. Siska Willems, gemeente Knokke-Heist.

1.5. Statuut van de wegen en waterlopen

1.5.1. Wegen

De naar afmeting en verkeersintensiteit belangrijkste verharde weg in het studiegebied is de Graaf Leon Lippensdreef die uitgaat op de parking bij het Natuurcentrum Zwin (kaart 1.6). De Graaf Leon Lippensdreef takt ter hoogte van de Oosthoek aan op de Bronlaan, die op zijn beurt de verbinding mogelijk maakt met de rest van het gemeentelijk wegennet.

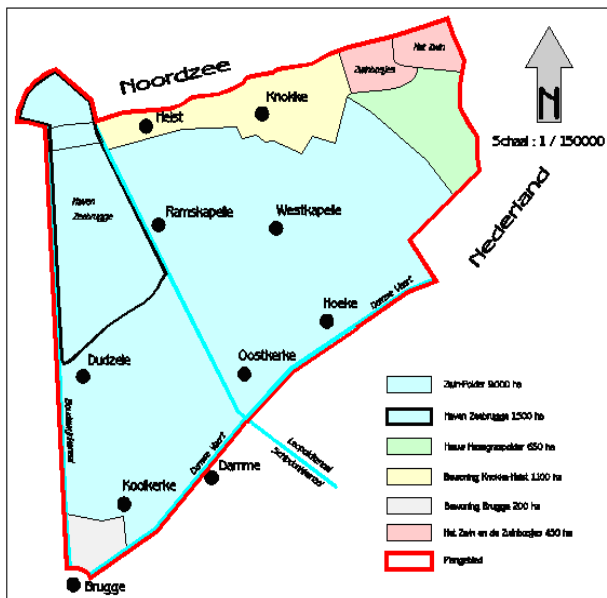
Het uitgebreide Zwin, is bereikbaar langs de grotendeels onverharde Kavel I-straat, die parallel aan het tracé van de Nieuwe hazegrasdijk loopt en alsdusdanig het gebied aan de westkant begrensd. Bij het kruispunt met de Dijkgraafstraat eindigt de Kavel I-straat. Ten noorden van het kruispunt wordt de onverharde weg als Nieuwe hazegrasdijk aangeduid. Aan het noordeinde van deze weg is er een verbinding met de Ooievaarslaan/Leon Lippensdreef. De Kavel I-straat maakt in het zuiden verbinding met de Hazegrasstraat, die wat verder aantakt op de Retranchementstraat. Deze straat loopt parallel aan de toekomstige zuidgrens en maakt de verbinding met Nederland. Op Nederlands grondgebied is het mogelijk om het studiegebied te bereiken vanaf de Kanaalweg. Naar het noorden gaat de Kanaalweg bij het kruispunt met de Duinweg over in de Zwinweg. De Duinweg biedt uitzicht over het Zwin.

1.5.2. Waterlopen

Het ruimere Zwingebied vormt een redelijk homogene, waterhuishoudkundige eenheid, zoals uit de begrenzing kan afgeleid worden (figuur 1.1):

- Noord : de Noordzee waarin het gebied via het centraal gelegen Leopoldkanaal uitwatert
- Oost : de Nederlandse grens, die een kunstmatige barrière is, waardoor (op heden) geen uitwisseling van watervoorraden of wateroverschotten gebeurt
- Zuid : de Vaart Brugge – Sluis (of Damse Vaart) die op een kunstmatig hoog peil wordt gehouden om hoofdzakelijk recreatieve redenen, alsook het noordelijk gedeelte van de ringvaart van Brugge, dat voor de scheepvaart dienstig is
- West : het Boudewijnkanaal, dat eveneens een scheepvaartkanaal is, en als zodanig een strikte scheiding vormt met de westelijk gelegen poldergebieden (Nieuwe Polder van Blankenberge)

Het Zwingebied bevat het huidige ambtsgebied van de Zwin-Polder (± 9.000 ha), waarin onder meer begrepen het grootste gedeelte van de Zeebrugse achterhaven; verder de Zeebrugse voorhaven en de overige gedeelten van de achterhaven (± 1.250 ha), een gedeelte van de buiten poldergebied gelegen bewoonde zone van Brugge (± 200 ha), de Nieuw Hazegraspolder (± 650 ha) en de buiten



Figuur 1.1 Ambtsgebied van de Zwin-Polder met aanduiding van de verschillende hydrografische zones.

poldergebied gelegen kustzone van Knokke-Heist, die grotendeels bebouwd is (± 1.100 ha). Tenslotte ook het GND het Zwin en het aanpalende VNR De Zwinduinen en polders (± 450 ha). In totaal heeft dit gebied een oppervlakte van ± 12.650 ha. Het GND behoort binnen het Zwingebied tot het hydrografische zone van het Zwin, de uitbreidingszone in de Willem-Leopoldpolder tot deze van de Nieuwe hazegraspolder.

Het GND staat in open verbinding met de Noordzee. Er komen geen als dusdanig administratief geregistreerde waterlopen voor. Het uitgebreide deel betreft de Willem-Leopoldpolder. In deze polder zijn nog watervoerende relicten aanwezig van het vroegere geulensysteem van de Zwindelta. De belangrijkste waterloop is de Dievegatkreek – Nieuwe watergang waarvan het water in zuidelijke richting stroomt, om uiteindelijk via het Leopoldkanaal in de Noordzee uit te monden. Het tracé van de

Dievegatkreek zal na de uitvoering van de natuurherstelwerkzaamheden de hoofdgeul van het herstelde getijdenlandschap vormen en niet meer in verbinding staan met de polderwaterlopen. Een gedetailleerd overzicht van de relevante waterlopen in de onmiddellijke omgeving van het Zwin is weergegeven op kaart 1.7.

1.5.3. Andere infrastructuur

De belangrijkste en meest relevante infrastructuur in deze context zijn de zeeverende dijken. Het GND het Zwin wordt aan de zeezijde over een aanzienlijke lengte begrensd door de zeereep. In de noordwestelijke hoek is de Zeereep beveiligd door de zogenaamde Zeedijk. Om het omliggende land te beschermen werd het GND zelf grotendeels bedijkt: de Internationale dijk. De Willem-Leopold polder is het resultaat van de aanleg, op Belgisch grondgebied, van de Nieuwe Hazegraspolderdijk.

1.6. Juridisch en Planologisch kader

1.6.1. Juridisch kader

1.6.1.1. Decreet betreffende het natuurbehoud

Het 'decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu', kortweg natuurdecreet genoemd, bepaalt de krachtlijnen voor het natuurbeleid dat de Vlaamse overheid wil voeren. In 2002 is het Natuurdecreet grondig gewijzigd: 'Wijzigingsdecreet van 19 juli 2002' (BS 31 augustus 2002). Sindsdien zijn er nog verschillende wijzigingen geweest. De recentste versie van het natuurdecreet en haar uitvoeringsbesluiten is steeds raadpleegbaar op www.natuurenbos.be

De praktische uitwerking van de krachtlijnen van het Natuurdecreet wordt geregeld in drie uitvoeringsbesluiten:

1. Het Besluit van de Vlaamse Regering van 23 juli 1998 tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (BS 28 augustus 1998).

Het **Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN)** is de ruggengraat van de natuurlijke structuur in Vlaanderen en bestaat uit gebieden met een hoge natuurkwaliteit. Op 19 juli 2002 legde de Vlaamse regering de eerste selectie van de gebieden voor het Vlaams Ecologisch Netwerk voorlopig vast. In de VEN-gebieden is natuur de hoofdfunctie. Beschermingsmaatregelen moeten ervoor zorgen dat de aanwezige natuurkwaliteiten optimaal behouden worden.

- Het GND is een 'Grote eenheid natuur', samen met de bedding en oeverzone van de Dievegatkreek-Nieuwe Watergang
- De overige delen van de Willem-Leopoldpolder werden niet aangeduid als deel van het VEN (Kaart 1.8)

Het IVON wordt aangewezen om de natuurgebieden van het VEN zoveel mogelijk met elkaar te verbinden en te ondersteunen. Rond het studiegebied zijn geen gebieden afgebakend.

→ Er geldt het voorkeepsrecht 'vengebieden'

In het Ministerieel Besluit (2 december 2003, B.S. 22.12.2003 – bijlage 1) houdende aanwijzing van de Zwinduinen en polders te Knokke-Heist, als Vlaams Natuurreservaat en vaststelling van de **uitbreidingszone** van dat natuurreservaat als bedoeld in het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu, werd de uitbreidingsperimeter van de zwinduinen en polders vastgelegd. Het GND Het Zwin, een deel van de uitbreiding, de nieuwe Hazegraspolderdijk (en ook oud Fort isabella en het Koningsbos) zijn hierin gelegen.

Een volgende reeks belangrijke uitvoeringsbesluiten van het Natuurdecreet voor het gebiedsgerichte beleid, kwamen er in de periode 2003-2004 met ondermeer:

Het besluit van de Vlaamse Regering van 28 februari 2003 betreffende natuurrichtplannen (BS 27 maart 2003). Een natuurrichtplan wordt opgemaakt voor een samenhangend geheel van gebieden en is gericht op de gebiedsspecifieke natuurwaarden. Natuurrichtplannen zullen worden opgemaakt voor de Speciale Beschermingszones (in uitvoering van de Vogel- en Habitatrichtlijn), en elk gebied dat behoort tot het VEN, het IVON, de groengebieden, de parkgebieden, buffergebieden, bosgebieden of de met een van die gebieden vergelijkbare bestemmingsgebieden aangewezen op de plannen van aanleg of op de ruimtelijke uitvoeringsplannen van kracht in de ruimtelijke ordening. Voor bepaalde natuurverbindingengebieden is eveneens een aparte procedure voorzien voor de opmaak van natuurrichtplannen.

→ Het studiegebied maakt geen deel uit van een natuurrichtplan in opmaak.

1.6.1.2. Het Bosdecreet

Het Bosdecreet van 13 juni 1990 (B.S. 28 september 1990), gewijzigd bij decreet van 5 mei 1999 houdende diverse bepalingen naar aanleiding van de begroting 1999, de decreten van 18 mei 1999 (BS 23 juli 1999) houdende de wijziging van het bosdecreet, gewijzigd bij het decreet van 17 juli 2000 (BS 23 maart 2001) en het decreet van 19 juli 2002 (BS 30 augustus 2002) heeft tot doel het behoud, de bescherming, de aanleg en het beheer van de bossen te regelen. Sindsdien zijn er nog verschillende wijzigingen geweest. De recentste versie van het bosdecreet en haar uitvoeringsbesluiten is steeds raadpleegbaar op www.natuurenbos.be

Het Besluit van de Vlaamse regering van 16 februari 2001 *tot vaststelling van nadere regels inzake compensatie van ontbossing en ontheffing van het verbod op ontbossing is van toepassing op de beboste delen van het studiegebied voor zover er geen goedgekeurd beheerplan zou voor bestaan.*

1.6.1.3. Rangschikking als landschap

Het Decreet betreffende de landschapszorg (16 april 1996, gewijzigd op 08 december 2000, 21 december 2001 en 19 juli 2002) regelt de bescherming van landschappen en de instandhouding, het herstel en het beheer van de in het Vlaamse Gewest gelegen beschermde landschappen.

→ Het GND Het zwin is quasi integraal als **landschap beschermd**:

Landschap gevormd door de streek van het Zwin (*Kaart 1.9*)

Het werd geklasseerd door het Koninklijk Besluit van 7 april 1939;

→ De nieuwe Hazegraspolderdijk is deel van het

Beschermd landschap van 'De Zwinbosjes' (ten westen van het GND het Zwin, B.VI.Ex. 9 februari 1983);

→ De Oude Hazegraspolderdijk is deel van

Beschermd landschap van de Hazegraspolder (ten westen van de Willem-Leopoldpolder, K.B. 5 september 1978).

1.6.1.4. Duinendecreet

In dit decreet worden twee categorieën beschermde gebieden onderscheiden:

- In 'voor het duingebied belangrijk landbouwgebied', gelegen in zones met een agrarische bestemming, kan het agrarisch gebruik mits beperkingen op de bedrijfsuitbreiding verder gezet worden. In Knokke-Heist zijn 129 ha als dusdanig aangeduid (kaart 1.10).

- In het 'beschermd duingebied', gelegen in zones met overige gewestplanbestemmingen (meestal bouwzones), geldt een bouwverbod tenzij voor werkzaamheden ten behoeve van natuurbehoud of kustverdediging. De bescherming berust op 4 criteria : oppervlakte, ruimtelijk-ecologische context, actuele biologische waarde en geomorfologie. 76 ha van het grondgebied van Knokke-Heist valt onder deze categorie (kaart 1.10).

De aanduiding van de beschermde gebieden gebeurde in verschillende fasen. Bij decreet van 29 november 1995 werd de aanduiding van 336 ha 'beschermd duingebied' en 769 ha 'voor het duingebied belangrijk landbouwgebied' definitief bekrachtigd (B.S. 31 aug '93, 17 sep '93, 26 feb '94, 30 nov '94, 30 dec '94, 25 okt '95 en 29 nov '95).

Een deel van het studiegebied is gelegen in 'voor het duingebied belangrijk landbouwgebied'

1.6.1.5. Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de jacht in het Vlaamse Gewest voor de periode van 1 juli 2008 tot 30 juni 2013

Het Besluit bepaalt op welke dieren de komende vijf jaar mag worden gejaagd, in welke perioden dat mag gebeuren en welke voorwaarden er aan verbonden zijn. De lijst is te raadplegen op de website www.natuurenbos.be. Dit vijfjaarlijkse besluit is genomen in toepassing van het Jachtdecreet van 24 juli 1991.

Jachtrecht maakt deel uit van het eigendomsrecht. Dit volgt uit de decretale tekst van artikel 7, dat jagen op andermans grond strafbaar stelt. Het jachtrecht kan worden verhuurd aan een derde (jachtpacht). De jacht in openbare domeinen, behalve in natuurreservaten en de integrale bosreservaten (respectievelijk natuurdecreet art. 35 en bosdecreet art. 30) waar jacht verboden is, worden verpacht door middel van openbare aanbesteding.

Er is geen jachtrecht verpacht in het GND Het Zwin.

1.6.1.6. Gemeentelijke reglementeringen

A. Politieverordening Dieren van 16 februari 2012

Deze verordening (bijlage 1) bepaalt onder meer dat:

- De toegang met rijdieren tot het strand is verboden vanaf 15 maart tot en met 15 oktober uitgezonderd op het strandgedeelte 'Het Zoute', gelegen ten oosten van de concessie van de meest oostelijk gelegen watersportclub, zoals aangeduid op plan.
- Het verboden is honden zonder begeleiding te laten rondzwerven op het openbaar domein
- Honden mogen onder begeleiding en onder voorwaarden loslopen (zie verordening als bijlage).

Foto: De Dievegatkreek is de belangrijkste waterloop in de Willem-Leopoldpolder. De oeverzone wordt gekenmerkt door brede rietkragen en lokaal door de aanwezigheid van zogenaamde binnendijkse, zouttolerante vegetaties.



1.6.1.7. Buurtwegen

Buurtwegen zijn kleine wegen die de plattelandsgemeenten verbinden of die in het verkeer binnen die gemeenten voorzien (Lambrechts, W. Buurtwegen – bevoegdheid en procedure, noot onder R.v.St. nr 25.309, 9 mei 1985, R.W. 1986-1987, 1357). De buurtwegen zijn geregeld door de wet van 10 april 1841 op de buurtwegen. Een weg is zonder betwisting een buurtweg wanneer hij als dusdanig met een nummer voorkomt in de 'algemene rooi- en afpalingsplannen' (de zgn. Atlas der buurtwegen), opgemaakt overeenkomstig de wet van 10 april 1841 tijdens de jaren 1841-1845. Bij deze plannen is de beschrijving van de toen bestaande buurtwegen vastgelegd. Wegen die sedert 1845 overeenkomstig de genoemde wet als buurtweg werden erkend of aangelegd, evenals de buurtwegen die de gemeente intussen door dertigjarige verkrijgende verjaring heeft verkregen, behoren eveneens tot het buurtwegennet (Vuye, H. 'Fundamentele regels omtrent buurtwegen. Het arrest van het Hof van Cassatie van 13 januari 1994'. Recente Arresten van het Hof van Cassatie, 1994, 93-94). De sedert 1845 gerangschikte en erkende buurtwegen worden in de regel niet aangeduid op de oorspronkelijke plannen, maar op afzonderlijke. De wegen die de gemeente door dertigjarige verjaring heeft verkregen zullen niet op de atlassen of op de afzonderlijke plannen voorkomen, behoudens wanneer ze na verkrijging door verjaring erkend werden door de gemeente. Wat de buurtwegen betreft moet een onderscheid gemaakt worden tussen buurtwegen met een openbare bedding en buurtwegen met een private bedding. Buurtwegen waarvan de bedding aan de overheid behoort, zijn onderdeel van het openbaar domein. Deze buurtwegen zijn op de atlassen aangeduid met een dubbele volle lijn. Daarnaast zijn er buurtwegen waarvan de bedding privé eigendom is, maar waarvan het gebruik openbaar is. Op de **atlas der buurtwegen** zijn ze aangeduid met een dubbele stippellijn. In de atlas der buurtwegen zijn twee aanduidingen te vinden, nl. '**chemin**' (**weg**) en '**sentier**' (**voetweg**). Deze laatste wordt in bepaalde provincies nog veelal als 'kerkwegel' betiteld. Zolang een buurtweg niet wordt afgeschaft of niet is vervallen, wat veronderstelt dat hij volledig in onbruik is geraakt, is het een openbare weg.

Tenslotte dient nog opgemerkt te worden dat **het beheer van de buurtwegen** zoals dat van de gemeentewegen toekomt aan **de gemeente**. Het uitvoeren van werken aan buurtwegen, waaronder onderhoudswerken, maar ook het plaatsen van slagbomen, kan dus niet gebeuren door het ANB, tenzij het daartoe gemachtigd zou worden door de gemeente.

Kaart 1.11 geeft de ligging van de buurtwegen weer volgens de Atlas der Buurtwegen (1841-1845). Er zijn geen buurtwegen aanwezig binnen de contouren van het VNR.

1.6.2. Planologisch kader

1.6.2.1. Gewestplan en BPA's

Op het gewestplan Brugge – Oostkust, vastgelegd bij Koninklijk Besluit van 7 april 1977, kreeg Het GND het Zwin de bestemming natuureservaat (R) toegewezen. De Willem-Leopoldpolder werd als agrarisch gebied met landschappelijke waarde bestemd met uitzondering van de bedding en oeverzone van de Dievegatkreek die als natuureservaat werd aangeduid (Kaart 1.12). Er zijn geen BPA's opgemaakt die relevant zijn voor het studiegebied of de onmiddellijke omgeving ervan.

1.6.2.2. Vlaams Ruimtelijke Structuurplan (RVS)

Het Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen (B.VI.Reg. 23/09/1997) geeft het integratiekader aan waarbinnen de verschillende componenten (stedelijk gebied, buitengebied, economische centra, verkeers- en vervoersinfrastructuur) zich ruimtelijk verder kunnen ontwikkelen. De ruimtelijke structuur van het buitengebied wordt bepaald door de natuurlijke structuur, de agrarische structuur, de nederzettingsstructuur en de infrastructuur

→ *In het RSV worden de duinen aangeduid als een deel van de natuurlijke structuur van de open ruimte. Aanvullend hierop staat de ecologische infrastructuur gevormd door vlak-, lijn- en puntvormige elementen, door geïsoleerde natuur- en bosgebieden en door parkgebieden.*

→ *Voor de kustduinen worden gebiedsspecifieke ontwikkelingsperspectieven geformuleerd. Meer bepaald worden de ecologische waarden er versterkt door de bestaande natuurgebieden uit te breiden, door bijzondere aandacht te schenken aan de relatie strand en duinen en achterliggende polders, door stranden in de omgeving van natuurgebieden af te sluiten voor recreatie en door alternatieven te zoeken voor waterwinning (RSV, 389-390).*

1.6.2.3. Provinciaal ruimtelijk structuurplan

Het West-Vlaamse Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan (PRS) werd bij Besluit van de Vlaamse Regering goedgekeurd op 6 maart 2002.

→ Het studiegebied maakt deel uit van de deelruimte kust

De combinatie van zee, strand en duinen wordt beschouwd als drager van toerisme, recreatie en natuur in de Kustruimte. Inrichtingsplannen over recreatief medegebruik in duingebieden zullen opgemaakt worden door de provincie in samenspraak met hogere overheden. De Provincie opteert om de gemeente Knokke-Heist niet als concentratiepunt van industriële activiteiten te ontwikkelen. De gemeente komt wel in aanmerking voor strategische projectgebieden waar een geïntegreerd beleid dient gevoerd te worden. Knokke-Heist heeft als stedelijk gebied een grote ruimtelijke draagkracht en moet dus een bovenlokale taak kunnen opnemen.

Het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan heeft volgende gebieden als **natuurverbindingsgebied** geselecteerd tussen de duingebieden van Knokke-Heist en de bossen van de Zandstreek:

- onder de vorm van clusters van kleine landschapselementen: de polders langs het Leopoldkanaal en de graslandpolders nabij Westkapelle
- onder de vorm van droge ecologische infrastructuur van bovenlokaal belang: de Graafjansdijk
- onder vorm van natte ecologische infrastructuur van bovenlokaal belang: Isabellavaart, Cantelmolinie, Nieuwe Watergang, Leopoldkanaal en Zwinnevaart.

Verschillende van deze ecologische assen zijn belangrijke lijnelementen voor toerisme en recreatie, namelijk het Leopoldkanaal, de Koninklijke Baan en de Graaf Jansdijk.

1.6.2.4. Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan (GRS)

→ Het GRS-Knokke werd door de Bestendige deputatie goedgekeurd op 2 december 2004 (BS 22 februari 2005). Het studiegebied valt binnen de in de GRS onderscheiden eenheid 'Het dijkenlandschap'. Voor deze eenheid wordt ondermeer beoogd om:

- De open ruimte gedragen door natuur en landbouw maximaal te behouden;
- De dijkstructuur te versterken;
- Uitbouw van een samenhangend en grensoverschrijdend recreatief netwerk voor fietsers, ruiters en wandelaars;
- kleine landschapselementen te versterken en te herstellen;
- creëren van een geïntegreerde visie op het kwetsbare oostelijk landschap: evenwicht tussen natuur, landbouw en recreatie.

1.6.2.5 Gewestelijk RUP Zwin en Zwinbosjes

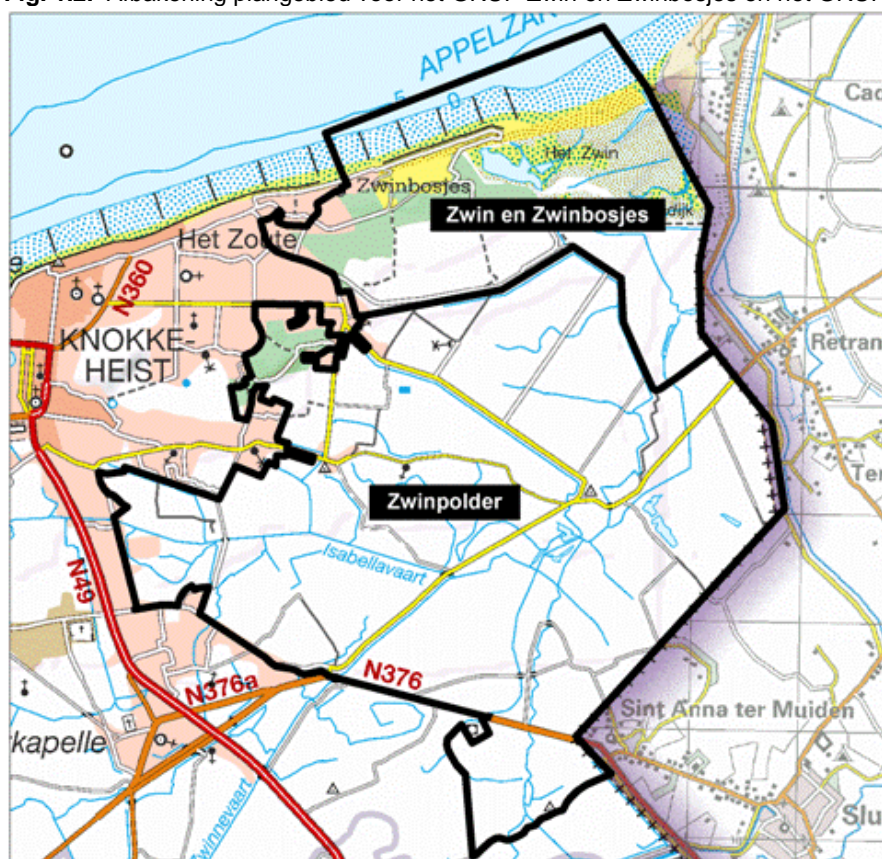
In december 2010 startte de Vlaamse overheid met de opmaak van twee ruimtelijke uitvoeringsplannen. In functie van de uitbreiding van het Zwin en de herinrichting van het Zwin Natuurcentrum is een voorontwerp van gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan "**Zwin en Zwinbosjes**" opgemaakt. Parallel wordt gewerkt aan de voorbereiding van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan "**Zwinpolders**" dat de resterende delen van de polder behandelt (www.rsv.vlaanderen.be).

Het voorontwerp RUP "Zwin en Zwinbosjes" en het eerste voorstel voor het RUP "Zwinpolder" werden op 1 juni 2011 voor bespreking voorgelegd aan een actorenoverleg met de gemeente, de provincie en de natuur- en landbouworganisaties.

Op 29 juni 2011 is het voorontwerp RUP "Zwin en Zwinbosjes" voorgelegd aan een plenaire vergadering met de betrokken gemeente, provincie en adviserende instanties.

De Vlaamse regering heeft op 12 juli 2013 het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan **Zwin en Zwinbosjes** definitief vastgesteld. Veertien dagen na de publicatie van dit besluit in het Belgisch Staatsblad worden de nieuwe stedenbouwkundige voorschriften uit het plan van kracht. Deze voorschriften vervangen de voorschriften uit het gewestplan en eventuele plannen van aanleg (BPA's). ze zijn te raadplegen via http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/grup/00350/00360_00001/index.html

Fig. 1.2. Afbakening plangebied voor het GRUP Zwin en Zwinbosjes en het GRUP Zwinpolder.



1.6.3. Ligging in speciale beschermingszones

1.6.3.1. RAMSAR-gebied

Bij Koninklijk Besluit van 27 september 1984 is het Vlaams Natuurreservaat 'De Zwinduinen en –polders' samen met het GND het Zwin en de kreek van de Nieuwe Watergang opgenomen in het watergebied van internationale betekenis 'Het Zwinreservaat' dat werd aangewezen in uitvoering van de internationale overeenkomst van Ramsar (Iran) van 2 februari 1979 inzake de watergebieden die van internationale betekenis zijn in het bijzonder als leefgebied voor watervogels. Dit Ramsar-gebied beslaat een oppervlakte van 530 ha (Kaart 1.10)

1.6.3.2. Europese richtlijnen

A. Vogelrichtlijngebied

In 1979 werd de Europese richtlijn 79/409/EEG inzake het behoud van de vogelstand, beter bekend als de Vogelrichtlijn, uitgevaardigd. Het doel ervan is de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten te bevorderen. Volgens art. 4 van deze richtlijn moeten er speciale beschermingsmaatregelen getroffen worden voor de leefgebieden van een aantal vogelsoorten, vermeld in de Bijlage I van de richtlijn. Bovendien moet men ook de rui-, overwinterings- en rustplaatsen van geregeld voorkomende trekvogelsoorten, onder andere watervogels en ganzen, beschermen. Als belangrijkste maatregel dient elke lidstaat SBZ-V aan te wijzen op basis van opgegeven selectienormen

Het GND het Zwin en de onmiddellijke omgeving maken deel uit van een speciale beschermingszone inzake het behoud van de vogelstand (vogelrichtlijngebied). Het werd bij besluit van de Vlaamse regering van 17 oktober 1988 opgenomen in de speciale beschermingszone 'Het Zwin' (BE 2501033). Het vogelrichtlijngebied "Het Zwin" in Knokke-Heist omvat naast het VNR De Zwinduinen en –polders ook nog het GND het Zwin, de Oude en Nieuwe Hazegraspolder en de polders ten zuiden ervan tot aan de weg Westkapelle – Sluis en beslaat een oppervlakte van 1823 ha (kaart 1.10).

De aanwijzing van het SBZ het Zwin werd gestaafd aan de hand van een lijst relevante vogelsoorten. Het betreft ondermeer soorten die in de periode van de aanwijzing (1988) in het SBZ regelmatig tot jaarlijks broedden of de 0,1% norm als doortrekker/overwinteraar overschreden (in geval van bijlage I-soorten) of soorten die als broedvogel/doortrekker/overwinteraar de 1% norm overschreden (overige soorten). Dit gebeurde op basis van de studie van Van Vessem & Kuijken (1986):

- Aanwijzing voor volgende *internationaal belangrijke aantallen*:

Brandgans (3800), Kolgans (4000), Nonnetje (200), Regenwulp (950), Rietgans (1300), Smient (9500)

- *Broedvogels van de Bijlage I van de Vogelrichtlijn* (met broedparen tussen haakjes):

Blauwborst (occ), Bruine kiekendief, Dougalls Stern (1), Dwergstern (X), Kleine zilverreiger (1), Kluut (70), Kwak (x), Noordse Stern (1), Ooievaar (x), Steltkluut (occ.), Velduil (occ.), Visdief (370), Zwartkopmeeuw (15).
(x: broedde zeker maar geen exact aantal gekend, occ. Opgegeven als occasionele broedvogel)

- Het Zwin is ook van zeer groot belang door de aanwezigheid van een aantal *niet-broedende Bijlage I soorten*. Bij de aanmelding van het SBZ-V werden volgende soorten en aantallen opgegeven:

Aalscholver (50)*	Kleine zilverreiger (3)	Purperreiger (26)	Visarend (3)
Blauwe kiekendief (24)	Kleine zwaan (60)	Ralreiger (x)	Wespendief (x)
Bosruiter (60)	Kluut (540)	Reuzestern (x)	Wilde zwaan (20)
Dwerggans (x)	Kraanvogel (x 10)	Rode wouw (x)	Witoogend (x)
Dwergstern (200)	Kuifduiker (x)	Roerdomp (10)	Woudaapje (x)
Goudplevier (x 1000)	Kwartelkoning (x)	Roodhalsgans (x)	Zwarte ooievaar (3)
Grote stern (x)	Lepelaar (30)	Slechtvalk (x)	Zwarte stern (x)
IJsduiker (x)	Morinelplevier (25)	Smelleken (7)	Zwarte wouw (x)
Kemphaan (1200)	Porseleinhoen (x)	Velduil (11)	

- Aalscholver werd geschrapt van de bijlage I lijst., x. soort kwam zeker voor, exact aantal niet opgegeven, x10 tientallen exemplaren, exact aantal niet opgegeven, x 1000: duizenden exemplaren, exact aantal niet opgegeven.

In het gewijzigd decreet natuurbehoud van 9 juli 2002, (B.S. 31.08.2002), werd de omzetting van de bepalingen van de Vogelrichtlijn opgenomen. In de bijlagen van het decreet worden ook de lijsten weergegeven van de vogels van de Vogelrichtlijn die in Vlaanderen voorkomen.

B. Habitatrichtlijngebied

Op 21 mei 1992 werd de Europese richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna, beter bekend als de Habitatrichtlijn, uitgevaardigd. Deze richtlijn heeft tot doel de biodiversiteit in de lidstaten te behouden en streeft naar de instandhouding en het herstel van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna die hiervan deel uitmaken.

Volgende uitvoeringsmaatregelen dienen door elk lidstaat getroffen te worden:

- SBZ-H (“speciale beschermingszones inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna”) worden aangeduid. Deze gebieden zullen deel uitmaken van een Europees ecologisch ‘NATURA 2000-netwerk’. Bij de aanduiding van de zones dient men rekening te houden met de criteria die opgenomen zijn in de Bijlagen I, II en III van de richtlijn. In deze zones dienen de lidstaten vervolgens passende maatregelen te treffen om de bescherming, de instandhouding en het herstel van habitats en soorten, waarvoor de gebieden werden aangewezen, te verzekeren. Voor de uitvoering van plannen of projecten die negatieve gevolgen (kunnen of zullen) hebben voor het gebied is een aparte procedure voorzien (art. 6). Voor instandhouding en herstel van de beschermingszones kan eventueel op Europese co-financiëring beroep gedaan worden (art. 8). Om de 6 jaar dienen de lidstaten een verslag op te maken over de toepassing van de instandhoudingsmaatregelen, op basis waarvan de Europese Commissie een passende evaluatie kan uitvoeren (art. 9).
- Voor de plant- en diersoorten die opgenomen zijn op de Bijlage II dienen de lidstaten Natura 2000-gebieden aan te wijzen (SBZ-V of SBZ-H), waarbinnen ze in een gunstige staat van instandhouding gehouden moeten worden. De voor het studiegebied relevante soorten worden in hoofdstuk 2 besproken.
- Een reeks dier- en plantensoorten worden strikt beschermd. Deze soorten zijn opgenomen in Bijlage IV van de richtlijn. De voor het studiegebied relevante soorten worden in hoofdstuk 2 besproken.
- Maatregelen worden genomen ten aanzien van de exploitatie en het onttrekken aan de natuur van een aantal dier- en plantensoorten. Deze soorten zijn terug te vinden in Bijlage V van de richtlijn. Voor het studiegebied zijn Bunzing, Bruine en Groen kikker relevant.

De belangrijkste maatregel is de aanduiding van de SBZ-H.

Bij beslissing van de Vlaamse regering van 24 mei 2002 werden het GND het Zwin en het VNR “De Zwinduinen en –polders” integraal opgenomen in de voorgestelde speciale beschermingszone (‘Habitatgebied’) “Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin” die in toepassing van artikel 4.1 van de Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna door het Vlaamse Gewest werd voorgedragen aan de Europese Unie en die bij beschikking van de Europese Commissie van 7 december 2004 is opgenomen in de lijst van gebieden van communautair belang in de zin van de Europese Habitatrichtlijn 92/43/EEG (Kaart 1.10).

In het gewijzigd decreet natuurbehoud van 9 juli 2002, (B.S. 31.08.2002), werd de omzetting van de bepalingen van de Habitatrichtlijn opgenomen. In de bijlagen van het decreet worden ook de lijsten weergegeven van de habitattypen en de soorten van de Habitatrichtlijn die in Vlaanderen voorkomen. De aanwijzing van de SBZ-H gebeurde voor 44 habitattypen van Bijlage I, waarvan 8 prioritaire, en 22 soorten van Bijlage II.

De speciale beschermingszone “Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin” is aangewezen voor volgende habitats, waarvan deze aanwezig in het GND in vet zijn aangeduid (telkens met vermelding van hun Natura 2000-code, waarbij het teken * aangeeft dat het een prioritaire habitat betreft):

1130 Estuaria;

1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten;

1310 Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia-soorten en andere zoutminnende planten;

1320 Schorren met slijkgrasvegetaties (Spartinion);

1330 Atlantische schorren (Glauco-Puccinellietalia maritimae);

2110 Embryonale wandelende duinen;

2120 Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria (witte duinen);

2130* Vastgelegde duinen met kruidvegetaties (grijze duinen);

2150* *Eu-atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (Galluno-Ulicetea)*;
2160 Duinen met *Hippophae rhamnoides*;
2170 Duinen met *Salix arenaria*;
 2180 *Beboste duinen van het Atlantische kustgebied*;
 2190 *Vochtige duinvalleien*;
 3140 *Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Characeeënvegetatie*;

De speciale beschermingszone “Duingebieden inclusief IJzermond en Zwin” is aangewezen voor volgende soorten van de habitatrichtlijn, geen enkele hiervan komt binnen de grenzen van het GND voor:

1166 *Kamsalamander (Triturus cristatus, Bijlage II & IV)*
 1014 *Nauwe korfslak (Vertigo angustior, bijlage II)*
 1614 *Kruipend moerasscherm (Apium repens, bijlage II)*

Behalve de al vermelde habitats met specifieke aanwezigheid van de supra vermelde soorten is het projectgebied ook belangrijk voor de volgende soorten van de onderscheiden bijlagen. Voor een bespreking van deze soorten zie hoofdstuk 2.

Tabel 1.4. Overzicht van de in het studiegebied en nabije omgeving aanwezige soorten die vermeld staan op de bijlagen II en IV van de Habitatrichtlijn en waarvoor in Vlaanderen speciale beschermingszones zijn aangewezen (behalve voor de soorten gemerkt met (*)).

Wetensch. naam	Nederlandse naam	Bijlage II	Bijlage IV	Commentaar
Vleermuizen				
<i>Eptesicus serotinus</i>	Laatvlieger		O	Aanwezig in en nabij projectgebied
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Ruige vleermuis		O	Sporadisch waargenomen, vermoedelijk doortrekker
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Gewone dwergvleermuis		O	Relatief algemene soort
<i>Myotis mystacinus</i>	Baardvleermuis		O	Overwintert in bunker
<i>Plecotus auritus</i>	Gewone grootoorvleermuis		O	Overwintert in bunker
<i>Vespertilio murinus</i>	Tweekleurige vleermuis		O	Sporadisch aanwezig
Zeezoogdieren				
<i>Phoca vitulina*</i>	Gewone zeehond *	O	O	Komt langs de kust voor en zou kunnen gebruik maken van het studiegebied als rustplaats.
Amfibieën				
<i>Bufo calamita</i>	Rugstreeppad		O	Leefgebied – populatie aanwezig in Nederland-Migratie mogelijk?
<i>Hyla arborea</i>			O	Vitale populatie op Nederlands grondgebied bij Retranchement. Geen geschikt habitat in het studiegebied, mogelijk wel dispersiemogelijkheden langs dijken
<i>Triturus cristatus</i>		O	O	Waarnemingen in het VNR Zwinduinen en Polders. Geen geschikt habitat in het studiegebied, mogelijk wel dispersiemogelijkheden langs dijken

1.6.3.3. De instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten van de speciale beschermingszones met de code BE2500001, genaamd 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', met de code BE2500121, genaamd 'Westkust' en met de code BE2501033, genaamd 'Het Zwin'

Habitat	Oppervlakte-doelstelling		Kwaliteitsdoelstelling	
	doel	Toelichting	doel	toelichting
1130 - Estuaria	=	<u>Actuele oppervlakte:</u> 41,9 ha <u>Doelstelling</u> Behoud van de actuele habitatvlekken.	↑	Voorzien van goede basiscondities voor het ontwikkelen van slikken en schorren met natuurlijke dynamiek: voorzien van zones met ondiep water en een goede waterkwaliteit. Ontwikkeling van een rijke benthische fauna toelaten door een aangepaste sluiswerking, waarbij minimaal haalbare saliniteitsschommelingen worden beoogd. Voor vis moeten de mogelijkheden voor het realiseren van een ecologische toegankelijkheid worden onderzocht.
1140 - Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 370,5 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 60 ha in het Zwin, zodat totale oppervlakte in SBZ 431 ha bedraagt.	↑	Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie. Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de fauna (zeehond en broedende, foeragerende of rustende avifauna).
1310 - Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> soorten. en andere zoutminnende planten	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 36,8 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 24-36 ha via uitbreiding van het Zwin, waarvan 4-6 ha in SBZ-H, overige 20-30 ha in SBZ-V 'Het Zwin'. Toename met 5 ha hoofdzakelijk te realiseren in BE2500001-13 Zwin – duinen en polders. Totaal: toename met 29-41 ha.	↑	Behouden of creëren van ruimte voor natuurlijke dynamiek met natuurlijke successie van slik naar schor en omgekeerd. Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de fauna (foeragerende of rustende avifauna).
1320 - Schorren met slijkgrasvegetatie	= (↑)	<u>Actuele oppervlakte:</u> 1,5 ha <u>Doelstelling</u> Behoud van de actuele habitatvlekken. Lokale toename is mogelijk bij uitbreiding van het Zwin.	= (↑)	Het habitattypen wordt gedomineerd door een invasieve exotische soort (<i>Spartina townsendii</i>). Herstel van vegetaties van het inheemse klein slijkgras (<i>Spartina maritima</i>) wordt niet nagestreefd omdat deze soort uitgestorven is in België en omgeving, waardoor het enkel mogelijk is vegetaties van Engels slijkgras te ontwikkelen.
1330 - Atlantische schorren	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 97,7 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 36-54 ha via uitbreiding van het Zwin, waarvan 6-9 ha in SBZ-H, overige 30-45 ha in SBZ-V 'Het Zwin'.	↑	Behouden of creëren van ruimte voor natuurlijke dynamiek van erosie en sedimentatie met natuurlijke successie van slik naar schor of het terugdringen van de successie naar soortenarme vegetatie door aanpassing van het beheer wat vooral begrazing inhoudt.

Habitat	Oppervlakte doelstelling		Kwaliteitsdoelstelling	
	doel	Toelichting	doel	toelichting
2110 - Embryonale wandelende duinen	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 6,9 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 7 ha naar 14 ha, met richtwaarde voor uitbreiding 3 ha.	↑	Toelaten van vorming van een vloedmerk om vloedmerksorten de kans te geven zich te vestigen (selectieve strandreinigingen en zonering recreatie). Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de habitattypische fauna, vnl. voor broedvogels (Strandplevier). Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie door het wegnemen van harde constructies zou optimaal zijn.
2120 - Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i>	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 453,6 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 30 ha naar 484 ha. Toename is mogelijk door omvorming van (exoten)struweel, omvorming van aanplanten (loof- en naaldhout) en zeewaartse uitbreiding (richtwaarde 10 ha) van de duinreep.	↑	Kwalitatief goed ontwikkelde wandelende duinen waarbij actieve verstuiving aanwezig is en vergrassing beperkt blijft.
2130* - Vastgelegde duinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 607,2 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 125 ha naar 732 ha, met richtwaarde voor uitbreiding 60 ha..	↑	Kwalitatief goed ontwikkelde duingraslanden waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. de habitattypische fauna en flora.
2150* - EU-atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (Calluno-Ulicetae)	= (↑)	<u>Actuele oppervlakte:</u> 0,1 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte naar 3 ha.	↑	Kwalitatief goed ontwikkelde duingraslanden waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. de habitattypische fauna en flora.
2160 - Duinen met <i>Hippophae rhamnoides</i>	=	<u>Actuele oppervlakte:</u> 595,2 ha <u>Doelstelling</u> Behoud van de huidige oppervlakte. Omvorming ten gunste van andere Europese habitattypes en soorten in een ongunstige lokale staat van instandhouding is toegestaan, maar een behoud van de huidige oppervlakte dient op lange termijn nagestreefd te worden door een compenserende lokale uitbreiding van het habitatype op andere locaties via natuurlijke successie toe te laten.	= (↑)	Structuurrijke duindoornstruwelen met voldoende variatie in leeftijdsklassen die niet onder druk staan van (invasieve) exoten.
2170 - Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenaria</i>)	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 70,9 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 10 ha naar 81 ha.	↑	Kwalitatief goed ontwikkelde kruipwilgstruwelen waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. een toename van de

Habitat	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling	
	doel	Toelichting	doel	toelichting
2180 - Beboste duinen van het Atlantische, Continentale en Boreale kustgebied	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 280,5 ha <u>Doelstelling</u> Toename met 175 ha naar 456 ha, waarvan een deel kan gerealiseerd worden door omvorming van uitheemse bestanden en 4 ha als richtwaarde voor de uitbreiding.	↑	habitattypische fauna en flora, vnl. de grondwaterafhankelijke flora. Verbetering van de kwaliteit door het toepassen van de Criteria Duurzaam Bosbeheer: geleidelijke omvorming naar inheemse loofhoutbestanden, voorrang geven aan spontane processen met toename van het aandeel dood hout en verhoogde structuurdiversiteit. Voldoende dood hout i.f.v. diverse habitattypische vleermuissoorten, Zwarte specht en Middelste bonte specht. Voldoende aandacht voor boszomen en open plekken i.f.v. habitattypische soorten Boomleeuwerik, Boompieper, Kamsalamander, Sleedoornpage, Kleine ijsvogelvlinder, Keizersmantel, ed.
2190 - Vochtige duinvalleien	↑	<u>Actuele oppervlakte:</u> 46,5 ha <u>Doelstelling</u> Toename van de actuele oppervlakte met 45 ha, onder de vorm van duinvalleigraslanden, duinvalleirietland en duinplassen. Een extra oppervlakte van 6 ha is nodig als leefgebied van de Boomkikker (zie doelstelling soorten van bijlage II en III). Totale toename met 51 ha naar 98 ha, met als richtwaarde voor uitbreiding 15 ha.	↑	Kwalitatief goed ontwikkelde vochtige duinvalleien waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. een toename van de habitattypische fauna en flora.

Soort bijlage II en III	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
Kamsalamander – <i>Triturus cristatus</i>	↑	<u>Actuele populatie:</u> belangrijkste populatie van de Kamsalamander in deelgebied BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Westhoek). Relictpopulatie in BE2500001-1 – Fossiele duinen van Adinkerke, BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Houtsaegeerduinen en Oosthoekduinen), BE2500001-7 – Warandeduinen en duinen van Raversijde, BE2500001-6 Fossiele duinen van Westende (Schuddebeurze) en BE2500001-13 – Zwin – duinen en polders. <u>Doelstelling</u> Voor de Kamsalamander wordt een metapopulatie van min. 500 adulte dieren vooropgesteld in de Westhoek	↑	Kwalitatief goed ontwikkeld waterhabitat: voldoende diepe plassen met een hoog aandeel watervegetatie. Goede connectiviteit (KLE en poelen) tussen de leefgebieden voorzien teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.

Soort bijlage II en III	Populatie-doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
Rugstreeppad – <i>Bufo calamita</i>	↑	<p>(deelgebied BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en in het VNR Zwinduinen en –polders (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders), aangevuld met satellietpopulaties in BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke, de Houtsaegerduinen en de Oosthoekduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne), BE2500001-7 Warandeduinen en duinen van Raversijde en BE2500001-8 Fossiele duinen van D’Heye. Een satellietpopulatie stemt overeen met 50 adulte dieren.</p> <p><u>Actuele populatie:</u> belangrijkste populatie van de Rugstreeppad in deelgebied BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Westhoek). Verder ook nog in BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen, BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving. Exacte aantallen zijn niet gekend.</p> <p><u>Doelstelling</u> Voor de Rugstreeppad wordt in elk deelgebied waar de soort voorkomt, nl. BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne, BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen en BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving een kernpopulatie van 200 roepende mannetjes en een satellietpopulatie van min. 50 roepende mannetjes in het deelgebied BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke vooropgesteld.</p>	↑	<p>Kwalitatief goed ontwikkeld land- en waterhabitat: instandhouding van open duingebieden met ondiepe poelen en voorzien poelen met ondiepe zones, die snel opwarmen, is van essentieel belang. Voorzien van geschikt waterhabitat: poelen met ondiepe zones, die snel opwarmen. Een duurzame metapopulatie aan de Vlaamse kust vereist een goede connectiviteit tussen de leefgebieden, teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.</p>
Boomkikker – <i>Hyla arborea</i>	↑	<p><u>Actuele populatie:</u> minder dan 15 roepende mannetjes in de Oude Hazegraspolder (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders).</p> <p><u>Doelstelling</u> Herstel en de inrichting van de Oude Hazegraspolder als kerngebied. Een tiental geschikte poelen dient voorzien te worden om een kernpopulatie van minimum 200 roepende mannetjes huis te vesten. Een satellietpopulatie van minimum 50 roepende mannetjes wordt vooropgesteld in het VNR Zwinduinen en –polders. Bijkomend 10 geschikte kleinere poelen zijn noodzakelijk om deze satellietpopulatie onder te brengen. Een aantal kleinere geschikte poelen dient voorzien te worden in de Oude Hazegraspolder als stapsteen en</p>	↑	<p>Kwalitatief goed ontwikkeld waterhabitat: voldoende waterhoudend, met rijke ondergedoken of drijvende vegetatie, weinig beschaduwing en afwezigheid van predatie (vissen). Kwalitatief goed ontwikkeld landhabitat in de nabije omgeving van de poel (ruigte en struweel) waarin juveniele en volwassen dieren zich kunnen verschuilen.</p> <p>Goede connectiviteit tussen de leefgebieden voorzien teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.</p>

Soort bijlage II en III	Populatie doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
Kruidmoeras - <i>Apium repens</i>		<p>verbinding met de populatie in het VNR Zwinduinen en –polders. Als verbinding tussen de grote poelen en kleine poelen in de Oude Hazegraspolder en de verbinding met de populatie in het VNR moet de kleinschalige landschap van de Oude Hazegraspolder verder uitgebouwd worden door het voorzien van struweel en KLE's. Connectiviteit voorzien met de populatie in het Nederlandse Retranchement via bestaande of nog aan te leggen dijken.</p> <p>In totaal gaat het om een extra oppervlakte van 20 ha land- en waterhabitat waarvan 6 ha van het habitatype 2190 en de overige 14 ha onder de vorm van poelen (open water), kleine landschapselementen, ruigten en struwelen (RBB).</p>		
	↑	<p><u>Actuele populatie</u>: 50-500 ind.</p> <p><u>Doelstelling</u> Uitbreiding van de actuele populaties in de Houtsaegerduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en het Hannecartbos (BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving) door gericht begrazingsbeheer en herstel hydrologie.</p>	↑	Vochtige duinmilieus en geïnundeerde graslanden zijn van belang voor de instandhouding van deze soort.
		<p><u>Doelstelling</u> Uitbreiding van de actuele populaties in de Houtsaegerduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en het Hannecartbos (BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving) door gericht begrazingsbeheer en herstel hydrologie.</p>		
		<p><u>Doelstelling</u> Uitbreiding van de actuele populaties in de Houtsaegerduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en het Hannecartbos (BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving) door gericht begrazingsbeheer en herstel hydrologie.</p>		
Groenknolorchis - <i>Liparis loeselii</i>	=(↑)	<p><u>Actuele populatie</u>: geen populatie aanwezig.</p> <p><u>Doelstelling</u> Vestiging van minimaal één populatie wordt vooropgesteld. De soort lift mee op de doelen voor het habitatype 2190 (vochtige duinvalleien).</p>	↑	De soort lift mee op de voorgestelde kwaliteitsverbetering en oppervlakte-uitbreiding van habitatype 2190 (vochtige duinvalleien).
Nauwe korfslak - <i>Vertigo angustior</i>	=(↑)	<p><u>Actuele populatie</u>: onvoldoende gekend.</p> <p><u>Doelstelling</u> Behoud van de actuele populaties en van populaties op eventuele nieuwe vindplaatsen.</p>	=(↑)	Behoud van vochtige duinmilieus. Laten liggen van dood hout en humeus materiaal op de plaatsen waar de soort levend werd aangetroffen.
Zeggekorfslak - <i>Vertigo moulinsiana</i>	=(↑)	<p><u>Actuele populatie</u>: onvoldoende gekend.</p> <p><u>Doelstelling</u> Behoud van de actuele populaties en van populaties op eventuele nieuwe vindplaatsen.</p>	=(↑)	Kwalitatief goed ontwikkelde vochtige duinmilieus met een hoge watertafel gedurende grootste deel van het jaar en kweldruk. Watervervuiling tegengaan.

Soort bijlage IV	Populatie-doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
Strandplevier - <i>Charadrius alexandrinus</i>	↑	<p><u>Actuele populatie:</u> de laatste jaren gemiddeld 15 bp., uitsluitend in het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'.</p> <p><u>Doelstelling</u> Binnen het SBZ-V 'Westkust' worden 1-2 bp. vooropgesteld, verdeeld over de IJzermonding en de sluffers in De Panne.</p> <p>Binnen het SBZ-V 'Zwin' worden 2-4 bp. vooropgesteld.</p>	↑	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt. Als grondbroeder op pioniersvegetaties is dit een zeer verstoringgevoelige soort, die niet broedt in goed ontsloten gebieden.
Kleine zilverreiger – <i>Egretta garzetta</i>	=(↑)	<p><u>Actuele populatie:</u> laatste jaren 20-30 bp., nagenoeg uitsluitend in het SBZ-V 'Het Zwin'</p> <p><u>Doelstelling</u> Binnen het SBZ-V 'Westkust' wordt geen broedpopulatie voorgesteld, maar het is zeker niet uitgesloten dat de soort in de toekomst er terug tot broeden komt.</p> <p>Binnen het SBZ-V 'Zwin' wordt het behoud van de populatie van minimaal 20-30 bp. vooropgesteld.</p>	=(↑)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Kwaliteitsverbetering van het foeragegebied, nl. ondiep visrijk water.
Kluut – <i>Recurvirostra avosetta</i>	↑	<p><u>Actuele populatie:</u> SBZ-V 'Westkust': De laatste jaren een jaarlijks broedgeval in de IJzermonding. In het kader van PINK werden 6 mogelijke broedgevallen in 2009 genoteerd (Provoost <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>SBZ-V 'Het Zwin': De Kluut broedt tegenwoordig niet meer in het Zwin. In de periode 2000-2005 namen de aantallen in de polder (schorren van de Dievegatkreek en ter hoogte van het Oud Fort Isabella – buiten SBZ-H) toe, terwijl in het Zwin zelf de aantallen duidelijk afnamen.</p> <p><u>Doelstelling</u> In het SBZ-V 'Westkust' wordt geen populatie vooropgesteld. Binnen het SBZ-V 'Het Zwin': populatie van minimaal 20-30 broedparen.</p>	↑	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische slikken en schorren met voldoende grote slikken en rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt.
Blauwborst – <i>Luscinia svecica</i>	↑	<p><u>Actuele populatie:</u> SBZ-V 'Westkust': 1 bp. in Koekuithof (BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke), 3 bp. in de IJzermonding en 1 bp. in het Westhoekreservaat.</p> <p><u>Doelstelling</u> Voor het SBZ-V 'Westkust' wordt het behoud van de actuele</p>	=(↑)	Behoud van rietkragen langs kreken, ruigtes en met riet omzoomde graslanden.

Soort bijlage IV	Populatie-doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
Visdief – <i>Sterna hirundo</i>	↑	<p>broedpopulatie voorgesteld, met mogelijks lokale vestiging van nieuwe broedgevallen.</p> <p><u>Actuele populatie:</u> Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. In 2005 en 2006 was er een kolonie van respectievelijk 45 bp. en 26 bp. in de IJzermonding (Vermeersch <i>et al.</i>, 2005; Vermeersch & Anselin, 2009). Op het sterneneiland en de voorhaven van Zeebrugge (SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist', buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 2000 bp. (Courtens <i>et al.</i>, 2009)</p> <p><u>Doelstelling</u> In het SBZ-H worden 2 kleine satellietpopulaties vooropgesteld: 1 in de IJzermonding (SBZ-V 'Westkust') en 1 in het Zwin (SBZ-V 'Het Zwin').</p>	↑	<p>Voorzien van voldoende kale of schaars begroeide plekken. Beperken van de recreatiedruk. Een belangrijke randvoorwaarde voor de terugkeer van de Visdief als broedvogel in het Zwin is de aanwezigheid van zones die niet toegankelijk zijn voor grondpredatoren. De eilandjes in het Zwin vormden in dat opzicht in het verleden een ideale broedplaats.</p>
Dwergster – <i>Sterna albifrons</i>	↑	<p><u>Actuele populatie:</u> Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. Op het sterneneiland en de voorhaven van Zeebrugge (SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist', buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 100-150 bp.</p> <p><u>Doelstelling</u> In het SBZ-H wordt een kleine satellietpopulatie van enkele broedparen vooropgesteld. Het meest aangewezen gebied hiervoor is het Zwin (SBZ-V 'Het Zwin').</p>	↑	<p>Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring en predatie tot een minimum beperkt wordt.</p>
Grote ster – <i>Sterna sandvicensis</i>	=(↑)	<p><u>Actuele populatie:</u> Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. Op het sterneneiland (SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist', buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 2000-3000 bp., met uitzondering van de laatste paar jaar (slechts 1 broedpaar).</p> <p><u>Doelstelling</u> Voor deze soort wordt geen populatie-doelstelling vooropgesteld in het SBZ-H. Door het voorzien van de kwaliteitsdoelstelling en de maatregelen t.b.v. een gunstige staat van instandhouding van de habitattypes van het Zwin wordt een eventuele terugkeer van de soort in het Zwin niet uitgesloten.</p>	↑	<p>Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt.</p>
Zwartkopmeeuw –	=(↑)	<p><u>Actuele populatie:</u></p>	↑	<p>Behoud en herstel van natuurlijke,</p>

Soort bijlage IV	Populatie-doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
<i>Larus melanocephalus</i>		Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. <u>Doelstelling</u> Voor deze soort wordt geen populatie-doelstelling vooropgesteld in het SBZ-H. Door het voorzien van de kwaliteitsdoelstelling en de maatregelen t.b.v. een gunstige staat van instandhouding van de habitattypes van het Zwin wordt een eventuele terugkeer van de soort in het Zwin niet uitgesloten.		dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt.
Ooievaar – <i>Ciconia ciconia</i>	=(↑)	<u>Actuele populatie:</u> In het vogelpark van het Zwin broedden in 2002 26 bp. De laatste jaren neemt de populatie opnieuw af. <u>Doelstelling</u> Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe, wilde broedgevallen vooropgesteld.	=(↑)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud van het foerageergebied: geschikte, vochtige en tijdelijk overstroomde graslanden. Grasland dient bij voorkeur te bestaan uit extensieve weilandcomplexen, zonder gebruik van pesticiden.
Kwak – <i>Nycticorax nycticorax</i>	=(↑)	<u>Actuele populatie:</u> In het Zwin broedden de laatste jaren gemiddeld 10 bp. <u>Doelstelling</u> Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe, wilde broedgevallen vooropgesteld..	=(↑)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud en verbetering van het foerageergebied, nl. ondiep visrijk water en beperking van verstoring.
Lepelaar – <i>Platalaea leucorodia</i>	=(↑)	<u>Actuele populatie:</u> In het Zwin broedden de laatste jaren gemiddeld 1 à 2 bp. <u>Doelstelling</u> Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe broedgevallen vooropgesteld.	=(↑)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud van het foerageergebied, nl. ondiep visrijk water en beperking van verstoring.
Boomleeuwerik – <i>Lullula arborea</i>	=(↑)	<u>Actuele populatie:</u> beperkt aantal broedgevallen (0-3 bp.) in het SBZ-V 'Westkust'. <u>Doelstelling</u> Behoud van de actuele populaties en eventueel vestiging van nieuwe broedkoppels.	↑	Voorzien van open plekken en bosranden en zonering van recreatie in de duinbossen om het behoud van de soort mogelijk te maken. Deze soort is als groundbroeder in open vegetaties erg kwetsbaar.
Wespendief – <i>Pernis apivorus</i>	=(↑)	<u>Actuele populatie:</u> beperkt aantal broedgevallen, 0-1 bp. de laatste jaren in het SBZ-V 'Het Zwin'. <u>Doelstelling</u> Enkele broedparen (2-3 bp.) in het	↑	Toename structuurdiversiteit en zonering van recreatie in de duinbossen teneinde de vestiging van de soort mogelijk te maken.

Soort bijlage IV	Populatie-doelstelling		Kwaliteitseisen aan de leefgebieden	
	doel	toelichting	doel	toelichting
	volledige SBZ-H.			

Prioriteiten

1. De realisatie van een dynamisch intergetijdengebied

Voor de instandhouding van de slikken en schorren in het intergetijdengebied (habitattypes 1140, 1310, 1320 en 1330) van het Zwin is het herstel en behoud van de natuurlijke dynamiek met successie van slik naar schor en een evenwicht in de structuurbepalende processen van erosie en sedimentatie van essentieel belang. Voor het behoud van de natuurlijke dynamiek in het getijdengebied van het Zwin is voldoende ruimte vereist. Een uitbreiding van het intergetijdengebied, waarbij voornamelijk de komberging en ebstroomsnelheden vergroten, is vereist om de natuurlijke dynamiek te herstellen en op lange termijn ook te behouden (zie o.a. Econnection, 2001). Daartoe moet de verzande Zwingel open gemaakt worden en moet een voldoende groot buitendijks slikken- en schorrengebied hersteld worden waarin natuurlijke processen kunnen spelen. Een zelfregulerend ecosysteem dient nagestreefd te worden. De ecologische ontwikkelingen (ontstaan en spreiding in ruimte en tijd van de habitattypes van slik en schor) worden immers primair bepaald door de morfologische ontwikkelingen. Kleinschalige ingrepen (afgraven, zandruiming, enz.) zijn overwegend korte termijn oplossingen en vormen als dusdanig geen duurzame maatregel voor de instandhouding van de habitattypes van slik en schor. Het instellen van begrazingsbeheer op de hoge schorren is belangrijk om ook daar de habitatstructuur en soortensamenstelling te verbeteren. De recreatie moet gezoned worden met het oog op de instandhouding van verstoringgevoelige broedvogels van bijlage IV, o.a. Strandplevier en Kluut.

2. De realisatie van dynamische stuifduinen

Secundaire duinpannenvorming, waarbij duinpannen ontstaan door het uitstuiven van zand tot op de grondwatertafel, is actueel niet meer mogelijk binnen het SBZ-H, door het ontbreken van voldoende stuifdynamiek. Natuurtechnische ingrepen zijn bijgevolg noodzakelijk om stuifduincomplexen op termijn te behouden. Herstel van de verstuivingsdynamiek is mogelijk door het uitvoeren van natuurtechnische maatregelen (i.c. ontstruwelen, afplaggen en afgraven) op plaatsen waar stuifduinen sterk gefixeerd zijn. Dergelijke maatregelen kunnen uiteraard slechts uitgevoerd worden in gebieden met voldoende oppervlakte en waar verstuiving geen gevaar kan vormen voor wegeninfrastructuur en dergelijke. Het deelgebied waar grootschalige ingrepen best realiseerbaar zijn is BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne. Het grote centrale stuifduin is de laatste decennia sterk in oppervlakte afgenomen, ten gevolge van fixatie met grassen en mossen. Om de typische fauna gebonden aan de stuifduinen in stand te houden wordt een herstel van het centrale stuifduin vooropgesteld. Het herstel van een oppervlakte van 30 ha wordt beoogd. Het herstel van deze oppervlakte van 30 ha kan grotendeels via omvorming gerealiseerd worden door sterk gefixeerd stuifduin (deels actueel habitatype 2120, maar in een gedeeltelijk aangetaste actuele staat van instandhouding) af te plaggen of af te graven.

3. Herstel van populatie Boomkikker

Voor het herstel van een kernpopulatie van de Boomkikker wordt het herstel en de inrichting van de Oude Hazegraspolder als kerngebied vooropgesteld. Een tiental geschikte poelen dient voorzien te worden om een kernpopulatie te huisvesten. In de omgeving van de poelen moet ruigte en struweel voorkomen waarin juveniele en volwassen dieren zich kunnen verschuilen.

Een satellietpopulatie wordt vooropgesteld in het VNR Zwinduinen en –polders. Bijkomend 10 geschikte kleinere poelen zijn noodzakelijk om deze satellietpopulatie onder te brengen.

Een aantal kleinere geschikte poelen dient voorzien te worden in de Oude Hazegraspolder als stapsteen en verbinding met de populatie in het VNR Zwinduinen en –polders. Als verbinding tussen de grote poelen en kleine poelen in de Oude Hazegraspolder en de verbinding met de populatie in het VNR moet het kleinschalige landschap van de Oude Hazegraspolder verder uitgebouwd worden door het voorzien van struweel en KLE's. De verbinding met de Nederlandse populatie in Retranchement wordt best gerealiseerd door de inrichting van bestaande of nieuw aan te leggen dijken. Deze inrichting zal deels buiten het SBZ-H vallen, maar binnen de grenzen van het SBZ-V 'Het Zwin'.

In totaal gaat het om een extra oppervlakte van 20 ha land- en waterhabitat waarvan 6 ha van het habitatype 2190 en de overige 14 ha onder de vorm van poelen (open water), kleine landschapselementen, ruigten en struwelen.

4. Terugdringen invasieve exoten

Invasieve exoten werden in het verleden vaak aangeplant om stuivende duinen – meestal aanpalend aan wegen – te fixeren, maar zijn ook afkomstig uit tuinen. Het gaat om een ganse resem soorten, maar de meest gekende zijn Japanse rimpelroos, Amerikaanse vogelkers, Mahonia, Grauwe en Witte abeel. Dit zijn zeer hardnekkige soorten die snel woekeren via vegetatieve vermenigvuldiging. Invasieve exoten vormen een ernstige bedreiging

voor de habitattypes 2120, 2130, 2160 en 2180 o.m. omdat ze potentiële groeiplaatsen van deze habitattypes in beslag nemen.

Teneinde de kwaliteit van voornoemde habitattypes te verbeteren is het verwijderen van deze invasieve exoten noodzakelijk. Plaatselijk komen grotere oppervlakten gedomineerd door invasieve exoten voor (bijv. Rimpelroos in BE2500001-9 – Jonge duinen van Bredene – De Haan). Omvorming van deze vegetaties zal leiden tot toename van de habitattypes van bijlage I.

5. Terugdringen vergrassing, verruiging en verstruweling in vnl. stuifduinen, duingraslanden en duinvalleien

Kwaliteitsverbetering van stuifduinen (2120), duingraslanden (2130), kruipwilgstruwelen (2170) en duinvalleien (2190) is noodzakelijk, o.m. om de habitattypische soorten in stand te houden. Herstel van de verstuiwingsdynamiek in de stuifduinen is mogelijk door het uitvoeren van natuurtechnische maatregelen (i.c. ontstruwelen, afplaggen en afgraven). De vergrassing, verstruweling en verbossing in de duingraslanden dient teruggedrongen te worden door het instellen van geschikt beheer (maaïen / begrazen). Uitbreiding van duingrasland is noodzakelijk voor de instandhouding van verschillende Rode Lijst-soorten, onder meer Kleine parelmoervlinder, Heivlinder, verschillende soorten sprinkhanen van de Rode Lijst en talrijke plantensoorten van de Rode Lijst, specifiek gebonden aan het duinecosysteem. Verruigde, soortenarme graslanden die momenteel niet tot het habitatype kunnen gerekend worden moeten via aangepast beheer omgevormd worden naar habitatwaardig duingrasland. Herstel van de verstuiwingsdynamiek en van vochtige duinpannen is mogelijk door het uitvoeren van natuurtechnische maatregelen (i.c. ontstruwelen, afplaggen en afgraven) op plaatsen waar deze sterk gefixeerd zijn.

6. Realisatie van 5 aaneengesloten duinmassieven

In het SBZ-H worden 5 grote aaneengesloten duinmassieven beoogd. Het gaat om volgende deelgebieden of complexen:

1. Cabourduinen-Westhoek-Calmeynbos-Oosthoekduinen (deelgebieden BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke en BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne)
2. Deelgebied BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen
3. Deelgebied BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving
4. Deelgebied BE2500001-5 IJzermonding en omgeving
5. Deelgebieden BE2500001-12 Historische duinen van Knokke en BE2500001-13 Zwin – duinen en polders

De eerste 3 vooropgestelde duincomplexen zijn van bijzonder belang voor de instandhouding van stuivende duinen en voor de soorten van bijlage II en III Kamsalamander en Rugstreeppad.

Voor de realisatie van al deze duinmassieven zijn de inspanningen '*Terugdringen vergrassing, verruiging en verstruweling in vnl. stuifduinen, duingraslanden en duinvalleien*', '*Terugdringen van invasieve exoten*' en '*Herstel van populaties Kamsalamander en Rugstreeppad*' essentieel.

Voor de realisatie van het 1e duinmassief (Cabourduinen-Westhoek-Calmeynbos-Oosthoekduinen) is o.a. de oppervlaktetoename van de zure duingraslanden ter hoogte van de Cabourduinen van belang. In het beheerplan van de Cabourduinen (Zwaenepoel *et al.*, 2007) is omvorming vanuit loofhoutaanplanten opgenomen (zie ook volgende inspanning '*Herstel en inrichting van fossiele duinen*'). Hiernaast is nog een toename van zuur duingrasland met 7 ha nodig. Dit is mogelijk door het instellen van geschikt beheer op graslanden die actueel geen natuurbeheer kennen. Verbinding tussen de deelgebieden BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke en BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne is belangrijk met het oog op de uitbouw van een duurzame populatie van Kamsalamander en Rugstreeppad (zie verder '*Herstel populaties Kamsalamander en Rugstreeppad*'). Bij de realisatie van dit duinmassief is eveneens de inspanning '*De realisatie van dynamische stuifduinen*' en '*De realisatie van bijkomend en meer kwalitatief hoogstaand duinbos*' essentieel.

Realisatie van het 2e, 3e en 4e duinmassief vereist o.a. het verderzetten van het aankoopbeleid om verdere versnippering tegen te gaan.

Voor het tot doel gestelde 5e duinmassief wordt verwezen naar o.a. '*De realisatie van een dynamisch intergetijdengebied*', '*Herstel van populaties kustbroedvogels*', '*Herstel van populatie Boomkikker*' en '*De realisatie van bijkomend en meer kwalitatief hoogstaand duinbos*'.

7. Herstel en inrichting van de fossiele duinen

In het SBZ-H komen 3 fossiele duincomplexen voor: de Cabourduinen (BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke), de Schuddebeurze (BE2500001-6 Fossiele duinen van Westende) en D'Heye (BE2500001-8 Fossiele duinen van D'Heye).

De doelstelling voor deze 3 gebieden is te komen tot een aaneengesloten oppervlakte van minimaal 50 ha duingrasland per gebied, aangevuld en in mozaïek met vochtige duinvalleien, duindoornstruweel en duinbos. Toename van de oppervlakte zuur duingrasland zal vnl. moeten gebeuren door omvorming: in beheer nemen van verruigde, soortenarme graslanden die momenteel niet tot het habitatype kunnen gerekend worden en het uitvoeren van natuurtechnische maatregelen, waarbij (exoten)struweel of aanplanten omgevormd worden naar open vegetaties. Dit is vnl. het geval in de Cabourduinen. Deze werken zijn opgenomen in het beheerplan voor dit gebied (Zwaenepoel *et al.*, 2007). Door het verwijderen van struweel en bomengroepen zal in dit gebied een halfopen landschap ontstaan, waarin bos, struweel, ruigte en grasland met elkaar afwisselen, wat moet leiden tot

een hogere biodiversiteit. Dergelijk landschap kan in de toekomst vestigingskansen bieden aan ondermeer Boomleeuwerik en Grauwe klauwier (Zwaenepoel *et al.*, 2007). Bijkomend is in dit deelgebied een oppervlaktetoename van zuur duingrasland met 7 ha nodig. Dit is mogelijk door het instellen van geschikt beheer op graslanden die actueel geen natuurbeheer kennen.

In de Schuddebeurze bedraagt de doelstelling voor zuur duingrasland een oppervlaktetoename met 21 ha, waarvan ca. 15 ha door verderzetten van het verschrallingsbeheer (omvorming). Daarnaast is uitbreiding mogelijk door het instellen van geschikt beheer op graslanden die actueel geen natuurbeheer kennen.

Voor de realisatie van de zure duingraslanden in D'Heye is vnl. het verderzetten van het verschrallingsbeheer van belang.

8. Herstel van populaties kustbroedvogels

De kwaliteit van de slikken en schorren in het Zwin dient verbeterd te worden, met het oog op een gunstige staat van instandhouding van de habitattypes van de bijlage I, maar ook om de vestiging van o.a. Strandplevier (2-4 broedpaar) en Bontbekplevier mogelijk te maken. Het herstel en behoud van de natuurlijke dynamiek met successie van slik naar schor en een evenwicht in de structuurbepalende processen van erosie en sedimentatie is hierbij noodzakelijk (zie ook 1. *De realisatie van een dynamisch intergetijdengebied*). Ook de broedvogels van bijlage IV Kluut, Dwergstern en Kleine zilverreiger zullen bij deze maatregel baat hebben. Kleine zilverreiger broedt niet in het Zwin, maar in het nabijgelegen VNR Zwinduinen en –polders. De soort gebruikt het Zwin wel als foerageergebied.

Ook in deelgebied BE2500001-5 IJzermonding en omgeving (hoog strand, IJzermonding Nieuwpoort), ter compensatie van de uitbreiding van de haven van Oostende (Hoffmann, 2006), is er ruimte voor de vestiging van een aantal broedkoppels Strandplevier (1-2 broedpaar).

9. Herstel van populaties Kamsalamander en Rugstreepad

Het versterken van de bestaande populaties Kamsalamander en Rugstreepad is vereist om de soort op lange termijn duurzaam in stand te houden. Hiertoe wordt een netwerk van enkele kernpopulaties, aangevuld door verschillende satellietpopulaties vooropgesteld. Voor de Kamsalamander wordt een kernpopulatie van 500 adulte dieren vooropgesteld in de Westhoek (deelgebied BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en in het VNR Zwinduinen en –polders (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders), aangevuld met satellietpopulaties in BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke, de Houtsaegerduinen en de Oosthoekduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne), BE2500001-7 Warandeduinen en duinen van Raversijde en BE2500001-8 Fossiele duinen van D'Heye. Een satellietpopulatie stemt overeen met min. 50 adulte dieren. Voor de Rugstreepad wordt in elk deelgebied waar de soort voorkomt, nl. BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne, BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen en BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving een kernpopulatie van 200 roepende mannetjes vooropgesteld. Een satellietpopulatie van min. 50 roepende mannetjes wordt beoogd in het deelgebied BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke.

Om deze doelstelling te realiseren dient het land- en waterhabitat voor beide soorten te verbeteren, zowel in kwaliteit als in kwantiteit. Kamsalamander is minder veeleisend dan Rugstreepad wat betreft het waterhabitat. Op zich kunnen kamsalamanders in een grote range aan poelen overleven (met een optimale poelgrootte van ca. 200 m²). De ruime verspreiding van de soort binnen de Westhoek is hiervan een illustratie (Provoost *et al.*, 2010). Het duurzaam behoud van een populatie vergt echter een goede connectiviteit. Het creëren van verbindingen tussen deelgebieden is echter niet vanzelfsprekend, gezien deelgebieden vaak gescheiden worden door bebouwing.

Voor de Rugstreepad is de instandhouding of het herstel van open dungebieden met ondiepe poelen van belang. Verder is ook de connectiviteit tussen geschikte habitats noodzakelijk. Een duurzame metapopulatie aan de Vlaamse kust vereist een goede connectiviteit tussen de leefgebieden, teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.

10. De realisatie van bijkomend en meer kwalitatief hoogstaand duinbos

In het SBZ-H komen actueel ca. 100 ha naaldboutbestanden en ca. 40 ha uitheemse loofhoutaanplanten voor, waarvan het merendeel beheerd wordt door de Vlaamse overheid. In deze bossen worden reeds omvormingsmaatregelen voorzien die op termijn zullen leiden tot bijkomend boshabitat. Hiertoe behoren de Cabourduinen (BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke), de Duinbossen in De Haan (BE2500001-9 – Jonge duinen van Bredene – De Haan) en de aanplanten in het VNR Zwinduinen en –polders (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders). In totaal gaat het om een effectieve uitbreiding duinbos met 75 ha als richtwaarde en bijkomend omvorming van uitheemse bestanden.

1.6.4. Overige sectorale visies i.v.m. natuurbehoud

1.6.4.1. Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust (Provoost et al. 1996)

De ecosysteemvisie vormt het basisdocument voor het natuurbeheer aan de kust. Het deel 'Natuurontwikkeling' is een praktijkgerichte handleiding voor de natuurbeheerder en de medegebruikers van het kustecosysteem.

Het GND en de voorziene uitbreiding ervan maakt deel uit van een landschap met een unieke, vrijwel 'onvervangbare' geomorfologische constellatie dat gerelateerd is aan een complexe genese in estuaria. Het landschap bestaat hier uit een ruimtelijk quasi ononderbroken en uniek complex van strand, slikken-schorgebied over duin tot polder. De uitzonderlijk hoge verscheidenheid aan landschapstypes en vegetatieformaties maken er het natuurgebied met de hoogste biodiversiteit van de Vlaamse kust van. Het Zwin draagt eveneens significant bij aan de milieuvariatie en de biodiversiteit van het duinengebied van de "Zeeuws – Zuid-Hollandse delta".

Voor het GND worden in de ecosysteemvisie de volgende mogelijkheden voor natuurontwikkeling aangeduid:

1. De mogelijkheid tot het laten plaatsvinden van grootschalige processen,
2. (Gecontroleerde) ontpoldering
3. Duurzame duin-schor overgangen
4. Kleinschalige verstuiving in de zeereep
5. Mogelijkheden voor halofiele vegetaties

In het deel "II. Natuurontwikkeling", worden voor de aangrenzende Willem-Leopoldpolder, de volgende mogelijkheden aangegeven:

- Mogelijkheden voor (meer dynamische) kustgebonden geomorfologische processen met defacto de mogelijkheid voor ontpoldering;
- Gebied dat in aanmerking komt voor een project van natuurtechnische milieubouw: mogelijkheid herstel slik / schor door afgraving / ontdijking

Uit het weergegeven streefbeeld voor de ontwikkeling van een globale ecologische structuur aan de Vlaamse kust blijkt de voornamelijk lage actuele maar hoge potentiële natuurwaarde van de Willem-Leopoldpolder behalve de Dievegatkreek en omgeving die nu al een hoge natuurwaarde heeft, die echter nog aanzienlijk kan geoptimaliseerd worden.

1.6.4.2. Verwervingsplan voor de Vlaamse kustduinen en aangrenzende gebieden (De Loose et al. 1996)

Op basis van geomorfologische en biologische kenmerken worden in deze studie 37 kustduincomplexen geëvalueerd en de beleidsintenties voor deze gebieden samengevat. Het studiegebied maakt deel uit van het complex 37 "omgeving Zwin en polders". Hierbinnen zijn 618,4 ha duinen aanwezig en 546,8 ha polders, samen goed voor een gebied van 1181,3 ha.

Deelgebieden hierbinnen zijn:

- 37a Zouteduin-Blinkaartbos-Oude Hazegraspolder (Duin: 165,3 ha; polder 50,4ha),
 - 37b Groenpleinduinen (10,2ha),
 - 37c Zwinbosjes (222,7 ha duin en 18,6 ha polder),
 - 37d Zwin (182,5 ha duin en schorre, 1,3ha polder) en
 - 37e Korte duinen-Nieuwe Hazegraspolder-Willem-Leopold-polder (37,7 ha duin en 476,5 ha polder).
- Het complex scoort 78% in de biologische evaluatie, het GND het Zwin zelf 43%. Het complex haalt hiermee de hoogste score langs de Belgische kust (voor resp. Westhoek 67%, IJzermonding (nog voor de herstelwerken) 58%, Zeebermduinen-Ter Yde-Hannecartbos-Oostvoorduinen (54%). Deze hoge score is het resultaat van de aanwezigheid van alle mogelijke kusthabitats zoals estuaria, bij eb droogvallende slibwadden en zandplaten, slikken en schorren, hoogstrand en embryonale duinen op de strandvlakte, stuivende duinen, grijze duinen, ontkalkte duinen, mesofiele en droge kruipwilgvegetaties, vochtige duinvalleien, duinstruweel, duinbos, open water en oevers. In het GND het Zwin zijn de eerste zes vermelde habitats aanwezig en duinstruweel. Met 43% scoort het Zwin

niet geheel verrassend, lager dan het gehele complex. Maar daarmee zit het gebied nog altijd in de top 10 van belangrijke deelgebieden voor de biodiversiteit langs de Vlaamse kust.

Ook op het vlak van de geomorfologische evaluatie scoort het complex 37 het best. Het Zwin zelf situeert zich opnieuw in de subtop. De aanwezigheid van slikken en schorren en een goed ontwikkelde zeereep worden hoog gewaardeerd. Het Zwin scoort maximaal voor wat de oppervlakte slikken en schorren betreft en hiermee beter dan de IJzermonding en de Baai van Heist, wat meteen het belang van het gebied op dit vlak onderstreept op Vlaams niveau.

Precies omwille van de hoge scores in de evaluaties, maakt het complex deel uit van de groep **prioritair te verwerven** gebieden.

1.6.4.3. 'Natuureducatief Ecotoeristisch Zwin – Zwin Natuurcentrum'

De Provincie West-Vlaanderen, eigenaar van het Zwin Natuurcentrum Zwin en het Agentschap voor Natuur en Bos van het Vlaamse Gewest (ANB), eigenaar van de Zwinvlakte, willen het Zwin uitbouwen tot een nieuw en eigentijds, toeristisch-educatief project. De Provincie en het ANB sloten hiervoor in 2008 een samenwerkingsovereenkomst en maakten werk van een projectvisie. Deze visie moet leiden tot een totaal vernieuwd 'Natuureducatief Ecotoeristisch Zwin' in 2013. Blikvangers hierbij zijn een nieuw Bezoekerscentrum, dat de huidige, verouderde gebouwen vervangt, en een Kijkcentrum dat een panoramisch zicht op de Zwinvlakte biedt. Op 27 mei 2010 werd door de Provincie West-Vlaanderen het startsein gegeven voor een internationale ontwerpwedstrijd voor het Natuurcentrum. In een eerste fase zijn vijf kandidaat-ontwerpers geselecteerd door een internationaal samengestelde wedstrijdjury. De prijsvraag omvat de opmaak van een voorontwerp voor het Zwin Natuurcentrum, met natuurtoeristisch attractieaanbod en toeristisch onthaal. Daarnaast betreft de wedstrijd ook elementen van ruimere integratie van het Zwin Natuurcentrum in de Zwinstreek. Ondertussen is de architectuuropdracht van start gegaan. In 2013 zouden de werken aanvangen.

1.6.4.4. Uitbreiding van het Zwin

De uitbreiding van het Zwin kadert ondermeer in de plannen van de Internationale Zwincommissie om aan de verzanding van het Zwin een halt toe te roepen middels het nemen van structurele maatregelen. Binnen haar bevoegdheden neemt deze commissie al in 1987 de beslissing om een Technische Werkgroep op te richten die deze problematiek zou bestuderen.

Een van de voornaamste maatregelen tegen de verzanding van het Zwin die door de conclusies van de Technische Werkgroep van de IZC in 2003 aanbevolen wordt, is de uitbreiding van het Zwin met een deel van de achterliggende Willem-Leopoldpolder. Dit projectvoorstel voor het Zwin wordt naderhand opgenomen als één van de natuurprojecten in de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium. Op 17 december 2004 hecht de Vlaamse Regering haar goedkeuring aan de besluiten van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium. De Nederlandse Regering doet dit op 11 maart 2005. Een jaar later wordt het verdrag tussen het Vlaams Gewest en Nederland voor de uitvoering van deze Ontwikkelingsschets afgesloten (21/12/ 2005). Als gevolg van de derde Verdieping van de Westerschelde besluiten Nederland en Vlaanderen het verlies aan estuariene natuur in de Westerschelde met 600 ha te compenseren. Het Zwin zal worden vergroot met minimaal 120 hectare, door het landinwaarts verplaatsen van dijken in de Willem Leopoldpolder. In het convenant is tevens vastgelegd dat de uitbreiding van het Zwin op Nederlands grondgebied minimaal 10 hectare zal omvatten (ministerie van LNV & ministerie van VROM, 2010).

Voor het uitbreidingsproject is daarnaast ook argumentatie te vinden in de visies die in dit beheerplan vermeld staan onder 1.6.4.1 en 1.6.4.2. en op juridisch en planologisch vlak (zie 1.6.1.1., 1.6.2.1, 1.6.2.2. en 1.6.3.) supra en hierna.

Op 13 maart 2009 besliste de Vlaamse Regering tot het nemen van structurele maatregelen voor het duurzaam behoud en de uitbreiding van het Zwin als natuurlijk intergetijdengebied.

In de besluiten van de Ontwikkelingsschets 2010 voor het Schelde-estuarium worden voor de Westerschelde drie ecologische zones onderscheiden waaronder het mondingsgebied (inclusief Zwin) van de Vlakte van de Raan tot Vlissingen. In deze zone wordt voorzien om tot 2010 minimaal 120 ha en maximaal 240 ha nieuwe natuur te realiseren in de vorm van estuariene natuur die voldoet aan de

Vogel- en Habitatrichtlijn. Daartoe wordt in het besluit het project aangewezen dat voorziet in de 'Verhoging van het Zwin in de vorm van het landwaarts verplaatsen van dijken in een gedeelte van de Willem-Leopoldpolder'. Dit project zou van start gaan ten laatste in 2007.

Het Zwin wordt ondertussen ook vermeld als bijzonder project in de beleidsnota Openbare Werken 2004 – 2009 van de Vlaamse minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur. Onder de hoofding 'Structurele aanpak van de verzanding van het Zwin' wordt de opmaak van een grensoverschrijdend milieu-effectenrapport (MER), dat de verschillende opties voor een duurzame oplossing voor het Zwin bestudeert, voorzien.

Via het Vlaams-Nederlands projectbureau ProSes2010, en onder leiding van de afdeling Kust van het Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust en de Provincie Zeeland werd door een Belgisch-Nederlands consortium van studie bureaus een alternatievenstudie en een milieu-effectenrapport (MER) uitgevoerd. Hierin werden 2 alternatieven voorgesteld die zouden moeten bijdragen aan de **dubbele doelstelling** van het project nl. **het creëren van estuariene natuur en het tegengaan van de verzanding van het Zwin**, zijnde een uitbreiding van het Zwin met respectievelijk 120 hectare (alternatief 1) en 180 hectare (alternatief 2) van de Willem-Leopoldpolder.

Op basis van de inspraakprocedure voor het publiek en de administraties en de richtlijnen van de internationale MER-commissie, werden nog drie bijkomende alternatieven aan het onderzoek toegevoegd, zijnde de uitbreiding van het Zwin met inname van de naastliggende Kleyne Vlakte en Nederlandse Willem-Leopoldpolder (alternatief 3) en de uitbreiding van het Zwin via gecontroleerd getij (120 hectare en 180 hectare van de Willem-Leopoldpolder, respectievelijk alternatief 4 en 5).

Vervolgens werden de alternatieven getoetst aan de dubbele doelstelling en aan een aantal juridische en beleidsmatige randvoorwaarden zodat uiteindelijk enkel valabele alternatieven overbleven die verder in het MER in detail geëvalueerd werden;

Het MER concludeerde ondermeer dat, alhoewel alle alternatieven technisch realiseerbaar zijn, het alternatief 3 niet in aanmerking komt als alternatief project voor de uitbreiding van het Zwin omdat op basis van hydrodynamische en morfologische berekeningen blijkt dat dit alternatief 3 geen oplossing biedt om de verzanding van het Zwin tegen te gaan en omdat er geen volledige en natuurlijke inter- of supratidale gebieden zullen ontwikkelen in de uitbreidingsgebieden die voorgesteld worden door alternatief 3. Aan de vier overblijvende alternatieven werden telkens een aantal variërende maatregelen gekoppeld, zijnde een westwaartse geulverlegging om de natuurlijke dynamiek te verhogen, de aanleg van een spuibecken om de hoofdgeul van het Zwin te spuien met polderwater teneinde een bijdrage te leveren tegen de verzanding en het toevoegen op Nederlands grondgebied van een relatief kleine oppervlakte, waar momenteel nog een aantal (vakantie-)woningen staan, teneinde een grotere netto-oppervlakte natuur te creëren;

De vier overblijvende alternatieven werden vervolgens in het MER in combinatie met de bovenvermelde maatregelen (varianten) grondig bestudeerd waarbij de disciplines Bodem, Water, Geluid en Lucht, Fauna en Flora, Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie, Mobiliteit, Recreatie en Educatie, Gezondheidsaspecten aan bod kwamen. De MER-studie schuift uiteindelijk de uitbreiding van het Zwin met grensoverschrijdend 180 hectare en de volledige ontpoldering (alternatief 2) als meest milieuvriendelijk alternatief naar voor. Bijkomend wordt gesteld dat de variant met spuiwerking een zeer onnatuurlijk landschap creëert en niet betekenisvol bijdraagt aan de tegenwerking van de verzanding en minder en geen betere natuur oplevert m.a.w. een schoktherapie blijkt te zijn die in wezen weinig te maken heeft met het herstel van een natuurlijke zoet-zout overgang.

Ook de westelijke geulverlegging levert geen betekenisvolle bijdrage aan het tegengaan van de verzanding.

Echter wijst het milieu-effectenrapport ook op een aantal negatieve effecten van de uitbreiding van het Zwin, die meer uitgesproken zijn met een uitbreiding van grensoverschrijdend 180 hectare (alternatief 2) dan met een uitbreiding met grensoverschrijdend slechts 120 hectare (alternatief 1), zoals het verlies aan meer landbouwgrond en –bedrijvigheid, de zich ruimtelijk verder verspreidende verzilting en, landschappelijk, het groter verlies aan historisch-geografische structuren.

Op 2 december 2008 werd het MER conform verklaard en op 13 maart 2009 beslist de Vlaamse regering haar goedkeuring te hechten aan de realisatie van het alternatief 1 die de uitbreiding inhoudt van het Zwin in de Willem-Leopoldpolder met netto 120 ha estuariene natuur, zonder westelijke geulverlegging en zonder spuiwerking. Tevens oordeelt de Vlaamse regering in deze beslissing dat de uitbreiding van het Zwin in de Willem-Leopoldpolder een project van dwingend en groot openbaar belang is.

Foto: Luchtopname van de huidige situatie ter hoogte van het gewestelijk natuurdomein Het Zwin (rechter helft) en de aanpalende Willem_Leopoldpolder met de Dievegatkreek en talrijke landbouwkavels (linksboven)



Foto: Gesimuleerde luchtopname van het toekomstige 'uitgebreide Zwin' na inrichting van de Willem-Leopoldpolder. (bron: simulatie door Polygon Graphics i.o.v. de Provincie West-Vlaanderen).



Foto: Projecttekening van het kijkcentrum met potentiële broedvogels in het schorregebied - Provincie West-Vlaanderen (bron: website ANB).



1.6.4.5. De Binnenduinen van Knokke: streefbeeld en plan van aanpak, aanzet tot een gebiedsvisie (Agentschap voor Natuur en Bos, 2013)

Bij beslissing van de Vlaamse regering van 24 mei 2013 betreffende de Conceptnota omtrent de afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur in uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, meer bepaald de gewestelijke planningsinitiatieven in Knokke-Heist", (VR 2013 2405 DOC.0514/1) werden:

1. de Vlaamse minister, bevoegd voor de ruimtelijke ordening gelast, vertrekkende van de voorstellen voor het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan "Zwinpolder" die door de Vlaamse overheidsdiensten in bespreking zijn gebracht, een voorontwerp RUP op te maken binnen volgende uitgangspunten:

a) in functie van het behoud en herstel van de natuurwaarden in Natura 2000-gebieden (vogel- en habitatrictlijngebied) worden een aantal natuurgebieden bestemd en een aantal agrarische gebieden herbestemd naar natuurgebied met overdracht grote eenheid natuur of grote eenheid natuur in ontwikkeling. Het richtcijfer voor de oppervlakte bijkomende natuurgebieden t.o.v. het gewestplan bedraagt 140 ha.

Het gaat om onder anderen:

i) delen van de Oude Hazegraspolder, het Blinkaartbos en de Zouteduinen,

ii) het deel van de Nieuwe Hazegraspolder binnen Habitatrictlijngebied i.f.v. de realisatie van de instandhoudingsdoelstelling voor duingrasland,

(...)

2. de Vlaamse minister, bevoegd voor het leefmilieu en natuur, gelast, op basis van bovenstaande afspraken, te onderhandelen met de eigenaars en gebruikers van de percelen in het westelijk deel van de Oude Hazegraspolder met het oog op effectieve inrichting van het natuurgebied en uiterlijk naar aanleiding van de voorlopige vaststelling van het GRUP "Zwinpolder" een voorstel van aanpak voor te leggen om de natuurwaarden te behouden en te versterken, hetzij door verwerving, hetzij door beheeroverdracht, hetzij via bindende inrichtings- en beheerafspraken.

Op onderstaand kaartje is een situering van de bestaande eigendommen van het Vlaams Gewest/ANB (Zwinduinen en -polders, Zwin ...), de aankoopperimeter of gebiedsvisie van het VNR 'De Zwinduinen en -polders', het Habitatrictlijngebied, het te ontpolderen deel van de Willem-Leopoldpolder en tenslotte het volgens het GRUP "Zwinpolder" als Natuurgebied te bestendigen of te herbestemmen deel van de Binnenduinen van Knokke terug te vinden (Fig. 1.3).

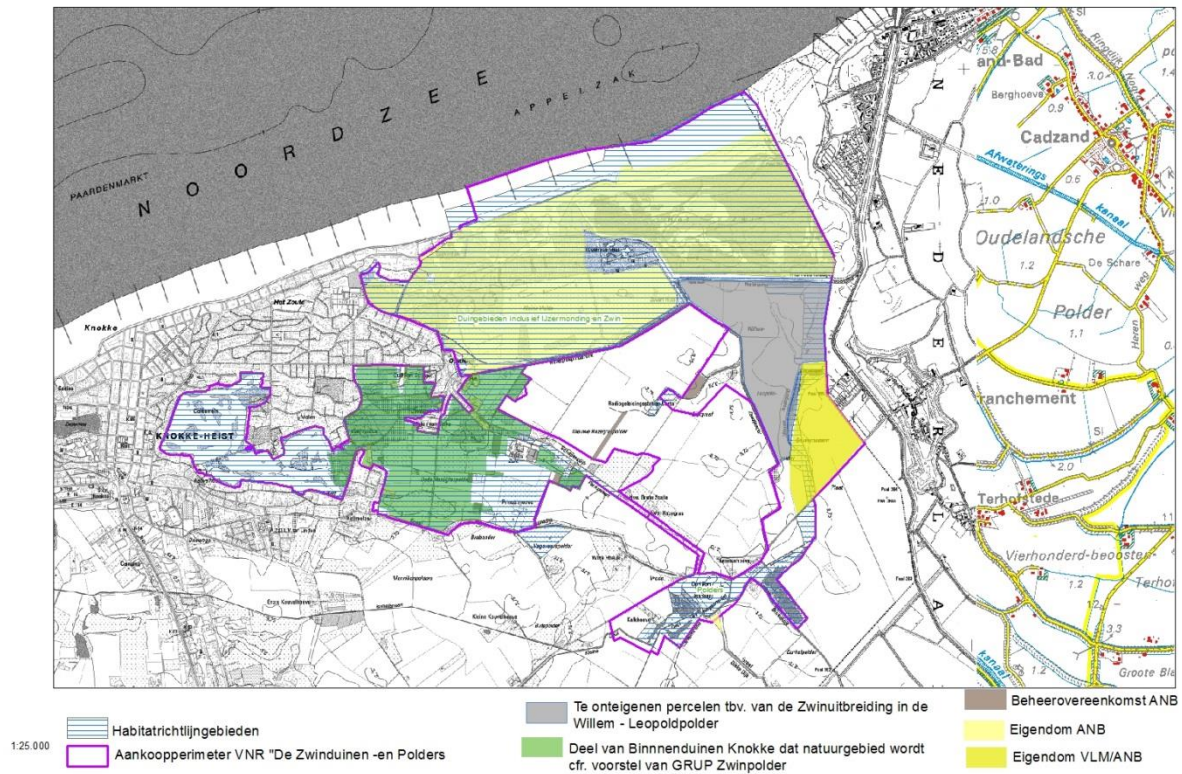


Fig 1.3. Situering van de bestaande eigendommen van het Vlaams Gewest/ANB (Zwinduinen en –polders, Zwin ...), de aankoopperimeter of gebiedsvisie van het VNR ‘De Zwinduinen en –polders’, het Habitatrichtlijngebied, het te ontpolderen deel van de Willem-Leopoldpolder en tenslotte het volgens het GRUP “Zwinpolder” als Natuurgebied te bestendigen of te herbestemmen deel van de Binnenduinen van Knokke

Naar aanleiding van de bovenvermelde beslissing van de Vlaamse regering ter voorbereiding van het Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan ‘Zwinpolders’, heeft het kabinet van mevrouw de Vlaamse minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur, na overleg met het kabinet van de Vlaamse minister bevoegd voor de ruimtelijke ordening, op 5 juni 2013 het Agentschap voor Natuur en Bos verzocht een plan van aanpak te ontwerpen voor het behoud en de versterking van de natuurwaarden in de binnenduinen van Knokke. De Binnenduinen van Knokke bieden immers uitzonderlijke mogelijkheden voor de realisatie over een grote ruimtelijk aaneengesloten oppervlakte van de bij besluit van de Vlaamse regering van 23 juli 2010 goedgekeurde G-IHD voor drie kustduin-habitattypes en de Boomkikker (Fig. 1.4).

De realisatie van deze IHD vergt echter ook ingrijpende maatregelen van natuurherstel (afplaggingen, afgravingen, ontbossingen ...) en een navolgingsbeheer. De voor de hand liggende instrumenten voor de realisatie van de IHD zijn in het Binnenduinencomplex van Knokke bijgevolg de verwerving van het gebied door het Vlaams Gewest en inrichting, gevolgd door onderhoudsbeheer door het Agentschap voor Natuur en Bos.

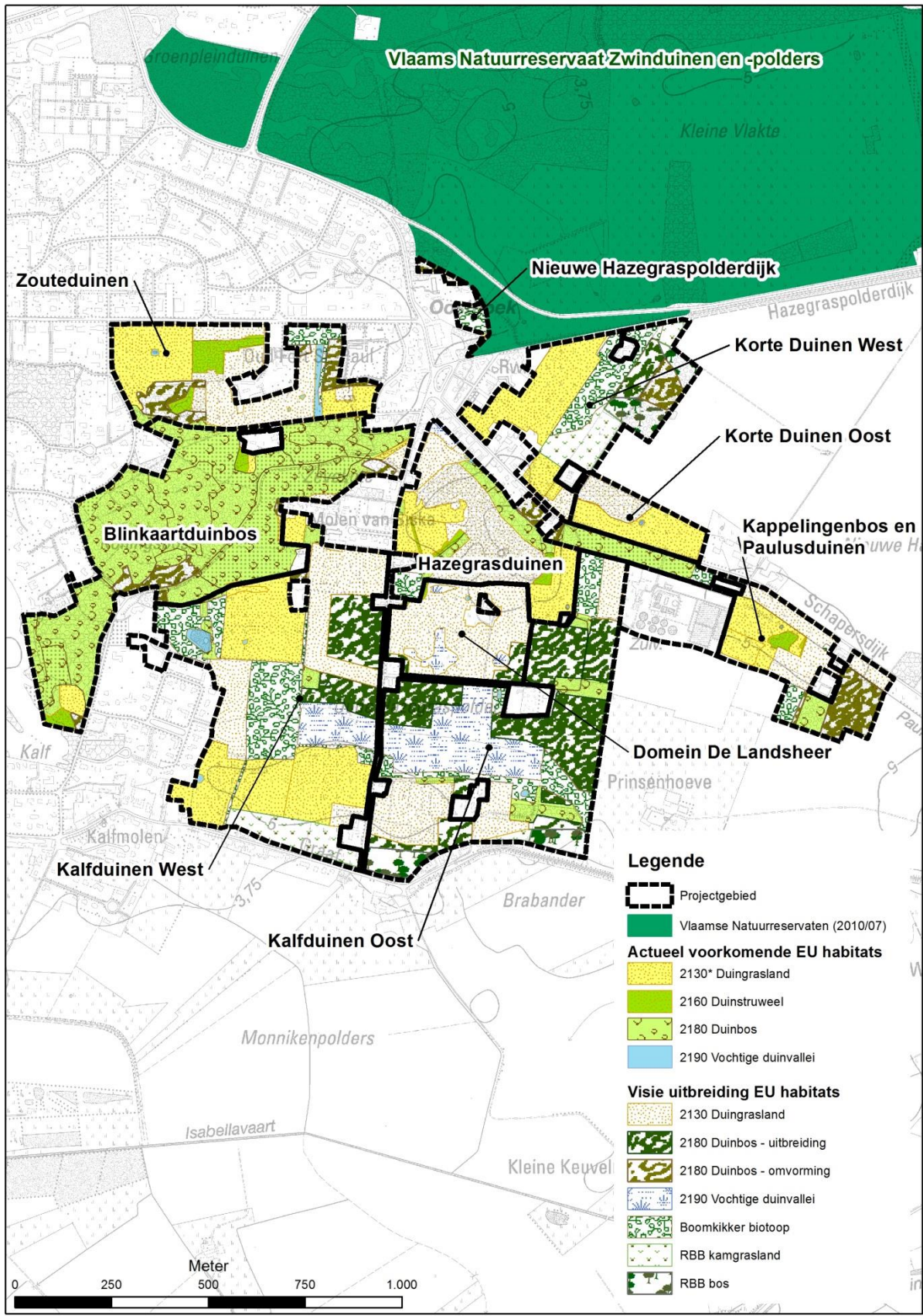


Fig 1.4. De Binnenduinen van Knokke bieden mogelijkheden voor de realisatie over een grote ruimtelijk aaneengesloten oppervlakte van goedgekeurde G-IHD voor drie kustduin-habitattypes en de Boomkikker.

Op basis van het actueel wegenet en de bebossingsgraad worden in de Binnenduinen van Knokke de volgende deelgebieden onderscheiden (zie Fig. 1.5)

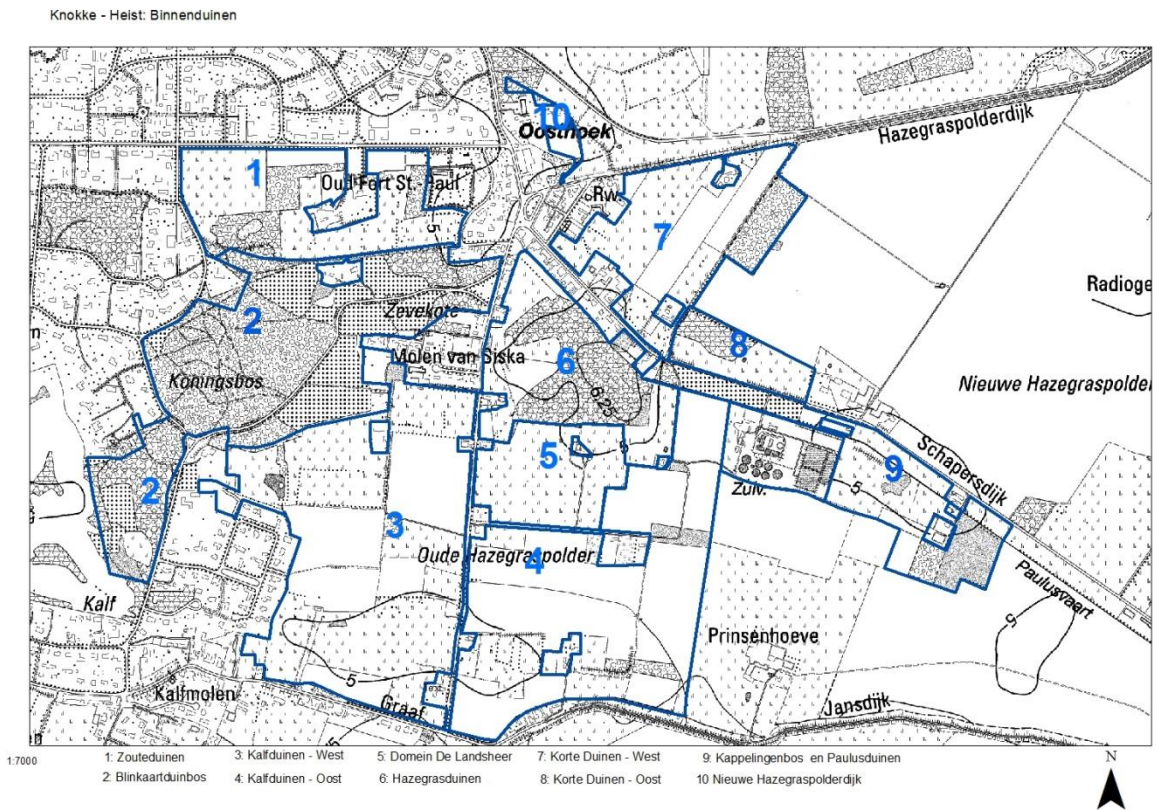


Fig 1.5. Onderscheiden deelgebieden in de binnenduinen van Knokke-Heist.

Zouteduinen, overeenstemmend met het deels met duinzand overstoven relict van de Zoutepolder en begrepen tussen de Blinckaertlaan, de Zoutelaan, de Spaanse laan, het Oud Fort Sint-Paul (de fortwallen) en de onverharde weg die Fort Sint-Pol (straatnaam) verbindt met de Blinckaertlaan.

Blinkaartduinbos, de beboste (hoge) Blinkaartduinen die begrensd worden door het Golfterrein van Knokke, de Boslaan, de Blinckaertlaan, de onverharde weg die de Blinckaertlaan verbindt met Fort Sint-Pol, de Paulusstraat, de wijk Zevenkoten, de rand van de bebossing t.o.v. de zuidwaarts aanpalende duingraslanden, en die doorsneden worden door de Eikenlaan.

Kalfdunnen-West^[1]: het meest westelijk deel van de Oude Hazegraspolder dat bestaat uit het westelijk deel van de gelijknamige fossiele strandvlakte of primaire duinvallei en uit het westelijk deel van het laag duinenmassiefje 'Kalfdunnen'. Het wordt begrensd door de bebouwde kavels langs de Roggelaan en de Tulpenlaan, de zuidelijke rand van het Blinkaartduinbos, de wijk Zevenkoten, de Paulusstraat en de Graafjansdijk.

Kalfdunnen-Oost: het oostelijk deel van de Duinstreek binnen de Oude Hazegraspolder dat bestaat uit het oostelijk deel van de gelijknamige fossiele strandvlakte of primaire duinvallei en uit het oostelijk deel van het laag duinenmassiefje 'Kalfdunnen'. Het wordt begrensd door de Paulusstraat, het Jagerspad, de westelijke perceelrand van de huiskavelweide van de Prinsenhoeve en de Graafjansdijk.

Domein De Landsheer: eigenlijk een onderdeel van het oostelijk deel van de primaire duinvallei van de Oude Hazegraspolder, doch van de rest van het gebied afgesneden door het Jagerspad en westwaarts begrensd door de Paulusstraat.

Hazegrasdunnen: beboste, vrij hoge en reliëfrijke duinen die een oostelijke uitloper van de 17^{de} eeuwse zeereep ('Blinkaartduinen') vormen. Kunstmatig gescheiden van de overige Blinkaartduinen

[1] De geomorfologische entiteiten van primaire duinvallei van de Oude Hazegraspolder en de Kalfdunnen worden middendoor gesneden door de van noord naar zuid lopende Paulusstraat, waardoor het kunstmatige onderscheid tussen Kalfdunnen-West en Kalfdunnen-Oost

(‘Blinkaartduinbos’) door de wijk Zevenkoten en de Paulusstraat, noord en oostwaarts begrensd door respectievelijk de Paulusvaart en het Jagerspad.

Korte Duinen West: een deel van de fossiele strandvlakte of primaire duinvallei dat door het opwerpen van de ‘Nieuwe Hazegraspolderdijk’ in 1784 afgezonderd werd van de Kleyne Vlake alsook een stuk van de oostelijke uitloper van de 17^{de} eeuwse zeereep (‘Blinkaartduinen’) die van het ‘Blinkaartduinbos’ en de ‘Hazegrasduinen’ kunstmatig gescheiden is door respectievelijk de (vooral tijdens de 19^{de} en 20^{ste} eeuw uitgebouwde) wijk Oosthoek en de Hazegrasstraat. Begrensd door de Nieuwe Hazegraspolderdijk, de Korte straat, de Hazegrasstraat en de bebouwing langs de Rijkswachtlaan,.

Korte duinen Oost: een vrij reliëfrijke oostelijke uitloper van de 17^{de} eeuwse zeereep (‘Blinkaartduinen’) die van de ‘Hazegrasduinen’ gescheiden is door de Hazegrasstraat en Paulusvaart. Begrensd door de Korte straat, de Hazegrasstraat en de omliggende kleiige akkers van de Polderstreek.

Kappelingenbosje en Paulusduinen: grotendeels een relict van een reeds op de 18^{de} eeuwse Ferrariskaart afgebeeld (vrij uitgestrekt) loofbos in de fossiele strandvlakte van de Oude Hazegraspolder en een tussen een onverharde aftakking van het Jagerspad, het Waterzuiveringsstation en de Hazegrasstraat gelegen, vrij reliëfrijke duinweide dat gelegen is op een oostelijke uitloper van de 17^{de} eeuwse zeereep.

Nieuwe Hazegraspolderdijk: een zandige, doorheen de 18^{de} eeuwse Korte duinen omstreeks 1784 aangelegd dijklichaam, dat gelegen is tussen de wijk Oosthoek en het Vlaams natuureservaat ‘De Zwinduinen en –polders’.

De volgende jaren wordt hier aan verder gewerkt door het Agentschap voor Natuur en Bos.

1.7. Bestaande recreatieve en educatieve inrichting en voorzieningen

1.7.1. Externe bereikbaarheid, signalisatie en parkeergelegenheid

Het Zwin is op verschillende manieren bereikbaar:

Wandelaars kunnen vanaf de Bronlaan het fietspad volgen langs de Graaf Leon Lippenslaan en voorbij halfweg door het VNR De Zwinduinen en polders naar de parking van het vogelpark en het het Zwin stappen. Een attractieve wandelroute maakt gebruik van de centrale wandelweg door het VNR De Zwinduinen en -polders, die eveneens uitmondt op de parking. Tenslotte is het gebied te bereiken vanaf de zeedijk (kaart 1.17). Vanuit Sluis of Retranchement kan het wandelpad worden gevolgd dat achter het restaurant "de Witte koksmuts" begint en langsheen de zuidrand van het reservaat loopt (beneden de Internationale dijk). Dit pad geeft eveneens uit op de parking.

Op Nederlands grondgebied is het Zwin vanaf het wandelpad op de zeedijk goed te overzien, van het Nederlandse deel zijn de stranden, de geulmonding en de strandvlakten vrij toegankelijk. Het schor is niet vrij toegankelijk, maar hier worden in het zomerhalfjaar regelmatig excursies georganiseerd.

Het grensoverschrijdend wandelnetwerk Zwin bestaat uit ruim 50 kilometer zorgvuldig geselecteerde wandelpaden die onderling verbonden worden via 36 knooppunten. De kern van het netwerk is het Zwin zelf. De Internationale dijk biedt een zicht op de Zwinvlakte. Daarnaast loopt het wandelnetwerk door het Vlaams Natuurreservaat De Zwinduinen en -polders. De realisatie van het nieuwe wandelnetwerk Zwin kadert binnen het Europese Interreg IVa-project 'REECZ' dat staat voor 'Recreatie en Ecotoerisme in de Zwinstreek'.

Foto: Een deel van het tracee van het grensoverschrijdend wandelnetwerk Zwin loopt langs de Nieuwe Hazegraspolderdijk en de Dijkgraafstraat. Langs dit tracé passeert de wandelaar ondermeer langs enkele in de dijk ingegraven bunkers uit WO-II. De oriëntatiepaal op de voorgrond geeft middels een kenmerkend bordje de richting aan naar het volgende dichtstbijzijnde knooppunt.



Fietsers kunnen grotendeels dezelfde routes volgen als hierboven beschreven nl vanaf de Bronlaan het fietspad langs de Graaf Leon Lippenslaan volgen en naar de parking van het Zwin rijden, of via de centrale weg door het VNR De Zwinduinen en polders, langs de Zeedijk of vanuit Sluis of Retranchement via het fietspad aan de zuidkant van de Internationale dijk. Er is een fietsenstalling bij de toegang van het vogelpark.

In de ruimere omgeving is er ook het West-Vlaamse fietsknooppuntennetwerk waarvan knooppunt nr 45 zich bevindt op het kruispunt van de Zoutelaan en de Bronlaan (Oosthoek).

Met het **openbaar vervoer** is het gebied bereikbaar vanaf het NMBS-station Knokke-Heist (op 6,5 km) en vervolgens met de bussen 12 of 13 van De Lijn (reistijd 30') die resp. stoppen bij de halte aan het vogelpark (tijdens de zomermaanden), aan de Zwinbosjes (tegenover de ANB-werkplaats) of aan de Oosthoek (Halte-Vlindertuin, buiten de zomermaanden).

Voor **automobilisten** is er een ruime parking voorzien die alleen bereikbaar en toegankelijk is via de Leon Lippensdreef.

1.7.2. Interne ontsluiting en toegankelijkheid

Deelgebied Het Zwin

Het Zwin is enkel toegankelijk via het Zwin Natuurcentrum.

Het Zwin Natuurcentrum wordt de onthaalpoort voor het grensoverschrijdende recreatieve aanbod dat ook de Zwinduinen en polder doorkruist (grensoverschrijdende Kustfietsroute of op het grensoverschrijdende wandelnetwerk Zwin). In het gebied zijn ook de oriëntatiepaaltjes van het wandelnetwerk terug te vinden.

Binnen het VNR 'Het Zwin' worden i.v.m. de toegankelijkheid drie zones onderscheiden:

- zone 1: noordelijk gelegen, omvat de 'eilandjes' en de zeereep wordt afgesneden door de doorbraakgeul die ook niet toegankelijk is. → **Niet toegankelijk**
- zone 2: zuidelijk gelegen, tussen internationale dijk en afsluiting/geul → **Niet toegankelijk**
- zone 3: gelegen tussen zone 1 en zone 2. De volledige zone 3 is toegankelijk via **geleide wandelingen**. Een beperkte zone is **vrij toegankelijk op de paden** (ter hoogte van de duintong). Er is daartoe een vaste wandellus uitgestippeld. De paden worden aangeduid met kastankehouten palen. (kaart 1.18). Tussen ANB en de Provincie West-Vlaanderen zijn tracés afgesproken voor geleide wandelingen.

Andere bepalingen voorzien dat:

Het gebied niet toegankelijk is bij stormweer of bij springtij en dat Binnen het VNR 'Het Zwin' geen honden zijn toegelaten.

De toegang tot het gebied door ANB, in functie van het beheer, gebeurt over de eigendom van de Provincie (waar erfdiensbaarheid is voor Vlaams Gewest, zie ook 1.2.2.2. en kaart 1.4). De toegang voor de bezoekers van het Natuurcentrum Zwin gebeurt via een naar één zijde draaiende poort.

Bij notariële akte (zie 1.2.2.2.) is ook vastgelegd dat het strand ter hoogte van de Zwinvlakte door het Vlaamse Gewest niet louter omwille van beschermingsmaatregelen ontoegankelijk mag worden gemaakt en dat deze zone openbaar en toegankelijk moet worden gehouden voor het publiek.

Deelgebied De Zwinduinen en polders

De Zwinduinen en polders is vrij toegankelijk voor alle vormen van (niet-gemotoriseerde) recreatie. Ruiters, wandelaars en fietsers kregen er gescheiden paden, zodat ze elkaar niet hinderen. Niet ver van de zee is er een 15 hectare grote struinzone, waarin de bezoeker vrij mag rondlopen om de natuur nóg beter te kunnen beleven. Op de verharde paden is een volledige rondwandeling met de rolstoel mogelijk. Vanop twee uitkijpunten (een in de Kleyne Vlakte en een ter hoogte van de Haas

van Flanagan) heb je een prachtig zicht op het gebied en zijn omgeving. Er is een wandelpad voor blinden dat ook voorzien is van een bronzen maquette waar je de Zwinstreek kan voelen. Alle paden zijn bewegwijzerd en verspreid in het gebied vind je infopanelen met leuke weetjes over de geschiedenis van het gebied en het natuurbeheer. Verspreid in het gebied bevinden zich rustpunten, banken en fietsenstallingen.

Het Zwin op Nederlands grondgebied

De stranden, de geulmonding en de strandvlakten zijn vrij toegankelijk. Over de strandvlakte ligt een vlonderpad om de toegankelijkheid te verbeteren. Op het strand ten oosten van het Zwin vindt in de zomermaanden intensieve kustrecreatie plaats. Een potentiële bedreiging voor met name de vogels in het gebied vormt het kitesurfen en kitebuggen. Het strandvak bij Strandpaviljoen de Zeemeeuw is aangewezen als sportstrand waar surfen, kitesurfen en blowcarten is toegestaan. Onderstaande foto geeft de afbakening van dit strandvak weer. Niet toegestaan zijn kitebuggy's. Met Moio Adventure (Strandtent) zijn afspraken vastgelegd over het gebruik van de Zvingeul (Bron: Natura2000-beheerplan).

Het schor is niet vrij toegankelijk, maar er worden in het zomerhalfjaar wekelijks excursies georganiseerd. Jaarlijks wordt een vijftiental open excursies georganiseerd, waarvoor men zich niet hoeft aan te melden. Voor deelname wordt een bijdrage gevraagd. Voor scholen en speciale doelgroepen worden op aanvraag excursies georganiseerd (beheerplan 2012).



Het voormalige bezoekerscentrum in Retranchement is gesloten en wordt momenteel omgebouwd naar een onbemand infocentrum, dat als satelliet van het Zwin Natuurcentrum zal fungeren.



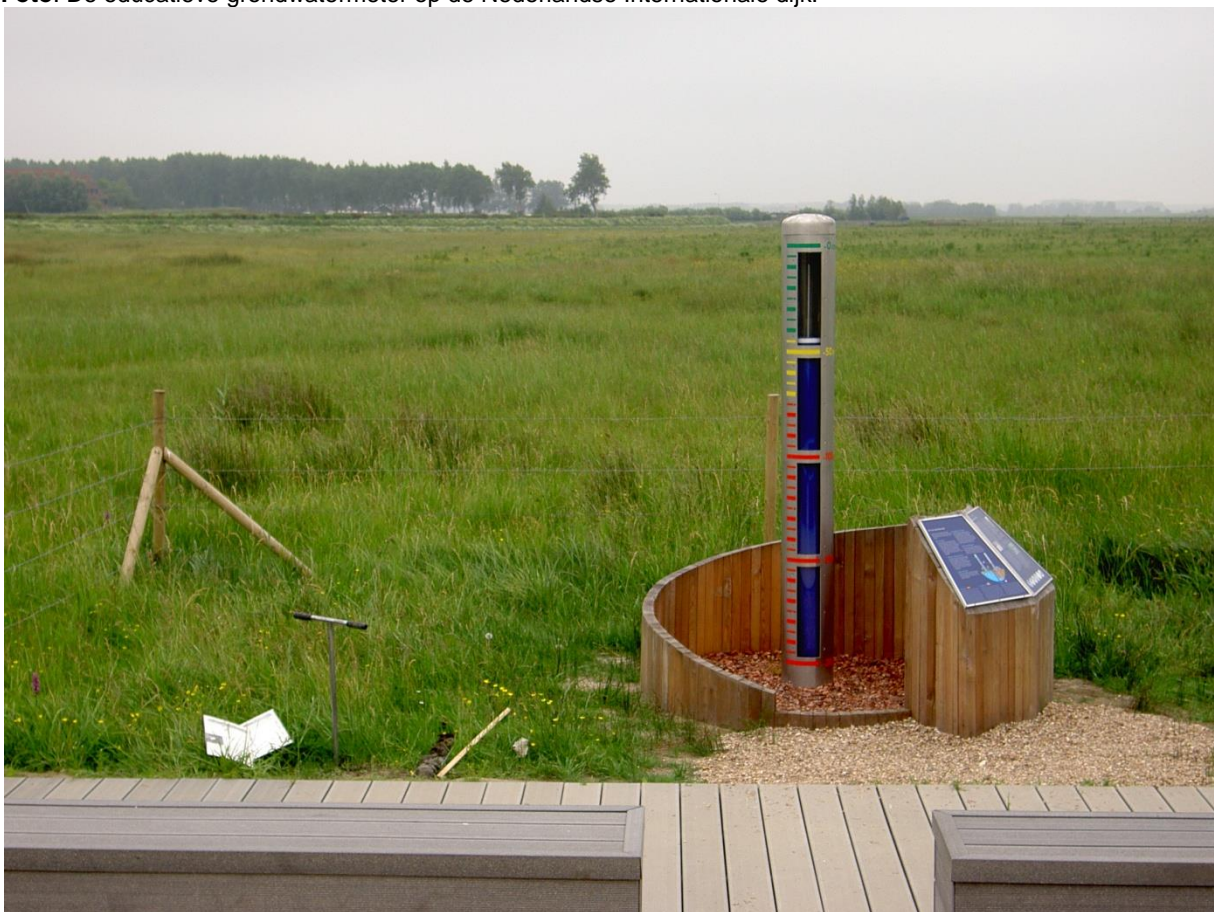
Aan de Nederlandse zijde van het Zwin loopt een Brillenpad (foto). Het start bij het parkeerterrein aan de G. van Hoekestraat in Retranchement en loopt langs de Duin- en Noordweg, een duinpaadje en de Internationale Dijk. Het Brillenpad is een educatief leerpad voor jong en oud. Tien brillen bieden onderweg goed zicht op het Zwin en omliggende polders. Ze laten het landschap zien, voelen, ruiken en beleven. De borden staan verspreid langs een route van 2 kilometer. De wandeling gaat ook over onverharde paden en langs een steile trap naar beneden. De route is dus niet geschikt voor rolstoelgebruikers en wandelwagens. Het Brillenpad is mogelijk gemaakt dankzij een bijdrage uit het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling in het kader van het Interreg IVa-project Recreatie en Ecotoerisme in de Zwinstreek. Bij het ontwikkelen van dit pad is nauw samengewerkt tussen de gemeente Sluis, stichting Het Zeeuwse Landschap, IVN Zeeland en Natuur&Zo, natuur- en milieueducatie Zeeuws-Vlaanderen.

De educatieve grondwatermeter is gelegen op de Internationale Dijk in Retranchement. Op deze meter kunnen bezoekers zien hoe hoog het grondwater staat. Wijst de meter een waarde aan in het groene vlak dan is de grondwaterstand gunstig voor de functie van het gebied. De grondwatermeter staat niet op zichzelf maar vormt het startpunt voor diverse educatieve activiteiten.

1.7.3. Communicatie

Aan de toegang is een informatiebord geplaatst met de regels, het toegankelijkheidsplan en de getijden. In afwachting van de goedkeuring van het beheerplan en de geplande werkzaamheden in en rond het Zwin, zijn tijdelijke infobordjes geplaatst die aangeven dat het Zwin nu een GND is en beheerd wordt door het ANB. Hierop zijn ook de contactgegevens van het agentschap vermeld. Op de website van het Agentschap wordt uitgebreid gecommuniceerd over het gebied i.e. zowel over de aanwezige natuurwaarden, de bereikbaarheid, eigendomstructuur, historiek en over de op stapel staande projecten; zie <http://www.natuurenbos.be/nl-be/Domeinen/West-Vlaanderen/Zwin.aspx>.

Foto. De educatieve grondwatermeter op de Nederlandse Internationale dijk.



2. Algemene beschrijving

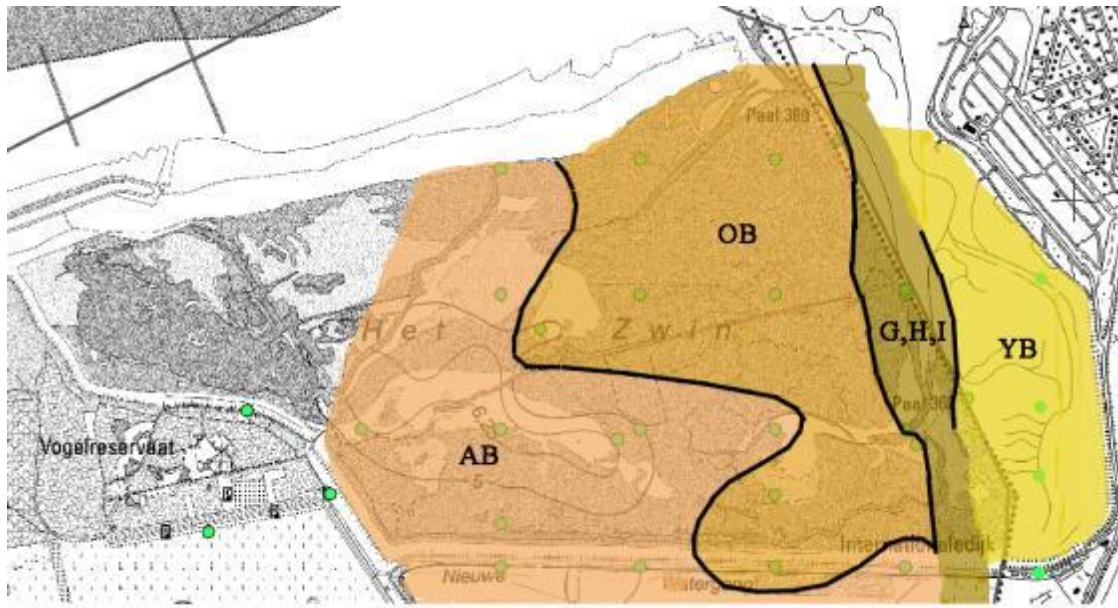
2.1. Abiotische factoren

2.1.1. Geologie (Courtens & Lebbe, Ugent)

De geologische gesteldheid van het studiegebied is tot op deze datum nog niet uitvoerig onderzocht. In het kader van een onuitgegeven licentieverhandeling in 1998 zijn een twintigtal ondiepe (tot 6 m diepe) handboringen uitgevoerd in het Zwin (Brughmans, N., 1998). In deze boringen werden meerdere facies onderscheiden, hoofdzakelijk op basis van korrelgrootte en kleur. Figuur 2.1 geeft de locatie van de boringen in het Zwin weer en de opdeling van de meest voorkomende lithologie in het Zwin. Er werden vier grote opeenvolgingen vastgesteld. In het uiterste westen is steeds de opeenvolging bruin middelmatig-fijn zand dat direct onder de schorreklei voorkomt (A) en grijs middelmatig-fijn zand dat naar onder toe verfijnt en verdonkert tot donkergrijze leem-klei met zandige bijmenging (B) aanwezig. Meer oostwaarts zit onderaan steeds bruin middelmatig-fijn zand dat dieper voorkomt dan A (O) en grijs middelmatig-fijn zand dat naar onder toe verfijnt en verdonkert tot donkergrijze leem-klei met zandige bijmenging (B). Het bovenliggende facies varieert, maar vaak zit hier een kleilaag tussen. Waar de huidige hoofdgeul gelegen is, zijn de afzettingen opgebouwd uit bruin (H) en grijs (I) middelmatig zand tot bruin grof zand (G). Onderaan is hier ook het facies B terug te vinden. De faciesopeenvolging wordt langs de Nederlandse zijde van het Zwin gekenmerkt door donkergrijze klei (Y) en het facies B. In het oosten en zuidoosten buiten het Zwin is schelpenzand aanwezig in de ondergrond. Dit facies wordt ingesloten door facies B of door donkergrijs leem. Al de boringen, behalve deze gelegen in de geul, worden bovenaan afgedekt door het kenmerkend kleilaagje van de schorreklei. In de meeste boringen wordt als globaal beeld een duidelijke vergroving naar de top toe waargenomen. Gezien het sedimentatiemilieu werd echter een naar boven toe fijner wordende waddenopeenvolging verwacht. De complexiteit van het systeem is dus meer complex dan verwacht. Het grover worden van de sedimenten kan verklaard worden door geuldoorbraken en geulverplaatsingen, verschijnselen die frequent voorkomen in waddenomgevingen. Ondanks de aanwezige vergroving naar boven toe en het feit dat het Zwin sterk onder invloed staat van de getijden en het milieu bij vloed in de geulen zeer energierijk is, valt globaal op te merken dat de sedimentatie eerder fijn van textuur is. De oorzaak hiervoor ligt in het brongebied, dat in dit deel van de Noordzee uit eerder fijne sedimenten bestaat.

In het gebied ten westen van het Zwin, de Zwinduinen en –polders, leidde het geologische onderzoek van Baeteman tot een inzicht in de holocene evolutie ervan. Aan de hand van de interpretatie van verscheidene boringen in dit aangrenzende gebied kon men negen verschillende types afzettingen onderscheiden (Zwaenepoel et al., 2007). Hierbij is een duidelijk verschil te zien tussen enerzijds het noordelijk en zuidelijk deel en anderzijds het westelijk en oostelijk deel van de Zwinduinen-en polders. De verspreiding van de lithologie wordt verder in grote lijnen besproken. Onderaan komen voornamelijk geulafzettingen en zandplatafzettingen voor. De geulafzettingen die in het westen domineren, bestaan uit fijn zand met schelpen, veen en herwerkt materiaal van mariene pleistocene afzettingen. De dikte van de afzettingen neemt af in de richting van de zee. De geulafzettingen worden bedekt door zandplatafzettingen, die bestaan uit grijs kleiig en silteus tot fijn zand. De dikte van deze afzettingen neemt af in westelijk richting.

De bovenliggende afzettingen zijn duidelijk verschillend in het noordelijke en zuidelijke gebied. In het noordelijk deel worden de zandplatafzettingen bedekt door strandafzettingen. Het contact tussen deze afzettingen is erosief. Boven deze afzettingen komt een zone voor die bestaat uit kleiig materiaal. In het zuidelijk deel van de Zwinduinen en –polders worden de zandplatafzettingen bedekt door slikke/schorre afzettingen. De zandplaat en slikke/schorre afzettingen in respectievelijk het noordelijk en zuidelijk deel van het gebied worden bedekt door strandafzettingen die uitwigen in de richting van het zuiden. Hierboven komen duinafzettingen voor die uitwigen naar het zuidoosten. In het zuiden is op sommige plaatsen een venig zand aanwezig dat rechtstreeks de strandafzettingen bedekt.



LEGENDE

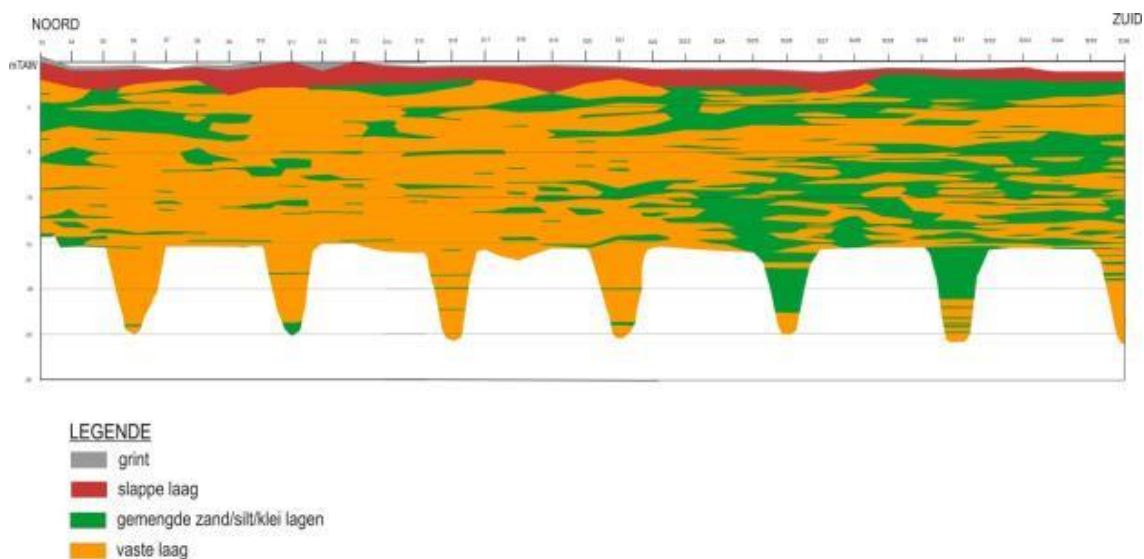
- A** bruin, middelmatig-fijn zand dat direct onder de schorreklei voorkomt
- O** bruin, middelmatig-fijn zand dat dieper voorkomt
- B** grijs, middelmatig-fijn zand dat naar onder toe verfijnt en verdonkert tot donkergrijze leem en klei met zandige bijmenging
- G** bruin, grof zand
- H** bruin, middelmatig zand
- I** grijs, middelmatig zand
- Y** donkergrijze klei

Figuur 2.1 Verspreiding van de meest voorkomende facies in het Zwin tot 6 meter diepte. De locaties van de boringen zijn te raadplegen op de website van de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV).

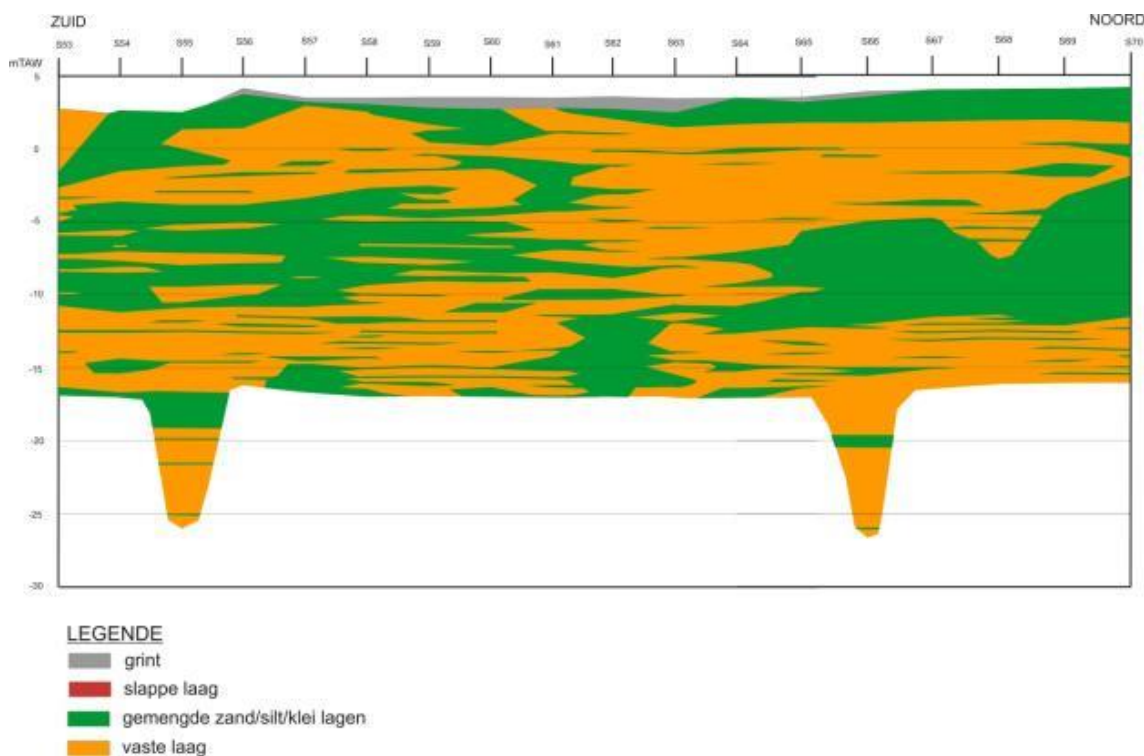


Figuur 2.2 Overzicht locatie van de lithologische doorsneden (rode kleur) en hydrogeologische doorsneden (zwarte kleur).

Aan de grens van het te ontzolderen gebied werd door Geotechniek in 2009 een 60-tal sonderingen tot 20 à 25 meter diepte uitgevoerd. Van deze sonderingen werden lithologische doorsneden gemaakt. Figuur 2.2 geeft de locatie van de lithologische doorsneden weer (zwarte kleur). Figuren 2.3 en 2.4 geven de noord-zuid doorsneden van respectievelijk de westelijke en oostelijke grens van het te ontzolderen gebied. Uit deze sonderingen kan afgeleid worden dat aan de westelijke grens van de Willem-Leopoldpolder de quartaire afzettingen bovenaan bestaan uit een dunne kleilaag (slappe laag) die ook geïnterpreteerd kan worden als wadklei. Dit kleilaagje wordt niet aangetroffen aan de oostelijke grens van de Willem-Leopoldpolder. De sonderingen geven ook weer dat aan de noordwestelijke grens van de Willem-Leopoldpolder de intercalaties van siltige/kleiige sedimenten minder frequent aanwezig zijn dan bij de overige sonderingen gelegen op de grens van de te ontzolderen zone.

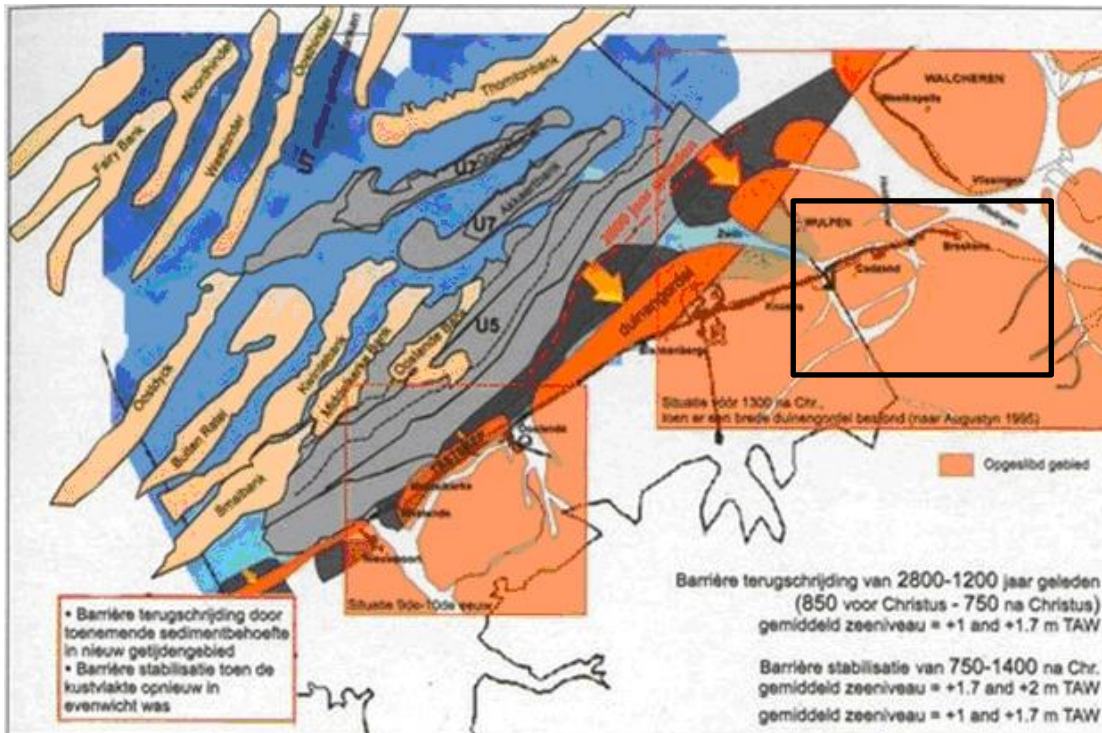


Figuur 2.3 Noord-zuid lithologische doorsnede van de westelijke grens van het te ontzolderen gebied.



Figuur 2.4. Zuid-noord lithologische doorsnede van de oostelijke grens van het te ontzolderen gebied.

De interpretatie van de boringen in de Zwinduinen en –polders werd uitvoerig besproken in de studie van Zwaenepoel et al. (2007). De afzettingen van de Zwinduinen en –polders moet gesitueerd worden in de nabijheid van een zeegat, gekenmerkt door getijdengeulen en zandplaten. Het Zwin en het te ontpolderen gebied heeft een gelijkaardige holocene evolutie gekend als de Zwinduinen en –polders. De onderste geul- en zandplaatafzettingen ontstonden in een back-barrier gebied, wanneer de kustlijn nog meer zeewaarts lag. De kustlijn schoof geleidelijk aan landwaarts op, wat leidde tot een verschuiving van de sedimentatiemilieus (3000 à 2000 jaar geleden). Tijdens deze periode drong het getij het land binnen en volgde een periode van algemene veengroei. Dit veen wordt ook aangetroffen in de boringen van geotechniek. De kustlijn bevond zich ongeveer 10 km zeewaarts van de huidige kustlijn verwijderd. Daar vormde ze de zeewaartse grens van het ‘verdrongen’ eiland Wulpen (zie figuur 2.5).



Figuur 2.5 De ligging van de kustlijn 2800-1200 jaar geleden (Mathys,2009 en Augustijn, 1995). Het Zwin wordt weergegeven met de zwarte rechthoek.

In het westelijke deel van de Zwinduinen en –polders was een getijdengeul voor een lange periode actief. In de andere delen van dit gebied slibden de getijdengeulen dicht bij het verder landwaarts voortschrijden van de kustlijn en het back-barrier gebied. De geulen evolueerden er naar een zandwad. Bij verdere verlanding evolueerden de zandplaten en het zandwad tot slikken. Wanneer deze laatste ook buiten de invloed van het getij kwamen te liggen, ontstonden daaruit de schorren (1400 à 1200 jaar geleden). In deze periode veranderde de kustlijn van een getijdominerende naar een golfdominerende situatie en de open kustlijn met barrière eilanden evolueerde naar een gesloten kustlijn. Wanneer de kustlijn door het verder landwaarts voortschrijden de Zwinduinen en –polders bereikte, werd een deel van de reeds afgezette sedimenten geërodeerd. Het strand was maar voor een korte periode landinwaarts aanwezig. De kustlijn bleef nog minstens tot het begin van de 15de eeuw in die positie en schoof vervolgens terug zeewaarts. Men mag zich niet voorstellen dat het gehele gebied in dezelfde periode ingenomen werd door strand, aangezien de laterale uitbreiding van strandafzettingen bepaald wordt door de getijde-amplitude. Tijdens de maximale uitbreiding was het huidige zeewaartse gebied ingenomen door de vooroever. Duinvorming werd pas mogelijk wanneer de kustlijn zich stabiliseerde. Daarvoor was er een actieve sedimentatie aanwezig in het meest zeewaartse gedeelte van het studiegebied. Het uiterste zuidoosten van de Zwinduinen en –polders bleef de hele tijd schorre.

2.1.2. Hydrogeologie (Courtens & Lebbe, Ugent)

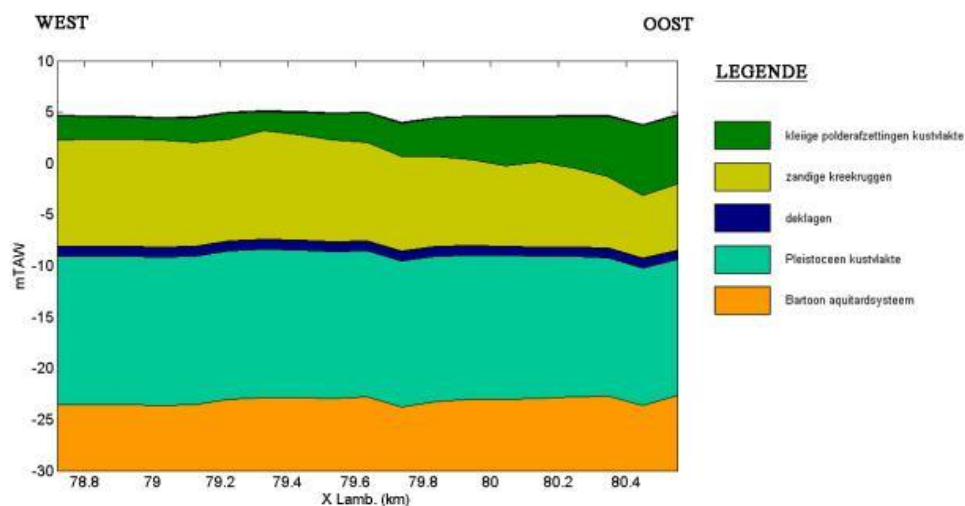
Het hydrologisch/hydrogeologisch luik omvat de hydrogeologische opbouw van het studiegebied, het uitvoeren van een geofysische prospectie ten einde een zicht te krijgen op de huidige zoet-zoutwater verdeling in het gebied en het uitvoeren van elektrische geleidbaarheidsmetingen zowel in de peilputten om de stijghoogtes naar zoetwaterstijghoogtes om te rekenen als langs een transekt in Zwin en in de grachten omheen het te ontpolderen gebied.

2.1.2.1 Hydrogeologische opbouw studiegebied

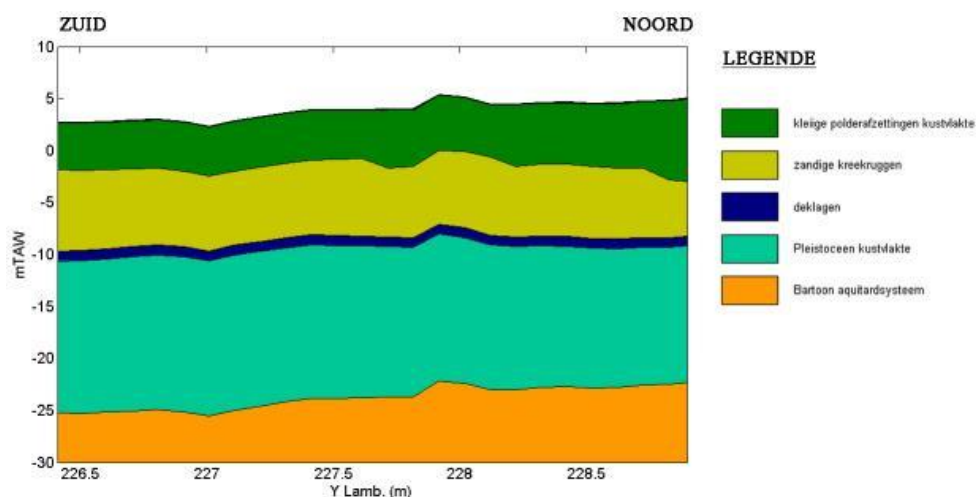
Het grondwaterreservoir bestaat uit quartaire sedimenten, begrensd door tertiaire afzettingen die als ondoorlatend kunnen worden beschouwd in deze studie. De tertiaire afzettingen zijn van laat Eocene ouderdom en bestaan hoofdzakelijk grijsblauwe zware, niet kalkhoudende klei (Lid van Onderdijke). De dikte van de freatische aquifer is ongeveer 26 meter. Het quartaire grondwaterreservoir bestaat uit fijn zand met intercalaties van silteuze tot kleiige afzettingen.

Net zoals er een lithostratigrafisch overzicht kan gemaakt worden, kan er ook een overzicht van de hydrogeologische opbouw van het gebied weergegeven worden. Dit gebeurt via de hydrogeologische databank (Hydrogeologische Codering van de Ondergrond van Vlaanderen –HCOV) van de afdeling – Operationeel Waterbeheer van de VMM. De indeling van de HCOV komt niet in alle punten overeen met de stratigrafische indeling. Toch kunnen de grote lijnen van de lithostratigrafie erin terug gevonden worden.

De HCO databank wordt aangewend voor de basiseenheden die het beschouwde grondwaterreservoir samenstellen te beschrijven, zijnde de kleiige polderafzettingen van de kustvlakte (HCOV 0131), de zandige kreekruigen (HCOV 0134), de deklagen (HCOV 0150) en het Pleistoceen van de kustvlakte (HCOV 0160). De kleiige polderafzettingen van de kustvlakte (HCOV 0131), de zandige kreekruigen (HCOV0134) (en de veen-kleiige poelgronden (HCOV 0135)) worden samen beschouwd in de hydrogeologische subeenheid “Polderafzettingen” (HCOV 0130). Binnen deze subeenheid wordt de laterale en verticale variatie van de doorlatendheden met behulp van een profieltypekaart omschreven. In het studiegebied komen volgende profieltypes voor: strandafzettingen, duinen gelegen op doorlatende afzettingen, duinen gelegen op minder doorlatende afzettingen, doorlatende afzettingen onder de kreekruigen en minder doorlatende afzettingen onder de geulen de poelgrondpolder en de schorpolder. Figuren 2.6 en 2.7 geven de HCOV opdeling respectievelijk in west-oost doorsnede weer in het Zwin en de zuid-noord doorsnede weer van het studiegebied. De locatie van de HCOV-doorsneden wordt weergegeven in figuur 3. De opdeling wordt niet dieper dan het Bartoon aquitardstelsel bekeken aangezien deze als ondoorlatend wordt beschouwd in het projectgebied.



Figuur 2.6 West-oost doorsnede (doorsnede 1 in figuur 2.2) doorheen het Zwin.



Figuur 2.7 Zuid-noord doorsnede (doorsnede 2 in figuur 2.2) doorheen het studiegebied.

2.1.2.2. Geofysische prospectie

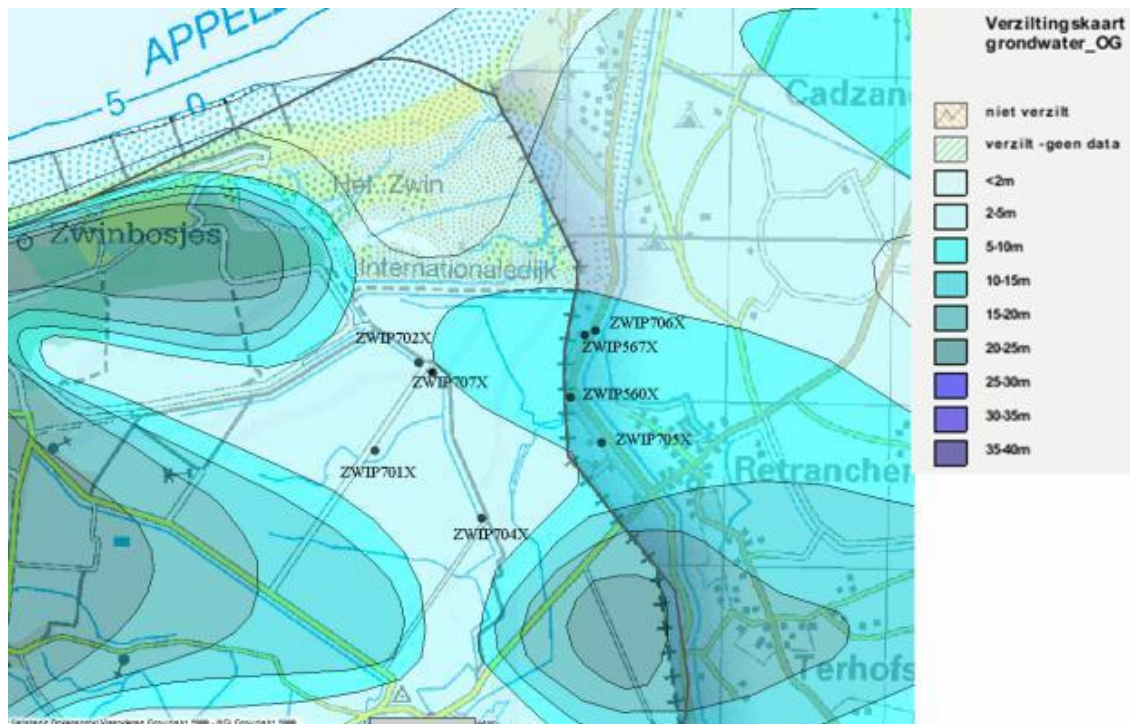
Met behulp van elektromagnetische inductiemetingen (EM-39 metingen) kan de zoet-zoutwater verdeling in het gebied begroot worden. Een uitgebreide beschrijving van de werking van het EM-39 meettoestel is beschikbaar in bijlage 1. Met het EM-39 toestel meet men de geleidbaarheid van de sedimenten én het poriënwater en dit op elke gewenste diepte. Hierdoor kan een gedetailleerd diepteprofiel van het geleidbaarheidsvermogen worden gemeten. In dit tussentijdsrapport wordt de referentiesituatie opgemeten. In het tweede luik van de studie zal gestart worden met de monitoring opgedeeld in drie verschillende meetperioden na 4, 8 en 12 maanden na de ontpoldering van het gebied. Gedurende de monitoringsperiode wordt de verandering van het diepteprofiel met de tijd bekeken. Hierdoor wordt de (in de tijd constante) invloed van de bodemopbouw uit de metingen gefilterd en kan de evolutie van de zoet-zout water verdeling grondig worden bestudeerd. Tabel 2.1 geeft de gegevens van de observatieputten weer en figuur 2.8 geeft de positie van de peilputten waarin de EM-39 metingen zijn uitgevoerd weer op de verziltingkaart (De Breuck et al. 1974, te raadplegen op DOV). Deze kaart geeft de diepte weer van de 1500 ppm TDS contour (Total Dissolved Solids of the totaal gehalte aan opgeloste stoffen).

Naam peilbuis	X (Lambert72)	Y(Lambert72)	Z(mTAW)	Filterlengte (m)	Diepte top filter (m)
ZWIP701X	79617,91	227224,70	4,112	2	23
ZWIP702X	79828,01	227571,93	4,973	2	23
ZWIP704X	80183,93	226599,40	4,412	2	23
ZWIP705X	80895,13	227221,87	4,585	2	23
ZWIP706X	80866,37	227738,26	4,477	2	23
ZWIP707X	79855,59	227552,99	5,01	2	17
ZWIP560X	80769,00	227379,00	2,86	2	4,5
ZWIP567X	80849,00	227708,00	3,96	2	3,5

Tabel 2.1 Gegevens van de observatieputten.

De verziltingskaart geeft ten westen van het Zwin, ter hoogte van het Vlaams Natuurreservaat de Zwinduinen en -polders, de aanwezigheid van een zoetwaterlens onder de duinen weer. Deze zoetwaterlens is ontstaan door de geleidelijke verdringing van zout door zoet water. Wanneer het gebied dagelijks overstroomd werd (zoals nog dit nog altijd voorkomt in het Zwin) door de zee, kon zout water infiltreren en bestond de aquifer grotendeels uit zout water. Nadien, door terugtrekking van de zee en vorming van duinen kon zoet regenwater infiltreren. Hierdoor werd het oudere zoute water verdrongen door het zoete infiltratiewater en vormde zich een zoetwaterbel. Het Zwin en de meer zuidelijke gelegen poldergebieden houden, door de slechte doorlatendheid van de sedimenten en de intense drainage van overtollig water, brak tot zout water in de ondergrond. De accuraatheid van de

verziltingskaart in de omgeving van de zwinduinen en –polders werd besproken in de studie van Zwaenepoel et al. (2007). Aan de hand van de EM-39 metingen wordt voor het te ontpolderen gebied bekeken of deze waargenomen zoet-zoutverdeling overeenkomt met de verziltingskaart van 1974. Figuur 2.9 geeft de diepteprofielen van de EM-39 metingen weer uitgevoerd in de verschillende observatieputten. Op het diepteprofiel worden de kwaliteitsklassen van het water weergegeven (De Moor & De Breuck, 1969) (tabel 2.2).



Figuur 2.8 Positie van de peilputten waarin de EM-39 metingen zijn uitgevoerd weergegeven op de verziltingskaart (De Breuck et al. 1974, DOV)

Kwaliteitsklasse (De Moor & De Breuck, 1969)	TDS (mg/l) (De Moor & De Breuck, 1969)	Geleidbaarheid σ (mS/m)
VF : zeer zoet	<200	> 5
F : zoet	200 - 400	5 - 10
MF : matig zoet	400 - 800	10 - 20
WF : zwak zoet	800 - 1600	20 - 40
MB : matig brak	1600 - 3200	40 - 80
B : brak	3200 - 6400	80 - 160
VB : zeer brak	6400 - 12800	160 - 320
MS : matig zout	12800 - 25600	320 - 640
S : zout	>25600	> 640

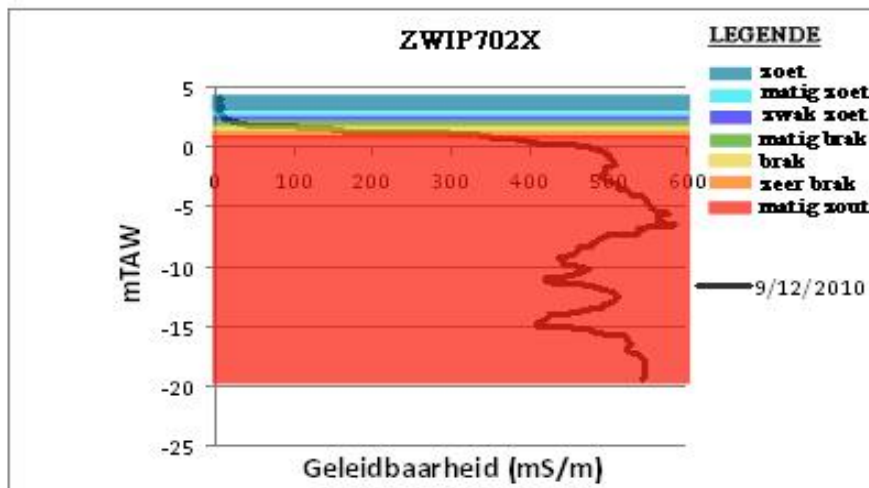
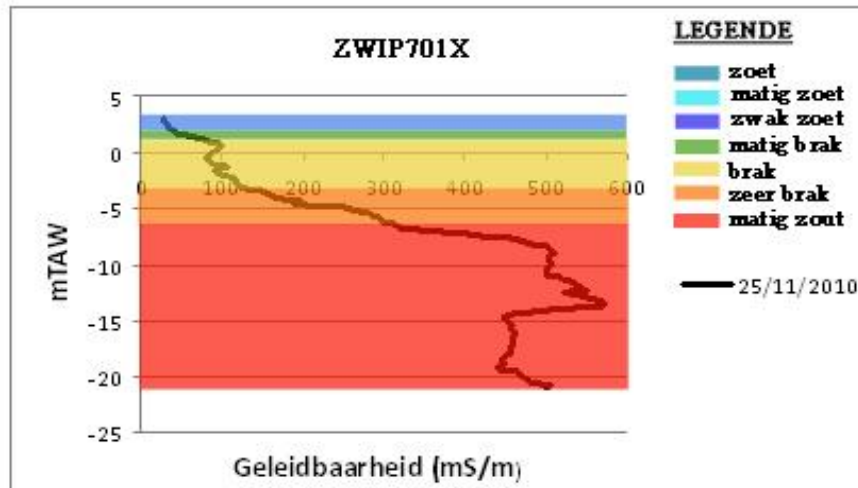
Tabel 2.2 Relatie tussen de geleidbaarheid van het sediment, de TDS en de grondwaterkwaliteit (De Moor & De Breuck, 1969).

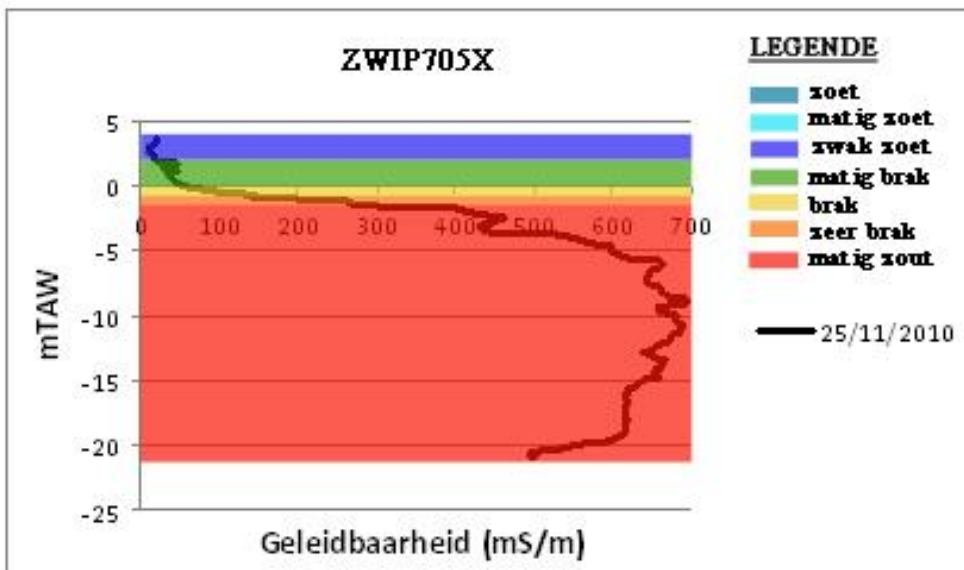
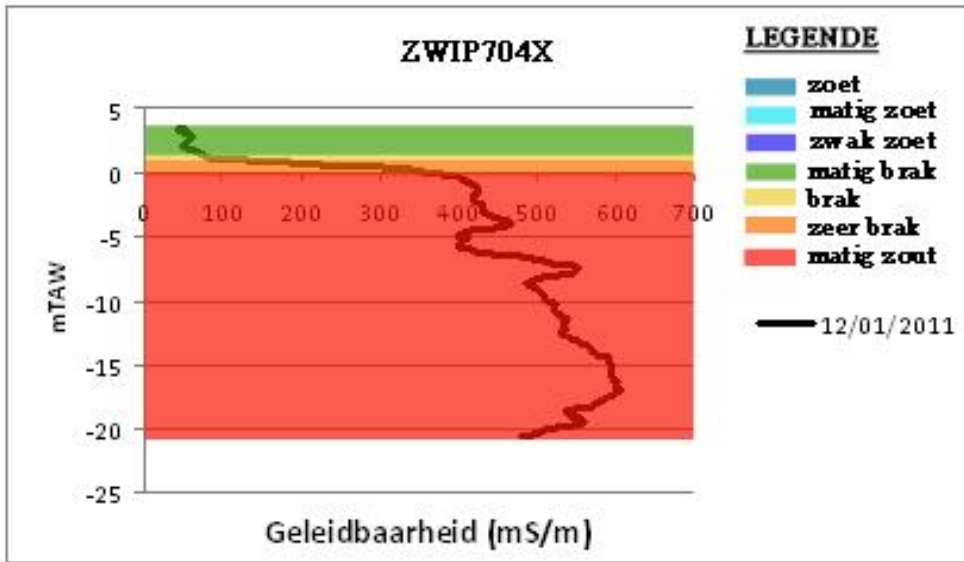
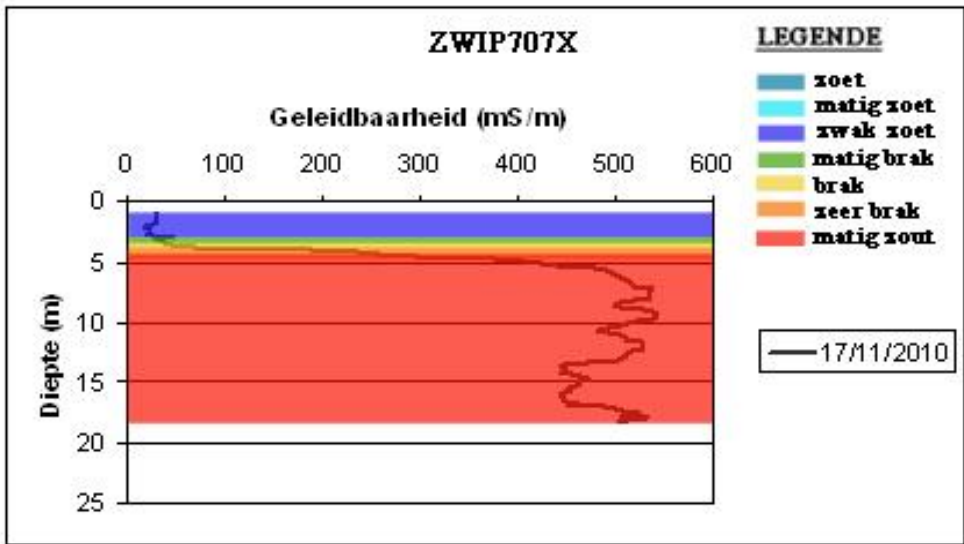
Uit elk van deze diepteprofielen kan men duidelijk afleiden dat het brakke grondwater ondiep voorkomt en dat de overgangszone van zoet naar zout water over een beperkte diepte plaatsvindt. De kleine verschillen in geleidbaarheid in het zoute water zijn te wijten aan de lithologie. Ter hoogte van ZWIP701X, ZWIP702X, ZWIP707X en ZWIP704X geeft de verziltingskaart aan dat er reeds vanaf een diepte van 2 tot 5 meter onder het maaiveld zout water aangetroffen kan worden. De diepteprofielen van ZWIP701X, ZWIP702X en ZWIP707X geven dit inderdaad weer. Het diepteprofiel van ZWIP704X echter toont aan dat op een diepte kleiner dan 2 m zout water aangetroffen wordt.

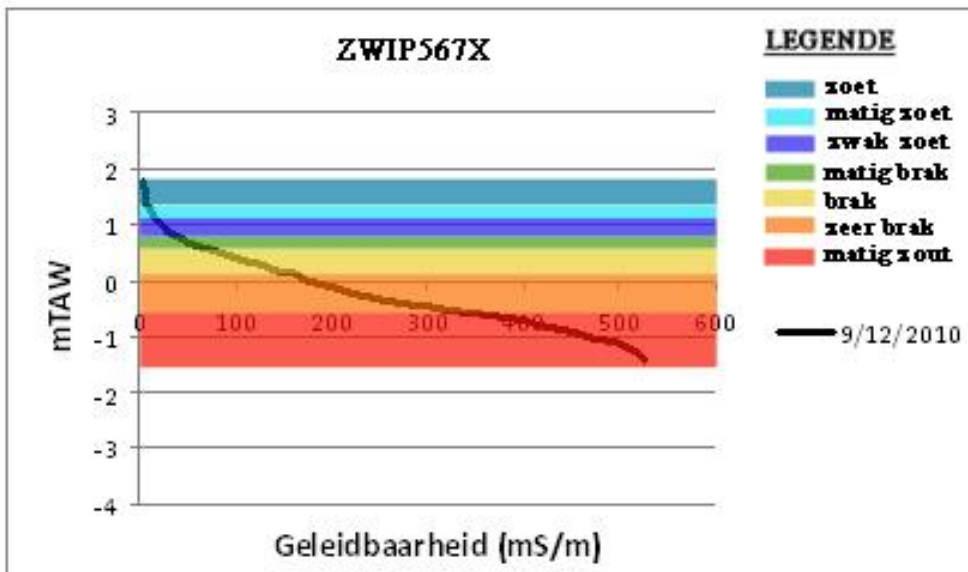
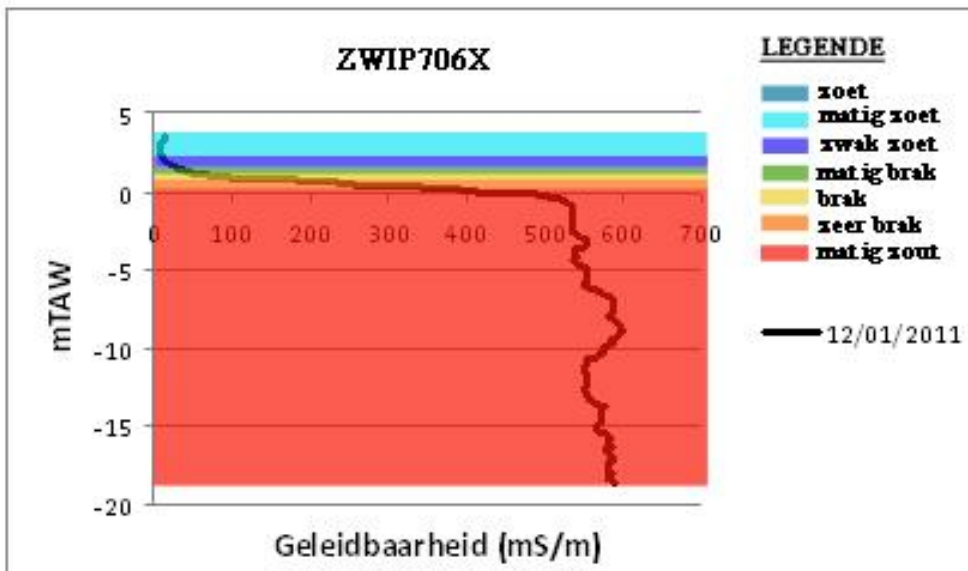
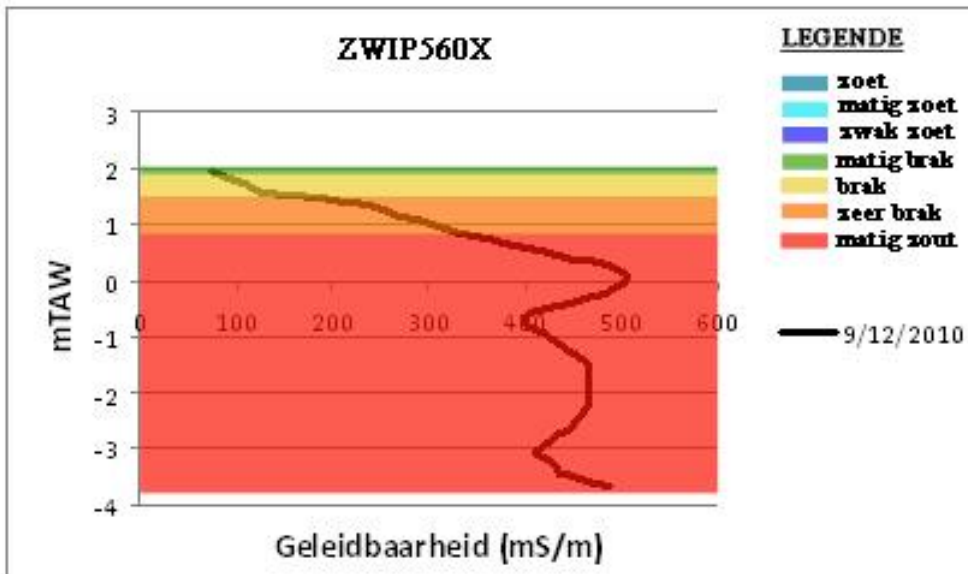
Op de locaties van de putten ZWIP705X, ZWIP560X, ZWIP567X en ZWIP706X zou volgens de verziltingskaart vanaf een diepte van 5 tot 10 meter onder het maaiveld zout water aangetroffen kunnen worden. De gemeten diepteprofielen van deze putten komen echter niet overeen met de verziltingskaart. In de putten ZWIP705X, ZWIP567X en ZWIP706X treft men het zoute water aan op een diepte vanaf 2 tot 5 meter onder het maaiveld. In ZWIP560X wordt het zoute water aangetroffen op een diepte kleiner dan 2 meter onder het maaiveld. Deze laatgenoemde observatieput is dicht bij een gracht gelegen waarin matig brak water aanwezig is.

Uit de EM-39 metingen kunnen we vaststellen dat in het midden van het te ontzouten gebied en aan de Nederlandse zijde van het projectgebied minder zoet water aanwezig is dan aanvankelijk wordt verwacht aan de hand van de verziltingskaart.

Figuur 2.9. Diepteprofielen van de EM-39 metingen uitgevoerd in de verschillende observatieputten.







2.1.2.3. Elektrische geleidbaarheidsmetingen

De kwaliteit van het oppervlaktewater werd eenmalig gemeten in december 2010 door het opmeten van de elektrische geleidbaarheid in de drainagegrachten langs de grenzen van het te ontpolderen gebied (figuur 11) en langs een transekt in het Zwin (figuur 12). De geleidbaarheid varieert onder andere in functie van de temperatuur. Hierdoor hebben we de gemeten geleidbaarheden van de drainagegrachten omgerekend naar een referentietemperatuur van 11°C. Deze geleidbaarheid kan worden omgezet in een TDS (Total Dissolved Solids) volgens de relatie (Lebbe & Pede, 1986):

$$\text{TDS (mg/l)} = 10000/\rho_w (\Omega\text{m})$$

met ρ_w de resistiviteit van het water in Ωm . De resistiviteit is het reciproke van de geleidbaarheid wat gemeten wordt. Hierdoor kunnen we aan de drainagegrachten en aan het water opgemeten in het zwin ook de kwaliteitsklassen van het water (De Moor & De Breuck, 1969) toekennen.

De metingen in de drainagegrachten (figuur 2.10a) geven weer dat langs de Zeedijkader (westelijke grens van het te ontpolderen gebied) van noord naar zuid een overgang aanwezig is van zwak zoet tot brak water. In het Afwateringskanaal (Nederlandse zijde) is een overgang zichtbaar van zuid naar noord van zwak zoet naar matig brak water. De Dievegatkreek (gelegen midden in het te ontpolderen gebied) werd niet opgemeten omdat deze in de meetperiode niet bereikbaar was. Het is voorzien om deze in de monitoringsperiode wel op te meten.

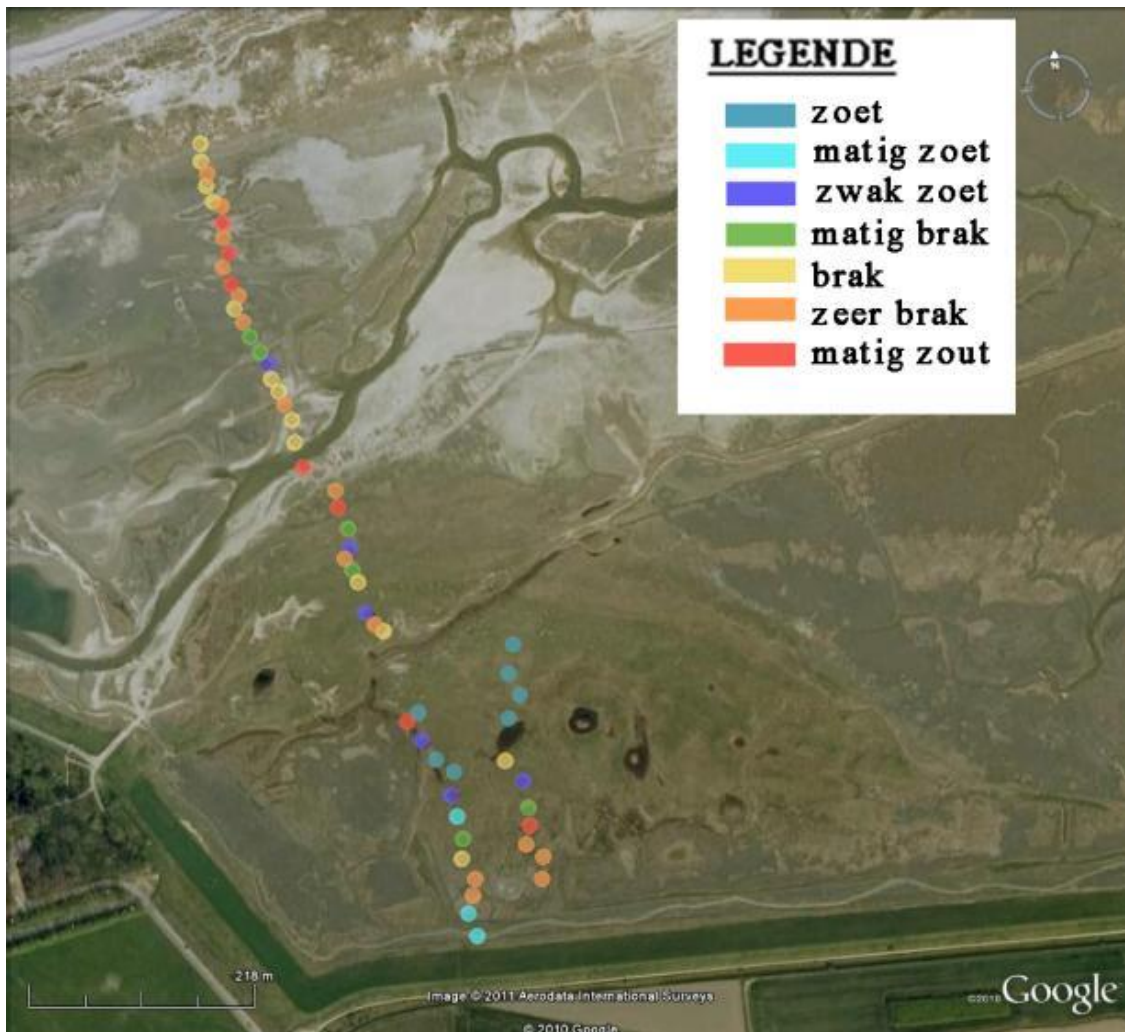
De afwatering in het projectgebied gebeurt als volgt: Binnen de huidige zwinvlakte loopt bij eb het water terug zeewaarts en dit water komt niet ten zuiden van de Internationale Dijk. De Nieuwe Watergang, parallel gelegen ten zuiden van de Internationale Dijk, loopt vervolgens zuidwaarts langs de Belgisch/Nederlandse grens, via de Dievegatkreek, naar de Geul van Reigaartsvliet en via de Kleine Geul naar de Isabellavaart en de Zwinnevaart. De Nieuwe Watergang vangt dus alle water op van de Willem-Leopoldpolder. Het Uitwateringskanaal naar de Wielingen wordt gebruikt om het overtollige oppervlaktewater van de achterliggende polders af te voeren naar zee.



Figuur 2.10a Kwaliteit van het water in de drainagegrachten.

In het ondiepe grondwater van het Zwin (figuur 2.10b) werden langs een transekt elektrische geleidbaarheidsmetingen uitgevoerd. De coördinaten van de meetpunten zijn terug te vinden in bijlage 2. Hierbij werd getracht om een inzicht te krijgen op de zoet-zout verdeling van het ondiepe grondwater en oppervlaktewater in het Zwin. Dit is echter een preliminair onderzoek dat nog geoptimaliseerd kan worden. Over het algemeen wordt brak tot zout water aangetroffen over de

volledige transekt wat verklaard kan worden door de invloed van het getij. Langs de zuidwaartse deel van het Zwin op het hoger gelegen gedeelte wordt ook zoet water aangetroffen. Deze plaatsen liggen hoog genoeg zodat zoet water kan infiltreren.



Figuur 2.10b Kwaliteit van het water in het Zwin

2.1.2.4. Stijghoogtemetingen

Aan de hand van eenmalige grondwaterpeilmetingen in december-januari wordt een momentopname van de stijghoogten besproken. In de monitoringsperiode zullen deze stijghoogten nog 3 maal opgemeten worden. Deze stijghoogtemetingen zullen toelaten de gemiddelde zoetwaterstijghoogten in te schatten en zullen een idee geven van de mogelijke seizoensgebonden schommelingen ervan.

Om stijghoogtes gemeten in water met verschillende kwaliteiten (en dus verschillende densiteiten) met elkaar te kunnen vergelijken, moeten ze omgerekend worden naar een gezamenlijke referentie. Daartoe wordt er met zoetwaterstijghoogtes gewerkt. De methode om deze stijghoogten om te zetten naar zoetwaterstijghoogten wordt uitgelegd in bijlage 3.

Tabel 2.3 geeft de omgerekende zoetwaterstijghoogten en het verschil tussen zoetwaterstijghoogten in de diepe en ondiepe observatieput weer.

	Peilbuisdiepte	Z(mTAW)	Stijghoogte (mTAW)	Zoetwaterstijghoogte (mTAW)	Vershil in zoetwaterstijghoogte (m)
ZWIP701X	diep	4,112	3,412	3,556	0,36
	ondiep	4,112	3,183	3,196	
ZWIP702X	diep	4,973	3,352	3,487	0,48
	ondiep	4,973	2,978	3,007	
ZWIP704X	diep	4,412	2,992	3,178	0,59
	ondiep	4,397	2,557	2,588	
ZWIP705X	diep	4,585	2,635	2,79	1,029
	ondiep	4,612	1,734	1,761	
ZWIP706X	diep	4,477	2,99	3,129	1,564
	ondiep	4,494	1,548	1,565	

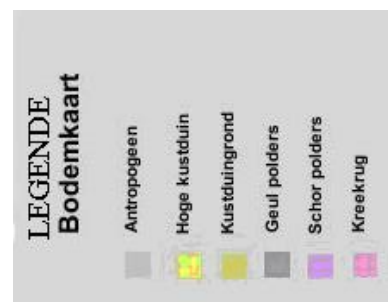
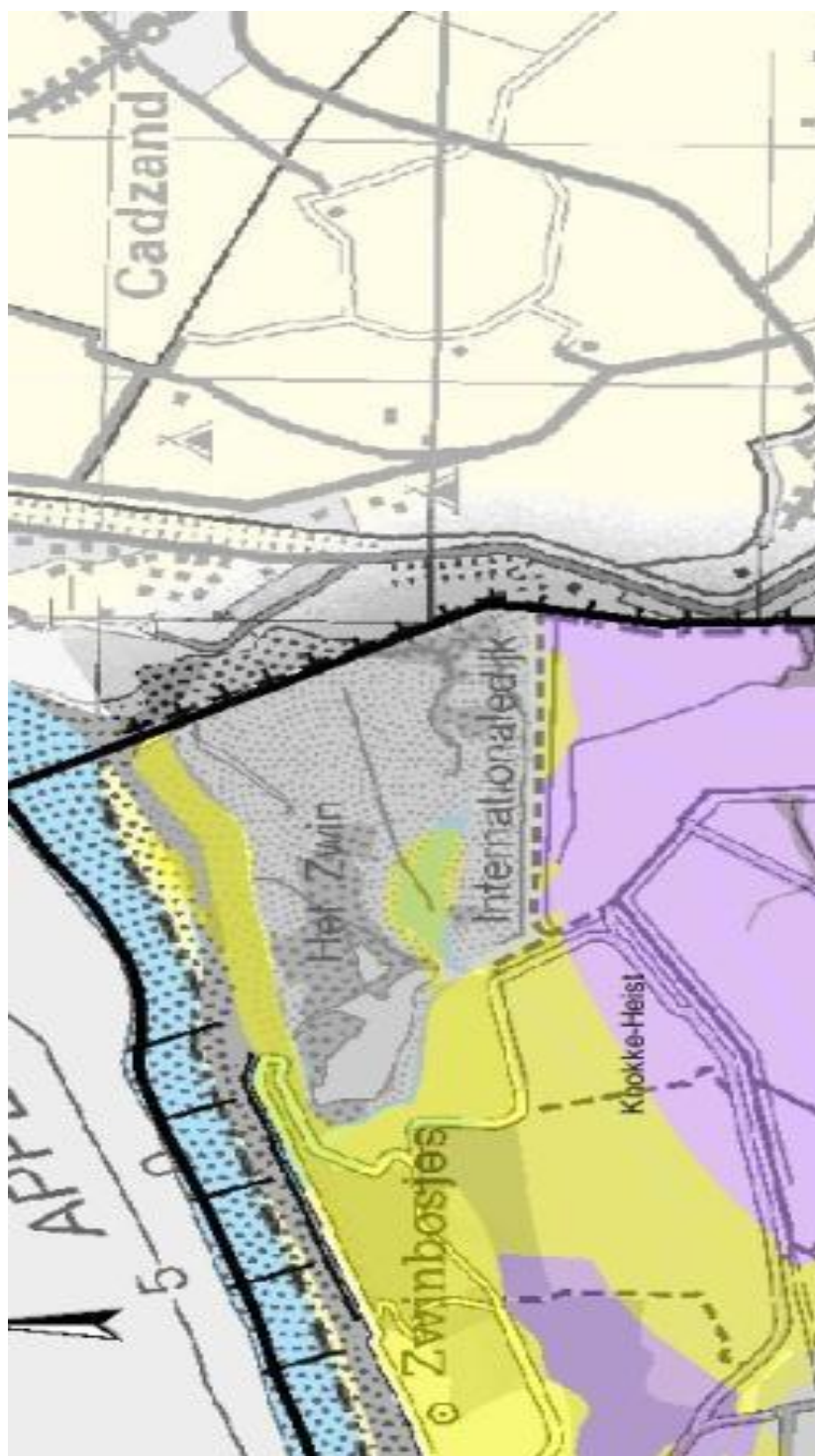
Tabel 2.3 Resultaten omrekening stijghoogten naar zoetwaterstijghoogten.

Indien we de verticale grondwaterstroming bekijken bij deze momentopname ter hoogte van deze putten dan wordt in elke put een opwaartse stroming waargenomen. Bij de bepaling of er op- of neerwaartse stromingen optreden moet niet alleen gekeken worden naar de zoetwaterstijghoogten in de peilbuizen zoals weergegeven in tabel 3 maar er moet ook rekening gehouden worden met het dichtheid-diepteverloop van het water tussen de niveaus van de filter van de ondiepe en diepe peilbuizen zoals kan worden afgeleid uit de EM-39 metingen. Uit de EM-39 metingen kan men afleiden dat ter hoogte van observatieput ZWIP701X er een kolom van 14 m zout water voorkomt tussen het diepte-interval van de filters tussen de ondiepe en diepe peilbuis. Bij observatieput ZWIP706X is er een kolom van 20 m zout water aanwezig. Ter hoogte van observatieput ZWIP701X zou de zoetwaterstijghoogte in de diepe peilbuis ongeveer 28 cm hoger moeten zijn dan in de ondiepe peilbuis (dichtheid van zoet water is 1000 kg/m^3 en dichtheid zout water is hier gelijk aan 1020 kg/m^3) als er geen op- of neerwaartse stroming op deze plaats is. Uit tabel 1.1 leiden we af dat de zoetwaterstijghoogte van de diepe peilbuis 36 cm hoger is dan deze van de ondiepe peilbuis. Gedurende het tijdsinterval van de meting heerst dus een kleine opwaartse stroming ter hoogte van ZWIP701X. Ter hoogte van ZWIP706X zou de zoetwaterstijghoogte in de diepe peilbuis ongeveer 40 cm hoger moeten zijn dan in de ondiepe peilbuis indien er geen op- of neerwaartse stroming is op deze plaats. De zoetwaterstijghoogte in de diepe peilbuis is 1,564 m hoger dan in de ondiepe peilbuis. Gedurende het tijdsinterval van de meting heerst dus ook ter hoogte van ZWIP706X een opwaartse stroming. Dit kan voor de andere putten op gelijkaardige wijze berekend worden.

2.1.3. Bodem (Courtens & Lebbe Ugent)

Figuur 2.11 geeft de bodemkaart van het gebied weer. Het Zwin is antropogeen. In het midden van het Zwin komt duingrond voor (donkergeel). De paarse gebieden zijn de schorpolders waarbij in de Willem-Leopoldpolder een kreekrug (roze) en geulgronden (grijs-paars). Ten noorden en ten westen van het Zwin komen hoge kustduinen (geel) voor.

Een terreinstudie naar sedimentatie en verdeling van klei- en zandsedimenten is in uitvoering (zie partim macrobenthos).



Figuur 2.11. Bodemkaart studiegebied. (www.agiv.be)

2.2. Biotische factoren

2.3.1. Flora (Vaatplanten)

2.3.1.1. historische schets

Het Zwin is een van nature soortenarm gebied. In totaal werden 59 soorten in het gebied geïnventariseerd door Van den Balck (1994).

Er werd een vergelijking gemaakt met eerdere floristische (en/of vegetatiekundige) studies van het Zwin. Hierna volgt een kort overzicht van de verschillende studies.

De eerste floristische verslagen van het Zwin dateren van 1878 (Crépin 1878) en Massart (1910, 1913).

Isaacson & Magnel (1929) vermelden een aantal soorten die tijdens een algemene excursie naar de Belgische kust gevonden werden. *Gesteelde zoutmelde* (*Halimione pedunculata*) blijkt reeds aanwezig, doch nog niet massaal. Verder werden volgende soorten opgetekend: *Schorrekruid* (*Suaeda maritima*), *Spiesmelde* (*Atriplex prostrata*), *Melkkruid* (*Glaux maritima*), *Engels gras* (*Armeria maritima*), *Zilte zegge* (*Carex distans*), *Heen* (*Scirpus maritimus*), *Lamsoor* (*Limonium vulgare*) en *Grote weegbree* (*Plantago major*).

De eerste fyto-sociologische studie betreft deze van Van Langendonck (1933). Van Langendonck (1933) vermeldt noch *Zilte rus* (*Juncus gerardii*), noch *Kwelderzegge* (*Carex extensa*). Waarschijnlijk is er een verkeerde determinatie gebeurd van *Zilte rus* (*Juncus gerardii*), die toen wel al aanwezig moest geweest zijn. Hetzelfde geldt voor *Gele zegge* (*Carex flava*), die wellicht nooit in het Zwin aanwezig moet geweest zijn, maar wel *Zilte zegge* (*Carex distans*).

Het botanisch verslag over de excursie van de "Société Royale de Botanique" naar het Zwin (Poma 1936) o.l.v. Van Langendonck vermeldt als nieuwe soorten voor de schorre *Loogkruid* (*Salsola kali*) en *Zeeraket* (*Cakile maritima*). Dit zijn vloedmerkplanten, en kunnen daarom niet beschouwd worden als typische schorreplanten.

Van de Vijvere (1948) geeft een beschrijving van de botanische excursie van de "Société Royale de Botanique" naar -wederom- de Belgische kust. Nieuw voor het Zwin is *Engels slijkgras* (*Spartina townsendii*), een soort die zich in Nederland reeds sterk uitgebreid had. Van Langendonck (1933), noch Poma (1936) beschrijven het voorkomen van *Engels slijkgras* (*Spartina townsendii*). Van deze soort zijn echter foto's vanuit het Zwin bekend, daterend uit 1938, zodat met zekerheid kan gezegd worden dat *Engels slijkgras* (*Spartina townsendii*) zich in het Zwin moet gevestigd hebben rond midden jaren 1930 (Van de Vijvere 1957).

De laatste vondst van *Klein zeegras* (*Zostera noltii*) in het Zwin dateert van 1933 door Van Langendonck (1933). De verdwijning van deze soort is waarschijnlijk een gevolg van de vervuiling van het aquatisch systeem (Noordzee, Waddenzee). In combinatie met de aanwezigheid van *Plasmodiophora bicaudata* J. Feldmann (een parasitaire slijmzwam in *Zostera noltii*, die voor een knolvormig verdikte stengelvoet zorgt), is de plant waarschijnlijk in het Zwin uitgestorven (Den Hartog & Polderman 1975, Westhoff & Van Oosten 1991). Een andere, mogelijke reden voor de verdwijning van *Klein zeegras* (*Zostera noltii*) is de concurrentie met wieren. Eutroficatie leidt tot een stijging van *Ulva* sp., *Enteromorpha* sp. en *Chaetomorpha* sp. Deze wieren vormen dikke pakketten op de bodem, zodat *Zostera* verstikt (Den Hartog & Polderman 1975).

Het volgende belangrijke werk over de vegetatie werd gepubliceerd door Mörzer Bruijns *et al.* (1953). In 1970 maakten Van der Veken & Van Cotthem een verslag over een excursie naar het Zwin. Dit verslag werd echter nooit gepubliceerd. Meer recente werken dateren van begin jaren '80 (Parent & Burny 1981) en van Van den Balck (1994). Opvallend is het vermelden van *Zeerus* (*Juncus maritimus*) en *Kwelderzegge* (*Carex extensa*) in de publicatie van Parent & Burny (1981), waar deze door Mörzer Bruijns *et al.* (1953) niet vermeld worden.

Tot rond 1960 was in een brakwaterplasje in het Zwin (locatie zie figuur 21) nog *Snavelruppia* (*Ruppia maritima*) aanwezig (Parent & Burny 1981).

Het overzicht van de (historische) soortgegevens wordt weergegeven in tabel 2.4

Tabel 2.4 Overzicht van de (historische) soort gegevens van het Zwin (naar Van den Balck 1994).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Isaacson & Magnel (1929)	Van Langendonck (1933)	Poma (1936)	Van de Vijvere (1948)	Mörzer Bruijns et al. (1953)	Janssen (1979)	Parent & Burny (1981)	Van den Balck (1994)
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>marina</i>	Fioringras		x		x	x	x	x	x
<i>Ammophila arenaria</i>	Helm				x	x	x	x	x
<i>Anagallis arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	Rood guichelheil								x
<i>Armeria maritima</i> var. <i>maritima</i>	Engels gras	x	x					x	x
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Zandmuur					x			
<i>Artemisia maritima</i>	Zeealsem	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Aster tripolium</i>	Zeeaster		x		x	x	x	x	x
<i>Atriplex littoralis</i>	Strandmelde						x	x	x
<i>Atriplex patula</i>	Uitstaande melde		x						
<i>Atriplex prostrata</i>	Spiesmelde	x	x			x	x	x	x
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje								x
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik							x	x
<i>Bryum argenteum</i>	Zilvermos								x
<i>Carex arenaria</i>	Zandzegge				x	x		x	x
<i>Carex distans</i>	Zilte zegge	x	x		x			x	
<i>Carex extensa</i>	Kwelderzegge							x	
<i>Carex flava</i>	Gele zegge		x						
<i>Catapodium marinum</i>	Laksteeltje						x		
<i>Centaurium minus</i>	Strandduizendguldenkruid		x		x				x
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	Gewone hoornbloem		x			x		x	x
<i>Chenopodium rubrum</i>	Rode ganzevoet							x	x
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel					x		x	x
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel		x			x	x	x	x
<i>Cochlearia danica</i>	Deens lepelblad						x	x	x
<i>Cynoglossum officinale</i>	Veldhondstong					x	x	x	
<i>Elymus athericus</i>	Strandkweek		x		x	x	x	x	x
<i>Elymus repens</i>	Kweek		x		x				
<i>Erodium cicutarium</i> ssp. <i>dunense</i>	Duinreigersbek					x		x	x
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>litoralis</i>	Rood zwenkgras		x	x	x	x	x	x	x
<i>Galium verum</i>	Geel walstro					x		x	
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek					x			
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Halimione pedunculata</i>	Gesteelde zoutmelde	x	x		x	x	x	x	x
<i>Halimione portulacoides</i>	Gewone zoutmelde		x	x	x	x	x	x	x
<i>Honckenia peploides</i>	Zeepostelein				x			x	
<i>Juncus gerardii</i>	Zilte rus				x	x	x	x	x
<i>Juncus maritimus</i>	Zeerus	x	x		x			x	x
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwetand		x			x		x	x
<i>Limonium vulgare</i>	Lamsoor	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewone rolklaver					x		x	
<i>Lycopsis arvensis</i>	Kromhals						x		x
<i>Matricaria maritima</i>	Zeekamille						x		x
<i>Oenanthe lachenalii</i>	Zilt torkruid				x			x	x
<i>Parapholis strigosa</i>	Dunstaart		x				x	x	x
<i>Phragmites australis</i>	Riet		x					x	x
<i>Plantago coronopus</i>	Hertshoornweegbree		x		x	x		x	x
<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	x	x					x	
<i>Plantago media</i>	Ruige weegbree		x						
<i>Plantago maritima</i>	Zeeweegbree		x		x	x	x	x	x
<i>Poa annua</i>	Straatgras							x	x
<i>Polygonum aviculare</i>	Varkensgras							x	x
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon		x				x	x	x
<i>Pottia heimii</i>	Zilt kleimos								x
<i>Puccinellia distans</i>	Stomp kweldergras				x				x
<i>Puccinellia maritima</i>	Gewoon kweldergras		x	x	x	x	x	x	x
<i>Sagina maritima</i>	Zeevetmuur						x	x	x
<i>Sagina procumbens</i>	Liggend vetmuur					x	x	x	
<i>Salicornia europaea</i>	Kortarige zeekraal		x	x	x	x	x	x	x
<i>Salsola kali</i>	Loogkruid			x	x	x	x		x
<i>Scirpus maritimus</i>	Heen	x			x			x	x
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper					x			x

<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobskruiskruid					x	x	x	x
<i>Solanum triflorum var. ponticum</i>	Driebloemige nachtschade		x			x			x
<i>Spartina townsendii</i>	Engels slijkgras				x	x	x	x	x
<i>Spergularia maritima</i>	Gerande schijnspurrie		x		x	x	x	x	x
<i>Spergularia salina</i>	Zilte schijnspurrie					x		x	x
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur					x	x	x	
<i>Suaeda maritima</i>	Schorrekruid	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tortula ruralis ssp. ruraliformis</i>	Groot duinsterretje		x			x	x	x	x
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver				x	x	x	x	x
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver		x			x		x	x
<i>Triglochin maritimum</i>	Schorrezoutgras						x	x	x
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel					x	x	x	x
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke								x
<i>Zostera noltii</i>	Klein zeegras		x						

2.3.1.2. Floristische bijzonderheden

In het Zwin komen voor België een reeks bijzondere plantensoorten voor. Dit heeft te maken met de zeldzaamheid van het biotoop in België. Tabel 2.5 geeft de lijst weer van planten die voor Vlaanderen als bijzonder kunnen beschouwd worden. De zeldzaamheidsklassen (op basis van kilometerfrequentieklasse), de Rode lijstgegevens en de korte floristische bespreking van enkele uiterst zeldzame soorten werden ontleend aan Van Landuyt et al. 2006.

Tabel 2.5 In Vlaanderen (vrij) zeldzame plantensoorten (KFK < 5) die aanwezig zijn in het Zwin. Rode lijst-gegevens volgens Van Landuyt et al. 2006.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	KFK	Rode lijst 2006
Dunstaart	<i>Parapholis strigosa</i>	2	Zeer zeldzaam
Engels gras	<i>Armeria maritima</i>	2	Bedreigd
Engels slijkgras	<i>Spartina townsendii</i>	1	nt
Gerande schijnspurrie	<i>Spergularia media</i>	2	Zeer zeldzaam
Gesteelde zoutmelde	<i>Halimione pedunculata</i>	1	Met verdwijning bedreigd
Gewone zoutmelde	<i>Halimione portulacoides</i>	1	Bedreigd
Gewoon kweldergras	<i>Puccinellia maritima</i>	2	Zeer zeldzaam
Helm	<i>Ammophila arenaria</i>	3	-
Kortarige + langarige zeekraal	<i>Salicornia europaea</i>	3	-
Kwelderzegge	<i>Carex extensa</i>	1	Met verdwijning bedreigd
Lamsoor	<i>Limonium vulgare</i>	1	Bedreigd
Loogkruid	<i>Salsola kali</i>	4	-
Melkkruid	<i>Glaux maritima</i>	3	-
Klein schorrenkruid	<i>Suaeda maritima</i>	2	Zeer zeldzaam
Schorrenzoutgras	<i>Triglochin maritima</i>	2	Zeer zeldzaam
Sikkelgoudscherm	<i>Bupleurum falcatum</i>	"0"	"verdwenen"
Snavelruppia	<i>Ruppia maritima</i>	"0"	"verdwenen"
Stomp kweldergras	<i>Puccinellia distans</i>	4	-
Strandduizendguldenkruid	<i>Centaurium littorale</i>	2	Zeer zeldzaam
Strandkweek	<i>Elymus athericus</i>	4	-
Strandmelde	<i>Atriplex littoralis</i>	2	Zeer zeldzaam
Zeealsem	<i>Artemisia maritima</i>	1	Met verdwijning bedreigd
Zeeaster	<i>Aster tripolium</i>	4	-
Zeerus	<i>Juncus maritimus</i>	1	Bedreigd
Zeevetmuur	<i>Sagina maritima</i>	3	-
Zeewegbree	<i>Plantago maritima</i>	2	Zeer zeldzaam
Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	2	Zeer zeldzaam
Zilte rus	<i>Juncus gerardii</i>	4	-
Zilte schijnspurrie	<i>Spergularia marina</i>	4	-
Zilte zegge	<i>Carex distans</i>	2	Zeer zeldzaam

In het Zwin komen 19 soorten vaatplanten voor die vermeld staan op de Rode lijst van Vlaanderen. De meest zeldzame soorten hiervan op Vlaams niveau zijn de Snavelruppia en de Gesteelde zoutmelde. Maar ook andere soorten zijn uiterst zeldzaam en bedreigd: Engels gras, Gewone zoutmelde, Kwelderzegge, Lamsoor, Zeealsem, en Zeerus.

- Engels gras

De ondersoort *maritima* van het Engels gras groeit op hoge, zandige schorren en groene stranden maar ook in brakke graslanden, aan zeedijken. Ze groeit optimaal in begraasde delen van het schor die slechts heel uitzonderlijk overstroomd bv. bij stormvloed. Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zG20 (grasland op zilte natte bodem). Bij Stieperaere & Franssen (1982) wordt de soort in groep 3c (hoge schorren en contactsituaties tussen zoet en zout milieu) geplaatst. De soort komt voor langs de Atlantische kust vanaf Noord-Portugal noordwaarts tot de Noordkaap. De ondersoort is uiterst zeldzaam in Vlaanderen en de verspreiding is beperkt tot de smalle kuststrook. Na 1972 zijn slechts 3 vindplaatsen bekend, waaronder het Zwin waar we de soort ook in 2010 nog aantreffen nl. in de noordelijke overgangszone tussen schor en zeereep. Voorts is de soort waargenomen in de Vlaams Natuureservaten de Baai van Heist (Knokke-Heist) en de IJzermond (Nieuwpoort) (Van Landuyt, 2006).



Foto. Engels gras komt in het Zwin vooral voor in de smalle overgangszone tussen zeereep en hoge schorre en in een zelfde type overgangszone aan de rand van enkele hoger gelegen zandplaten of ruggen.

- *Gewone zoutmelde*

Gewone zoutmelde groeit op zilte schorren, op natte tot vochtige, vrij regelmatig met zeewater overstroomde standplaatsen. De soort staat zowel in open pioniersituaties met zeekraal en klein schorrenkruid als in meer gesloten vegetaties met lamsoor en gewoon kweldergras. Gewone zoutmelde is voornamelijk te vinden op de iets hogergelegen delen van het schor, op plaatsen met een beter doorluchte bodem, maar met een hoog zoutgehalte.

Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zP20 of pioniervegetatie op zilte natte bodem. Deze groep komt overeen met de socio-ecologische groep 3b (zoute tot sterk brakke wateren,

slikken en lage schorren) van Stieperaere & Franssen (1982).

Gewone zoutmelde komt voor langs de kusten van West-Europa en van het Middellandse-Zeegebied. Noordwaarts strekt het areaal zich uit tot de Deense waddeneilanden en tot halfweg de Britse eilanden. De soort is uiterst zeldzaam in Vlaanderen en beperkt tot een drietal vaste groeiplaatsen: het Zwin te Knokke en de Vlaams Natuureservaten de Baai van Heist (Knokke-Heist) en de IJzermonding (Nieuwpoort) (Van Landuyt, 2006). Actueel is de soort dominant in grote delen van de Zwinvlakte.



Foto. Gesteelde zoutmelde (Zwin, 2010 – AZ.)

- *Gesteelde zoutmelde*

Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zP20 of pioniervegetatie op zilte natte bodem. Deze groep komt overeen met de socio-ecologische groep 3b (zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren) van Stieperaere & Franssen (1982). De verspreiding van Gesteelde zoutmelde langs de West-Europese kusten is beperkt:

van Normandië tot de zuidpunt van Zweden en de Oostzee. Het hoofdareaal strekt zich uit van de kusten van de Zwarte zee tot de zoutsteppen van Centraal Azië. De twee deelarealen zijn totaal van elkaar gescheiden. De soort is in Vlaanderen uitermate zeldzaam en beperkt tot het Maritiem district. De enige recente groeiplaats van gesteelde zoutmelde is gelegen in het Zwin dat nog een omvangrijke populatie herbergt. In 2010 werd de soort door ons op een viertal locaties in het gebied aangetroffen. Alles samen goed voor een honderdtal individuen verspreid over vooral de westelijke helft van het gebied.

De populatiegrootte fluctueert van jaar tot jaar. In de 19^{de} en 20^{ste} eeuw is de soort ook waargenomen nabij Nieuwpoort (laatste waarneming 1948) en Oostende (19^{de} eeuw), op een Scheldedijk te Antwerpen (1912) en nabij Zandvliet (1890 en 1920). De aanwezigheid van gesteelde zoutmelde in het Zwin was tussen 1856 en nu onafgebroken (Van Landuyt, 2006).

- Kwelderzegge

Kwelderzegge is een soort van zilte weiden, hoge schorren en grazige duinpannen. Ze groeit onder uitgesproken zilte omstandigheden. Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zG20 (grasland op zilte natte bodem). Bij Stieperaere & Franssen (1982) wordt de soort in groep 3c (hoge schorren en contactsituaties tussen zoet en zout milieu) geplaatst. Deze soort is strikt aan de kust gebonden en is momenteel in Vlaanderen uiterst zeldzaam.

Carex extensa komt nog slechts voor in 2 uurhokken, nl. in het Zwin en in zilte poldergebieden in de omgeving van de Schelde (Vanhecke in Van Landuyt, 2006). Twee populaties van Kwelderzegge werden aangetroffen in respectievelijk het noordwesten van het gebied en nabij de westelijke toegang tot het door runderen begraasde gebied.

- Lamsoor

Lamsoor is een soort van natte, slibrijke plaatsen in zilte schorren. Ze groeit vanaf de gemiddelde hoogwaterlijn tot op locaties die slechts bij springtij overstromen. Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zG20 (grasland op zilte natte bodem). Bij Stieperaere & Franssen (1982) wordt de soort in de socio-ecologische groep 3b (zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren) geplaatst.

Het areaal van Lamsoor is beperkt tot de kusten van West-Europa en van het Middellandse-Zeegebied. De soort bereikt de noordgrens van haar areaal in het zuiden van Schotland en de zuidkust van Zweden. Lamsoor is uiterst zeldzaam in Vlaanderen. De grootste populatie bevindt zich in het Zwin, waar de soort ook "Zwinneblomme" genoemd wordt. De populatie is echter sterk gereduceerd en komt nog slechts op een aantal plekken in het schorregebied voor (zie kaart). Andere belangrijke vindplaatsen zijn het schor van Doel stroomafwaarts Antwerpen en de Vlaams Natuurreservaten de Baai van Heist (Knokke-Heist) en de IJzermonding (Nieuwpoort) (Van Landuyt, 2006).





- Sikkelgoudscherm

Sikkelgoudscherm (*Bupleurum falcatum*) stond tot de recente ontdekking van de plant op de naar het oosten gerichte helling en voet van de Internationale dijk te boek als "verdwenen uit Vlaanderen". De soort groeit in het Zwin op een lichtrijke matig vochtige plek met vermoedelijk matig voedselrijke, kalkrijke (klei-zand)grond. De omgevende vegetatie is lichtjes ruderaal en bestaat vooral uit grassen (zie foto).

Foto. Detailopname van Sikkelgoudscherm aan de voet van de Internationale dijk (augustus 2011)

- Snavelruppia

Snavelruppia is vooral een kustplant, die echter ook landinwaarts op halofiele terreinen voorkomt. De soort staat in allerlei zilte waterrijke biotopen: poelen, sloten, schorren en brakke weidegebieden. Het is een eenjarige soort, die vooral voorkomt in kleinere, soms tijdelijke wateren die in de zomers kunnen uitdrogen. De milieus waar snavelruppia groeit zijn minder zilt dan die van de spiraalruppia en meer voor golflslag beschut (Den Hartog 1971, Verhoeven 1982 cit. in Vanhecke 2006). Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep bW10 (Watervegetatie in ondiep brak water). Bij Stieperaere & Fransen (1982) wordt de soort in de socio-ecologische groep 3b (zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren) geplaatst.

Snavelruppia is een kosmopolitische soort die vooral op het noordelijk halfrond aanwezig is maar die ook wijverspreid is op het zuidelijk halfrond. In Europa is ze vooral te vinden langs de West- en Midden-Europese kusten, maar ook in Zuid-, Zuidoost-, en Noord-Europa. In België is ze alleen van de kust bekend. In Vlaanderen is de Snavelruppia uiterst zeldzaam, ze werd recent door M. Leten opnieuw ontdekt in het poeltje ZWI_116. De soort is altijd al uiterst zeldzaam geweest met twee vaste verspreidingskernen: Nieuwpoort-Lombardsijde en Knokke. Te Knokke zijn alle waarnemingen afkomstig van het Zwin, met name van een of meerdere poeltjes ('bomput'). Ze dateren vooral uit de periode aansluitend op de Tweede Wereldoorlog. De laatste vondst in het Zwin dateerde tot voor kort van 1958 (Parent en Burny 1981).

- Zeealsem

Zeealsem is een soort van de oeverwallen van zilte krekens. Ze groeit op zilte, zandige, goed doorluchte plaatsen. In het Vlaams natuurreservaat de IJzermond is dat vooral op klifvormige randen van de dijk die bij springtij onder invloed van het zoute water staan, maar die daarna weer droog komen. Zeealsem groeit samen met soorten van het schor zoals melkkruid en lamsoor, maar



ook met soorten van het hoogstrand en van pioniersduinen zoals biestarwegras (Van Landuyt, 2006). Runhaar *et al.* (1987) plaatsen de soort in de ecologische groep zG20 (grasland op zilte natte bodem). Bij Stieperaere & Fransen (1982) wordt de soort in de socio-ecologische groep 3b (zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren) geplaatst. In het Zwin vonden we de soort op iets hoger gelegen zandige ruggen, vaak in de rand van strandkweekbegroeiingen. Het areaal van Zeealsem omvat de kusten van West-Europa van Zuidwest-Frankrijk tot Zuid-Zweden.

In Vlaanderen is de soort uiterst zeldzaam en komt alleen nog voor op de twee al hierboven vermelde locaties.

- *Zeerus*

Zeerus groeit op plaatsen die zowel onder de invloed van zilt water als onder de invloed van zoet water staan. De meeste vindplaatsen liggen in de schorregebieden zoals het Zwin en het VNR de baai van Heist. Op verschillende plaatsen aan de Westkust is de soort ook opgedoken in duinpannen, waarschijnlijk vanuit de zaadbank (Van Landuyt, 2006).

Zeerus wordt door Runhaar *et al.* (1987) in de ecologische groepen zG20 (grasland op zilte natte bodem) en zR20 (Ruigte op zilte natte bodem) geplaatst. Stieperaere & Franssen (1982) vermelden de soort in groep 3c (hoge schorren en contactsituaties tussen zoet en zout milieu).

Het verspreidingsgebied van *Zeerus* omvat Noord-Afrika (het noordelijk deel van de Sahara), het Iberisch schiereiland, de kusten van West-Europa noordwaarts tot Zuid-Scandinavië, en de kusten van de Middellandse zee en de Zwarte zee. De soort is op talrijke plaatsen in de wereld ingeburgerd. In Vlaanderen is de soort uiterst zeldzaam en op de bekende groeiplaatsen zijn de populaties meestal zeer beperkt in omvang. Omwille van haar acute zeldzaamheid is de soort sterk bedreigd. In het Zwin komt de soort voor op een aantal overgangszones tussen zoet en zout nl. aan de voet van de zeeoever, aan de voet van de internationale dijk, nabij de toegang tot het gebied en op een aantal plekken in de oeverwalzone van de centrale geul.



Foto. *Zeerus* neemt hier en daar enkele kleine plekken in de Zwinvlakte in. Het betreft meestal plaatsen die maar zelden met zeewater worden overstroomd, vaak de rand van enkele hoger gelegen zandige ruggen.

2.3.2. Macrofungi (Zwammen)

Binnen het Zwin komen een aantal zeer typische zwammen voor. Vooral soorten van schorren en slikken behoren tot de Rode lijst (Walley & Verbeken 2000, (tabel 2.6 in bijlage 2). Het merendeel van de aangetroffen soorten heeft echter een voorkeur voor mosduin en duingrasland. Enkele soorten werden in de zeereep gevonden en zijn typerend voor helmduin. In een soortenrijke kamgrasweide in de Willem-Leopoldpolder werd Zwartwordende wasplaat gevonden.



Foto. Zwartwordende wasplaat (*Hygrocybe conica*) in een weiland langs de Dievegatkreek (Willem-Leopoldpolder, 01 sept. 2010).

2.3.3. Korstmossen

Tabel 2.7 Aanwezige korstmossen in het Zwin. Status Nederland=Rode lijst naar Siebel et al. (1992); zeldzaamheid gebaseerd op gegevens M. Hoffmann in Provoost et al. (1996).

Wetenschappelijke naam	Status Nederland	Zeldzaamheid binnen kustgebied Vlaanderen
<i>Diploica canescens</i>	Niet bedreigd	Algemeen
<i>Hypogymnia physodes</i>	Niet bedreigd	Algemeen
<i>Parmelia acetabulum</i>	Niet bedreigd	Vrij zeldzaam
<i>Parmelia sulcata</i>	Niet bedreigd	Zeer algemeen
<i>Physcia tenella</i>	Niet bedreigd	Zeer algemeen
<i>Xanthoria parietina</i>	Niet bedreigd	Zeer algemeen

2.3.4. Vegetatie

2.3.4.1. Biologische waarderingskaart (kaart 2.XX)

De verschillende deelgebieden werden op verschillende tijdstippen gekarteerd, de biologische waardering wijzigt al naargelang de biologische kwaliteiten van de locaties. Het gehele gebied werd als faunistisch voornaam gebied aangeduid.

1. GND Het Zwin (terreinbezoek juli en oktober 2002)

- Partim slikken en schorren: biologisch zeer waardevol. Onderscheiden eenheden:

da+ schorre (of zilte vegetatie) -- goed ontwikkeld en/of veelvuldig voorkomend

da schorre (of zilte vegetatie)

ds slik of spuikom

ah min of meer brakke plas

- Partim zeereepduinen: biologisch zeer waardevol, onderscheiden eenheden:

dd zeereepduin

hd kalkrijk duingrasland

sd- duindoornstruweel

- Partim strand en Internationale dijk: biologisch waardevol, onderscheiden eenheden:

dls strand zonder kunstwerken

kd dijk

hp+ soortenrijk permanent cultuurgrasland met relictten van halfnatuurlijke graslanden

2. Willem-Leopoldpolder partim dijken (terreinbezoek, juni-september 2005)

- Partim bosje noordoost: biologisch zeer waardevol, onderscheiden eenheden:

n loofhoutaanplant (exclusief populier)

gml gemengd loofhout

ru- ruderaal olmenbos

- Partim kleiner bosje noordwest, biologisch waardevol, onderscheiden eenheden:

n loofhoutaanplant (exclusief populier)

gml gemengd loofhout

- Partim hogergelegen graslanden ten noordwesten van de Dievegatkreek: complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen:

hp+ soortenrijk permanent cultuurgrasland met relictten van halfnatuurlijke graslanden

kn veedrinkpoel

k(da) bermen, perceelsranden, stroken ... met zilte elementen

- Partim De Dievegatkreek en aanpalende laaggelegen graslanden: biologisch zeer waardevol

mr rietvegetatie (Phragmition)

hf natte ruigte met Moerasspirea (Filipendulion)

k(hc) bermen, perceelsranden, stroken ... met elementen van dotterbloemhooiland

- Partim akkergebied Willem-Leopoldpolder, Biologisch minder waardevol:

bu akker op kleiige bodem

- Partim Oude Hazegraspolderdijk: complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen

kd dijk

hu mesofiel hooiland (glanshaververbond)

hu- mesofiel hooiland (glanshaververbond)

k(mr) bermen, perceelsranden, stroken ... met elementen van rietkragen

kbs bomenrij met dominantie van (al dan niet geknotte) wilg (*Salix* sp.)

kbfr bomenrij met dominantie van Gewone es (*Fraxinus excelsior*)

- Nieuwe Hazegraspolderdijk: biologisch waardevol

kd dijk

hu- mesofiel hooiland (glanshaververbond)

hr verruigd grasland

kbs bomenrij met dominantie van (al dan niet geknotte) wilg (*Salix* sp.)

kbp bomenrij met dominantie van populier (*Populus* sp.)

kbfr bomenrij met dominantie van Gewone es (*Fraxinus excelsior*)

Foto: Knotbomen van es (kbfr) en wilg (kbs) langs de Oude Hazegraspolderdijk.



2.3.4.2. De vegetatietransekten

In 2010 werden 23 transekten uitgelegd met de bedoeling de vegetatie vóór en na de werkzaamheden te kunnen vergelijken (Kaart 2.4). De transekten werden zodanig gekozen dat een maximaal aantal gradiëntsituaties vertegenwoordigd is en dat een behoorlijke spreiding over het terrein en over de toekomstige beheermaatregelen bekomen wordt. Een transekt bestaat telkens uit een opeenvolging van opnames van 4m² vierkant van 2m x 2m). Het aantal opnamen binnen een transekt varieert naargelang de vegetatiegradiënt. De lengte van de transekten varieert van 12 tot 40 m of m.a.w. van 6 tot 20 opeenvolgende opnamen. Alleen de transekten die niet compleet verwoest zullen worden door de werken werden in 2010 een eerste keer opgenomen (T0). Bij de transekten waar de vegetatie volledig zal verdwijnen door de werken heeft de T0 weinig betekenis en wordt pas onmiddellijk na de werken met de bemonstering gestart.

Tabellen - 2.25, als bijlage 2 geven de vegetatieopnamen van de transekten weer.

Transekt 1

Het eerste transekt vertrekt van de duinvoet aan de noordzijde van het Zwin en loopt over een lengte van 14 m door het schor tot bij de rand van het slik.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een soortenarm Duinsterretjes-verbond (*Tortulo-Koelerion*) met dominantie van Vals rendiermos op duinzand (opnamen 1 en 2)
- over een Duinsterretjesverbond met toenemende invloed van het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*) in opname 3, waarin Zilte rus en Rood zwenkgras aan belang winnen
- over een nog steeds op duinzand gelegen zone van de Zeevetmuur-klasse (*Saginetea maritimae*), waarin Hertshoornweegbree en Rood zwenkgras domineren (opname 4)
- over een zone van slibrijk zand die op de grens ligt van lage en middelhoge schorre en waar respectievelijk Gewoon kweldergras en Zilte rus indicatief voor zijn (opname 5). Deze zone is ook syntaxonomisch heterogeen. Ze houdt het midden tussen een Verbond van Gewoon kweldergras (*Puccinellion maritimae*) en de Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*). Deze heterogeniteit is in het terrein duidelijk waarneembaar als een steilrandje tussen duinzand en slibrijk zand.
- naar een overtuigende lage schorre met dominantie van Gewoon kweldergras (opname 6)
- en tenslotte een overgang van de lage schorre naar het slik, waarin Klein schorrenkruid de dominantie overneemt (opname 7). Deze laatste zone loopt ongeveer 100 m verder zonder noemenswaardig te wijzigen tot ze tenslotte, net voor de grote plas overgaat in een zone met dominantie van zeekraal.



Foto Transekt 1, gefotografeerd van zuid naar noord, loopt van de rand van de lage schorre over de hoge schorre tot de duinvoet, over een lengte van 14 m.

Transekt 2

Het tweede transekt vertrekt vanaf de noordzijde van het Zwin, nabij een vroeger toegangsgebouwtje, vanaf de omheining richting grote plas, over een lengte van 30 m. Dit transekt verloopt dus parallel met het vorige. Het helt zeer geleidelijk af over de hele lengte, vanaf het hoge schor tot de slikke-schorre-overgang.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- Een Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*) op het hoge schor, met dominantie van Zilte rus met vleksgewijs voorkomen van de Strandkweek-associatie (*Atriplici-elytrigietum pungentis*) met dominantie van Strandkweek (opname 1)

- over een Kwelderzegge-Associatie (*Junco-Caricetum extensae*) op het hoge tot middelhoge schor met nog steeds dominantie van Zilte rus, maar tegelijk het voorkomen van de zeer zeldzame Kwelderzegge (opnamen 2 en 3)
- over een Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi*), met dominantie van Zeerus op het hoge tot middelhoge schor (opname 4). Zilt torkruid komt niet in de opname voor.
- over een Strandkweek-associatie op het hoge schor (opname 5)
- over opnieuw een Associatie van Zeerus en Zilt torkruid, met dominantie van de eerste soort en ontbreken van de tweede naamgever, op het hoge schor (opnames 6, 7, 8, 9, 10)
- over opnieuw een Strandkweek-associatie op het hoge schor (opname 11)
- over een Associatie van Zilte rus, nog steeds op het hoge schor (opname 12)
- over dezelfde associatie op een laag gelegen schorgedeelte en daardoor met de eerste planten Klein schorrenkruid en zeekraal (opname 13)
- en tenslotte de Schorrenkruid-associatie (*Suaedetum maritimae*), op de rand van slik en schor en gekenmerkt door het gelijktijdig voorkomen van Klein schorrenkruid enerzijds en nog een reeks soorten van de Zeeaster-klasse, zoals Gewone zoutmelde, Gewoon lamsoor en Spiesmelde anderzijds (opnamen 14 en 15).

Transekt 3

Het derde transekt vertrekt van de noordzijde van het Zwin, van de duinvoet tot in het schor over een lengte van 22 m. Het transekt kruist een karrenspoor in de opnames 6 en 7. Het transekt verloopt parallel met het vorige.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- Een Strandkweek-associatie op de hoge schorre met (co)dominantie van Strandkweek, Zandzegge, Muurpeper, Groot duinsterretje, Vals rendiermos, Helm en Akkerdistel zijn indicatief voor de nabijheid van de duinen (opnamen 1, 2, 3)
- over een zone in de hoge schorre waar vermoedelijk regenwater en/of uittredend water van de duinvoet tijdelijk stagneert, waardoor Fioringras lokaal dominant is, al dan niet in combinatie met Rood zwenkgras (opnamen 4, 5). Deze opnamen tellen nog steeds meest zoutindicatieve soorten. De opname houdt daardoor het midden tussen de Zeeaster-klasse (*Asteretea tripolii*) en het Zilverschoon-verbond (*Lolio-Potentillion*). Aangezien Fioringras en klasse-eigen soort is hebben we hier dus te maken met een rompgemeenschap Fioringras-[Zeeaster-klasse]. Vanaf deze zone opname doet Klein schorrenkruid zijn intrede. De soort blijft aanwezig tot het einde van het transekt.
- over een karrenspoor in de hoge schorre (opnames 6, 7) waarin Melkkruid (co)dominant is met Zilte rus en Gesteelde zoutmelde de meest bijzondere soort is. Syntaxonomisch is de waarde van Gesteelde zoutmelde wat onduidelijk. In de vegetatie van Nederland wordt Gesteelde zoutmelde als een associatiekensoort beschouwd van de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) binnen het Verbond van Gewoon kweldergras (*Puccinellion maritimae*). De beide opnames hier behoren nochtans veeleer bij de Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*) binnen het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*). De auteurs van de Vegetatie van Nederland erkennen zelf ook dat Gesteelde zoutmelde zich in vegetatiekundig opzicht nogal anders gedraagt in Frankrijk en zelfs binnen verschillende gedeelten van Nederland. De waarde als associatiekensoort kan dus in vraag gesteld worden.
- over een zone nog steeds in de hoge schorre (opnames 8, 9) waarin opnieuw Fioringras domineert in een vegetatie van hoofdzakelijk zoutindicatieve soorten: rompgemeenschap Fioringras-[Verbond van Engels gras]
- over een zone van de middelhoge schorre (opnames 10 en 11) waarin Zilte rus domineert en de eerste zeekraalplanten hun intrede doen. Opnieuw is Gesteelde zoutmelde van de partij, maar net als eerder is dit geen Associatie van Gewoon kweldergras, maar eerder een Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*).



Foto Transekt 3 gefotografeerd van zuid naar noord. Het transekt loopt hierbij van het schor tot de duinvoet over een lengte van 22 m.

Transekt 7

Het zevende transekt bevindt zich ten westen van het Zwin aan de zuidzijde van de grote plas over een lengte van 24 m. Het transekt verloopt N-Z, van slikke naar hoge schorre, met instuivend zand van de nabije duintjes.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolichostachyae*) met dominantie van zeekraal en een geringere bedekking van Klein schorrenkruid, zonder overige soorten, in de overgang van slikke naar schorre (opname 1)
- over de Schorrenkruid-associatie (*Suaedetum maritimae*) met dominantie van Klein schorrenkruid en reeds een behoorlijke bedekking van Gewoon lamsoor, in de laagste zone van de schorre (opname 2)
- over een zone behorend tot het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*), met lokaal dominantie van Gewoon lamsoor op de middelhoge schorre (opname 3)
- over een zone van de hoge schorre met de Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*), met dominantie van Strandkweek en al enige invloed van instuivend duinzand, dat zich floristisch verradert door de aanwezigheid van Vals rendiermos en Muurpeper (opnames 4, 5, 6). Zilte zegge is hier de meest opmerkelijke soort.
- over een zone met dominantie van Rood zwenkgras, behorend tot het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*) op de hoge schorre (opnames 7, 8, 9). In de laatste opname is een zekere invloed van het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion*) trouwens duidelijk aanwezig door de presentie van Zilverschoon, Fioringras en Zilte zegge
- naar opnieuw een zone met de Strandkweek-associatie tot het einde van het transekt (opnames 10, 11, 12). In de laatste opname haalt Zilte zegge eveneens een hoge bedekking. Ook een hele reeks niet-zouttolerante soorten doen hier hun intrede op het ingestoven duinzand (Rood guichelheil, Gestreepte witbol, Dauwbraam, Krulzuring, Jacobskruiskruid, Gekroesde melkdistel, Smalle wikke).

Transekt 8

Transekt 8 bevindt zich in het westelijke gedeelte van het Zwin en beschrijft de vegetatie doorheen een brede, ondiepe geul, over een lengte van 20 m, van op de hoge schorre, naar de slikke, naar opnieuw de hoge schorre.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*), met dominantie van Strandkweek en een enkele plant Zeeaster of Gewone zoutmelde op door duinzand overstoven hoge schorre (opname 1)
- over een zone in de overgang van hoge schorre naar lage schorre met een scherpe vegetatiegrens; de opname is daardoor ook syntaxonomisch heterogeen; ze start in de Strandkweek-associatie, met dominantie van Strandkweek en vervolgt met het Verbond van Gewoon kweldergras (*Puccinellion maritimae*), met dominantie van Gewoon kweldergras (opname 2)
- over een soortenarme zone met de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) in het lage schor (opname 3)
- over een slikkenzone met uitsluitend zeekraal: de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolichostachyae*) tot zelfs tijdelijk alleen water en onbegroeid (opnames 4, 5, 6)
- over opnieuw stijgend een zone in de lage schorre met de Associatie van Gewoon kweldergras; deze keer soortenrijker en met Zeeweegbree als meest markante soort (opnames 7 en 8)
- over een soortenrijke vegetatie (12 soorten) met dominantie van Rood zwenkgras en abundant voorkomen van Zeeaster, behorend tot het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*) op de middelhoge schorre (opname 9)
- en eindigend op een oeverwal in de hoge schorre met opnieuw de Strandkweek-associatie (opname 10)



Foto . Transekt 8 gefotografeerd van noord naar zuid met de gedwarste brede, ondiepe geul centraal in beeld. Op de voorgrond de door Strandkweek gedomineerde hoge schorre en vervolgens de ijl begroeide slikke en lage schorre (*Salicornietum dolichostachyae*), naar opnieuw de hoge schorre met Strandkweek. Bemerkt dat dit patroon zich ook elders in de Zwinvlakte herhaalt.

Transekt 12

Transekt 12 bevindt zich in het westelijk gedeelte van het Zwin naast het wandelpad bij het binnenkomen van het voor het publiek toegankelijke gedeelte. Het transekt loopt over een lengte van 14 m van een brakke vegetatie naar een zoete vegetatie gedomineerd door Riet.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- De Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (*Oenanthe-Juncetum maritimi*), hier gedomineerd door Zilte rus, maar toch ook met een stevige bedekking van Zeerus, Melkkruid en Strandkweek op de hoge schorre (opname 1). De associatie is indicatief voor toestromend zoet water in brak milieu
- over de Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*), gedomineerd door Zilte rus en met Zeeweegbree als meest bijzondere soort (opnames 2, 3). Zilverschoon en Fioringras verraden een toenemende invloed van toestromend zoet water. Deze opname bevindt zich op een pad
- over een strook Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*), gedomineerd door Strandkweek (opname 4)
- naar een strook in een door zoet water gedomineerde depressie, waar Riet dominant is en de obligate zoutplanten helemaal verdwijnen. Syntaxonomisch krijgen we aanvankelijk een derivaatgemeenschap Riet-[Zeeaster-klasse] (einde opname 4, begin opname 5), gevolgd door een rompgemeenschap Riet-[Rietklasse] (opnames 5, 6, 7).

Transekt 13

Transekt 13 bevindt zich in het centrale gedeelte van het Zwin en vertrekt vanuit de middelhoge schorre naar de hoge schorre met een smalle band gedomineerd door Engels gras. Het transekt strekt zich uit over een lengte van 26 m, van N naar Z.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*) op de middelhoge schorre, met Zeeweegbree als meest opmerkelijke soort (opnames 1 en 2)
- naar de Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*) op de hoge schorre (opnames 3 tot 12). Vanaf opname 7 begint zich een zoetwaterinvloed te doen gelden, die zich floristisch vertaalt in de aanwezigheid van Zilverschoon. In opname 8 is ook de zeldzame vloedmerksoort Strandmelde aanwezig.
- naar tenslotte een smalle zone waarin Fioringras domineert en Engels gras een belangrijke aspectbepalende soort is. De vegetatie is syntaxonomisch moeilijk te plaatsen. Het overwicht van soorten van de Zeeaster-klasse verantwoordt wellicht meest een plaatsing in het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*), maar het is duidelijk dat Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion*) en de Zeevetmuur-klasse (*Saginetea maritimae*) niet ver af zijn. De dominantie van Fioringras verwijst naar het *Lolio-Potentillion*. Het laatste syntaxon verraadt zich door Hertshoornweegbree en ook Engels gras zelf, die zowel in het *Armerion* als de *Saginetea maritimae* voorkomt.

Transekt 14

Dit transekt bevindt zich in het centrale gedeelte van het Zwin en strekt zich uit over een lengte van 34 m doorheen een reliëfrijk stuk slikke en schorre, waarbij een Lamsoorvegetatie, een Strandkweekvegetatie, een slenk met slijkgras- en zeekraalvegetatie en opnieuw een hoger stuk schor doorsneden worden.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) op het lage schor, met dominant aspect van Gewoon lamsoor en Zeeweegbree als bijzonderste soort (opnames 1 en 2)
- gevolgd door het Verbond van Engels gras (*Armerion maritimae*) met Rood zwenkgras als dominant en oprukkende Strandkweek op het middelhoge schor (opnamen 3 en 4)
- gevolgd door een soortenarme Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*) op het hoge schor (opnamen 5 tot 11)
- gevolgd door een afdaling naar opnieuw de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) op het lage schor, waarbij ook Engels slijkgras zijn intrede doet (opnamen 12 en 13)
- gevolgd door de Associatie van Engels slijkgras (*Spartinetum townsendii*), waarbij hier Engels slijkgras en zeekraal codominant voorkomen in de slikke (opname 14)
- gevolgd door de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolichostachyae*) in de slikke (opname 15)
- opnieuw gevolgd door de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) op het lage schor (opname 16)

- en tenslotte opnieuw een Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*) op het hoge schor (opname 17).

Transekt 15

Dit transekt bevindt zich in het door runderen begraasde gedeelte van het Zwin (ZW-hoek). Het strekt zich uit over 16 m vanuit de schorre naar de slikke.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*) op het hoge schor, met een enkele plant Zilte zegge als meest opmerkelijke soort (opname 1)
- de Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*) op het middelhoge schor, met opnieuw een plant Zilte zegge als meest opvallende soort (opnamen 2, 3)
- weer gevolgd door een zone met Strandkweekdominantie (Strandkweek-associatie, opname 4)
- gevolgd door de Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi*), met dominante Zeerus op de lage schorre (opname 5)
- gevolgd door de Associatie van Engels slijkgras (*Spartinetum townsendii*) op het hoogste gedeelte van de slikke (opnames 6, 7, 8). De laatste vegetatie bestaat niet enkel uit slijkgras, zoals deze vegetatie vaak voorkomt in de lagere slikke, maar is hier begeleid door zeekraal, Klein schorrenkruid, Gewoon kweldergras en zelfs het zeldzame Schorrenzoutgras.

Transekt 16

Dit transekt bevindt zich centraal in het Zwin en strekt zich over 16 m uit² vanuit de schorrenrand over een eerder nitrofiel duintje in de schorren.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een heterogene vegetatie in de overgang van het schor naar het duintje, met amper nog zoutindicatieve soorten (Strandkweek, Rood zwenkgras, Hertshoornweegbree), dominantie van Fioringras, en een reeks soorten van de Klasse der droge graslanden op zand (*Koelerio-Corynephoretea*) of meer specifiek van het Duinsterretjes-verbond (*Tortulo-Koelerion*). De overgangspositie, de dominantie van Fioringras, samen met een stevige bedekking van Witte klaver en het voorkomen van Engels raaigras, Krulzuring en Varkensgras maken een plaatsing binnen het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion*) meest gerechtvaardigd. Er valt evenwel geen associatie aan te duiden. Een rompgemeenschap Fioringras-[Zilverschoon-verbond] lijkt de meest logische aanduiding (opnamen 1 tot 5)
- naar een door Zandzegge gedomineerde vegetatie, met globaal gezien dezelfde soorten, maar met andere bedekkingen en dominantie. De naamgeving luidt logischerwijze Rompgemeenschap Zandzegge-[*Tortulo-Koelerion*].

Transekt 17

Dit transekt bevindt zich in het runderbegrazingsblok en strekt zich uit over 26 m (NO-ZW) van een vochtige zone met Zilte zegge naar een droger, nitrofiel duintje.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een vochtige depressie met dominantie van Rood zwenkgras, Fioringras en Varkensgras als soorten van de Weegbree-klasse (*Plantaginetea majoris*) en het Zilverschoonverbond (*Lolio-Potentillion*) enerzijds en Zilte rus en Strandkweek als soorten van de Zeeaster-klasse (*Asteretea tripolii*) anderzijds. Karakteristiek voor deze overgang is het voorkomen van Zilte zegge. De meningen over de plaatsing van deze plantengemeenschap zijn verdeeld. Wij achten op basis van het Vlaamse opnamemateriaal een plaatsing van een Associatie van Zilte zegge (*Caricetum distantis*) binnen het Zilverschoonverbond meest gerechtvaardigd (opnamen 1 tot 7)
- naar een heterogene vegetatie waarin Strandkweek domineert, maar er verder amper nog soorten van de Zeeaster-klasse overschieten. Dit lijkt best omschreven als een rompgemeenschap Strandkweek-[Zilverschoon-verbond] (opnamen 8, 9)
- naar een vegetatie waarin beurtelings Rood zwenkgras en Strandkweek in domineren of codominant voorkomen en een hele reeks niet-zouttoleranten hun intrede doen. Een gering aantal zijn echte duinsoorten. De overige soorten zijn een allegaartje van storingssoorten, graslandsoorten van vochtige graslanden, vloedmerkplanten en zoomplanten. Ook dit zijn niet verzadigde vegetaties, die echter amper meer op naam kunnen gebracht worden dan als sociatie van Strandkweek of Rood zwenkgras. Geen enkele groep planten uit een bepaalde klasse heeft immers een duidelijk overwicht in deze duintjes (opnamen 10 tot 13).



Foto Transekt 17, gefotografeerd vanuit het noordoosten naar het zuidwesten (zie dijk op achtergrond). Het transekt loopt vanaf een lage duinrug (op de voorgrond) naar de lager gelegen schorre met ondermeer Rood zwenkgras Zilte rus en Strandkweek.

Transekt 18

Dit transekt bevindt zich in het oostelijke gedeelte van het Zwin en strekt zich uit over 12 m, dwars op het verloop van een geultje in het schor.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een monotone, door Strandkweek gedomineerde Strandkweek-associatie (opnamen 1, 2 en 3)
- over de oever van een geultje waar op de helling Gewone zoutmelde en Zeeaster de Strandkweek vervangen (Zoutmelde-associatie, *Halimolobos portulacoides*) over een zeer smalle gordel. Het uiteinde van de opname is een vegetatieloos geultje (opname 4)
- over de andere oever waar een iets soortenrijkere Zoutmelde-associatie voorkomt (opname 5)
- naar tenslotte opnieuw een soortenarme Strandkweek-associatie (opname 6).

Transekt 19

Dit transekt bevindt zich in het begrazingsblok van de runderen en strekt zich uit over 18 m lengte vanuit een relatief matig vochtig duingrasland naar de schorre die grenst aan een plas.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een vegetatie die door Rood zwenkgras gedomineerd wordt en verder met Veldbeemdgras als subdominant. De vegetatie is overigens heterogeen, met zowel een aantal echte duingraslandsoorten, een aantal soorten van de Klasse der matig voedselrijke graslanden, een aantal soorten van de Weegbree-klasse, Strandkweek, ... Vanaf opname 3 doen ook een aantal zilte soorten hun intrede. In syntaxonomisch opzicht is hier amper een naam aan te koppelen. Dit is een rompgemeenschap van Rood zwenkgras, waar bij eigenlijk geen duidelijke klasse naar voor komt voor wat de andere soorten betreft (opnamen 1, 2, 3, 4)
- over een vegetatie in de middelhoge schorre, waarin de duinsoorten verdwijnen en Zeerus steeds belangrijker wordt en die daardoor als een Associatie van Zeerus en Zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii-Juncetum maritimi*) kan benoemd worden (opnames 5, 6, 7)
- over een vegetatie op de middelhoge schorre, waar Zeerus weer aan belang inboet en Zilte rus dominant wordt: Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*)(opnamen 8 en 9)

Transekt 20

Dit transekt bevindt zich zuidelijk centraal van het Zwin en strekt zich uit over 40 m vanuit een hoge schorre met Strandkweek vegetatie naar het laagste schor, waar zeekraal, Klein schorrenkruid en Engels slijkgras hun intrede doen.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- een soortenarme Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*) op het hoge schor, waarin Riet aan belang wint naarmate het transekt daalt (opnamen 1 tot 4; Riet vooral in opnamen 3 en 4)
- over een Associatie van Zilte rus (*Juncetum gerardii*) op het middelhoge schor, waarin geleidelijk aan ook Zeerus voorkomt, eerst in belang toeneemt en vervolgens weer verdwijnt (opnamen 5 tot 14). In de opname 14 is Schorrenzoutgras de meest bijzondere soort
- over een overgangszone naar het lage schor, waarin beurtelings Gewoon kweldergras of Zilte rus domineren (opnamen 12 tot 14)
- naar het lage schor, waarin Gewoon kweldergras domineert en ook reeds de echte slikkensoorten (zeekraal, Klein Schorrenkruid en Engels slijkgras) beperkt voorkomen: Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*). In het begin van dit lage schor staat ook nog steeds wat Schorrenzoutgras (opnamen 15 tot 20).

Transekt 22

Dit transekt bevindt zich oostelijk in het Zwin en strekt zich uit van west naar oost over een lengte van 30 m, waarbij twee geulen gedwarst worden.

In syntaxonomisch opzicht vertoont het transekt een opeenvolging van:

- de Zoutmelde-associatie (*Halimionetum portulacoidis*) op het lage schor (opnamen 1 en 2)
- over de Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) nog iets lager op het lage schor (opname 3)
- en opnieuw licht stijgend met weer de Zoutmelde-associatie (opname 4)
- over een oeverwal van een geul, met de Strandkweek-associatie (*Atriplici-Elytrigietum pungentis*)(opname 5)
- over de geul met eerst een Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) en vervolgens vegetatieloos in het geultje zelf (opname 6)
- over opnieuw een Zoutmelde-associatie (*Halimionetum portulacoidis*) op het lage schor (opnamen 7, 8, 9)
- over opnieuw een Associatie van Gewoon kweldergras (*Puccinellietum maritimae*) en vervolgens vegetatieloos in een greppeltje, opnieuw gevolgd door een Associatie van Gewoon kweldergras bij het verlaten van de greppel (opnamen 10 en 11)
- over opnieuw een Zoutmelde-associatie (*Halimionetum portulacoidis*) op het lage schor (opnamen 12 tot 14), met lokaal oprukken van Strandkweek die codominant wordt (opname 12)
- naar een smalle zone met Gewoon kweldergras, gevolgd door de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolychostachyae*) en tenslotte de vegetatieloze geul.



Foto. Transekt 22 gefotografeerd van west naar oost, het transekt dwarst over een lengte van 30 m twee geulen. Op de voorgrond de Zoutmelde-associatie (*Halimionetum portulacoidis*) en de Associatie van Gewoon kweldergras op het lage schor, midden op de foto de strandweekevegetatie op de oeverwal van een eerste geultje.

2.3.4.3. Eu-habitattypen

De vegetatiebespreking is gebaseerd op de 166 opnames die gemaakt werden in de vegetatietransekten (tabellen 2.25), aangevuld met 20 extra opnames die in 2010 gemaakt werden op subjectieve basis, meestal in functie van zeldzame soorten in de contactzone zoet-zout (tabel 2.26A, bijlage 2). Meer bepaald werden Dunstaart, Gesteelde zoutmelde, Zilt torkruid, Fraai duizendguldenkruid, Strandmelde, Stomp kweldergras, Aardbeiklaver, Zeepostelein, Biestarwegras, Zandhaver, Kwelderzegge, ... op die manier selectief bemonsterd. De meeste van deze soorten kwamen in de transekten weinig of niet aan bod, of niet in hun meeste typische groeiplaats. Ook de Dievegatkreek werd in 2010 reeds bemonsterd met 33 opnames (tabel 2.26B, bijlage 2). Alle opnames werden subjectief gekozen om een zo goed mogelijk beeld van de terrein- en soortenvariatie weer te geven. Ook deze tabel is in alfabetische volgorde van de soorten en de opnamen staan in volgorde van het opnametijdstip. Op basis van luchtfoto-interpretatie, de vegetatieopnamen en flora-inventarisaties werd een vegetatiekaart opgesteld die doorvertaald werd naar een EU-habitatype kaart (Kaarten 2.10 A & B en 2.11 A & B).

A. Eénjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia* en andere zoutminnende soorten (H1310)

Dit habitatype betreft pioniergemeenschappen met zeekraal (verbond *Thero-Salicornion*) en anderzijds pioniergemeenschappen met zeevetmuur (verbond *Saginion maritimae*). Toch is hun ecologie zeer verschillend. Ze worden hier als twee subtypen beschouwd:

- Subtype A: Zilte pionierbegroeiingen (*zeekraal*) (*Thero-Salicornion*). Deze begroeiingen komen voor op hooggelegen slikken, lage schorren, laaggelegen en als binnendijkse begroeiingen van zoute standplaatsen. Ze werden in het Zwin hoofdzakelijk gekarteerd als type 4: Zeekraal-Klein schorrekruidentype (vegetatiekaart). De verspreiding van dit type in 2010-2011 situeerde zich in hoofdzaak in het westelijk en het centrale deel van het Zwin. Daarnaast zijn kleinere vlekken ontwikkeld langs de lage oeverwallen van de centrale geul en vertakkingen hiervan en op de lage delen van de schorre, voornamelijk op slibrijke gronden op de overgang van slikke en schorre bijna steeds binnen het bereik van het dagelijks tij (kaart 2.10A).

Vegetaties gedomineerd door zeekraal zijn dikwijls laagblijvend en hebben een eerder open structuur waarin regelmatig Zeeaster, Gewone zoutmelde en Engels slijkgras groeien.

Klein schorrekruidentype daarentegen zijn meer geloten en scoren een hoge bedekking (+ 75%). Soms weten Gewone zoutmelde en Kortarige zeekraal een aantal plekje te veroveren.

- Subtype B: Zilte pionierbegroeiingen (*zeevetmuur*) (*Saginion maritimae*). Deze begroeiingen komen voor in de overgangszone tussen schorre en duin. Het zeewater bereikt de standplaatsen bij de hoogste waterstanden nog net. In het Zwin is het type nauwelijks ontwikkeld.



Foto. Verschillende vegetatietypen die elkaar ruimtelijk opvolgen volgens een gradiënt van overstromingsduur (en frequentie), en zoutinvloed vertrekkend van een met zout water gevulde waterplas, onbegroeide slikke naar een zone met vooral éénjarige zouttolerante soorten (zeekraal-schorrekruid, pionierbegroeiing) met inslag van hoge schorelementen (Gewone zoutmelde) naar een door grassen gedomineerde zandruggetje (maart 2012).

B. Schorren met slijkgrasvegetaties (*Spartinion maritimae*) (H1320)

Het gaat om pioniervegetaties waarin slijkgrassoorten domineren op periodiek met zout water overspoelde slikken. Meestal vormt het slijkgras open structuren van grote pollen. De begroeiingen kunnen echter ook aaneengesloten vegetaties vormen. In het Zwin zijn slijkgrasvegetaties zeldzaam, ze werden als type S5 gekarteerd (zie vegetatiekaart 2.10A).

Op enkele plaatsen komt het type voor in combinatie met het voorgaande type H1310A. In zulk geval groeit Engels slijkgras tussen de kenmerkende soorten van het type bv. Zwin-opname 8 en transekt 14 en 15.

C. Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) (H1330)

Onder dit Eu-habitatype horen verschillende plantengemeenschappen thuis die variëren in soortensamenstelling al naargelang hun hoogteligging, beheer (beweid of onbeweid) en de oorspronkelijke ondergrond (zand of klei). Bovendien zijn ze gelateerd aan het zoutgehalte (zout of brak) en de leeftijd van het schor. In het Zwin hebben we volgende typen onderscheiden:

c.1. *Door Gewone zoutmelde gedomineerde vegetaties van lage oeverwallen en komgronden van de lage schorre.*

Deze vegetaties worden gekenmerkt door zeer hoge bedekkingen van *Gewone zoutmelde*. De vegetatie is zeer gesloten en homogeen van samenstelling. Slechts enkele soorten kunnen zich hierin handhaven, namelijk *Gewoon kweldergras* en *Strandkweek* en in mindere mate *Schorrekruid*. Op overgangen naar het volgende type (c.2) en in de zuidelijke randzone van het gebied zijn Zeeaster of Lamsoor soms opvallend aanwezig tussen de overigens dominante zoutmelde.

Dit type beslaat een aanzienlijke oppervlakte in het noordoosten van het gebied (zie vegetatiekaart 2.10A, type 6 en gedeeltelijk als type 8). De dominante positie van Gewone zoutmelde is illustratief voor het verzandingsproces van het Zwin. Gewone zoutmelde groeit vooral op zandige gronden die snel ontwateren en onder invloed staan van de getijden.



Foto. Door Gewone zoutmelde gedomineerde vegetatie op de voorgrond en een door strandkweek gedomineerde begroeiing van hoger gelegen zandplaten op de achtergrond (beige kleur). Aan de horizon de zeereep en Zwinmonding (maart 2012).

c.2. Lamsoor-Gewoon kweldergrasvegetatie

Het betreft vegetaties met lichte dominantie van Lamsoor en Zeeweegbree. Schorrekruid, Gewone zoutmelde, Kortarige zeekraal, Zilte rus en Melkkruid treden soms op als begeleidende soorten. Dit type groeit vooral op slibhoudende gronden met een belangrijk aandeel zand. In het Zwin beslaat de vegetatie enkele kleinere vlekken die al bij al maar een beperkte oppervlakte van het gebied betreft. Het type werd nog het meest van al aangetroffen tussen de centrale geul en de Internationale dijk, in het zuidoostelijk deel van het Zwin (vegetatiekaart 2.10A type 8). Transekt 14 en 15 zijn illustratief voor de positie van deze vegetaties en de overgangen met andere (sub-)types.

De beweide variant kenmerkt zich door een sterke dominantie van Kweldergras en Gerande schijnspurrie (type c.3).



Foto. Gewone zoutmeldevegetatie (met Lamsoor) in het zuidoostelijk deel van het Zwin (sept. 2010). Op de voorgrond de paars bloeiende Lamsoor met elders de dominante grijze kleur van Gewone zoutmelde.

c.3. Gewoon kweldergrastype

De vegetatie wordt gekenmerkt door de dominantie van de naamgevende soort. Gerande schijnspurrie bereikt lokaal eveneens hoge bedekkingen. Andere frequent aangetroffen maar weinig bedekkende soorten zijn Zilte schijnspurrie, fioringras en Melkkruid. Het type neemt zelden grote oppervlaktes in en is globaal zeldzaam in het Zwin. Het werd het vaakst aangetroffen in het door runderen begraasde gedeelte van het schor en op enkele plekken langs vaak betreden paden in het lage schor in het zuidwestelijk deel van het Zwin (vegetatiekaart 2.10A, type 9 en partim 6).

c.4. Type met Engels gras en Melkkruid

Behalve de twee naamgevende soorten is vaak ook Fioringras nadrukkelijk aanwezig naast de minder frequent aanwezige soorten Kweldergras, Gewone zoutmelde en Lamsoor. Dit eerder zeldzame type is vooral aanwezig in de buurt van de zuidelijke duinvoet op de overgang van hoge naar middelhoge schorre. Alnaargelang de ligging en de beïnvloeding door het tij, komen sterke verschillen voor in samenstelling van de vegetatie (Zwin-opnamen 12 en 13 en 18-20), vegetatiekaart 2.10A, type 7 en partim mengtype 102.



Foto. Vegetatietype Engels gras en Melkkruid in de overgang van de zeereep naar de westelijke zwinvlakte (sept. 2010).

c.5. Type met Zilte rus en Gesteelde zoutmelde

Behalve beide naamgevende en kenmerkende soorten groeit in de meestal korte vegetatie ook regelmatig Engels gras en Melkkruid (opnamen 18 en 19). Het type komt voornamelijk voor op slibrijke plekken die duidelijke sporen van betreding en lokaal stagnerend water vertonen. Op deze plaatsen een hoog slibgehalte. Enkel bij hoge springvloeden overstroomt deze vegetaties. Globaal is het type zeer beperkt in haar verspreiding.

c.6. Door Strandkweek gedomineerde vegetaties van hoge oeverwallen

De Strandkweekvegetaties nemen niet zelden de hoger gelegen delen van het schor en de oeverwallen van de geulen in. Hier en daar kunnen Strandmelde en Spiesselde soms een plekje tussen het dominante Strandkweek veroveren (transekt 18, opname 10). Het vegetatietype is vooral in het oostelijk deel van het Zwin over een aanzienlijke oppervlakte dominant aanwezig (vegetatiekaart type 111). Om de successie terug te dringen werd een deel van de deze vegetatie de voorbije jaren gemaaid, voorlopig zonder veel verandering teweeg te brengen in de soortensamenstelling en de dominantiepositie van Strandkweek

Op enkele plaatsen domineert naast Strandkweek ook Rood Zwenkgras en Zeealsem. Zeealsem bezorgt deze variant een zilvergrijs aspect (opname 7 en 20). De variant werd aangetroffen in het zuidoostelijk deel van het Zwin op enkele hoger gelegen ruggen langs de Zwingel en nabij de toegang tot de schorre eveneens op enkele hoger gelegen zandige ruggen/duintjes. Deze variant werd niet alsdusdanig gekarteerd, Zeealsem werd wel als aandachtsoort geïnteriseerd en de verspreiding ervan gekarteerd (flora-verspreidingskaart 2.5).

c.7. Brakke ruigte met Zilt torkruid

Op enkele hoger gelegen plekken van het schor, in het door runderen begraasde deel, zijn hier en daar lage ruigtebegroeiingen aanwezig die behalve door Zilt torkruid worden gekenmerkt door de aanwezigheid van Fioringras en Zilverschoon al dan niet met bijmenging van Zilte rus en Rood Zwenkgras. Dit type gaat op de hoogste plekken van de 'zandruggen/duinen' over in vegetaties waarin Zandzegge, Hertshoornweegbree en Fioringras vaak domineren. Deze begroeiing is lager en vertoont meestal enkele open, zandige plekken (vergelijk transekt 17). Zilt torkruid komt daarnaast nog op een beperkt aantal andere plekken voor (zie flora-verspreidingskaart 2.5, en zie Zwin-opname nr 17).

c.8. Een bijzondere vegetatietype zijn de begroeiingen met Zeerus. Ze komen in het Zwin vooral voor in overgangszones tussen zoet en zout bv. aan de voet van de zeereep, aan de voet van de Internationale dijk, nabij de westelijke toegang tot het schorregebied en op een aantal plekken in de oeverwalzone van de centrale geul (zie vegetatiekaart 2.10A type 15, transekt 15 en Zwin-opname nr 16).

D. Vloedmerkvegetaties

De vegetatie bestaat voornamelijk uit Rood guichelheil, Hertshoornweegbree, Fioringras, Zandzegge en Strandmelde, vaak gemengd met typische schorreplanten zoals Melkkruid en Schorrekruid en ruigteplanten zoals Kleine brandnetel, Kromhals, Speerdistel en Akkerdistel. Loogkruid weet zich vaak te vestigen in de open plekken die in deze vegetaties aanwezig zijn. Het vloedmerk beperkt zich meestal tot lintvormige stroken en is vooral ontwikkeld aan de monding van de Zwinggeul, op de overgang tussen duinen en schorre. De aanwezigheid van Akkerdistel wijst op een sterke aanrijking van stikstof, voornamelijk afkomstig van het aangespoelde organisch materiaal dat door zand wordt overstoven.

Een variant van deze vegetatie met voornamelijk Zeekamille, Strandmelde, Spiesmelde en Varkensgras werd aangetroffen nabij de toegang tot het gebied vlakbij de hoge zandruggen. Hier kunnen bij springvloed dikke pakketten organisch materiaal worden afgezet.

E. Binnendijkse vegetaties

In de **Willem-Leopoldpolder** komen eveneens begroeiingen met zoutplanten voor van de EU-habitattypen 1310 en 1330. Deze weten zich hier te handhaven langs de Dievegatkreek en in enkele depressies van reliëfrijk grasland, dankzij de kwel van zout water onder de dijk door (de zogenaamde Zwinweide op Nederlands grondgebied). In de Zwinweide zijn op een relatief kleine oppervlakte (c. 11 ha) uiteenlopende milieutypen aanwezig. Op het vochtige zand nabij de oude zijgeul van het Zwin zijn de binnendijkse zilte vegetaties nog bijzonder goed ontwikkeld. Aangetroffen kenmerkende soorten zijn hier Gewoon kweldergras, Zilte rus en Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*, bv. Dievegatkreek-opname nr 11 en 23, vegetatiekaart types P5-P6).

Merkwaardig is de aanwezigheid van Rietorchis (*Dactylorhiza praetermissa*) en vermoedelijk ook van andere *Dactylorhiza* soorten in deze omgeving. Op de droge zandgronden van de voormalige oeverwallen zijn nog Kamgrasweiderelicten aanwezig (*Cynosurion cristatus* bv. Dievegatkreekopname nrs 14, 15, 20, 28 en 29, vegetatiekaart 2.10B, type P9). Een rijk gamma klaversoorten is hierin vertegenwoordigd. Naast Witte, Rode, Kleine en Liggende klaver groeien hier ook Gestreepte en Ruwe klaver.

Op Belgisch grondgebied komen lokaal nog brakke rietruigten met Zilt torkruid en Zeebies voor (vegetatiekaart 2.10B, Willem-Leopoldpolder, opname 6, 18 en 25). Voorts wordt de Willem-Leopoldpolder aan Vlaamse zijde hoofdzakelijk gekenmerkt door grottschalige akkerpercelen (vegetatiekaart 2.10B).

Glanshaverhooiland (*Arrhenatherion elatioris*). *Arrhenatherion*-grasland is echter nog het best vertegenwoordigd op de Hazegraspolderdijk (vegetatiekaart type P7).

Op de **Hazegraspolderdijk** treffen we naast het dominante Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) en Gewone kropaar (*Dactylis glomerata*) ook regelmatig Goudhaver (*Trisetum flavescens*) aan als kenmerkende soort van glanshavergrasland. Ook enkele vertegenwoordigers van Kamgrasland zijn regelmatig te vinden bv. Beemdkamgras, Timoteegras (*Phleum pratense*) en Veldgerst (*Hordeum secalinum*). Behalve de bovengenoemde soorten groeien lokaal op de dijk ook Geel walstro (*Galium verum*), Gevlekte rupsklaver (*Medicago arabica*) en Zeekweek (*Elytrigia atherica*). Gevlekte rupsklaver (*Medicago arabica*) is kenmerkend voor de kleiige zuid-geöriënteerde helling van de dijk. Minder algemeen zijn enkele kalkminnende en warmtelievende zoomsoorten, die internationaal gezien meestal tot de Marjoleinklasse (*Trifolio-Geranietaea*) gerekend worden. De betreffende zoomsoorten zijn hier Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*), Viltig kruiskruid (*Senecio erucifolius*) en het op de dijk zeer zeldzame Duinruit (*Thalictrum minus dunense*) (kartering aandachtsoorten, kaart 2.5). Behalve grasland en zoomvegetaties zijn op de Hazegraspolderdijk ook struweelementen aanwezig bv. Sleedoorn (*Prunus spinosa*) en de dominante Eénstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*). In de ondergroei is Look-zonder –look een van de weinige differentiërende soorten voor het Verbond van Sleedoorn en Meidoorn (*Carpino-Prunion*). Sleedoorn is een differentiërende soort voor de Associatie

van Sleedoorn en Meidoorn (*Pruno-Crataegetum*), waartoe zowel natuurlijke doornstruwelen als oud cultuur-veekehringen gerekend worden.



Foto. Zilte binnendijkse vegetatie in de zogenaamde 'Zwinweide' op Nederlands grondgebied, langs een restkreekje daar waar de oude zijgeul van het Zwin liep (Willem-Leopoldpolder) o.a. met Zilte rus, Zilte schijnspurrie, Gewoon kwekldergras e.a. Tevens groeien in deze omgeving enkele tientallen orchideeën (*Dactylorhiza* sp. – niet zichtbaar op foto).

F. Duinvegetaties

F.1. Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (H2120)

Zoals de naam aangeeft is Helm (*Ammophila arenaria*) overal de algemeenste soort. Aan de zeezijde van de oude zeereep zijn in de loop van de voorbije twee decennia als gevolg van strandsuppletie en kustaanwas lage nieuwe duinen gevormd die hoofdzakelijk door Helm worden gedomineerd.

De loefzijde is soortenarm, zeker vlak tegen het strand al kan men hier ook al wel Duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*) aantreffen die echter frequenter aan de lijzijde is van zowel de jongere duinen als van de oude zeereep. Aan de loefzijde van de jonge duinen komen enkele extra soorten voor ondermeer de zeldzame Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*) en de Zeewinde (*Calystegia soldanella*). Op de Zwin-vegetatiekaart (2.10A) werden deze vegetaties aangeduid als D1.

F.2. Duinen met *Hippophae rhamnoides* (H2160)

In een luwe zone van deze jonge duinen, net ten oosten van 'de Haas van Flanagan' is een door de zeewind geschoren ligusterstruweel ontwikkeld. Ook Duindoorn is hier en daar als klein struweelmassief aanwezig. Voorts komen enkele zeer gelocaliseerde en kleine vlekken Duindoornstruweel voor op de lijzijde van de oude zeereep, eveneens in de buurt van bovenvermeld kunstwerk (vegetatiekaart 2.10A, type D9).



Foto. Luwe plek in de zeereep van het Zwin waar zich in de voorbije jaren zowel Duindoorn als Wilde liguster wisten te vestigen. De struiken van beide soorten worden door de met zand en zout beladen zeewind 'in vorm gebracht' (maart 2012).

F.3. Vastgelegde duinen met kruidvegetaties (H2130)

Vooraf langs de lijzijde van de 'oude zeereep' wisselen vlekjes mosduin en kleine plekkjes basisduingrasland (met veldbeemdgras (*Poa pratensis*) en Geel walstro (*Galium verum*)) af met ijle tot soms dense vegetatievlekken van zandbinders nl. zandzegge en Duinzwenkgras en met kale zandplekken (vegetatiekaart 2.10A, type D3 resp. D4).

Goed ontwikkeld mosduin van de Duinsterretjes-associatie (*Phleo-Tortuletum*) is echter zeldzaam in het gebied. De kenmerkende, zeldzame korstmossoort *Diploschistes muscorum* bijvoorbeeld, ontbreekt hier. Een andere kensoort, de Kleverige reigersbek (*Erodium lebelii*) komt soms wél voor, zij het veel minder abundant dan de Duinreigersbek (*Erodium cicutarium subspecies dunense*). Ruderaal mosduin en duingrasland werd aangetroffen op enkele lage duintjes in de begraasde schorre (zuidwestelijk deel van het Zwin, vegetatiekaart 2.10A, type D6). De samenstelling ervan en de overgangsvormen naar hoge en lage schorre worden geïllustreerd door transekten 16 en 17 (zie bijlage 2).

2.3.5. Fauna

2.3.5.1. Macrobenthos en nekton gemeenschap in het huidige Zwin

(Carl Van Colen, Laure Agten, Magda Vincx (Universiteit Gent, Onderzoeksgroep Mariene Biologie)

Het intertidale macrobenthos (d.z. ongewervelde dieren die in of op de bodem leven > 1 mm) en het nekton van de intergetijdenkreeken (d.z. organismen die zich actief doorheen het water bewegen; voornamelijk vis en macrocrustacea) vervullen een centrale rol in het functioneren van het slik- en schor ecosysteem. Ze vormen onder meer een belangrijke trofische link tussen primaire producenten, lagere en hogere trofische niveaus. Verder beïnvloedt het macrobenthos ook de biogeochemische –en sediment transportprocessen in de bodem. Door de lagere predatiedruk en het hogere voedselaanbod in de smallere intergetijdenkreeken vervullen deze habitats een belangrijke broed –en kraamkamer functie voor heel wat nektonsoorten. Met als doel een beheersvisie en natuurbeheerplan voor het bestaande en (toekomstige) uitgebreide Zwin op te stellen werd de ruimtelijke verspreiding van beide fauna gemeenschappen in het huidige Zwin bestudeerd, voorafgaand aan de uitvoering van de beheerswerkzaamheden. Hiervoor werd voor beide fauna groepen ook de relatie met de heersende omgevingsvariabelen (granulometrie en organisch materiaal) bestudeerd en werd een vergelijkende studie gemaakt met de verzamelde gegevens over verspreiding en/of het voorkomen van beide groepen van organismen in het Zwin in het verleden (Hampel et al. 2004, Van Colen et al. 2009).

- **Materiaal en methodes**

- **Physico-chemische stalen en macrobenthos**

- Staalnamedesign*

- Rekening houdend met de oppervlakte van de verschillende habitattypes in het intergetijdengebied van het Zwin werd het macrobenthos, de granulometrie en het gehalte aan organisch materiaal in het sediment via een stratified random sampling design bemonsterd op in totaal 60 locaties, en dit in zeven verschillende regio's/habitattypes: (1) de Zwinmonding, (2) de getijdenpoel in het westen van het reservaat, de (3) zuidelijke en westelijke (4) geul (d.z. de brede 3^{de} orde kreeken), de 1^{ste} en 2^{de} orde zijkreeken van (5) de zuidelijke en (6) de westelijke geul en (7) de zandplaat ten zuiden van de westelijke geul (Tabel 2.8 Figuur 2.13). Staalnames vonden plaats op 19 - 20 oktober 2010 en op 9 november 2010.

Habitat type/regio	Label	Aantal stalen
Monding	MO	7
Zandplaat	ZP	6
Getijdenpoel	GP	7
Geul — Zuid	G-Z	11
Geul — West	G-W	11
Kreek — Zuid	K-Z	9
Kreek — West	K-W	9
Totaal		60

Tabel 2.8: Aantal verzamelde stalen per habitatype/regio

Alle macrobenthosstalen werden genomen met een steekbuis (diameter 12.5 cm) tot op een diepte van 40 cm, levend gezeefd in het veld over een 1 mm zeef en gefixeerd met een neutrale 8% formol oplossing. Net naast het biologisch staal werd telkens een staal voor fysico-chemische analyse van het sediment genomen door middel van een steekbuis (diameter 3.6 cm). De dichtheid aan de dieplevende soort *Arenicola marina* werd bepaald aan de hand van het aantal uitwerpselen.m⁻², wat een goede inschatting van de werkelijke dichtheid geeft (Flach & Beukema, 1994).



Figuur 2.13. Staalnamelocaties voor macrobenthos en sedimenteigenschappen in de 7 verschillende regio's/habitattypes: GP = getijdenpoel, ZP = zandplaat, MO = monding, G-Z = zuidelijk geul en zijcreek (K-Z), G-W = westelijke geul en zijcreek (K-W). \triangle locatie 15 mm fuiken, \square locatie 5 mm blocknet, \circ locatie 1 mm fuik.

- **Verwerking van stalen in het laboratorium**

Na extractie uit de stalen werden de macrobenthische organismen geïdentificeerd tot op het zo laagst mogelijke taxonomische niveau en geteld. Van elke soort wordt een specimen bewaard in een referentiecollectie die ter controle van de identificatie door de opdrachtgever kan dienen. De biomassa van bivalven werd bepaald door het gewichtsverlies na verassing (d.i. verschil drooggewicht (2 d bij 60°C) en het asvrij drooggewicht (2h bij 450°C)). De biomassa aan *Arenicola marina* werd niet bepaald gezien deze soort niet voldoende kwalitatief genoeg bemonsterd werd. De biomassa van het overige macrobenthos werd bepaald aan de hand van soort-specifieke ISO gecertificeerde natgewicht-drooggewicht conversiefactoren (Sisternans et al., 2007).

Een granulometrisch analyse van de sedimentsamenstelling werd uitgevoerd via de Laser diffractie methode (Malvern Mastersizer 2000). Het gehalte aan organisch materiaal aanwezig in het sediment werd bepaald door middel van gewichtsverlies van gedroogde stalen na verassing bij 550°C gedurende 2 uur.

- **Data-analyse**

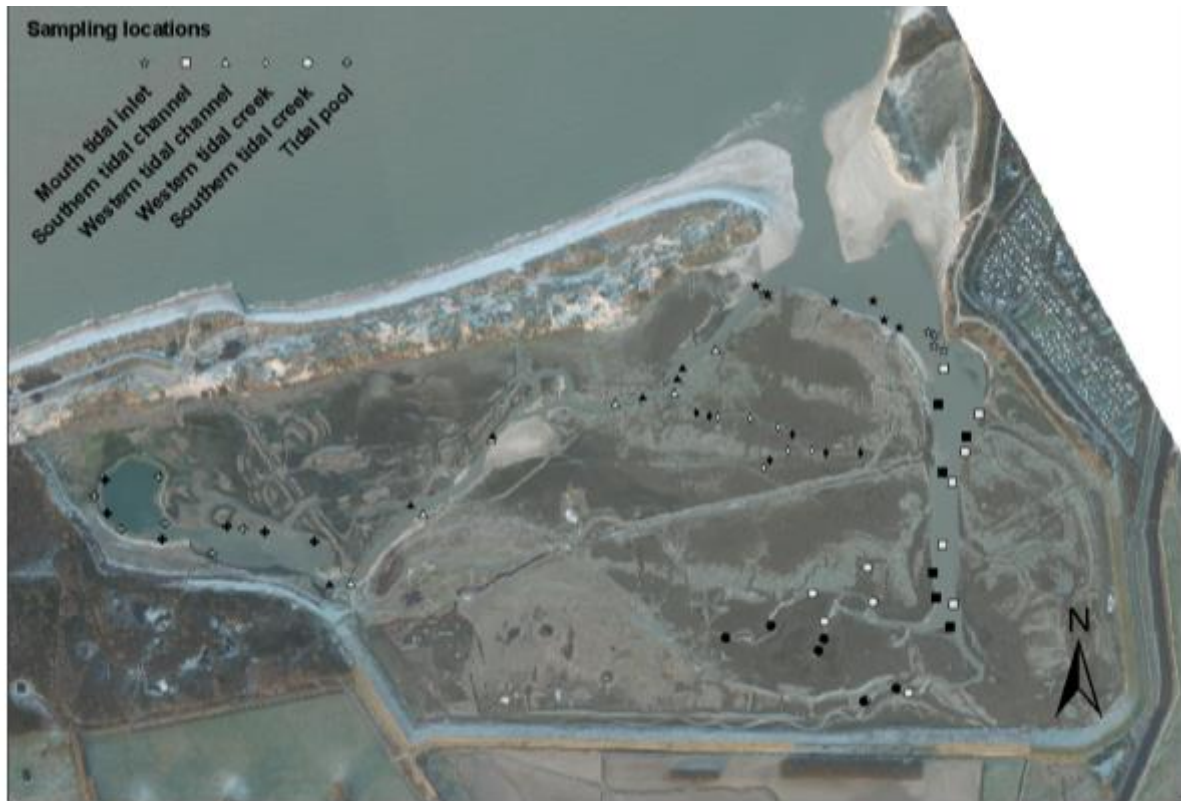
Een niet-parametrische one-way analysis of variance (ANOVA) gebaseerd op ranking van de staalname-eenheden (Quinn & Keough, 2002) werd uitgevoerd om te bepalen of de sediment –en macrobenthos gemeenschap eigenschappen significant verschillen tussen de verschillende habitattypes. Indien deze analyse een significant resultaat aantoonde met een betrouwbaarheid van 95 % ($p < 0.05$) werd vervolgens een Tukey post-hoc test voor ongelijke staalname-eenheden uitgevoerd om te achterhalen welke habitattypes precies onderling verschillen. Een multivariate one-way permutatie analysis of variance (Permanova), gevolgd door een paarsgewijze post-hoc test, werd uitgevoerd met als doel te bepalen of de macrobenthos gemeenschapsstructuur significant verschilt tussen de verschillende habitattypes. Voorafgaand aan deze multivariate analyse werden de data onderworpen aan een $\log(x+1)$ transformatie en werd similariteit tussen staalname-eenheden berekend aan de hand van de Bray-Curtis similariteits index. Ten slotte werd nagegaan of de variabiliteit in het macrobenthos gerelateerd was aan de heersende omgevingsvariabelen (d.z. granulometrie en gehalte organisch materiaal) door middel van Spearman-rank correlatie.

Om te bepalen of de granulometrie en het gehalte aan organisch materiaal van het sediment, alsook de macrobenthosgemeenschap, veranderde in de periode najaar 2003 – najaar 2010 werden ad random 6 locaties in elk van de volgende habitattypes geselecteerd: monding, intergetijdenpoel, 1st orde krekens, 2de orde krekens en beide 3de orde krekens (westelijke en zuidelijk geul). Aan de hand van een niet-parametrische two-way analysis of variance (ANOVA) gebaseerd op ranking van de staalname-eenheden (Quinn & Keough, 2002), gevolgd door een Tukey post-hoc test voor de factor habitattypen, werd nagegaan of de sediment eigenschappen significant verschillen tussen beide jaren en de zes habitattypes. Verschillen in de gemeenschapsstructuur tussen beide jaren en de zes habitattypes werd bepaald aan de hand van een two-way crossed analysis of similarities (ANOSIM). Ten slotte werden de soorten die het meest aan de dissimilariteit in gemeenschapsstructuur tussen beide jaren per habitattypen bijdragen bepaald aan de hand van de species contribution to similarities procedure (SIMPER). Voorafgaand aan deze multivariate analyses werden de data onderworpen aan een $\log(x+1)$ transformatie en werd similariteit tussen staalname-eenheden berekend aan de hand van de Bray-Curtis similariteits index. Omdat de soort *Arenicola marina* niet voldoende kwantitatief bemonsterd werd in 2003, werd de aantallen aan deze soort niet weerhouden voor de vergelijkende analyse 2003 – 2010.

- **Nekton**

- *Staalnamedesign*

In juni en oktober 2010 werd de aanwezigheid en verspreiding van de nektongemeenschap in het Zwin bepaald. Hiervoor werd telkens één smalle 1^{ste} orde kreek en de aansluitende bredere 2^{de} orde kreek in het zuidelijke en westelijke krekensstelsel bemonsterd gedurende de ebperiode na hoogwater (Figuur 2.13). Staalnames vonden telkens plaats enkele dagen na springtij. Met als doel het habitatgebruik van de intergetijdenkrekens door verschillende levensstadia en taxa van nektongebiedorganismen te bestuderen werden diverse staalnamemethodes gebruikt. Het nektongebied van de 2^{de} orde krekens werd bemonsterd door bij laag water 2 fuiknetten nabij de monding in de geul te plaatsen met de opening (1 m + 3 m lange 'zijvleugels', maaswijdte 15 mm) tegen de richting van het uitgaand zeewater in (Figuur 2.15.a). Het nektongebied van de 1^{ste} orde krekens werd bemonsterd door deze krekens bij hoogwater af te sluiten met een blocknet die het 'uitgaande' nektongebied gedurende de volgende ebperiode in een centrale zak (maaswijdte 5 mm) verzameld. In dezelfde kreek werd eveneens gedurende dezelfde ebperiode het kleinere nektongebied bemonsterd met een klein fuiknet (maaswijdte 1 mm, opening 50 x 30 cm)(Figuur 2.15.b). Alle organismen werden na verdoving in een benzocaïne oplossing gefixeerd in een 8% formol oplossing. De opgeloste zuurstofconcentratie, de saliniteit en de temperatuur van het zeewater werd gemeten aan het begin van de staalnameperiode.



Figuur 2.14. Geselecteerde stations voor de vergelijking in sedimenteigenschappen en macrobenthosgemeenschap tussen 2003 (zwarte symbolen) en 2010 (witte symbolen).

- **Verwerking van stalen in het laboratorium**

De bemonsterde organismen werden geïdentificeerd tot op het zo laagst mogelijke taxonomische niveau en geteld. Van elke soort wordt een specimen bewaard in een referentiecollectie die ter controle van de identificatie door de opdrachtgever kan dienen. Met als doel na te gaan of het habitatgebruik van verschillende levensstadia van dominante vissoorten en krabben verschilt tussen de bemonsterde krekken en seizoenen werd voor deze groepen van organismen ook de lengte (vissen) en breedte (krabben) bepaald.



Figuur 2.15. (a) 15 mm fuik,



Figuur 2.15. (b) 5 mm blocknet en 1mm fuik in intergetijdenkreeken van het westelijk geulenselsel bij hoogwater

- *Data-analyse*

Het staalnamesdesign voor de nektongemeenschap laat enkel een beschrijvende analyse van het habitatgebruik van de intergetijdenkreeken toe. De seizoenale verschillen, alsook de verschillen tussen de verschillende bemonsterde kreeken, worden in relatie met de heersende omgevingsvariabelen en macrobenthosgemeenschap bediscussieerd. Ten slotte werd voor beide seizoenen ook een vergelijking gemaakt met de nektongemeenschap aanwezig in het Zwin in 2000 (Hampel et al. 2004). Enkel de bemonsterd nektongemeenschap in het 5 x 5 mm block net werd hiervoor beschouwd.

- **Beschrijving van sedimentologie, benthos en nekton in het Zwin**

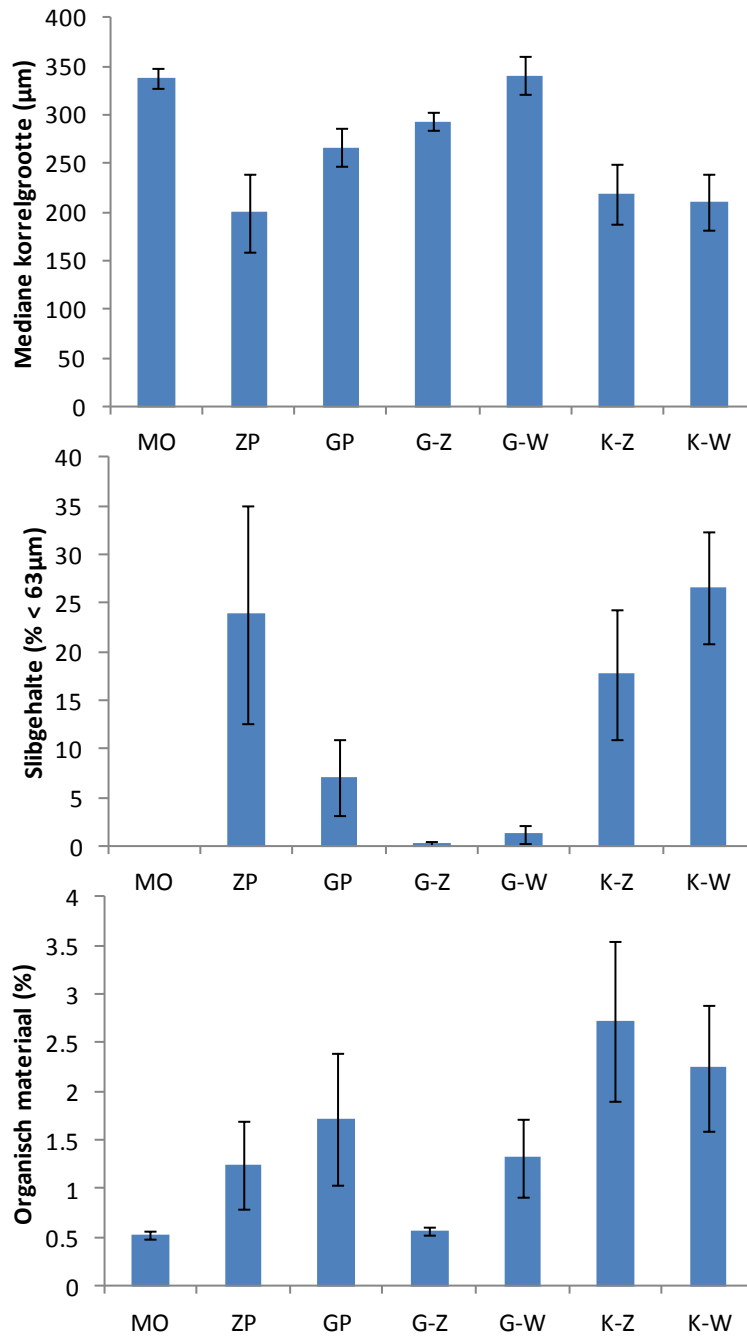
- *Ruimtelijk-temporele variabiliteit in sedimenteigenschappen*

- T(0) monitoring najaar 2010

De sedimentsamenstelling van de intergetijdenzone in het Zwin bestaat gemiddeld uit 8.9 % aan slib (0-63 μm), 1.8 % aan zeer fijn zand (63-125 μm), 27.2 % aan fijn zand (125-250 μm), 52.2 % aan medium zand (250-500 μm), 8.3 % aan grof zand (500-1000 μm) en 0.4 % aan zeer grof zand (>1000 μm). Het sediment heeft een gemiddelde mediane korrelgrootte van 271.2 μm en bevat een gemiddeld percentage aan organisch materiaal van 1.48 %. Er is echter een significant verschil in sedimentsamenstelling tussen de verschillende bemonsterde habitattypes (mediane korrelgrootte: $p < 0.001$, slibgehalte: $p < 0.001$). Ook het gehalte aan organisch materiaal in het sediment verschilt sterk tussen the habitattypes/regio's ($p = 0.051$) (Figuur 2.16). De hoogste slibpercentages en het daaraan gekoppelde hoog gehalte aan organisch materiaal (Spearman-rank correlatie = 91%) worden waargenomen in de 1^{ste} orde kreken. Ook in het gebied van de intergetijdenpoel in het westen van het reservaat worden hoge waarden aan slib en organisch materiaal in het sediment gevonden. De laagste zone van de zandplaat ten zuiden van de westelijke geul bevat eveneens hoge waarden aan slib maar zeer weinig organisch materiaal (< 0.5 %). Het sediment in het gebied ter hoogte van de Zwinmonding en langs beide geulen bevat zeer weinig slib en organisch materiaal, respectievelijk 0 – 1.2 % en 0.52 – 1.32 % (Figuur 2.17-19).

- Vergelijking monitoring najaar 2003

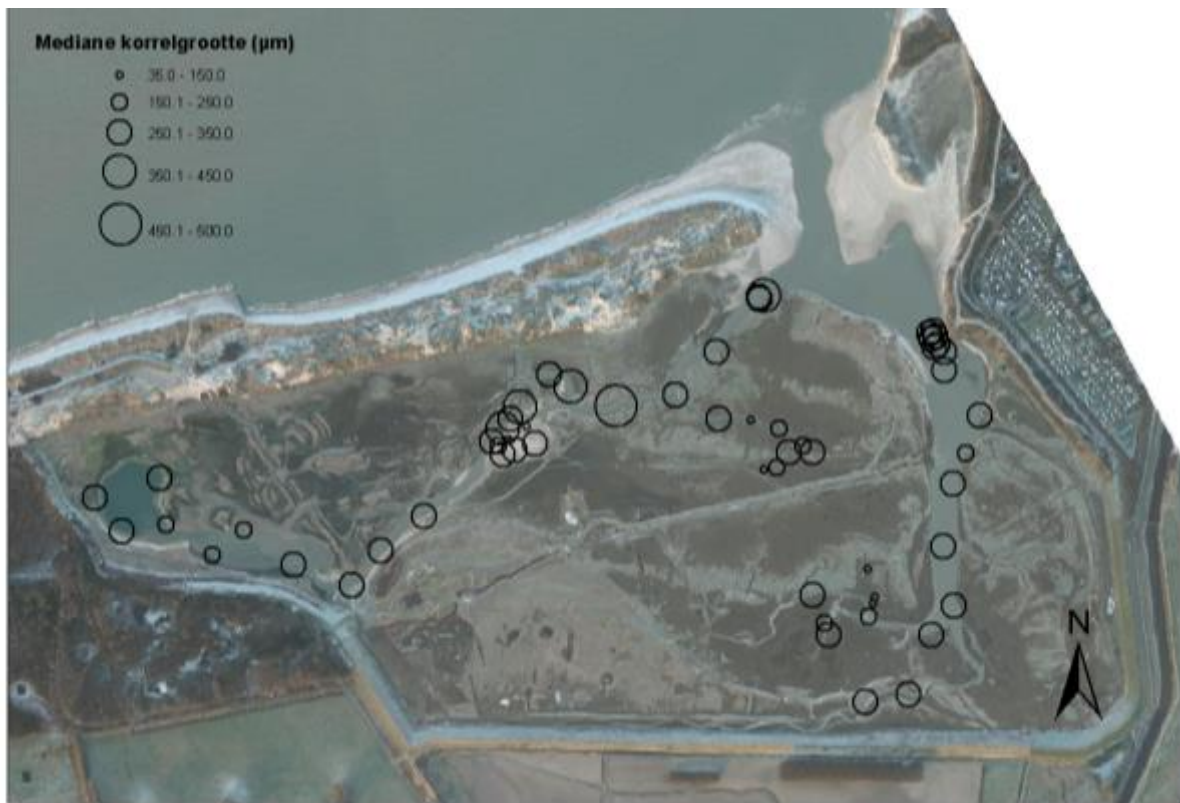
Mediane korrelgrootte, slijgehalte en gehalte aan organisch materiaal van het sediment verschilt significant tussen 2003 en 2010 en tussen de habitattypes onderling (Variantie-analyse: jaar $p < 0.001$, habitat $p < 0.01$). Post-hoc analyse toont aan dat deze sedimenteigenschappen significant verschillen tussen de 1^{ste} orde kreken en de andere habitat types: de sedimenten van de smalle 1^{ste} orde kreken bevatten significant meer slib en meer organisch materiaal. In het algemeen is het sedimenten meer grof en bevat het minder slib en minder organisch materiaal in 2010; behalve in de 2^{de} orde kreken en de getijdenpoel waar geen significante verandering waar te nemen is (Figuur 2.20).



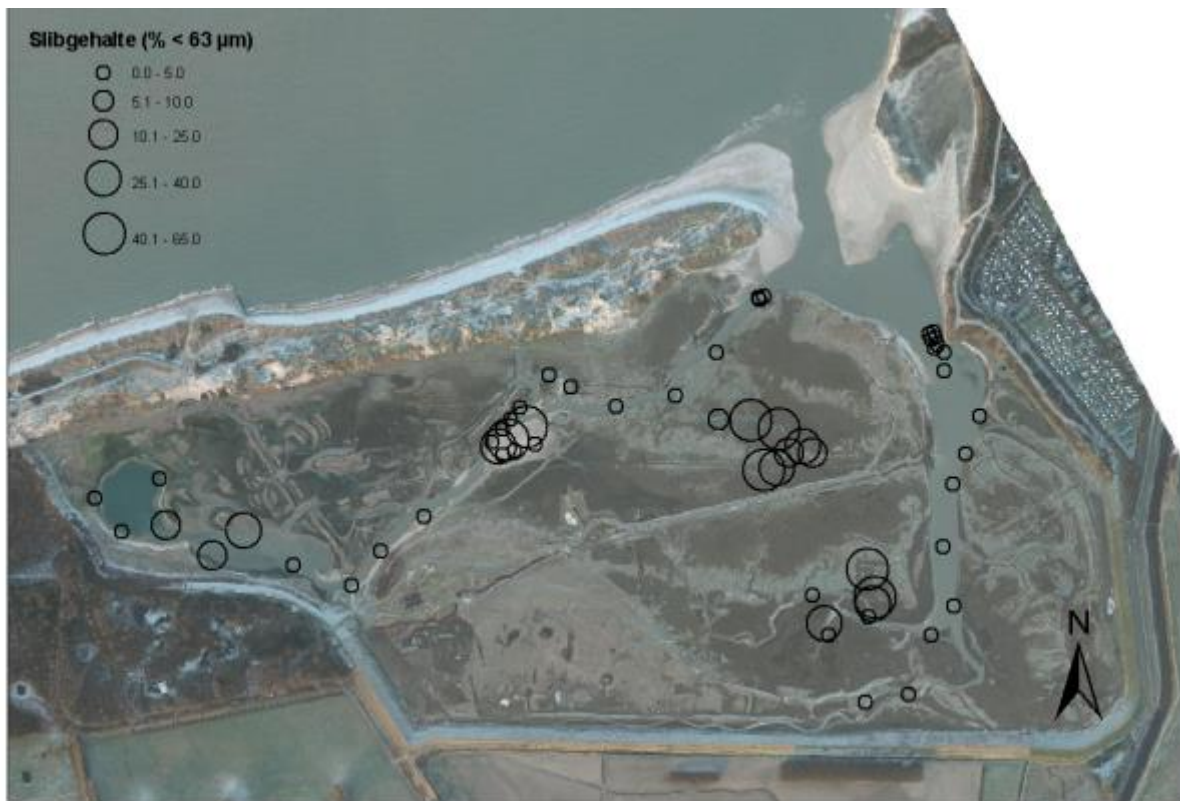
Figuur 2.16. Granulometrie en gehalte aan organisch materiaal in de zeven habitattypes/regio's in 2010. Foutenvlaggen = 1 SE

- *Ruimtelijk-temporele variabiliteit in de macrobenthos gemeenschap*
 - T(0) monitoring najaar 2010

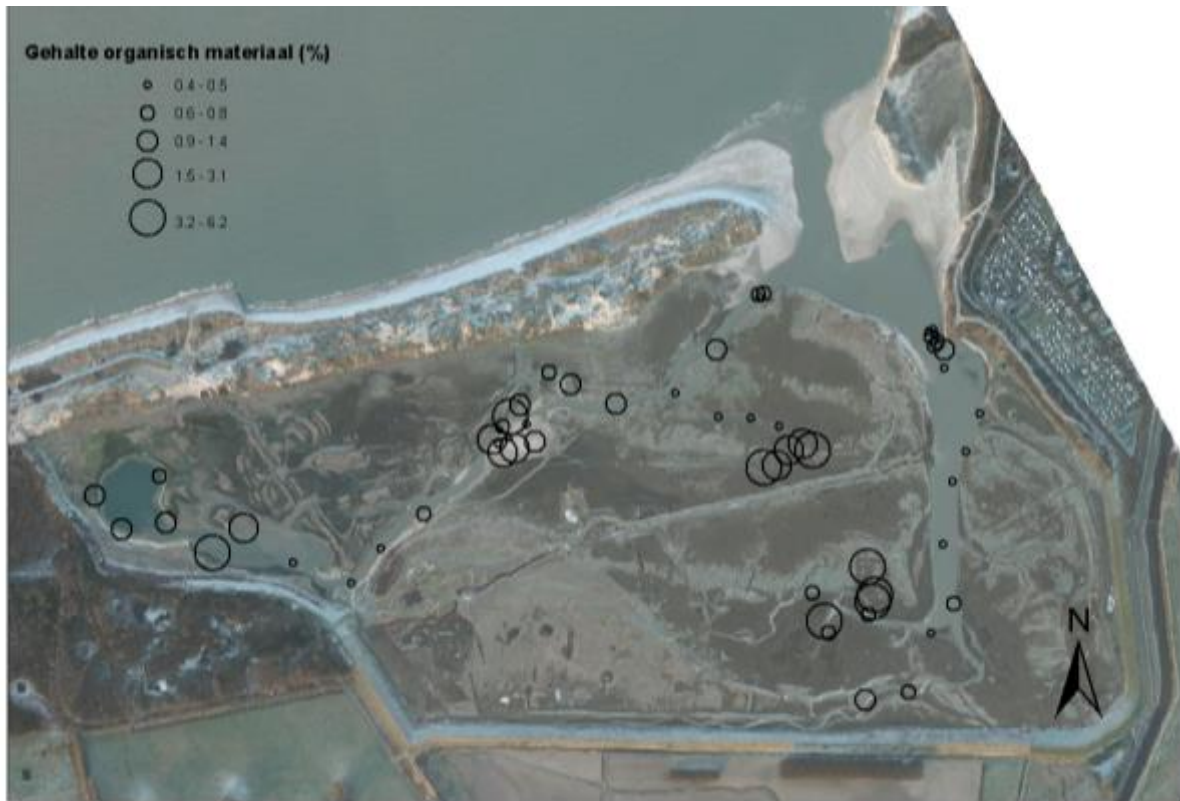
In totaal werden 33 macrobenthos soorten waargenomen tijdens de T(0) monitoring, met een gemiddelde waarneming van 4.3 soorten per staal. De meest abundante soorten zijn *Heteromastus filiformis* (draadworm), *Nereis diversicolor* (zeeduizendpoot), *Oligochaeta* spp., *Aphelochaeta marioni* en *Capitella capitata* (slangpier) die samen 82 % van de totale macrobenthospopulatie uitmaken (Figuur 2.21). Deze vijf soorten werden bovendien ook het meest frequent waargenomen, d.i. respectievelijk in 70, 42, 37, 37 en 42 % van de stalen.



Figuur 2.17. Ruimtelijke variabiliteit in mediane korrelgrootte van het sediment

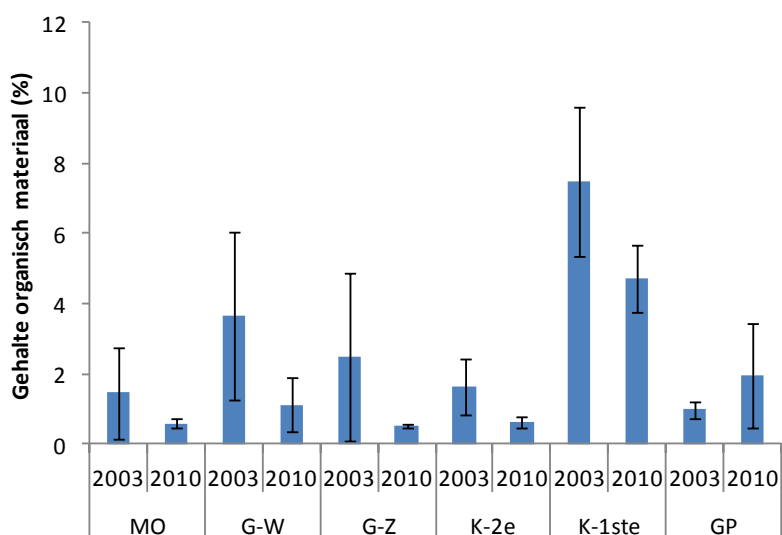
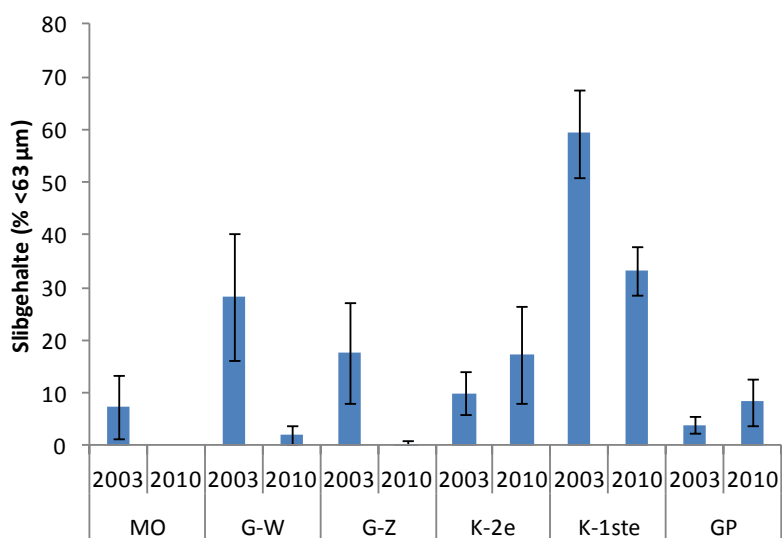
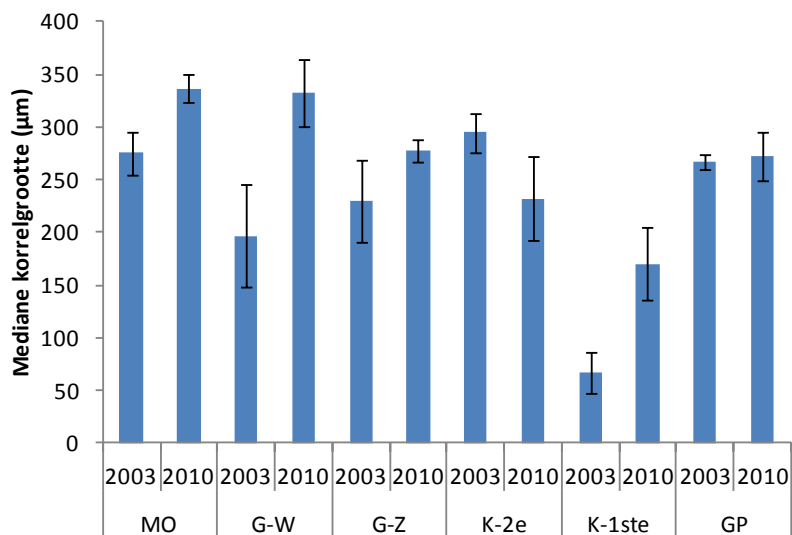


Figuur 2.18. Ruimtelijke variabiliteit in slibgehalte van het sediment

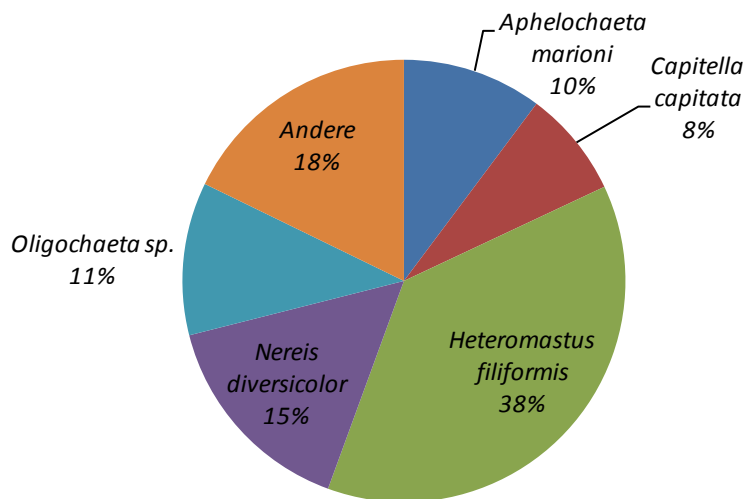


Figuur 2.19. Ruimtelijke variabiliteit in het gehalte organisch materiaal van het sediment

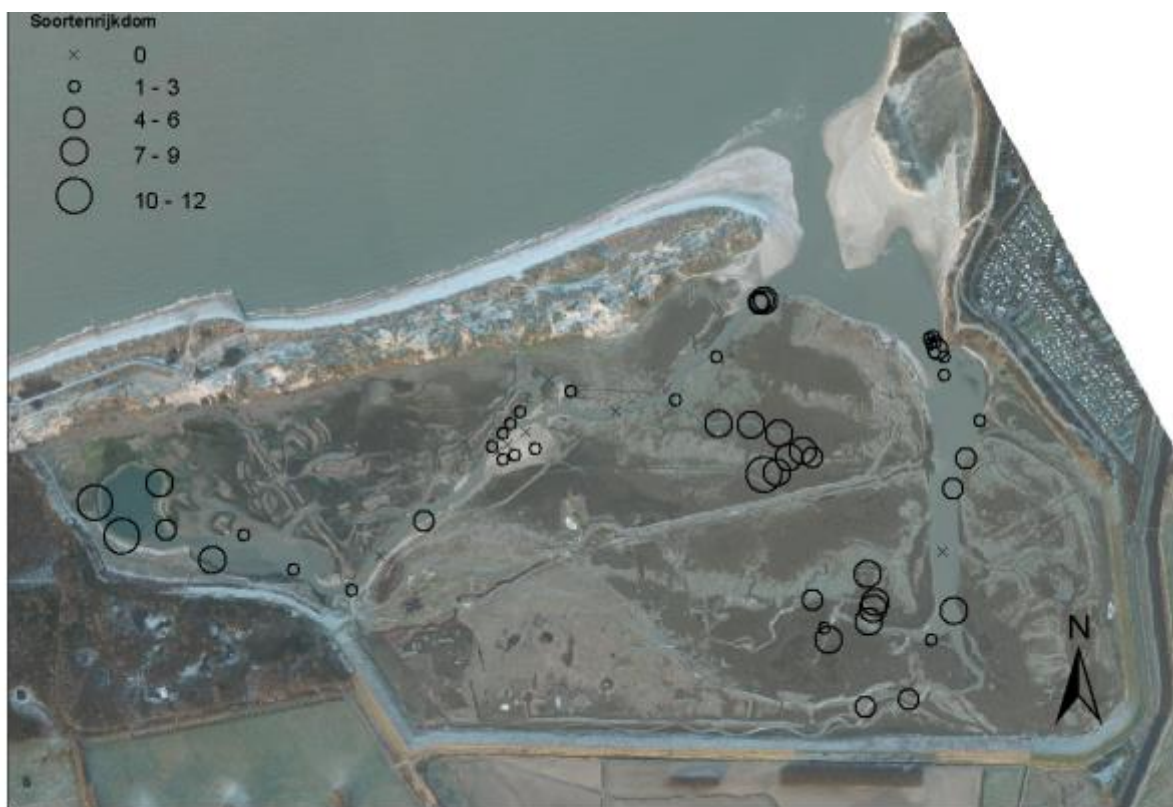
De verschillende habitattypes/regio's hebben een significant verschillende gemeenschapsstructuur ($p < 0.001$) met een verschillende soortenrijkdom ($p < 0.001$), diversiteit ($p < 0.001$), totale dichtheid ($p < 0.001$) en totale biomassa ($p < 0.001$). De meest diverse gemeenschap, zowel qua soortenaantal als Shannon-Wiener diversiteit, komt voor in de zijkreken en in de intergetijdenpoel, terwijl de westelijke geul en de zandplaat ten zuiden van deze kreek gemiddeld, respectievelijk, slechts < 2 en < 1 soort per staal bevatten (Figuur 2.22-23). Het hoogste aantal individuen (6365 ind.m^{-2}) en de hoogste totale biomassa ($74.1 \text{ g AFDW.m}^{-2}$) komt voor in de bemonsterde zijkreken van het westelijk krekensysteem, terwijl de gemiddelde totale biomassa varieert tussen $0.2 - 6.2 \text{ g AFDW.m}^{-2}$ in de geulen, het gebied van de Zwinmond en de zandplaat ten zuiden van de westelijke geul (Figuur 2.24-25). De hoogste aantallen en biomassa van belangrijke prooisorten voor vis, schaaldieren en steltlopers, zoals *Nereis diversicolor*, *Macoma balthica* (nonnetje) en *Scrobicularia plana* (platte slijkgaper), komen voor in de zijkreken van de geulen en in de getijdenpoel. Deze soorten komen nagenoeg niet voor in de andere habitattypes (Figuur 2.26-27).



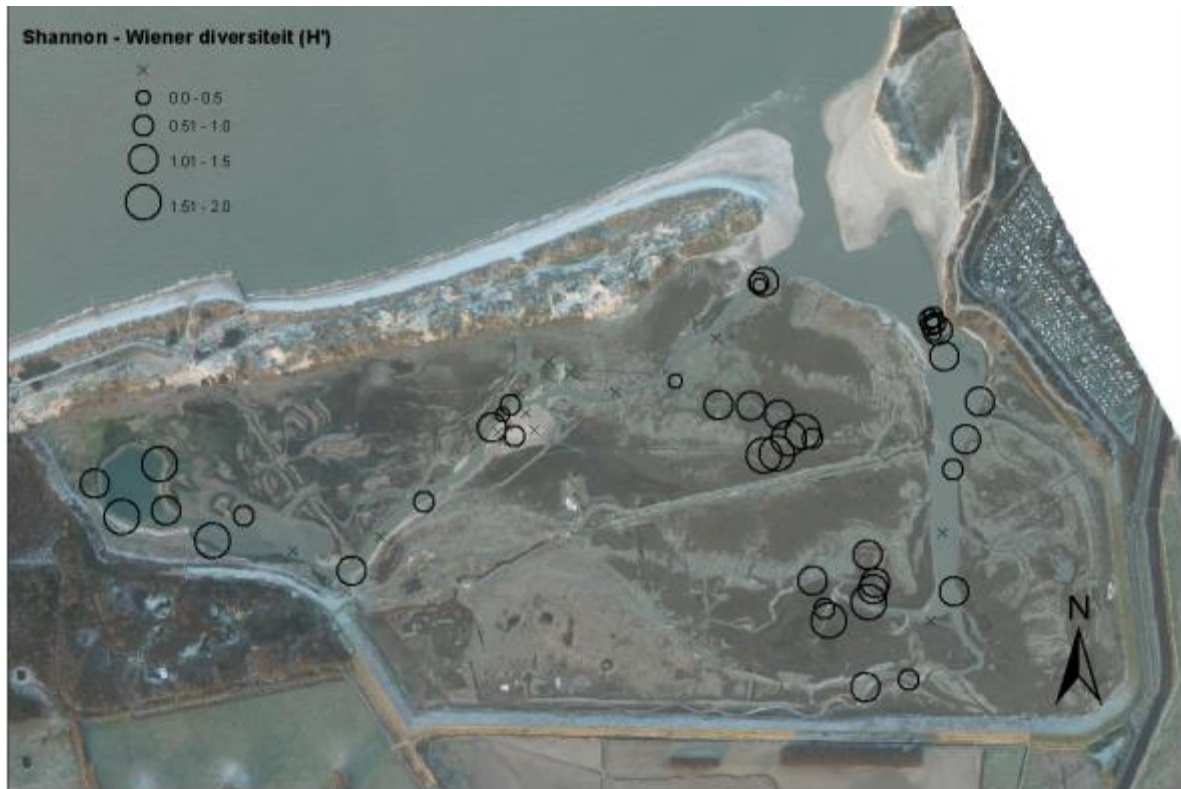
Figuur 2.20. Variabiliteit in sedimenteigenschappen (granulometrie en gehalte aan organisch materiaal) tussen 2003 en 2010 per habitattype. MO = monding, G-W = westelijke geul, G-Z = zuidelijke geul, K-2^e = 2^{de} orde kreek, K-1^{ste} = 1^{ste} orde kreek, GP = getijdenpoel. Foutenvlaggen = 1 SE



Figuur 2.21. Proportionele abundantie van de meest voorkomende macrobenthossoorten in het Zwin in 2010



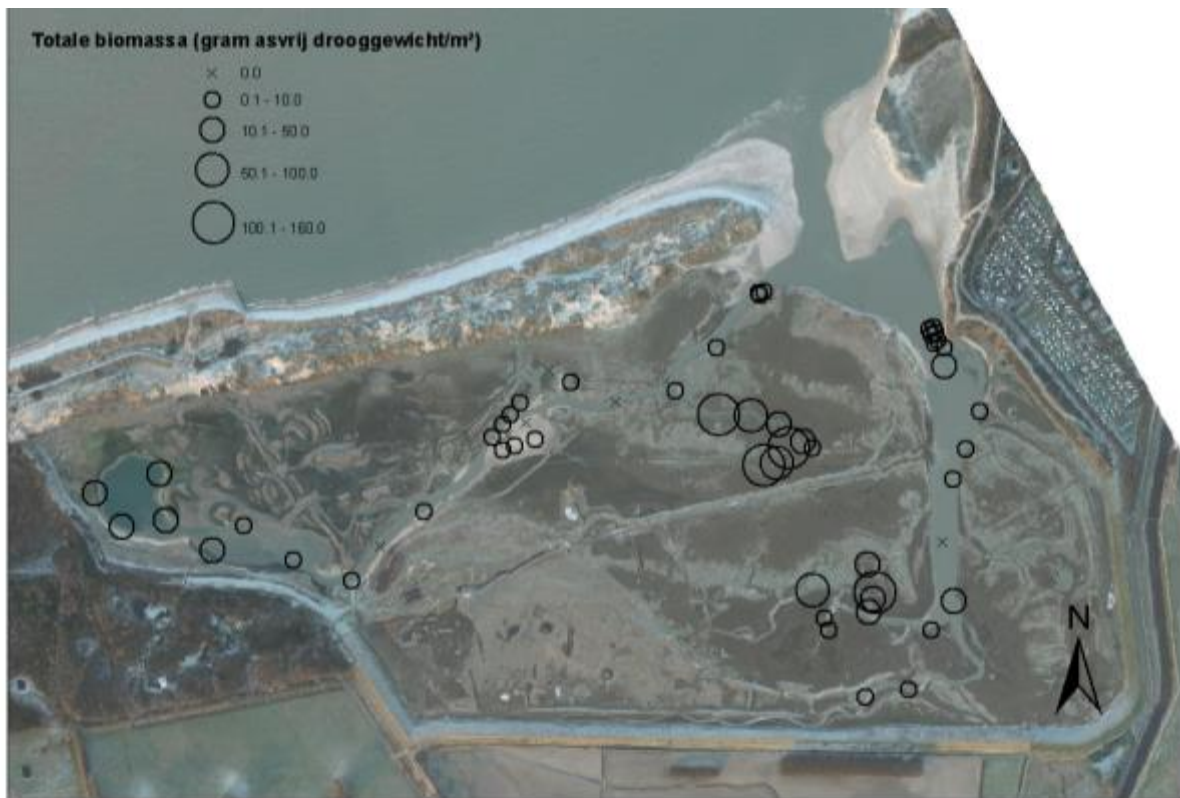
Figuur 2.22. Ruimtelijke verspreiding van de macrobenthos soortenrijkdom in het Zwin in 2010



Figuur 2.23. Ruimtelijke verspreiding van de macrobenthos diversiteit in het Zwin in 2010.



Figuur 2.24. Ruimtelijke verspreiding van de totale dichtheid aan macrobenthos in het Zwin in 2010.



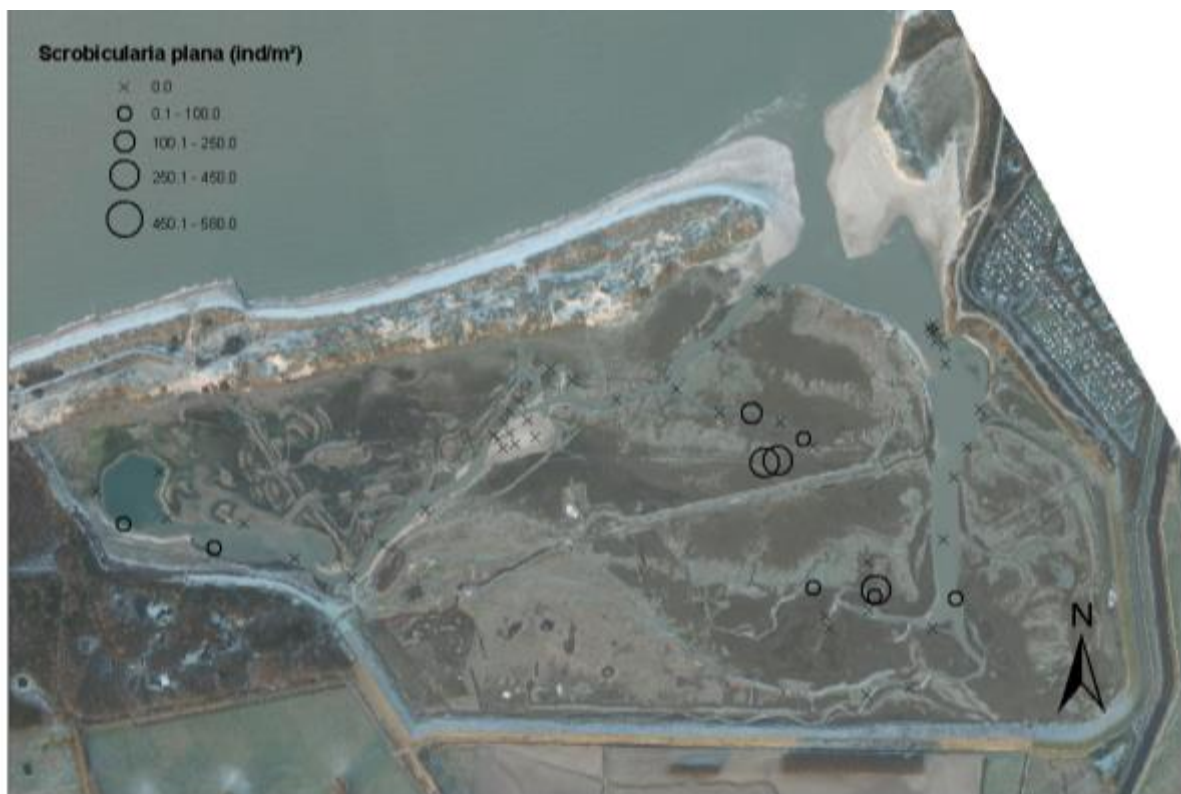
Figuur 2.25. Ruimtelijke verspreiding van de totale biomassa aan macrobenthos in het Zwin in 2010.



Figuur 2.26. Ruimtelijke verspreiding van *Nereis diversicolor* in het Zwin in 2010.



Figuur 2.27. Ruimtelijke verspreiding van *Macoma balthica* in het Zwin in 2010.



Figuur 2.28. Ruimtelijke verspreiding van *Scrobicularia plana* in het Zwin in 2010

o *Relatie met omgevingsvariabelen*

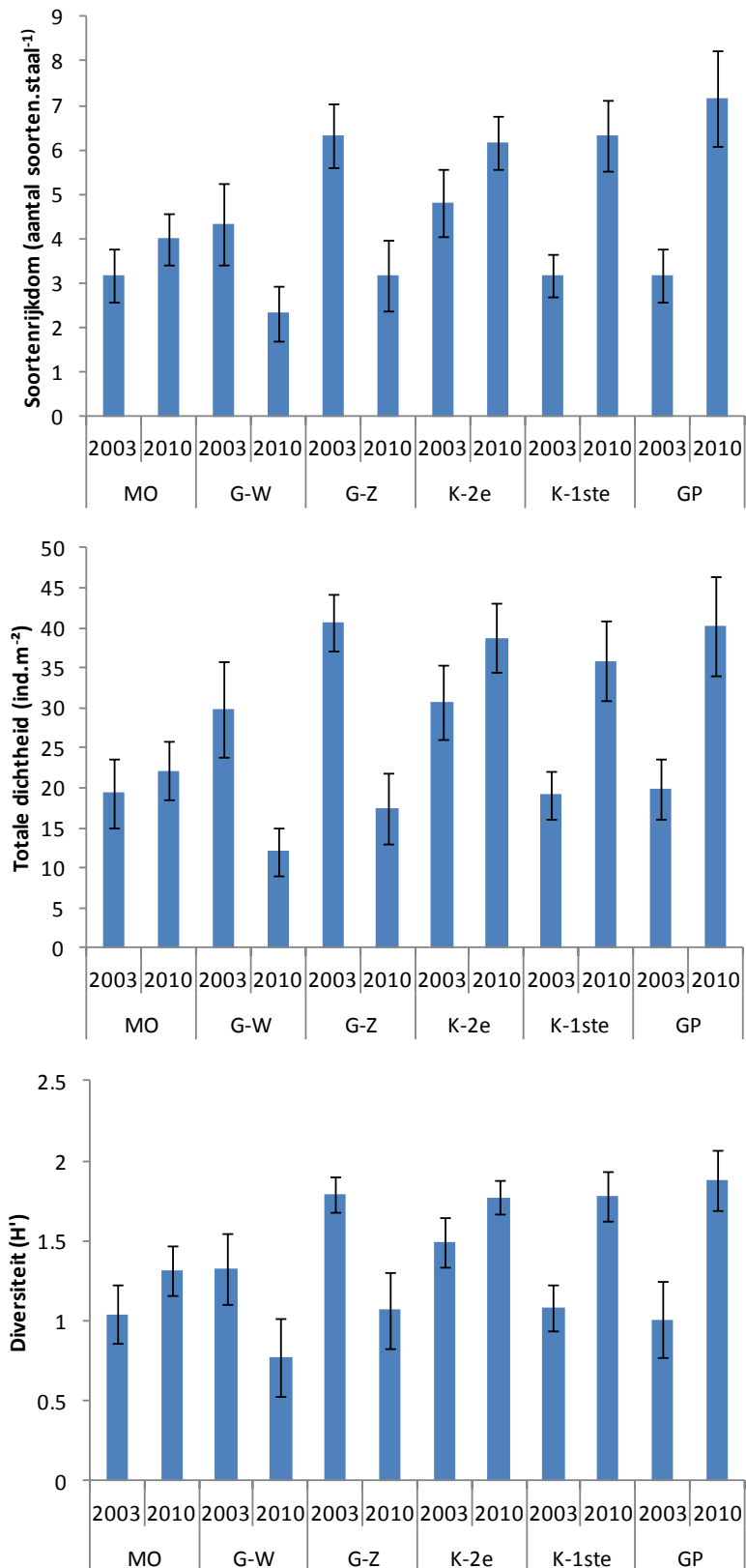
De eigenschappen van de macrobenthosgemeenschap zijn, in het algemeen, significant gecorreleerd met de gemeten omgevingsvariabelen: mediane korrelgrootte, slibgehalte en gehalte aan organisch materiaal (Tabel 2.2). Slibrijke sedimenten met een hoog gehalte aan organisch materiaal hebben een meer diverse gemeenschap met een hoger totale dichtheid en totale biomassa. Sterke correlaties bestaan tussen de omgevingsvariabelen en (1) de biomassa aan *Scrobicularia plana*, (2) de dichtheid aan *Nereis diversicolor* ($r > 0.4$): beide soorten komen significant meer voor in de slibrijkere sedimenten met een hoger gehalte aan organisch materiaal.

	Mediane korrelgrootte		Slibgehalte		Gehalte organisch materiaal	
	r	p	r	p	r	p
Soortenrijkdom	-0.245	0.060	0.208	0.112	0.312	0.015
Shannon-wiener diversiteit	-0.250	0.054	0.267	0.039	0.047	0.719
Totale dichtheid	-0.235	0.071	0.164	0.209	0.316	0.014
Totale biomassa	-0.442	0.000	0.442	0.000	0.390	0.002
<i>A. marioni</i> (ind/m ²)	-0.166	0.204	0.081	0.540	-0.096	0.465
<i>C. capitata</i> (ind/m ²)	0.279	0.031	-0.294	0.023	-0.269	0.038
<i>H. filiformis</i> (ind/m ²)	-0.224	0.085	0.257	0.047	-0.111	0.397
<i>N. diversicolor</i> (ind/m ²)	-0.520	0.000	0.607	0.000	0.536	0.000
Oligochaeta spp. (ind/m ²)	0.060	0.650	-0.101	0.441	-0.045	0.730
<i>C. capitata</i> (g AFDW/m ²)	-0.031	0.812	-0.085	0.520	-0.055	0.675
<i>H. filiformis</i> (g AFDW/m ²)	-0.189	0.148	0.170	0.194	-0.102	0.439
<i>M. balthica</i> (g AFDW/m ²)	0.001	0.994	-0.025	0.852	-0.094	0.474
<i>N. diversicolor</i> (g AFDW/m ²)	-0.315	0.014	0.377	0.003	0.259	0.046
<i>S. plana</i> (g AFDW/m ²)	-0.418	0.001	0.430	0.001	0.433	0.001

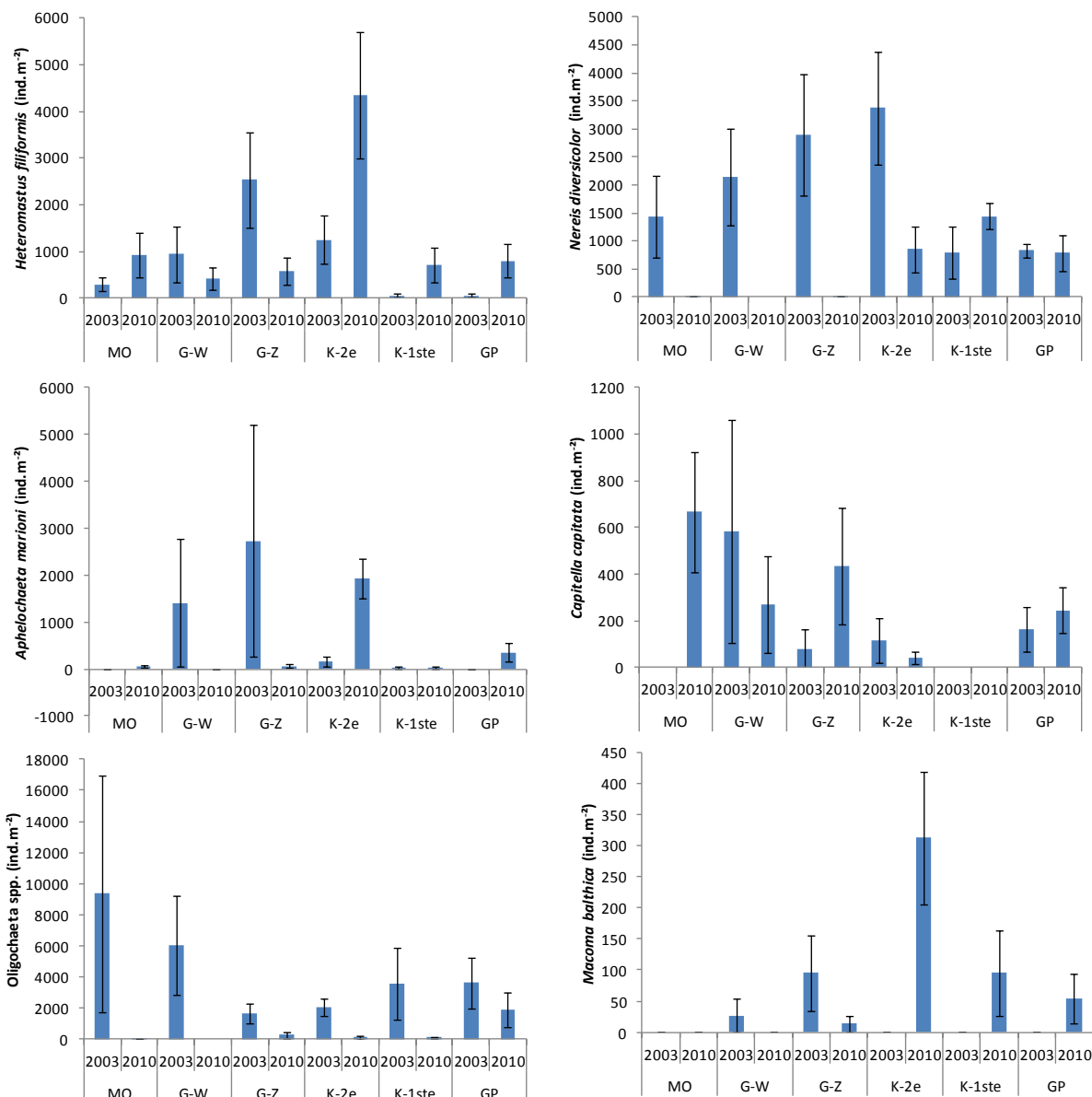
Tabel 2.9. Spearman-rank correlaties tussen omgevingsvariabelen en macrobenthos soortenrijkdom, diversiteit, totale dichtheid, totale biomassa, en de vijf meest dominante soorten in termen van dichtheid en biomassa (n = 60)

➤ *Vergelijking monitoring najaar 2003*

Anosim toont aan dat de macrobenthosgemeenschap van het Zwin significant verschilt tussen 2010 en 2003, en tussen de habitattypes onderling (jaar $p < 0.001$; $R = 0.535$; habitat $p < 0.001$; $R = 0.288$). Vergelijking met het monitoringsjaar 2003 toont, afhankelijk van het habitatype, 3 verschillende trends voor soorten-aantal, diversiteit en totale dichtheid: geen duidelijke verandering (monding en 2^{de} orde kreek), een sterke afname (geulen) en een sterke toename (1^{ste} orde kreek en getijdenpoel) (Figuur 2.29). Temporele veranderingen in de gemeenschapsstructuur zijn het grootst in de beide geulen en de regio van de Zwin monding (Tabel 2.10). Oligochaeta spp., *Nereis diversicolor* en *Aphelochaeta marioni* komen nagenoeg niet meer voor in deze regio's terwijl voor deze soorten aantallen > 2000 ind./m² genoteerd werden in 2003. Ook in de 2^{de} orde kreek neemt de dichtheid aan oligochaeten en *Nereis diversicolor* sterk af. De getijdenpoel en zijkreek (1^{ste} en 2^{de} orde) kennen in 2010 een sterke toename in dichtheid aan *Heteromastus filiformis* en *Macoma balthica* terwijl de dichtheid aan *Capitella capitata* sterk toeneemt in de regio van de monding en langs de zuidelijke geul.



Figuur 2.29 Variabiliteit in macrobenthos eigenschappen (soortenrijkdom, diversiteit en totale dichtheid) tussen 2003 en 2010 per habitatype. Foutenvlaggen = 1 SE



Figuur 2.30. Variabiliteit in dichtheid aan de soorten die het meest bijdragen aan de verschillen in macrobenthos gemeenschapsstructuur tussen 2003 en 2010 per habitattype. Foutenvlaggen = 1 SE

- **Ruimtelijk-temporele variabiliteit in de nektongemeenschap**

- *T(0) monitoring najaar 2010*

28 verschillende soorten/genera werden waargenomen tijdens de staalnames in juni en oktober. Het totale aantal individuen per net voor elke staalnamemethode, alsook de saliniteit, temperatuur en concentratie aan opgeloste zuurstof in het zeewater tijdens elk staalname is weergegeven in tabel 2.11. en 2.12. Totale dichtheden in het 5 mm block net waren duidelijk hoger in oktober in beide 1^{ste} orde kreek. Gemiddeld komen meer individuen > 15 mm voor in de zijcreek van de westelijke geul dan in de zijcreek van de zuidelijke geul. De nektongemeenschap structuur varieert sterk voor elk type net, zowel ruimtelijk als seizoensal.

Habitatype/regio	Dissimilariteit (%)	Soort	Bijdrage aan de dissimilariteit (%)
Monding	86.64	<i>Nereis diversicolor</i>	21.78
		<i>Capitella capitata</i>	18.44
		Oligochaeta spp.	15.52
3de orde kreek - Zuid	66.77	<i>Nereis diversicolor</i>	19.27
		Oligochaeta spp.	12.37
		<i>Capitella capitata</i>	10.04
3de orde kreek - West	86.88	Oligochaeta spp.	24.92
		<i>Nereis diversicolor</i>	23.45
		<i>Heteromastus filiformis</i>	11.15
2de orde kreek	47.08	Oligochaeta spp.	15.32
		<i>Macoma balthica</i>	14.4
		<i>Aphelochaeta marioni</i>	11.76
1ste orde kreek	55.21	<i>Heteromastus filiformis</i>	14.45
		Oligochaeta spp.	11.7
		<i>Hydrobia ulvae</i>	11.56
Getijdenpoel	58.31	<i>Heteromastus filiformis</i>	15.14
		Oligochaeta spp.	13.23
		<i>Aphelochaeta marioni</i>	12.28

Tabel 2.10. Dissimilariteit in macrobenthosgemeenschapsstructuur in 2003 en 2010 per habitatype/regio en de specifieke bijdrage van de drie soorten die het meest de dissimilariteit bepalen.

Schol, *Pleuronectes platessa*, komt enkel voor in de 2^{de} orde krekten in oktober. De meest abundante soort > 15 mm in de zijkreek van de westelijk geul is *Carcinus maenas* (strandkrab) zowel in juni als oktober. In oktober is ook *Crangon crangon* (grijze garnaal) er abundant aanwezig. De nektongemeenschap > 15 mm in de zijkreek van de zuidelijke geul wordt gedomineerd door kwalachtigen; in juni door *Aurelia aurita* (oorkwal) en *Pleurobrachia pileus* (zeedruif); in oktober door *Aurelia aurita*, *Bougainvillea* sp., *Chrysaora hyoscella* (kompaskwal), en *Beroë gracilis* (meloenkwal). De 1^{ste} orde krekten hebben een erg verschillende nektongemeenschap in juli. *Carcinus maenas* en *Nereis* spp. domineren de nektonfauna > 5mm in deze krekten van het westelijke krektenstelsel terwijl *Crangon crangon* en de *Palaemonetes varians* (brakwatersteurgarnaal) het meest dominant zijn in de gemonitorde 1^{ste} orde kreek van het zuidelijk krektenstelsel. In oktober verschillen beide krekten minder van elkaar; de meest abundante soort in beide krekten is *Pomatoschistus microps* (brakwatergrondel). Vergelijking van de vangsten in de 1 mm en 5 mm netten in dezelfde krekten toont aan dat het kwalletje *Clythia hemispaerica* de '1-5 mm nektonfauna' domineert in beide krekten in juni en ook in het zuidelijk geulenstelsel, terwijl meerdere '1-5 mm soorten' abundant aanwezig zijn in het westelijk geulenstelsel: *Lekanesphaera rugicauda* (ruwstaartige kogelspissenbed), *Eurydice pulchra* (de strandpissebed), *Anurida maritima* (blauwe springstaart) en juveniele *Crangon crangon*.

	Kreken - West					
	9/6/2010			20/10/2010		
	2de orde - 15 mm	3de orde - 5mm	3de orde - 1mm	2de orde - 15 mm	3de orde - 5mm	3de orde - 1mm
<i>Ammodytes tobianus</i>	0.0	0	0	0.2	0	0
<i>Amphipoda sp.</i>	0.0	0	0	0.0	1	0
<i>Anurida maritima</i>	0.0	0	0	0.0	0	26
<i>Aurelia aurita</i>	1.8	0	0	0.0	0	0
<i>Beroë gracilis</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Bougainvillea sp.</i>	1.4	0	7	0.0	0	1
<i>Carcinus maenas</i>	68.0	11	1	18.8	15	2
<i>Chrysaora hysoscella</i>	0.0	0	0	0.9	1	1
<i>Clupea harengus</i>	0.0	0	0	0.0	1	0
<i>Clytia hemisphaerica</i>	5.7	6	273	0.0	0	0
<i>Corophium volutator</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Crangon crangon</i>	0.8	5	0	9.3	7	14
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.0	0	0	4.1	28	1
<i>Eurydice pulchra</i>	0.0	0	0	0.0	0	13
<i>Hydrozoa spp.</i>	0.0	0	0	0.0	0	1
<i>Lekanesphaera rugicauda</i>	0.9	0	1	0.0	0	44
<i>Megalopa-larve</i>	0.0	1	14	0.0	0	10
<i>Mugilidae sp.</i>	0.0	0	0	1.5	6	2
<i>Nereis sp.</i>	0.0	8	0	0.0	1	0
<i>Orchestia gammarellus</i>	0.0	0	0	0.0	1	4
<i>Palaemonetes longistris</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Palaemonetes sp.</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Palaemonetes varians</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Pleurobrachia pileus</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Pleuronectes flesus</i>	1.3	0	0	5.0	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	0.4	0	0	0.0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	0.0	0	0	1.7	56	11
<i>Sarsia tubulosa</i>	0.5	0	0	0.0	0	0
Temperatuur (°C)	17.7			12.0		
Saliniteit (PSU)	29			30.4		
Opgeloste zuurstof (mg/L)	NM			6.0		

Tabel 2.11. Nektondichtheden, saliniteit, temperatuur en concentratie aan opgeloste zuurstof in de zijkreek van de westelijke geul (individueen/uur/fuik) en een daaraan grenzende smallere 1^{ste} orde kreek (individueen/ebperiode) in juni 2010 en oktober 2010. NM = geen meting. Zie figuur 2.13-2.15 voor de staalnamelocaties.

Drie vissoorten komen abundant voor in de verschillende kreektypes: *Pleuronectes flesus*, *Dicentrarchus labrax* (zeebaars), en *Pomatoschistus microps*. *Pleuronectes flesus* komt niet voor in de smalle 1^{ste} orde krekken en de lengte varieert tussen 9 en 35 cm. *Dicentrarchus labrax* komt voor in zowel de 1^{ste} als 2^{de} orde krekken maar individuen zijn gemiddeld kleiner (4.9 ± 0.2 SE cm) in de 1^{ste} orde krekken dan in de 2^{de} orde krekken (8.5 ± 0.6 SE cm). Enkel kleinere individuen werden gevangen in de 1^{ste} orde krekken. *Pomatoschistus microps* lengtes variëren tussen 1.0 en 5.9 cm en werden voornamelijk in het 5 mm net in de 1^{ste} orde krekken gevangen. Gemiddelde carapaxbreedtes van *Carcinus maenas* individuen in het westelijk geulstelsel in juni zijn 5.2 ± 0.1 SE cm in de 2^{de} orde kreek en 1.8 ± 0.3 SE cm in de 1^{ste} orde kreek.

	Kreken - Zuid					
	8/6/2010			19/10/2010		
	2de orde - 15 mm	3de orde - 5mm	3de orde - 1mm	2de orde - 15 mm	3de orde - 5mm	3de orde - 1mm
<i>Ammodytes tobianus</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Amphipoda sp.</i>	0.7	0	0	0.0	0	0
<i>Anurida maritima</i>	0.0	0	1	0.0	0	0
<i>Aurelia aurita</i>	10.6	0	0	0.0	0	0
<i>Beroë gracilis</i>	0.0	0	0	1.1	0	1
<i>Bougainvillea sp.</i>	0.0	0	4	1.8	1	3
<i>Carcinus maenas</i>	0.7	3	4	0.4	0	0
<i>Chrysaora hysoscella</i>	0.0	0	0	1.4	0	0
<i>Clupea harengus</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Clytia hemisphaerica</i>	0.0	1	97	0.0	1	218
<i>Corophium volutator</i>	0.0	0	2	0.0	0	0
<i>Crangon crangon</i>	0.0	10	30	0.0	2	0
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.0	0	0	0.4	4	0
<i>Eurydice pulchra</i>	0.0	0	0	0.0	0	1
<i>Hydrozoa spp.</i>	0.0	0	0	0.0	0	2
<i>Lekanesphaera rugicauda</i>	0.0	0	0	0.7	3	2
<i>Megalopa-larve</i>	0.0	0	1	0.0	0	0
<i>Mugilidae sp.</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Nereis sp.</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Orchestia gammarellus</i>	0.0	0	0	0.0	0	0
<i>Palaemonetes longistris</i>	0.0	0	0	0.0	1	0
<i>Palaemonetes sp.</i>	0.0	1	0	0.0	2	0
<i>Palaemonetes varians</i>	0.0	6	0	0.0	23	0
<i>Pleurobrachia pileus</i>	2.8	0	0	0.0	0	0
<i>Pleuronectes flesus</i>	0.0	0	0	1.4	0	0
<i>Pleuronectes platessa</i>	0.0	5	0	0.0	0	0
<i>Pomatoschistus microps</i>	0.0	0	0	0.0	123	24
<i>Sarsia tubulosa</i>	0.0	0	4	0.0	0	0
Temperatuur (°C)	19.0			12.0		
Saliniteit (PSU)	29.7			30.7		
Opgeloste zuurstof (mg/L)	10.5			7.7		

Tabel 2.12. Nektondichtheden, saliniteit, temperatuur en concentratie aan opgeloste zuurstof in de zijkreek van de zuidelijke geul (individuen/uur/fuik) en een daaraan grenzende smallere 1^{ste} orde kreek (individuen/ebperiode) in juni 2010 en oktober 2010. Zie figuur 2.13-2.15 voor de staalnamelocaties.

- Relatie met omgevingsvariabelen en benthosgemeenschap
Ruimtelijke variabiliteit in nektongemeenschap kan niet verklaard worden door verschillen in temperatuur, saliniteit of concentratie aan opgeloste zuurstof in het zeewater. De hoogste aantallen aan schaaldieren en vissen komen voor in de kreken met een hoge biomassa aan macrobenthos.
- Vergelijking monitoring najaar 2000
Vergelijking met de beschikbare data van de monitoring van de nektonfauna in het zuidelijke geulstelsel van het Zwin in 2000 (Hampel et al. 2004) toont dat in oktober 2010 hogere aantallen *Pomatoschistus microps* (126 vs. 69) en *Dicentrarchus labras* (5 vs. 0), en in juli 2010 hogere aantallen aan *Crangon crangon* (40 vs. 0), werden waargenomen in de 1^{ste} orde kreken dan in 2000.

2.3.5.2. Broedvogels

A. Overzicht

De broedvogelsamenstelling van het Zwin en directe omgeving werd opgesteld aan de hand van De Scheemaeker *et al.* (1995), Anselin *et al.* 1998, Spanoghe *et al.* (2003), gegevens Natuurpunt (schrift. data 1996-2004 F. De Scheemaeker) en aangevuld met de gegevens van de broedvogelatlas (INBO). De soortenlijst beperkt zich niet tot het GND het Zwin, maar vermeld ook sporadisch gegevens die betrekking hebben op de onmiddellijke omgeving ervan (bv. VNR Zwinduinen en -polders). In een aantal gevallen waren immers voor de betreffende soort geen specifieke gegevens voor het Zwin alleen voorhanden. In dit geval wordt dit verduidelijkt door te spreken van "Zwin en omgeving".

De vogels die in het Zwin broedgelegenheid vinden of vonden, zijn nagenoeg uitsluitend typische kustsoorten zoals *Bergeend*, *Scholekster*, *Kluut*, *Tureluur*, *Strandplevier*, *Bontbekplevier*, *Kokmeeuw*, *Zwartkopmeeuw*, *Zilvermeeuw*, *Kleine matelmeeuw*, *Stormmeeuw*, *Visdief*, ... Van deze soorten werd tot en met 2001 door G. burggraave de aantalsontwikkeling op een gestandaardiseerde wijze opgevolgd. Bij de soortbespreking van de typische soorten worden deze waardevolle gegevens vermeld en grafisch afgebeeld. Alle aantallen werden voor deze studie voor het eerst ter beschikking gesteld door Guido Burggraave en werden nooit eerder gepubliceerd. Deze dataset bevat gegevens over alle broedvogels van het Zwin tussen 1971-2001. Nadien werd dit gebied niet meer op een gestandaardiseerde manier geïnventariseerd. De grafieken in onderstaande alinea's bevatten daarom enkel de data uit die periode.

In de omgeving van het Zwin werden drie vogelsoorten uitgezet die er momenteel "wild" broeden: de *Grauwe gans*, de *Ooievaar* en de *Kwak*. *Grauwe gans* broedt niet alleen in het Zwin, maar thans ook in de wijde omgeving ervan. De stand van de *Ooievaar* is langzaam gegroeid, ook *Kwak* kende een gestage groei.

Tabel 2.13 Overzicht van de broedvogels in het Zwin en omgeving gedurende de voorbije 50 jaar, met vermelding van de actuele bedreigingscategorie (Rode Lijst van broedvogels voor Vlaanderen, Devos *et al.* 2004).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Soort Bijlage I Vogelrichtlijn	Bedreiging (Rode Lijst 2004)
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Aalscholver	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Tadorna tadorna</i>	Bergeend	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Luscinia svecica</i>	Blauwborst	x	Momenteel niet bedreigd
<i>Ardea cinerea</i>	Blauwe reiger	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Charadrius hiaticula</i>	Bontbekplevier	-	Zeldzaam
(<i>Branta leucopsis</i>)	(Brandgans)	x	Momenteel niet bedreigd
<i>Circus aeruginosus</i>	Bruine kiekendief	x	Momenteel niet bedreigd
<i>Branta canadensis</i>	Canadese gans	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Pica pica</i>	Ekster	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Phasianus colchicus</i>	Fazant	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Motacilla flava</i>	Gele kwikstaart	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Sylvia communis</i>	Grasmus	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Anthus pratensis</i>	Graspieper	-	Bedreigd
<i>Anser anser</i>	Grauwe gans	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Limosa limosa</i>	Grutto	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Prunella modularis</i>	Heggemus	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Columba oenas</i>	Holenduif	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Columba palumbus</i>	Houtduif	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Corvus monedula spermologus</i>	Kauw	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Vanellus vanellus</i>	Kievit	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Larus fuscus</i>	Kleine mantelmeeuw	-	Kwetsbaar
<i>Charadrius dubius</i>	Kleine plevier	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Egretta garzetta</i>	Kleine zilverreiger	x	Zeldzaam
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Kluut	x	Kwetsbaar
<i>Carduelis cannabina</i>	Kneu	-	Achteruitgaand
<i>Cuculus canorus</i>	Koekoek	-	Achteruitgaand
<i>Ardeola ibis</i>	Koereiger	-	Onregelmatige broedvogel

<i>Larus ridibundus</i>	Kokmeeuw	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Aythya filigula</i>	Kuifeend	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kwak	x	Zeldzaam
<i>Platalea leucorodia</i>	Lepelaar	x	Onregelmatige broedvogel
<i>Fulica atra</i>	Meerkoet	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Turdus merula</i>	Merel	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtegaal	-	Kwetsbaar
<i>Sterna paradisaea</i>	Noordse stern	x	Zeldzaam
<i>Ciconia ciconia</i>	Ooievaar	x	Onregelmatige broedvogel
<i>Perdix perdix</i>	Patrijs	-	Kwetsbaar
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rietgors	-	Bedreigd
<i>Haematopus ostralegus</i>	Scholekster	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Anas clypeata</i>	Slobeend	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Himantopus himantopus</i>	Steltkluut	x	Zeldzaam
<i>Larus canus</i>	Stormmeeuw	-	Zeldzaam
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Strandplevier	x	Met uitsterven bedreigd
<i>Falco tinnunculus</i>	Torenvalk	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Tringa totanus</i>	Tureluur	-	Kwetsbaar
<i>Alauda arvensis</i>	Veldleeuwerik	-	Kwetsbaar
<i>(Asio flameus)</i>	(Velduil)	x	Zeldzaam
<i>Sterna hirundo</i>	Visdief	x	Kwetsbaar
<i>Gallinula chloropus</i>	Waterhoen	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Rallus aquaticus</i>	Waterral	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Anas platyrhynchos</i>	Wilde eend	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Anas crecca</i>	Wintertaling	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Turdus philimelos</i>	Zanglijster	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Larus argentatus</i>	Zilvermeeuw	-	Momenteel niet bedreigd
<i>Larus melanocephalus</i>	Zwartkopmeeuw	x	Momenteel niet bedreigd

In het Zwin komen/kwamen een hoog aantal zeldzame broedvogels voor (zie ook tabellen hierna). Deze soortenrijkdom is/was te danken aan de hoge diversiteit van geschikte biotopen, met name:

- strand-duinovergang met vloedmerkvegetaties
- open plekken met mosduin, duingrasland en struweel
- slikplaten en overgangen naar schorren

B. Evolutie van de broedvogelstand van het Zwin

Vooraf het aantal broedparen van steltlopers, meeuwen en stern en is de afgelopen twee decennia sterk verminderd. Met name sinds 2000 is de daling opvallend. In de jaren '80 werden jaarlijks gemiddeld 48 broedende kluten geteld, in de jaren '90 gemiddeld nog 46 paartjes, maar in de periode 2000-2008 nog slechts 7. Voor de scholekster was er tussen de jaren '80 en 2000-2008 een daling van 53 tot 15 per jaar en voor de tureluur van 28 tot 15. Voor de zilvermeeuw was er eerst nog een stijging van 22 in de jaren '80 tot 56 in de jaren '90 om dan te dalen tot 7. Eenzelfde evolutie voor de kleine mantelmeeuw (1, 19 en 5) en zwartkopmeeuw (10, 22 en 0). In de jaren '80 werden gemiddeld 5.695 kokmeeuwen opgemerkt, in de jaren '90 nog 3.130 en in 2000-2008 slechts 40. Voor de visdief was dat respectievelijk 249, 77 en 5.

De aantallen voor de periode 2000-2008 zijn echter nog vertekend door de relatief hoge aantallen voor 2000, waarna zich een opvallende daling voordeed. In de volledige periode 2004-2008 bijvoorbeeld werd geen enkele broedend paar bontbekplevier, strandplevier, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, zwartkopmeeuw, kokmeeuw opgemerkt en slechts 1 visdief. Ook het aantal kluten (12), scholekster (8) en tureluur (17) bleef in de periode 2004-2008 beperkt, al ontbreken voor scholekster en tureluur cijfers voor respectievelijk 3 en 2 jaren (Tabel 2.14.).

Tabel 2.14. Aantalsevolutie van een aantal broedvogelsoorten in het Zwin sinds 1952.

Soort	1952	1978	1986	1993	2000	2004-2008
Wilde eend (<i>Anas platyrhynchos</i>)	5	360	500	500	45	
Bergeend (<i>Tadorna tadorna</i>)	3	75	80	80	42	
Kluut (<i>Recurvirostra avocetta</i>)	6	45	52	43	21	12
Scholekster (<i>Haematopus ostralegus</i>)	10	55	43	45	35	8
Tureluur (<i>Tringa totanus</i>)	30	45	17	32	42	17
Kokmeeuw (<i>Larus ridibundus</i>)	0	5.500	7.500	3.200	280	40
Zilvermeeuw (<i>Larus argentatus</i>)	0	12	15	52	45	0
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	0	0	3	8	35	0
Stormmeeuw (<i>Larus canus</i>)	0	2	1	1	0 (2001)	0
Zwartkopmeeuw (<i>Larus melanucocephalus</i>)	0	1	10	2	0	0
Dwergstern (<i>Sterna albifrons</i>)	20	0	0	0	0	0
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	0	250	285	90	38 (1999)	1
Strandplevier (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	30	4	7	4	2	0

Tabel 2.15. Aantalsontwikkeling van meeuwen en sterns in het Zwin te Knokke (h: hybride, voor Zwartkopmeeuw met Kokmeeuw, voor Kleine Mantelmeeuw met Zilvermeeuw) (Provoost et al. 1996 en F. De Scheemaeker vanaf 1997).

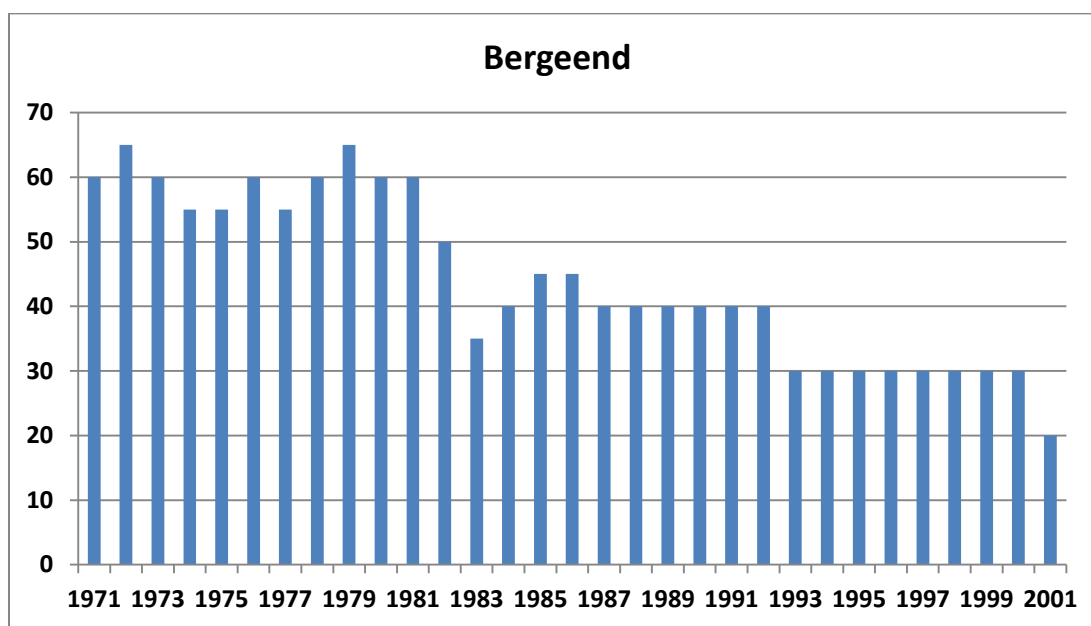
Soort	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'97	'99	2000	2003
Zwartkopmeeuw	14+1h	10	8	13	+	8	4	8	2	7	27	9	2	0
Kokmeeuw	3000	6000	9000		7000		4000	4000	3000	3600	3300	650	280	11
Stormmeeuw	2	1	2			1	1		1	0				
Kleine mantelmeeuw	1+2h	2h	1+2h	1		2+1h	7+1h	6	8	15	32	38	35	14
Zilvermeeuw		15	28	23		55	74	54	52	61	52	45	45	16
Visdief	235	285	170	130		125	135	83	90	70	56	38		12

C. Evolutie broedgevallen bijzondere vogelsoorten

- *Bergeend*

Tot halverwege de 20^{ste} eeuw was de Bergeend bijna uitsluitend een broedvogel van estuaria en andere kustbiotopen zoals jonge duinen en strandvlakten. Bergeenden broeden hoofdzakelijk in (konijnen)holen, maar bovengrondse nesten in dichte vegetaties zijn niet ongewoon. De Bergeend foerageert in voedselrijk open water op slikkerige bodem (met of zonder planten), schorren, weilanden en akkers. In het Zwin zijn vooral wadslakjes een zeer belangrijke voedselbron. In de schorren foerageert de Bergeend op Kweldergras.

De Bergeend is een relatief moeilijk te inventariseren soort omdat in het broedseizoen ook koppels rondhangen in geschikt broedhabitat zonder dat die tot broeden overgaan. Doorgaans geven de weerhouden aantallen dan ook een (te) positief beeld van de werkelijke aantallen. Toch blijkt zich in het Zwin een duidelijke tendens af te tekenen waarbij het aantal broedpaar in de jaren '70 rond 60 schommelde. Tussen 1983-1992 stabiliseerde de populatie op een lager niveau (ca. 40 broedpaar) en vanaf 1993 daalde het aantal broedkoppels verder naar een dertigtal. Op zich is deze neerwaartse evolutie opmerkelijk aangezien de soort de voorbije decennia een explosieve populatieontwikkeling kende in gans Vlaanderen, deels door een sterke toename in de traditionele broedgebieden, deels door een grote uitbreiding van het broedareaal landinwaarts. Ook in de kustregio kende de soort een sterke toename met bv. in de Uitkerkse Polder 17 koppels in 1990 en 83 paar in 2011. In Nederland wordt de voorbije twee decennia vooral in de duinen een afname vastgesteld die in verband wordt gebracht met de komst van de Vos. Of de toename van deze grondpredator ook in het Zwin de afname van de broedpopulatie van Bergeend kan verklaren, is niet meteen duidelijk.



Figuur 2.31. Aantal broedparen van Bergeend in het Zwin

- *Bontbekplevier*

Dit is altijd een zeer zeldzame kustbroedvogel geweest. Natuurlijke habitats waar de soort onregelmatig tot broeden kwam zijn o.m. de schorrehabitats van het Zwin (1933, 1935, 1936, 1949-1955, 1957 (2 paar), 1961, 1962, 1967, 1968, 1969, 1973, 1981, en telkens 2 paar in 1982, 1984, 1986, 1993) (Provoost *et al.* 1996). In 1995 broedden in het Zwin 2 paren, in 1995 waren er dat nog slechts 1. Ook in 1997 en 1999 kwam slechts 1 koppel voor (schrift. geg. F. De Scheemaeker). Momenteel is geen broedgeval meer gekend van het Zwin. Deze achteruitgang is ook in Nederland vastgesteld: in het Deltagebied kwamen in 1996 nog maar 149 paar tot broeden, een dieptepunt sinds 1979 (Anselin *et al.* 1998).

Traditionele broedplaatsen, zoals stranden voor de kust, zijn ongeschikt geworden door verstoring. Nieuw geschikt broedhabitat verdwijnt vaak snel door vegetatiesuccessie als gevolg van een gebrek aan dynamiek. Voor bescherming van Bontbekplevier is herstel of aanleg van schaars begroeid pioniershabitat dat onder invloed staat van dynamiek van wind en water essentieel. Kaal houden zonder deze dynamiek is alleen mogelijk bij een zeer arbeidsintensief beheer. Ook rust (en dus geen of een zeer geringe mate van recreatie) moet verzekerd zijn. Het blijft afwachten in hoeverre het ontstaan van nieuwe geschikte broedbiotopen (bv. door natuurontwikkeling) nieuwe kansen zal bieden voor een pionierssoort als de Bontbekplevier.

- *Bruine kiekendief*

Op Vlaams niveau vormen de poldergebieden het zwaartepunt voor de verspreiding van *Bruine kiekendief*. In het Zwin en omgeving betreffen het 13 territoria, waarvan 1 in het Zwin gelegen is (Anselin *et al.* 1998). Sinds 1995 werden telkens 4 broedgevallen opgetekend. Deze trend komt overeen met de stijgende aantallen in Vlaanderen, exclusief Limburg (Spanoghe *et al.* 2003).

- *Grote stern*

Grote Sterns broeden in compacte kolonies, meestal in associatie met meeuwen of andere sterns, in kale tot weinig begroeide kustgebieden. De voorkeur gaat uit naar (schier)eilanden. De broedgebieden worden gekenmerkt door een geringe verstoringsdruk en de aanwezigheid van geschikte foerageergebieden in een straal van 15 km rond de kolonie (SOVON, 2002). Voedselbeschikbaarheid speelt een cruciale rol in het broedsucces.

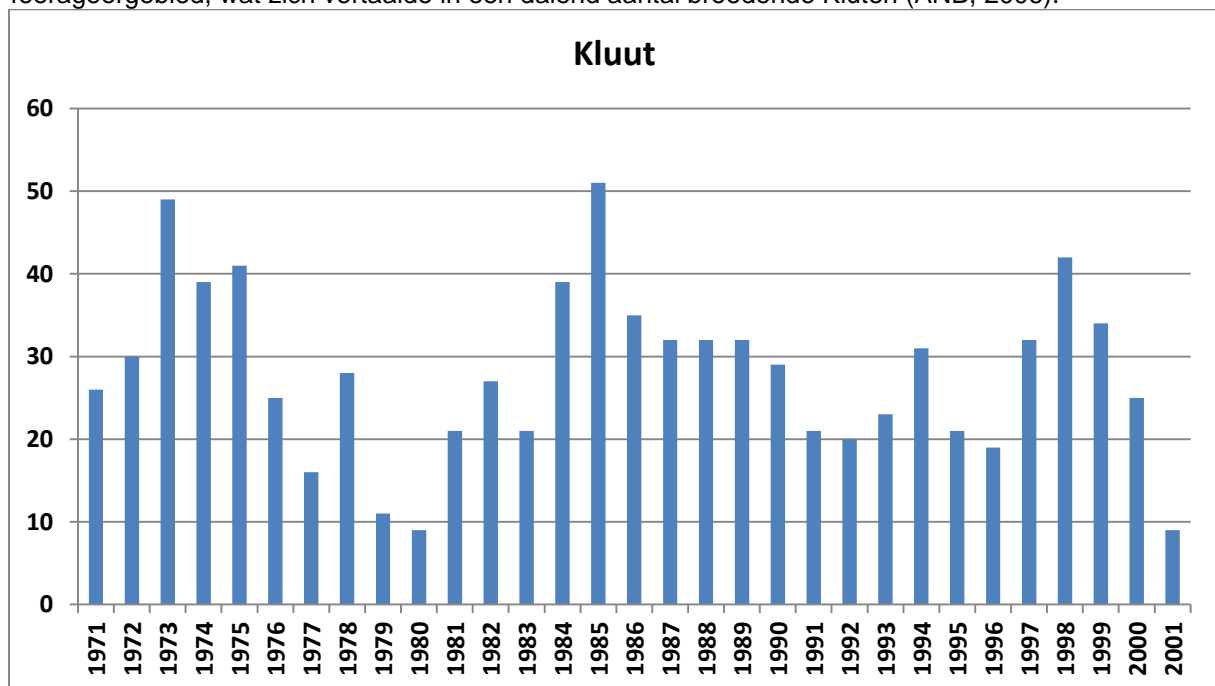
In 2000 werd een broedpoging in het Zwin vastgesteld maar het bleef bij een éénmalig feit. Wanneer nieuw, geschikt broedhabitat beschikbaar is, kan dit heel snel door Grote Sterns worden gekoloniseerd. De aanwezigheid van een Kokmeeuwenkolonie, is bevorderlijk: de sterns profiteren van de aanwezigheid van de agressievere Kokmeeuwen die gemakkelijk predatoren op afstand kunnen houden.

Kolonies gaan doorgaans verloren door vegetatiesuccessie, stormvloed en predatoren. Alternatieve locaties zijn nauwelijks voorhanden. Voor de soort is het daarom van groot belang dat er voor de kust een ruim aanbod is van geschikt broedhabitat, zoals kale of spaarzaam begroeide eilanden. Rust is een absolute voorwaarde, recreatie in de nabijheid van broedlocaties is uit den boze. Bovendien moet ook het voedselaanbod tijdens de broedperiode optimaal zijn. Grote Stern is een zeer mobiele soort met een beperkte plaatstrouw aan de kolonie. Indien de sternkolonie op het schiereiland in de voorhaven van Zeebrugge (tijdelijk) ongeschikt zou worden als broedlocatie, zou een geschikte locatie in het Zwin mogelijk snel en massaal kunnen worden ingenomen. De enige andere broedplaats in Vlaanderen is de Zeebrugse Voorhaven waar hoge aantallen tot broeden komen (> 1000 paren).

- *Kluut*

Voor deze soort is het Zwin de enige historische broedplaats van belang. In het Zwin broedt de *Kluut* in de nabijheid van de slikken, op de iets hoger gelegen schordelen. De brakke geulen, plassen en slikken vormen het uitgelezen foerageergebied voor deze soort. Voor de Eerste Wereldoorlog broedde de *Kluut* onregelmatig in het Zwin. Er waren meerdere koppels in 1927, 1928, 1931 en 1932. Vanaf 1934 (4 paar) broedt de soort er onafgebroken. Tot de zestiger jaren stijgt het aantal tot een 60-tal broedparen. In de zeventiger jaren was de trend dalend: van 50-60 in 1970-1975 naar 31 in 1979. Dit niveau, tussen 27 en 33 koppels, bleef behouden in de eerste helft van de jaren tachtig, waarna het aantal in de tweede helft weer steeg naar een 52-56. In 1992 bedroeg het weer maar 38, in 1993 43 en in 1994 56 paar. Daarna is gestaag een daling opgetreden, met 62 broedparen in 1999 (schrift. geg. F. De Scheemaeker) en slechts 21 broedparen in 2000 (Spanoghe *et al.* 2003). Recente telgegevens wijzen op slechts 6 broedparen in 2003 (schrift. geg. F. De Scheemaeker) en 12 in 2008. In Nederland neemt de soort af sinds 1990. In 2004 werd de populatie er geschat op 6500 paren, maar liefst 1000 minder dan in 2003. De afname vindt er vooral in het noorden plaats.

Kluut heeft ondiep water en een slibrijke bodem nodig. Ze broeden hoofdzakelijk in tijdelijk biotoop dat door grote waterbouwkundige werken beschikbaar komt. Het creëren van het slikgebied M3 heeft een gunstige, maar tijdelijke invloed gehad op het broedbestand van *Kluut* in het Zwin (zie infra, historisch beheer). De aantalsevolutie in het Zwin kan deels worden verklaard door de beschikbaarheid aan geschikt broedhabitat. De soort reageerde positief op de aanleg van de schelpeneilandjes in 1982-1983. In 1983 broedden 21 koppels in het Zwin maar meteen na de voltooiing van de nieuwe eilandjes steeg het aantal naar 39 in 1984 om te pieken in 1985 toen 51 nesten werden geteld (Burggraeve & Decler). Ook de aanleg van de plas en het slikgebied zorgden voor stijgend aantal broedpaar. Toen later deze slikvlakte verzandde en ophoogde, daalde ook de oppervlakte aan beschikbaar broed- en foerageergebied, wat zich vertaalde in een dalend aantal broedende Kluten (ANB, 2006).



Figuur 2.32. Aantal broedparen van *Kluut* in het Zwin

Kleine mantelmeeuw

Kleine Mantelmeeuwen broeden hoofdzakelijk in kustgebieden. De broedhabitat is vergelijkbaar met die van Zilvermeeuw - ze komen immers vaak in gemengde kolonies voor - maar ruwe, rotsige en schaars begroeide terreinen zijn toch iets minder in trek. Ook artificiële broedgebieden worden door de soort vlot in gebruik genomen.

Kleine Mantelmeeuwen broeden pas sinds 1985 in Vlaanderen. In dat jaar kwamen in het Zwin één zuiver paar en twee gemengde paren met Zilvermeeuw tot broeden. Hoewel de soort in de voorhaven van Zeebrugge op korte tijd enorm uitbreidde sinds de tweede helft van de jaren '90 (van 40 paar in 1995 naar 4.570 paar in 2006) bleef de toename in het Zwin eerder bescheiden (met maximaal 38 paar in 1998). In 2002 werden er voor het eerst sinds 1985 geen territoria meer vastgesteld. Nadat er in 2003 opnieuw een kleine kolonie ontstond (met 14 nesten), verdween de soort daarna als broedvogel uit het Zwin. De komst van de Vos en het beter toegankelijk worden van de broedkolonie (door ophoging en verzanding) is hier vermoedelijk niet vreemd aan. Indien bij de opmaak van het beheerplan van het Zwin zou worden gekozen voor de aanleg van een sterneneiland, dan kunnen Kleine Mantelmeeuwen beter actief worden geweerd. Door een potentieel hoge predatiedruk en concurrentie bij het innemen van geschikte broedplaatsen, kunnen Kleine Mantelmeeuwen de ontwikkeling van een sternekolonie negatief beïnvloeden.

- *Kleine plevier*

Lippens (1963) spreekt van jaarlijks 3 koppels, in het Zwin, de duinen of kleiputten in de omgeving. In 1945 broedden niet minder dan 25 koppels in het Zwin en omgeving, op door de Duitsers afgeplagde bodems. Thans betreft het eerder een zeldzame broedvogel in de duinen en schorren van de Belgische kust.

- *Kleine zilverreiger*

In 1982 broedde deze soort in een gemengd koppel met *Blauwe reiger* in de reigerkolonie van het Zwin (dit bracht twee hybride jongen voort). De eerste zuivere broedgevallen werden in 1995 vastgesteld, met 5 koppels (Spanoghe *et al.* 2003). In 2001 werden in het Zwin 19 broedparen geteld (Spanoghe *et al.* 2003).

- *Koereiger*

Deze soort broedde voor het eerst in 1997 in het Zwin. Tussen 1997 en 2002 broedden er resp. 2,1,2,9,0 en 1 paren, nadien verdween de soort opnieuw als broedvogel. Vroeger broedden de *Koereigers* uitsluitend in Zuid-Europa. Sinds de jaren 90 wordt echter een uitbreiding van het verspreidingsgebied vastgesteld in noordelijke richting.

In 2000 hebben voor het eerst *Koereigers* in het Zwin overwinterd. Het ging om een elftal exemplaren. Dat is meteen ook het grootste aantal *Koereigers* dat in ons land samen werd waargenomen.

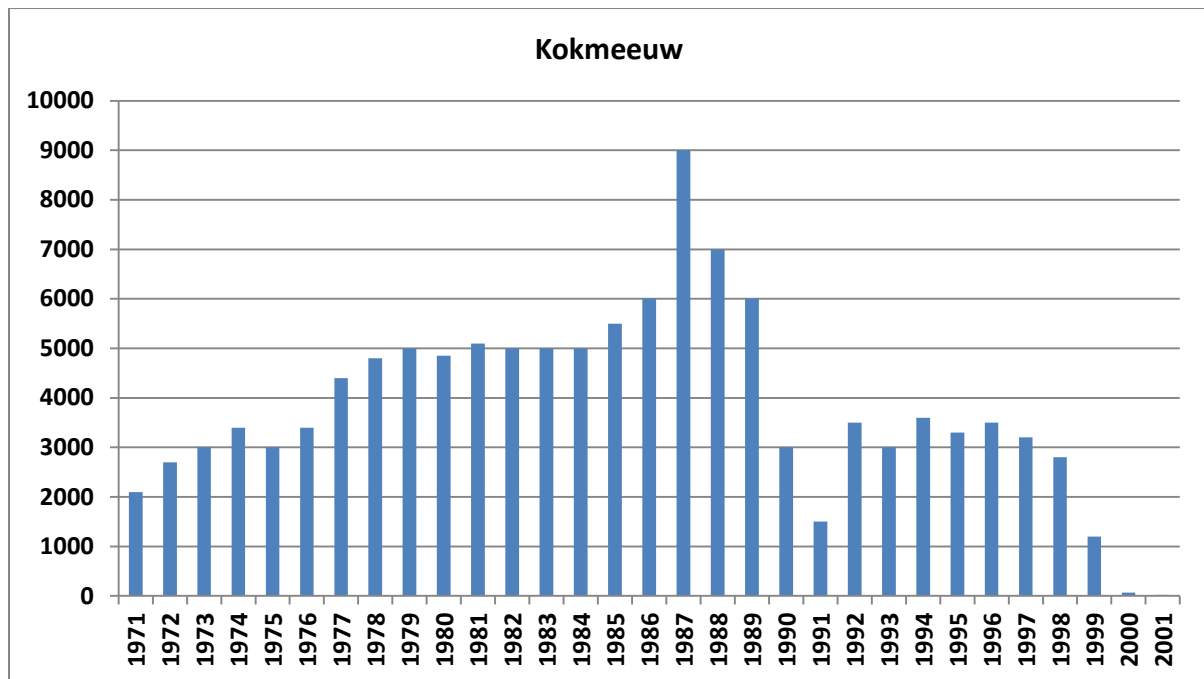
- *Kokmeeuw*

Kokmeeuwen nemen een speciale plaats in onder de kustbroedvogels omdat de vestiging van deze soort ook andere soorten aantrekt. Zo broeden Grote Sterns uitsluitend in associatie met Kokmeeuwen. Ook Zwartkopmeeuwen broeden vaak in Kokmeeuwkolonies. De Kokmeeuw heeft namelijk een uitzonderingspositie als predator. Enerzijds worden door deze soort eieren, jongen en visjes bij de sterns geroofd, anderzijds bieden broedende Kokmeeuwen bescherming tegen andere predatoren. Voor Zwartkopmeeuw en Grote Stern zijn de voordelen van bescherming groter dan de nadelen. De omringende Kokmeeuwen vormen een buffer tegen landpredatoren (de predator moet eerst door de Kokmeeuwenkolonie om bij bv. de Grote Sterns te komen) en beschermen de kolonie actief tegen luchtpredatoren.

De vestiging van de Kokmeeuwenkolonie in het Zwin dateert van 1960, toen 20 nesten werden geteld. De kolonie groeide explosief, met o.a. al 2.000 broedpaar in 1962. Sindsdien nam het aantal broedpaar bijna jaarlijks toe: 3.000 in 1973, 4.400 in 1977, 5.000 in 1979 en 6.000 in 1986. De kolonie bereikte haar hoogtepunt in 1987 toen de populatie op 9.000 broedpaar werd geschat. Tot 1998 konden de aantallen zich op een lager niveau handhaven (met nog 2.800 nesten) maar daarna ging het snel bergaf: 1.200 nesten in 1999, 65 in 2000, 25 in 2001. De soort kwam er voor het laatst tot broeden in 2003, toen nog 11 nesten werden geteld.

Het gedeeltelijk verdwijnen van de eilandjes (door verzanding) en het beter toegankelijk worden ervan voor grondpredatoren als Vos zijn vermoedelijk de voornaamste redenen waarom deze kolonie totaal

verdween. Bovendien moet rekening worden gehouden met het aanzuigeffect van de kolonie in de voorhaven van Zeebrugge.



Figuur 2.33. Aantal broedkoppels van Kokmeeuw in het Zwin

- *Kwak*

Het betreft een verwilderd populatie waarvan het aantal broedparen in het Zwin en omgeving sinds de jaren '90 schommelt rond 40-50 broedparen (Spanoghe *et al.* 2003).

- *Lepelaar*

Deze soort broedt de laatste jaren (opnieuw) in het Zwin. In 1999 werd 1 broedpaar vastgesteld in de reigerkolonie, in 2000 2 en in 2001 waren er waarschijnlijk 2 broedgevallen. Ook nadien bleef het aantal schommelen tussen 1-2. In Nederland doet de Lepelaar het bijzonder goed. In 2004 schatte men de populatie er op maar liefst 1750 paren, het hoogste aantal tot dan geregistreerd. Waarschijnlijk ligt deze evolutie aan de basis van de uitbreiding in Vlaanderen (2003-2005: 1 → 12). De sterke stijging is het gevolg van de vestiging van een kleine kolonie in het Antwerps havengebied.

- *Noordse stern*

Van deze soort ligt ons land aan de zuidgrens van zijn areaal. Er was telkens een broedgeval in het Zwin in 1968, 1976, 1982 en 1983 (Provoost *et al.* 1996).

Zowel in 1995 als in 1996 was er eveneens een broedpaar aanwezig in het Zwin. Ook in 1997 was er een broedpaar aanwezig (Spanoghe *et al.* 2003). Nadien broedde de soort niet meer in het Zwin.

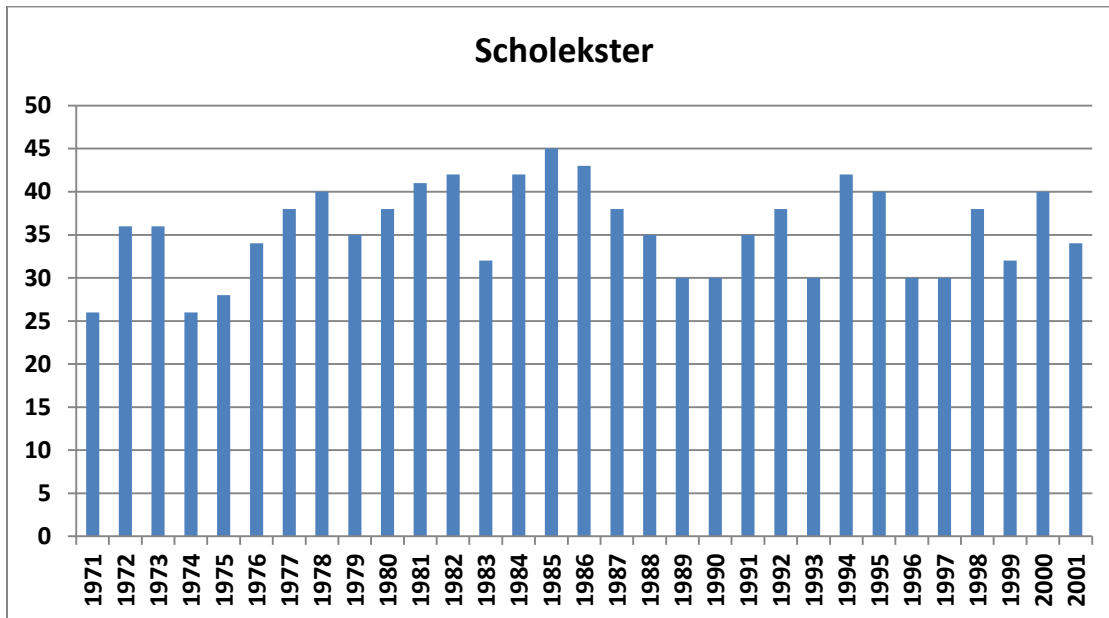
De Noordse Stern is veel meer gebonden aan zoute milieus dan de Visdief, en broedt vooral op rustige, zandige, en schaars begroeide gebieden. De foerageergebieden liggen grotendeels binnen een straal van 10 km van de kolonie. Het voedsel bestaat voornamelijk uit mariene prooien, zoals vis, krabben, garnalen en wormen, die vooral in het intergetijdengebied worden gevangen. Als rustgebied worden zandbanken, strandvlakten en kwelders in de buurt van de kolonies gebruikt (SOVON, 2002).

- *Patrijs*

Volgens Lippens (1963) was dit een gewone, veel voorkomende broedvogel in de duinen van het Zwin, evenals in de omgevende polders. Hij schatte de populatie op ca. 300. *Patrijs* is sindsdien echter sterk achteruitgegaan, met nog slechts 4 koppels in 2000 (schrift. geg. F. De Scheemaeker). Nadien kwamen geen broedgevallen meer voor.

- Scholekster

De belangrijkste concentratie van deze soort is altijd het Zwin en omgeving geweest. Tussen 1928 en 1948 broedden nooit meer dan 10 koppels. Het broedbestand breidde zich daarna langzaam uit. In de zeventiger jaren nam het broedbestand toe van 35 paar in 1970 tot 66 in 1979. Deze toename is thans vervangen door een wisselend aantal broedparen, tussen de 40 en 70. Zo werden in 1997 45 koppels waargenomen, in 1998 48 koppels, in 1999 42 koppels, met nadien een aanzienlijke daling (2003: 21, 2004-2008: 8 koppels).



Figuur 2.34. Aantal broedparen van Scholekster in het Zwin

- Stormmeeuw

De soort bereikt in de Benelux de zuidwestgrens van haar areaal. Stormmeeuwen broeden meestal in de onmiddellijke omgeving van het water. Het is een koloniebroeder die zich voedt met allerlei ongewervelden maar langs de kust evenzeer met o.a. visafval.

De Stormmeeuw broedde voor het eerst in Vlaanderen in 1924 toen één paar in het Zwin werd geteld. Daarna was het wachten tot 1976 toen de soort opnieuw in het Zwin tot broeden kwam. Tussen 1976 - 1989 broedde de soort er jaarlijks (met uitzondering van 1979), telkens met één tot twee paar. Het laatste broedgeval dateert van 1993 (één nest).

De aantallen in Vlaanderen zijn steeds marginaal gebleven. Gezien de soort er ten noorden van Vlaanderen een duidelijke terugval toont, lijkt het weinig waarschijnlijk dat ze in de nabije toekomst nog veel vooruitgang zal boeken in Vlaanderen.

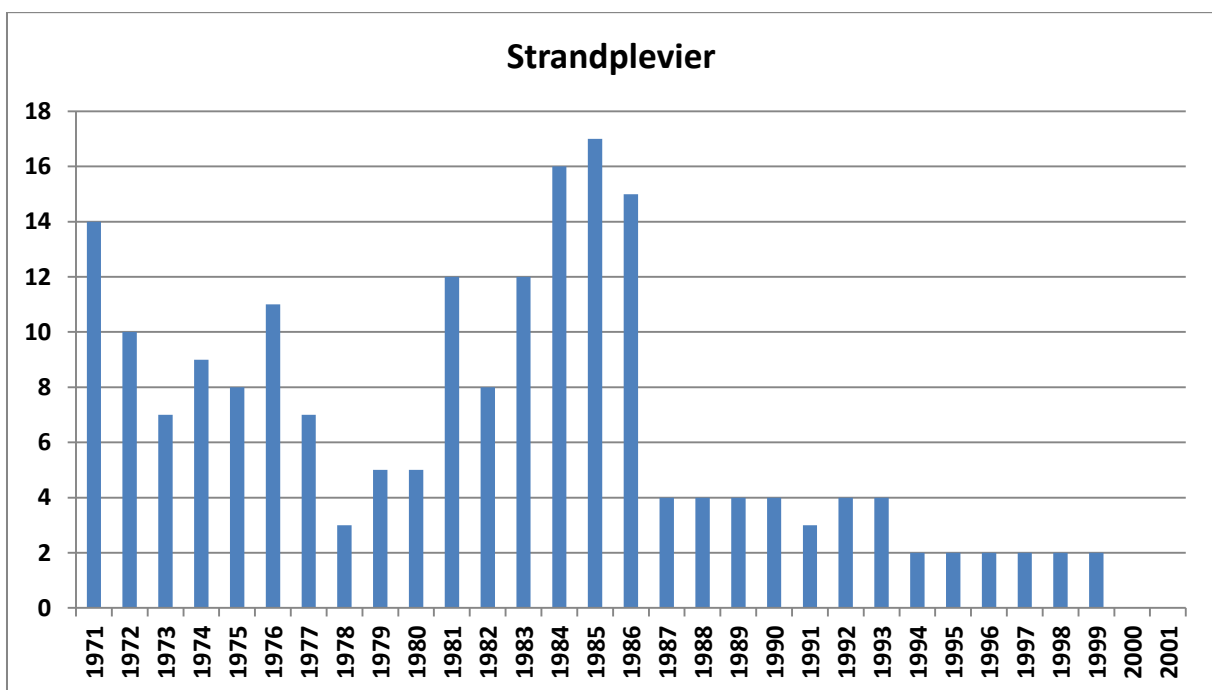
- Strandplevier

Deze typische strandbroeder is in zijn natuurlijke habitats aan onze kust sterk bedreigd. *Strandplevier* broedt op zandige, schaars begroeide, zilte gebieden zoals stranden en strandvlakten. Gezien de sterk toegenomen recreatiedruk in vrijwel alle gebieden langs de kust, heeft deze soort nog nauwelijks ruimte om met succes te broeden.

Vroeger broedde deze soort zeer verspreid in de buitenste duinen, tussen embryonale duintjes en in doorbraken. Lippens (1954) noemt een jaarlijks totaal van een 100-tal koppels voor de lengte van de kust, verspreid over De Panne (10), Koksijde en Oostduinkerke (25), Nieuwpoort en Lombardsijde (10), soms enkele in Zeebrugge. In 1945, toen de Duitsers in het kader van hun laatste verdedigingswerken, grote delen van de vegetatie van het Zwin hadden afgeplagd, kwamen zelfs 70 paar tot broeden. Lippens (1963) spreekt van een gemiddelde van 30 paar per jaar in het Zwin. Wel stelde hij een verschuiving vast van habitat: waar voordien de helft van de broedpopulatie op het strand broedde, broedden later bijna alle paren in het Zwin zelf. In het Zwin nam het aantal in tien jaar tijd af van 20 in 1970 tot nog 6 in 1979. In de eerste helft van de jaren tachtig kwam een tijdelijke stijging ten gevolge van beheerswerken: 8-16 paar. In 1987, 1988, 1992 en 1993 telkens 4 koppels. In 1994 werden 2 paar vastgesteld in het Zwin.

In het Zwin verbleven in 1995 2 broedparen, in 1996 betroffen er dit 3 (Anselin *et al.* 1998). Nadien bleef het aantal stabiel op 2 broedparen (schrift. geg. F. De Scheemaeker). Het voorbije decennium broedde de soort niet meer in het Zwin.

In Nederland wordt sinds 1976 een continue afname vastgesteld. Sinds 2000 lijkt de populatie terug te stabiliseren, vooral in het Deltagebied. Elders, zoals in het Waddengebied zet de afname door. In 2004 werd de totale Nederlandse populatie op 250 paren geschat. Natuurlijke broedplaatsen, zoals het strand voor het Zwin, zijn reeds lange tijd ongeschikt voor Strandplevieren door permanente en intensieve verstoring als gevolg van een toegenomen recreatiedruk. Strandreservaten zoals in de Baai van Heist, zouden soelaas kunnen bieden, al zou de predatiedruk op strand (te) hoog kunnen liggen. Door natuurontwikkeling kunnen nieuwe pionierssituaties ontstaan. Deze moeten dan wel onder invloed staan van grootschalige dynamiek van wind en water. Zonder deze dynamiek zijn deze gebieden slechts geschikt te houden door zeer arbeidsintensief beheer waarbij jaarlijks alle vegetatie moet worden verwijderd. Doordat de populatie in geheel West-Europa onder druk staat, valt nog af te wachten of nieuwe, geschikte broedhabitats snel zullen worden bezet. Er is gewoon geen surplus meer aan aspirant-broedvogels waardoor de uitwisseling tussen deelpopulaties in gevaar komt.



Figuur 2.35. Aantal broedparen van Strandplevier in het Zwin

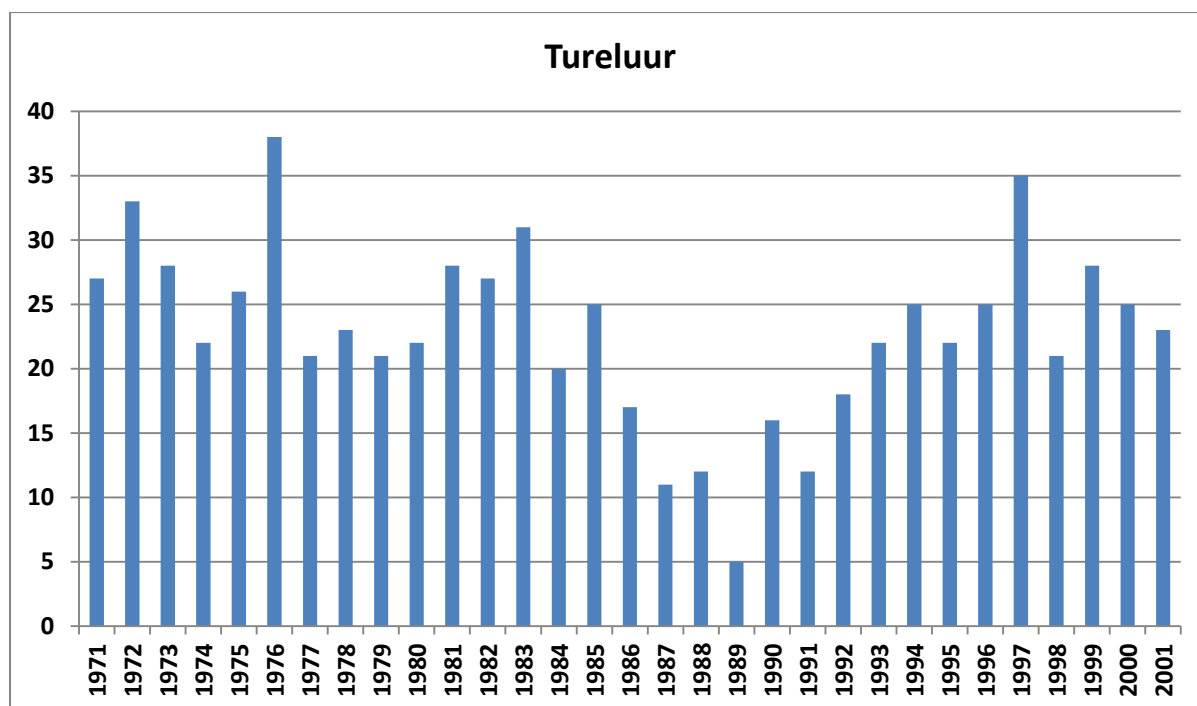
- *Tureluur*

De *Tureluur* is in België een schaarse broedvogel die hoofdzakelijk voorkomt in de polders van de Oostkust en op de schorren en opgespoten terreinen langs de Benedenschelde.

In het Zwin broedde in 1939 de soort met ongeveer 30 koppels. In het begin van de zestiger jaren waren er ongeveer 60 broedparen. De afname van het aantal broedparen in het Zwin verliep daarna in verschillende stappen. Tussen 1971 en 1983 schommelde het aantal tussen 42 en 37, om te dalen naar een dieptepunt in 1987 van 11 broedparen. De achteruitgang van *Tureluur* in het Zwin was zeker te wijten aan een vermindering van geschikte broedbiotopen en door ophoging van de schorre en de daarmee gepaard gaande veranderingen in de vegetatiestructuur. Begin de tachtiger jaren bedroeg het aantal broedparen in Vlaanderen ongeveer 200, waarvan 20 % voorkwam in het Zwin. Momenteel zijn er 326 broedparen gemeld in Vlaanderen in het kader van het atlasproject. In het Zwin verblijven er recent tussen de 11 en 25 broedparen (gegevens atlasproject IN). Zo werden in 2003 14 broedkoppels waargenomen (schrift. geg. F. De Scheemaeker).

Burggraeve (1989) maakte reeds melding van de sterke achteruitgang van de *Tureluur* als broedvogel in het Zwin, met een daling (in de ganse Zwinstreek) van 50 broedparen in 1980 tot slechts vijf in 1989. Als oorzaak werd het in snel tempo verzanden van de voorheen zo rijke slikken van het Zwin

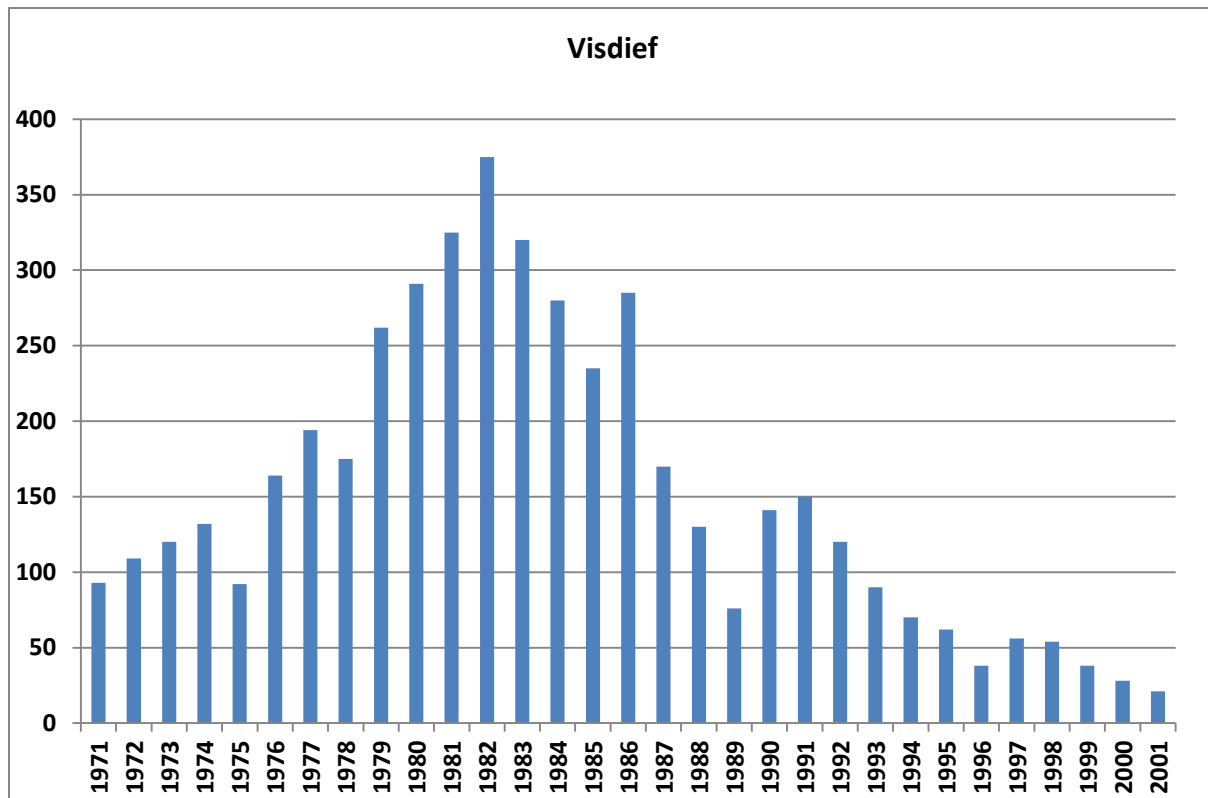
opgegeven. Dankzij de aanleg van de zandvang en het herhaaldelijk uitgraven ervan, was er gedurende de jaren '90 min of meer een herstel van het aantal broedparen waar te nemen en werd het aantal van begin de jaren '80 bereikt. In 1997 telde de broedpopulatie Tureluurs van het Zwin opnieuw 35 paar. Burggraeve & Decler (2000) schreven deze stijgende aantallen deels toe aan de vele stormen in de jaren '90, waardoor het Zwin overspoelde en talrijke slibrijke, smalle en voedselrijke kreekjes ontstonden. Na 2001 (toen in het Zwin door Burggraeve nog 23 territoria werden gekarteerd), is het aantal broedgevallen opnieuw sterk gedaald, waarschijnlijk ten gevolge van de voortzetting van de verzanding.



Figuur 2.36. Aantal broedkoppels van Tureluur in het Zwin

- *Visdief*

Het gros van de Vlaamse broedpopulatie bevindt zich in de verschillende broedkolonies aan de Oostkust. De kolonie in het Zwin ontstond na het uitgraven van de vijvers en eilandjes (er bevonden zich na de werkzaamheden 5 nesten). In 1961 waren er reeds 130 nesten en in 1962 ongeveer 350 broedparen. Daarna kwam een inzinking tot 60 paar in 1970. De aantallen stegen dan weer door beheerswerken, met een inzinking in 1975 (93 paar). In de jaren tachtig schommelden de aantallen rond 300-tal broedparen. Sinds de jaren negentig is er weer sprake van een gevoelige daling (Provoost *et al.* 1996). Tussen 2000 en 2002 werden geen broedgevallen waargenomen. Sinds 2003 zijn weer 12 broedkoppels aanwezig (schrift. geg. F. De Scheemaeker) nadien volgde weer een terugval. Het verval van de kolonie kan deels worden verklaard door de verzanding en de ophoging van het gebied, waardoor de eilandjes beter toegankelijk werden voor predatoren als de Vos. Ook toegenomen verstorend door recreanten speelt mogelijks een rol. Een andere mogelijke verklaring is het 'aanzuigefect' van de grote sternkolonie te Zeebrugge (Devos & Stienen, 2004). Broedgebieden kunnen in kustgebieden beschermd en gecreëerd worden door via natuurlijke dynamiek van water en wind de vorming van veilige, vegetatiearme eilanden te bevorderen. Bescherming tegen recreatiedruk is daarbij een vereiste. Ook bescherming van visgronden is waarschijnlijk een effectieve beschermingsmaatregel, zowel op de broedgronden als in de overwinteringsgebieden in West-Afrika, waar de industriële visserij sterk in opkomst is.



Figuur 2.37. Aantal broedparen Visdief in het Zwin

- *Zilvermeeuw*

Zilvermeeuwen nestelen zowel langs rotskusten als in meer zandige kustgebieden. De verspreiding van de Zilvermeeuw in Vlaanderen is nagenoeg identiek aan die van de Kleine Mantelmeeuw en zijn bijna exclusief voorbehouden aan de Kustregio.

Het Zwin was lange tijd het enige broedgebied in Vlaanderen. Na enkele solitaire broedgevallen in 1960, 1962 en 1968, werd de soort er vanaf 1972 een jaarlijkse broedvogel. Het aantal nesten steeg geleidelijk tot 74 in 1991. De kolonie hield stand tot in 2001, toen nog 38 nesten werden geteld. Net als bij Kokmeeuw, Kleine Mantelmeeuw en Visdief, kwam er na een blanco jaar in 2002 nog een laatste opflakking in 2003 (16 nesten).

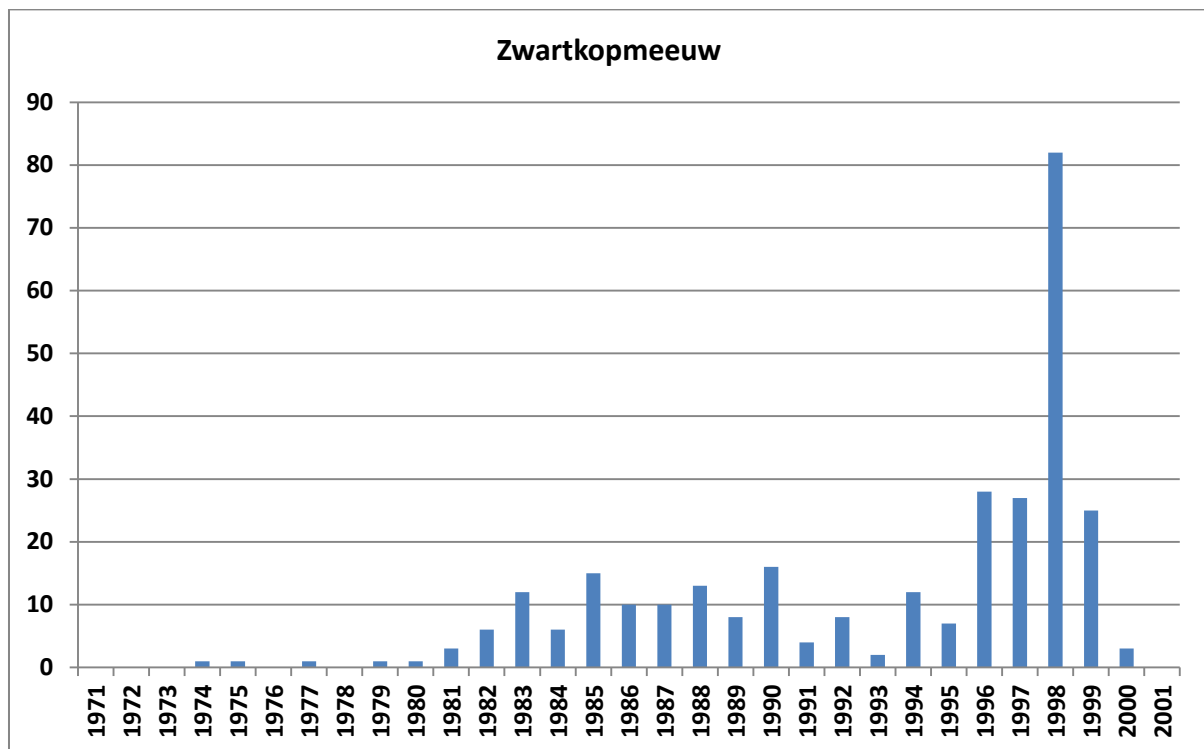
Het verdwijnen van deze kolonie lijkt verband te houden met de vestiging van de Vos in de Kuststreek. In elk geval lijkt er voorlopig nog geen einde te komen aan de groei van de Zilvermeeuwenpopulatie in de Kuststreek (met o.a. 2.433 nesten in het Zeebrugse havengebied in 2010). Indien bij de opmaak van het beheerplan van het Zwin zou worden gekozen voor de aanleg van een sterneneiland, dan kunnen Kleine Mantelmeeuwen beter actief worden geweerd. Door een potentieel hoge predatiedruk en concurrentie bij het innemen van geschikte broedplaatsen, kunnen Zilvermeeuwen de ontwikkeling van een sternenkolonie negatief beïnvloeden.

- *Zwartkopmeeuw*

De Zwartkopmeeuw is oorspronkelijk een broedvogel van kustgebieden met lage vegetatie (eilanden in slikgebieden, zandduinen en moerassen), maar broedt de afgelopen decennia in toenemende mate in kunstmatige habitats. De Zwartkopmeeuw als broedvogel wordt, net als de Grote Stern, vooral aangetroffen in Kokmeeuwenkolonies.

Het eerste broedgeval van deze soort in het Zwin werd vastgesteld in 1967, het begin van een succesvolle vestiging. In de jaren '70 bleef de soort er aanvankelijk een onregelmatige broedvogel met telkens één broedgeval in 1974, 1975, 1977 en 1979. Vanaf 1981 waren minmaal drie paar aanwezig en de kolonie bereikte haar hoogtepunt in de tweede helft van de jaren '90 met 28 nesten (in 1996), 27 nesten (in 1997), 64 nesten (in 1998) en 25 nesten (in 1999). De Zwartkopmeeuwen broedden op de eilandjes in het midden van de kolonie Kokmeeuwen. Toen deze kolonie werd verlaten (1.200 broedpaar Kokmeeuw in 1999, slechts 65 in 2000 en 2001), verdwenen ook de Zwartkopmeeuwen meteen. In 2001 kwam hier voor het eerst sinds ruim 30 jaar geen Zwartkopmeeuwen meer tot broeden. In de bestaande kolonies dringt zich een vorm van beheer op. In het Zwin werd de kolonie o.a. door natuurlijke successie ongeschikt als broedhabitat. Daarnaast

heeft de verder expansie van de Vos ertoe geleid dat enkele van de ooit attractieve Kokmeeuwenkolonies zijn verdwenen. Ook in het Zwin werd de kolonie - door verzanding en ophoging - beter toegankelijk voor deze predator. In de toekomst kan het behoud van de soort waarschijnlijk enkel verzekerd worden door een specifieke inrichting van enkele predatorvrije broedeilandjes.



Figuur 2.38. Aantal broedparen Zwartkopmeeuw in het Zwin

D. Verdwenen broedvogels in het Zwin

Van Havre (1928) schrijft over de **Grauwe kiekendief**: “niche parfois dans des dunes près du littoral (Estuaire du Zwin). Lippens (1963) noemt 1 waarschijnlijk broedgeval in 1944 en een mogelijk in 1946. Nadien werd de soort nooit meer als broedvogel in het Zwin waargenomen.

In 1976 werd voor het eerst een gemengd broedgeval **Dougalls Stern** x Visdief vastgesteld in de sternkolonie. Mogelijk hetzelfde exemplaar bleef in de kolonie aanwezig tot 1987 en met uitzondering van 1981 vond er elk jaar een gemengd broedgeval plaats. Het is niet duidelijk of deze broedgevallen ook hebben geleid tot (uitgevlogen) hybride jongen, dan wel of het bij broedpogingen is gebleven.

In de jaren '40 en '50 (1945, 1957 en 1958) werden telkens 2 adulten van **Steltkluit** gezien, vergezeld van jonge vogels. In 1965 broedde de soort net op de grens van het gebied (Provoost *et al.* 1996). Na 1990 kwam de soort niet meer tot broeden (Spanoghe *et al.* 2003).

In de zeeoep ten noorden van het Zwin bevond zich tot 1973 een kolonie van **Dwergstern**. Vanaf 1932 (20 koppels) zijn gegevens van tellingen voorhanden. In 1937 werd een hoogtepunt bereikt met 75 koppels. Daarna daalden de aantallen, met in 1939 30 paar, in 1949-1950 40 paar en in 1956 de laatste 4 koppels van deze duinenkolonie. In 1959 kwam de soort terug, dit keer in het Zwin zelf: 3 nesten, 12 in 1961. Ook hier bleek geen toekomst voor de **Dwergstern**: na de seizoenen 1962 met 10 en 1963 met 8 koppels, broedden de laatste 4 koppels in het Zwin in 1964. Sindsdien is er nog 1 broedgeval geweest in 1973 (Spanoghe *et al.* 2003).

De evolutie van de soort vanaf 1932 wordt weergegeven in tabel 2.16

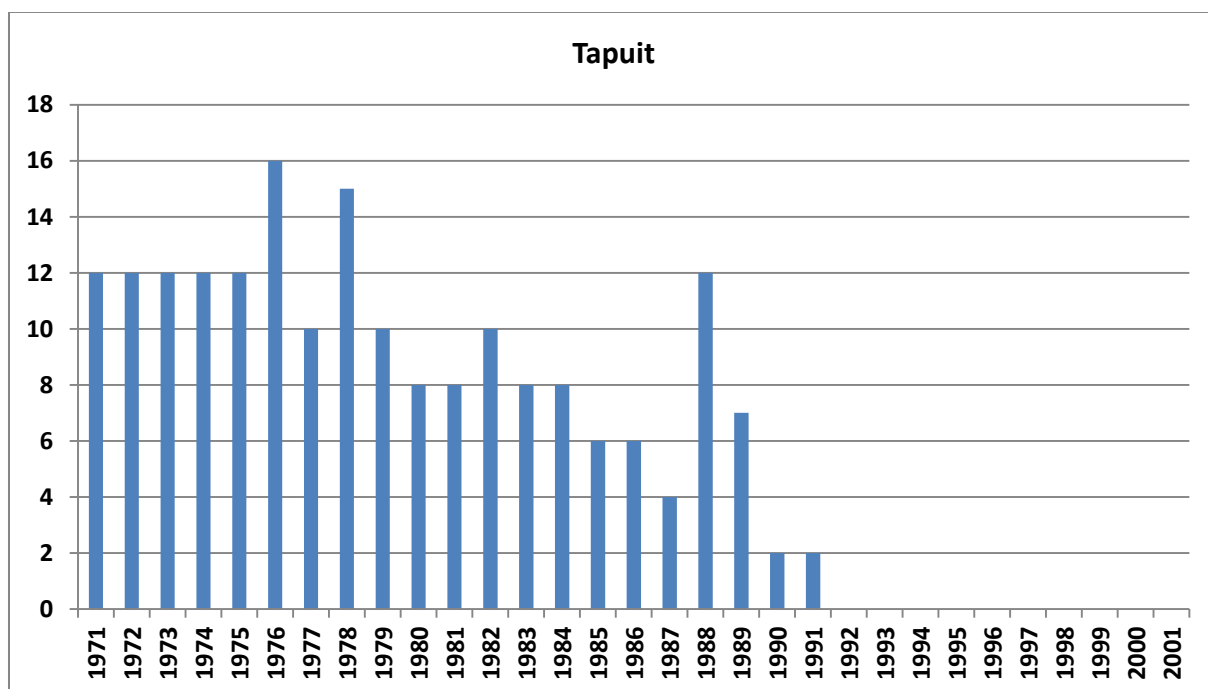
Tabel 2.16. Evolutie van Dwergstern (aantal broedparen) vanaf 1932 in het Zwin (Kuijken 2003).

Duinen van het Zwin	Eilandjes in het Zwin
1932: 20	1959: 3
1937: 75	1960: 2
1939: 30	1961: 12
1949: 40	1962: 15
1950: 40	1963: 8
1952: 20	1964: 4
1953: 20	1965-72: 0
1956: 4	1973: 1

Dwergsterns broeden koloniegewijs op kale of spaarzaam begroeide terreinen - meestal voorzien van schelpen en/of steentjes - in het kustgebied. Ze foerageren op korte afstand van de kolonie op kleine visjes in ondiep, helder, voedselrijk en niet te snel stromend water (SOVON, 2002). Door een nieuw aanbod aan geschikt broedhabitat, kunnen snel nieuwe (en grote) kolonies tot stand komen. De nieuw ontstane broedplaatsen zijn veelal slechts tijdelijk geschikt door vegetatiesuccessie en de vestiging van grondpredatoren, in het bijzonder ratten. Natuurlijke aanwas van nieuwe broedgebieden zoals opgespoelde schelpenbanken of opgestoven primaire duintjes op stranden, komt in Vlaanderen niet meer voor door een gebrek aan dynamiek. Herstel van grootschalige kustdynamiek is op lange termijn de beste beschermingsmaatregel, mits rust gegarandeerd is. Kunstmatig aangelegde broedeilanden moeten minstens 6 ha groot zijn en moeten kaal worden gehouden.

Tapuit broedt in open terreinen met een korte vegetatie en kale, zandige of rotsige plekken o.a. in duin en kustgebieden. Tapuiten zijn uitgesproken holenbroeders en nestelen vooral in konijnenholen. Aan de Kust kreeg de soort rake klappen. De ontwikkeling in de Zwinstreek, ooit één van de bolwerken voor deze soort, is illustratief voor de mate waarin de soort in gans Vlaanderen achteruit gaat. In de periode 1981-1985 wordt voor deze regio nog gewag gemaakt van een jaarlijks broedbestand van minstens 30 tot 35 koppels die vooral in de Zwinbosjes voorkwamen (in het Zwin zelf schommelde het broedbestand toen tussen zes tot tien paar). In 1990 werd nog slechts melding gemaakt van enkele koppels in de ganse Zwinstreek (met nog twee broedpaar in het Zwin zelf). Het laatste broedgeval in het Zwin dateert van 1991.

Tapuiten hebben vooral last van habitatverslechtering door vegetatiesuccessie, waardoor pioniersvegetaties verdwijnen. Dit leidt tot een gebrek aan open, zandige plekken. Tapuiten hebben die nodig voor hun voedselvoorziening. Naast o.a. een verminderde dynamiek, zou de achteruitgang van Tapuiten ook in de hand zijn kunnen gewerkt door de sterke afname van het aantal Konijnen. Die zorgden immers voor een kleinschalige maar intensieve begrazing en voor een aanbod aan nestholen. Ook een intensievere recreatie en mogelijk een toegenomen predatie door Vos kunnen Tapuit de das hebben omgedaan.



Figuur 2.39. Aantal broedparen Tapuit in het Zwin

Velduil (*Asio flammeus*) zou in 1957 in het Zwin gebroed hebben. (Provoost *et al.* 1996). Nadien is nog 1 broedgeval in 1995 gekend (Spanoghe *et al.* 2003).

In de jaren 1976 en 1977 werden in het Zwin en omgeving 29 koppels **Tapuit** vastgesteld. Tot het midden van de jaren tachtig wordt nog gewag gemaakt van een 30-tal broedkoppels voor dit gebied, hoewel dit niet gestaafd wordt door de inventarisatiegegevens van Lust (1987) (maximum 15-16 broedparen in 1986). Sinds 1992 is er geen enkel broedgeval meer.

Tapuit broedt in niet-gebruikte konijnepijpen. Hij is gebonden aan het voorkomen van konijnen en heeft een voorkeur voor open terreinen. Het belangrijkste broedgebied zijn zeereepduinen en mosduinen. Lippens & Wille (1972) geven een totale populatie voor de kustduinen van circa 160 broedparen. Thans bedraagt de populatiegrootte hier nog slechts 10 % van, waarschijnlijk grotendeels door de toegenomen recreatie in de buitenste duinen.

E. Overwinteraars en doortrekkers

Het tellen van watervogels kent in Vlaanderen reeds een lange traditie die in bepaalde gevallen teruggaat tot in de jaren '50 en '60. Het doel van deze tellingen is om een inzicht te verkrijgen in de aantallen, de trends en de verspreiding van watervogels die tijdens de winter of de trekperiode in onze wetlands verblijven. Sinds 1979-1980 worden in Vlaanderen elke winter zes midmaandelijke tellingen georganiseerd (periode oktober-maart). Bij elke telling worden zoveel mogelijk gebieden bezocht die van belang zijn voor watervogels. Voor het uitvoeren van de tellingen wordt beroep gedaan op ongeveer 400 amateur veldornithologen. De coördinatie van de tellingen en het beheer van de gegevensbank is sinds 1986 in handen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

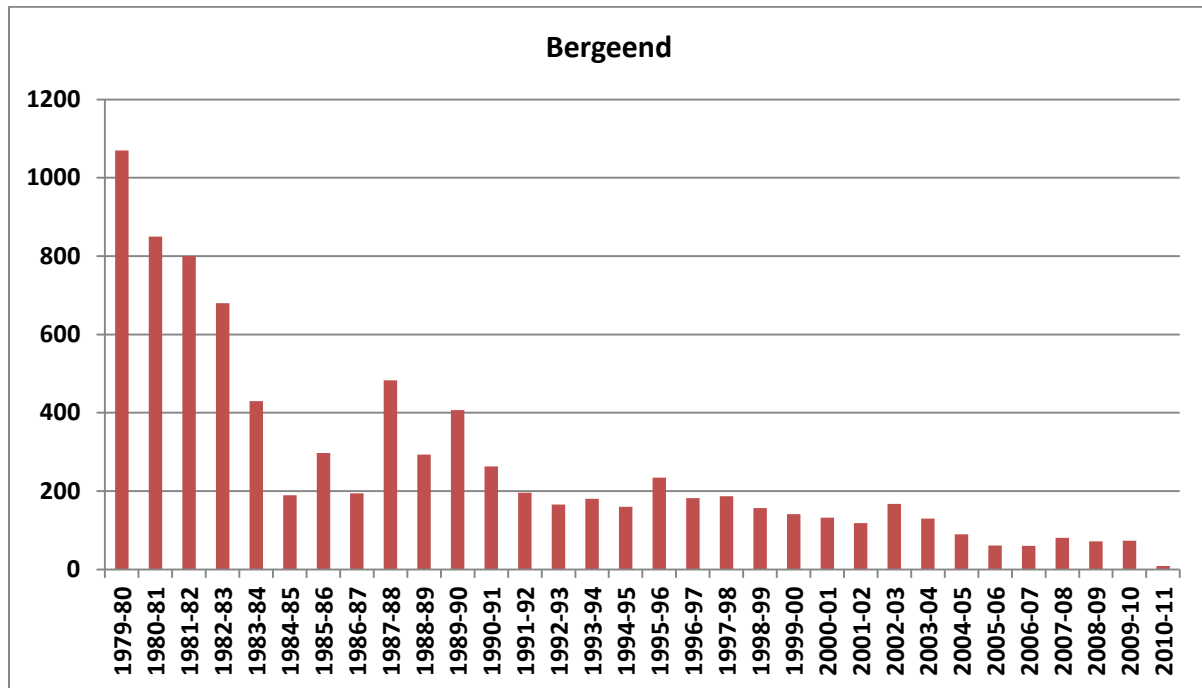
Voor het voorliggende projectgebied werden voor de watervogels de telgegevens weerhouden vanaf de winter 1979-1980 tot en met de telgegevens van de winter 2010-2011. Deze data zijn afkomstig uit de INBO-databank van de Vlaamse midmaandelijke wintertellingen. In tabel X wordt voor elke soort het maximale aantal weergegeven dat in het respectieve winterhalfjaar werd vastgesteld. Ganzen worden niet in deze tabel weerhouden omdat de data van ganzen in een afzonderlijke databank worden bijgehouden.

Steltlopers worden in het gebied pas sinds de winter van 1999-2000 systematisch meegeteld tijdens de midmaandelijke wintertellingen. De grafieken beslaan dus slechts een korte periode. Voor de meest relevante soorten zijn echter ook oudere datasets voorhanden die niet (steeds) in het kader van deze tellingen werden ingezameld. Voor de periode 1990-1991 tot 1998-1999 werden de maxima weerhouden uit de uitgebreide databank van Mergus. In de onderstaande alinea's worden de meest opvallende resultaten toegelicht. De tekst is deels gebaseerd op de soortteksten die werden opgenomen in de instandhoudingsdoelstellingen voor het Europese Vogelrichtlijngebied 'Het Zwin'.

Bergeend *Tadorna tadorna*

Na de broedtijd trekken vrijwel alle adulte Bergeenden naar de ruigebieden in het Waddengebied (met grote concentraties in de Duitse Bocht). Een kleinere ruiplaats van meestal enkele honderden vogels is gesitueerd op de Westerschelde. Het ruiseizoen situeert zich van juli tot half oktober. Eenmaal de rui beëindigd, verspreiden de vogels zich over de Europese kusten.

Langs de Vlaamse kust en de polders is het Zwin voor de Bergeend de belangrijkste pleisterplaats (Devos *et al.*, 1997). De wintermaxima in het Zwin zijn duidelijk tegengesteld aan de algemeen toenemende trend van de Bergeend in de Kustpolders. Begin jaren '80 lag het maximum aantal Bergeenden dat de winter in het Zwin doorbracht nog boven de 1.000 ex. maar sindsdien is dit aantal jaarlijks afgenomen. Het wintermaximum in 2011 bedroeg amper negen exemplaren: een historisch dieptepunt.

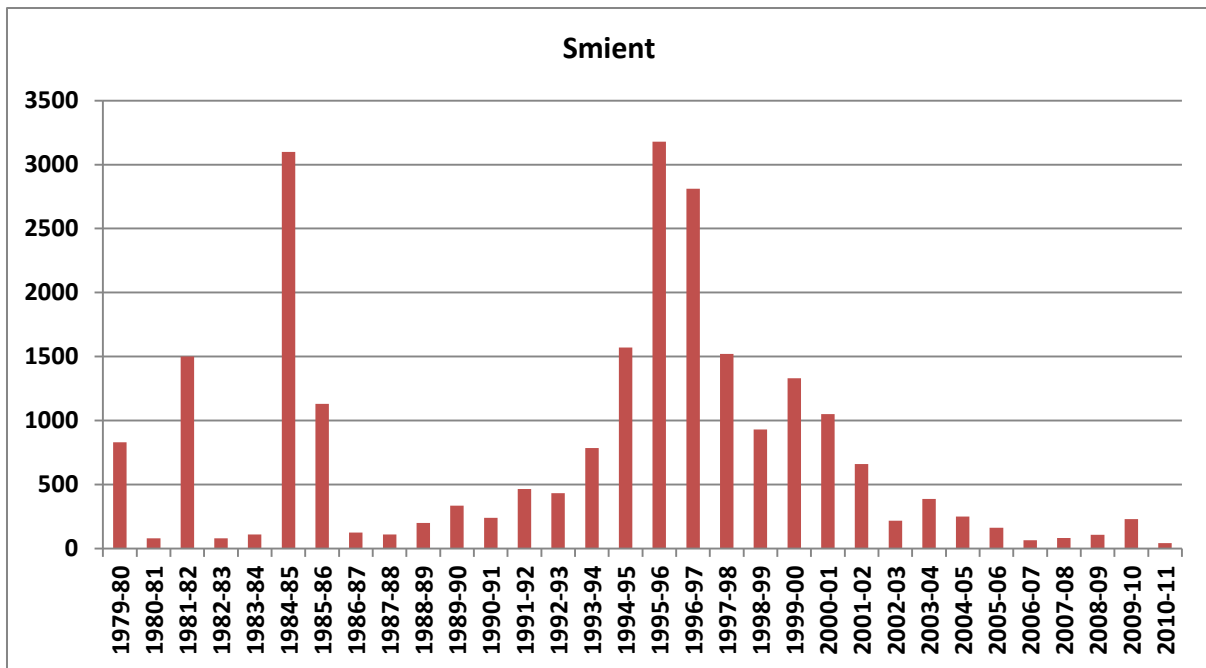


Figuur 2.39. Aantal overwinterende Bergeenden in het Zwin.

Smient *Anas penelope*

De verspreiding in het winterhalfjaar is veel ruimer dan in de zomer. De eerste overwinterende Smienten komen doorgaans al in augustus aan maar pas vanaf september gaat het om grotere aantallen. Piekaantallen worden meestal in december-januari vastgesteld, waarna de aantallen weer geleidelijk afnemen. Do soort houdt zich in het winterhalfjaar op in een grote variëteit aan wetlands met een duidelijke voorkeur voor laaggelegen graslandgebieden (vnl. in de polders). De Smient was vroeger vooral een vogel van slikken en rivierestuaria waar werd gevoerageerd op zaad van zoutresistente planten. Tegenwoordig foerageert de soort meer en meer in zoet water, in gebieden waar de combinatie van open water en vochtige, permanente graslanden aanwezig is. De aanwezigheid van water op of vlakbij de foerageergebieden is een belangrijke factor in de habitatkeuze. In veel gebieden vertoont de soort een uitgesproken dag- en nachtritme waarbij overdag gerust wordt op grote waterplassen waar weinig of geen verstoring is terwijl ze zich 's nachts verspreiden over de foerageergebieden.

Na lage aantallen in de tweede helft van de jaren '80 piekte het aantal Smienten dat in het Zwin overwinterde in de winter van 1995-1996 toen op 17 december 1995 maximaal 3.180 exemplaren werden geteld. Ook in de winter van 1996-1997 overwinterden nog veel Smienten in het Zwin (o.a. 2.180 ex op 19 januari 1997) maar daarna namen de aantallen elk jaar verder af. Smienten lijken voortaan in echt strenge winters naar het Zwin af te zakken. In de winter van 2010-2011 bedroeg het maximale aantal slechts 42 exemplaren. Mogelijk kunnen deze sterk dalende aantallen worden verklaard door de habitatswitch van slikken naar poldergrasland.

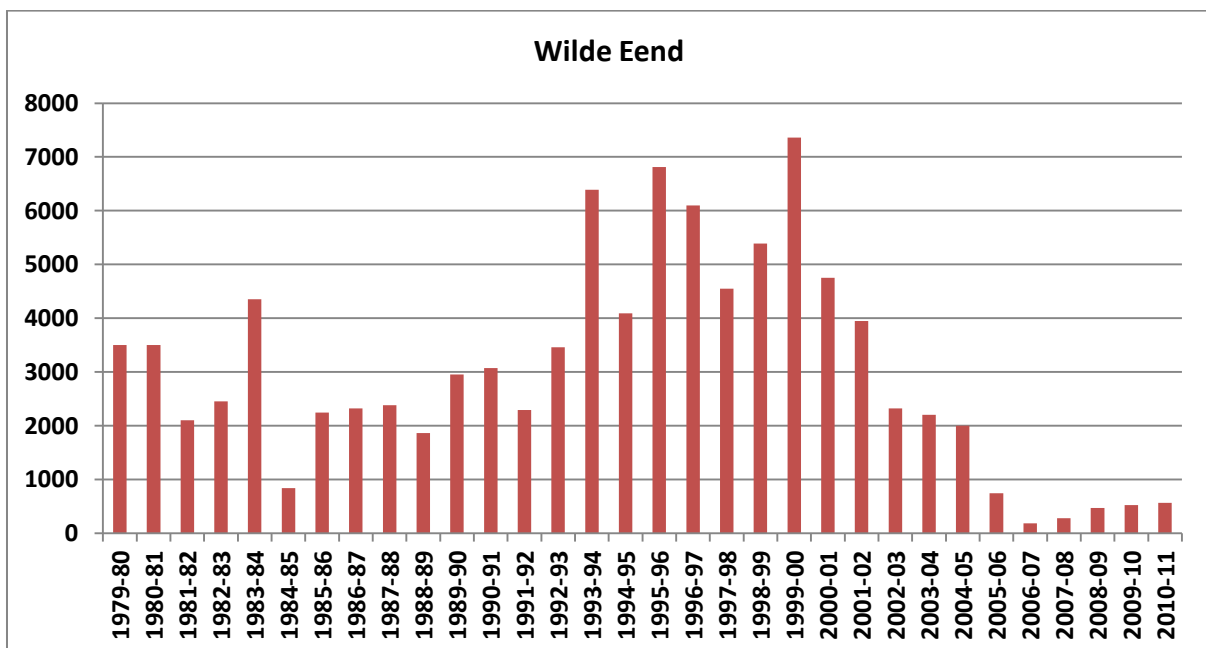


Figuur 2.40. Aantal overwinterende Smienten in het Zwin.

Wilde Eend *Anas platyrhynchos*

In de winter is de soort vooral een graseter en komen concentraties verspreid over het gans land voor. Streng winterweer leidt tot enige reductie van de aantallen maar heeft meestal enkel op lokaal niveau invloed op de verspreiding. Alleen langdurige periode met vorst zorgen voor enige leegloop van het binnenland en voor grotere aantallen dan normaal op zee.

Tussen 1990-1991 en 2001-2002 lagen de wintermaxima steeds boven de 3.000 ex. met een maximum van 6.810 op 17 december 1995. De drie daaropvolgende winters werden telkens ca. 2.000 Smienten geteld maar daarna ging het steil bergaf en werden er nooit meer dan 742 exemplaren geteld. Net als Bergeend en Smient houdt blijkbaar ook Wilde Eend het voor bekeken.

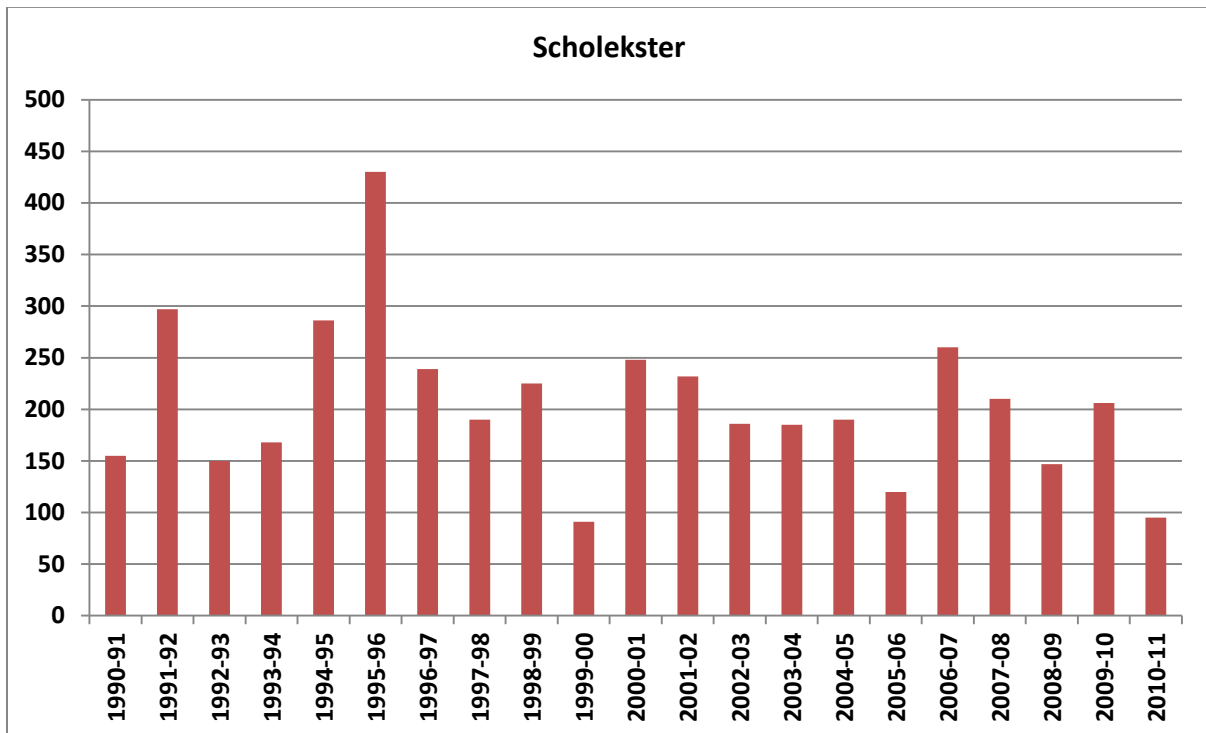


Figuur 2.41. Aantal overwinterende Wilde eenden in het Zwin.

Scholekster *Haematopus ostralegus*

Het grootste deel van de Europese populatie overwintert in estuariene gebieden zoals het Waddengebied en het Nederlandse Deltagebied. Beide regio's vormen de belangrijkste Nederlandse overwinteringsgebieden met doorgaans 150.000-250.000 resp. 60.000-80.000 overwinteraars. In lang aanhoudende, strenge winters stroomt het Nederlandse Waddengebied deels leeg, terwijl de aantallen in het Deltagebied dan - veelal kortstondig - toenemen met max. 30.000 nieuwkomers. Zo werden in februari 1996 in het Deltagebied maar liefst 110.000 Scholeksters geteld. Binnenlandse broedgebieden worden na afloop van het broedseizoen volledig verlaten. De Belgische broedvogels brengen de winter in hoofdzaak in Frankrijk en Nederland door, maar vooral jonge vogels trekken soms verder naar het zuiden tot in Spanje of Portugal.

De Scholekster is een typische getijdenvogel die foerageert op de gebieden die bij laag tij vrijkomen (intertidale zone). Bij hoog tij trekt de soort naar nabij gelegen hoogwatervluchtplaatsen. Toch wordt de Scholekster niet exclusief aan het strand of de nabijliggende hoogwatervluchtplaatsen waargenomen, maar ook verder landinwaarts. De gezamenlijke rustplaatsen liggen in de buurt van de foerageergebieden en bestaan uit rustige, open gebieden, zoals stranden, zandbanken, kwelders, dijken, graslanden en akkers (SOVON, 2002). Het Zwin doet voor de Scholekster dienst als foerageerplaats (slikken) en hoogwatervluchtplaats-rustplaats. In de jaren '70 bedroeg het wintermaximum zo'n 350 exemplaren (Becuwe *et al.*, 1983). De laatste 20 jaar schommelen de wintermaxima van deze soort tussen de 91 tot 374 exemplaren, met een piek in de winter van 1995-1996, toen 430 exemplaren werden geteld.

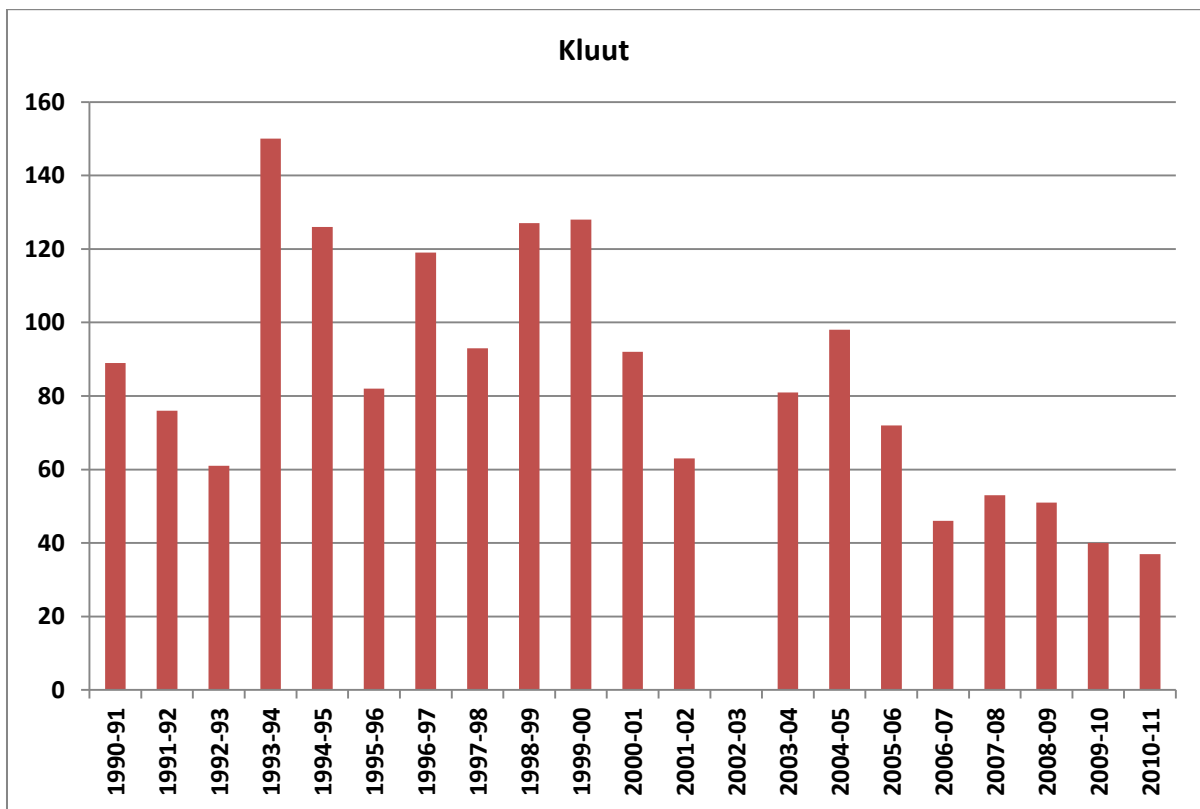


Figuur 2.41. Aantal overwinterende Scholeksters in het Zwin.

Kluut *Recurvirostra avosetta*

Na het broeden treedt vanaf half juli ruitrek op. De najaarstrek is sterk gebonden aan de kuststreek. Broedvogels uit ons land overwinteren aan de Oost-Atlantische kust van Noord-Frankrijk tot in het zuiden van Senegal en wellicht ook in Zeeland. In de winter overwinteren in het Deltagebied slechts enkelingen (in strenge winters) tot meer dan 1.000 in zeer zachte winters. De najaarstrek van de Kluten naar het zuiden gebeurt hoofdzakelijk in twee fasen. Een eerste golf treedt op tussen midden juli en midden augustus. Een tweede vindt plaats vanaf de eerste helft van oktober, uitlopend tot in november en wordt gebracht door vogels die uit het noordoosten van de Waddengebieden komen. Het is opvallend dat er de laatste jaren in augustus en september nog nauwelijks Kluten pleisteren in het Zwin (Deman, 2003).

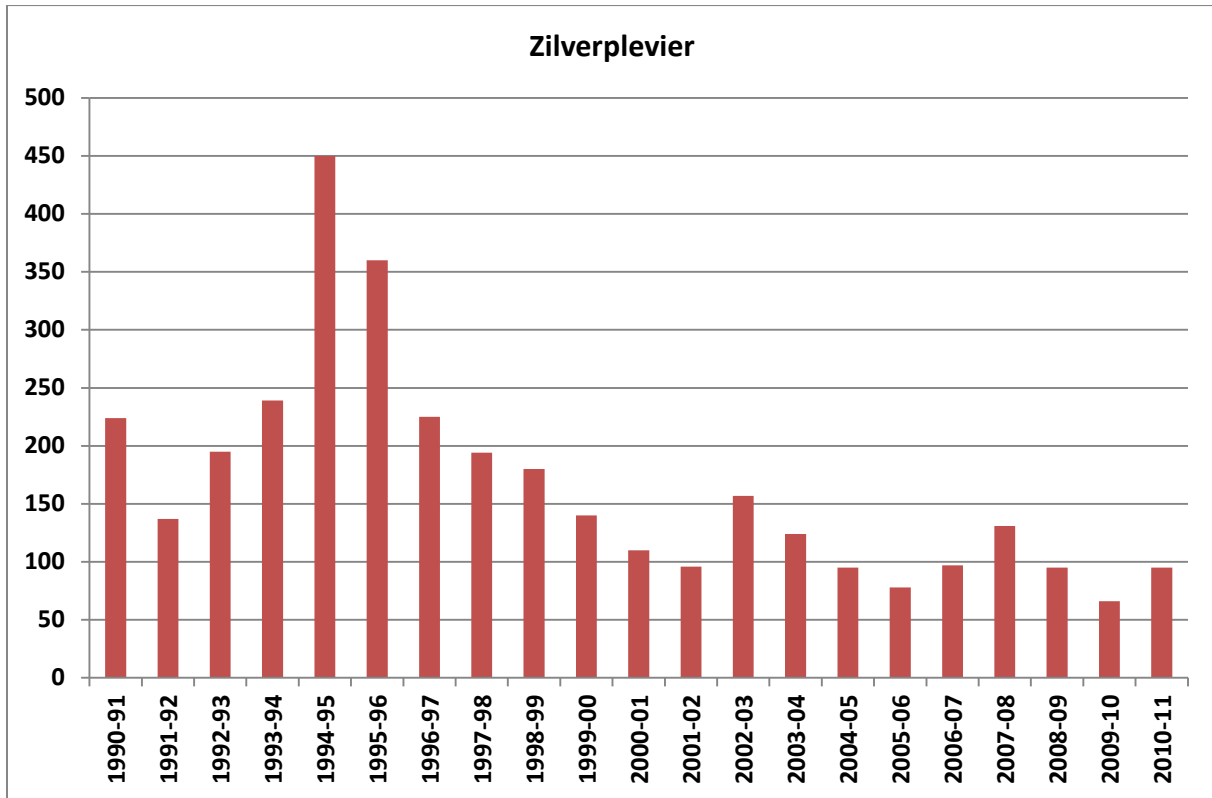
Het Zwin als inter-getijdengebied heeft voor deze soort niet alleen de functie van broedgebied. Tijdens de najaarstrek en voorjaarstrek kunnen hier belangrijke aantallen pleisteraars voorkomen. Van Vessem & Kuijken (1986) geven bij de aanmelding van het gebied 540 exemplaren op. Jaarlijks overwintert ook een aantal Kluten in het Zwin (ca. 100 exemplaren). Dit aantal kan tijdens zachte winters sterk oplopen. In de jaren '70 kwamen nog jaarlijks 400 Kluten (jaarmaximum) in het Zwin voor (Becuwe *et al.*, 1983). Net zoals het aantal broedende Kluten is het aantal pleisterende vogels in het Zwin de laatste jaren sterk gedaald. Sinds de winter van 2000-2001 werden tijdens de midmaandelijks wintertellingen nog maximaal 92 exemplaren geteld. In de winter van 2010-2011 bereikte het wintermaximum een dieptepunt met 37 ex.



Figuur 2.42. Aantal overwinterende Kluten in het Zwin.

Zilverplevier *Pluvialis squatarola*

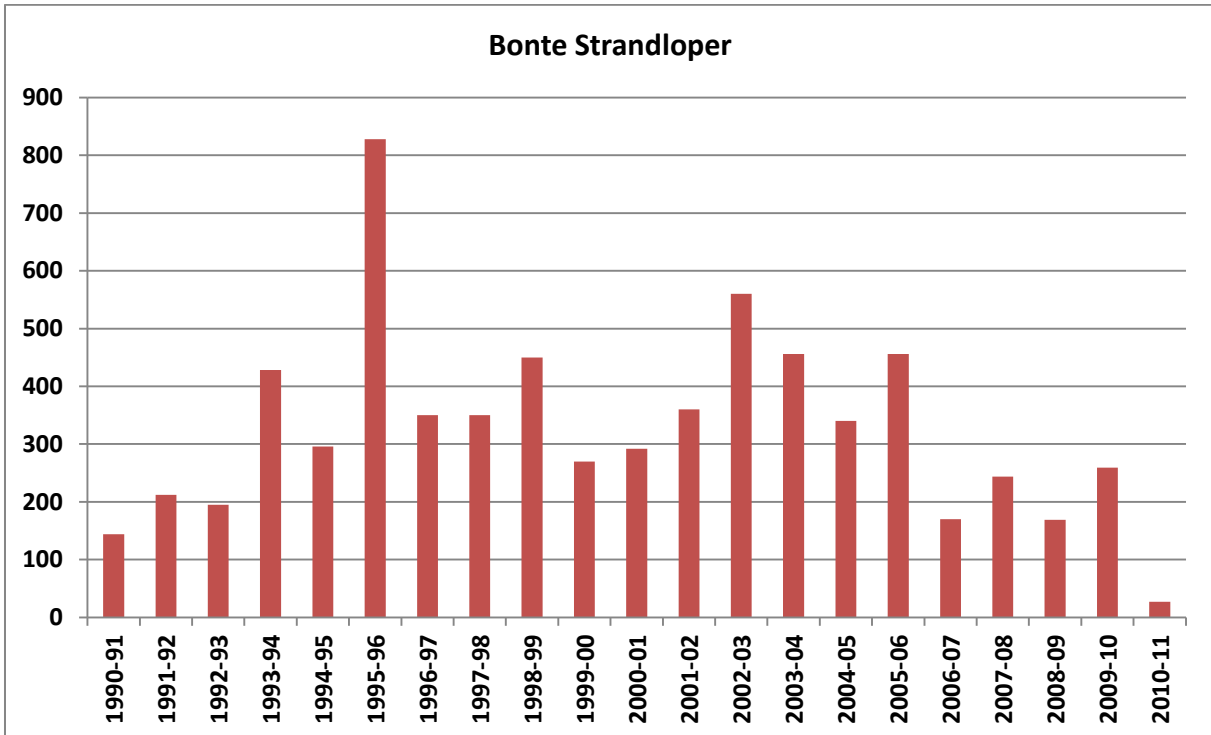
De aantallen in de Lage Landen pieken doorgaans in september-oktober. In tegenstelling tot enkele andere steltlopersoorten, blijft de soort ook bij strenge vorst in de regio aanwezig. Langs de Noordzeekust kan soms spectaculaire trek optreden maar het aantal pleisteraars is doorgaans eerder laag en ook het aantal overwinteraars aan de Vlaamse Kust blijft doorgaans beperkt tot ca. 500 ex. Het Zwin herbergt traditioneel de hoogste aantallen met maximaal 450 ex. op 17 februari 1995. De voorbije tien jaar komen de maxima in het Zwin nog maar zelden boven de 100 ex. uit.



Figuur 2.43. Aantal overwinterende Zilverplevieren in het Zwin.

Bonte strandloper *Calidris alpina*

De Bonte Strandloper heeft een voorkeur voor zoute milieus, vooral getijdengebieden met voldoende aanbod aan ongewervelde dieren, en in veel mindere mate gebieden in het binnenland. De soort is vooral tijdens de najaarstrek in vrij groot aantal vanaf eind juni tot november waar te nemen in het Zwin, waar hij foerageert op de slikken. In het Zwin meldde Burggraeve (1989) een algemene achteruitgang van het aantal overwinterende strandlopers: een daling van meer dan 500 overwinterende exemplaren in 1980 tot slechts 50 eind de jaren '80. Becuwe *et al.* (1983) meldden gedurende de periode 1972-1979 een gemiddeld jaarmaximum van 650 exemplaren. Tussen de winters 1990-2010 lagen de maxima tussen 144 en 828. In de winter van 2010-2011 haalde de soort een historisch dieptepunt met maximaal 27 stuks. De voorbije vijf winters lage de maxima opmerkelijk laag.



Figuur 2.44. Aantal overwinterende Bonte strandlopers in het Zwin.

Wulp *Numenius arquata*

De meeste vogels verlaten hun broedgebied tussen eind juni en begin juli. Het merendeel van de Europese populatie overwintert in kustgebieden van West-Europa. Kleinere aantallen trekken door tot in het Middellandse Zeegebied of Noord-Afrika. Een vorstperiode wordt in onze regio vaak langdurig getrotseerd, ook indien de vorst wekenlang aanhoudt. Zeer strenge vorst kan echter grote aantallen verdrijven.

Het Zwin heeft voor de Wulp voornamelijk een belangrijke functie als rust- en slaappleaats in de winter. Het Zwin is zeker geen ideaal voedselterrein voor de soort: De Clerq (1988) stelde vast dat slechts 10% van de waargenomen Wulpen in het Zwin er ook foerageerde. De wintermaxima variëren de laatste 20 jaar tussen de 51 en 1.250 exemplaren. Soms worden pieken waargenomen - het betreft dan hoofdzakelijk slaappleaatsstellingen - van meer dan 1000 exemplaren en in januari 2003 zelfs 2.470 exemplaren!

In 2009 werd voor het eerst een simultaantelling van Wulpenslaappleaatsen in Vlaanderen georganiseerd door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Doordat de vogels zich 's avonds concentreren in een beperkt aantal gebieden, zijn ze dan gemakkelijker te tellen dan overdag, wanneer ze meer verspreid voorkomen. Die telling kreeg ook in de daaropvolgende winters een vervolg. Op 31 januari 2009 kwamen in het Zwin 844 Wulpen slapen, 26 december 2009 was goed voor 191 stuks, 30 januari 2010 leverde 191 exemplaren op en op 29 januari werden 428 Wulpen geteld op de grote plas en nog eens 192 in de Zwingeu. De hoge aantallen in januari 2011 kunnen wellicht gedeeltelijk worden verklaard door de weersomstandigheden voorafgaand aan de telling. De koudegolf met veel sneeuw en ijs in de periode eind december - begin januari heeft mogelijk geleid tot een zuidwaartse migratie van Wulpen die ten noorden van Vlaanderen overwinteren. Zo'n vorstinflux werd ook in het verleden al vastgesteld.



Tureluur *Tringa totanus*

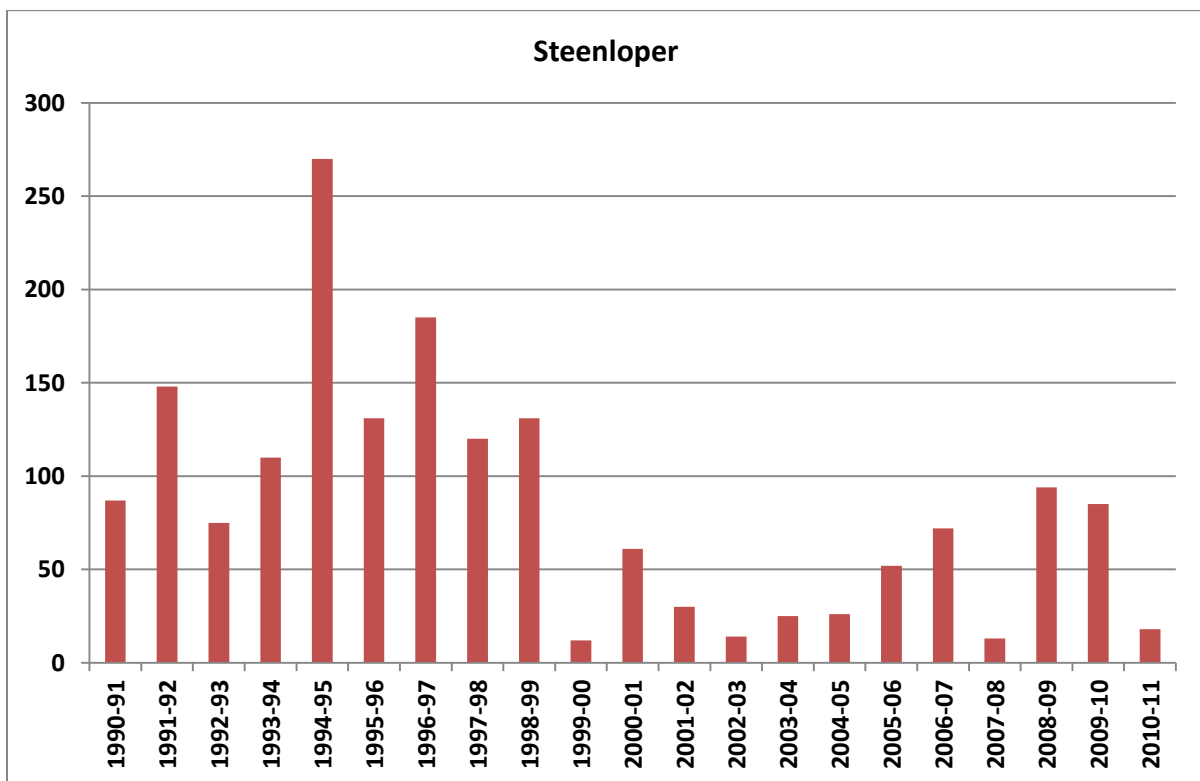
Buiten de broedtijd zijn Tureluurs vooral bewoners van getijdengebieden langs de Europese en West-Afrikaanse kusten. Tijdens strenge vorst nemen bij ons de aantallen doorgaans sterk af. Tureluurs leggen namelijk slechts kleine vetvoorraden aan die al onder milde winteromstandigheden stevig worden aangesproken. Strenge, aanhoudende vorst leidt dan tot een uittocht of grote sterfte doordat de soort er niet in slaagt om grote vetvoorraden te handhaven.

In het Zwin, net als in de volledige Oostkustpolders, worden soms spectaculaire pieken waargenomen. In september 1992 en september 1993 werden tijdens de vroege najaarstrek in het Zwin resp. 280 en 650 pleisterende exemplaren waargenomen. Dit zijn echter zeer uitzonderlijke waarnemingen, de jaarmaxima schommelen tegenwoordig rond de 50

exemplaren. In de jaren '70 werden maxima van 700 en meer exemplaren in het Zwin genoteerd (Becuwe *et al.*, 1983). In de jaren '80 was dit al gedaald tot 150 à 200 exemplaren tijdens de najaarstrek. Een klein aantal van de Tureluurs blijft overwinteren aan de kust, waarbij het Zwin in het verleden als belangrijk gebied voor de soort gold. Ook dit is ondertussen vergane glorie in de periode 1999-2000 tot 2010-2011 lagen de wintermaxima tussen vrij stabiel met in de winter van 2010-2011 toen 108 ex. werden geteld.

Steenloper *Arenaria interpres*

Steenlopers houden er in België jaarrond een beperkt verspreidingsgebied op na. Buiten de zoute wateren wordt de soort zelden waargenomen. Hoewel de volledige kuststrook wordt benut, bestaan er per regio toch duidelijke voorkeursgebieden. Vooral trajecten met strekdammen en havenhoofden zijn in trek (IJzermonding Nieuwpoort, Haven Blankenberge). Meestal zijn er geen duidelijke verschillen waarneembaar tussen zachte en strenge winters. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt traditioneel aan de Middenkust (Westende-De Haan). Het Zwin wordt door de soort vooral gebruikt als hoogwatervluchtplaats. In de jaren '90 lagen de wintermaxima tussen 75 en 185 ex. met een piek van 270 Steenlopers op 22 oktober 1994. Sinds de winter van 1999-2000 worden maxima van meer dan 100 niet meer gehaald.



Figuur 2.45. Aantal overwinterende Steenlopers in het Zwin.

De Willem Leopold Polder

Broedvogels

Door de geplande ontpoldering van de Willem Leopold Polder en de inrichting als intergetijdengebied verdwijnt er oppervlak geschikt broedhabitat voor een beperkt aantal soorten. Dit verlies aan potentiële broedlocaties zal een direct effect hebben op de aanwezige populatie broedvogels. Uitbreiding van het intergetijdengebied in het Zwin (door het gedeeltelijk afgraven van schor) en uitbreiding ervan door de ontpoldering van de Willem Leopoldpolder, zal echter leiden tot een meer dynamisch milieu met meer variatie in habitats. Er zal meer schaars begroeid, zandig milieu ontstaan en een toename van dit habitat zal meer geschikt broedgebied opleveren voor verschillende vogelsoorten waarvan de aantallen de afgelopen jaren binnen het projectgebied sterk zijn teruggelopen (Anonymus, 2008). De Willem Leopoldpolder bestaat uit akkerland dat doorsneden wordt door weilanden ter hoogte van de Dievegatkreek die een zichtbaar restant vormt van het historisch krekpatroon ten tijde van de inpoldering. In het noordwesten bevindt zich een iets hoger gelegen deel dat een restant is van een oude zandhaak. Het klein deel van het gebied bestaat uit een reliëfrijk en deels schraal grasland op zandige bodems met plaatselijk drinkputten en opgaand struweel op natte en droge duinen. In het noordoosten zijn enkele zilte weilanden aanwezig die, samen met de Dievegatkreek, ecologisch waardevol zijn als broedhabitat voor een (beperkt) aantal soorten.

Voor de Willem Leopoldpolder is geen lange, aaneengesloten tijdreeks van broedvogelgegevens beschikbaar. Het gebied werd in het verleden occasionaal geïnventariseerd op broedvogels door de Vogelwerkgroep Mergus. De bespreking in onderstaande alinea's is gebaseerd op de inventarisaties die door Frank De Scheemaeker werden uitgevoerd in de periode 2007-2011.

Langs de oevers van de Dievegatkreek komen nog zilte binnendijkse vegetaties voor maar vooral de rietvegetatie is als broedhabitat interessant voor soorten als Blauwborst (max. drie broedpaar in 2008), Roodborsttapuit (broedgeval in 2008 en 2011), Rietzanger (max. elf broedpaar in 2008), Kleine Karekiet (max. zeven broedpaar in 2008 en 2010) en Rietgors (max. twee broedpaar in 2008 en 2010). Bruine Kiekendief werd hier in de periode 2007-2011 niet meer vastgesteld maar kwam hier tot 2003 regelmatig tot broeden. Door het verdwijnen van de rietvegetaties en de aangrenzende ruigtes ten gevolge van de ontpoldering zal geschikt broedhabitat van al deze soorten verdwijnen. Andere aandachtsoorten (waarvan de territoria zich vooral situeren in de schorrevegetaties langsheen de Dievegatkreek) zijn Kluut, Scholekster en Tureluur.

De zilte weiden ten noorden van het Dievegat waren in de periode 2007-2011 goed voor o.a. Bergeend (max. drie territoria in 2008), Slobeend (één territorium in 2007), Scholekster (1 territorium in 2007 en 2008) en Tureluur (max. twee territoria in 2008 en 2009). In 2003 werden hier nog drie territoria van Kluut genoteerd.

Het Vlaamse deel van de Willem Leopoldpolder wordt in hoofdzaak gekenmerkt door grootschalige akkerbouw. Aandachtsoorten zijn er o.a. Scholekster (drie territoria in 2009), Kluut (één territorium in 2009), Veldleeuwerik (twee territoria in 2011) en Gele Kwikstaart (één territorium in 2011).

Tabel 2.17 Overzicht van de circa 220 waargenomen vogelsoorten in het Zwin gedurende de periode 1996-2010.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Appelvink	<i>Coccothraustes</i>
Beflijster	<i>Turdus torquatus</i>
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>
Bladkoning	<i>Phylloscopus inornatus</i>
Blauwborst	<i>Cyanosylvia svecica</i>
Blauwe kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>
Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>
Boerenzwaluw	<i>Hirundo rustica</i>
Bokje	<i>Lymnocyptes minimus</i>
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>
Bonte kraai	<i>Corvus corone cornix</i>
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>
Boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>
Boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>
Bosrietzanger	<i>Acrocephalus palustris</i>
Bosruiter	<i>Tringa glareola</i>
Braamsluiper	<i>Sylvia curruca</i>
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>
Breedbekstrandloper	<i>Limicola falcinellus</i>
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>
Bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>
Canadese gans	<i>Branta canadensis</i>
Casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>
Dodaars	<i>Trachybaptus ruficollis</i>
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>
Duiker spec.	<i>Cephalopus spec.</i>
Duinpieper	<i>Anthus campestris</i>
Dwerggans	<i>Anser erythropus</i>
Dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>
Eider	<i>Somateria mollissima</i>
Ekster	<i>Pica pica</i>
Engelse kwikstaart	<i>Motacilla flavissima</i>
Europese kanarie	<i>Serinus serinus</i>
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Fluiter	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
Frater	<i>Carduelis flavirostris</i>
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>
Vlaamse gaai	<i>Garrulus glandarius</i>
Geelpootmeeuw	<i>Larus michahelis</i>
Gekraagde	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Gele kwikstaart	<i>Motacilla flava flava</i>
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>
Gierzwaluw	<i>Apus apus</i>
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>
Graszanger	<i>Cisticola juncidis</i>
Grauwe franjepoot	<i>Phalaropus lobatus</i>
Grauwe gans	<i>Anser anser</i>
Grauwe gors	<i>Miliaria calandra</i>
Grauwe kiekendief	<i>Circus pygarrus</i>

Grauwe klauwier	<i>Lanius collurio</i>
Grauwe	<i>Musicarpa striata</i>
Griël	<i>Burhinus oedicephalus</i>
Groene specht	<i>Picus viridis</i>
Groenling	<i>Chloris chloris</i>
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>
Grote barmsijs	<i>Carduelis flammea</i>
Grote bonte specht	<i>Dendrocopus major</i>
Grote burgemeester	<i>Larus hyperboreus</i>
Grote gele kwikstaart	<i>Motacilla cinerea</i>
Grote jager	<i>Stercorarius skua</i>
Grote ijster	<i>Turdus viscivorus</i>
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>
Grote pieper	<i>Anthus richardi</i>
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>
Grote zaagbek	<i>Mergus merganser</i>
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>
Grote zilverreiger	<i>Egretta alba</i>
Grutto	<i>Limosa limosa</i>
Halsbandparkiet	<i>Psittacula krameri</i>
Havik	<i>Accipiter gentilis</i>
Heggemus	<i>Prunella modularis</i>
Holenduif	<i>Columba oenas</i>
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>
Huiszwaluw	<i>Delichon urbica</i>
Ijsgors	<i>Calcarius lapponicus</i>
Ijsvogel	<i>Alcedo atthis</i>
Jager spec.	<i>Stercorarius spec.</i>
Jan van Gent	<i>Sula bassana</i>
Kanoetstrandloper	<i>Calidris canutus</i>
Kauw	<i>Corvus monedula</i>
Keep	<i>Fringilla montifringilla</i>
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>
Kleine barmsijs	<i>Carduelis cabaret</i>
Kleine bonte specht	<i>Dendrocopus minor</i>
Kleine jager	<i>Stercorarius parasiticus</i>
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>
Kleine plevier	<i>Charadrius dubius</i>
Kleine rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>
Kleine strandloper	<i>Calidris minuta</i>
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>
Kleine zwaan	<i>Cygnus bewickii</i>
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>
Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>
Koekoek	<i>Cuculus canorus</i>
Koereiger	<i>Ardeola ibis</i>
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>
Kolgans	<i>Anser albifrons</i>
Kolgans	<i>Anser albifrons</i>
Kortteenleeuwerik	<i>Calandrella rufescens</i>
Kraanvogel	<i>Grus grus</i>
Krakeend	<i>Anas strepera</i>
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>
Krooneend	<i>Netta rufina</i>
Kruisbek	<i>Loxia curvirostra</i>
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>

Kuifleeuwerik	<i>Galerida cristata</i>
Kwak	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>
Merel	<i>Turdus merula</i>
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>
Morinelplevier	<i>Charadrius morinellus</i>
Nachtegaal	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Nijlgans	<i>Alopechen aegyptiacus</i>
Nonnetje	<i>Mergus albellus</i>
Noordse kwikstaart	<i>Motacilla thunbergi</i>
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>
Noordse stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>
Oeverloper	<i>Tringa hypoleucus</i>
Oeverpieper	<i>Anthus petrosus</i>
Oeverzwaluw	<i>Riparia riparia</i>
Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>
Orpheusspotvogel	<i>Hippolais polyglotta</i>
Paapje	<i>Saxicola saxicola</i>
Paarse strandloper	<i>Calidris maritima</i>
Pallas' boszanger	<i>Phylloscopus proregulus</i>
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>
Pestvogel	<i>Bombycilla garrulus</i>
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>
Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>
Putter	<i>Carduelis carduelis</i>
Raaf	<i>Corvus corax</i>
Ransuil	<i>Asio otus</i>
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>
Reuzenster	<i>Sterna caspia</i>
Rietgans	<i>Anser fabalis</i>
Rietgors	<i>Emberiza schoeniculus</i>
Ringmus	<i>Passer montanus</i>
Rode wouw	<i>Milvus milvus</i>
Roodborstapuit	<i>Saxicola torquata</i>
Roodhalsfuut	<i>Podiceps griseigena</i>
Roodhalsgans	<i>Branta ruficollis</i>
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>
Roodkeelpieper	<i>Anthus cervinus</i>
Roodmus	<i>Carpodacus erythrinus</i>
Roodpootvalk	<i>Falco vespertinus</i>
Rosse franjepoot	<i>Phalaropus fulicaria</i>
Rosse grutto	<i>Limosa lapponica</i>
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>
Rouwkwikstaart	<i>Motacilla alba yarrellii</i>
Ruigpootbuizerd	<i>Buteo lagopus</i>
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>
Sijs	<i>Carduelis spinus</i>
Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>
Smelleken	<i>Falco columbarius</i>
Smient	<i>Anas penelope</i>
Sneeuwgorst	<i>Plectrophenax nivalis</i>
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>
Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>
Steenuil	<i>Athene noctua</i>
Steltkluut	<i>Himantopus himantopus</i>

Strandleeuwerik	<i>Eremophila alpestris</i>
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>
Tapuit	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Temmincks	<i>Calidris temminckii</i>
Tjiftjaf	<i>Phylloscopus collybita</i>
Toppereend	<i>Aythya marila</i>
Torenavalk	<i>Falco tinnunculus</i>
Tuinfluitier	<i>Sylvia borin</i>
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>
Velduil	<i>Asio flammeus</i>
Vink	<i>Fringilla coelebs</i>
Visarend	<i>Pandion haliaetus</i>
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>
Vuurgoudhaantje	<i>Regulus ignicapillus</i>
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>
Waterral	<i>Rallus aquaticus</i>
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>
Wespendief	<i>Pernis apivorus</i>
Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>
Witgatje	<i>Tringa ochropus</i>
Witte kwikstaart	<i>Motacilla alba</i>
Witvleugelstern	<i>Chlidonias leucopterus</i>
Wulp	<i>Numenius arquata</i>
Zanglijster	<i>Turdus philimeles</i>
Zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>
Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>
Zomertortel	<i>Streptopelia turtur</i>
Zwarte mees	<i>Parus ater</i>
Zwarte ooievaar	<i>Ciconia nigra</i>
Zwarte roodstaart	<i>Phoenicurus ochrurus</i>
Zwarte ruitier	<i>Tringa erythropus</i>
Zwarte specht	<i>Dryocopus martius</i>
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>
Zwarte wouw	<i>Milvus migrans</i>
Zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>
Zwarte zwaan	<i>Cygnus atratus</i>
Zwartkop	<i>Sylvia atricapilla</i>
Zwartkopmeeuw	<i>Larus melanocephalus</i>

F. Relatie vogels-vegetatie in de Zwinvlakte

Burny (1981) verrichte een studie over de relatie vogels en de vegetatietypen en structuren die ze prefereren in het Zwin. Aan de hand van zijn bevindingen kan de volgende synthese gemaakt worden:

- **Droogvallende zandplaten zonder begroeiing** worden voornamelijk door grotere vogelsoorten zoals meeuwen, sterns, *Aalscholvers* en reigerachtigen benut als rustgebied, terwijl steltlopers als *Rosse grutto*, *Zilverplevier*, *Strandplevier* en *Bontbekplevier* deze platen als voedselgebied gebruiken.
- De **brakke geulen en meertjes** zijn samen met de **slikken** de uitgelezen foerageergebieden voor vrijwel alle steltlopers in elk jaargetijde. *Bonte strandlopers* die met hun langere bek uitgesproken tastzoekers zijn, zoeken hun voedsel in het ondiepe water terwijl plevieren die een kortere bek bezitten en vooral oogzoekers zijn, dit doen op de slikken. Heel wat soorten zoals *Kluut*, *Tureluur*, *Scholekster* en *Wilde eend* broeden dicht bij deze slikken op de iets hoger gelegen schorredelen. Met hun jongen gaan ze in de geulen op zoek naar eten en hebben tevens een goede dekking in de grillige geulranden en slenken. De slikken worden eveneens veel benut als rustgebied door de meeste steltlopers terwijl ganzen ze gebruiken als landingsplaatsen.
- De **hogere schorredelen** met voornamelijk **Zoutmelde-vegetaties** is het broedterrein voor *Wilde eend*, *Kokmeeuw*, *Rietgors*, *Kneu*, *Gele kwikstaart* en *Graspieper* en biedt beschutting en voedsel aan heel wat eendensorten, *Meerkoet*, *Waterhoen* en *Watersnip*.
- De **schorre met een dominantie van Lamsoor** vormt het jachtterrein van de *Bruine kiekendief*, het broedterrein van voornamelijk *Kluut*, *Scholekster*, *Veldleeuwerik* en *Tureluur* en het foerageergebied voor vele zaad- en insektenetende zangvogels.
- De **schorre waar Zilte rus domineert** wordt voornamelijk door eenden zoals *Wilde eend*, *Wintertaling*, *Slobeend* en *Bergeend* en steltlopers zoals *Tureluur* en *Bontbekplevier* als broedbiotoop geprefereerd.
- De **hoogst gelegen schorredelen** tenslotte met een dichte Strandkweek-vegetatie worden als broedgebied verkozen door *Tureluur*, *Wilde eend*, *Patrijs*, *Kneu*, *Rietgors* en *Graspieper*. De *Velduil* heeft hier zijn jachtterrein op kleine vogels zoals piepers en vinkachtigen die hier eveneens hun voedsel komen zoeken.

2.3.5.3. Zoogdieren

Algemeen in de duinen is het *Konijn* en *Haas*.

Voor het duingebied is vooral het *Konijn* van belang. Het dier is oorspronkelijk afkomstig uit het Middellands Zeegebied. Abdijen en kloosters hebben vermoedelijk een belangrijke rol gespeeld in de meer grootschalige verspreiding in West-Europa vanaf de Middeleeuwen.

Predatoren van het *Konijn* zijn o.a. *Vos*, *Hermelijn*, *Bunzing*, (verwilderde) huiskat en hond.

Op allerlei manieren heeft het Konijn een invloed op de vegetatie van het kustgebied. Allereerst en voornamelijk is de soort een belangrijke "natuurlijke" grazer is in het gebied.

De gewoonte van het *Konijn* om zich op vaste plaatsen te ontlasten heeft een lokaal bemestend effect op de voedselarme bodem. Deze keutelplaatsen of latrines vallen in helmduin en mosvegetaties meestal op door een weelderiger vegetatie en een groener uiterlijk. Ook is gekend dat het *Konijn* door gegraveerd moeder materiaal en humus naar de oppervlakte brengt. Dit kan plaatselijk, tengevolge van een versnelling van de mineralisatie, een ruderaliserend effect hebben (Provoost *et al.* 1996).

Konijnenbegrazing heeft echter ook positieve effecten, o.m.:

- Kalk komt aan de oppervlakte
- Verbossing wordt tegengegaan
- Konijnenpijpen zijn broedplaats voor o.m. *Bergeend* en *Tapuit*

Hazen worden vooral waargenomen op het schor.

Voor wat betreft de insectivore muizen komen volgende soorten met grote waarschijnlijkheid voor in het gebied: *Bos-*, en *Huispitsmuis*. *Egel* en *Mol* komen bovendien ook voor in het gebied (Provoost *et al.* 1996). *Wezel* werd in de voorbije jaren (2010-2012) eveneens regelmatig waargenomen langs en op de dijken rondom de Zwinvlakte.

De *Vos* bereikte in 1991 de kust. De migratie van de *Vos* gebeurde vanuit de bosgebieden rond Brugge, die op het einde van de jaren '80 een grote populatie herbergde. In het voorjaar en de zomer van 1991 bereikte de *Vos* definitief de kust (Van Gompel 1992). Ook in het projectgebied werd de soort recent waargenomen en werd in 2003 een vossenburcht in het gebied ontdekt. Het feit dat het projectgebied, en de duinen van de Vlaamse kust in het algemeen tijdens de zomermaanden een grote menselijke verstoring kennen, vormt blijkbaar voor de *Vos* geen belemmering.

Voor een aantal potentiële prooi-soorten zoals *Meeuwen*, *Sternen* en *Steltlopers* is dit een negatieve zaak. In de Nederlandse duinen, waar de *Vos* al sinds ongeveer 1970 voorkomt, bestaat het voedsel van de *Vos* voor 75-90% uit konijnen. In tijden van konijnenschaarste worden ook veel muizen gevangen, of vogels. Door dit laatste zijn plaatselijk een aantal conflictsituaties ontstaan.

In de kuststreek komen Gewone Dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Baardvleermuis en Rosse vleermuis voor. In of vlak langs de dijk van de Nieuwe Hazegraspolder bevinden zich enkele bunkers uit WO-II waarvan niet altijd duidelijk is of deze door vleermuizen als winterverblijfplaats gebruikt worden. In een bunker ingericht als overwinteringsplaats voor vleermuizen werden wél overwinterende vleermuizen vastgesteld met name *Baardvleermuis* ((2003)-2010-2013) en *Gewone grootoorvleermuis* (2011-2013) overwinteren hier. In het Nederlandse deel van het Zwin is alleen de Gewone dwergvleermuis waargenomen (Boer, e.a. 2005).

Tenslotte, een zeer recente en nog onregelmatige verschijning nabij de Zwinmondning zijn *Gewone zeehonden*. Soms rusten deze dieren uit op het strand voor het Zwin of op de oever van de Zwingeu (waarnemingen.be, o.a. januari en maart 2011).

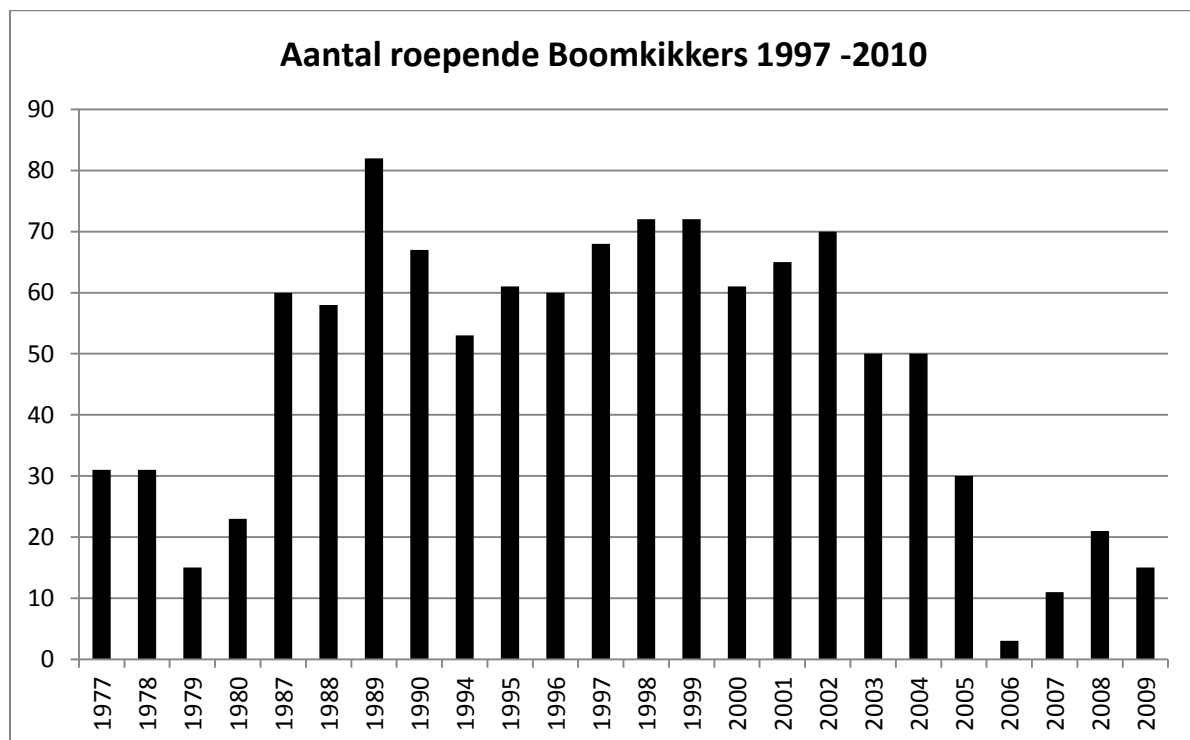
2.3.5.4. Amfibieën

A. Boomkikker

Het populatieverloop van de Boomkikker in de Zwinstreek kende lange tijd twee verhaallijnen. Terwijl deze soort aan Vlaamse zijde enkele jaren geleden dreigde uit te sterven (zie figuur 2.45), scheerden de aantallen aan de Nederlandse zijde hoge toppen in de periode 2002-2010 (zie figuur 2.46).

Belgische zijde: Kalfsduinen, Vlaams Natuurreservaat Zwinduinen en -polders:

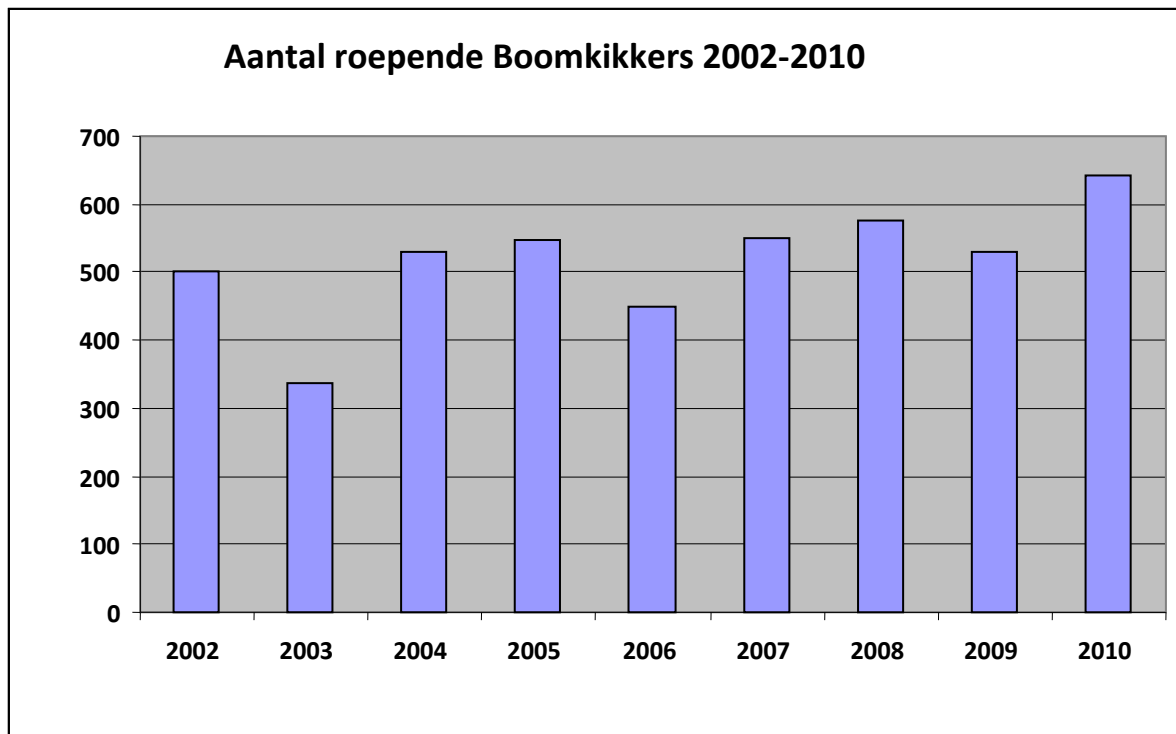
De populatie beperkte zich in 2000-2008 quasi tot één vijver in een private tuin en omliggend bos, terwijl er vóór 2000 nog sprake was van een metapopulatie in de Kalfsduinen en de Zwinbosjes. Deze relictpopulatie kende bovendien nog een forse afname door inrichtingswerken aan de enige gekende voortplantingspoel. Het aantal roepende mannetjes kelderde van 40 à 50 exemplaren naar minder dan tien. Doorheen het voortplantingsseizoen werden wel één of meer roepende mannetjes waargenomen in nabijgelegen waterpartijen, maar waren er geen aanwijzingen van succesvolle voortplanting. Het Vlaams Natuurreservaat Zwinduinen en -polders werd in 2006-2010 het kader van het LIFE-project ZENO grootschalig heringericht. Hierbij werd deels ingezet op de aanleg en herstel van duinpannen en kleine tot middelgrote waterpartijen. In 2010 werd opnieuw een roepend mannetje Boomkikker waargenomen in dit natuurgebied. In verschillende heringerichte waterpartijen ter hoogte van Tobruk, werden bovendien relatief hoge aantallen adulten en larven Kamsalamander aangetroffen.



Figuur 2.45. Het populatieverloop van de Boomkikker aan de Belgische zijde van de Zwinstreek van 1977-2010. Let op, niet elk jaar werd of wordt er even intensief geïnventariseerd. Het laatste decennium werd de populatie vrij accuraat opgevolgd.

Nederlandse zijde: Zeeuws-Vlaanderen

Het Zeeuwse Landschap vzw heeft verschillende quasi aangesloten natuurgebieden in eigendom en/of beheer. Sinds 2002 worden er ongeveer 500 roepende mannetjes waargenomen, waarvan ca. 300 in de 'Wallen van het Retranchement' en ca. 150 in de Kievitte- en Oudelandsepolder (weliswaar zeer fluctuerende aantallen). Er houden zich enkele tientallen Boomkickers op in verschillende nabijgelegen deelgebieden richting Sluis. De aantallen in Aardenburg - een geïsoleerde populatie - nemen almaar verder af, wat er lange tijd voor zorgde dat de aantallen schommelden rond 500 roepende dieren. Recente inrichtingswerken in de Willem Leopoldpolder (NL) (90 roepers in 2010) en de Zwinpolder (30 roepers in 2010) deden de populatie toenemen tot ongeveer 650 roepende mannetjes.



Figuur 2.46: Het populatieverloop in Zeeuws-Vlaanderen vanaf 2002.

Recente ontwikkelingen

Zowel aan Vlaamse als Nederlandse zijde wordt momenteel een toename vastgesteld, weliswaar van een verschillende grootteorde. Recent gekoloniseerde natuurgebieden in Zeeuws-Vlaanderen zullen waarschijnlijk fors in aantal toenemen, met uitzondering van de populatie in Aardenburg. Er heeft zich alvast een grote metapopulatie van ongeveer 600 roepende mannetjes ontwikkeld tussen Cadzand Bad en Sluis. Er wordt geschat dat de totale populatie meer dan 2.000 individuen telt en dat ze nog zal aangroeien. De populatie in de Zwinpolder, aan de westelijke zijde van het Uitwateringskanaal naar de Wielingen, ligt net over de grens en zal waarschijnlijk fors toenemen.

De populatie in de Kalfsduinen herstelde zich tot een vijftigtal roepende mannetjes, terwijl er in het Vlaams natuurgebied een tiental roepende exemplaren werden waargenomen verspreid over de duinen en polders. Er zijn sterke aanwijzingen dat de kolonisatie van dit natuurgebied vanuit Nederland gebeurt. Bij aanvang van het voortplantingsseizoen in 2011 werden verschillende roepende mannetjes waargenomen die zich systematisch leken te verplaatsen van de Willem Leopoldpolder over de Kleyne Vlakte naar het noordelijker gedeelte van het Natuurreservaat de Zwinduinen en -polder. Er wordt aangenomen dat de 'boomende' populatie in Nederland zich langsheen de Internationale dijk en mogelijk ook langsheen de dijk van de Willem Leopoldpolder aan het verspreiden is. In 2012 (Bron: Rudi Vantorre) werden in het GND het Zwin in totaal 26 ex roepende mannetjes gehoord. In de Zwinduinen en -polders werden in totaal 65 roepende mannetjes gehoord. Er werd in de zomer van 2012 tevens een exemplaar door een bezoeker van het Zwin gevangen en gefotografeerd nabij de dijkvoet langs de schorrezijde.

Beheer

Met het ontpolderen van de Willem-Leopoldpolder aan Belgische zijde wordt een intergetijdengebied gecreëerd op landbouwgronden, waarbij de Internationale dijk zal worden verplaatst rondom de Willem-Leopoldpolder. Het nieuwe dijklichaam wordt voorzien van voldoende (braam)struweel en ruige grasstroken. Zowel aan Nederlandse als aan Vlaamse zijde komen een aantal poelen om migratie mogelijk te maken. Dankzij deze aanleg van ondiepe poelen (om niet op brak water te stoten) aan de binnendijkse zijde van de nieuwe zeeerende dijk kan er een 'hub' ontstaan die uitwisseling van individuen tussen de Vlaamse en Nederlandse deelpopulaties (o.a. Retranchement) mogelijk maakt.

Bedreigingen op (middel)lange termijn

Zowel de populatie aan Belgische als aan Nederlandse zijde hebben zeer waarschijnlijk al één of meer bottlenecks ondergaan: de Nederlandse populatie kende midden jaren '90 een dieptepunt, waarbij verschillende kleine populaties uitstierven. Een genetische studie wees uit dat de populatie aan de Belgische zijde van de Zwinstreek de laagste alleldiversiteit bevat. Hier moet wel de bemerking worden gemaakt dat er slechts een tiental samples konden worden ingezameld.

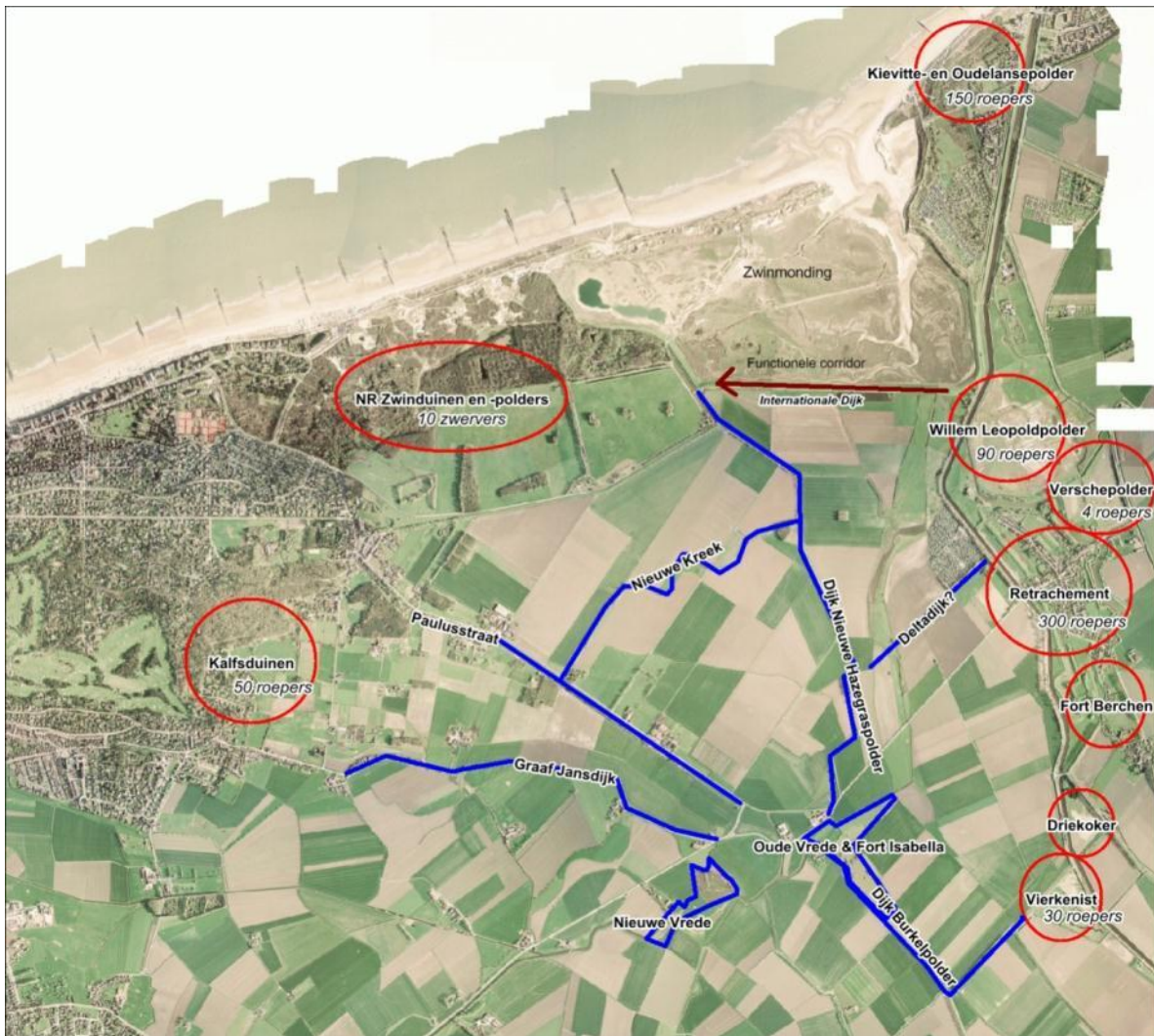
De populatie Boomkikker in de Zwinstreek is t.o.v. andere populaties wel sterk geïsoleerd wat maakt dat extra bottlenecks en verdere genetische verarming best uitblijven. Om die reden dient men te overwegen om een corridor aan te leggen tussen de populaties in de Kalfsduinen en die in de Zwinpolder. Dit kan men realiseren door herstelmaatregelen ter hoogte van Oud Fort Isabella en de Oude Vrede, en langsheen de Graaf Jansdijk en de Paulusvaart.

De grootste populaties Boomkikker houden zich op in de provincie Limburg. Rond de eeuwwisseling telde de Limburgse populatie minder dan 200 roepende mannetjes en verschillende populaties stierven uit (o.a. in De Maten en Het Welleke). Een totale ommekeer vindt sinds 2005 plaats dankzij een drooglegbeheer van voormalige visvijvers en de aanleg van regelmatig droogvallende poelen(clusters). Het droogleggen en -vallen van het voortplantingshabitat zorgt voor verwijdering van vis en nutriënten. Vis zorgt voor hoge predatie van larven. Succesvolle voortplanting vindt uitsluitend plaats in visloze, heldere waterpartijen met een structuurrijke watervegetatie. In 2011 werden meer dan 1000 roepende mannetjes geteld, gespreid over vier populaties. In Zonhoven en Bree hebben zich ondertussen twee grote metapopulaties gevormd. Vanuit de kernpopulaties koloniseerden verschillende dieren nieuwe natuurgebieden met succes. Boomkikkers wisten er langsheen smalle beekvalleien grote landbouwplateaus te overbruggen (> 7 km). Er wordt verwacht dat de Limburgse populatie nog verder (fors) zal toenemen.

Conclusie

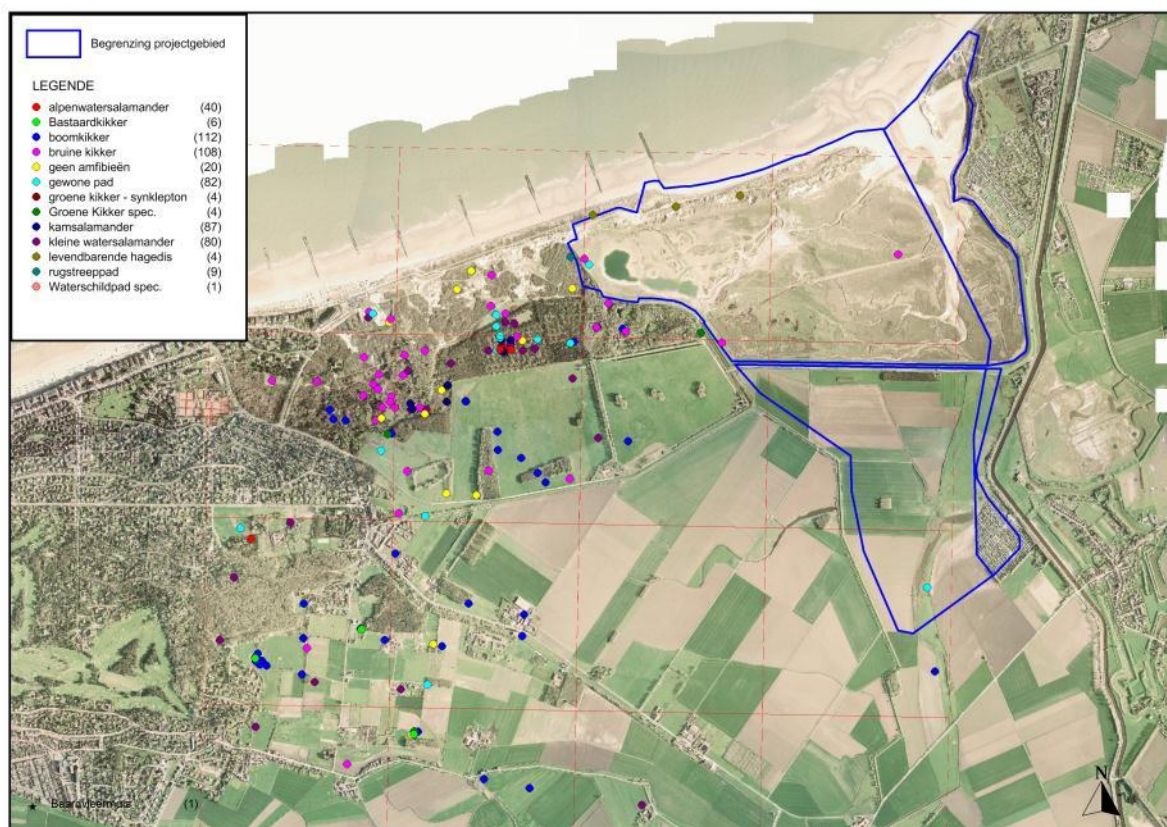
Ondanks het feit dat de eerste tekenen van herstel merkbaar zijn, is het verkrijgen van een grensoverschrijdende metapopulatie d.m.v. verschillende corridors op korte termijn wenselijk. De populatie in de Zwinstreek heeft zeer waarschijnlijk al enkele bottlenecks doorgemaakt en uitwisseling van voldoende genetisch materiaal is noodzakelijk om het voortbestaan van deze populatie op (middel)lange termijn te garanderen.

Beheermaatregelen dringen zich niet alleen op rondom de WillemLeopoldpolder, maar ook elders. Naar analogie met Zeeuws-Vlaanderen en Belgisch Limburg - waar er voldoende verbreding plaatsvindt vanuit grote 'bolwerken' - kunnen extra maatregelen aan Vlaamse zijde resulteren in een duurzame, grensoverschrijdende metapopulatie. De inrichtingswerken in het Natuurreservaat Zwinduinen en -polders maken het alvast mogelijk dat er zich op korte termijn een grote populatie Boomkikker zou kunnen vestigen. Ter hoogte van de Kalfsduinen en andere polders zijn extra microhabitat en poelen echter noodzakelijk om de vereiste toename en/of herkolonisatie van voormalig het verspreidingsgebied mogelijk te maken. In de Hazegraspolder beheert het ANB sinds 2011 een aantal percelen onder meer in functie van boomkikker., die aan deze nood tegemoet komen (zie verder: hoofdstuk extern beheer)



Figuur 2.47: Overzicht van de verschillende deelpopulaties (in rood) zowel aan Belgische als Nederlandse zijde. Het aantal roepende mannetjes van 2010-2011 wordt weergegeven indien gekend. Voor het Natuureservaat Zwinduinen en -polders wordt 'zwevers' vermeld, gezien de recente kolonisatie en het feit dat er nog geen voortplanting werd vastgesteld. Potentiële corridors zijn aangebracht in het blauw, de Internationale dijk in bordeaux (waarschijnlijk een functionele corridor). De herinrichting van de Willem Leopoldpolder heeft waarschijnlijk weinig tot geen invloed op de dispersie van de Boomkikker indien er andere en voldoende verbindingselementen worden aangelegd of hersteld.

B. Overige soorten amfibieën



2.3.5.5. Ongewervelden partim terrestrische soorten

Hieronder wordt een synthese gegeven van de aanwezigheid van vertegenwoordigers van bepaalde diergroepen. Een stand van zaken is vaak terug te vinden in de tabellen als bijlage. Niet alle behandelde groepen werden even intensief of gebiedsdekkend onderzocht.

A. Mollusken

(gegevens ontleend aan Dumoulin, E-mail t.a.v. ANB, P. Lozie en aangevuld met recente waarnemingen (14.10.2012) van D. Verbeke en F. Bauwens in het kader avn het Slak-In-Du project)

Enkele kenmerkende soorten leven op de grens van zee en land en zijn heel karakteristiek voor het schorre-slikke-gebied. Een reeks andere soorten leeft vooral in binnendijks zout tot brakwaterbiotoop. Gezien hun strikte biotoop-gebondenheid zijn het op Belgisch niveau dan ook meestal zeldzame tot zeer zeldzame soorten (alhoewel sommige plaatselijk abundant kunnen voorkomen), tabel 2.19.

Tabel 2.19. Overzicht van enkele in de Zwinvlakte aangetroffen kenmerkende slakken

Naaktslakken
- schorrenslakje (<i>Limapontia depressa</i>)
- kwelderslakje (<i>Alderia modesta</i>)
Huisjesslakken
- muizenootje (<i>Myosotella myosotis</i>) (herbevestigd 14/10/12)
- wit muizenootje (<i>Leucophytia bidentata</i>)
- Gray's kustslakje (<i>Assimineea grayana</i>)
- opgezwollen brakwaterhorentje (<i>Hydrobia ventrosa</i>)
Tweekleppigen
- brakwaterkokkel (<i>Cerastoderma lamarcki</i>)

Voor Het Zwin zijn in september 2011 en in mei 2012 enkele van de soorten herbevestigd en werd het opgezwollen brakwaterhorentje er voor het eerst vastgesteld (september 2012).

De vermelde soorten komen doorgaans voor in gebieden met een schommelend zoutgehalte, alhoewel dit niet als hoofdreden voor hun aanwezigheid daar mag gezien worden; een gamma aan andere abiotische en biotische factoren is er de reden voor. De verspreiding en ecologie van deze soorten in België wordt behandeld door Dumoulin (1989) en Dumoulin (1990). Een synthese van hun levenswijze is te vinden als Bijlage 2.

Tijdens een recente excursie (14.10.2012) werden ook nog het Mostonnetje *Pupilla muscorum* (zeldzaam), Scheve jachthorenslak (zeldzaam) en de **Nauwe korfslak** *Vertigo angustior* (met uitsterven bedreigd, **Habitatrichtlijn**) gevonden. Het muizenootje is massaal gevonden in de oostelijke helft van de Zwinvlakte.

B. Nachtvinders

Naar Sierens, 2011 en waarnemingen van Zwaenepoel et al. 2011-2012.

Een uitgebreide waarnemingslijst en bespreking is te vinden als bijlage 2 (Sierens, 2011) en als **tabel 2.18** (Zwaenepoel). Hieronder worden alleen de meest bijzondere waarnemingen besproken. Het merendeel van de zogenaamde "Zwin-waarnemingen" gebeurde op de Internationale dijk nabij het Vogelpark.

Sphingidae

- *Deilephila porcellus* (Linnaeus, 1758)

Geometridae

- *Cepphis advenaria* (Hübner, 1790)

In bosrijk gebied in de Benelux vaak een vrij gewone verschijning; in de duinen echter zeldzaam. Gevangen via 'netting' op de dijk aan de rand van het vogelpark van het Zwin.

- *Mesoleuca albicillata* (Linnaeus, 1758)

Zie vorige soort. Vaak vliegen de soorten samen, maar *M. albicillata*, gebonden aan braam, is zeldzamer. 'Netting' op de dijk aan de rand van het vogelpark van het Zwin.

- *Xanthorhoe quadrifasiata* (Clerck, 1759)

De Grote vierbandspanner is West-België beperkt tot de duinen. Dit jaar goede populatie gevonden in Het Zwin.

Noctuidae

- *Apamea oblonga* (Haworth, 1809)

Sterk achteruitgaande soort, die in principe typisch is voor schorren en slikken; leeft op kweldergras e.a. Vroeger zeer regelmatig gevonden in de Scheldepolders van het Meetjesland. Werd tot twintig jaar geleden echter op tal van plaatsen regelmatig aangetroffen ver buiten zijn normaal biotoop, in heel Noord-en West-België. Leek de laatste twee decennia echter vrijwel volledig te zijn verdwenen. De hernieuwde vondst van de populatie in Het Zwin, zijn wellicht meest uitgelezen biotoop in het land, is bij mijn weten de eerste bevestiging na 2000. De vindplaats van de zogenaamde Zeeuwse graswortelruik sluit perfect aan bij het hoofdverspreidingsgebied in Nederland, Zeeland. Ook hier steeds minder waarnemingen.

- *Autographa jota* (Linnaeus, 1758)

Achteruitgaande polyfage soort die in principe zowat overal kan waargenomen worden in de Benelux. De vangst van een exemplaar op bloeiende smeewortel, tussen fouragerende gamma-uilen (nauw verwant), op 22 mei in Het Zwin, is echter de eerste waarneming ooit in West-Vlaanderen en dus ook aan de Belgische kust. In Nederland is de soort sinds jaar en dag van de kust bekend. Wellicht is er in het verleden over de soort gekeken.

- *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)

Trekvlinder, die voor 1989 nauwelijks gezien was in België, maar de laatste twee decennia een normale verschijning. Vaak gevonden in serres. Gezien in het Zwin tijdens het trekseizoen eind september.

- *Ipimorpha subtusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Vrij gewone populierensoort. Gevonden in het Zwin, bij het vogelpark.

- *Omphaloscelis lunosa* (Haworth, 1809)

Gewone graslandsoort in het grootste deel van Vlaanderen, in heel Zeeland en de Nederlandse kuststreek. Elders in de Benelux zeldzamer of soms ontbrekend. Zwin.

- *Mythimna l-album* (Linnaeus, 1767)

Zeldzame soort van ruige graslanden; in West-België alleen in de duinen inheems. Vooral aan de Oostkust: Wenduine, Zwin.

- *Agrotis vestigialis* (Hufnagel, 1766)

Niet zo gewone soort, typisch voor duinen en grote heidevelden. In West-België zowat beperkt tot de kust, maar hier overal vrij algemeen. Doornpanne en Het Zwin.

- *Chortodes fluxa* (Hübner, 1809)

Niet zo algemene rietsoort, vooral bekend van het westen van het land, maar hier plaatselijk gewoon. Doornpanne en Het Zwin.

- *Cucullia chamomillae* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

De Kamillevlinder, een typische soort van pioniersvegetaties; staat bekend als zeldzaam, maar dat

heeft, net als bij verwante soorten, waarschijnlijk te maken met het feit dat de soort noch goed op licht, noch goed op smeer komt. Eén ex op licht in Het Zwin.



- *Xanthia gilvago* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Zeldzame soort, maar over grote delen van het land verspreid (behalve de Kempen), gebonden aan iep. Het Zwin, op de dijk aan de rand van het vogelpark.

Foto. Bleke grasuil (Zwin, 06.07.2011)

Sprinkhanen

In de Zwinvlakte werden recent 9 soorten sprinkhanen waargenomen (bijlage 2, tabel 2.22). Hiervan staan er 4 soorten op de Rode Lijst nl. Greppelsprinkhaan en Zanddoortje, beide kwetsbaar en de zeldzame Kustsprinkhaan en de bedreigde Duinsabelsprinkhaan. De Greppelsprinkhaan neemt echter toe in Vlaanderen. Zanddoortje is de enige soort die in de schorre volwaardige populaties kan opbouwen, ze is ook in staat om onder water te zwemmen. Het is een echte pioniersoort met een goed vliegvermogen en een snelle ei-ontwikkeling. De Duinsabelsprinkhaan is in feite gebonden aan een warm microklimaat, die het vooral zal vinden in de duinen. Vanuit het duin kunnen dieren op de schorre verzeilen. De soort is vrij algemeen in het nabijgelegen VNR Zwinduinen en polders, in Vlaanderen is de soort nog amper aanwezig.

In de duinen van de zeereep werd tevens regelmatig Blauwvleugelsprinkhaan waargenomen (kwetsbaar). De soort is sterk gebonden aan kaal zand en komt vooral in open duin voor.

Dagvlinders

In het VNR werden de voorbije 2 jaren (2010-2012) 17 soorten dagvlinders geregistreerd (bijlage 2, tabel 2.20). Twee soorten figureren op de Rode lijst nl. Bruin blauwtje en Heivlinder. Beide soorten werden vooral in de duinen aangetroffen. De overige soorten zijn relatief algemene soorten, behalve Kleine vos, waarvan de populatieomvang in Vlaanderen het voorbije decennium zeer sterk is afgenomen, maar recent enig herstel vertoont.

Libellen

In de Zwinvlakte werden tussen 2010 en 2012 negen soorten libellen en waterjuffers waargenomen (bijlage 2, tabel 2.21). Het betreffen allemaal in Vlaanderen vrij algemene soorten die vooral in het zuidwestelijk deel van de Zwinvlakte werden aangetroffen. Er bevinden zich hier weliswaar enkele (brakke) waterplasjes maar er mag aangenomen worden dat de meeste soorten voor hun voortplanting gebruik maken van de poelen en vijvers in het VNR Zwinduinen en –polders.

Dipteren

(bijlage 2, tabel 2.24).

Hommels-Bijen-Wespen

De recent toegenomen aandacht voor deze diergroep resulteerde totnogtoe voor de periode 2010-2012 in de melding van 8 soorten die vooral in de Zwinvlakte en op de dijken werden waargenomen (bijlage 2, tabel 2.23). De meest bijzondere waarneming betreft de aanwezigheid van de Schorzijdebij (zie foto). Deze wilde bij is weliswaar een zeldzaamheid, maar komt voor op voornamelijk buitendijkse schorren van Frankrijk tot in Nedersaksen. Ook Engeland heeft een populatie schorzijdebijen. Essentieel voor het voorkomen van deze soort is de aanwezigheid van voldoende voedsel en nestgelegenheid. De Zwinvlakte en de aanpalende duinen voldoen aan deze voorwaarde. De schorzijdebij verzamelt voor haar larven alleen stuifmeel van de zeeaster en nestelt op schaars begroeide zandige plekken, die niet verder dan 1000 meter verwijderd zijn van de zeeastervelden.

Foto. Schorzijdebij op zeeaster – Zwinvlakte 2012 (W. Vercruysse)



2.3. Historische en hydrologische ontwikkelingen sinds de 16^{de} eeuw

(Labo toegepaste hydrologie UGENT & WVI)

2.3.1. Inleiding

Op basis van een reeks historische kaarten (vanaf P.Pourbus – 16^{de} eeuw) pogen we een reconstructie te maken van de landschapontwikkeling in het studiegebied. Hierbij wordt getracht een beeld te schetsen van de hydrologische condities (o.a. de zoet-zout verdeling). Het te gebruiken kaartmateriaal (met uitzondering van enkele kaarten) werd in het kader van de opmaak van het beheerplan voor het Vlaams Natuurreservaat Zwinduinen en –polders al verzameld en gebundeld door J. Termote (2004). Termote leidde de landschapshistorische evolutie voornamelijk af uit oude kaarten die op de recente topografische kaarten geprojecteerd werden. De beschrijving van de hydrologische condities is deels gebaseerd op de onuitgegeven licentiaatsthesis van S. Jonckheere (2007).

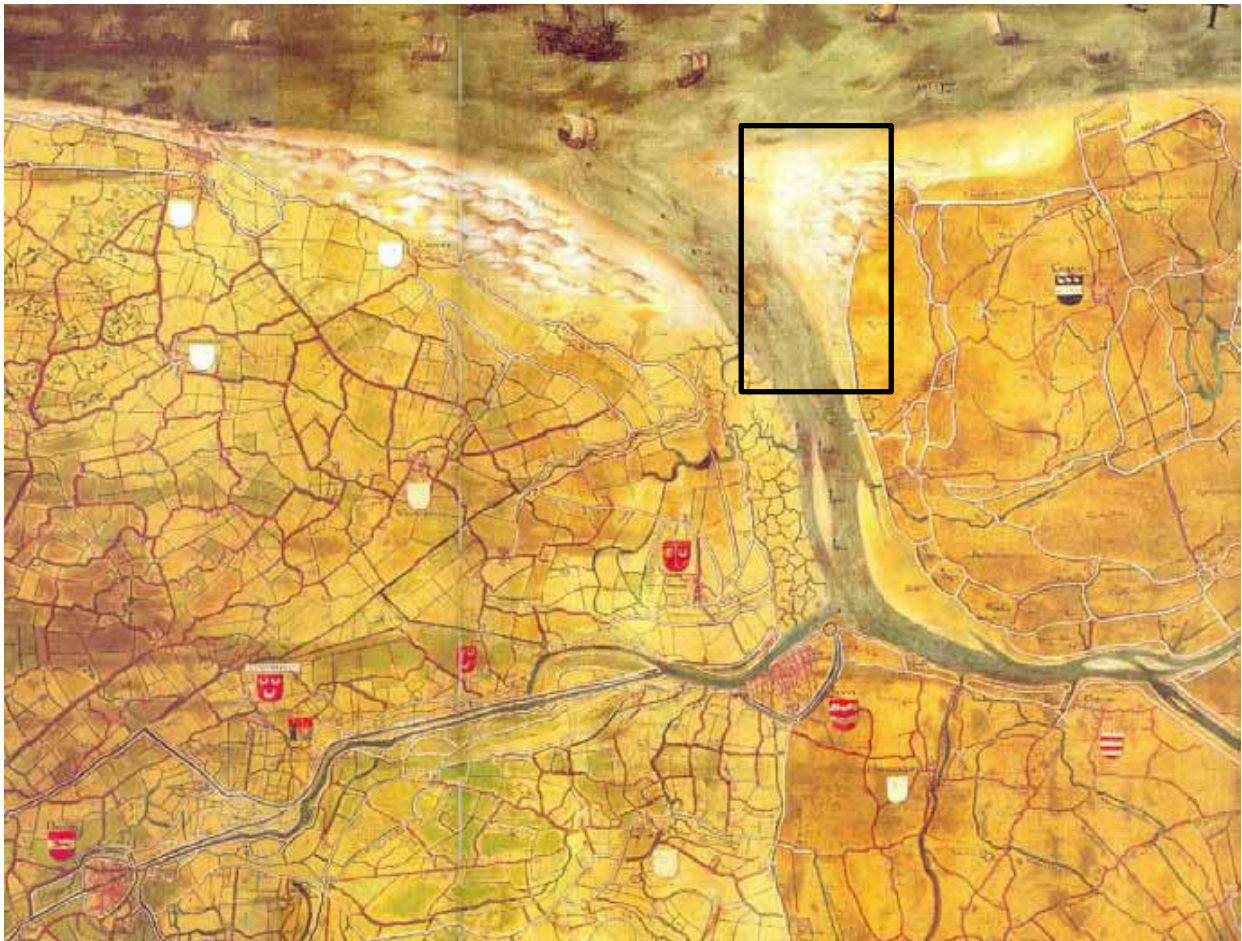
Bij de historische evolutie van het gebied hebben zowel natuurlijke als menselijke factoren een rol gespeeld. Deze menselijke invloed werd steeds groter vanaf de Middeleeuwen. Vanaf de 10^e en vooral de 11^e eeuw vinden de eerste nederzettingen in de kustvlakte plaats. In het begin van de 11^e eeuw begint de bedijking. Deze dijken vormen geen grote zeeweringen, en houden ook nog geen verband met inpolderingen. De dijken houden eerder verband met moeilijkheden bij de afwatering van inklinkende veengebieden (Verhulst, 1964). Vanaf de 11^e eeuw drong de zee het land binnen langs zwakke plekken in de duinengordel. Dit leidde tot het ontstaan van de nieuwe IJzermond in de buurt van het latere Nieuwpoort en een inham tussen het eiland Cadzand en de duinen van Knokke. Deze laatste inham is belangrijk in het studiegebied, en staat tot de 11^e eeuw gekend onder de naam Sincfal. Later werd de naam Zwin toegekend. Deze naam werd niet enkel voor de inham gebruikt, maar slaat ook op de landinwaartse kreek.

Vanaf de 12^e eeuw is de uitbreiding van de Zwingeel maximaal (Ameryckx, 1961). De geul zou een breedte hebben van 4 km aan de monding. Ten oosten van Knokke dringt deze geul de vlakte binnen via verschillende vertakkingen. Vanaf 1150 werden de geulen ingedijkt tot polders om als landbouwgrond gebruikt te worden. Honderd jaar later bleef nog maar een smalle geul over die begon te verzanden. De scheepvaart begon door het ontstaan van zandbanken sterke hinder te ondervinden vanaf de 15^e eeuw. In de 16^e eeuw was de geul niet meer bevaarbaar. Tijdens deze periode week de monding van de geul naar het westen af. Ten noorden van de monding lag een zandplaat, de zogenaamde Paardenmarkt.

2.3.2. Historisch-cartografische landschapsanalyse

16de eeuw

De eerste nauwkeurige kaart van de Zwinstreek dateert van 1561-1571 (late middeleeuwen). Het betreft een kaart van het Brugse Vrije die gemaakt werd door Pieter Pourbus (Figuur 2.48). Het geeft vrij nauwkeurig de situatie in de Zwinstreek weer na de middeleeuwse bedijkingen en vóór het begin van de Tachtigjarige Oorlog die het middeleeuws polderlandschap grondig heeft veranderd. Dit cartografische document toont duidelijk aan dat het gedeelte ten westen van het huidige Zwin, het westelijke gedeelte van de Zwinduinen en –polders in die tijd ingenomen werd door de monding van de Zwingeel. In het landinwaartse gebied doorkruiste de Zwingeel de huidige Nieuwe Hazegraspolder en het zuidwestelijke gedeelte van het te ontpolderen gebied. De brede Zwingeel doorbrak de duinengordel en ging verder landinwaarts volgens noordwest-zuidoostelijke richting. Ten zuiden van de duinen en rond Cadzand was er een wadgebied aanwezig. Aan de hand van deze kaarten met geomorfologische eenheden krijgt men inzicht in de hoogteligging welke van uiterst belang is om de evolutie van de veranderingen in de zoet-zoutverdeling doorheen de tijd te interpreteren.



Figuur 2.48. Fragment van de kaart van het Brugse Vrije (Pieter Pourbus, 1561-1571). De zwarte rechthoek geeft de locatie van het huidige Zwin en de Willem-Leopoldpolder weer.

In de duinen (onder andere ter hoogte van het huidige Zwin) infiltreert zoet water. Dit zoete water vormt een zoetwaterlens onder de duinen. Deze zoetwaterlens kan na jaren van duinvorming al tot enige diepte reiken (in de mate van 15-20 m diepte). In de huidige zoet-zoutverdeling onder de duinen bestaat geen scherpe grens tussen de zoetwaterlens onder de duinen en het zoute water in de omgeving. In plaats daarvan is een overgangszone aanwezig, te wijten aan dispersie. Dit zal ook het geval geweest zijn in de 2^{de} helft van de 16^{de} eeuw. Ter hoogte van de hoogst gelegen duinen loopt een waterscheidingskam doorheen deze duinengordel. Hierdoor wordt, ter hoogte van de duinen die zich nabij de huidige wijk Oosthoek en het Zwin bevinden, een stroming naar het noorden en naar het zuiden geïnduceerd, of anders uitgedrukt een stroming naar respectievelijk het strand en naar de polders.

Ten zuiden van de duinen, ter hoogte van het wadgebied, wordt een lager gelegen zone aangetroffen. Deze lager gelegen zone zal een zekere invloed hebben op het stijghoogtepatroon.

In de polders is de heropvulling van zoet water een kleiner dan in de duinen, hierdoor zal er in de polders een tragere verzoeting optreden. Hier speelt het effect van de drainage een rol. Een inzicht in de drainage van 16^{de} eeuw is echter niet gekend maar we stellen dat dit ongeveer hetzelfde principe heeft als de hedendaagse drainage.

Er kan verondersteld worden dat de getijdegeul die de duinengordel doorbreekt een zoutwatergehalte heeft gelijk aan zeewater. Op het strand en op de slikken en schorren infiltreert zout water. Bepaalde zones van het strand zullen echter gekenmerkt worden door een opwaartse stroming van zoet water. Deze opwaartse stroming is in de hedendaagse situatie onderzocht en is te wijten aan zoet water dat van de duinen in de richting van de zee stroomt (Vandenbohede & Lebbe, 2006). Daarenboven infiltreert bij hoog tij zout water op het achterste gelegen gedeelte waardoor het zoete water opwelt aan het voorste deel van het strand en onder de zee. Dit leidt tot de ontwikkeling van een zoetwaterlens boven de zoetwatertong onder het strand.

17de eeuw

Het landschap tijdens de 17^e eeuw kunnen we afleiden met behulp van kaarten uit 1622 en 1656 van C.J. Visscher en van Blaeu uit 1665 (figuren 2.48, 2.49 en 2.50).

Door het aanslibben van de Zwingeel verplaatst de monding zich in de loop van de 17^e eeuw in oostelijke richting. De getijdengeul begon te verzanden waardoor deze minder diep werd. Dit leidde tot het ontstaan van een relatief vlak slikken- en schorregebied. Niet alleen verzandde de Zwingeel maar de omvang van de duinengordel nam toe. Vanaf de 17^e eeuw startte de indijking van de monding van het Zwin. De Oude Hazegraspolder werd aangelegd in 1627 door de bouw van de Sint-Paulusdijk.

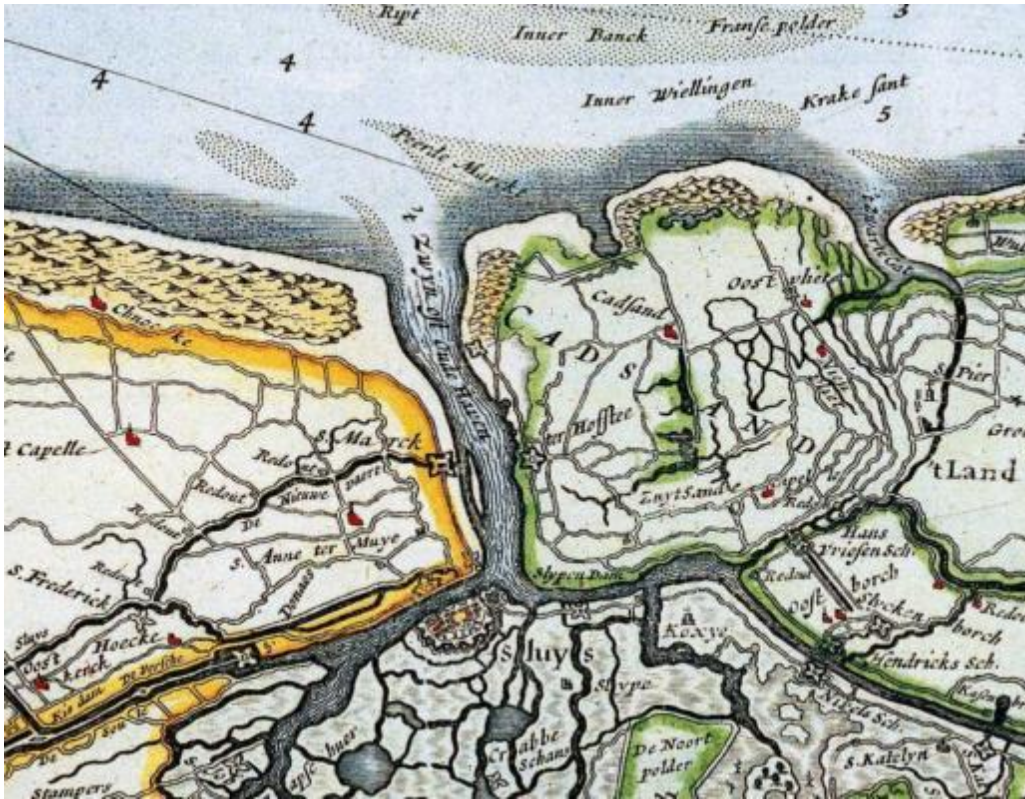
In de 17^{de} eeuw zal de zoet- zoutverdeling niet veel verschillend geweest zijn van deze in de 16^{de} eeuw. Toch zullen er een aantal zones zijn die wat verandering hebben ondergaan. Ter hoogte van de bredere duinengordel kan aangenomen worden dat de zoetwaterlens onder deze duinen ook toenam. Het verschuiven van de getijdengeul in oostelijke richting zal voor een evolutie in de zoetwaterontgorging zorgen ter hoogte van het strand. De verschuiving van de geul leidt tot een zwakker hellend gebied ten oosten van de duinen die zich ter hoogte van Oosthoek bevinden. Het strand in dit gebied is bijgevolg minder steil dan in de tweede helft van de 16^{de} eeuw. Het zoete water dat opwelt in de omgeving van de laag-laagwaterlijn bevindt zich daardoor meer zeewaarts van deze duinen dan in de vorige eeuw.

In het gebied langs de oostwaarts vooruitschrijdende geul zal het gebied dat vroeger geïnfiltreerd werd met zout water, geïnfiltreerd worden door zoet water (westelijk gelegen gebied van de geul) en omgekeerd (oostelijk gelegen gebied van de geul).

De verzoeting van de polders zal doorgaan hoewel de polders nog steeds gekenmerkt zullen worden door zout water ten gevolge van de kleine heropvulsnelheden.



Figuur 2.48. Fragment van een kaart van C.J. Visscher uit 1622.



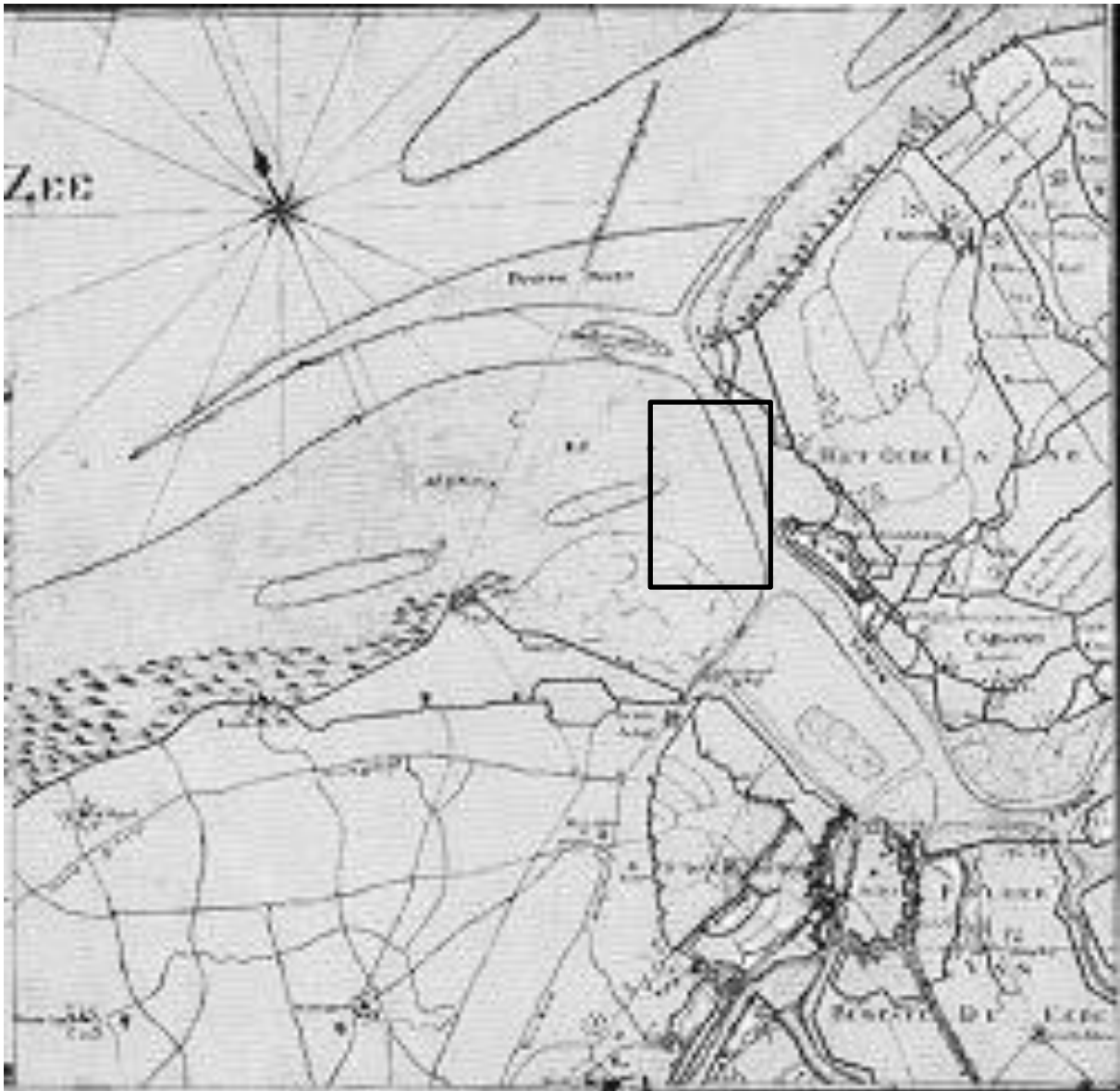
Figuur 2.49. Fragment van de kaart van uit de Atlas van Willem Blaeu (1665) overeenkomstig met de kaart van Sanderus uit 1641.



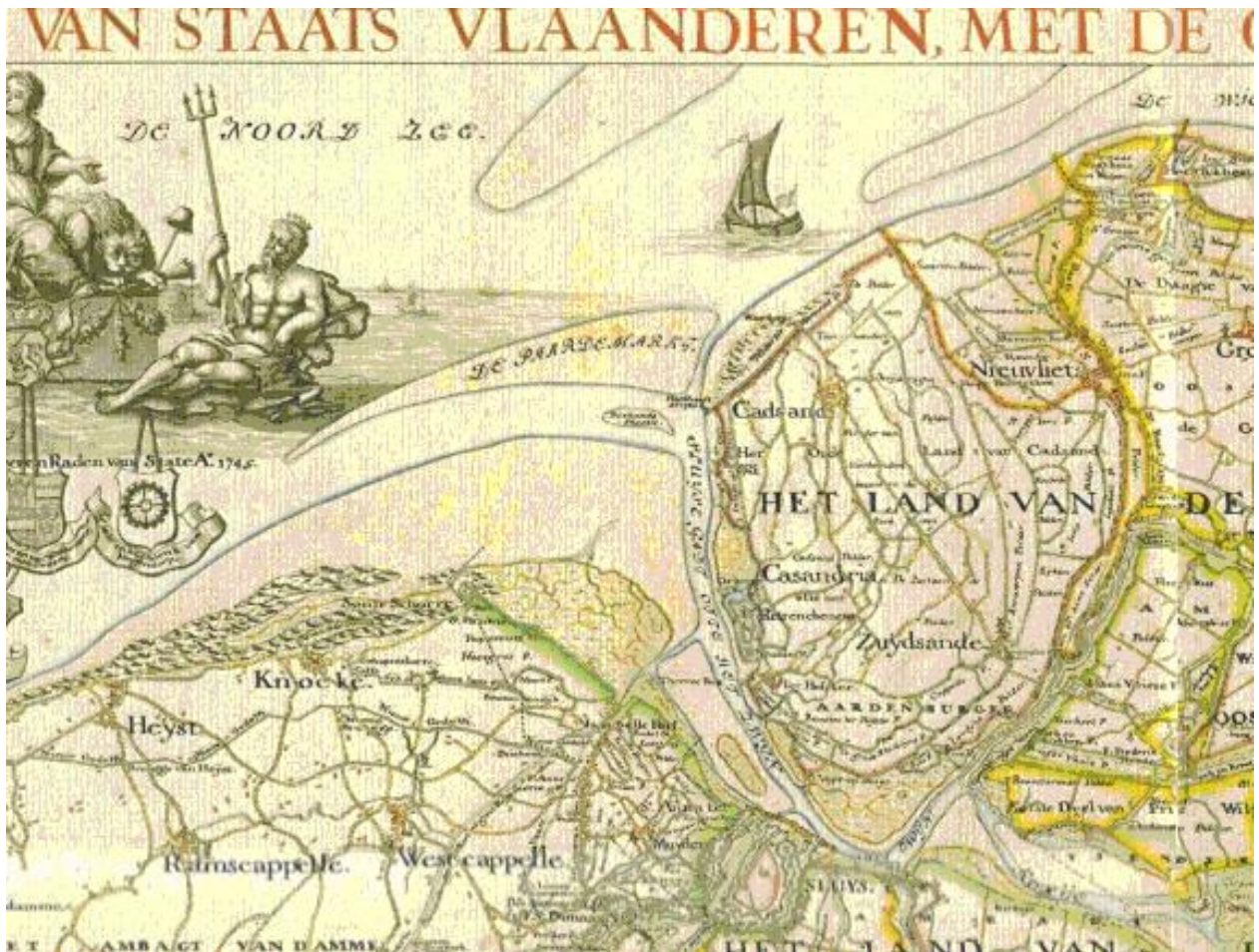
Figuur 2.50. Kaartblad 7 van de wandkaart van Zeeland van Claes Jansz Visscher toont het westelijk deel van Staats-Vlaanderen zoals het zich door nieuwe inpolderingen na de Vrede van Münster (1648) herstelde (1656).

18de eeuw

De inschatting van de zoet-zoutverdeling in de 18^{de} eeuw is gebaseerd op de kaart van Wildschut (1737-1740) (figuur 2.51), de kaart van Hattinga (1745) (figuur 2.52), de ferrariskaart (1771-1777) (figuur 2.53) en de kaart van Lammeire (1784) (Termote, 2004). In de eerste helft van de 18^{de} eeuw bevindt de hoogwaterlijn zich meer zeewaarts dan in de 16^{de} en 17^{de} eeuw. De zee is terug te vinden ten noorden van het huidige Zwin. Ter hoogte van het Zwin is er een uitgebreid wadgebied ontstaan dat vrij vlak is. In het oosten van het Zwin ligt de Zwingeul. Deze gaat doorheen de Willem-Leopoldpolder. De duinen gelegen ter hoogte van het Zwin zijn hier niet meer aanwezig. Door de bouw van de Sint-Paulusdijk in 1627 kon de polder in noordelijke richting uitgebreid worden. Deze polder wordt in het noorden begrensd door de duinen die reeds aanwezig waren in de 16^{de} eeuw (in de omgeving van de huidige wijk Oosthoek).



Figuur 2.51. Kaart van 'de Riviere het Zwin' door P. Wildschut. (Algemeen Rijksarchief kaartenafdeling- O.S.K V76, 1737). Het studiegebied wordt weergegeven met de zwarte rechthoek.



Figuur 2.52 Kaart van West Staats-Vlaanderen door W.F. Hattinga, 1745 (SHAT O15 4.7.D.270)

Gedurende de eerste helft van de 18^{de} eeuw wijzigt het landschap sterk. Hiermee gaat ook een wijziging van de zoet-zout verdeling gepaard. De zoetwaterlens die zich onder de westelijke duinen bevond zal nog altijd aanwezig zijn maar is nu sterk afhankelijk van de invloed van de zee. In het Zwin, ter hoogte van de ligging van de duinen in de 17^{de} eeuw, zal, door de invloed van het wadgebied, boven de zoetwaterlens (gevormd onder de duinen) een zoutwaterlens vormen. Hierbij kunnen dan verticale opwaartse stromingen van zoet water ontstaan afkomstig van restanten van de dieper gelegen zoetwaterlens. Hier zullen er dus voornamelijk stromingen plaatsvinden die uitsluitend te wijten zijn aan dichtheidsstromen. Het zoute water met grote dichtheid zakt naar het onderste gedeelte van het grondwaterreservoir waar deze het opwaarts stromende zoete water (met kleine dichtheid) verdringt. Zo zal het zoete water geleidelijk aan uit het grondwaterreservoir verdwijnen. Deze stromingen zijn heel klein. Ter hoogte van de Zwingel komt infiltratie van zout water voor. Het strand voor de westelijke duinen is zeer breed en weinig hellend. Bijgevolg strekt de zoetwaterlens zich nu nog meer naar het noorden toe uit in vergelijking met vorige eeuw maar de zoetwaterlens blijft toch het diepst onder de duinen.

De bouw van de Sint-Paulsdijk en de hiermee samengaande uitbreiding van de polder (Oude Hazegraspolder) in noordwaartse richting tot tegen de duinen aan zal een invloed hebben op de zoet-zout verdeling. De noordwaartse uitbreiding tot tegen de duinen aan zal een snellere verzoeting van de polders tot gevolg hebben. Er zal zich een zone van zeer zoet water vormen in het grensgebied van de polders met de duinen. Dit zal in de loop van de 18^{de} eeuw in zuidelijke richting uitbreiden.



Figuur 2.53. Ferrariskaart 1771-1777.

In de tweede helft van de 18^{de} eeuw heeft de zee zich landinwaarts uitgebreid en komt via geulen de huidige Nieuwe Hazegraspolder en de Kleyne Vlakte binnen. In de periode vóór de bouw van de Nieuwe Hazegraspolderdijk en de Zoute polderdijk zijn de duinen aangetast door de verdere zuidwaartse uitbreiding van de zee en bijgevolg zal de duinengordel smaller zijn dan in de vorige periode. Door de landinwaartse uitbreiding van de zee is het strand wat steiler dan in het begin van de 18^{de} eeuw. Ter hoogte van het huidige Zwin wordt het gebied gekenmerkt door slikken- en schorren waar zich een aantal geulen in bevinden. Het ingepolderde gebied is niet veranderd ten opzichte van het begin van de 18^e eeuw.

De afname van de duinen is te wijten aan de erosie van de noordrand van de duinen, en de samengaande versmalling ervan. Ten gevolge van het steilere strand is het zoetwaterstijghoogteverhang groter dan in het begin van de 18^{de} eeuw in de omgeving van de duinen. Dit resulteert in een grotere noordwaartse stroming van zoet water vanuit de duinen en zorgt voor een situatie waarbij de opwelling van zoet water onder het strand zich dicht bij de duinen manifesteert. Wat verder noordwaarts van de duinen zal een mengeling van zoet en zout water aangetroffen worden door de zoetwaterlens die is gevormd in de eerste helft van de 18^{de} eeuw. Bij de overgang van zwak naar sterk hellend strand is het mogelijk dat dit water is blijven zitten en wordt er zout water boven dit zoete water aangetroffen. Zo ontstaat er op deze plaats kleine dichtheidsstromen.

De verzoeting van de polders zal doorgaan in de tweede helft van de 18^{de} eeuw. Ter hoogte van de slikken-en schorregebieden zal het zoete water in de ondergrond verder afnemen door een voortdurende opwelling ervan in dit gebied.

In 1784 werd vervolgens de Nieuwe Hazegraspolderdijk aangelegd. Door het bouwen van deze dijk werd de Nieuwe Hazegraspolder gewonnen op de schorren die zich langs de zuidwestelijke oever van het toenmalige Zwin bevonden. Twee jaar later volgde de inpoldering van de Zoute Polder, die zich ter hoogte van de villawijk Het Zoute situeert. De Zoute polderdijk sluit aan op het westelijke gedeelte van de Nieuwe Hazegraspolderdijk. De zandplaat en de schorren voor de dijken vormden geen sluitende beveiliging voor de Nieuwe Hazegraspolder. Bij zware stormen werden de dijken van de Nieuwe Hazegraspolder en de Zoute Polder regelmatig onder druk gezet (Termote, 2004). Nabij het Zwin zijn verschillende dijkdoorbraakpunten terug te vinden. Dijkdoorbraakpunten worden gekenmerkt door een uitschuring van zandig materiaal. (Ameryckx, 1961). Tijdens deze periode bleven een drietal geulen actief vanuit de kustlijn. Ten oosten van de zandplaat bleef een geul open: de Paardemarktkreek/Smokkelgat. De geul vormde een bedreiging voor de noordoostelijke hoek van de Hazegraspolderdijk (Termote, 2004). De duinen van Knokke groeiden ondertussen verder aan in de richting van de Zwinmonding.

19de eeuw

Een indruk van de zoet-zoutverdeling in de 19^{de} eeuw werd verkregen door de kaart van Vander Maelen (1846) en kaart van De Mey (1880). In de 19^e eeuw werden de resterende getijdengeulen van het Zwin ingepolderd. Toen bestond de huidige Kleyne Vlakte uit een buitendijks slikken- en schorregebied. De Zandplaatduinen vormden zich op de strandwal die zich ten noorden van de Kleyne Vlakte bevond.

In de eerste helft van de 19^{de} eeuw ligt de hoogwaterlijn opnieuw meer noordwaarts. Vier kleine geulen dringen het achterland binnen. Deze geulen zorgen voor onderbrekingen in de nieuw gevormde smalle duinengordel. De polders zijn verder noordwaarts en westwaarts uitgebreid; de Zoute polder en de Nieuwe Hazegraspolder werden gewonnen. Hierdoor zijn de restanten van de westelijke duinen, ter hoogte van de huidige wijk Oosthoek, die al bestonden in de 16^e eeuw, volledig omringd door polders. Ten zuiden van de Nieuwe Hazegraspolderdijk is een geul aanwezig die niet meer met de zee verbonden is. Deze geul vormt een lager gelegen gebied die nu nog steeds aanwezig is in de Nieuwe Hazegraspolder.

Er heeft zich in het begin van de 19^{de} eeuw opnieuw een grote verandering voorgedaan in het landschap welke zijn effect heeft op de zoet-zout verdeling. Door de bouw van de Nieuwe Hazegraspolderdijk zijn de polders uitgebreid in oostelijke richting. Gedurende het begin van de 19^e eeuw zal er nog geen merkbare verzoeting optreden in de Nieuwe Hazegraspolder wegens de kleine heropvulsnelheden. Het zijn nog steeds de oudste ingedijkte polders die snel verzoeten onder invloed van de duinen ter hoogte van de wijk Oosthoek. Ten noorden van deze duinen werd een gebied ingepolderd: de Zoute Polder. De verzoeting in deze polder kan sneller gebeurd zijn dan in de Nieuwe Hazegraspolder. De verzoeting kan tot stand gebracht worden weerom door de invloed van de duinen

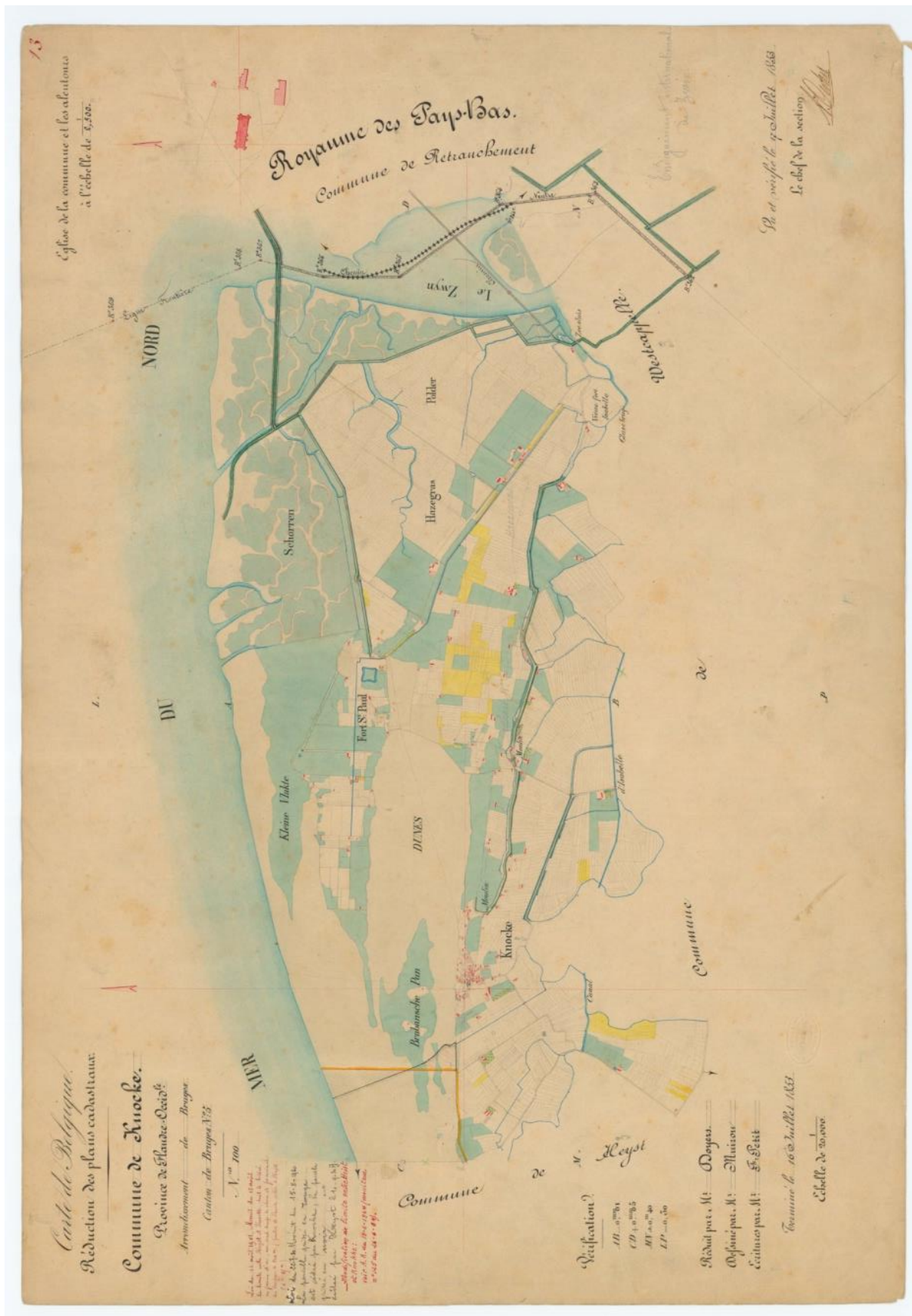
die zich ter hoogte van de huidige wijk Oosthoek bevinden maar de verzoeting kan nog worden versterkt door de ontwikkeling van een nieuwe duinengordel. Deze duinengordel ontstond na de noordwaartse, dus meer zeewaartse, verplaatsing van de hoogwaterlijn. De duinengordel is nog vrij smal en wordt op een aantal plaatsen onderbroken door enkele kleine getijdengeulen. Achter deze kustbarrière blijft een slikken- en schorregebied bestaan. Onder de duinen die de kustbarrière vormen, zal er zich een zoetwaterlens ontwikkeld hebben. Deze zoetwaterlens zal niet zo omvangrijk geweest zijn aangezien de breedte van deze jonge duinengordel gering is.

In het noordoostelijke gedeelte van de Nieuwe Hazegraspolder en westelijke delen van het wadgebied blijven overblijfselen van zoeter water uit de vorige perioden aanwezig. Deze restanten van zoeter water verdwijnen echter snel door het zakken van het 'zware' zoute water, en de samengaande opwaartse stroming van het 'licht' zoete water. Dit proces wordt nu beïnvloedt door de ontwikkeling van de nieuwe kustbarrière en de infiltratie van zoet water die leidt tot het ontstaan van een zoetwaterlens. In de Nieuwe Hazegraspolder is een kreek aanwezig, die ontstaan is door de indijking van een oude getijdengeul. Deze kreek zal het het stijghoogtepatroon in de polders beïnvloeden. Ter hoogte van de ingedijkte kreek zal er een opwaartse stroming aanwezig zijn waar nog resten van het oorspronkelijke zoete water (16^{de} en 17^{de} eeuw) opwellen.

Vanaf het midden van de 19^e eeuw werd het gebied door wijzigende zeestromingen geconfronteerd met sterke kustafslag. De bouw van de strekdam van de haven van Zeebrugge in 1895 kon het proces niet keren. De hoogwaterlijn van de zee bevindt zich ongeveer op de positie van de huidige hoogwaterlijn. Door het verzanden van de vier kleine geulen, kon zich een aaneengesloten duinengordel ontwikkelen. Sindsdien blijft nog een kleine geul over in de buurt van de Belgisch-Nederlandse grens, op de plaats waar tot in de 16de eeuw nog de westelijke polders lagen van het eiland Cadzand (Fig. 2.54).

In 1872-1873 werd de Internationale Dijk gebouwd. Deze dijk sluit aan op het oostelijk deel van de Nieuwe Hazegraspolderdijk. Ze bestaat uit een arm volgens oost-west richting en een arm volgens noord-zuid richting. Door de bouw van de oost-west gerichte arm van de Internationale Dijk zijn de polders uitgebreid in oostelijke richting: de Willem-Leopoldpolder werd gevormd. Vanaf dan bestaat het landinwaartse gedeelte van de dijk uit polders, met in het westen een overblijfsel van een oud duinenmassief. Deze noord-zuid gerichte arm vormt een verbinding tussen de Nieuwe Hazegraspolderdijk en de duinen. De Internationale dijk heeft ervoor gezorgd dat de zandplaat definitief aan de invloed van de zee onttrokken werd. Vanaf dan kon ook de verzoeting van de schorre van start gaan. Het door dijken omsloten studiegebied werd afgewaterd door onder de Internationale Dijk een afwateringssluis te bouwen waarop de waterloop, gevormd door het restant van de Paardenmarktkreek, aansloot (Termote, 2004).

Tijdens de tweede helft van de 19^e eeuw zijn de kleine duintjes uit de vorige periode in het oosten van het huidige Zwin verdwenen. Ten noorden van het gebied waar deze duintjes zich bevonden ontwikkelde zich nu een duinengordel, die aansluit met de duinen in het westen. Landwaarts van deze duinen bevindt zich een slikken- en schorregebied dat zich uitstrekt tot de Nieuwe Hazegraspolderdijk en Internationale Dijk in het zuiden en de Zoutepolderdijk in het zuidwesten. Het slikken- en schorregebied omvat dus een groot deel van het huidige natuureservaat 'De Zwinduinen en – polders' en het natuureservaat 'Het Zwin'.



Figuur 2.54. Primitief kadaster dd. juli 1853. Het oostelijk deel van de Hazegraspolderdijk is al aanwezig. De inplantingsplaats voor de nog aan te leggen Internationale dijk is al ingetekend. Ten noorden van de Hazegraspolderdijk zijn nog schorren aanwezig. Van de Willem-Leopoldpolder is nog geen sprake: het gebied bestaat uit schorren en de Zwingeuil.

De jonge duinen die geleid hebben tot het ontstaan van een aaneengesloten kustbarrière zullen verzoet zijn door de infiltratie van zoet water. Onder deze kustbarrière zal zich een zoetwaterlens vormen boven het zoute water. Er kan verwacht worden dat aan de laag-laagwaterlijn een opwaartse stroming van zoeter water aanwezig is. Onder de kleine duintjes die zijn ontwikkeld in het begin van de 19^{de} eeuw zullen nog restanten van de zoetwaterlens aanwezig zijn. Ter hoogte van het huidige Zwin zal de hoogteligging van dit gebied een duidelijk effect hebben op de waterverdeling. In het centrale gedeelte van het huidige Zwin is een oost-west gerichte laagte aanwezig. Het water zal de neiging hebben om naar dit lager gelegen gebied te stromen.

De verzoeting in de Nieuwe Hazegraspolder zet zich verder tijdens de tweede helft van de 19^e eeuw. In het noordelijke deel zal nog steeds water te vinden zijn met een met een lager zoutwaterpercentage dan de omgeving. Tijdens de tweede helft van de 19^e eeuw zullen er nog steeds restanten van de zoetwaterlenzen, die achtergebleven zijn na het verdwijnen van de oostelijke duinen op het einde van de 17^e eeuw, aanwezig zijn. De verzoeting van de polders die het verste van de duinen ter hoogte van de wijk Oosthoek gelegen zijn, gebeurt traag. De infiltratie van zoet water is dan ook klein, en bovendien speelt het effect van de drainage een belangrijke rol. De kreek in de polders zal dit proces ook verder beïnvloeden.

20ste eeuw

Massart (1912) geeft ons een goed beeld van de toestand van het Zwin begin 20ste eeuw. Al wat er nog restte van het Zwin, was een kleine schorre. De duinenrij die zich oostwaarts in de richting van het mondingsgebied ontwikkelde, zou de schorre echter volledig afsluiten van de Zvingeul (figuur 2.55-2.56)

De zeeduinen waren nog niet volledig gefixeerd door planten. De schorren werden door schapen begraasd (figuur 2.57 en 2.58).



Phot. 17. Près de la plage : *Suaeda maritima* et *Salicornia herbacea*. A gauche, la flèche de sable qui s'avance en travers de l'embouchure du Zwin.

Figuur 2.55. Foto van de Zwinmonding in het begin van de 20^{ste} eeuw. Links aan de horizon helmduin van de zich vormende zeereep, op de voorgrond de lage schorre met een ijle begroeiing van schorrekruid en zeekraal (J. Massart, 1909)

Tijdens de eerste en tweede wereldoorlog en het interbellum was het effect van de mens op het gebied zeer groot. Tijdens de eerste wereldoorlog werd vanaf 1916 batterij Bremen ingeplant op de zeereepduin. Vanaf 1929 startten in het studiegebied een aantal belangrijke ingrepen. Ze omvatten de

aanleg van een golfterrein, een vliegveld en een paardenrenbaan. Ook tijdens de tweede wereldoorlog waren er vrij diepgaande veranderingen in het gebied. In een eerste fase van de oorlog breidde men het vliegveld uit. De aanleg van het vliegveld ging gepaard met belangrijke nivelleringswerken. Daarbij werd de duinengordel ten noorden geëffend. Het zand werd vermoedelijk over het vliegveld gestrooid. De tweede fase bestond uit de aanleg van de Atlantikwal (Termote, 2004). Aan de voet van de duinen van het Zwin werd een opslagplaats voor militair materiaal gemaakt (Parent & Burny 1981). Op luchtfoto's ziet men nog steeds de overblijfselen van deze opslagplaats, namelijk een spoor in de vorm van een Z.



Phot. 19. En arrière de la phot. 18 Plaine avec *Atriplex portulacoides*.

Figuur 2.56. Deel van de oostelijke Zwinvlakte, met op de achtergrond de duinenrij van Cadzand. Op de voorgrond de door Gewone zoutmelde gedomineerde schorre (Foto J. Massart 1909).



Phot. 21. En arrière de la phot. 20. Plaine avec *Atropis maritima* et *Agropyrum pungens*.

Figuur 2.57. De Zwinvlakte, met op de achtergrond rechts de duinenrij van Cadzand. Op de voorgrond de door Strandkweek gedomineerde zandige ruggen in de schorre, in het midden een schaapskudde op het door kweldergras begroeide deel van de schorre (Foto J. Massart 1909).

In de jaren '40 kon de Compagnie Het Zoute het plan van de Belgische regering verijdelen om Breskens met het Zoute te verbinden door een baan met een tramspoor dwars door het Zwin aan te leggen (cfr tramspoor WO-I).

De schorre van het Zwin ontsnapte tevens op het nippertje aan een omvorming tot polder: Cadzand, dat vooruitstak in zee, werd tijdens NW-stormen bedreigd door overstroming door de Zwingeuil. In 1951 werd daarom door de Nederlandse Staat beslist dat de Zwingeuil door een dijk moest afgesloten worden. Dit laatste gebeurde, maar door de zware storm van 1 februari 1953 brak deze dijk door. Van Belgische zijde verlangde men het behoud van het Zwin als natuurgebied. Men kwam tot een vergelijk: de Nederlandse dijk werd behouden, maar er werd meer naar het westen een kunstmatige geul met de monding op Nederlands grondgebied gegraven tussen het einde van de duinreep en de opgeworpen dam. Deze geul had een breedte van 18 à 20 m.

Naar aanleiding van de al eerder geschetste gebeurtenissen sinds WO-II, besliste Graaf **Léon Lippens** in **1952** immers om **het gebied tot natuurgebied uit te roepen**. De Koninklijke villa werd ingericht als restaurant en de omliggende tuin werd ingericht met kooien waarin inheemse vogels werden gepresenteerd.



Phot. 20. En arrière de la phot. 19. Plaine avec *Atropis maritima*,
Atriplex portulacoides et *Statice Limonium*.

Figuur 2.58. Detail van de schaapskudde en van de schorrebegroeiing met weldergras, Gewone zoutmelde en Lamsoor (Foto J. Massart 1909).

Door de overstroming te wijten aan de dijkdoorbraak werd in 1953 de Kleyne Vlakte onder water gezet. Ook het vliegveld werd door deze overstroming beschadigd. Het gebruik van het vliegveld werd gestopt in 1959. Na deze stopzetting, kreeg het genivelleerde weiland zijn oorspronkelijke functie van weiland terug.

Tijdens deze periode komt het uitzicht van het landschap overeen met het algemene beeld van de huidige situatie. Door de bouw van de noord-zuid gerichte arm van de Internationale dijk op het einde van de tweede helft van de 19^{de} eeuw werd ervoor gezorgd dat ter hoogte van het huidige Zwin een slikken- en schorregebied blijft bestaan. Dit deel van de Internationale Dijk zorgde er ook voor dat de Kleyne Vlakte volledig van de zee afgesloten werd. Zo evolueerde het zuidelijke gedeelte van het natuurreservaat "De Zwinduinen en -polders", meer bepaald de Kleyne Vlakte, van een gebied dat gekenmerkt werd door slikken en schorren, naar een gebied met duinen. Deze duinen hebben een ander uitzicht dan de duinen vlakbij de kustlijn. Het zijn laaggelegen duinen met dichte plantengroei en ondiepe watertafel. De duinengordel ter hoogte van de Kleyne Vlakte is verder zuidwaarts uitgebreid, tot aan de Nieuwe Hazegras polderdijk.

In 1907 werd een grondwaterwinning gestart ter hoogte van de duinen in de huidige wijk Oosthoek. Deze grondwaterwinning zal ook een invloed hebben op de zoet-zout waterverdeling in dit gebied afhankelijk van het opgepompte debiet dat ze hanteerden.

Op het ogenblik dat de Kleyne Vlake evolueerde tot een duinengebied startte de verzoeting van dit gebied door infiltratie van zoet water. In het Zwin zal een opwaartse stroming van zout water heersen. Op sommige plaatsen kan dit water een iets lager zoutgehalte hebben dan in de omgeving doordat op deze plaatsen restanten van de zoetwaterlens nog steeds verder kunnen opwellen. De omliggende polders zijn nog steeds sterk verzilt zijn.

21ste eeuw

In het begin van de 21^{ste} eeuw is het grondwaterreservoir van het Zwin gevuld met zout water, met uitzondering van het hoger gelegen gedeelte ten zuidwesten van in Zwin en de duinengordel die zich in het noorden bevindt. In de lager gelegen delen van het Zwin welt zout water op. Ter hoogte van de Zwingeel wordt het water met het hoogste zoutpercentage aangetroffen. Onder de duinengordel is een smalle zoetwaterlens aanwezig. In de omgeving van de laag-laagwaterlijn heerst er een opwaartse stroming van zoet water. Dit zoet water vormt een zoetwatertong. Op het achterste gedeelte van het strand infiltreert een aanzienlijke hoeveelheid zout water. Hierdoor bouwt er zich een zoutwaterlens op, die in dynamisch evenwicht is met de zoetwaterlens die er onder ligt (Vandenbohede & Lebbe, 2006).

Ter hoogte van de Zwinduinen-en polders en de Kleyne vlakke wordt zoet water aangetroffen juist onder de grondwatertafel. In de Oude Hazegraspolder, de Willem-Leopoldpolder en de Nieuwe Hazegraspolder met uitzondering van het noordelijk gedeelte wordt juist onder de grondwatertafel zoet water aangetroffen. In het noordelijke deel van de Nieuwe Hazegraspolder is er zouter water aanwezig door de laterale expansie van het zoute water in het Zwin naar de omgeving. De ingedijkte kreek gelegen in de Nieuwe Hazegraspolder is gevuld met brak water. Dit geldt ook voor de meeste drainagekanalen in dit gebied.

In het oosten van het Zwin en de Willem-Leopoldpolder, in de richting van het Uitwateringskanaal naar de Wielingen nemen de stijghoogtegradiënten toe. Dit kanaal heeft een dominerende invloed op de grondwaterstroming in het gebied.

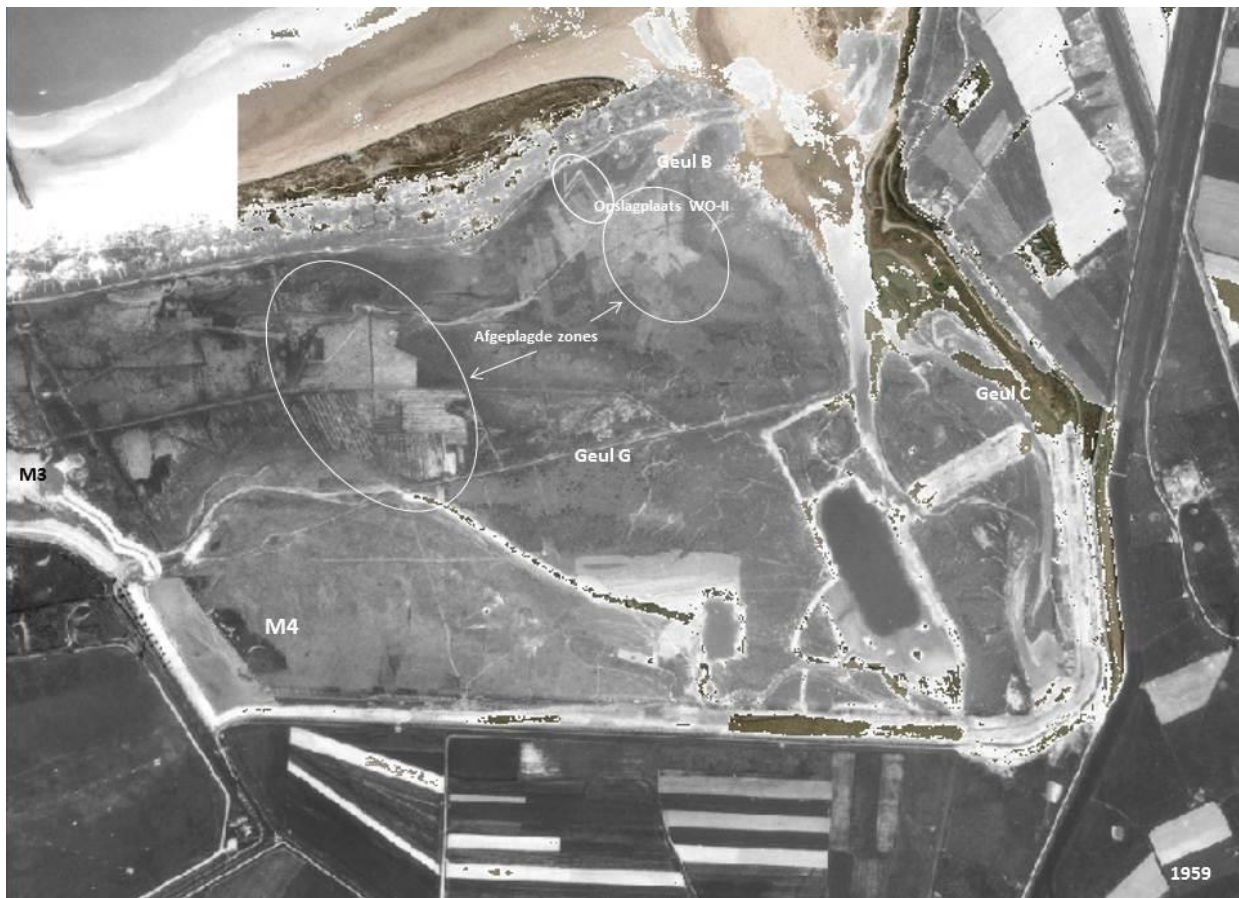
Om de antropogene invloeden op de Zwinstreek en het Zwin in het bijzonder beter te begrijpen werd recent door de provincie West-Vlaanderen een opdracht voor een etno-ecologische studie van de Zwinstreek uitgeschreven. De opdracht werd aan de Wvi (projectleider A. Zwaenepoel) en zelfstandig onderzoeker J. Burny toegekend. De opdracht kadert binnen het Europese project *Natura People*. Dit project wil onder meer het belang van Natura 2000-gebieden benadrukken voor het brede publiek.

De resultaten van deze studie (getuigenissen, voorwerpen, multimediamaatstaf, ...) zullen worden gebruikt om vanuit het Zwin Natuurcentrum educatieve projecten te ondersteunen of op te zetten, de tentoonstelling in het natuurcentrum zelf te ondersteunen (ondermeer door objecten ten toon te stellen), als bronmateriaal voor de (streek)gidsen voor het Zwin en de Zwinstreek, tijdelijke tentoonstellingen, lezingen, publicaties, ter versterking van de betrokkenheid van de plaatselijke bewoner etc.

2.3.3. Inventaris van het (natuur)beheer

De eerste grootschalige werken die in het Zwin werden uitgevoerd, hadden geen floristische noch andere doelstellingen van ecologische aard maar hebben wel als dusdanig repercussies. Het betrof een opslagplaats, door de Duitsers tijdens de Tweede Wereldoorlog aangelegd aan de voet van de duinen (nog steeds zichtbaar in de vorm van een Z). Tevens werden grote delen afgeplagd in het NO-deel nabij geul B; deze plaggen werden gebruikt als camouflagemateriaal ter afdekking van de Atlantik-wal werken. Ook in het deel ter hoogte van het huidige meer M3 werden delen afgeplagd. De afgeplagde graszoden dienden voor herstellingen en aanleg van de grasmat van de Knokse golfbaan. Begin jaren '50 werd de hydrologie reeds gewijzigd door de aanleg van een ruime verbindingssloot tussen de Zwinkreek en het westelijk bekken (nu geul B). Tevens werd de verbindingssloot tussen het meer oostelijk deel (nu geul B) en het westelijk bekken verder verdiept (Mörzer Bruijns *et al.* 1953).

In **1959** in Nederland en in **1960** in België werd de Internationale dijk verhoogd van 6 meter naar 9 meter om aan de Nederlandse normen te voldoen. Het **materiaal voor deze verhoging werd uit de**



Figuur 2.58. Luchtfoto van het Zwin dd. 1959 met aanduiding van de geplagde zones, enkele geulen, meertjes (M3 en M4) en de opslagplaats uit WO-II – foto geoloket provincie Zeeland. De plassen M1 en M2 liggen in het meest westelijk deel van het Zwin, ten noorden van het vogelpark, en zijn op deze foto niet zichtbaar.

schorre gehaald (= afgraven, afplaggen, fig. 2.58). Op deze manier ontstonden de drie grote meren M1, M2 en M3 met eilandjes voor broedvogels in het meest westelijk deel van het Zwin (niet zichtbaar op fig. 2.58). In dezelfde periode werden ook kanalen gegraven die voor de bevoeiing met zout water van deze meren moesten dienen. De "Noord Watergang", die het westelijk meertje M3 verbond via het centrale kanaal met de Zwinkreek werd hiertoe gegraven. Ook de centrale geul G werd verlengd in de richting van de oude duintjes en er werden drie klepsluizen aangebracht om het zoute water in het Zwin op te houden (Figuur 2.58).

Deze gebieden hadden niet alleen een grote ornithologische betekenis (broed- en foerageergebied), ook het plantendek veranderde van samenstelling. Wat vroeger schorre was, werd een slikke aan de rand van de meren. Voor het verhogen van de dijk en het aanleggen van paden door de schorre, werd zand gebruikt dat van elders werd aangevoerd. Hierdoor konden ruderaal planten, die oorspronkelijk vreemd waren in de schorre, hun intrede doen (Parent & Burny 1981). De vermelde auteurs geven echter niet weer om welke ruderaal planten het precies gaat.

Op de topografische kaart van 1964 zijn deze meren nog niet opgetekend; op de latere wel. De vijver langs de Internationale dijk in het zuidwesten van de Zwinschorre, die aangeduid is op de topografische kaart van 1964, was reeds in 1971 bijna volledig gereduceerd tot een slikkegebied. Een kanaal dat dwars door de schorre tot aan het slikkegebied gegraven werd, zorgt nog steeds voor een overstroming van dit slikkegebied bij hoogtij en van de nabijgelegen schorren bij springtij.

Op de topografische kaart van 1985 van het Zwin is een verdere uitbreiding van het slikkegebied merkbaar. Dit was het gevolg van het graven van een **meertje (M4)** in **1979**. Het zand uit dit meertje werd gebruikt om de Internationale dijk op gewenste hoogte te brengen. Daarnaast werd ook zand weggegraven tussen de meertjes M1 en M2 en uit het meertje M3. In deze periode moet ook vermoedelijk een dam gebouwd zijn ten oosten van het meer M3, opdat dit meer niet zou leeglopen bij eb.



Foto. De ondertussen grotendeels verzande klepsluizenconstructie, aangelegd begin de jaren 1960 en bedoeld om voor langere tijd zout water op te houden in het westelijk deel van het Zwin.

Vanaf 1989 zijn gerichte maatregelen genomen om de **verzanding** van het Zwin **tegen te gaan**. Tengevolge van zandaanvoer vanop het strand diende men herhaalde malen de loop van de Zvingeul te verleggen en werd een zogenaamde zandvang aangelegd die geregeld uitgediept werd. Deze werken hadden dus tot doel de bevoeiing van de Zwinvlakte te verbeteren en verdere erosie aan de duinenrij op Nederlands grondgebied te voorkomen.

Eind 1989-begin 1990 werd de monding naar het westen verlegd: hierbij werd een geul gegraven tot op het peil +1,00 m TAW en met een breedte van minimum 30 m. Bovendien werd het noordelijk deel van de Zvingeul tot het peil TAW +2.00 m en het zuidelijk peil tot TAW +0 m verdiept. De bodembreedte van de geul werd op 15 m gebracht. Deze breedte werd op bepaalde plaatsen in het zuiden verminderd om de schorren niet aan te tasten. De Zwinmonding is spoedig na de uitvoering

beginnen te meanderen en was midden 1990 reeds grotendeels aangezand. In januari 1990 werd door België een proefzandvang gegraven (onmiddellijk stroomopwaarts van de monding) tot op peil TAW -2.00 m en met een capaciteit van 32759 m³. Deze capaciteit werd uitgebreid door Nederland tot ca. 90000 m³ tussen 1 oktober 1990 en 15 maart 1991, wegens de zeer snelle aanzanding en opvulling van de zandvang, ondermeer door de stormperiodes in 1990.

Een eerste onderhoud gebeurde door Nederland eind 1992 (90000 m³ uitgegraven). Het ter beschikking gekomen zand werd hierbij aangewend voor het aanleggen van een droogstrandberm op het strand aan de Nederlandse zijde van de Zwingeel. Bij deze werken werd de ligging van de Zwingeel op het natstrand met een paar tientallen meter verschoven naar het oosten en werd de oude geulloop gedeeltelijk gedicht. Een volgende onderhoud van de zandvang werd uitgevoerd in oktober 1994 en februari 1997 en recent eind 2003 (waarbij de geul tevens westwaarts werd verlegd). Eind 1995 werd de geul opnieuw in een meer westelijke positie gelegd, waarbij eveneens zand uitgebaggerd werd. Dit zand werd achteraf gebruikt voor strand- en duinvoetsuppletie.

Voor de bescherming van het Zwin tegen olieverontreiniging werden begin 2003 op Nederlands grondgebied eerst drijvende plasticen buizen (booms) en een tegen een rij palen opgespannen gaas aangebracht, maar deze waren onvoldoende effectief.

In februari 2003 werd daarom een zanddam opgeworpen over de volledige breedte van de inham van het Zwin. Bij de verwijdering van de dam bleef echter heel wat los zand achter, die door de getijwerking naar de Zwingeel en het Zwin getransporteerd werd en hier afgezet werd.

In het verleden werd tevens op Nederlands grondgebied puin in en langs de Zwingeel aangebracht en werd langs de oostelijke oever een basaltglooiing geplaatst om verlegging van de Zwingeel naar het oosten te voorkomen.

Volgende tabel geeft een overzicht van de ingrepen en maatregelen met betrekking tot het jaarlijks tot tweemaaljaarlijks uitdiepen van de zandvang in de hoofdgeul, gecombineerd met het hergraven en heroriënteren van de Zwinmonding en het uitdiepen van de hoofdgeul (tabel 2.27):

Tabel 2.27. Overzicht van de ingrepen of maatregelen in het Zwin.

Ingrep/maatregel	Jaartal	Hoeveelheid grondverzet (m ³)
Opslagplaats tanks aan de duinvoet en afplagging	±1940	
Graven van een verbindingssloot tussen Zwinkreek en westelijk bekken	±1950	
Uitgraven van de meertjes M1, M2 en M3 voor dijkversterking van 6 tot 9 m	1960	150 000
Graven van vijver nabij Internationale dijk	Tussen 1953-1964	
Graven van kanalen (Noord Watergang) ter overstroming van M3	±1960	
Verlenging van centraal kanaal naar westen ter overstroming van vijver en aanleg van 3 klepsluizen	Tussen 1964-1970	
Aanleg 2 kleine eilanden in M3	Eind 1971	
Op internationale hoogte brengen van het grootste deel van de Belgische dijk met zand uit het gebied tussen M1 en M2 en uit het meertje M3, nieuw graven meertje M4	1979	170 000
Aanleg dam ten oosten van M3	Vermoedelijk 1979	
Uitgraven proefzandvang	1990	32 759
Verleggen Zwinmonding in meer westelijke positie	1989/1994/1995/2003	37 387/30 000/40 000
Uitdiepen Zwin-getijgeul	1990	78 464
Herhaaldelijk uitgraven en leegmaken van noordelijke zandvang	1990-1991/1992/1994/1997/1999/2001/2003	Variërend tussen 19 110 en 90 000
Aanleg zanddam om olieverontreiniging tegen te houden	Februari 2003	
Aanbrengen van puin en basaltglooiing in de Zwingeel om verlegging naar het oosten te voorkomen	onbekend	

Het natuurgebied 'Het Zwin' (met een oppervlakte van 180 hectare) te Knokke werd in het najaar 2006 aangekocht door het Vlaamse Gewest en wordt sindsdien beheerd door het Agentschap voor Natuur en Bos.

Omdat het GND 'Het Zwin' al tientallen jaren te kampen heeft met een sterke verzanding, zullen binnen afzienbare tijd een hele reeks ingrijpende maatregelen getroffen worden, zoals de afgraving van te hoog aangezande zones van het schor en de uitbreiding van 'Het Zwin'. Om aan een ander probleem nl. de dominantie van de schorren door Strandkweek, het hoofd te bieden is het ANB in de

zomer van 2007 gestart met een begrazingsexperiment (kaart XX, tabel 2.28). Een circa 25 hectare grote zone van het schor, die sterk verruigd is met Strandkweek en in de toekomst ook niet zal worden afgegraven, werd omheind en sindsdien seizoenaal begrast door runderen. Hiervoor wordt jaarlijks een gebruiksovereenkomst afgesloten met een landbouwer.

Tabel 2.28. Begrazingsgegevens Zwinvlakte 2007-2012 (Bron: ANB, Koen Maréchal)

Jaar	Inscharing	Uitscharing	Aantal koeien
2007	15/08/07	15/01/08	15 (10 vanaf 15/12)
2008	1/08/08	20/12/08	15
2009	1/07/09	15/12/09	19
2010	1/07/10	15/12/10	24
2011	1/07/11	15/12/12	24
2012	1/07/12		24

Dit moet op korte termijn leiden tot het terugdringen van de strandkweekruigte ten voordele van een kortgrazige en soortenrijkere schorrevegetatie met o.a. Kweldergrassen, Melkkruid, Zeeaster, Gerande schijnspurrie en Lamsoor en waarop zich voor schorren typische vogelsoorten zoals Tureluur, Kluut en Rotgans foerageren of rusten.



Foto. Zicht vanaf de internationale dijk op het sinds 2007 door runderen begraste 25 ha grote deel van het Zwin. Op de achtergrond links de door Duindoorn en ander struweel begroeide duinen van Cadzand. Links, langs de omheining de lokaal door riet begroeide geul G.

Naast de begrazing werden er ook andere beheermaatregelen uitgevoerd door het ANB in afwachting van het beheerplan en de meer grootschalige ingrepen. Deze zijn gesitueerd op kaart 2.9. Het betreft ondermeer maaiwerken in 2 zones van telkens 4 ha in het oostelijk deel van de Zwinvlakte, die gedomineerd worden door Strandkweek. Tevens werden enkele kleinere zones gemaaid in het zuidwestelijk deel van het Zwin (Riet-Strandkweek en Zeerus vegetaties : 0,43ha, 2010) en langs de voet van de Internationale dijk (2,18 ha in 2009). Daarnaast werd een slenk uitgegraven (0,12ha) en een poel geruimd. In de winter 2011 -2012 werden drie nieuwe poelen gegraven en drie bestaande

poelen geruimd (de zogenaamde rugstreepadpoelen). Op Nederlands grondgebied wordt een smalle strook van de Zwinschorre (tegen de Internationale dijk) al enkele jaren tijdens de zomermaanden door schapen begraasd.

3. Knelpunten

3.1. Verzanding van de slikke en lage schorre van de Zwinvlakte

3.1.1. *Situering van de problematiek (naar Van den Balck, 2004)*

De verzandingsproblematiek van het Zwin gaat samen met morfologische veranderingen in en om het gebied. Van nature kent een intergetijdengebied relatief belangrijke (natuurlijke) morfologische variaties in de tijd, geïnduceerd door het dynamisch proces van de getijden. Daarnaast worden deze processen beïnvloed door menselijk ingrijpen, zoals in het Zwin het geval was.

Van nature verloopt de afzetting van sediment traag met een geleidelijke kombergingsvermindering als gevolg. Hierdoor stroomt minder water per getijde binnen en buiten (afname van het getijdeprisma). De netto-sedimentatie is voornamelijk het gevolg van de snelle instroming van zeewater bij hoogwater, waardoor heel wat sediment wordt meegevoerd. De uitstroming bij laagwater gaat veel langzamer. Hierdoor treden lagere stroomsnelheden op en wordt veel van het afgezet sediment niet meer in transport gebracht.

Hoewel de schorren en de slikken dus van nature een langzame verzanding kennen, treedt de verzanding de laatste decennia versneld op. Vanaf 1987 kon een geleidelijke verzanding van het Zwin waargenomen worden aan de hand van de monitoring van de hoogtetoename (en –afname) van het strand, de schorren en slikken van het Zwin (Eurosense).

Op het strand, aan de duinvoet en in het mondingsgebied van de Zwingeel zijn de hoogteverschillen het meest intens. Vooral in dat laatste gebied worden de natuurlijke morfologische processen mede beïnvloed door de beheerswerken, die hier sinds 1989 op geregelde tijdstippen worden uitgevoerd. De morfologische evolutie sinds 1987 wees zowel op aanvoer van zand vanuit de richting van Nederland als van België.

De hoogteverschillen op het strand zijn vaak verbonden met de verplaatsing van strandruggen en brekerbanken. De dominerende processen van zandverplaatsing zijn het eolisch transport op het droogstrand en nabij de duinvoet, en het brandings- en getijtransport op het bij hoogwater overspoelde gedeelte van het strand. Sinds 1991 is een afslag van het droogstrand merkbaar en een aangroei van het natstrand.

Verbonden aan meandererosie van de Zwingeel, leed het duin aan Belgische zijde na 1990 erosie. In het duin werd een metershoge verticale erosiewand gevormd, die nog steeds zichtbaar is. Nadien verlegde de Zwingeel zich weer terug meer in oostelijke richting. In 1992 verlegde de Zwingeel zich weer in westelijke richting en werden de duinen geërodeerd. Eind 1992 meanderde de Zwingeel weer in oostelijke richting

Binnen de Zwinvlakte (slikken en schorren) is de stijging in hoogte het meest uitgesproken in het zuidoostelijk, niet-toegankelijk gedeelte van het Zwin. De aangegroeide zones zijn voornamelijk de zandplaten van de meertjes M1 en M2, de slikplaten en de arealen van *Zeekraal* en *Schorrekruid* op Belgisch grondgebied. In het zuidoostelijk gedeelte is een hoogtetoename sinds 1987 merkbaar van ca. 25 cm tot maximaal 0.75 m. Er werd een verschil in de tijd opgemerkt in de mate en de plaats van de hoogtetoename binnen het zuidoostelijk gedeelte van het Zwin. In de periode 1987-1989 was de stijging in hoogte algemeen in de zand- en slikplaten (de vroegere meertjes M1 en M2) en de weinig begroeide, laagste schorre. Nadien kenden vooral de kreekoevergebieden, die begroeid zijn met *Zeekraal*, *Schorrekruid*, *Gewone zoutmelde* en *Strandkweek*, een hoogtetoename. Mogelijk is deze zonering in hoogtetoename een gevolg van de uitdiepingswerken van de Zwingeel, waarbij hogere stroomsnelheden in de krekken aanvankelijk een aanzanding in de krekken zelf voorkwamen.

Ook omheen de centrale geul (geul G) die het toegankelijk van het niet toegankelijk gedeelte scheidt, is er een hoogtetoename. Vooral in het oostelijk (toegankelijk) deel is een duidelijke hoogtetoename waar te nemen. Verder zijn er significant in hoogte toegenomen gebieden omheen de kreek langs de Belgische duinenrij.

Op het Nederlandse gedeelte is ook een hoogtetoename merkbaar, deze situeren zich voornamelijk op de zones met *Gewone zoutmelde* en *Strandkweek*.

3.1.2. Effecten op fauna en flora

De verzanding van het Zwin is een proces dat al decennia lang aan de gang is en voor veel kopbrekens zorgt. De verzanding veroorzaakt een sterke verdichting van de bodem door de grotere korrelsamenstelling en hiermee een onrechtstreeks effect op de verschillende soorten steltlopers. Vermits verschillende steltlopers die op slikken foerageren, voornamelijk tastzoekers zijn, wordt het voor deze groep van vogels moeilijker om aan voedsel te geraken. Verzanding van de slikken betekent immers dat het soortenspectrum van het bodemleven grondig verandert. Meestal vermindert de biomassa-productie van het bodemleven, vooral polychete wormen (*Nereis*, *Scoloplos*, *Arenicola*), gastropoden (*Littorina*, *Rissoa*, *Theodoxus*), tweekleppigen (*Macoma*, *Hydrobia*, *Cardium*, *Tellina*, *Mytilus*) en crustaceën (*Carcinus*, *Corophium*, *Crangon*) die het hoofdvoedselbestanddeel uitmaken voor diverse vogelsoorten, zodat de slikken niet meer voldoen aan de voedselbehoeften van grote groepen foeragerende vogels.

Het proces van verzanding heeft ook een direct effect op de aanwezigheid van verschillende vogelsoorten in de Zwinvlakte. Het heeft tot gevolg dat vooral de lagere schorre- en slikgebieden sterk in oppervlakte verminderen. Naast veranderingen in het voedsel- en foerageeraanbod en -gebied, wijzigt voor verschillende soorten hiermee ook het broedbiotoop. De evolutie van korte, open schorvegetaties naar zeer gesloten en hoogopgaande vegetaties met voornamelijk *Strandkweek* en *Gewone zoutmelde*, heeft tot gevolg dat voor een aantal soorten de broedmogelijkheden sterk afnemen. Belangrijke indicatorsoorten die veranderende milieuomstandigheden aangeven zijn *Tureluur*, *Bonte strandloper*, *Krombekstrandloper*, *Kleine strandloper*, *Bontbekplevier* en *Rosse grutto*. Deze soorten zijn of waren broedvogel in het Zwin, of zijn (nog slechts) overwinteraar of doortrekker.

Ook aan de vegetatie is het versneld effect van de verzanding duidelijk merkbaar. Algemeen kan gesteld worden dat door het landwaartse zandtransport de nog voorkomende Zeekraal- en Schorrekruidevegetaties in oppervlakte afnemen en teruggedrongen worden tot smalle stroken langs de geulranden. In eerste instantie zal *Gewone zoutmelde* zich uitbreiden, en als het schor nog hoger wordt *Strandkweek*, tenzij onder begrazing. Met name *Gewone zoutmelde* en *Strandkweek* zijn twee soorten die zich dominant ontwikkelen in een verzandende schorre. Op die manier verdringen ze de andere schorreplanten. Vooral *Lamsoor* heeft te lijden onder de uitbreiding. Het meest uitgesproken deed dit zich voor tussen de duinvoet en de geul G. *Gewone zoutmelde* is echter ook een soort die van nature voorkomt op de kreekoeverwallen.

3.2. Verzanding van de Zvingeul en -monding

3.2.1. Situering problematiek

De Zwinmonding is momenteel tot een vrij hoog niveau opgehoogd. Deze vormt een drempel voor het instromend water, zodat slechts gedurende een korte tijd van de vloedfase gebruik gemaakt wordt voor de overstroming van de Zwinvlakte. De trend die te verwachten is op lange termijn indien geen maatregelen genomen worden, is dat de geul zich op natuurlijke wijze volledig zal sluiten. Buiten het bereik van de dagelijkse getijbeweging zal ter hoogte van de huidige Zwinmonding een gesloten duinenrij ontstaan. Het karakter van het getijdengebied zal dan verloren gaan.

Naast de eigenlijke Zvingeul is een sterke verzanding opgetreden van de zijgeul B, die langs de noordelijke duinenrij loopt. Hier is zand binnengedrongen tengevolge van het snel aanzanden van de gegraven zandvang en tengevolge van de verwijdering van de aangelegde zanddam in 2003. Recent stelde Van Colen et al (2009) nog vast *dat de* verzanding momenteel vooral de oostelijke toegangsheuvel treft. De verzanding leidt tot weinig of ongeschikt habitat voor de prooi-soorten van vissen en vogels. Kreeken bestaande uit fijn zand en met een behoorlijk slibgehalte (4-30 %) daarentegen blijken de hoogste aantallen soorten te bevatten en hebben de hoogste aantallen aan prooi-soorten voor vissen en vogels

3.2.2. Verplaatsing van de Zwingeel

De monding vertoont een sterke neiging om zich naar het oosten te verleggen. Die oostwaartse verplaatsing heeft reeds altijd bestaan bestaan, gezien het oostwaarts resulterend langstransport langs de kust. Door de in het verleden aangebrachte strandsuppleties westwaarts van de monding werd deze oostwaartse verplaatsing echter versneld, zodat de duinenrij van Cadzand bedreigd wordt. Alhoewel deze duinenrij en de daarachter gelegen strandvlakte op die plaats niet het karakter van zeewering dragen, kan de toestand in een later stadium toch onrustwekkend worden, omdat de verlaging van strand en duin op die plaats de golfbrekende functie ervan doet verminderen, wat op termijn toch een bedreiging kan vormen voor de zeewering. Omwille van deze problematiek werd de Zwingeel herhaalde malen kunstmatig verlegd in de richting van het Belgisch grondgebied.

3.2.3. Maatregelen om de verzanding tegen te gaan

Om de effecten van de verzanding tegen te gaan, werd de Zwingeel herhaaldelijk uitgediept en geheroriënteerd. Daarnaast werd een zandvang gegraven in de hoofdgeul. Dit gebeurde in 1990. Deze zandvang werd tweejaarlijks geleegd. In 2004 is de Zwingeel westwaarts verlegd en is 80.000 m³ zand uit de zandvang gehaald. De snelheid van het vloedwater nam tijdelijk af, het sediment kreeg de gelegenheid om te bezinken en het van zand en slib “gefilterde” vloedwater stroomde het gebied in. Zodoende bezonk het slib niet in het fijne netwerk van geulen en op het schor, waar het voor disfunctioneren van het ecosysteem zorgt, maar al in de monding.

De efficiëntie van deze werkzaamheden kan als volgt samengevat worden:

- na een storm blijkt de zandvang zich in versneld tempo op te vullen
- In de zuidelijke hoofdgeul en het gebied van de vroege meertjes was tot 1989 sprake van een snelle verzanding. Sinds de aanleg van de zandvang is de verzanding minder snel verlopen, maar er is nog steeds een beperkt landwaarts zandtransport waardoor vooral de bedding van de Zwingeel en de krekken verder langzaam worden opgehoogd. De zandvang levert dus een positieve bijdrage aan het vertragen van het verlandingstempo van het Zwin, maar kan het niet stoppen of drastisch verlagen.

Foto. De Zwinmonding tijdens hoogtij begin 2012. Het grootste deel van de steeds verder oostwaarts migrerende Zwinmonding is door een zandrug grotendeels van de zee afgesloten. De omheining op de voorgrond sluit het GND het Zwin ter hoogte van de staatsgrens af voor wandelaars.



3.3. Drempels binnen het Zwin

In het Zwin zijn een aantal (zand)drempels aanwezig, die de natuurlijke dynamiek van het getijdensysteem negatief beïnvloeden. Wil men het Zwin optimaal als schorren- en slikkensysteem laten bestaan, dan zullen deze drempels ofwel verlaagd, ofwel verwijderd dienen te worden.

- Een belangrijke drempel betreft de **centrale weg**, naast de geul G. Deze belemmert de natuurlijke overstroming van het noordelijk schorrengebied, gezien de hoogteligging van deze drempel (weg) op ca. 5.20 m TAW ligt en alleen bij springvloed overstroomt. In het natuurlijk getijdensysteem belemmert deze dam dus in belangrijke mate de natuurlijke overstroming bij (normaal) hoogwater.
- In de **centrale geul G** zijn op drie plaatsen drempels aanwezig namelijk waar vroeger klepsluizen aanwezig waren. Dit heeft zijn effect op de natuurlijke overstromingscapaciteit, maar ook bijvoorbeeld op de toevloed van allerlei afval, dat in de luwtezones samenspoelt. Ook de betonnen constructies zijn op verschillende plaatsen nog zichtbaar.
- Een belangrijke drempel in het natuurlijke getijdensysteem vormt het **klepsluisje** (3 stuks) aan de toegang tot de Zwinvlakte, waarmee de waterstand in het meer M3 geregeld wordt. Enkel gedurende periodes van hoge waterstanden wordt het gebied met vers zeewater gevoed, praktisch zonder sedimentaanvoer. Tijdens eb sluit de sluis zich, zodat het water opgehouden wordt en maar langzaam via kleine geultjes het gebied kan verlaten. In dit kader werden tevens bijkomende **dammen** aangelegd in het Zwin, opdat het water niet uit het meer M3 zou stromen tijdens laagwater. Door de aanleg van deze dammen stagneerde water, waardoor het gebiedje M5 ontstond. Door de lange stagnatieperiode van zeewater op deze plaatsen verdween het oorspronkelijk plantendek.

3.4. Recreatiedruk

Er is op Belgisch grondgebied slechts 1 officiële (betalende) ingang (via het Zwin Natuurcentrum) maar het Zwin wordt nog vaak langs verschillende andere plaatsen “binnengedrongen”. Een belangrijke plaats waar recreanten zich toegang verlenen is langs de Nederlandse zijde van het Zwin (vanuit Nederland) en via de duinenrij op Belgisch grondgebied. Vooral de hoge ligging van de geulmonding en de geul B veroorzaakt dat bij laagwater heel wat mensen voor een verstoring kunnen zorgen van de (nu nog schaarse) broedvogels en overwinteraars (foto).

4. Visie en doelstellingen

4.1. Gebiedsvisie

Het Zwin is een natuurlijk slufteergebied op de grens van Nederland en België. Het is een bijzonder gebied. In Vlaanderen zijn geen andere natuurlijke slufteergebieden, in Nederland slechts enkele. Het Zwin is samen met het VNR De IJzermonding het enige slikken- en schorregebied met een betekenisvolle oppervlakte langs de Vlaamse kust. Na Saeftinghe is het Zwin tevens het belangrijkste estuariene duinlandschap in Zeeuws-Vlaanderen. Door de specifieke ligging en geomorfologie van het gebied is het van nature een rijk geschakeerd ecosysteem met verschillende gradiëntsituaties. Getijdynamiek, zoutgehaltes en waterhuishouding in relatie tot het mesoreliëf zorgen voor een (potentieel) gediversifieerd geheel. Dit betekent dat in het Zwin grote natuurpotenties aanwezig zijn. Anderzijds zorgt die zelfde ligging en recente evoluties langs de kust ervoor dat het Zwin verder verzand en de zeereep in oostelijke richting aangroeit. Daardoor dreigt, zonder menselijk ingrijpen, het gebied uiteindelijk van de zee-invloed afgesneden te worden. Vanaf dan zal het zich als afgesnoerde strandvlakte verder ontwikkelen.

Het Zwin maakt deel uit van een zeer waardevolle, circa 750 ha grote grensoverschrijdende landschapsecologische entiteit, tevens grotendeels Natura 2000-gebied, die gevormd wordt door een ruimtelijke aaneenschakeling van quasi alle mogelijke kusthabitats zoals estuarium, bij eb droogvallende slibwadden en zandplaten, slikken en schorren, hoogstrand en embryonale duinen op de strandvlakte, stuivende duinen, grijze duinen, ontkalkte duinen, mesofiele en droge kruipwilgvegetaties, vochtige duinvalleien, duinstruweel, duinbos, open water en oevers, zilte-brakke graslanden. Door het met waar mogelijk en relevant met elkaar in verbinding brengen en onderling afstemmen van het natuurbeheer van de verschillende bestaande natuurgebieden in de Nederlandse en Vlaamse Zwinstreek en door de verwachte uitbreiding van het Zwin waarbij 120ha habitatwaardige estuariene habitats zullen ontwikkelen, zal de natuurwaarde en de internationale betekenis van dit gebied alleen maar toenemen.

Visie natuur

In wezen dienden zich voor het gebied twee onafhankelijke ontwikkelingslijnen aan (Van den Balck, 2004):

1. *Verzanding tot een duinvallei*

Indien de verzanding ongestoord doorzet zal het Zwin, door de gereduceerde tijwerking in combinatie met af en toe optredende overstromingen met zeewater, wellicht evolueren naar een brakwaterlagune. Hierin zal een typische brakwaterflora tot ontwikkeling komen, terwijl op de hogere delen waarschijnlijk een evolutie naar duinvegetaties zal plaatsvinden. De Zwingeel zelf zou na verloop van tijd volledig afgesnoerd worden door de zich in oostelijke richting uitbreidende zeereep. De plassen en kreken zouden op lange termijn ontzilten tot zoetwatermoerassen met rietvelden en wilgenstruwelen. Mits extensieve begrazing zouden de hogergelegen delen evolueren tot duin- en binnendingraslanden. Hoewel er op lange termijn dus wel potenties bestaan voor waardevolle natuur, zou het gebied zijn betekenis als slikken- en schorregebied volledig verliezen. Daar de vlakte niet of slechts nauwelijks meer overspoeld zou worden door het zoutwater, betekent dit zowel het verlies van de typische vegetaties van schorren als van de aanwezige avifauna. Aangezien het Zwin als slikken- en schorregebied een grote aantrekkingspool is voor de avifauna met z'n meren, rust-, foerageer- en broedplaatsen, zou een spontane ontwikkeling een negatief effect hebben op de huidige avifauna, maar zou het gebied evenwel nieuwe vogelsoorten kunnen aantrekken. Een spontane ontwikkeling met verlies van deze waarden zou tevens ook een belangrijke negatieve impact op de natuureducatieve waarde van het Zwin kunnen hebben.

2. *Behoud en herstel van het estuarien slikken- en schorregebied*

In dit scenario wordt nadrukkelijk gekozen voor menselijk ingrijpen opdat het Zwin als een slikken- en schorregebied (in feite als groot slufteergebied) zou blijven bestaan. Dit is het streefbeeld waar in het recente verleden door de Vlaamse overheid werd voor geopteerd. Het op lange termijn verdwijnen van het estuariene karakter wordt momenteel dus als ongewenst beschouwd. Uitgangspunt is de keuze voor een maximale dynamiek voor zowel duinen als het zilte deel van het gebied. In het zilte gebied is

het toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie essentieel met het oog op het herstel en de ontwikkeling van de verschillende habitats van het intergetijdengebied. Verder wordt een zo breed mogelijke contactzone tussen zoet duinmilieu en zout schormilieu nagestreefd.

Om de natuurpotenties optimaal te laten ontwikkelen is het vermijden van verstoring een absolute must. Om het streefbeeld te kunnen realiseren worden twee ontwikkelingsfasen voorzien:

* In een eerste stap wordt gestreefd naar het behoud van het huidige Zwin als slikken- en schorregebied. Hiertoe zullen op korte termijn (2012-2013) verschillende maatregelen genomen worden, zoals o.m. afgraving van gedeelten van de Zwinvlakte, aanleg van een vogeleiland, bestendigen en eventueel uitbreiden van de schorrebegrazing.

* In een tweede stap wordt voorzien in de ontpoldering van de Willem-Leopoldpolder (max. 120 ha) zodat een veel uitgebreider slikken- en schorregebied ontstaat. Dit zal gebeuren door het weggraven van de Internationale Dijk tussen het Zwin en de Willem-Leopoldpolder en het aanleggen van een nieuwe zeeverende dijk die tevens aangepast is aan de verwachte zeespiegelstijging en toegenomen stormfrequentie en -kracht. Tevens omvat de ingreep de verbreding en verdieping van de Zwingeel en het afgraven van het oude verhoogde schor (met name ten westen van de geul). Het getijvolume zal als gevolg van deze maatregelen toenemen, waardoor de erosie en sedimentatie worden bevorderd. Impliciet aan het gekozen streefbeeld is het behoud van een dynamische zeereep en de hieraan gerelateerde duin-schor-contactmilieus.

Met deze uitbreiding van het Zwin zal de dynamiek van het gebied weer kunnen toenemen en de verzanding vertragen. Maar ook dan nog zal de aanvoer van sediment de afvoer blijven overtreffen, zodat het watervolume, de stroomsnelheid en de dynamiek na verloop van tijd weer zullen afnemen. Aanpassingen zullen dan ook na de nu voorgenomen vergroting van het Zwin ook in de toekomst opnieuw noodzakelijk kunnen worden. Feitelijk weerspiegelt de verzanding een natuurlijke proces en is het weer open graven en het maken van een zandvang een kunstmatige nabootsing van een natuurschok.

Integrale begrazing zal in de nabije toekomst de meest geprefereerde en over een zo groot mogelijke oppervlakte toegepaste beheermaatregel zijn. Extensieve begrazing van de schorren en duin-schorre overgangszones zal bijdragen aan een optimale biodiversiteitsgraad.

Visie op beleving

Aangezien ingezet wordt op de optimale ontwikkeling van de levensgemeenschappen van slikken en schorren is het noodzakelijk om rustverstoring te voorkomen. Bij het uitstippelen van de natuureducatieve inrichting van het reservaat en het aangrenzende natuurcentrum het Zwin dient hiermee terdege rekening worden gehouden. De herinrichting van het uitgebreide Zwin n.a.v. de geplande ontpoldering en de samenwerking met de Nederlandse beheerders (Stichting het zeeuwse Landschap) en andere gebiedswerkers biedt mogelijkheden om de ruimtelijke beleving van het gebied nog aanzienlijk te verbeteren.

Alleen al door het verwijderen van de Internationale dijk zal de belevingswaarde van het gebied sterk verhogen. Door het doordacht inrichten van het nieuwe dijklichaam voor fietsers en wandelaars kan het gebied daarenboven recreatief goed ontsloten worden. Een lichtjes verzonken inplanting van de padtracés, het inrichten van panorama- en observatiepunten en het attractief inrichten van het dijklichaam zelf zal bijdragen aan de optimale recreatieve ontsluiting.

Daarnaast kent de Zwinstreek al een groot aanbod aan wandel-, fiets- en ruitersporen. Onderlinge afstemming van het aanbod en het op een doordachte wijze aan elkaar koppelen van de al aanwezige infrastructuur zal de belevingswaarde eveneens significant verbeteren. Op natuureducatief vlak is de geplande bouw van het natuurcentrum Het Zwin en de bijbehorende satellieten op zowel Nederlands als Vlaams grondgebied een belangrijk winstpunt.

4.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Het feit dat het studiegebied over grote delen aangeduid is als Eu-habitatrichtlijngebied heeft consequenties naar het te voeren beheer (artikel 6 van de HRL en artikel 36ter natuurdecreet) waarvan de voornaamste eis is de noodzaak tot het in stand houden of optimaliseren van de zogenaamde Eu-habitats en van de populaties van soorten die vermeld zijn op de bijlagen en relevant zijn voor het specifieke habitatrichtlijngebied. De instandhoudingsdoelstellingen werden recent beschreven in 'Rapport 30 Instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin BE2500121 Westkust BE2501033 Het Zwin (Bot, J. 2010) en als voorlopig Besluit van de Vlaamse Regering geformuleerd (zie 1.6.3.3.). In het rapport wordt specifiek ingegaan op elk van deze habitats en soorten en worden er instandhoudingsdoelstellingen voor geformuleerd. Hierbij worden vier principes gehanteerd:

- kwaliteitsverbetering (eventueel te bereiken via uitbreiding en/of omvorming),
- aansluiten bij bestaande natuurkernen en plaatsen met potenties,
- nastreven van beperkt ruimtebeslag,
- actief samenwerken met diverse partners.

De Vlaamse Regering hechtte op 13 juli 2012 haar principiële goedkeuring aan het besluit over de aanwijzing in toepassing van de Habitatrichtlijn van de speciale beschermingszone 'BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en tot vaststelling voor deze zone en de in toepassing van de Vogelrichtlijn aangewezen speciale beschermingszones 'BE2500121 Westkust' en 'BE2501033 Het Zwin' van de bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten

Op Nederlands grondgebied maakt het mondingsgebied van het Zwin deel uit van het Natura 2000 - gebied 'Zwin en kievittepolder'. In het aanwijzingsbesluit (Ministerie van LNV, 2008) voor dit gebied zijn eveneens doelstellingen geformuleerd voor het behoud en indien van toepassing herstel van:

- de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
- de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;

de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de ecologische structuur & functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;

- de op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

De Nederlandse provincies stellen beheerplannen op voor Natura 2000-gebieden. Het Natura2000-beheerplan voor het Zwin en de Kievittepolder is in de fase van eindconcept (Arcadis, 2010).

De belangrijkste habitats en soorten waarvoor de speciale beschermingszone werd aangeduid, zijn hierna weergegeven en worden kort besproken.

Het Vlaamse SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het Nederlandse 'Zwin en kievittepolder' werden bij Europa aangemeld voor het voorkomen van de hierna volgende habitattypes, met hun Natura 2000 code. De in vet gemarkeerde types zijn in het Zwin aanwezig:

1130 Estuaria

1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten

1310 Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten

1320 Schorren met slijkgrasvegetaties (*Spartinion*)

1330 Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

2110 Embryonale wandelende duinen

2120 Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (witte duinen)

2130* Vastgelegde duinen met kruidvegetaties (grijze duinen)

2150* Eu-atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (*Calluno-Ulicetea*)

2160 Duinen met *Hippophae rhamnoides*

2170 Duinen met *Salix arenaria*

2180 Beboste duinen van het Atlantische kustgebied
2190 Vochtige duinvalleien
3140 Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Characeeënvegetatie

4.2.1. Doelstellingen per habitatype

Habitatype 1140 – Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten

Dit habitatype is een indicator voor de kwaliteit van het intergetijdengebied. De laatste jaren is de oppervlakte en de kwaliteit van dit habitatype afgenomen ten gevolge van de verzanding en ophoging van het Zwin wat wijst op het slecht functioneren van het intergetijdengebied.

Dit habitatype is een belangrijke foerageerplaats voor talrijke steltlopers, waaronder Kluut, Tureluur en Scholekster, daarom geniet dit habitat ook bescherming vanuit de Eu-Vogelrichtlijn. De verzanding van de grote slikgebieden en slibrijke kreekjes in het Zwin heeft geleid tot een sterke afname van de oppervlakte aan geschikt foerageergebied voor de zeer grote groep van steltlopers in het Zwin. Tevens heeft dit geleid tot afname van de kwaliteit van het foerageerbiotoop. Met name heeft de verzanding een verdichting van de bodem en verandering van de samenstelling van de levensgemeenschappen erin tot gevolg, wat eveneens nefast is voor verschillende soorten. De evoluties wijzen op een ongunstige staat van instandhouding van dit habitatype.

Om een **gunstige staat van instandhouding** te bereiken is het toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie essentieel met het oog op het herstel en de ontwikkeling van dit habitat (Sterckx & Paelinckx, 2003). Een andere belangrijke voorwaarde is een goede waterkwaliteit. Waterverontreiniging leidt ertoe dat de sedimenten, en bijgevolg ook de slikken en zandplaten zwaar vervuild zijn, wat op lange termijn een nefaste invloed heeft op de fauna en vegetatie. De slikwadden en zandplaten moeten ook zo veel mogelijk gevrijwaard worden van menselijke activiteiten, zoals strandruiming en aanvoer van zand met een andere korrelgrootte (strandsuppleties).



Habitattype 1310 – Eenjarige pioniersvegetaties van slik en zandgebieden met *Salicornia*soorten en andere zoutminnende planten

De Zilte pioniersvegetaties zijn begroeiingen die aan verandering onderhevig zijn. De kwaliteit van dit habitattype in het Zwin is matig, vanwege het hoge aandeel van meerjarige soorten. Een deel van de aanwezige pioniersbegroeiingen sluiten tegenwoordig beter aan bij het habitattype Schorren en zoute graslanden (H1330). Om dit habitattype in gunstige staat van instandhouding te brengen en te behouden, moeten daarom maatregelen genomen worden om de geomorfologische processen van erosie en sedimentatie te herstellen en meer in evenwicht te brengen. De ecologische processen in het Zwin zijn immers primair bepaald door de morfologische ontwikkeling. Dit betekent dat er ruimte moet gelaten worden voor voldoende dynamiek in het Zwin. Zonder een natuurlijke dynamiek kunnen zich geen pionierssituaties ontwikkelen en verdwijnen op termijn de pioniersvegetaties door successie naar hoger schorren. Tegenwoordig is het ontstaan van pionierstoestanden volledig afhankelijk van de beheeractiviteiten die in het gebied plaatsvinden. Dergelijke werken zijn echter korte termijn oplossingen en kunnen het probleem van de verzanding niet op een duurzame manier oplossen. Indien echter spontane processen plaatsvinden kan dit habitattype in principe zichzelf in stand houden.

Belangrijk kenmerk van dit habitattype is dat het een dynamische vorm betreft dat door successie snel over kan gaan in andere habitattypen van het intergetijdengebied. Er worden geen eisen gesteld aan de oppervlakte – deze kan sterk fluctueren – maar binnen het gebied dient het type ruim verspreid voor te komen.

Extra aandacht moet besteed worden aan de pioniersgemeenschappen in de overgangsmilieus van zoet naar zout, die ook onder de Eenjarige pioniersvegetaties van slik en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten vervat zitten. De vegetaties van deze contactzone zijn zeer zeldzame habitats, die tegenwoordig enkel in het Zwin, ter hoogte van de IJzermonding en in de Baai van Heist voorkomen. Meer bepaald is het de contactzone schorreduin met onder andere vegetaties van het Zeevetmuurverbond (*Saginion maritimae*). Kenmerkende soorten zijn Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Dunstaart (*Parapholis strigosa*), Laksteeltje (*Catapodium marinum*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) en Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*).

Deze contactzone tussen zoet en zout kan zowel meer onder zoute (invloed van de getijdenwerking) als meer onder zoete invloed (regenwater, afvloeï en kwel) staan. Op het niveau van het bodemsubstraat is er bovendien, lokaal, een contactzone tussen fijne (slib) en grove (zand) fracties (Provoost & Hoffmann, 1996a).

De kwaliteit van dit habitat heeft in het Zwin sterk te leiden onder de recreatiedruk (Provoost & Hoffmann, 1996a). Een zonering van de recreatie is belangrijk in functie van het behoud van dit habitat. Verder kan als beheervorm een begrazingsbeheer ingesteld worden. De vegetaties van het Zeevetmuurverbond verdragen begrazing goed, in die zin zelfs kunnen zij zich uitbreiden ten koste van Strandkweek (Bakker & Ruyter, 1981; Van Den Balck, 1994). Een gecombineerd maai- en begrazingsbeheer kan de vegetaties van het Zeevetmuurverbond in oppervlakte doen toenemen (Van Den Balck, 1994).

Habitattype 1320 – Schorren met slijkgrasvegetatie (*Spartinion maritimae*)

Dit habitattype kan niet als doelhabitat in het intergetijdengebied vooropgesteld worden, gezien de vestiging van de kensoort Klein slijkgras (*Spartina maritima*) in de toekomst zeer onwaarschijnlijk is. Schorren met slijkgrasvegetaties komen over beperkte oppervlakte voor in het Zwin, waarbij de kensoort Klein slijkgras is vervangen door de geïntroduceerde soort Engels slijkgras (*Spartina townsendii*). In schorregebieden in Engeland en Nederland is de ervaring dat dit een erg agressieve soort is. 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, Tureluur en Bontbekplevier kunnen hier sterk onder lijden (Vandenbussche, 2002). Bijgevolg wordt voor dit habitattype de **gunstige staat van instandhouding niet vooropgesteld**. Wanneer dit habitattype zich in de toekomst te sterk gaat uitbreiden, dienen deze vegetaties teruggedrongen worden.

Dit habitattype vormt wel de successie naar schorren en kan zo echter de overgangsvegetatie vormen naar bijvoorbeeld waardevolle Kweldergrasvegetaties.



Habitattype 1330 – Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

Voor dit habitattype wordt **de gunstige staat van instandhouding** als doelstelling vooropgesteld. Dit betekent dat de dynamiek in het Zwin moet hersteld worden. Zonder de dynamiek dreigt de Zwinvlakte immers volledig te verzanden, waarbij de schorren evolueren naar monotone Strandkweekvegetaties. Dit uit zich duidelijk in de ontwikkeling van hoge schorren gedurende de laatste jaren. Om de verzanding van het Zwin tegen te gaan dient het Zwin uitgebreid te worden, zoals dit in eerdere studies aangetoond werd (Econnection, 2001).

De gunstige staat van instandhouding houdt bovendien in dat de volledige vegetatiegradiënt van laag naar hoog schor aanwezig is, zonder dat daarbij bepaalde vegetaties gaan domineren. Momenteel dreigt het hele gebied van de Zwinvlakte in een laatsuccessief en erg monotone strandkweekfacies te geraken, die de biodiversiteit van het gebied sterk verarmt. De vegetatietypen op de schorren ontwikkelen zich spontaan, maar menselijk ingrijpen in de vorm van maaien of begrazing zijn potentiële beheervormen die het naast elkaar voortbestaan van verschillende successiestadia kan bevorderen (Vandenbussche *et al.*, 2002). Begrazing zou een goede beheersmaatregel kunnen zijn om vroegsuccessieve vegetaties te herstellen en in stand te houden. Begrazing kan echter de successie niet volledig terugdringen: voor het ontstaan van slikken en pioniervegetaties is een natuurlijke dynamiek nog steeds essentieel.

Besluit i.v.m. het intergetijdengebied

Voor het behoud/ontwikkeling van de slikken en schorren in **het intergetijdengebied** (habitattypes 1140, 1310, 1320 en 1330) en van het intergetijdengebied in het algemeen in een gunstige staat van instandhouding is het **behoud van de natuurlijke dynamiek met successie van slik naar schor** en het **behoud van een evenwicht in de structuurbepalende processen van erosie en sedimentatie** van essentieel belang. De instandhoudingdoelstellingen werden per habitattype geformuleerd, zonder dat daarbij echter concrete oppervlakedoelstellingen opgegeven werden. Dit is echter ook weinig zinvol. Het getijdengebied dient als één dynamisch systeem beschouwd te worden waarbij, onder (half-)natuurlijke omstandigheden, de successie van de

habitattypes vrij snel kan gebeuren en waarbij het oppervlaktaandeel van ieder habitattype varieert in de tijd. Op deze manier wordt bovendien grensoverschrijdend gewerkt. Het Zwin ligt gedeeltelijk in Nederland (30 ha) en het intergetijdengebied opdelen en afzonderlijk beoordelen is weinig zinvol. Voor het behoud van de natuurlijke dynamiek in het getijdengebied is voldoende ruimte vereist. Zoals eerdere studies – voor een samenvatting wordt verwezen naar Econnection (2001) – rond de problematiek van de verzanding van het Zwin uitwezen, is een **uitbreiding van het intergetijdengebied**, waarbij voornamelijk de komberging en ebstromsnelheden vergroten, aangewezen om deze natuurlijke dynamiek te herstellen en op lange termijn ook te behouden. De gunstige staat van instandhouding van het intergetijdengebied is onlosmakelijk gekoppeld aan het oplossen van het probleem van de verzanding. Een duurzame oplossing van de verzanding, waarbij een zelfregulerend ecosysteem ontstaat en waarbij (half-)natuurlijke processen plaatsvinden, staat centraal bij het ontwikkelen en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van het intergetijdengebied. De ecologische ontwikkelingen worden immers primair bepaald door de morfologische ontwikkelingen. De klemtoon wordt hier dan ook gelegd op een **zelfregulerend en duurzaam ecosysteem**. Beide zijn absolute voorwaarden voor het ontwikkelen en behouden van het intergetijdengebied in een gunstige staat van instandhouding. Kleinschalige ingrepen (afgraven, zandruiming, enz.) zijn overwegend korte termijn oplossingen en vormen als dusdanig geen duurzame oplossing van de verzanding. Bovendien zorgen deze voor een frequente verstoring van het milieu. Deze ingrepen zijn duidelijk niet voldoende om de gunstige staat van instandhouding van het intergetijdengebied te garanderen. Zoals uit het ‘Literatuuroverzicht en bespreking van de scenario’s en maatregelen voor het Zwin (Knokke-Heist)’ (Econnection, 2001) blijkt, vormen enkel grootschalige ingrepen een oplossing voor de knelpunten van biotoopverlies, -achteruitgang e.d. ten gevolge van de verzanding van het Zwin. Voor een **goede uitwerking van grootschalige natuurlijke processen** in het ‘Nagenoeg natuurlijk zout getijdenlandschap’ geven Bal *et al.* (2001) een **minimumareaal** op van **500 ha**.



Habitattype 2110 – Embryonale wandelende duinen

Gezien de geringe potenties voor dit habitattype in het projectgebied kan de gunstige staat van instandhouding **niet** als doelstelling vooropgesteld worden. Op Nederlands grondgebied werd het type niet aangetroffen (Arcadis, 2010).

Dit neemt niet weg dat er voldoende kansen moeten gegeven worden om dit habitattype te laten ontwikkelen. Verspreid kunnen zich toch enkele typische soorten van dit habitattype zich vestigen, voornamelijk deze van de vloedmerkvegetaties, zonder dat daarom de gunstige staat van instandhouding gehaald wordt. In de toekomst kunnen zich echter wel gunstigere abiotische condities

voordoen. Meer bepaald kan de afslag van de kust verminderen en zich een geleidelijke overgang strand-duin aftekenen. Dit geeft aanleiding tot betere ontwikkelingskansen voor de embryonale duinen. Bijgevolg zou dit habitattype zich in de toekomst naar de gunstige staat van instandhouding kunnen ontwikkelen.

Habitattype 2120 – Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (Witte duinen)

Gelet op de aanwezige vegetaties, de goede potenties van dit habitattype binnen het studiegebied en het zeer hoog relatief belang van het SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' voor de duurzame instandhouding van dit habitat wordt de **gunstige staat van instandhouding** vooropgesteld. Basisvoorwaarde hiertoe is het toelaten van verstuivingsprocessen in de zeeepduinen. In de huidige situatie is er maar een beperkte dynamiek en de kwaliteit van het habitat is zowel op Vlaams als Nederlands grondgebied matig. Om de kwaliteit te helpen verbeteren wordt de recreatie best gezoneerd.

Habitattype 2130* – Vastgelegde duinen met kruidvegetatie (grijze duinen)

Binnen het Vlaamse en Nederlandse deel van het Zwin is dit habitattype slechts mondjesmaat en weinig ontwikkeld aanwezig. Gelet op de beperkte verspreiding en de aanwezige vegetaties binnen het studiegebied kan voor dit habitattype de gunstige staat van instandhouding **niet** vooropgesteld worden. De weinige fragmenten ervan zullen baat hebben van een geschikt beheer (begrazing of maaien). Begrazing leidt daarenboven tot een gevarieerdere vegetatiestructuur van de duingraslanden.



Habitattype 2160 – Duinen met *Hippophae rhamnoides*

Gelet op de beperkte verspreiding en de aanwezige vegetaties binnen het gehele projectgebied kan voor dit habitattype de gunstige staat van instandhouding **niet** vooropgesteld worden. Als doelstelling wordt het verbeteren van de natuurwaarden vooropgesteld. Dit houdt in dat de aanwezige exoten

teruggedrongen moeten worden. Duindoorn kan echter bij sterke uitbreiding problemen vormen. Bij sterke verstruweling worden dan andere waardevolle habitattypes overwoekerd. In dit geval moeten de Duindoornstruwelen teruggedrongen worden.

Habitattype 2190 – Vochtige duinvalleien

Het Zwin is de enige plaats langs de Vlaamse kust waar nog potenties voor de ontwikkeling van primaire duinvalleien aanwezig is. Indien een spontane ontwikkeling (verdere verzanding) van het Zwin zou plaatsvinden – voor de beschrijving wordt verwezen naar het rapport van studie bureau LB&P & Econnection (1996) - zal een verzoeting van het schorremilieu optreden door de gereduceerde overstromingsfrequentie en door neerslagoverschot. Onder andere de Zwingeul krijgt door de afsnoering het karakter van een primaire duinvallei waarbij nieuwe leefomstandigheden voor verschillende soorten van de Bijlage II (Kamsalamander, Kruipe moerasscherm en Nauwe korfslak) en Bijlage IV (Rugstreeppad) ontstaan. Deze ontwikkelingen zijn echter strijdig met de vooropgestelde doelstellingen van de habitats van het intergetijdengebied, namelijk de habitattypes 1140, 1310, 1320 en 1330 waarbij het behoud van de invloed van de getijdenwerking als cruciale factor geldt. Bijgevolg kan de gunstige staat van instandhouding van dit habitattype niet vooropgesteld worden.

Tabel 4.1. Synthese instandhoudingsdoelstellingen op Vlaams en Nederlands grondgebied (Bot, J. 2010 en Arcadis, 2010)

Code	Type	Huidige opp ha (VI/Ned)	Actuele staat (VI / Ned)	Doelstelling
1140	Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	43,3 / 9,5	Ongunstig /slecht	Gunstige svi (grotere opp, matig/goede kwal)
1310	Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met <i>Salicornia</i> -soorten en andere zoutminnende planten	27,2 / 2,2	Ongunstig/slecht	Gunstige svi (grotere opp, matig/goede kwal)
1320	Schorren met slijkgrasvegetaties (<i>Spartinion</i>)	1,1 / 1,4	Ongunstig/slecht	Terugdringen – groter in Nedl.
1330	Atlantische schorren (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>) buitendijks	86,1 / 20,2	Ongunstig / matig	Gunstige svi (grotere opp, matig/goede kwal.)
2110	Embryonale wandelende duinen	0	Ongunstig	
2120	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i>	13,1 / 5,6	Ongunstig / matig	Gunstige svi (gelijke opp, matig/goede kwal.)
2130	Vastgelegde duinen met kruidvegetaties	21,8 / 0,2	Ongunstig / matig	Gunstige svi (gelijke opp, matig/goede kwal.)
2160	Duinen met <i>Hippophae rhamnoides</i>	1,2 / 13,6	Ongunstig / matig	Terugdringen bij te sterke uitbreiding/ Gelijke opp matig/goede kwal.
2190	Vochtige duinvalleien	0		Geen potenties in projectgebied

Voor Natura 2000-gebied 'Zwin & Kievittepolder' zullen in het definitieve aanwijzingsbesluit de volgende instandhoudingsdoelstellingen per habitattype opgenomen

worden (Minister LNV aan GS d.d. 28 mei 2010):

H1140 Slik- en zandplaten, subtype A, doel: behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit;

H1310 Zilte pionierbegroeiingen, subtype A doel: uitbreiding van oppervlakte en behoud van kwaliteit;

H1320 Slijkgrasvelden, doel: behoud oppervlakte en kwaliteit;

H1330 Schorren en zilte graslanden, doel: behoud van oppervlakte en verbetering van kwaliteit";

H 2120 Witte duinen, doel: behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit;

H 2130 Grijs duinen, doel: behoud oppervlakte en kwaliteit grijze duinen, kalkrijk (subtype A);

H 2160 Duindoornstruwelen, doel: behoud oppervlakte en kwaliteit.

Regionaal Belangrijke Biotopen (Vlaams Gewest)

Zilte wateren

Gelet op het belangrijk aandeel van dit RBB in het Zwin, het belang voor diverse vogelsoorten ervan en het zeer hoog relatief belang van het projectgebied voor de duurzame instandhouding van dit RBB wordt de **gunstige staat van instandhouding** vooropgesteld. Dit RBB is bovendien een essentiële component van het intergetijdengebied. Door de uitbreiding van het intergetijdengebied wordt de oppervlakte van dit RBB in dit deelgebied fel uitgebreid. Dit betekent eveneens een toename van het beschikbaar foerageergebied van diverse soorten.

Kamgrasland

Gelet op de grotere prioriteit van de uitbreiding van het intergetijdengebied en het verdwijnen van dit RBB binnen het studiegebied kan de gunstige staat van instandhouding voor dit RBB niet vooropgesteld worden. Dit RBB wordt vervangen door habitattypes van de Bijlage I van de habitatrictlijn. Compensatie is dus niet vereist.

Zilverschoongrasland

Gelet op de grotere prioriteit van de uitbreiding van het intergetijdengebied en bijgevolg het verdwijnen van dit RBB binnen het studiegebied kan de gunstige staat van instandhouding voor dit RBB niet vooropgesteld worden. Dit RBB wordt vervangen door habitattypes van de Bijlage I van de habitatrictlijn. Compensatie is dus niet vereist.

Rietland

Zouttolerante rietlanden komen tegenwoordig voor ter hoogte van het de centrale duintong aan de ingang van het Zwin. Deze vegetaties kunnen echter ook de climaxvegetatie van hoge schorren vormen. Dergelijke zouttolerante rietvegetaties worden langs het volledige brakwatergetijdengebied langs de Zeeschelde en op de hoogste delen van de schorren aan de IJzermonding teruggevonden. In de toekomst is het mogelijk dat deze vegetaties optreden als eindstadium van de successie in het Zwin. Gezien de lage prioriteit voor dit RBB in het intergetijdengebied en de zeer hoge prioriteit van de habitattypes van het intergetijdengebied wordt de gunstige staat instandhouding voor dit RBB niet vooropgesteld.

Bij uitbreiding van het Zwin verdwijnt rietland in de Willem-Leopoldpolder en wordt dit vervangen door habitattypes van de Bijlage I van de Habitatrictlijn. In het kader van de Habitatrictlijn is op zich geen compensatie vereist, gezien de vervanging door Bijlage I habitattypes. Het verdwijnen van dit RBB betekent echter eveneens het verdwijnen van broedhabitat van de soorten van de Bijlage I van de Vogelrichtlijn Blauwborst en Bruine Kiekendief. In het kader van de Vogelrichtlijn dient dit RBB dus wel gecompenseerd worden.

Prioriteitenstelling

Habitattypes die voor het SBZ-H werden aangemeld

Habitattypes van slik en schor (code 1140, 1310, 1320 en 1330)

Alle habitattypes van de slikken en schorren, uitgezonderd de Schorren met slijkgrasvegetaties (code 1320), worden in het Projectgebied als **doelhabitat** beschouwd. Beide SBZ-H's zijn immers van essentieel van belang t.o.v. Vlaanderen voor het duurzaam voortbestaan ervan. Slikken en schorren zijn uiterst zeldzaam in Vlaanderen en zijn bovendien ook internationaal van belang (Van Landuyt *et al.*, 1999).

Bij het habitatype Atlantische schorren (code 1330) dient echter wel een onderscheid gemaakt te worden tussen het buiten- en binnendijkse subtype. Het vooropstellen van de gunstige staat van instandhouding voor het buitendijkse subtype impliceert een uitbreiding van het intergetijdengebied, waarbij het binnendijkse subtype (gedeeltelijk) verdwijnt. Voornamelijk langs de Dievegatkreek komen waardevolle binnendijkse Atlantische schorren voor. Deze dienen bij uitbreiding van het Zwin met de achterliggende Willem-Leopoldpolder gecompenseerd te worden.

Regionaal Belangrijke Biotopen

Zilte wateren

Zilte wateren vormen een essentiële component van het intergetijdengebied en worden dus als **doelhabitat** beschouwd.

Kamgrasland, Zilverschoongrasland en Rietland

Ondanks de grote verantwoordelijkheid van het SBZ-H 'BE2500002 – Polders' voor het duurzaam voortbestaan van deze RBB's in Vlaanderen kan de gunstige staat van instandhouding in het projectgebied niet vooropgesteld worden. Deze RBB's worden t.o.v. de uitbreiding van het intergetijdengebied als minder prioritair beschouwd.

4.2.2. Habitatrichtlijnsoorten

Aangemelde soorten van de Bijlage II van de Habitatrichtlijn

Voor het SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' werden 3 soorten van de Bijlage II aangemeld: Kamsalamander (*Triturus cristatus*), Kruiwend moerasscherm (*Apium repens*) en Nauwe korfslak (*Vertigo angustior*). Dit zijn echter allemaal eerder soorten van zoete milieus en zijn dus weinig relevant voor het projectgebied op Vlaams grondgebied. Op Nederlands grondgebied is er een kleine, geïsoleerde populatie Kamsalamander die echter hoofdzakelijk buiten het project-visiegebied (het eigenlijke Zwin en Willem-Leopoldpolder) aanwezig is nl. in de Kievittepolder en de Oudelandse polder. Nauwe korfslak komt vooral voor in het strooisel en moslaag van wat oudere duindoornstruwelen hoofdzakelijk tussen Cadzand-Bad en Nieuwesluis (Boesveld, 2005 cit. in Arcadis, 2010).

Voor het SBZ-H 'BE2500002 – Polders' zijn 2 soorten aangemeld: Kamsalamander (*Triturus cristatus*) en Meervleermuis (*Myotis dasycneme*).

De **Kamsalamander** komt in het Vlaamse deel van het projectgebied niet voor (Bauwens *et al.*, 2006). De westkust en het aan het projectgebied palend Vlaams Natuurreservaat "De Zwinduinen en – polders" vormen de enige 2 plaatsen waar de soort teruggevonden werd gedurende de periode 2000-2005. Dit zijn m.a.w. de kerngebieden om de gunstige staat van instandhouding te behalen in het SBZ-H 'BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Voor het gebied 'BE2500002 – Polders' werd de Kamsalamander niet aangemeld.

Het **Kruiwend moerasscherm** komt eveneens niet voor binnen de afbakening van het studiegebied. De westkust vormt opnieuw een essentieel gebied voor het behalen van de gunstige staat van instandhouding. Vochtige duinvalleien zijn het uitgelezen biotoop van deze soort.

Over het voorkomen van **Nauwe korfslak** in het Vlaamse gedeelte is totnogtoe weinig geweten. De soort werd zeer recent (12/10/2012) in het Zwin aangetroffen (E-mail F. Bauwens, dd. 14/10.2012). Meer gegevens ontbreken vooralsnog. Het is een soort van vochtige duinhabitats. Verder onderzoek aan de Vlaamse kust moet meer duidelijkheid scheppen in de huidige verspreiding van deze kleine slak.

Verkem *et al.* (2003) vermelden geen waarnemingen van de **Meervleermuis** in de omgeving van het studiegebied. Iets ten zuiden van het studiegebied werd wel melding gemaakt van verschillende waarnemingen. Het betreft waarschijnlijk exemplaren uit de kolonies van Zeeuws-Vlaanderen die er komen foerageren. In Zeeuws-Vlaanderen zijn twee kleine kolonies in Sluis en Oostburg bekend (Verkem & Verhagen, 2000). Bij de keuze van voedselgebieden is niet het aanwezige totaal oppervlak van het water belangrijk, maar de hoeveelheid oeveroppervlak (beschutting en insecten).

Soorten van de Bijlage IV van de Habitatrichtlijn

Voornamelijk 2 soorten van de Bijlage IV zijn belangrijk voor de Zwinstreek, namelijk de Rugstreeppad (*Bufo calamita*) en de Boomkikker (*Hyla arborea*).

De Rugstreeppad is een soort die in West-Vlaanderen enkel in de duinen voorkomt. Ter hoogte van het studiegebied en aanpalende duingebieden werd de soort niet meer waargenomen in de periode 2000-2005 (Bauwens *et al.*, 2006).

De Boomkikker is met uitsterven bedreigd in Vlaanderen (Bauwens *et al.*, 2006). In Limburg zijn er nog vijf vindplaatsen bekend (Vervoort & Goddeeris, 1996; Onkelinx, 2001). Daarnaast komt deze soort ook nog voor te Knokke-Heist, waar hij voor zijn voortplanting vrijwel volledig afhankelijk is van veedrinkpoelen. Zowel op Vlaams niveau als ten opzichte van België heeft de Zwinstreek een grote verantwoordelijkheid voor het behoud van de Boomkikker.

Uit de studie '*De boomkikker en veedrinkpoelen te Knokke-Heist*' van Goddeeris *et al.* (2001) blijkt dat sinds 2000 geen roepposten meer waargenomen werden in de Willem-Leopoldpolder. Uit Bauwens *et al.* (2006) kan hetzelfde geconcludeerd worden, hoewel dient opgemerkt te worden dat niet alle poelen in de Willem-Leopoldpolder bemonsterd werden in het kader van deze studie. De poelen hebben hoogstwaarschijnlijk een te zilt karakter vanwege de sterke invloed van zilte kwel. Door actief biotoopherstel in de jaren 1990 is de Nederlandse populatie boomkikkers in westelijk Zeeuws-Vlaanderen sterk toegenomen (enkele honderden dieren in totaal), hoewel nog niet helemaal veilig door versnippering van biotopen. Door versnippering van de biotopen is er voorlopig geen rechtstreeks contact meer mogelijk tussen de populaties aan beide landsgrenzen (Goddeeris *et al.*, 2001).

Voor beide soorten van de Bijlage IV van de Habitatrichtlijn kan de gunstige staat van instandhouding niet vooropgesteld worden in het studiegebied.

Het studiegebied kan echter wel bijdragen aan de instandhouding van beide soorten:

- Rugstreeppad: de zeereepduinen voor het Zwin zijn geschikt landbiotoop voor de soort. In de zuidwestelijke hoek van de Zwinvlakte werden ook al een aantal periodisch droogvallende poelen aangelegd (in uitvoering van LIFE-ZTAR) specifiek in functie van de Rugstreeppad. Het gebied is hier iets hogergelegen (overgang van hoog schor naar duin) en er is zoet water aanwezig. Doordat de Rugstreeppad zouttoleranter is dan andere amfibiesoorten is deze locatie binnen het gebied dan ook het meest geschikt om op duurzame wijze als aquatisch biotoop van de Rugstreeppad te worden hersteld. Hier ontbreekt concurrentie door andere amfibiesoorten die meer zout-intolerant zijn.
- Boomkikker: bij een eventuele uitbreiding van het intergetijdengebied zullen de dijken zodanig ingericht worden dat ze als geschikte corridors voor deze soort kunnen functioneren.

De Boomkikker is een aandachtsoort voor het Zeeuwse provinciaal soortenbeleid. Vooral de Kievittepolder is een bekend leefgebied voor de Boomkikker (Arcadis, 2010). De soort komt er in 11 van de 16 aanwezige poelen voor (164 ex., 2007 en 163 ex.; in 2008).

De Rugstreeppad komt volgens recente monitoringsgegevens van Het Zeeuwse Landschap en RAVON niet in het Zwin en de Kievittepolder voor.

4.2.3. Vogelrichtlijnsoorten

Doelstellingen op ecosysteemniveau

Uit de kwalitatieve analyse blijkt dat zowel voor de broedvogels als voor de overwinteraars en trekvogels dezelfde habitats van belang zijn. De slikken en schorren van het Zwin, maar ook historisch permanent grasland met veel microreliëf en/of sloten, zilte graslanden en (zilte) waters zijn de belangrijkste en meest typische habitats in het SBZ-V Het Zwin. De slikken en schorren van het Zwin zijn, ondanks hun relatief kleine oppervlakte t.o.v. het volledige Vogelrichtlijngebied, van zeer groot belang voor diverse broedvogels en niet-broedende soorten. Het in stand houden van dit intergetijdengebied is van essentieel belang voor het behoud van talrijke aandachtsoorten in het Zwin. Ook de aanwezigheid van open water (plassen in het Zwin, Dievegatkreek, 'Oude' en 'Nieuwe' kleiputten etc.) en rietlanden en rietmoerassen (oude kleiputten etc.) is voor veel aandachtsoorten van groot belang. Deze habitattypes dienen dan ook in stand te worden gehouden om de blijvende aanwezigheid van de soorten waarvoor ze van belang zijn te verzekeren. Voor een gedetailleerde

omschrijving van de vereisten van de soorten van de Bijlage I wordt verwezen naar Spanoghe *et al.* (2003).

Het proces van verzanding van het Zwin heeft enerzijds een direct effect op het voorkomen van verschillende vogelsoorten in de Zwinvlakte. Door de verzanding neemt de oppervlakte lagere schorren- en slikkengebieden sterk af. Hierdoor neemt ook het foerageergebied af van een belangrijke groep steltlopers die vooral de weke slikken verkiest als voedselgebied. Deze foerageergebieden zijn voor een aantal soorten belangrijke rust- en voedselgebieden tijdens de trek naar meer zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden en zijn niet vervangbaar door andere biotopen (LB&P & Econnection, 1996). Voor het behoud van de diversiteit aan zowel broedvogels als niet-broedvogels in het Zwin is het belangrijk voldoende variatie te behouden in de habitats. De huidige situatie is dat de Zwinvlakte evolueert naar een weinig gevarieerd hoog schor met vnl. Strandkweek (*Elymus athericus*). Vooral de **slikken en lage schorren en open water van geringe diepte** (< 10 cm) zijn belangrijk voor de diverse steltlopers. Het behoud van deze habitats in **gunstige staat van instandhouding** is van essentieel belang voor deze soorten.

Tabel 4.2. Kwantitatieve doelstellingen in het kader van de Vogelrichtlijn

	Soort	In stand te houden populatie	Oppervlakte in stand te houden habitat
Bijlage I-soorten	Kluut	70	80 ha kale of schaars begroeide slikken en zandplaten (of zilt grasland)
	Kleine Zilverreiger	15 (8-21)	Voldoende hoge bomen en ondiep voedselrijk water Het Nederlands deel van het Zwin functioneert als foerageerplaats. In dat deelgebied zijn tot nu toe geen broedgevallen vastgesteld.
	Visdief	370	min. 2 ha open zand
	Strandplevier	2-4	12 ha kale of ijl begroeide zandplaten
	Kwak	25 (12-37)	
	Bruine Kiekendief	4	20 ha rietland / 400-1600 ha schor en permanent grasland
	Velduil	0-1	
	Blauwborst	52 (50-54)	33 tot 50 ha rietland of ruigte
	Grote stern	0-1	
	Dwergstern	0-1	
	Ooievaar	24 (21-27)	
	IJsvogel	1	
	Zwartkopmeeuw	15	0,0015 ha kaal zand of met korte vegetatie (< 30 cm)
	Lepelaar	1-2	cfr. Kleine Zilverreiger
	Noordse Stern	0-1	
	Steltkluut	-	
	Brandgans	13	
Dougalls stern	-		
5%norm	Tureluur	33 (24-42)	175-275 ha schor (en permanent of zilt grasland)
	Bontbekplevier	1-2	cfr. Strandplevier
	Bergeend	150	680 tot 750 ha slik, schor en duin (en permanent of zilt grasland)
	Kokmeeuw	3500 (3000-4000)	
Zilvermeeuw	-		

Verenigbaarheid IHD en VRL doelstellingen

De voorziene uitbreiding van het intergetijdengebied van het Zwin leidt voornamelijk tot een sterke toename van de oppervlakte beschikbaar broed- en foerageerhabitat van de soorten van de Bijlage-I van de Vogelrichtlijn waarvoor het gebied werd aangemeld. De uitbreiding van de het Zwin, noodzakelijk voor het behalen van de gunstige staat van instandhouding van het intergetijdengebied, impliceert het verdwijnen van broedhabitat van de Bijlage-I soorten Blauwborst, Bruine Kiekendief en Kluut en van de soorten die de 5% norm overschrijden Tureluur en Bergeend.

Voor de Kluut, Tureluur en Bergeend zal de uitbreiding echter een positief effect hebben, gezien bijkomend broed- en foerageerhabitat zal ontstaan en de instandhouding van beide soorten aldus verzekerd is. Voor de Blauwborst en de Bruine Kiekendief verdwijnen waardevolle broedhabitats ter hoogte van de Dievegatkreek en de Nieuwe Watergang, met name rietvegetaties en ruigte.

De in stand te houden populatie Bruine Kiekendief in het volledige SBZ-V Het Zwin bedraagt 4 koppels. Dit impliceert het in stand houden van 20 ha *broedhabitat*, namelijk Rietland. Bruine

Kiekendieven broeden echter ook in hooilanden en graanakkers, maar dit zijn suboptimale habitats (Vermeersch *et al.*, 2004) en deze kunnen de duurzame instandhouding van de soort niet verzekeren. Het huidig areaal aan Rietland in het SBZ-V Het Zwin bedraagt 27 ha. In deze 27 ha zitten heel wat smalle rietkragen vervat (suboptimaal habitat). Om de instandhouding van de 4 koppels te verzekeren en m.a.w. ook het koppel dat broedt ter hoogte van het Dievegat, moet het rietland aan de Dievegatkreek dat verloren gaat door de uitbreiding van het intergetijdengebied gecompenseerd worden. Aldus zou bij de uitbreiding van het intergetijdengebied een zone van 5 ha rietland moeten ingericht worden. Naast broedhabitat verdwijnt eveneens *foerageerhabitat* ter hoogte van de Dievegatkreek, namelijk de zilte en andere soortenrijke graslanden (Zilverschoon- en Kamgrasland). Deze graslanden zullen echter gecompenseerd worden door de schorren die zich hier na de uitbreiding van het intergetijdengebied na verloop van tijd zullen ontwikkelen. De Blauwborst broedt ter hoogte van de Dievegatkreek vooral in smalle rietkragen. Bij uitbreiding van intergetijdengebied dient bij het aanleggen van de dijken voldoende aandacht te gaan naar het aanleggen van ruige hoekjes en slibrijke grachtjes, respectievelijk broed- en foerageerhabitat van de Blauwborst. Dergelijke inrichting kan de huidige populatie Blauwborst in de omgeving van de Dievegatkreek opvangen en de instandhouding verzekeren. Bovendien zorgt de inrichting van 5 ha rietland ter compensatie van het verloren broedhabitat van de Bruine Kiekendief voor broedgelegenheid van 1 tot 3 koppels Blauwborst.



Foto. Visdief met pulli. Om een populatie van naar schatting c. 370 paartjes in het Zwin broedgelegenheid te bieden, zal minstens 2 ha open, schelpenrijk zandstrand beschikbaar moeten zijn. De aanleg van vogeleilanden en strandhaken kan hierin helpen voorzien (Foto ontleend aan: [URL natuurfoto-zeevang.nl/vogelalbum/Meeuwen-Sterns/visdiefje](http://URL.natuurfoto-zeevang.nl/vogelalbum/Meeuwen-Sterns/visdiefje)).

5. Beheermaatregelen

5.1. Globale beheerstrategie

5.1.1. Procesbeheer

Voor de beheereenheden met nadruk op procesbeheer wordt er van uit gegaan dat de spontaan optredende processen een significante bijdrage zullen leveren aan het behoud en de ontwikkeling van de kustspecifieke biodiversiteit bv. erosie- en sedimentatieprocessen zullen voortdurend voor nieuwe en gevarieerde milieumomstandigheden zorgen die in de meest optimale omstandigheden aanleiding zal geven tot de ontwikkeling van kenmerkende biocoenosen van het intergetijdengebied. Dergelijke ontwikkelingsprocessen worden in het natuurbehoud hoog gewaardeerd.

Extensieve (seizoens)begrazing wordt in dit gebied als een extra processturend element beschouwd, die naar globale impact ondergeschikt is aan de getijdenwerking en hydrologische condities. Deze vorm van begrazing zal de (spontane) vegetatiesuccessie bijsturen: op bepaalde plaatsen zullen langdurig kortgegrazen vlekken bestaan, elders zullen hogere vegetaties de ruimte innemen of zal op kleine schaal een gevarieerde vegetatiestructuur ontstaan mede als gevolg van zowel begrazing als vertrappeling (tredgaten!). Dergelijke gevarieerde vegetatiestructuur kan leiden tot een grote faunistische diversiteit i.b. op het vlak van invertebraten en kenmerkende avifauna. Waar geen procesbeheer mogelijk of gewenst is zal bijkomend recurrent natuurbeheer (maaïen, plaggen,...) gebeuren bv. op de vogeleilanden. Begrazing is voorlopig ondermeer voorzien in beheereenheid SS5a en SS1(zie verder voor details) maar zou over het gehele "oude" Zwin kunnen toegepast worden voor een optimale biodiversiteit.

5.1.2. Patroonbeheer

Patroonbeheer gebeurt met de bedoeling om zeldzame, specifieke soorten of habitattypen te behouden, te herstellen of te laten ontwikkelen. In tegenstelling tot procesbeheer gebeurt patroonbeheer zeer gericht. Daarbij wordt vooral gebruik gemaakt van mechanische middelen en methoden (plaggen, maaïen, kappen...). Het seizoenaal beweiden, het maaïen van dijken en het gericht verwijderen van bijvoorbeeld duindoornopslag wordt tot het patroonbeheer gerekend, evenals het aanplanten en onderhouden van houtkanten en hagen, het graven van poelen voor Rugstreeppad, het specifiek onderhoud van vogeleilanden,...

Een beheerzone met een belangrijk aandeel patroonbeheer zullen de taluds van de nieuwe deltdijk zijn (SD1), na uitbreiding van het huidige Zwin.

5.2. Beheermaatregelen

5.2.1. Eenmalige maatregelen voor natuurherstel en -ontwikkeling

Eenmalige maatregelen binnen het bestaande Zwin

Het **Agentschap voor Natuur en Bos** en de **provincie Zeeland** dienden in het najaar 2009 het gezamenlijk projectvoorstel **ZTAR** in bij de Europese Commissie. Een hele reeks voornamelijk éénmalige **natuurinrichtingsmaatregelen** maken de hoofdmoot uit van dit LIFE+ projectvoorstel (kaart 5.1).

De maatregelen zijn bedoeld voor het behoud (op korte termijn) van het huidige Zwin als slikken- en schorregebied met de hieraan gerelateerde kenmerkende levensgemeenschappen en op middellange termijn voor het duurzaam herstel en de ontwikkeling van een robuuster intergetijdengebied. De maatregelen zijn er op gericht om:

- de interne dynamiek van het huidig Zwin te verhogen door het laten toenemen van de overstromingsfrequentie i.e. het laten toenemen van de invloed van de getijdenwerking;
- de waterhuishouding in het huidige Zwin naar een meer natuurlijker systeem te laten evolueren

- **Verjonging schor door afgraven en afplaggen (ZTAR actie C.2)**

Motivatie: Een aantal hoog opgeslibde of verruigde delen worden afgegraven of de zode afgeplagd (minder diep), zodat het gebied waar de getijdewerking kan doordringen groter wordt en het vermogen van het geulensysteem om sedimenten bij slib af te voeren vergroot. De successie van de vegetatie wordt teruggedrukt naar een initieel stadium. Voor de avifauna van intergetijdengebieden worden gunstiger situaties gecreëerd, waaronder een toename van de oppervlakte slik en (laag) schor. De maatregel kan het verzandingsproces echter niet verhinderen, maar wel enigszins vertragen.

Duurzamere ingrepen zijn daarom noodzakelijk (uitbreiding Zwin).

Beschrijving maatregel: Het afplaggen is vooral bedoeld om het dominante Strandkweek en lokaal ook Gewone zoutmelde terug te dringen en andere meer gewenste schorplanten vestigingskansen te bieden. In het verleden werd plaggen al met succes in het gebied toegepast. Met een bulldozer werden grote oppervlakten *Strandkweek* verwijderd. Deze plaatsen werden dan snel gekoloniseerd door *Zeekraal*. Afhankelijk van de hoogte van afgraving of afplagging, bereikt men andere stadia in de successie van de vegetatie, gezien elk vegetatietype in de schorre afhankelijk is van een bepaalde overstromingsduur en -hoogte.

Een belangrijke voorwaarde bij de afgravingen is dat de standplaatsen van een aantal zeldzame plantensoorten en gemeenschappen behouden blijven (bv. locaties met *Gesteelde zoutmelde* en *Engels gras* of nog fraaie relictten met *lamsoorvegetaties*). Door de keuze van de voorgestelde locatie wordt hiermee in ruime mate aan voldaan. Alleen voor de werfpistes dienen nog de meest geschikte tracés bepaald worden.

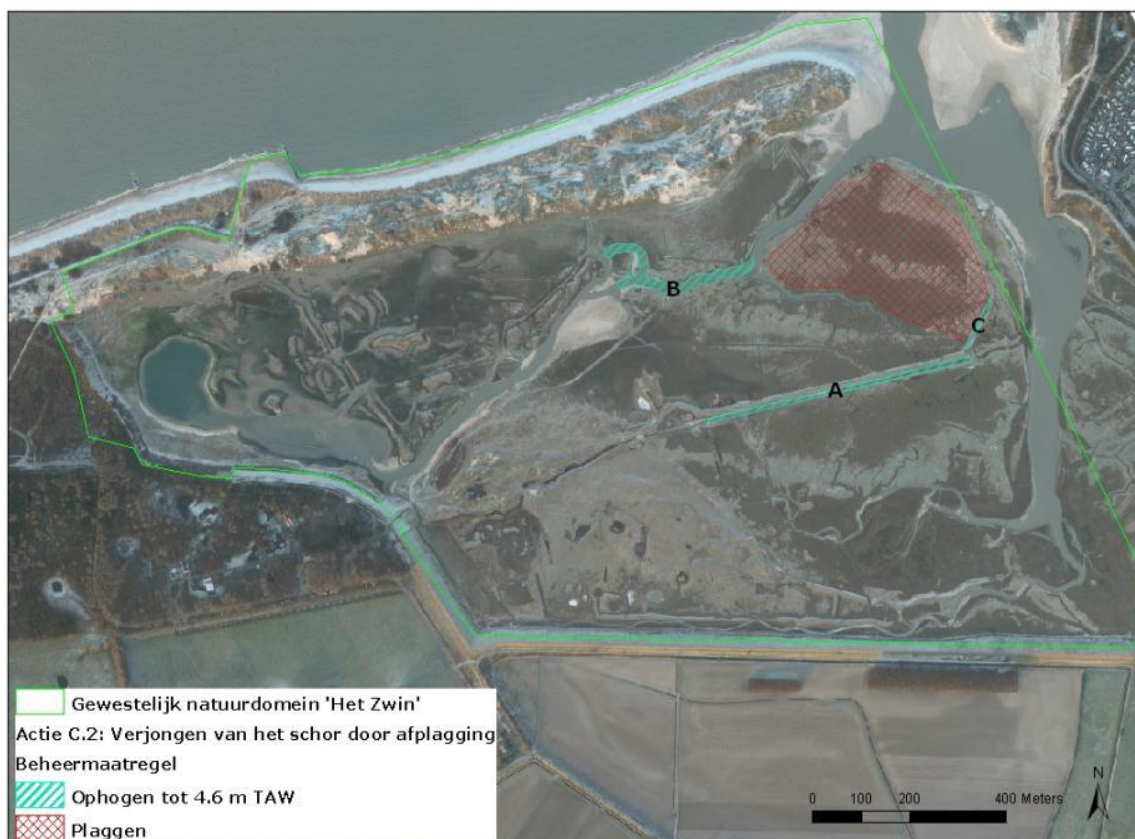
Beheereenheid: Het meest noordoostelijk deel van beheereenheid SS5a (zie fig. 5.1).

Timing: voorzien 2012, maatregel uitgevoerd in 2013

- **Aanpassingen aan de interne geulen (ZTAR actie C.3)**

De geulen A, B en C worden plaatselijk opgevuld, zodat geen hydrologische uitwisseling mogelijk is met de lagune rondom de te creëren westelijke broedvogeleilanden (fig. 5.1). *Beheereenheid:* SS5a.

Foto. Het dichtmaken van de geul in 2013 (bron: ANB)



Figuur 5.1. LIFE +ZTAR (plan bij bestek): situering van actie C.2. nl. de zone voor het verjongen van het schor door afplagging (rood gearceerd, C), en in blauw de te dempen geulen en kanalen tot 4,6 m TAW (A+B).

- **Herstel van de westelijke zoutwaterlagune met vogeleilanden (ZTAR actie C.3)**

Motivatie: Om de vogelstand van de referentieperiode jaren ‘1980 op korte termijn te benaderen en tevens te voldoen aan de doelstellingen van de Europese Vogelrichtlijn is het noodzakelijk om in het oostelijk deel van het Zwin de vogeleilanden te herstellen. Op langere termijn moet de uitbreiding van het Zwin een duurzamer soelaas bieden.

Beschrijving maatregel:

Begin 2012 werd gestart met een specifieke natuurtechnische studie om de gewenste maatregelen zorgvuldig uit te werken.

Aandachtspunten en randvoorwaarden waren::

- Een voldoende grote oppervlakte (2-4ha) met geschikt substraat (schelpenrijk zand en schepenbanken) om de vooropgestelde broedvogelaantallen te kunnen huisvesten (c. 350 Visdieven, c. 1000 koppels Kokmeeuwen, 1 koppel Dwergstern, enkele koppels Kluut en Grote stern). Als maaiveldhoogte wordt uitgegaan van 4,00 m tot 4,20m in de lagunes tot 4.90m – 5,20 mTAW voor de eilanden;



Stuwconstructie (zie plannr. 1.1., 3.2.)

Een constructie met schotbalken van 3 keer 3,5 m die regelbaar is tussen 2,95 m TAW en 4,25 m TAW kan worden geïntegreerd in de brug van het wandelpad/onderhoudsweg die het gebied moet ontsluiten. In parallel kan een vaste drempel op 2,95 m TAW en een afsluitschuif die altijd dicht staat worden voorzien. Zo kan het gebied voor onderhoud of beheerswerken worden leeggelaten tot op peil 3,00 m TAW.

Hydraulische afscheiding

Een deel van de geul (zone 2) moet worden gedempt om het gebied hydraulisch af te scheiden. Om dit op een veilige manier te kunnen uitvoeren en om een extra weerstand te creëren tegen doorslag door erosie voorzien we een houten damwandscherm tot op peil 4,80 m TAW. Zo kan de rest van de aanvulling in droge omstandigheden gebeuren. Aanvulling gebeurt tot 4,90 m TAW (iets hoger dan het omliggende maaiveld) zodat het damwandscherm finaal niet zichtbaar is in het landschap.

Grondverzet

Tabel 5.1. Overzicht van het nodige grondverzet bij de realisatie van de vogeleilanden in het westelijk deel van het huidige Zwin.

Locatie	Uitgraving	Ophoging
Zone 1 eilanden-geul	34.600 m ³	12.400 m ³
Aanleg en verbreding geul	9.000 m ³	
Zone 2 dempen geul		10.200 m ³
Totaal	43.600 m³	22.600 m³

De zone die voorzien is om af te pluggen (zone 3) voor demping geul (zone 2) heeft een oppervlakte van ca 120.000 m². Hier zal 10 à 30cm worden afgeplagd en komt er dus 12.000 à 36.000m³ grond vrij. 10.200m³ zal worden gebruikt voor de demping van zone 2.

De grondoverschotten blijven in principe ter plaatse binnen het perceel in een tijdelijke opslagplaats en zullen worden gebruikt bij de uitbreiding van het Zwin.

Timing: 2012-2013, in uitvoering gegaan in het voorjaar 2013.



Foto. Graafwerken in functie van de aanleg van de vogeleilanden, 2013 (bron: ANB)

- **Verbreden en uitdiepen van de monding en hoofdgeul van het Zwin (ZTAR actie C.5)**

Motivatie: om voldoende zeewater het (uitgebreide) Zwin te laten binnendringen is het herstel en de verbreding van de Zwingeul noodzakelijk (Figuur 5.3).

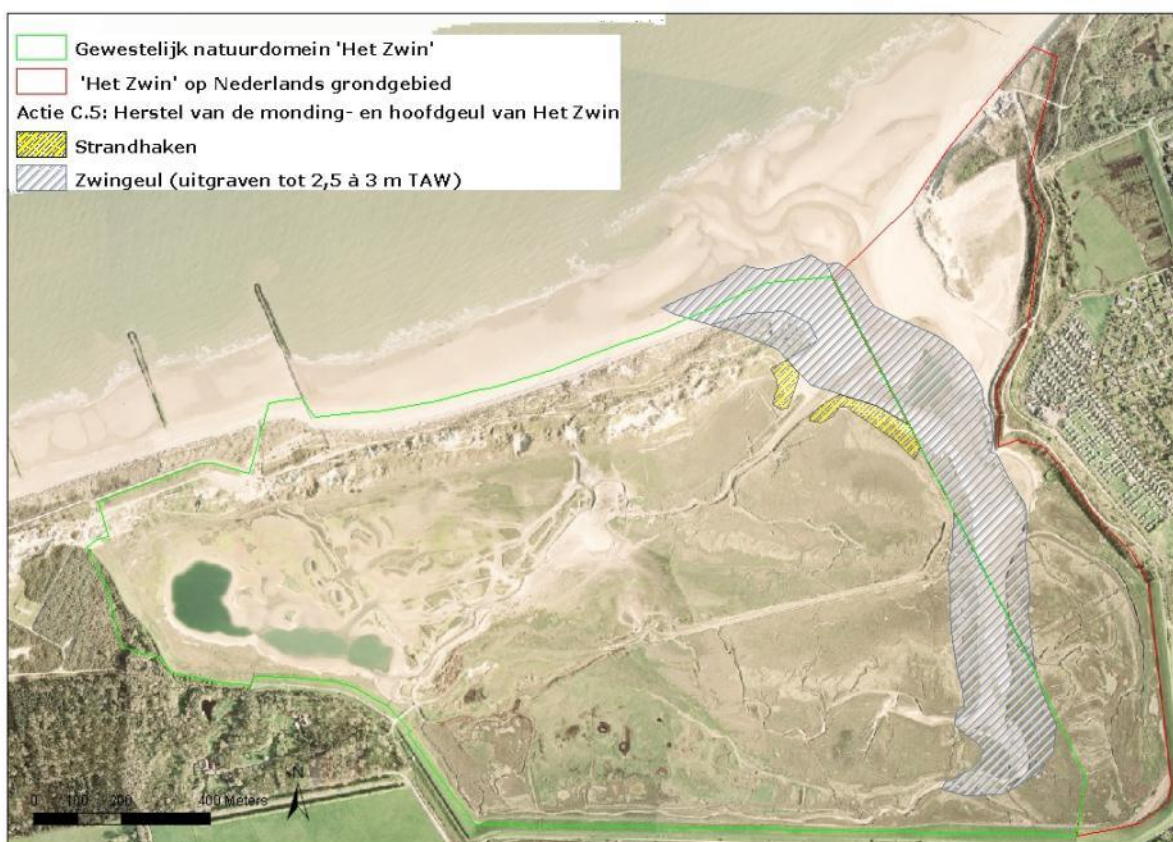
Beschrijving maatregel:

De geul wordt uitgediept (2,5-3,00m TAW) en vooral naar het westen uitgebreid (de geul heeft de neiging zich in oostelijke richting te verplaatsen). Daarbij zal ook een deel van de zeereep worden verwijderd zodat de monding zelf ook vergroot.

Het verbreden en uitdiepen van de monding- en hoofdgeul van het bestaande Zwin zijn noodzakelijk om:

- vooreerst de geleidelijke en volledige afsluiting van de verbinding van de bestaande getijdenonderhevige Zwinvlakte met de zee door de oostwaartse aangroei van de zeereepduinen terug te draaien en dus het bestaande Zwin als sluffer in stand te houden;
- vervolgens een grotere hoeveelheid zeewater bij vloed het bestaande Zwin te laten binnenstromen en bij eb het geulensysteem van het bestaande Zwin te laten uitschuren, zodat de Zwinvlakte opnieuw sterker aan de zoute invloed van het zeewater zou onderworpen worden;
- opnieuw een betere watertoevoer via de (op heden dichtgeslibde) zuidelijke geul naar de westelijke zoutwaterlagune te verkrijgen;
- de monding- en hoofdgeul zelf en haar directe omgeving als onbegroeid slik (habitatype 1140 Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten) en dus als foerageergebied van wadvogels te herstellen. Tijdens deze herinrichtingswerken zullen ook twee strandhaken aangelegd worden (figuur 5.3) die een positief effect kunnen hebben op de broedgelegenheid van bv. plevieren (kaart). De maatregel wordt zorgvuldig voorbereid op basis van specifieke, natuurtechnische studies.

Timing: 2014-2015.



Figuur 5.3. Situering van LIFE + ZTAR actie C.5. het herstel van de monding en de hoofdgeul van het Zwin. De blauw gearceerde zone is bedoeld om uitgegraven te worden tot op 2,5 à 3 m TAW. Nabij de noordoostelijke hoek van het Belgische Zwin worden tevens 2 strandhaken voorzien.

- **Aanleg van zoetwaterpoelen ten behoeve van de Rugstreepad (ZTAR actie C.1)**

Motivatie: de Rugstreepad is een Europees beschermde soort die jammer genoeg verdwenen is in de Zwinstreek maar die mogelijk vanuit het Zeeuwse duinengebied opnieuw het Zwin kan koloniseren. Om de soort in dat geval toe te laten een duurzame (meta)populatie op te bouwen is de aanwezigheid van geschikt voortplantingshabitat noodzakelijk.

Beschrijving maatregel: in de quasi niet overstroombare gedeelten in de zuidwestelijke hoek van het Zwin en op dijk ter hoogte van de Zwinduinen en -polders, zullen op hydrologisch geschikte locaties in

totaal zes amfibiepoelen worden uitgegraven. Op langere termijn zal het noodzakelijk zijn om deze poelen regelmatig te schonen (pionierstadia behouden) en visvrij te houden.

Waar: in en nabij beheereenheid SS7 en meest zuidwestelijke deel van SS5

Timing: winterhalfjaar 2011-2012.



Figuur 5.4. LIFE+ZTAR plan bij bestek. Situering van de nieuw aan te leggen poelen (blauw gearceerd) en te ruimen bestaande poelen. Daarnaast zijn tevens een aantal civieltechnische maatregelen aangegeven nl. het verwijderen van een bestaande omheining, het inrichten van een geuloversteek (oranje gevulde cirkel) en het ophogen van een dienstweg.

- **Aanleg van twee begrazingseenheden (ZTAR actie C.4)**

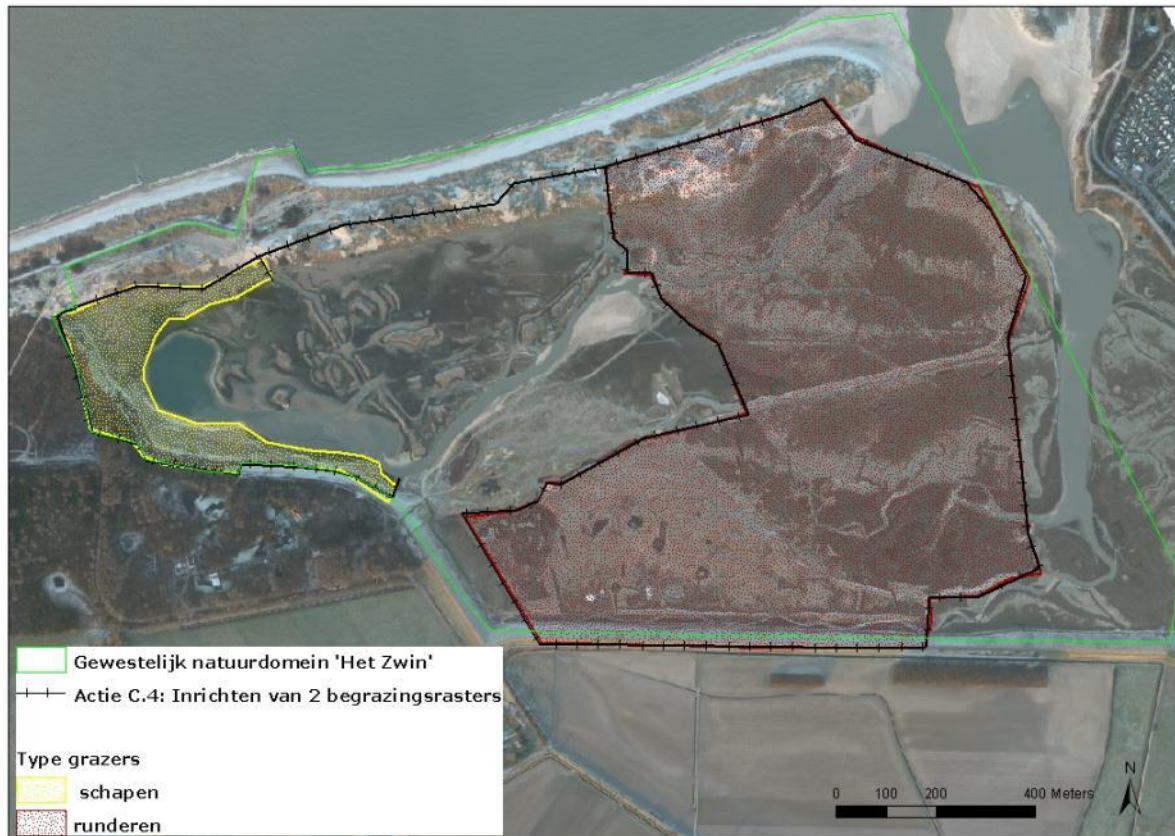
Motivatie: Voor de belangrijkste beheerdoelstellingen nl. het behoud en herstel van goed ontwikkelde, soortenrijke schorvegetaties is extensieve (seizoens)begrazing de meest rendabele beheeroptie tenminste na initieel natuurherstel (zie hoger). Begrazing van de schorvegetatie reduceert de biomassa en creëert open plekken die geschikt zijn voor kieming maar ook aan kenmerkende invertebraten en vogels (bv. Tureluur) vestigingskansen biedt.

Begrazing heeft ook een gunstig effect op de overstroombaarheid van en de zandafzetting op het schor. De stroomsnelheden worden minder afgezwakt door lage vegetaties waardoor het in vloedwater gesuspendeerd slib en zand minder kans tot bezinken krijgt.

Beschrijving maatregel: Er worden twee grote begrazingsblokken aangelegd. Er komt één groot begrazingsblok in het oosten van het Zwin waarin runderen zullen moeten zorgen voor het natuurbeheer (beheereenheden SS5a+b+c, SS6, SU5+6, SS7) en een kleiner begrazingsblok in het westen waarin schapen de dienst zullen uitmaken (SS1a+b+c, kaart 1.3). Behalve het plaatsen van een stevig verankerde omheining (i.v.m. het weerstaan aan overspoeling en stromingen) is het

noodzakelijk om hoogwatervluchtplaatsen en bij voorkeur enkele zoetwater-drinkpunten te voorzien. Tevens is het noodzakelijk om in beide begrazingsblokken een vangkraal te bouwen zowel voor eventueel noodzakelijk veterinaire ingrijpen als om de minstens jaarlijkse verplaatsing van de dieren praktisch en vlot te kunnen organiseren. De vangkraal wordt het best geconstrueerd op een voor veetransport bereikbare plaats (zie ook 5.2.2).

Timing: ten vroegste nadat het grootste deel van de vorige, initiële maatregelen uitgevoerd zal zijn nl. 2013-2014.



Figuur 5.4. Actie C.4. LIFE+ZTAR plan bij bestek. Geplande inrichting van 2 begrazingseenheden in resp. het westelijk deel van het Zwin (schapenbegrazing) en het oostelijk deel ervan (runderbegrazing van de schorre). Daarnaast worden ook kleinere begrazingsblokken uitgerasterd op de dijklichamen o.a. Hazegraspolderdijk

Uitgebreide Zwin

- **Uitbreiding van het Zwin door de landinwaartse verplaatsing van de dijken in de Willem-Leopoldpolder**

Via het Vlaams-Nederlands projectbureau ProSes2010, en onder leiding van de afdeling Kust van het Agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust en de Provincie Zeeland wordt in uitvoering van de beslissing van 13 maart 2009 van de Vlaamse regering het technisch bestek opgemaakt voor de realisatie van de uitbreiding van het Zwin. Dit wordt opgevolgd door de begeleidingscommissie Zwin waarin Nederlandse en Vlaamse partners vertegenwoordigd zijn.

In de Willem-Leopoldpolder wordt een permanent waterpeil bij eb nagestreefd van 3,00 TAW = 1.70 NAP met een bodempeil van 2,50 TAW = 0,20 NAP (of dieper al naargelang de benodigde hoeveelheid specie voor de opbouw van de nieuwe dijk). De Internationale Dijk wordt daartoe ter hoogte van de hoofdgeul afgegraven tot het drempelpeil 3,00 TAW.

De werken omvatten:

Afgraving van de Internationale Dijk in functie van meerdere na te streven inrichtingsdoelstellingen van west naar oost:

- Afgraving tot het niveau 5.20 TAW = 2.90 NAP met als doel een Zwinwandeling mogelijk te maken in het zuidwestelijk deel van het huidige Zwin. Het betreft een relatief smalle strook met een enigszins kronkelend verloop. Over de nieuwe geul D komt een brugconstructie, qua materialen en afmetingen analoog met de regelbare stuw;
 - Tussen het wandelpadniveau en de voet van de centrale strandhaak wordt een depressie gecreëerd met permanent water om de centrale strandhaak (droge vluchtplaats voor het vee) veilig te stellen.
 - Het centrale deel van de Internationale Dijk wordt afgegraven tot het niveau van de gewenste strandhaak.
 - Het oostelijke deel, ter hoogte van de nieuwe Zvingeul wordt de Internationale Dijk afgegraven tot een drempelniveau van 3.00 TAW = 0.70 NAP. Dit drempelpeil garandeert een permanente waterstand in de Willem-Leopoldpolder, ter bescherming van de broedvogeleilanden tegen grondpredatie.
- Het verlengen van de hoofdgeul van het Zwin in de Willem-Leopoldpolder i.f.v. een sterke toename van de komberging, wat bij ebstroom zal bijdragen tot een sterkere spuiwerking in de monding- en hoofdgeul en dus tot een duurzamere instandhouding van die monding- en hoofdgeul. Hiervoor wordt geul D verlegd en doorgetrokken tot in de Willem-Leopoldpolder. De nieuwe geul D wordt dan de toevoergeul voor de lagunes rond de noordwestelijke broedvogeleilanden. Daarom krijgt de bestaande dijk een extra bescherming door een steenbestorting.
 - De aanleg van een strandhaak met hollestelle (veedrinkplaats) ter hoogte van de af te graven Internationale Dijk als vluchtplaats voor het vee. Hier wordt ook een vangkraal aangelegd
 - Inrichten van begrazingseenheden voor schapen op de nieuwe deltadijk: Dit omvat het plaatsen van veeroosters en plaatsen van een ursusdraadafsluiting van 1m hoogte.
 - Aankleden van de binnendijkse kant van de deltadijk met struweelvegetatie. Dit omvat een aanplant van 2,5 ha struweel (50% koebraam; 20% hondsroos, 30% verspreide doorschieters zoals sleedoorn, eenstijlige meidoorn en veldiep) zodat een mozaïek van struweel en grasland ontstaat (zo wordt een ideale corridor voor de boomkikker gecreeërd). Opdat de stabiliteit van de dijk niet zou aangetast worden door de wortelgroei moet er 80 cm extra bodemsubstraat boven de kleilaag komen.
 - Aanleg van een fiets en wandelpad met kijkpunten. Het betreft een pad voor wandelaars en fietsers dat afwisselend binnendijks en buitendijks loopt (zie 5.5.2. voor meer details).
 - Aanleg van een gracht aan de voet van de zeeverende dijk: deze overtoppingsgracht (om het overtoppend zoute water op te vangen) krijgt een overloop naar de Zeedijkader
 - Aanleg van een infiltratiegreppel tussen de nieuwe dijk en de nieuwe Hazegraspolderdijk
 - Aanleg van zoetwaterpoelen en struweelvegetatie tussen de Hazegraspolderdijk en de nieuwe dijk (o.a. ten behoeve van de migratie en als leefgebied voor Boomkikker. Ook Kamsalamander zou

van dit aanbod kunnen profiteren (populaties in het VNR Zwinduinen en –polders en langs Nederlandse zijde) (zie 5.2.3 voor details).

- Constructie van een aanlegplaats voor de beheerboot;
- Plaatsen van een palenrij in de geul.

Volgende maatregelen bevinden zich **buiten de perimeter van het beheerplan** maar worden hier voor de volledigheid nog eens opgesomd:

- Aan Nederlandse zijde van het Zwin wordt een duin tegen dijk met hollestelle aangelegd
- In het kader van de uitbreiding van het Zwin worden ook maatregelen uitgevoerd ter mildering van de verzilting van de polder: Er komt een brede zoute gracht) rondom het uitgebreide zwin, waarbij het zoute water met een pomp wordt afgevoerd. Afvoer van water bij wateroverlast gebeurt via het Zwin via vijzelpompen (2 vijzels 2m3ls en 1 reservevijzel). Naast deze zoute gracht komt een zoete gracht. In het westelijke deel houdt dit een optimalisatie van de bestaande Zeedijkader in; in het zuidelijk deel wordt deze nieuw aangelegd.

- **Hazegraspolderdijk en toekomstige dijken incl. Boomkikkerpoelen**

De dijken van het natuurreservaat zullen in de toekomst **begraasd** worden door schapen. De schapen zullen met veeroosters en een ursusdraadafsluiting (hoogte ca. 1.00 m) binnen het dijkprofiel gehouden worden (zie ook 5.2.2).

Op de nieuwe dijken zal hier en daar, langs de landwaartse zijde, **struweel aangeplant** worden ter boscompensering van de drie bosjes in de Willem-Leopoldpolder die zullen verdwijnen ten gevolge de voorziene uitbreiding van het getijdenonderhevige Zwin. Er wordt gestreefd naar een 2/1 **compensatie** omdat de te rooien bosjes grotendeels zijn samengesteld uit inheemse boom- en struiksoorten. Vermits de huidige bossen een totale oppervlakte van 1.86 ha beslaan, impliceert een 2/1 compensatie de aanplanting van 3.72 ha struweel op de binnendijkse zijde van de nieuw aan te leggen dijk. De in aanmerking komende netto oppervlakte binnendijs gebied bedraagt 5.5 ha. In samenspraak met ANB voorziet het inrichtingsplan een nieuwe struweelaanplant van 2.5 ha en een andere compensatie voor de overige 1.2 ha. Een volledige struweelaanplant van de 5.5 ha binnendijkse dijkellingen past niet in de migratiedoelstellingen van de boomkikker. **Boomkikker** is een eerder warmteminnende soort die moet kunnen zonnen op goed belichte plaatsen van het struweel en gebruikt ook grasland en ruigte als foerageerbiotoop. De samenstelling van de struwelen is voorzien als een mengeling van 50% koebraam, 20% hondsroos en 30% verspreide doorgroeiers als sleedoorn, éénstijlige meidoorn en veldiep. Alle aan te brengen beplanting is autochtoon plantmateriaal. (MER-Toelichtingsnota 2010)

Langs een groot deel de nieuwe zeeweringsdijk komt aan de dijkvoet een gracht die het overtoppend zoute water zal opvangen. Deze gracht kan voor het overgrote deel van de tijd een droge gracht zijn, vooral dienstig voor de opvang van het runoff-water van het binnendijkse talud. Een overloop naar de Zeedijkader langs de Nieuwe Hazegraspolderdijk wordt voorzien. In de zone tussen de nieuwe dijk en de Nieuwe Hazegraspolderdijk komt geen gracht, maar een lager gelegen infiltratiezone. Deze grachten en infiltratiegreppels mogen evenwel niet in contact komen met de poelen die aangelegd worden in functie van de boomkikker migratie (verzoutingsproblematiek). De overtoppingsgracht zal op bepaalde plaatsen voorzien worden van een overgang tussen binnendijs talud (struweleilanden) en tussengebied met de poelen.

De aanleg van **zoetwaterpoelen** in de aangrenzende binnendijkse gebieden in combinatie met de struweelvegetatie wordt vooral gezien als een migratieroute voor de boomkikker. Om een mogelijke verzilting van het poelenwater preventief tegen te gaan wordt bij de aanleg een ondoordringbare kleibodem voorzien. De poelen worden enkel gevoed met regenwater en moeten ook regelmatig droog komen te staan zodat zich geen vispopulatie kan ontwikkelen die een bedreiging voor het amfibieënbroed vormt.

Een expliciet recreatief karakter zal aan deze binnendijkse randzone niet toegewezen worden. De Hazegraspolderdijk zal zijn bestaand karakter bewaren. Het aanwezige militair erfgoed (**bunkers**) zal onderzocht worden op de potentie als **vleermuizenverblijf**. Hierbij kan ook extra aandacht gaan naar de dubbele (knot)bomenrijen langs de dijk (corridor voor vleermuizen zorgt voor voedsel; insecten, holle knobomen als broed- en verblijfplaats, ...).

5.2.2. Gebiedsgericht recurrent natuurbeheer

- **Extensieve begrazing**

Motivatie: zie hoger. Daarenboven wordt met de voorziene extensieve begrazing aangesloten bij een oude traditie van schorrebegrazing (zie fig. 5.5). Tot 1947 begraasden schapen, weliswaar met tussenpozen, de gehele Zwinschorre (zie foto).



Figuur 5.5. Ingescande zwart-wit foto van herder met schaapskudde in het Zwin, vermoedelijk kort na WO-II (bron. ANB). Uit de lopende Etno-ecologische studie (Zwaenepoel & Vandamme, 2014) is ondertussen gebleken dat het hier gaat om herder Gustaaf Voet die met de schaapskudde van boer Vandepitte (Knokke) naar het Zwin is getrokken. Voet was herder bij de Vandepittes tussen 1932 en 1945.

In 1982 werd de begrazing van de Internationale dijk terug opgestart met schapen. Ook deze dijk zal opnieuw begraasd worden. Ondertussen werd in de zomer van 2007 al met een begrazingsexperiment gestart waarbij runderen in een 25 ha groot schorregebied dat sterk verruigd was met Strandkweek werden ingeschaard. Deze verruiging was trouwens een belangrijke reden om voor runderen i.p.v. schapen te kiezen, omdat van runderen verwacht wordt dat ze beter deze verruiging kunnen aanpakken. Het was de bedoeling dat door de begrazing de eentonige strandkweekruigte weer plaats zou maken voor een kortgrazige en soortenrijkere schorrevegetatie met o.a. Kweldergrassen, Melkkruid, Zeeaster, Gerande schijnspurrie, Lamsoor en Gewone zoutmelde. Typische vogelsoorten zoals Tureluur, Kluut en Rotgans zouden hierdoor opnieuw talrijker in het gebied aanwezig moeten zijn. De begrazing heeft duidelijk al een positieve invloed gehad op de vegetatie. De monotome strandkweekvegetatie is hier en daar al teruggedrongen om plaats te maken voor ondermeer kweldergrasvegetaties en andere meer gewenste schorvegetaties die duidelijk van de begrazing profiteren. Zilte schijnspurrie, fioringras, Zilte rus en Melkkruid treden daarbij frequent op als begeleidende soorten. Lokaal komen Rood zwenkgras en Strandkweek codominant voor waarbij verschillende niet-zouttoleranten hun intrede doen. De overige soorten die zich al wisten te vestigen zijn een allegaartje van storingssoorten, graslandsoorten van vochtige graslanden, vloedmerklanten en zoomplanten.

Beschrijving maatregel: Begrazing moet gebeuren met een vrij lage begrazingsdruk. Algemeen wordt aangenomen dat een begrazingsdruk van 2 GVE/3ha of 2 KVE/1ha de beste resultaten oplevert. Op het vlak van zowel floristische als faunistische diversiteit. De opgegeven dichtheden zijn richtgetallen die jaarlijks enigszins kunnen aangepast worden in functie van voedselbeschikbaarheid en

bemestingsdruk. Zeker in het oostelijk blok kan enkel een begrazing buiten het broedseizoen worden toegepast (richtdatum = vanaf 15 juli). Gezien het verhoogde risico voor stormsprongvloed tijdens het winterhalfjaar wordt de begrazing hier best stopgezet tegen ongeveer eind december (voor de winter). De begrazing van de dijklichamen kan, indien gewenst voor de ontwikkeling van de vegetatie, over een langere periode gespreid worden.

Het is de bedoeling om voor de begrazing te werken met gebruiksovereenkomsten met particulieren (zoals ook nu al het geval is). De periodiciteit en aantallen dieren worden expliciet opgenomen in de overeenkomst.

Behalve de nodige technische voorzieningen (begrazingsblok, zie hoger) zal het ook nodig zijn om te voorzien in veterinaire opvolging (de eigenaar van de dieren is hiervoor verantwoordelijk) en eventueel vachtverzorging (scheren van schapen, eveneens ten laste van de eigenaar). Seizoensbegrazing betekent dat de dieren elk jaar op transport moeten naar en van de begrazingseenheden.



Foto. Kudde Limousinrunderen die momenteel tijdens het zomerhalfjaar worden ingezet voor de begrazing van het zuidwestelijk deel van de Zwinschorre (c. 25 ha)

In de toekomst zal ook de nieuwe zeeerende dijk (SD1) en de Hazegraspolderdijk (SH1a en 1b) worden begraasd met schapen. Ook hier is een dichtheid van 2 KVE/ha richtinggevend. De begrazing kan gebeuren vanaf half mei tot eind november. Monitoring van de vegetatieontwikkeling zal uitwijzen of deze richtwaarden in de toekomst moeten aangepast worden.

Tenslotte bestaat de mogelijkheid dat in de toekomst een herder met schaapskudde bepaalde delen van het Zwin zal begrazen o.a. het min of meer centraal gelegen gebied tussen de vogeleilanden en het oostelijk begrazingsblok (SS5a).

Timing: Momenteel wordt de schorre al begraasd (deel van SS5a). Tijdens de werkzaamheden in de periode 2012-2014 zal ad hoc begrazing worden toegepast indien daartoe de mogelijkheid bestaat (afsluitbare eenheid, beschikbaarheid dieren...). Zodra de twee nieuwe begrazingsblokken in de Zwinvlakte zijn afgewerkt (SS5a en SS1) kan extensieve seizoensbegrazing als beheermiddel volop ingeschakeld worden. Ook de begrazingseenheid op de Hazegraspolderdijk kan al gerealiseerd worden. Voor de andere begrazingsblokken op de dijken blijft het wachten tot de uitbreiding van het Zwin effectief gerealiseerd is met inbegrip van voldoende stabilisatie van de dijken. Een overzicht van alle geplande begrazingseenheden met de gewenste begrazingsdichtheden en diersoorten is terug te vinden in tabel 5.2.

Tabel 5.2. Overzicht van een minimum aantal te realiseren blokken voor seizoensbegrazing binnen het huidige Zwin en op de zeewerende en de Hazegraspolderdijken.

Naam + beheereenheden	Opp. (ha)	Diersoort	Aanbevolen aantallen
Begrazingsblok 1 (Zwin-oost – SS5a+b+c)	75,6	Rund	GVE/ 1,5-2ha = 37-50
Begrazingsblok 2 (Zwin-west – SS1 + SS8)	8,3	schaap	2 KVE/ha = 17
Begrazingsblokken Hazegraspolderdijk (SH1b)	2,65	schaap	2 KVE/ha = 5
Begrazingsblokken Hazegraspolderdijk (SH1a)	2,5	schaap	2 KVE/ha = 5
Begrazing zeewerende dijken (SD1)	c.12	schaap	2 KVE/ha = 24



Foto. Een schaapskudde begraasd momenteel al een smalle strook Zwingschorre, nabij de Internationale dijk, op Nederlands grondgebied. In de nabije toekomst zullen schapen ook worden ingezet in het westelijk deel van de Vlaamse Zwinvlakte en op de dijken. Ook het herderen van schapen in bepaalde delen van het reservaat is een beheeroptie.

- **Maaien**

Naast de begrazing werd er in 2009 ook gemaaid (kaart 2.9). Het betreft 2 zones van telkens 4 ha in het oostelijk deel van de Zwinvlakte, die gedomineerd worden door Strandkweek. Tevens werden enkele kleinere zones gemaaid in het zuidwestelijk deel van het Zwin (Riet-Strandkweek en Zeerus vegetaties : 0,43ha, 2010) en langs de voet van de Internationale dijk (2,18 ha in 2009).

Het maaien werd ondertussen ook in 2010 en 2011 uitgevoerd. Monitoring zal moeten uitwijzen of deze maatregel tot het gewenste resultaat leidt (meer kenmerkende en soortenrijkere schorrevegetatie). In afwachting hiervan zal maaien in de toekomst vooral als een ad hoc maatregel achter de hand worden gehouden, eventueel als aanvulling op begrazing, om bepaalde specifieke plekjes te beheren. Toepassing als recurrente beheermaatregel om de beoogde schorrevegetatie te laten ontwikkelen, zal alleen gebeuren indien de monitoringresultaten er de effectiviteit en duurzaamheid van aantonen.



Foto. In 2011 gemaaide strandkweekzone in het oostelijk deel van het Zwin (foto Wvi - maart 2012).

- **Ad hoc uitvoeren van plagbeheer**

Precies zoals het geval is voor het maaibeheer zal pluggen in de toekomst eventueel toegepast worden om bepaalde doelen te halen i.b. om ongewenste vegetaties (bv. exoten) of strandkweek lokaal te verwijderen. Toepassing op grotere schaal om bv. de beoogde schorrevegetatie te laten ontwikkelen, zal alleen gebeuren indien de monitoringresultaten er de effectiviteit en duurzaamheid van aantonen.

- **Ad hoc selectief verwijderen van afval**

Selectief verwijderen van anorganisch en ander afval (o.a. houten paletten, balken...) is gewenst na overstroming van de zwinvlakte. Dit gebeurt buiten het broedseizoen. Het organische vloedmerk, dat de grootste massa uitmaakt wordt in principe niet geruimd. Echter, indien zou blijken dat teveel

materiaal is achtergebleven dan kan strooksgewijze worden geruimd zoals bv. al specifiek het geval is geweest in 2009. Toen werden dikke strooiselpakketten uit een brakwaterpoel geruimd om nieuwe vestigingskansen te bieden aan de typische water- en oevervegetaties.

Op zich is het vloedmerk een natuurlijk gegeven waarmee zelfs een eigen, specifieke en waardevolle levensgemeenschap is geassocieerd. Anderzijds kan een overmaat aan vloedmerk (bv. veel rietstrooisel) zorgen voor een ruderalisering en verrijging van contactzones en schorrevegetaties. Dit is niet bevorderlijk voor de nagestreefde vegetatietypen, daarom kan selectief en ad hoc ruimen van overmatig afgezet organisch materiaal soms gewenst en noodzakelijk zijn.



Foto. Achtergebleven vloedmerk na springtij langs de westelijke zijtak van de Zwingel (maart 2012). Behalve organisch materiaal spoelen ook veel inerte materialen (vnl. plastics e.a. kunststoffen materiaal) aan tijdens overstromingen. De organische fractie van dit vloedmerk maakt deel uit van een natuurlijk fenomeen en geeft aanleiding tot de ontwikkeling van een specifieke levensgemeenschap, daarom wordt dit bij voorkeur niet opgeruimd. Locaties met een grote hoeveelheid anorganische fractie worden bij voorkeur wel opgeruimd.

- **Beheer van de broedvogeleilanden**

1. De broedvogeleilanden dienen vegetatievrij te worden gehouden van te sterk opgaande vegetatie zodat ze geschikt blijven als broedsite voor Kluut (*Recurvirostra avosetta*), Vissdief (*Sterna hirundo*), Dwergster (*Sterna albifrons*), Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*), Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*), Tureluur (*Tringa tetanus*), Bergeend (*Tadorna tadorna*) en Kokmeeuw (*Larus ridibundus*).

Ook zal er regelmatig schelpengruis moeten worden aangebracht op de broedvogeleilanden. Binnen het LIFE+ZTAR project is in functie van onder meer dit toekomstig onderhoudsbeheer een platbodemboot met lier aangekocht.

2. Onderhoud van de zandvang

Om een voldoende watertoevoer naar de westelijke broedvogeleilanden ook in de toekomst blijvend te verzekeren zal moeten toegezien worden op de goede werking van de zandvang. Indien nodig dient de zandvang opnieuw vrijgemaakt.

3. Onderhoud en opvolging werking stuw

Om dezelfde reden als hierboven dient ook gewaakt over de goede werking van de stuw. Indien deze technische mankementen zou vertonen moeten de nodige initiatieven worden genomen om het euvel zo snel als mogelijk op te lossen.

Foto. Bouwput voor de constructie van de nieuwe stuw (2013, bron ANB).



- **Reiten en opschonen poelen**

- *Motivatie:* Het opschonen en uitdiepen van zoetwaterhoudende poelen is bedoeld als instandhoudingsmaatregel voor Boomkikker. Maar ook Kamsalamander en in de Zwinvlakte en in de duinen Rugstreepad, en zelfs Kranswiervegetaties kunnen hiervan profiteren. Indien poelen niet regelmatig worden geschoond, dreigen ze te verlanden, eventueel beschadwd te geraken (door houtige opslag) waardoor de rol als voortplantingsmilieu voor amfibieën verloren gaat. Kranswieren zijn dan weer gebaat bij de aanwezigheid van mineraal (zand)substraat. In het VNR zullen in de toekomst een aantal poelen aanwezig zijn (kaart 5.1).

- *Beschrijving maatregel:* Graafwerken worden machinaal uitgevoerd met een graafmachine met tandenloze bak of met rijtkorf (indien alleen vegetatie dient verwijderd). Bij de (her-)aanleg van waterhoudende depressies en poelen is het zaak om minstens de zuidgeëxposeerde oevers zwakhellend te maken zodat waterplanten en toekomstig amfibieënbroed zich optimaal kunnen ontwikkelen. Ten behoeve van Boomkikker en Kamsalamander is het belangrijk dat in de omgeving van de poel ruigte en struweel aanwezig is waarin juveniele en volwassen dieren zich kunnen verschuilen. Om rust, een goede waterkwaliteit en een rijke watervegetatie te garanderen, is het soms aangewezen om poelen geheel of gedeeltelijk af te sluiten voor het vee. Deze werkzaamheden gebeuren best in september - oktober wanneer de grondwaterstand meestal het laagste peil bereikt en wanneer de meeste amfibieën het water hebben verlaten. Wanneer meerdere poelen in een zelfde omgeving aanwezig zijn, wordt best gefaseerd gewerkt waarbij maximum de helft van de poelen en

bij voorkeur gespreid over het terrein wordt opgeschoond. M.a.w. per poelencluster worden maximum de helft van de aanwezige poelen in hetzelfde jaar geschoond. Op deze manier beschikken organismen nog over uitwijkmogelijkheden en is snelle herkolonisatie mogelijk. Om te voorkomen dat de poelen geheel in de schaduw komen te liggen, zal eens in de 5 a 6 jaar eventuele opslag van bomen en struiken worden verwijderd. Kleine poelen van 150 m² worden eens in de 6 – 8 jaar opgeschoond en de grote poelen van 250 m² of groter worden 1 keer per 10 jaar opgeschoond.

- *Locatie – aantallen en fasering*: Het opschonen van poelen zal gebeuren op basis van de resultaten van de tussentijdse evaluaties die in de komende beheerperiode zijn voorzien.

- **Knotten van bomen langs Hazegraspolderdijk**

- *Motivatie*: Langs de dijk staan enkele honderden knobomen (wilgen, essen en esdoorn). Sommige exemplaren zijn afgaande op de omtrek ervan al behoorlijk oud (70-80 jaar, Zwaenepoel, 2006) en hebben niet alleen een natuurbehoudswaarde (holenbroeders, epifyten, oriëntatie voor vleermuizen...) maar evenzeer een cultuurhistorische waarde (voorbeeld van oude, traditionele landgebruiken, Zwaenepoel, 2006), daarom is het behoud ervan noodzakelijk wat specifiek beheer vereist.

- *Beschrijving maatregel*: Knotten is het afzetten van de telgen volgens een periodieke hakcyclus die al naargelang de soort en de regio meestal varieert tussen 5-10 jaar. Voor hardhoutsoorten zoals bv. es zal eerder geopteerd worden voor c. 8-jarige kapcyclus, voor wilgen eerder 5-6 jarige cyclus. Het hout wordt bij voorkeur afgevoerd of hier en daar, parallel aan de weg, in rillen gestapeld

Locatie – aantallen en fasering: slootkant langs de Oude en Nieuwe Hazegraspolderdijk. Jaarlijks zouden een 30-40 tal bomen kunnen geknot worden wat bij een 8-jarige cyclus zou moeten volstaan om alle bomen alsdusdanig te onderhouden. Het knotten zou tevens voor een periodieke lichtstelling op de belendende dijk zorgen wat de ontwikkeling van specifieke, enigszins thermofiele Glanshavergraslandgemeenschappen ten goede zou moeten komen.

Opmerking de knobomen staan niet binnen de begrenzing van het VNR maar behoren tot de eigendommen van het polderbestuur waarmee beheerafspraken zullen worden gemaakt.

Foto. Knotes langs de Nieuwe Hazegraspolderdijk.



5.2.3. Soortgericht beheer

- ***Amfibieën i.b. Boomkikker en Kamsalamander***

Om voortplantings- en migratiekansen te bieden is bij de Zwin-uitbreiding in de aanleg van nieuwe poelen voorzien aan weerszijden van de landgrens. Deze zijn gelegen in de strook tussen de huidige Hazegraspolderdijk en de nieuw aan te leggen zeewerende dijk en onmiddellijk ten zuiden hiervan. Aan de landwaartse zijde van de zeewerende dijk is tevens een ringgracht voorzien die voor de kikkers extra windbeschutting en vocht kan betekenen. Om het bezoek van watervogels te beperken moet de vegetatie zich bij voorkeur tot tegen de oevers kunnen ontwikkelen waarna het geheel dient beheerd te worden als boomkikkerbiotoop (zie ook Lewylle et al. 2010).

Het waterhabitat

De voortplantingsbiotoop bestaat uit open stilstaand water, met weinig of geen beschaduwing. De watervegetatie is abundant en structuurrijk. Het water is mesotroof tot eutroof en de conductiviteit minder dan 1900 uS (niet brak of zout). De waterplas is minstens gedurende de periode maart-augustus waterhoudend.

Het beheer is er op gericht om:

- Beschaduwing van de waterplas tegen te gaan. Daartoe moet de zuidrand van de poel, op een afstand van 10-20 m vrij zijn van bomen en struiken. In de buurt van de andere randen mag hier en daar wel, en zelfs bij voorkeur, enig struikgewas aanwezig zijn;
- Bladval in de poel tegen te gaan met het oog op het behoud van een goede waterkwaliteit;
- Een gevarieerde aquatische vegetatie maximaal te laten ontwikkelen zonder dat de poel volledig dichtgroeit. Daarom wordt vanaf het derde-vierde jaar na de aanleg van de poel periodisch geschoond (zie supra i.v.m. organisatie van het beheer).
- Poelen in begraasde terreingedeelten worden bij voorkeur gedeeltelijk uitgerasterd, daarbij langs de zuidrand van de poel een toegang voor het vee latend. Het raster wordt in een omtrek van een 10 tal meter om de poel geplaatst, zodat zich rond de poel enige ruigte en struikgewas kan ontwikkelen waar de kikkers zich kunnen in ophouden. Onder (zeer) extensief grasbeheer kan deze maatregel achterwege blijven.
- Storende invloeden van buitenaf te vermijden: poelen worden bij voorkeur niet aangelegd langs drukke wandelwegen of omgekeerd wandelwegen niet langs mogelijke voortplantingsplaatsen aangelegd. Poelen worden best ook niet gegraven nabij drukke verkeerswegen. De instroom van meststoffen en pesticiden moet ten allen prijze voorkomen worden.

Het voortplantingsbiotoop kan bestaan uit bestaande poelen of uit nieuw gegraven poelen. In beide gevallen wordt best met volgende aspecten rekening gehouden:

- hoe meer oeverzone hoe beter m.a.w. voor een zelfde oppervlakte water (bij voorkeur circa 150 m²) hebben rechthoekige poelen de voorkeur boven een ronde of vierkante vorm. Het diepste punt reikt liefst tot onder de zomergrondwatertafel, terwijl daarnaast ruimte is voor ondiepe oeverzones met naar het land toe een hellingsgraad van niet meer dan 20—30%.

Het landbiotoop

Het landbiotoop bestaat bij voorkeur uit een afwisseling van hooiland, ruigtes, struweel, houtkanten en bosranden (bij voorkeur zuid geëxposeerd). Bloemrijke hooilanden zijn gunstig als foerageergebied (de bloemen trekken veel insecten aan). Ruigten, struweel en bosranden bieden dekking en laten toe dat deze koudbloedige dieren een gunstige temperatuur- en vochtigheidsbalans kunnen handhaven. Bij voorkeur worden tevens oude braamstruwelen systematisch verjongd. De houtkanten, bermen, sloten en grachten moeten, gezien hun functie als potentiële verbindingsweg Boomkikkervriendelijk beheerd worden. Langs al deze structuren moet gestreefd worden naar een aaneengesloten begroeiing waarvan een kwart wordt ingenomen door struikgewas. Om de corridorfunctie van de dijken langs de Willem-Leopoldpolder te versnellen kunnen na de aanleg in de nabijheid van de

poelen takkenbossen worden neergelegd die als schuilplaats kunnen functioneren in afwachting dat ze (versneld) overgroeid geraken met ruigtekruiden en bramen (Lewylle et al. 2010)

- ***Amfibieën Rugstreepad***

Ten behoeve van deze soort is de aanleg van een zestal zoetwaterpoelen in de zuidwestelijke Zwinvlakte voorzien (ZTAR actie C.1, zie kaart 5. 4). Op langere termijn zal het noodzakelijk zijn om deze poelen regelmatig te schonen (pionierstadië behouden) en visvrij te houden.

Bij Rugstreepad wordt ook herintroductie in het Zwin overwogen. Hiervoor verwijzen we naar hoofdstuk 12 in het actieprogramma (Lewylle et al., 2010) voor een stappenplan en beschrijving van alle randvoorwaarden. Momenteel gebeurt door het INBO genetisch onderzoek op de populatie. Afhankelijk van de resultaten van alle voorbereidende wetenschappelijke onderzoeken en het voldoen aan alle wettelijke randvoorwaarden zal deze herintroductie als beheermaatregel van het beheerplan worden uitgevoerd in de planperiode.

- ***Vleermuizen***

Inrichtingsmaatregelen voor de bunkers in functie van vleermuizen

Op de Hazegraspolderdijk bevinden zich een 4 tal min of meer ingegraven bunkers. Deze bunkers uit WO II zijn zeer geschikt als vleermuizenverblijf omwille van hun uiterst duurzame structuur, hun ruime temperatuursgradiënt, hun grote aanbod aan schuilmogelijkheden zoals nissen en scheuren, hun vrij stabiel binnenklimaat (zeker in bepaalde delen van de bunkers), de hoge luchtvochtigheid, de goede bescherming tegen verstoring van buitenaf, enz... De bunkers kunnen zowel worden gebruikt als zomer- en winterverblijfplaats. Het is algemeen bekend dat vleermuizen in het najaar mogelijke winterverblijven gaan inspecteren.

Foto: Bunkers in de Hazegraspolderdijk die in aanmerking komen voor inrichting als vleermuizenverblijf



Het geschikt maken van bunkers uit WO II bestaat doorgaans uit volgende ingrepen:

- Het verwijderen van alle mogelijke afval uit de bunkers;
- Het ontoegankelijk maken voor het publiek;
- Het aanbrengen van extra (houten) deuren binnenin voor het creëren van een temperatuursgradiënt;
- Het eventueel opnieuw onder water zetten van delen die mogelijk leeggepompt zijn.
- Het dichtmaken van allerlei openingen (i. f. v. beperken luchtcirculatie).
- Het creëren van extra schuilmogelijkheden door het boren van gaten (diam. 2 à 3 cm) in de plafonds.
- Het aanbrengen van grond over, op, of tegen de bunkers i. f. v. een stabiele binnentemperatuur.

Het is belangrijk dat met dit zeer waardevol militair erfgoed omzichtig wordt omgesprongen. Het verdient daarom aanbeveling om noodzakelijk geachte inrichtingsmaatregelen te bespreken met terzake bevoegde deskundigen inzake militair erfgoed. Hiervoor kan contact worden opgenomen met het Agentschap R-O Vlaanderen, Onroerend erfgoed (buitendienst Brugge) en met deskundigen van het VIOE. Het beheer van de Hazegraspolderdijk in het algemeen en met name van de bunkers, knotbomen en de weg, zal in overleg met Onroerend erfgoed verder worden uitgewerkt en geconcretiseerd. Dit kan eventueel gebeuren in het kader van het (op te starten) landinrichtingsproject of anders via een ander overlegplatform.

Speciale aandacht dient besteed te worden aan het vermijden van zogenaamde 'death-traps'. Alle lopende dieren die per ongeluk in een kelderruimte vallen, zijn ten dode opgeschreven, tenzij een schuine helling uitkomst biedt. Voor vleermuizen geldt zelfs dat wanneer ze zich door een gladde hulzentrichter (zie foto) naar beneden laten vallen (bekend gedrag), ze opgesloten kunnen raken in de onderliggende ruimte wanneer die niet via een andere uitgang verlaten kan worden, bijvoorbeeld wanneer het trapgat voor de veiligheid met een plank is afgesloten. De hulzentrichter is te nauw om opwaarts doorheen te vliegen en te glad om door naar boven te klimmen.

Wat betreft de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen (onverbrand kruit, asbest...) in de bunkers: een professionele analyse dringt zich op, wil men in de toekomst publiek of vleermuizenonderzoekers een veilige toegang tot de bunkers verlenen. Wat betreft de wanden die mogelijk asbest bevatten: de schadelijkheid voor vleermuizen is niet uit te sluiten. Dat de loshangende wanden op zich een schuilgelegenheid vormen is dan uiteraard van ondergeschikt belang.

- **Slakken**

De Nauwe korfslak *Vertigo angustior* (Habitatrichtlijn Bijlage II; met uitsterven bedreigd in Vlaanderen), komt in een breed spectrum aan ecotopen voor, meer bepaald op plaatsen waar een vochtig microklimaat gegarandeerd wordt door strooisel, humeus materiaal of dood hout. Het laten liggen van strooisel bv. aan de dijkvoeten en in het Zwinpark (buiten eigenlijke VNR) zijn voor deze soort belangrijke aandachtspunten.

Tabel. Samenvattend overzicht van de specifieke faunagerichte beheermaatregelen in het toekomstig VNR

Diergroep		Specifieke maatregel
Vogels	Steltlopers-sternenmeeuwen	<ul style="list-style-type: none"> • Aanleg strandhaken, hollestelle en 2 vogeleilanden. Recurrent onderhoud vogeleiland (vegetatievrij houden schelpenstrand – winteroverstroming als sanitaire maatregel), regeling waterpeilen rond vogeleilanden (o.a. als predatiewerende maatregel (vos)).
Zoogdieren	vleermuizen	<ul style="list-style-type: none"> • Afsluiten en inrichting van enkele bunkers langs Hazegraspolderdijk
Amfibieën (Bijlage II & IV spp)	Rugstreepdad Boomkikker Kamsalamander	<ul style="list-style-type: none"> • Opschonen poelen (over VNR gefaseerd in ruimte en tijd, volgens noodzaak & opportuniteiten) Deze maatregelen zijn ook gunstig voor libellen(zie infra). • Genetisch onderzoek naar Rugstreepdad in kader van eventuele herintroductie • Beheer van 6 poelen in het zuidwestelijk deel van de (oude) Zwinvlakte in functie van Rugstreepdad • Beheer van struweel en poelen langs nieuwe zeeverende dijk ten behoeve van Boomkikker (Kamsalamander) <p>Opmerking: ook externe beheermaatregelen voor Boomkikker (zie verder)</p>
Slakken (Bijlage II spp)	Nauwe korfslak	<ul style="list-style-type: none"> • Specifiek aandacht voor het lokaal onaangeroerd laten van of het laten ontwikkelen van een vochtig microklimaat door het ter plekke laten van strooisel, humeus materiaal of dood hout of door specifiek houtrillen, stapels etc te maken.

Foto. Het verwijderen van alle mogelijk afval uit bunkers is een van de vaakst te nemen maatregelen bij de inrichting van dit oorlogserfgoed als vleermuizenverblijfplaats (bunker Nieuwe Hazegraspolderdijk-Knokke).



5.3. Extern beheer

5.3.1. Bijdrage aan uitvoering actieprogramma Boomkikker, Rugstreepad en Kamsalamander in de Zwinstreek (Lewylle et al. 2010)

Behalve het waken over de gepaste inrichting van de voorziene Boomkikker- en Kamsalamandercorridor t.h.v. de Zwinuitbreiding, zal het ANB ook het beheer i.f.v. amfibieën (vooral boomkikker) helpen verzekeren van verspreid liggende percelen in de omgevende polder. De beheermaatregelen worden uitvoerig besproken in het vermelde actieprogramma dat ondertussen verder werd uitgewerkt door het Agentschap voor Natuur en Bos (Leten, 2011). Ondertussen werden reeds concrete maatregelen genomen nl.

Perceel HGP433:

Nieuwe afsluiting geplaatst najaar 2012 en instelling van begrazing met runderen van lokale landbouwer.

Poel ZWI_074 grondig geruimd najaar 2012, mogelijk worden nog twee extra poelen gegraven in het najaar van 2013.

Perceel HGP235: beheer: nietsdoen. Poel ZWI_108 wordt geruimd in het najaar 2013

Perceel HGP312: er werd een nieuwe afsluiting geplaatst in het voorjaar van 2013. Over het beheer (begrazen of maaien) wordt nog overleg gepleegd. Poel ZWI_090: werd grondig geruimd in het najaar 2012

Perceel HGP221: er werd een nieuwe afsluiting geplaatst in het voorjaar van 2013. Dit perceel zal begraasd worden met mogelijk een maaibeurt vooraf. Poel ZWI_109: grondig geruimd najaar 2012

Perceel HGP236: beheer: nietsdoen, Poel ZWI_034: werd grondig geruimd in het najaar 2012

Perceel HGP260: beheer: nietsdoen. Poel ZWI_035 wordt geruimd najaar 2013

Perceel HGP127: Geen gegevens.

5.3.2. Overleg met de Nederlandse Zwinbeheerder

Om het grensoverschrijdende natuureservaat optimaal te kunnen beheren wordt regelmatig overleg gepleegd met de Nederlandse partners met name Stichting Het Zeeuwse Landschap. Om het overleg te officialiseren maakt de Nederlandse beheerder ook deel uit van de adviescommissie/stuurgroep "Knokke". Daarnaast is het wenselijk om beheerkwesties steeds zoveel als mogelijk samen te bespreken. Een tweetal vooraf geplande overlegmomenten per jaar lijkt in dit opzicht een nuttige optie om op til zijnde werkzaamheden, planning etc te behandelen. Praktische aspecten kunnen verder ad hoc behandeld worden.

5.4. Bijdrage van het beheer aan de IHD

5.4.1. Habitatrichtlijn

Na uitvoering van de éénmalige beheermaatregelen (zie 5.2.1. supra) zal natuurontwikkeling er toe leiden dat er aanzienlijke toename komt van **slikke- en schorrehabitat**. In de eerste jaren na de ontpoldering van de Willem-Leopoldpolder wordt gezien de lagere ligging van het gebied verwacht dat aanvankelijk alleen maar open water en periodisch droogvallende slik- en zandplaten zullen aanwezig zijn. Door geleidelijke opslibbing, als gevolg van de verwachte depositie van in het aangevoerde zeewater aanwezige partikels zal een gestage ontwikkeling richting H-1310-1320 plaats vinden. Hoe snel dit zal gebeuren en waar welke patronen zullen ontstaan is voorlopig moeilijk in te schatten, vandaar dat op de streefbeeldkaart een mix van deze habitats is ingetekend. Op de middellange termijn is vermoedelijk ook een evolutie naar H1330 te verwachten (nog niet in de berekening opgenomen van tabel 5.3). Extra aandacht moet besteed worden aan de pioniersgemeenschappen in de overgangsmilieus van zoet naar zout, die ook onder de Eenjarige pioniersvegetaties van slik en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten vervat zitten. De vegetaties van deze contactzone zijn zeer zeldzame habitats, die tegenwoordig enkel in het Zwin, ter hoogte van de IJzermonding en in de Baai van Heist voorkomen. Meer bepaald is het de contactzone schorreduin. De kwaliteit van dit habitat heeft in het Zwin sterk te leiden onder de recreatiedruk (Provoost & Hoffmann, 1996a). De voorziene zonering van de recreatie zal gunstig uitpakken voor deze plantengemeenschap en aangezien de vegetaties van het Zeevetmuurverbond begrazing goed verdragen, in die zin zelfs kunnen uitbreiden ten koste van Strandkweek (Bakker & Ruyter, 1981; Van Den Balck, 1994) zal de voorziene schapenbegrazing in het westelijk deel van het Zwin en de begrazing met runderen in het noordoostelijk deel de oppervlakte van dit vegetatietype doen toenemen.

Behalve winst op niveau van Eu-habitat zullen de inrichtingswerken eveneens een gunstige impact hebben op de omvang van populaties van soorten van de Bijlage-II en IV van de Habitatrichtlijn en van de broedpopulatie van bepaalde strand- en waadvogels van de Bijlage-I van de vogelrichtlijn.

De **Kamsalamander** komt in het Projectgebied niet voor (Bauwens *et al.*, 2006). De soort is wel aanwezig in het Vlaams Natuurreservaat “De Zwinduinen en –polders” en in de Nederlandse Kievittepolder en Oudelandse polder. Bij de inrichting van de strook langs de nieuwe zeewerende dijken worden specifiek voor de Boomkikker poelenclusters voorzien waarvan mogelijk ook de Kamsalamander zal gebruik maken om een grensoverschrijdende populatie te vormen.

Boomkikker (Bijlage IV) bij een eventuele uitbreiding van het intergetijdengebied zullen de dijken zodanig ingericht worden dat ze als geschikte corridors voor deze soort kunnen functioneren. De Boomkikker is een aandachtsoort voor het Zeeuwse provinciaal soortenbeleid. Vooral de Kievittepolder is een bekend leefgebied voor de Boomkikker (Arcadis, 2010). De soort komt er in 11 van de 16 aanwezige poelen voor (164 ex., 2007 en 163 ex.; in 2008). Ondertussen wist de soort ook opnieuw het VNR zwinduinen en polder te koloniseren. De specifieke inrichting van de zeewerende dijken kan helpen om een stevige grensoverschrijdende populatie te laten ontstaan van meerdere 100-den dieren.

De **Rugstreppad** (Bijlage IV) komt volgens recente monitoringsgegevens van Het Zeeuwse Landschap en RAVON niet in het Zwin en de Kievittepolder voor en ontbreekt ook in het Vlaamse deel. Natuurlijke herkolonisatie is daarom niet evident, herintroductie is wel een mogelijke optie onder voorwaarden (Lewylle *et al.* 2010). De zeereepduinen voor het Zwin zijn geschikt landbiotoop voor de soort. In de zuidwestelijke hoek van de Zwinvlakte werden ook al een aantal periodisch droogvallende poelen aangelegd (in uitvoering van LIFE-ZTAR) specifiek in functie van de Rugstreppad. Het gebied is hier iets hogergelegen (overgang van hoog schor naar duin) en er is zoet water aanwezig. Doordat de Rugstreppad zouttolanter is dan andere amfibiesoorten is deze locatie binnen het gebied dan ook het meest geschikt om op duurzame wijze als aquatisch biotoop van de Rugstreppad te worden hersteld. Hier ontbreekt concurrentie door andere amfibiesoorten die meer zout-intolerant zijn. De ZTAR-maatregelen zullen in ieder geval bijdragen aan het geschikter maken van het potentieel leefgebied. Tevens wordt overwogen om de soort te herintroduceren. De beslissing hierover zal gebeuren op basis van lopend wetenschappelijk onderzoek i.b. genetisch onderzoek aan de populaties in de regio.

Recent werd de **Nauwe korfslak** in de Zwinvlakte aangetroffen. Verder onderzoek zal meer duidelijkheid moeten brengen over de leefcondities van deze soort, pas dan zal ook kunnen geoordeeld worden over de impact van de voorziene beheermaatregelen. Mogelijk zijn die minder positief voor deze soort dan voor de andere doelsoorten.

Verkem *et al.* (2003) vermelden geen waarnemingen van de Meervleermuis in de omgeving van het Projectgebied. Iets ten zuiden van het Projectgebied werd wel melding gemaakt van verschillende waarnemingen. Het betreft waarschijnlijk exemplaren uit de kolonies van Zeeuws-Vlaanderen die er komen foerageren. In Zeeuws-Vlaanderen zijn twee kleine kolonies in Sluis en Oostburg bekend (Verkem & Verhagen, 2000). Bij de keuze van voedselgebieden is niet het aanwezige totaal oppervlak van het water belangrijk, maar de hoeveelheid oeveroppervlak (beschutting en insecten). Verschillende soorten **vleermuizen** kunnen profiteren van de inrichting van een viertal bunkers als vleermuizenverblijfplaats

Tabel 5.3. Bijdrage van de beheermaatregelen aan de instandhoudingsdoelstellingen. Huidige oppervlakgegevens werden ontleend aan het rapport “Habitatrichtlijnggebieden ‘BE2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin’ en BE2500002 – Polders’ Instandhoudingdoelstellingen voor het Zwin en achterliggende Willem-Leopoldpolder in het kader van de Habitatrichtlijn” (Vlaanderen), het rapport “Habitatkaart Zwin en Kievittepolder” (Arcadis, 2013) voor Nederland en voorbereidende documenten (berekeningen). De getallen voor de toekomst, na uitvoering van alle éénmalige beheeringrepen incl. ontpoldering, zijn gebaseerd op het ontwerp van streefbeeld (kaart 2.13).

Code	Type	Huidige opp Vlaanderen	Huidige opp Nederland	Toekomstige opp Vlaanderen (2017-2027)	Toekomstige opp Nederland (2017-2027)
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	27,6	9,5	108,2	20,5
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	27,2	2,2	31,3	1,7
H1320	Slijkgrasvelden	1,1	1,4	0,6	1,2
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	90,2	20,2	70,9	17,4
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	1,72	0,7	0	0,7
H2110	Embryonale duinen	0	0	5,1	0
H2120	Witte duinen	9,4	6,0	10,8	9,2
H2130A*	Grijze duinen (kalkrijk)	15,6	0,2	15,2	0,2
H2160	Duindoornstruwelen	1,4	13,8	1,4	13,8
Water	Afhankelijk ontwikkeling van de uitgegraven Zwingeel			41,4	
Totaal		174,3	54,3	284,9	64,7

5.4.2. Vogelrichtlijn

De voorziene uitbreiding van het habitatype 1140 nl. Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten, al dan niet in mix met andere verwante habitattypen (H1310 en 1320, zie tabel 5.3) betekent een belangrijke toename aan potentiële foerageerplaatsen voor talrijke steltlopers.

Voor het behoud van de diversiteit aan habitats aanwezig is. Vooral de slikken en lage schorren en open water van geringe diepte (< 10 cm) zijn belangrijk voor de diverse steltlopers. Het behoud en de uitbreiding van deze habitats is van essentieel belang voor deze soorten.

Foeragerende steltlopers die vermoedelijk zullen profiteren van het extra voedselaanbod na uitvoering van de éénmalige inrichtingswerken zijn o.a. Kluut, Tureluur, Scholekster, verschillende plevieren (Bontbekplevier, Strandplevier, Goudplevier en Zilverplevier) en verschillende strandlopers (Bonte strandloper, Krombekstrandloper en Kanoet). Vooral in het winterhalfjaar fungeert het Zwin als een zeer belangrijke slaapplek voor o.a. Wulp en Kemphaan, en in het voorjaar ook voor Regenwulp.

Maar ook watervogels vinden in het Zwin zowel een *foerageerplaats*, als een *slaapplek*. Daarenboven heeft het Zwin een *opvangfunctie bij strenge weersomstandigheden*, meer bepaald bij strenge vorst. Het zoute water wordt bij deze omstandigheden druk bezocht door foeragerende en rustende vogels die in het dichtgevroren zoete water hun weg tot het voedsel niet meer vinden.

Foeragerende watervogels zijn Bergeend en verschillende ganzen en grondeleenden. Ook deze soorten zullen profiteren van de toegenomen oppervlakte aan open (zee)water in het uitgebreide Zwin. Bovendien zullen ook roofvogels het Zwin verder kunnen gebruiken als *overwinterings*-, *foerageer*- en *slaapplaats*. De belangrijkste zijn de Bijlage I soorten Bruine en Blauwe Kiekendief en Velduil.

De voorziene vogeleilanden zullen indien ze functioneren zoals verwacht kunnen bijdragen aan de hervestiging en het versterken van de aantallen broedkoppels van ondermeer Kluut, Visdief, Zwartkopmeeuw, Noordse Stern en misschien ook wel Dougalls Stern en Dwergstern,.

Het stuivend duin, is samen met het strand en het embryonaal duin een belangrijk broedbiotoop voor Bergeend, Tapuit, Strandplevier en verschillende stern en meeuwen (zie IHD SBZ-V). Door de hoge recreatiedruk komen deze soorten hier niet (meer) voor. De aanleg van niet toegankelijke strandhaken, de vogeleilanden en de omgeving van de hollestelle kan aan de vermelde soorten extra broedkansen bieden.

5.5. Recreatieve inrichting

5.5.1. Onthaal, regulatie en kanalisatie van bezoekers

Sensibilisatie en communicatie zijn zeer belangrijk voor het vergroten van het maatschappelijke draagvlak voor het natuurbehoud. De onthaal- en natuureducatieve infrastructuur is bedoeld om de bezoekers te informeren over de toegelaten recreatievormen, de natuurwaarden en de geplande natuurbeheerwerken. Voor het begeleiden van de bezoekers zijn bewegwijzering, bebording en onthaalinfrastructuur bij de hoofdtoegang wenselijk.

Grootschalige natuurherstelwerkzaamheden worden best vooraf bekend gemaakt en op de plaats van uitvoering of in de omgeving ervan worden tijdelijk informatieborden over de natuurherstelwerken geplaatst. Het hoe en waarom van het recurrent natuurbeheer kan hier en daar eveneens worden toegelicht bv. infobord over begrazing.

Gezien de specifieke situatie en ligging van het Zwin werkt het ANB voor de recreatieve ontsluiting samen met het Provinciebestuur West-Vlaanderen (cf. samenwerkingsovereenkomst tussen beide besturen). Toegang tot de Zwinvlakte is betalend via het Zwin Natuurcentrum. De Zwinduinen en polders zijn vrij toegankelijk op de paden. Er is ook een vrij toegankelijke zone van 15 ha voor wandelaars.

Zowel in het Zwin Natuurcentrum, De Zwinduinen en polders en het Zwin wordt maximaal ingespeeld op een integrale toegankelijkheid. In de Zwinduinen en polders zijn een groot deel van de paden en de rustpunten aangepast voor mindermobielen. Er is tevens een blindenpad uitgestippeld. Het Zwin Natuurcentrum is toegankelijk voor mindermobielen. De Zwinvlakte is toegankelijk tot aan de stuw.

- **Onthaal**

- *Toegangspoort tot het Zwin en de Zwinstreek: Zwin Natuurcentrum*

De Provincie West-Vlaanderen en het Agentschap voor Natuur en Bos van het Vlaamse Gewest willen vanaf 2013 het Zwin Natuurcentrum uitbouwen tot een nieuw en eigentijds toeristisch-educatief natuurcentrum, onder het motto 'het Zwin, internationale luchthaven voor vogels'.

Blikvangers van het vernieuwd 'Zwin Natuurcentrum' worden een nieuw bezoekerscentrum met een grote interactieve Zwintentoonstelling, cafetaria en Zwinshop en ook een nieuw kijkcentrum. De Zwintentoonstelling wordt aangevuld met een buitenpaviljoen, dit wordt een open belevingsplaats waar kijkers kunnen worden gebruikt om de omliggende natuur te observeren. Er wordt ook geïnvesteerd in de nieuwste optische technologieën.

Het nieuwe bezoekerscentrum krijgt een belangrijke toeristische onthaalfunctie voor de Zwinstreek en wordt de toegangspoort tot het ruimere gebied van het Zwin.

Natuurbeleving blijft het kerngegeven van het nieuwe Zwin Natuurcentrum. Het slikken- en schorregebied met zijn specifieke fauna en flora én de talrijke trekvogels die er een tussenstop maken, blijven de grote trekkers. Natuur- en milieueducatieve activiteiten zullen vooral gericht zijn op natuurbeleving, natuurontwikkeling en duurzaamheid.

In het kijkcentrum zal de bezoeker bij alle weersomstandigheden kunnen genieten van een panoramisch zicht op de Zwinvlakte en de mogelijkheid krijgen om het getij, planten, vogels en andere aspecten van het Zwin op comfortabele manier waar te nemen.

Het Zwin Natuurcentrum krijgt een aantal kleinere satellieten in Cadzand, Knokke-Heist en Damme. Op hun beurt kleinere uitvalsbasisen voor een bezoek aan de Zwinstreek. Aan de rand van Cadzand komt een onbemand infocentrum dat geheel in het teken van zand zal staan: zand als bescherming tegen het water, maar ook als bron van vermaak en kunst. Het centrum in Cadzand en het grote bezoekerscentrum aan de Vlaamse kant zullen met elkaar verbonden zijn door het kralensnoer van uitzichtpunten op de nieuwe dijken. Het centrum aan Nederlandse zijde krijgt vorm in 2013-2014. De werken aan het eigenlijke Zwin natuurcentrum starten in 2013. Opening is voorzien in 2015.

- *Kleine informatiepunten*

Op verschillende plaatsen in het gebied, langs recreatieve wandel- en fietspaden, zijn kleine informatiepunten voorzien om de recreanten te informeren over plaatsgebonden aandachtspunten.

- *Digitale informatie*

Er wordt vanuit het Zwin Natuurcentrum ook zoveel mogelijk informatie digitaal aangeboden door de Provincie West-Vlaanderen en ANB. Zo is er een app van het Zwin Natuurcentrum in opmaak, ook de informatie van het blotevoetenpad zal digitaal beschikbaar zijn. In de Zwinduinen en polders zijn de infoborden over de historiek en het beheer van het gebied ingeschakeld in digitale wandelingen.

- *Uitkijkpunten*

Er zijn verschillende uitkijkpunten in het gebied gelegen en voorzien die uitgerust zijn of zullen zijn met informatiepanelen over het gebied. Het uitkijkpunt aan de Haas van Flanagan is reeds gerealiseerd. De overige worden geconstrueerd samen met de werken voor de uitbreiding van het Zwin

- ***Geleide natuurwandelingen***

Een belangrijk deel van het gebied zal alleen onder begeleiding van ervaren (natuur)gidsen te bezoeken zijn. Daarom zullen in het VNR regelmatig begeleide natuurwandelingen worden georganiseerd.

Voor de Zwinvlakte gebeurt dit vanuit het Zwin Natuurcentrum. De nodige afspraken en planning daarover worden geregeld via het bestuurlijk overleg en het dagelijks bestuur van het Zwin natuurcentrum waarin vertegenwoordigers van ANB en de provincie West-Vlaanderen zijn opgenomen. Voor erkende Zwingidsen bestaat de mogelijkheid om, behalve de voor iedereen vrij toegankelijke paden (zie verder), gebruik te maken van een vastgesteld wandeltracé dat verbinding geeft tussen de toegankelijke centrale zone en het strand over de zeereepduin. Daarnaast kunnen deze gidsen ook jaarrond gebruik maken van een 'zwerfzone' die toegang biedt tot de Zwingeuil. Andere types van begeleide wandelingen kunnen enkel plaatsvinden na individuele machtiging door het ANB.

In de Zwinduinen en polders gebeuren geleide wandelingen door Natuurpunt vzw, afdeling Knokke-Heist, in overleg en afspraak met ANB.

In beide gebieden geeft ANB zelf ook geregeld geleide wandelingen (beheerders uit andere landen, op stap met de boswachter).

- ***Andere begeleide activiteiten***

Naast wandelingen kunnen er ook andere activiteiten een plaats krijgen binnen het VNR het gaat dan om bijvoorbeeld staalnames, plantendeterminaties ed. in het kader van leerprogramma's, workshops e.d.m. die vanuit het Zwin Natuurcentrum worden georganiseerd. Deze activiteiten worden besproken op het dagelijks bestuur van het Zwin natuurcentrum en/of het bestuurlijk overleg van het Zwin Natuurcentrum.

5.5.2. Uitrustingsplan

5.5.2.1. Externe bereikbaarheid

Het VNR het Zwin is toegankelijk via het Zwin Natuurcentrum (betalende toegang)
Specifiek in functie van het beheer is er ook een beheertoegang voor het ANB op het einde van de Graaf Leon Lippensdreef (zie kaart 5...)

Parkeren

Bij de uitbouw van het Zwin natuurcentrum is een parking voorzien die de huidige parking vervangt. Deze is gelegen achter het nieuwe gebouw. Er is hier ook ruimte voor bussen voorzien en er zal een bushalte van de Lijn zijn.

Signalisatie

Externe signalisatie naar het Zwin is al langer aanwezig op verschillende plaatsen in Knokke-Heist en in de Zwinstreek.

Van fietsbewegwijzering is vooral in het voorbije decennium werk gemaakt. Na aanleg van de nieuwe deltadijk zal lokaal de bewegwijzering aan de nieuwe omstandigheden aangepast worden.

5.5.2.2. Interne ontsluiting

- **Zwinvlakte**

De uitgebreide Zwinvlakte is vrij toegankelijk op de paden. Er worden twee wandelcircuits voorzien in de Zwinvlakte: een kleine en een grote lus. De wandelpaden van deze circuits zullen op het terrein worden aangeduid met kastankehouten palen die zullen voorzien zijn van een gekleurde kop.

De Kleine lus zal gemarkeerd worden middels een groene kleur en het (Guido) Burggraevepad, worden genoemd naar de voormalige conservator van het vogelpark. De Grote lus zal gemarkeerd worden middels een blauwe kleur en het (Graaf Leon) Lippenspad, worden genoemd naar de oprichter van het natuurreservaat en vogelpark van het Zwin. De groene en blauwe kleur verwijzen naar de kleuren van de Zwinstreek-huisstijl.

Voor geleide wandelingen is het centrale deel van de Zwinvlakte toegankelijk tot aan de geul. Tevens is er een tracé voor Zwingersen, dat kan gevolgd worden richting het noorden (zie kaart). Daarnaast zijn er drie uitkijpunten rondom de huidige Zwinvlakte: een aan de haas van Flanagan (gerealiseerd binnen Interreg-project REECZ; met oriëntatiepanelen), het kijkcentrum en het uitkijpunt aan Nederlandse zijde .

Aan de ingang van de Zwinvlakte zal ter hoogte van het kijkcentrum een vlaggenmast worden geplaatst (groen-rode vlag) om aan te geven of de Zwinvlakte wegens weersomstandigheden al dan niet toegankelijk is (bijvoorbeeld bij storm, springvloed).

In afwachting van de realisatie van de zuidelijke begrazingseenheid in de Zwinvlakte is enkel de noordelijke lus toegankelijk voor de individuele wandelaar (fig 5.5). De noordelijke lus is quasi zeker permanent droog (+5.00 TAW = +2.70 NAP) en loopt door een gebied waar in de toekomst een herder met schaapskudde kan actief zijn. De zuidelijke lus loopt doorheen een periodiek geïnundeerde zone. De beleving van het toekomstig natuurreservaat zal vooral gebeuren vanaf de nieuwe zeeverende dijk en vanaf de Internationale dijk aan de noordrand van het zwin natuurcentrum.

- **Blotevoetenpad**

Parallel aan het Graaf Leon Lippensdreef-pad loopt het tracé van het blotevoetenpad. Het pad wordt in 2012-2013 uitgewerkt in het kader van het lopende Interreg-project REECZ (Recreatie & Ecotoerisme in de Zwinstreek). Het educatieve luik van het blotevoetenpad wordt ontwikkeld door IVN in samenwerking met ANB en de Provincie West-Vlaanderen. Aan de ingang van de Zwinvlakte, in of aan het kijkcentrum, zal een infopaneel over het blotevoetenpad worden geplaatst. Hier, aan het kijkcentrum, komt tevens een wasplek met kraan/sproeier en een aanvoerleiding met water. Ook wordt een opbergplaats voor schoenen en zitgelegenheid voorzien.



Foto. Voorbeeld van houten markeringspaal met het symbool van een blotevoetenpad erop bevestigd (Bergen op Zoom, Nedl. – bron:URL:educatiepluspuntbergenopzoom.nl/NME_Producten/Blote_Voetenpad).

Het blotevoetenpad is er een met weinig constructies en 'natuurlijk' van aard: het terrein zelf biedt voldoende variatie. Het volgt het tracé van het zuidelijke traject (Fig.5.5 en Fig. 5.6). Af en toe loopt het vlak naast het vaste tracé. Het zal op het terrein worden aangeduid met houten palen met daarop het symbool van een blotevoetenpad (zie foto). Het is in eerste instantie enkel te gebruiken onder begeleiding. Van zodra de begrazingseenheid is gerealiseerd zullen ook individuele bezoekers het blotevoetenpad kunnen volgen. Ter hoogte van de circa 12 m brede geul D (aanvoer water naar vogeleilanden) komt zowel een tijdelijk brug als een blijvende constructie voor het kruisen van deze geul: hangende brug, stapstenen, verankerde houten palen in de geul.

Fig. 5.5. Er komen in de nabije toekomst twee vaste wandellussen die steeds zullen toegankelijk zijn (rood op fig). In afwachting van de realisatie van de zuidelijke begrazingseenheid in de Zwinvlakte is enkel de noordelijke lus toegankelijk voor de individuele wandelaar.

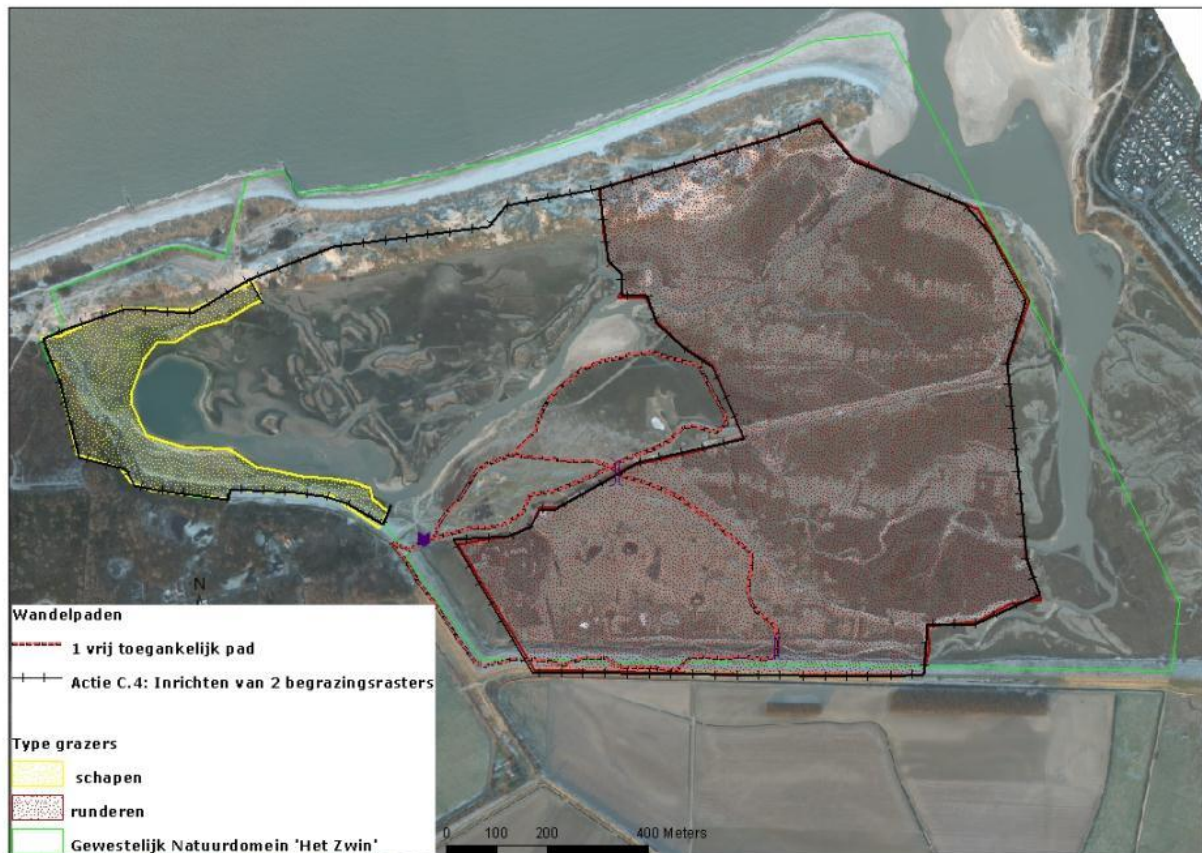


Fig. 5.6. Tracé van het blotevoetenpad in het zuidwestelijk deel van de huidige Zwinvlakte. Het loopt parallel aan het Graaf Leon Lippenspad



- **Uitgebreide Zwin - Zeewerende dijk en Nieuwe Hazegraspolderdijk**

Binnen het ingenomen deel van de **Willem-Leopoldpolder** is er op Vlaams grondgebied slechts beperkt ruimte voor recreatief medegebruik. Dit komt omdat de polder lager ligt dan het huidige Zwin en dus grotendeels onder water zal lopen. De doorwaadbaarheid en de toegankelijkheid zijn dus gelimiteerd. Aan **Nederlandse zijde** wordt binnen de uitgebreide Zwinvlakte een **vlonderpad** gerealiseerd om de gelegenheid te bieden het Zwin van binnenuit te ervaren. Dit vlonderpad zal bereikbaar zijn vanaf het fietspad en het kijkpunt dat op de dijk gerealiseerd wordt. Het vlonderpad komt op een niveau 4.50 m TAW = 2.20 m NAP te liggen wat boven het gemiddeld hoogwaterniveau is. Hierdoor is het vrijwel altijd toegankelijk, enkel bij sprintij of bij grote golfopwerping zal het vlonderpad onder water staan. Het pad wordt een 50-tal meter lang en mondt uit in een houten terras waarop men kan zitten en het Zwin kan ervaren (fig.5.7).

De toegankelijkheid van de Zwinvlakte aan Nederlandse zijde is beschreven onder 1.7.2. (interne ontsluiting en toegankelijkheid p. 31) Hier is ook een brillenpad aanwezig. In de Strandtent zijn nme-zoekkaarten aanwezig.



Fig.5.7. Detailontwerp van de dijkomgeving in het meest zuidoostelijk punt van de huidige Zwinvlakte, zoals het er zal gaan uitzien na de aanleg van de nieuwe deltadijk ten behoeve van de uitbreiding van het Zwin (bron: Technum-Tractebel 2010, toelichtingsnota- afbeelding boven, onder: verder uitgewerkt ontwerp onder gesimuleerde terreinomstandigheden). Nabij het kijkpunt (witte ovaal) komt in de Zwinvlakte een houten vlonderpad en terras. Langs de landwaartse zijde van de dijk is een poelencuster en struweel voorzien die deel gaan uitmaken van een migratiecorridor voor Boomkikker en die tevens functioneel kan zijn voor Kamsalamander.

- o Paden

Het **recreatief medegebruik** zal er voornamelijk in bestaan om **op de nieuwe zeeverende dijk** een pad van ca. 4 m breedte aan te leggen (Fig 5.8) dat verschillende functies kan vervullen nl. naast onderhoudsweg ook **fiets- en wandelpad** dat onderdeel zal zijn van de verlegde

- kustfietsroute
- provinciale functionele fietsroute tussen Knokke-Heist en Cadzand-Bad
- lange afstandswandelroutes bv. mogelijke opname binnen de GR-route 5A?

Het huidige functionele fietspad langs de Internationale Dijk wordt gecompenseerd via deze paden. De paden zullen afwisselend buitendijks en binnendijks liggen volgens de kaart met het ontwerp van de padenstructuren.

Het binnendijkse pad op de nieuw aan te leggen dijk kan een uitzonderlijk zicht geven op het waardevolle polderlandschap en de aangebrachte corroringrepen voor de boomkikker.

Aan de zijde van de Hazegraspolderdijk zal het pad op de hoogte van deze oude dijk moeten worden aangelegd om het zicht op het polderlandschap te behouden.

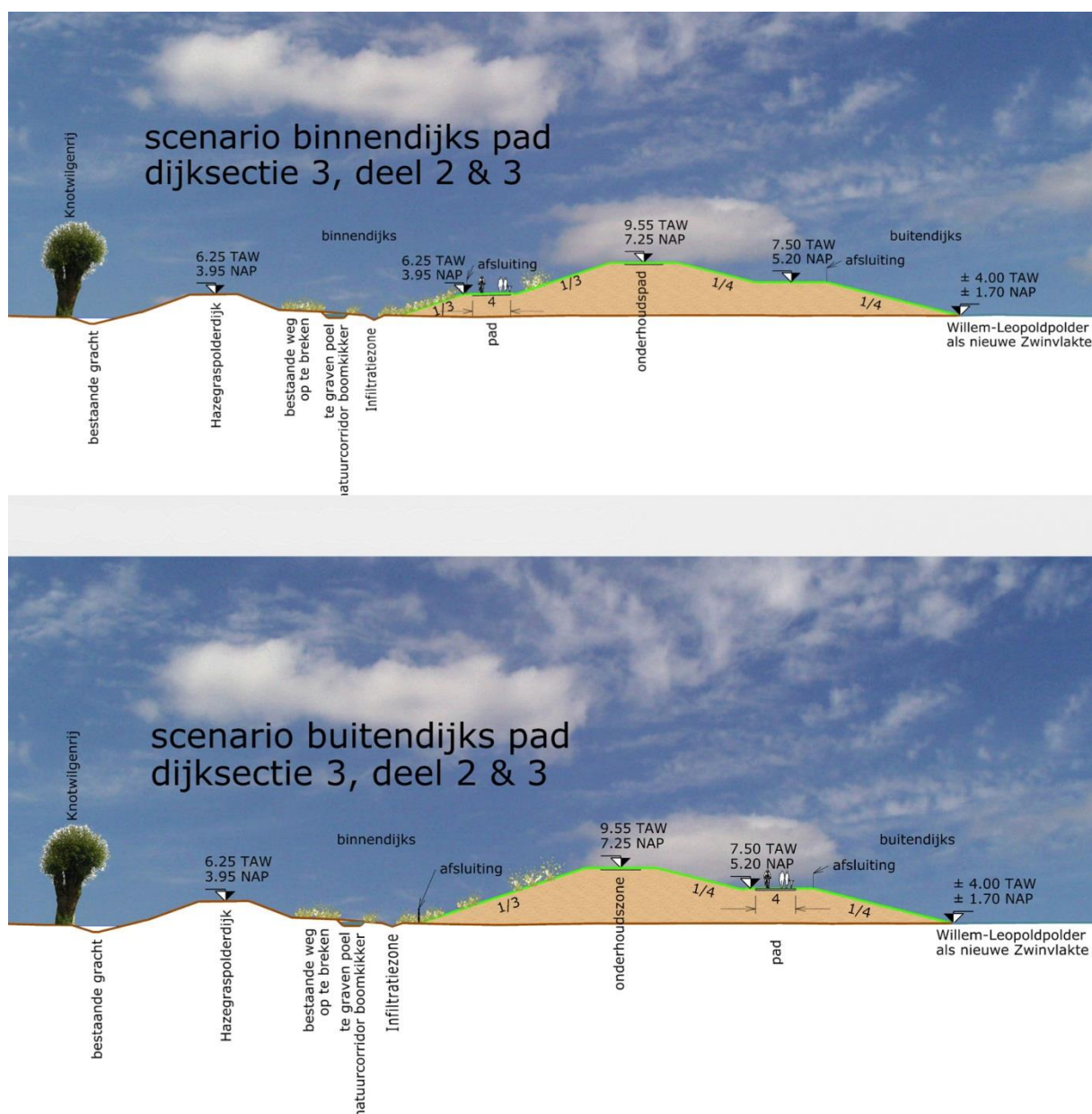
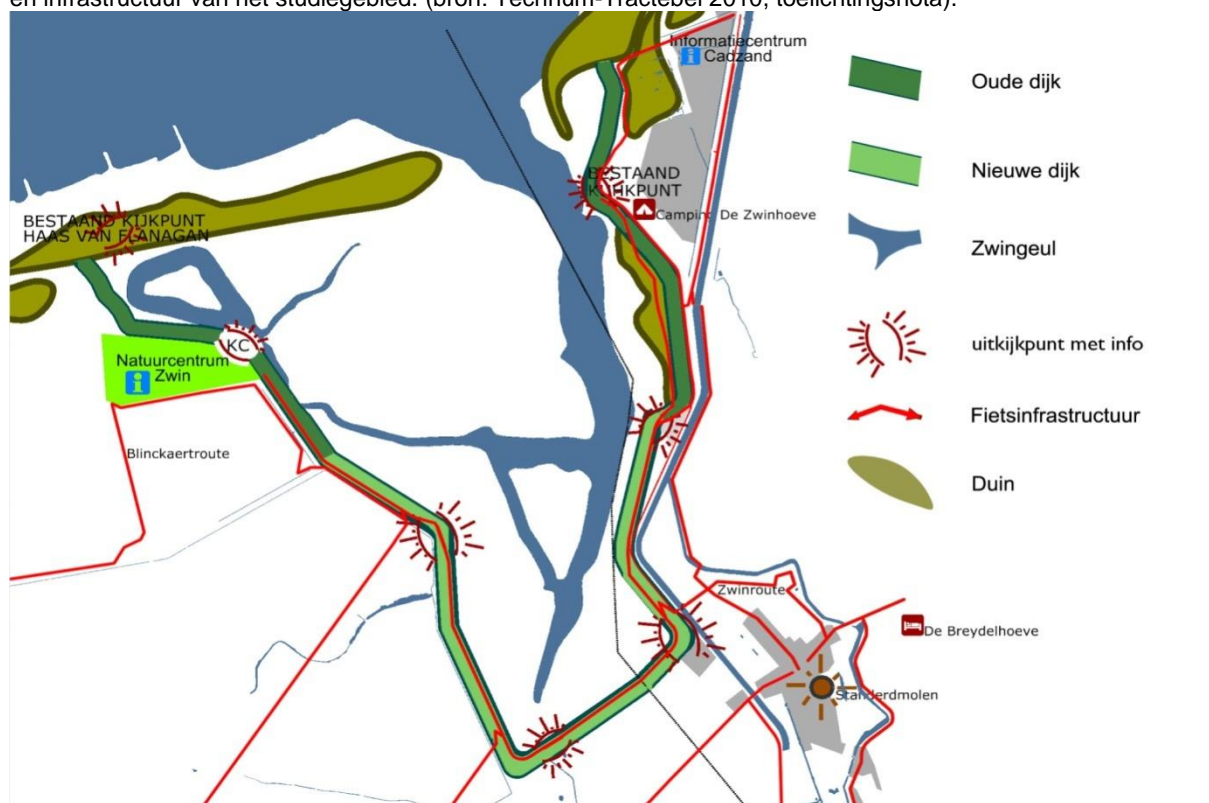


Fig. 5.8. Dwarsprofielen van de nieuwe dijkstructuur rond het uitgebreide Zwin met de ligging van de recreatieve paden hetzij binnendijks of buitendijks (bron: Technum-Tractebel 2010, toelichtingsnota). Afmetingen en details kunnen nog wijzigen in vervolgstudies en bestekken.

Fig. 5.9. Schetsontwerp van de toekomstige natuurinrichting (ontworpen geulenpatroon)- en recreatieve inrichting en infrastructuur van het studiegebied. (bron: Technum-Tractebel 2010, toelichtingsnota).



o *Uitkijkpunten*

De **vier uitkijkpunten** geven de mogelijkheid om te rusten en te kijken naar het Zwinlandschap of het Polderlandschap en worden voorzien van de nodige informatiepanelen. De kijkpunten hebben allen eenzelfde dimensie.

De inplanting van de kijkpunten zijn als volgt (richting van Natuurcentrum Zwin naar Cadzand Bad):

- Het kijkgentrum, dat het Zwin Natuurcentrum het Zwin zal bouwen, is een gebouw ingewerkt in de oude Internationale Dijk met een panoramisch zicht op de huidige Zwinvlakte. De toegang tot dit kijkgentrum zal betalend zijn.
- uitkijkpunt ter hoogte van de Dijkgraafstraat met aansluiting op de recreatieve Blinckaertfietsroute, en ruim panoramische zicht op de nieuwe en de oude Zwinvlakte.
- Het 2e punt is gesitueerd in de zuidwesthoek met zicht op de volledige nieuwe Zwingeul, de broedvogeleilanden en de fourageerplekken voor de vogels bij eb.
- Het 3e punt situeert zich op de knik van de dijk ter hoogte van het Retranchement. Dit punt wordt ook aangegegrepen om een afdaling te realiseren naar de nieuwe Zwinvlakte.
- Het 4e punt ligt ter hoogte van het restaurant de Witte Koksmuts, ter vervanging van het huidige uitkijkpunt en ter verwijzing naar de afgegraven Internationale Dijk. Vanaf dit kijkpunt zal men zich ook kunnen begeven naar het 'duin-tegen-dijklandschap' en men zal aansluiting kunnen krijgen met de campings en het strand van Cadzand-Bad.

Naar vormgeving en grootte (30 m lang) van de uitkijkpunten is gekozen voor de volgende configuratie:

- Panoramisch zicht over gebogen kijkhoeken
- Opstelruimte voor staande en zittende recreanten en vogelspotters zowel aan de zwinzijde als aan de polderzijde
- Ruimte bieden aan fietsenstallingsinfrastructuur, zitbanken, informatiepanelen, richtingsaanwijzers, enz.
- Geen interferentie met het doorlopende fietspad over de zeewering .

Naast de 4 nieuwe voorziene uitkijkpunten op de nieuwe zeeweringsdijk zijn er nog de bestaande uitkijkpunten ter hoogte van de camping Zwinhoeve (Nederland) en aan de Haas van Flanagan.

- *Overige infrastructuur*

Waar noodzakelijk zullen kleine **aanwijzingsbordjes** opgehangen of **oriëntatiepaaltjes** geplaatst, die de bedoeling hebben de recreanten langs aangewezen wegen te leiden, te voorkomen dat grazers gevoederd of aangeraakt worden,... Dit alles met het oog op het optimale behoud van natuurwaarden, het voorkomen van ongemak of ongelukken en het doordacht en comfortabel toegang geven tot de toegankelijke delen van het natuurreservaat (zie ook toegankelijkheidsplan).

- **Oude Hazegraspolderdijk**

De aan de zuidrand van de Oude Hazegraspolder gelegen onverharde weg is ingericht als wandel- en ruiterspad. Ter hoogte van de ANB-werkplaats zou een uitzichtpunt kunnen komen dat een panorama biedt over het oostelijk deel van de Kleyne vlakte (foto). Het zal alleen vanaf het wandelpad toegankelijk zijn, zodat het begrazingsblok niet onderbroken hoeft te worden of een voetgangerssluis geïnstalleerd.

Foto. Indruk van de panoramische zichtmogelijkheden op het oostelijk deel van de 'Kleyne vlakte' vanaf het nog te installeren uitkijkpunt op de Oude Hazegraspolderdijk (november 2012)



Communicatie

Voor de communicatie werd een gemeenschappelijke Zwinstreek-huisstijl ontwikkeld met alle betrokken actoren in het gebied (via het interreg-project REECZ). Deze huisstijl wordt gebruikt voor communicatie over het Zwin Natuurcentrum, het Zwin en de Zwinduinen en polders.

In de komende jaren verandert er heel wat in en rond het Zwin. Verschillende projecten zijn daarvoor lopende:

- 1) LIFE+ZTAR omvat het natuurherstel in de bestaande Zwinvlakte met het oog op het behoud en herstel van Eu-habitattypen (ZTAR-project).
- 2) Zwin Natuurcentrum: Het Zwin krijgt een nieuw en eigentijds toeristisch-educatief natuurcentrum, onder het motto 'het Zwin, internationale luchthaven voor vogels'. Het is tevens de enige toegang tot de Zwinvlakte.
- 3) Zwin uitbreiding: dit omvat de uitbreiding van de bestaande zwinvlakte met 120 ha en de recreatieve inrichting van de nieuwe deltadijken
- 4) Interreg-REECZ-project: REECZ staat voor 'Recreatie en Ecotoerisme in de Zwinstreek'. Dit project omvat een waaier van acties in en rond het Zwin. De uitwerking van het blotevoetenpad, het uitkijkpunt over de Zwinvlakte in het VNR De Zwinduinen en –polders, het uitwerken van grensoverschrijdende fiets en wandelnetwerken, uitbouw gidsenwerking...zijn enkele voorbeelden.

Daarom is het belangrijk dat over het hoe en waarom van het geheel van maatregelen en werkzaamheden voldoende gecommuniceerd wordt d.w.z. met specifieke middelen voor de verschillende doelgroepen. Alle lopende projecten hebben verschillende communicatiemomenten ingebouwd. Deze worden op elkaar afgestemd. Dit gebeurt via overleg en samenwerking tussen de verschillende besturen. ZENO, de kleine zilvereiger, is de mascotte van het VNR De Zwinduinen en polders. ZENO zal ook gebruikt worden in de communicatie in het uitgebreide VNR en dus ook in de communicatie over de Zwinvlakte.

Informatie over het gebied kan teruggevonden worden door raadpleging van volgende websites: www.zwinstreek.eu, de portaalsite van de Zwinstreek, die verder werd uitgebouwd via interreg-REECZ, de website van het Agentschap natuur en Bos www.natuurenbos.be en via www.hetzwin.be.

Verdere afspraken voor een gezamenlijke communicatie over het gebied en de benaming waarmee het gebied naar buiten toe wordt gepromoot (Het Zwin?) zal aan bod komen bij de verdere uitbouw van het natuureducatief ecotoeristisch Zwinproject, een samenwerking tussen de Provincie West-Vlaanderen, het Agentschap voor Natuur en Bos en de gemeente Knokke-Heist. De ontwikkeling van een gemeenschappelijke huisstijl in het kader van REECZ was daartoe een eerste stap.

6. Uitvoeringsprogramma

Zie tabellen als bijlage 6.1.

7. Ontheffingen, meldings- en vergunningsplichtige activiteiten

7.1. Opsomming van de meldings- en vergunningsplichtige activiteiten binnen het Vlaams Natuurreservaat

De grootschalige natuurherstelwerken in de eigenlijke Zwinvlakte, de Zwin-uitbreiding en de uitbouw van het nieuwe Zwin Natuurcentrum zijn gebonden aan verschillende wettelijke verplichtingen. We verwijzen daarvoor naar de repectievelijke rapporten over deze projecten. Via deze vergunningstrajecten (MER, stedenbouwkundige vergunningen, RUP,...) werd/wordt ook een ontheffing op het door artikel 7 van het 'Besluit van de Vlaamse regering van 23 juli 1998' opgelegd verbod op wijzigen van bepaalde vegetaties verkregen..

De geplande beheermaatregelen vereisen tevens een opheffing van een aantal van de verbodsbepalingen van art. 35 van het 'Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (B. S. 10/01/1998) gewijzigd bij decreet van 19 juli 2002'.

Art. 34, §1 vermeldt: 'Het beheerplan vermeldt de maatregelen die worden getroffen voor het beheer en de inrichting van het gebied, waarbij voor redenen van natuurbehoud en natuureducatie kan worden afgeweken van de voorschriften van dit decreet, inzonderheid van artikel 35'. Hieronder zijn de verbodsbepalingen uit art. 35, §2 opgesomd.

- 1° individuele of groepssporten te beoefenen;
- 2° gemotoriseerde voertuigen te gebruiken of achter te laten tenzij die nodig zijn voor het beheer en de bewaking van het reservaat of voor de hulp aan personen in nood;
- 3° keten, loodsen, tenten of andere constructies te plaatsen, zelfs tijdelijk;
- 4° de rust te verstoren of reclame te maken op welke wijze ook
- 5° in het wild levende diersoorten opzettelijk te verstoren, vooral tijdens de perioden van voortplanting, afhankelijkheid van de jongen of overwintering en trek; ze opzettelijk te vangen of te doden; hun eieren opzettelijk te rapen of te vernielen of hun nesten, voortplantingsplaatsen of rust- en schuilplaatsen te vernielen of te beschadigen;
- 6° planten opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen of planten of vegetatie op welke wijze ook te beschadigen of te vernietigen;
- 7° opgravingen, boringen, grondwerkzaamheden of exploitatie van materialen te verrichten, welk werk ook uit te voeren dat de aard van de grond, het uitzicht van het terrein, de bronnen en het hydrografisch net zou kunnen wijzigen, boven- of ondergrondse leidingen te leggen en reclameborden en aanplakbrieven te plaatsen;
- 8° vuur te maken en afval te storten;
- 9° bestrijdingsmiddelen te gebruiken;
- 10° meststoffen te gebruiken, met uitzondering van de natuurlijke uitscheiding als gevolg van extensieve begrazing;
- 11° het waterpeil te wijzigen en op kunstmatige wijze water te lozen;
- 12° het terrein op geringe hoogte te overvliegen of er te landen met vliegtuigen, helikopters, luchtballons en andere luchtvaartuigen van om het even welke aard.

Er wordt voor alle verbodsbepalingen een afwijking gevraagd in functie van de realisatie van de bovenvermelde maatregelen (behalve voor verbodsbepaling 10°) en de communicatie ervan.

Er wordt daarnaast ook een ontheffing van art. 35, § 2, 5° gevraagd voor:

- Het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek (andere dan monitoring en beheerevaluatie) Wanneer derden dieren willen vangen of doden voor wetenschappelijk onderzoek dienen deze wel over de nodige toelatingen te beschikken (onder andere een machtiging van het Agentschap voor Natuur en Bos). Doden van fauna voor wetenschappelijk onderzoek wordt enkel toegestaan indien er geen andere methoden beschikbaar zijn.
- Het vangen en doden van dieren onder bepaalde voorwaarden wanneer door een eventuele overpopulatie van een bepaalde diersoort, deze soort een bedreiging vormt voor het duinenecosysteem of andere populaties van beschermde dieren of plantensoorten,

Er wordt ook een ontheffing gevraagd van art. 35, § 2, 6° indien uit wetenschappelijk populatie-genetisch onderzoek zou blijken dat het aangewezen is om planten(-delen) of dieren in casu de rugstreeppad, te verzamelen en te herintroduceren in het Vlaams Natuurreservaat met het oog op het finaal duurzaam laten voortbestaan van een populatie van de bedoelde onderzochte planten- of diersoort.

8. Openstelling

De openstelling van het VNR De Zwinduinen en polders (vanaf nu: VNR Het Zwin; deelgebied De Zwinduinen en polders) staat beschreven in het goedgekeurde beheerplan uit 4 september 2007. (Zie ook 1.7.2. voor een korte beschrijving). In het voorliggende beheerplan wordt in actualisatie hierop het toegankelijkheidsreglement overgenomen in de formulering conform het toegankelijkheidsbesluit van 5 december 2008. Bij goedkeuring van het beheerplan wordt dan één toegankelijkheidsregeling voor het volledige VNR Het Zwin van kracht. In hoofdstuk 5.5. werd waar relevant aangevuld met relevante info over De Zwinduinen en polders.

8.1. Juridisch kader i. v. m. openstelling van het VNR

Wat de openstelling van een Vlaams Natuurreservaat kan inhouden wordt omschreven in artikel 35 §1 van het 'Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (B. S. 10/01/1998) gewijzigd bij decreet van 19 juli 2002' :

§ 1. Binnen de natuurreservaten hebben, behoudens bij toepassing van het tweede of derde lid, de voetgangers steeds toegang tot alle wegen waarvoor de Vlaamse regering krachtens artikel 13, § 1, 6°, bevoegd is de toegang te regelen. Zij hebben echter geen toegang tot de paden waarop slechts één voetganger tegelijkertijd kan passeren, tenzij die paden in het goedgekeurde beheerplan als toegankelijk zijn aangeduid. Wat de voetgangers betreft, kan dit beheerplan tevens bepalen dat één of meerdere zones van het natuurreservaat ook buiten de wegen toegankelijk zijn.

Andere categorieën van weggebruikers dan de voetgangers kunnen tot de wegen en de paden die krachtens het eerste lid voor de voetgangers toegankelijk zijn, worden toegelaten voor zover het goedgekeurde beheerplan dit uitdrukkelijk toelaat of voor zover dit medegebruik toegelaten wordt in uitvoering van artikel 13, § 1, 6°.

Het goedgekeurde beheerplan van een natuurreservaat kan bepalen dat het reservaat geheel of gedeeltelijk en bestendig, tijdelijk of periodiek ontoegankelijk is, de in het eerste lid bedoelde wegen en paden inbegrepen. Deze ontoegankelijkheid dient op een duidelijk zichtbare wijze te worden aangeduid langs de belangrijkste toegangswegen tot het reservaat of reservaatgedeelte dat ontoegankelijk wordt gesteld. De Vlaamse regering legt de vorm en de wijze vast waarop die aanduiding moet gebeuren.

Ook het Besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 (BS 04/02/2009) is van toepassing.

ART. 3.

In bossen en natuurreservaten moeten honden aan de leiband gehouden worden en mogen honden de wegen niet verlaten, tenzij in de volgende gevallen :

- 1° bij het scheperen van schaapskuddes die ingezet worden bij het beheer van het gebied;
- 2° bij deelname aan activiteiten die toegestaan zijn door of krachtens het Jachtdecreet;
- 3° in de daartoe voorziene hondenzones;
- 4° in het kader van trainingen met speurhonden door politie en operationele diensten van de civiele veiligheid.

Andere gezelschapsdieren moeten altijd aan de leiband gehouden worden en mogen de wegen niet verlaten, tenzij wanneer ze ingezet worden bij wettige vormen van jacht of bestrijding van wild en andere dieren.

ART. 5.

§ 2. De toegankelijkheidsregeling regelt voor voetgangers de toegankelijkheid op de wegen.

De toegankelijkheidsregeling kan voor fietsers, ruiters, bestuurders van gespannen de toegankelijkheid op de wegen toestaan en de toegankelijkheid ervan regelen.

De toegankelijkheidsregeling kan voor vissers, zwemmers, schaatser, duikers, kajakkers, zeilers, roeiers en surfers de toegankelijkheid toestaan op de stilstaande wateren en de niet-gecatalogeerde waterlopen en hun oevers en de toegankelijkheid regelen.

§ 3. De toegankelijkheidsregeling kan voor voetgangers de toegankelijkheid buiten de wegen toestaan. Daartoe bakent de toegankelijkheidsregeling één of meer van de volgende zones af : speelzone,

hondenzone, bivakzone en vrij toegankelijke zone. Het regelt ook de toegankelijkheid van die zones.

§ 4. Een begrazingszone met grote loslopende grazers wordt uit veiligheidsoverwegingen aangeduid via het zonebord Z. 03. De toegankelijkheidsregeling regelt de toegankelijkheid van die zones.

ART. 6.

Een toegankelijkheidsregeling bevat minstens de volgende informatie :

- 1° een omschrijving en kaart met alle zones, wegen, stilstaande wateren, niet-gecatalogeerde waterlopen en hun oevers en het toegestane gebruik voor de gebruikers, vermeld in artikel 5, § 2;
- 2° de periode van toegankelijkheid.

ART. 11.

§ 2. De toegankelijkheidsregeling voor een natuurreservaat volgt dezelfde bepalingen inzake termijn, indiening en goedkeuring van het overeenkomstige beheerplan, vermeld in artikel 34, § 1, § 2 en § 3 van het Natuurdecreet voor wat betreft de Vlaamse natuurreservaten en artikelen 10, 11, 12 en bijlage 3 van het subsidiebesluit natuurreservaten voor wat betreft de erkende natuurreservaten. Ook voor wijzigingen in bestaande toegankelijkheidsregelingen wordt dezelfde procedure gevolgd.

§ 3. Het ontwerp van toegankelijkheidsregeling wordt, in het kader de in § 1 of § 2 vermelde procedures, overgemaakt aan het college van burgemeester en schepenen van de gemeenten waar het bos of het natuurreservaat gelegen is. Indien er speelzones in het ontwerp zijn opgenomen, dan wordt dit ontwerp ook overgemaakt aan de gemeentelijke jeugdraad van de betrokken gemeenten. Het college van burgemeester en schepenen, en desgevallend de gemeentelijke jeugdraad, bezorgen hun gemotiveerd advies in het kader van de in § 1 of § 2 vermelde procedures en binnen de voor deze termijnen geldende procedures.

§ 4 Bij de indiening van het ontwerp toegankelijkheidsregeling wordt het in § 3 bedoelde advies en een planning betreffende het gebruik en het plaatsen van wegwijzers, infopanelen en borden, als vermeld in artikel 7 toegevoegd. Die planning wordt samen met de toegankelijkheidsregeling goedgekeurd.

ART. 12.

De toegankelijkheidsregeling wordt na goedkeuring bij uittreksel bekendgemaakt in het Belgisch Staatsblad. De minister stuurt een afschrift van de toegankelijkheidsregeling naar elke betrokken gemeente, waar dit document kan worden ingekeken.

ART. 13.

De toegankelijkheidsregeling treedt in werking na het plaatsen van de infopanelen en de bijbehorende borden en wegwijzers volgens de goedgekeurde planning.

8.2. ontwerp van toegankelijkheidsreglement voor het VNR

In het voorliggende beheerplan wordt de openstelling van de Zwinduinen en polders geïntegreerd in de formulering conform het toegankelijkheidsbesluit van 5 december 2008. Bij goedkeuring van het beheerplan wordt dan één toegankelijkheidsregeling voor het volledige VNR Het Zwin van kracht. Wat betreft De Zwinduinen en polders gaat het enkel om een herbevestiging van wat beschreven staat in het beheerplan van 2007, met aanvulling van de expliciete vermelding van het blindenpad en het gebruik van de betonvlakte door de civiele bescherming bij calamiteiten. Op kaart 8.1. is het bebodingsplan (conform toegankelijkheidsbesluit) terug te vinden. Op kaart 8.2. is de openstelling van het gebied weergegeven.

Vlaamse overheid, Agentschap voor Natuur en Bos

Besluit van de administrateur-generaal houdende de goedkeuring van de toegankelijkheidsregeling voor het

Vlaams Natuurreservaat Het Zwin gelegen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist

DE ADMINISTRATEUR-GENERAAL VAN HET AGENTSCHAP VOOR NATUUR EN BOS,

Gelet op het bosdecreet van 13 juni 1990, artikel 10, gewijzigd bij het decreet van 7 december 2007, artikel 12, gewijzigd bij het decreet van 12 december 2008 en artikel 14, gewijzigd bij de decreten van 12 december 2008 en 30 april 2009;

Gelet op het besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 betreffende de toegankelijkheid van de bossen en de natuurreservaten, gewijzigd bij Besluit van de Vlaamse regering van 3 juli 2009;

Gelet op het ministerieel besluit van 13 november 2006 tot regeling van specifieke en aanvullende delegatie van beslissingsbevoegdheden aan het hoofd van het intern verzelfstandigd agentschap voor Natuur en Bos, art. 9, 14°, toegevoegd bij ministerieel besluit van 30 november 2009;

Gelet op het beheerplan voor het VNR De Zwinduinen en polders, goedgekeurd bij ministerieel besluit van 04/09/2007;

Gelet op het gemotiveerde en gunstige advies van het college van burgemeester en schepenen van de gemeente Knokke-Heist, gegeven op [datum];

Gelet op het gemotiveerde en gunstige advies van de gemeentelijke jeugdraad van de gemeente Knokke-Heist gegeven op [datum];

BESLUIT:

Artikel 1.– Toepassingsgebied

- 1.1. Deze regeling heeft betrekking op het Vlaams Natuurreservaat Het Zwin gelegen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist. Het natuurreservaat bestaat uit twee deelgebieden: 1) het deelgebied De Zwinduinen en –polders en 2) deelgebied Het Zwin.
- 1.2. Zij regelt de toegankelijkheid voor bezoekers in het gebied afgebakend op de kaart die is toegevoegd als bijlage. Deze kaart maakt integraal deel uit van deze regeling.
- 1.3. Zij is niet van toepassing op activiteiten door bevoegde personen in het kader van het toezicht of het beheer van het gebied.
- 1.4. Zij is niet van toepassing op risicovolle activiteiten, bedoeld in artikel 2. § 3 van het Besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 betreffende de toegankelijkheid van de bossen en de natuurreservaten.

Art. 2.– Toegankelijkheid in het algemeen

- 2.1. In het gebied worden mogelijkheden voorzien voor voetgangers, fietsers, ruiters, mindermobielen, slechtzienden en blinden.

- 2.2. Het gebied is, onverminderd de wettelijke mogelijkheden van het Agentschap om het geheel of gedeeltelijk, voor alle of bepaalde categorieën bezoekers ontoegankelijk te stellen, gans het jaar door toegankelijk in de mate zoals in deze regeling bepaald.
- 2.3. In het gebied is kitesurfen overal verboden.
- 2.4. Het gebied is enkel toegankelijk van een half uur voor zonsopgang tot een half uur na zonsondergang. Omwille van natuurbehoudsmaatregelen, gevaar, ... kan het ANB bepaalde wegen of zones tijdelijk of permanent afsluiten voor het publiek.

Art. 3.– Weggebruikers

- 3.1. De wegen die op de kaart zijn aangeduid als wandelweg, zijn toegankelijk voor voetgangers. Honden zijn niet toegelaten in de Zwinvlakte. In de Zwinduinen en polders zijn honden toegelaten aan de leiband met uitzondering van de begrazingseenheden. In de begrazingseenheden zijn honden niet toegelaten
- 3.2. De wegen die op de kaarten als toegankelijk zijn aangeduid, zijn enkel toegankelijk voor de desbetreffende categorieën weggebruikers, en voor voetgangers tenzij anders aangegeven. De weggebruikers houden rekening met elkaar.
- 3.3. Ruiters moeten ook binnen de grenzen van het natuurreservaat het politiereglement voor ruiters van de gemeente Knokke-Heist respecteren.

Art. 4.– Zones

- 4.1. De toegankelijkheid buiten de wandelpaden, wordt geregeld als volgt:
- 4.2. De begrazingszones zijn enkel toegankelijk op de aangeduide wandelpaden die de zone doorkruisen. Honden zijn in de begrazingszones niet toegelaten;
- 4.3. In de vrij toegankelijke zone van 15 ha (struinnatuur) mogen wandelaars vrij rondlopen, gezellig zitten, spellen, liggen, picknicken of luilekkeren zolang het gebeurt met respect voor de aanwezige natuur;
- 4.4. Fietsen zijn niet toegelaten op de uitkijpunten in de Zwinduinen en polders;
- 4.5. Natuur- en milieueducatieve activiteiten vanuit het Zwin Natuurcentrum zijn toegelaten in de Zwinvlakte, mits naleving van de randvoorwaarden van het Agentschap voor Natuur en bos;
- 4.6. De betonvlakte aan de Haas van Flanagan kan door de civiele bescherming en brandweer gebruikt worden voor het stapelen van zwaar materiaal en machines bij dreigingen en calamiteiten in de Zwinvlakte;
- 4.7. Het Blinden- en slechthzienden pad maakt gebruik van het tracé van de wandelpaden en is aldus vrij toegankelijk voor wandelaars. Het blotevoetenpad loopt parallel aan het wandelpad; enkel bezoekers die het blotevoetenpad wandelen met de opdrachtkaarten en op blote voeten volgen dit tracé (aangeduid blotevoet-embleem). Andere wandelaars volgen het wandelpad.

Art. 5.– Beschermingsvoorschriften

- 5.1. Het is verboden andere bezoekers of de dieren te (ver)storen of schade toe te brengen aan de infrastructuur of de planten. Het is verboden om dieren te voederen.
- 5.2. Bezoekers dienen in de toegankelijk gestelde begrazingszones ten allen tijde minstens 25 m afstand te bewaren tussen zichzelf en de grazers.
- 5.3. De bezoekers mogen geen blijvende sporen nalaten in het gebied. Zo moeten bij georganiseerde activiteiten onder meer wegmarkeringen die worden aangebracht, onmiddellijk op het einde van de betrokken activiteit worden verwijderd.

Art. 6.– Aansprakelijkheid bij ongevallen

- 6.1. De schadelijder dient bij een ongeval onverwijld aangifte te doen bij het Agentschap, zodat gebeurlijk beroep kan worden gedaan op de polis B.A.
- 6.2. Het zich bevinden in het gebied bij springtij of tijdens krachtige wind of storm, het betreden van het gebied van een half uur na zonsondergang tot een half uur voor zonsopgang en het niet-toegelaten gebruik van het gebied volgens deze regeling of andere wetgeving zijn op eigen risico, zodat de beheerder niet kan worden aangesproken voor de vergoeding van de schade.

Art. 7. – Onderrichtingen

Toeziethouders zoals bedoeld in artikel 10. 2. kunnen bezoekers omwille van de veiligheid, of met het oog op het bewaren van de rust, of de bescherming van de wilde flora en fauna,

onderrichtingen geven. Personen moeten zich gedragen volgens deze onderrichtingen en kunnen zonodig, desnoods met behulp van de openbare macht, uit het gebied gezet worden.

Art. 8. – Afwijkingen

De beheerder kan afwijkingen op de artikelen 2 tot en met 4 van deze regeling toestaan, voor zover het geen risicovolle activiteiten betreft, bedoeld in artikel 2, § 3, van het Besluit van de Vlaamse Regering van 5 december 2008 betreffende de toegankelijkheid van de bossen en de natuureservaten. De aanvraag tot toestemming moet minstens 14 dagen van tevoren, schriftelijk of via elektronische drager worden toegezonden aan de Provinciale Dienst West-Vlaanderen van het Agentschap voor Natuur en Bos.

Art. 9.– Handhaving

- 9.1. De handhaving van deze regeling gebeurt volgens de regels bepaald in titel XVI van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid.
- 9.2. Met het toezicht op de naleving van deze regeling zijn belast: de personen die op grond van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid en zijn uitvoeringsbesluiten belast zijn met het toezicht op de naleving van de natuurbehoudswet, het bosdecreet en het natuurdecreet.

Art. 10.– Bekendmaking

- 10.1 Deze regeling wordt bij uittreksel in het Belgisch Staatsblad bekendgemaakt.
- 10.2. De gemeente houdt deze regeling ter inzage van de bevolking.

Brussel, [datum]

De administrateur-generaal van het Agentschap voor natuur en Bos

Marleen EVENEPOEL

Toegankelijkheidsborden van Agentschap Natuur en Bos in gebruik in het Vlaams Natuureservaat 'Het Zwin' gelegen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist. Respectievelijk: A00, A01, A02, A14, V00, V01, V02, V05, V15, V20, V21 en Z03, (Bron: www.natuurenbos.be natuurbeleid, toegankelijkheid, toegankelijkheidsregeling, toegankelijkheidsborden). Plaatsing ervan zie kaart 8.1.



A00



A01



A02



A14



V02



V05



V15



V20



V21



Z03

De openstelling van het Vlaams Natuurreservaat Het Zwin wordt weergegeven op Kaart 8.2.

8.3. Zwin Natuurcentrum, natuur- en milieueducatieve activiteiten

In het toegankelijkheidsreglment is opgenomen dat natuur- en milieueducatieve activiteiten vanuit het Zwin Natuurcentrum zijn toegelaten in de Zwinvlakte, mits naleving van de randvoorwaarden van het Agentschap voor Natuur en Bos. Het Zwin Natuurcentrum is een samenwerking tussen de Provincie West-Vlaanderen en het Agentschap voor Natuur en Bos. Afspraken over activiteiten in de Zwinvlakte gebeuren op het bestuurlijk overleg en dagelijks bestuur 'Zwin' of een andere structuur die daarvoor in de toekomst zal worden opgezet. Zo kan ingespeeld worden op de dynamiek en ontwikkelingen van het gebied. Het kader voor de openstelling en de toegankelijkheid van gidsen is beschreven in het beheerplan. Waar en welke natuur- en milieueducatieve activiteiten op welk moment kunnen plaatsvinden zal verder worden afgesproken binnen deze structuren.

9. Monitoring

Behalve langs Vlaamse zijde vindt er ook monitoring van diverse soortgroepen plaats in het Nederlandse deel van het beheergebied.

Nederland

Een aantal soortgroepen wordt door of in opdracht van Het Zeeuwse Landschap uitgevoerd. Dit betreft de volgende soortgroepen en met de volgende frequenties:

Weidevogels: Oudelandse polder Jaarlijks

Amfibieën: Jaarlijks

Flora: 1x /6 jaar

Kwaliteitstoets: 1x /6 jaar

Broedvogels totaal: 1x /6 jaar

Vegetatiekarteringen: 1x /6 jaar door Rijkswaterstaat.

Het is wenselijk om in de toekomst ook in de Kievittepolder en Oudelandse polder vegetatiekarteringen uit te voeren. Daarnaast vindt er monitoring en inventarisatierondes plaats door derden, zoals de West-Zeeuws-Vlaamse natuurbeschermingsvereniging 't Duumpje, maar ook door RAVON en FLORON

Vlaanderen

De monitoring langs Vlaamse zijde wordt de komende jaren als volgt georganiseerd:

Monitoring op korte termijn (1- 5jaar)

Voor het uitgebreide VNR het Zwin is een eerste monitoringsopdracht voorzien dat zowel de resultaten van het geplande natuurherstel in het 'oude Zwin' (project LIFE+ZTAR) in de periode 2011-2014 zal opvolgen als de natuurontwikkeling in het te nog ontpolderen gebied van de Willem-Leopoldpolder.

De resultaten zullen worden getoetst aan de doelstellingen van de werkzaamheden en aan de instandhoudingsdoelstellingen (habitat- en vogelrichtlijnsoorten en habitattypes). Er zal ook worden nagegaan in welke mate de voorspelde effecten uit het MER Zwin werkelijkheid zijn geworden of waar ze afwijken. Belangrijke factoren om op te volgen zijn:

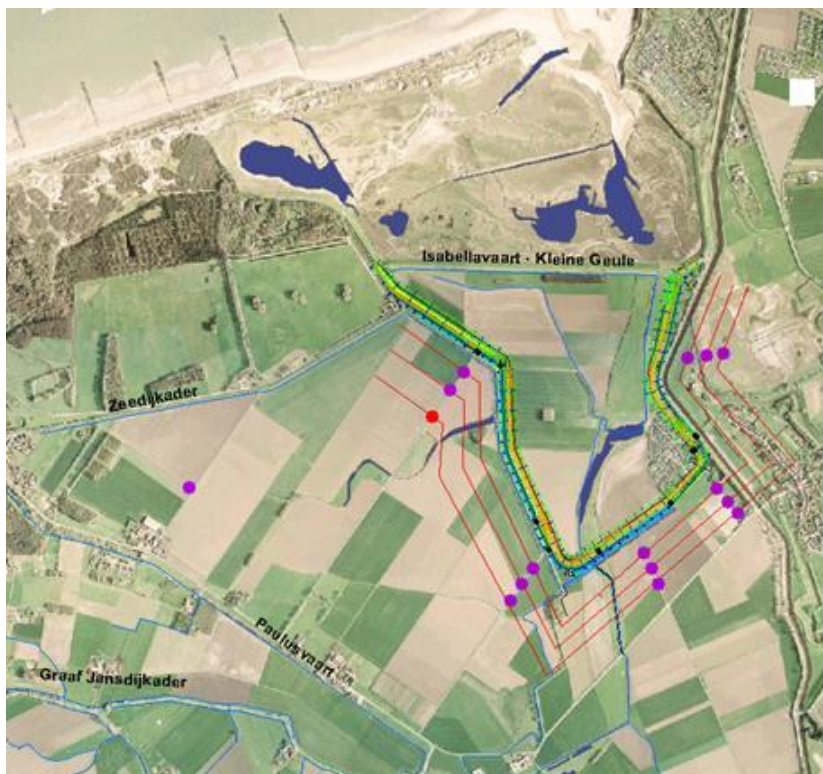
1. Bodem, topografie, sedimentologie en morfodynamiek

De bodemopbouw (gehalte organische stof, lutum en zand) zal d.m.v. bodembemonstering gebeuren langsheen 9 monitoringstransekten (c. 12 km in lengte verdeeld over 6 oost-west (= dwars op de voorziene + actuele hoofdgeul) en 3 noord-zuid (= N-Z gradiënt +dwars op zijgeulen) verlopende transekten) die voorzien worden, aangevuld met een aantal specifieke plaatsen bv. waar de boringen voor het MER Zwin zijn gebeurd.

De topografie van het studiegebied wordt opgevolgd middels analyse van het DHM Vlaanderen in combinatie met aanvullende FCIR en laseraltimetriegegevens van het Zwin die moeten toelaten om de t0 situatie vast te stellen en, indien ook beschikbaar voor de t1-t2-t3-situatie, om de situatie na de vermelde jaren ontpoldering vast te kunnen stellen.

2. Hydrologie

De verzilting van het grondwater zal gemonitord worden via boorgatmetingen, meerbepaald EM39 metingen. De EM-39 van Geonics is een gefocuseerde elektromagnetische inductiemethode bedoeld om de geleidbaarheid van sedimenten en poriënwater rond een observatieput te meten. In totaal wordt zullen in 10 peilputten EM39 metingen worden verricht verdeeld over 4 meetcampagnes. De eerste is voor de start van de ontpoldering om de huidige zoet-zout water verdeling te karakteriseren. Na de ontpoldering zullen nog 3 meetcampagnes volgen, om de 4 maanden, om de zoet-zout evolutie op te volgen. Aan de hand van modelrekening kan een eerste indruk over de evolutie van de zoet-zout verdeling worden verkregen.



- **T0-monitoring verzilting**

In 2013 werd de t_0 -situatie bepaald van het grondwaterreservoir rond het uit te breiden Zwin. Met behulp van geofysische metingen worden de aanwezige zoetwaterlenzen in kaart gebracht. Aanvullend wordt een grondwatermeetnet aangelegd ter bepaling van de piëzometrie en de verticale zoetzoutwaterverdeling. Tevens wordt een monitoringsplan opgemaakt in functie van de opvolging van het grondwaterreservoir.

Fig 9.1. ligging raaienvoor de geofysische profilering (rood) en aan te leggen meetputten (paars); meetpunt in rood is bestaand meetpunt P1.

3. Vegetatie

Deze zal in eerste instantie gemonitord worden in functie van de instandhoudingdoelstellingen voor het gebied. De ontwikkeling van de vegetatie en habitattypen zal gebeuren aan de hand van een vegetatiekartering, gecombineerd met een luchtfoto-analyse. De vegetatiekaarten zullen geïnterpreteerd en omgewerkt worden naar habitatypekaarten die zullen gebruikt worden voor het toetsen aan de instandhoudingsdoelstellingen van natura 2000.

Voor de opvolging van de vegetatiesamenstelling worden permanente kwadraten (pq's) uitgezet in de zones waarin de belangrijke inrichtingswerken plaatsgevonden zullen hebben. Enerzijds werden in deze zones de grootste investeringen verricht waardoor de opvolging van de resultaten sterke beleidsrelevantie heeft. Anderzijds leent de techniek zich ook goed voor het detecteren van vrij grote veranderingen zoals die in de eerste jaren volgend op natuurinrichtingswerken doorgaans te verwachten zijn. Op deze plaatsen zal ook gekozen worden voor opnames met een relatief geringe oppervlakte ($2 \times 2 \text{m}^2$) omdat in deze proefvlakken fijnere inschattingen van de abundantie van soorten kan gemaakt worden. Ruim 3/4 van de ca. 200 pq's zullen van dit type zijn. In de duinen en op de dijken zullen eventuele pq's de gebruikelijke $3 \times 3 \text{m}^2$ afmetingen hebben. De keuze voor de $2 \times 2 \text{m}^2$ proefvlakken gebeurt naar analogie met de gebruikte afmetingen in de vegetatiemonitoring van de Baai van Heist en de IJzermonding, zodat de relevante gegevens die beschikbaar zijn ook onderling, tussen terreinen, in hoge mate vergelijkbaar zijn.

De pq's zullen voor de overgrote meerderheid gesitueerd worden langs transekten (c.12 km lengte). In principe zullen de pq's op regelde afstand (gem. c. elke 60m) op deze transekten worden gesitueerd. Het werken met transekten heeft in het intertidale milieu het grote voordeel dat minstens de begin- en eindpunten van het transekt ondubbelzinnig kunnen vastgesteld en gemarkeerd worden buiten de intertidale zone, waardoor de kans op verlies van markeringselementen sterk wordt beperkt. Niettemin zal gepoogd worden om op relevante plaatsen door middel van houten palen de transekten langdurig te markeren.

4. Flora

Er zal een detailkartering te gebeuren van de aandachtsoorten volgens de methode van het INBO: http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=GEB_KUS_detailkartering. De kartering gebeurt aan de hand van punten of vlakjes waarbij een bepaling of inschatting van de populatiegrootte of -oppervlakte wordt gemaakt.

5. Fauna

- *Oprvolging benthos en nekton*

Het intertidale macrobenthos (d.i. ongewervelde dieren die in of op de bodem leven > 1 mm) en het nekton van de schorkreken (d.i. organismen die zich actief doorheen het water bewegen; voornamelijk vis en macrocrustaceae) vervullen een centrale rol in het functioneren van het slik- en schor ecosysteem. Ze vormen onder meer een belangrijke trofische link tussen primaire producenten, lagere en hogere trofische niveaus. Om na te gaan of het gewenste herstel en de beoogde natuurontwikkeling van de mariene waarden in het uitgebreide deel van het Zwin plaats vinden alsook om na te gaan of de geplande beheerswerkzaamheden de mariene waarden van het huidige Zwin beïnvloeden is de monitoring van zowel macrobenthos als nekton van groot belang.

Macrobenthosgemeenschappen van intergetijdengebieden zijn onderhevig aan sterke temporele variatie, ook in het Zwin (Van Colen, 2004). Sterke veranderingen in de macrobenthos gemeenschappen gebeuren tijdens de periode april-augustus en in de winter, respectievelijk ten gevolge van juveniele rekrutering en wintermortaliteit. Daarom zal na het beëindigen van de grootschalige werkzaamheden, telkens in oktober een 100-tal biologische en fysico-chemische stalen verzameld worden verdeeld over het 'oude Zwin' en het uitgebreide deel van het Zwin. De jaarlijkse vergelijking van de macrobenthos gemeenschappen tussen beide gebieden zal toelaten te evalueren of de zich ontwikkelende macrobenthosgemeenschap(en) in het uitgebreide deel van het Zwin evolueren naar de referentiesituatie (d.i. huidige Zwin). De verzamelde macrobenthosgegevens langsheen de transekten, zullen toelaten te achterhalen waar in het uitgebreide deel van het Zwin herstel zich al dan niet situeert en waar dus eventueel bijsturing nodig/wenselijk is.

- *Vogels*

Na de inrichtingswerkzaamheden wordt met twee jaar verschil tweemaal een gebiedsdekkende territoriumkartering uitgevoerd in de periode april – juli. Van alle Vogelrichtlijn- en Rode-lijstsoorten en andere (regionaal) relevante soorten worden alle territoria op kaart aangeduid. Van op Vlaams niveau (zeer) algemene broedvogels worden de aantallen geteld langsheen 2 op voorhand vastgelegde routes. De monitoring zal resulteren in een soortenlijst van broedvogels voor het gebied, met precieze aantallen voor de bijzondere broedvogels en aanwezigheden (+ aantallen langs vastgelegde trajecten) voor de overige en een kaart met de precieze ligging van de territoria van alle bijzondere broedvogels.

- *Dagvlinders, Sprinkhanen en Libellen*

Gedurende 3 jaar na de ontpoldering worden jaarlijks 3 inventarisatiemomenten gepland. De bezoeken vinden verspreid over het seizoen plaats. De data worden gekozen op basis van de vliegperiodes van de aandachtsoorten. De terreinbezoeken zullen daarom waarschijnlijk plaats dienen te vinden medio de maanden juni, juli en augustus. Deze keuze laat toe om de aandachtsoorten optimaal in kaart te brengen.

- *Amfibieën*

In het VNR worden extra poelen aangelegd nl. een zestal aan de zuidwestelijke rand van het intergetijdengebied en enkele nabij het dijklichaam (langs de Nieuwe Hazegraspolderdijk). Ook tussen de nieuwe deltadijk en de nieuwe hazegraspolderdijk komen poelen en op meest zuidelijke strandhaak komt een hollestelle. Het is wenselijk om deze te monitoren. Een onderzoek met fuiken is aangewezen om uitsluitel te hebben over het voorkomen van Kamsalamander, een Europees beschermde soort (Habitatrichtlijn bijlage II).

De beste methode om salamanders te onderzoeken op hun voortplantingsplaatsen is fuikenonderzoek in april en mei. Op een geschikte avond in mei zal er daarenboven gericht nagegaan worden of de Boomkikker (Rode lijst: met uitsterven bedreigd) en Rugstreeppad (HRL, bijlage IV) voorkomen.

Lange termijn monitoring

Na de vorige, initiële periode van intensieve monitoring, zal voor de lange termijn worden aangesloten bij het monitoringsproject aan de Vlaams Kust, PINK (Permanente Inventarisatie van de Vlaamse Natuureservaten aan de Kust). In het kader van PINK werd een monitoringmethodiek uitgewerkt voor alle door ANB beheerde duingebieden aan de kust (Provoost et al. 2010). Deze monitoring moet worden uitgebreid naar nieuw in beheer genomen gebieden en de inspanningen zouden op langere

termijn moeten worden volgehouden. Enkel aan de hand van lange termijn-reeksen kunnen de effecten van beheeringrepen ter dege geëvalueerd worden en kan dus een wetenschappelijke beoordeling gemaakt worden van de efficiëntie van het gevoerde beheer. Wat betreft het benthos en nekton moet er hiervoor gestreefd worden naar een jaarlijkse bemonstering van beide faunagemeenschappen in de verschillende intertidale habitats van het huidige en uitgebreide Zwin. PINK omvat enkel monitoring van biotische elementen.

Daarnaast is ook de opvolging van een aantal abiotische parameters van belang, in eerste instantie geomorfologie en hydrologie maar ook de bodem verdient de nodige aandacht. Ten slotte kan het wenselijk zijn om specifieke situaties meer in detail op te volgen aan de hand van gerichte en doorgaans in tijd beperkte monitoring.

10. Kostenraming

10.1. Kosten voor uitbreiding en inrichting van het natuureservaat

De kosten voor de uitbreiding van het Zwin zijn als volgt verdeeld:

TOTAAL	€ 22.352.910,00
Vlaanderen	€ 13.588.888,30
Nederland	€ 5.442.366,68

De bijkomende antiverziltingsmaatregelen worden geraamd op 2,2 miljoen euro.

De grootschalige inrichtingswerken in het eigenlijke Zwin zijn opgenomen in LIFE+ZTAR. De kosten zijn als volgt gespreid over de verschillende acties:

Inrichtingswerken huidige Zwinvlakte - ZTAR	TOTAAL	Europa	ANB
Actie c1: poelen in zuidwestelijke hoek:	38.503,58	€ 19.251,79	€ 19.251,79
Actie c2: plagwerken	94.456,07	€ 47.228,04	€ 47.228,04
Actie c3: stuw en eilanden:	798.519,72	€ 305.525,00	€ 492.994,72
Totaal	931.479,37	€ 372.004,83	€ 559.474,55

10.2. Kosten overig natuurbeheer

De overige kosten (recurrent beheer, recreatief beheer, ...) zijn in detail opgenomen in tabel 10.1 als bijlage.

Samengevat per deelgebied:

Recurrent natuurbeheer-Zwin s.s.	42.400 euro/jaar of 236 euro/ha/jaar
Recurrent natuurbeheer-Zwin uitbreiding	5.920 euro/jaar of 56 euro/ha/jaar
Recurrent natuurbeheer-Hazegraspolderdijk	7840 euro/jaar c. 490 euro/ha/jaar

Samengevat voor het volledig natuureservaat:

		Totaal
Oppervlakte (ha)		285 ha
Totale kost alle éénmalige maatregelen (euro)	14.300.966	50.179 euro/ha
Totale kost recurrente maatregelen over beheerperiode 27 jaar	1.559.520	5.472 euro/ha
Geschatte totaalcost over beheerperiode (27 jaar)	15.860.486	55.651 euro/ha

→ Totale kostprijs van het beheer bedraagt **15.860.486 euro** of 55.651 euro/ha of gem. 2061 euro/ha/jaar over de planperiode.

11. Referenties en andere geraadpleegde bronnen

- ABO (2004).** Preliminair milieuhygiënisch onderzoek t.b.v. de afgravingen i.k.v. het beheersplan voor "Het Zwin". Verslag 05650, Gent, 15 p.
- Aministratie Waterwegen en Zeewezen.(2000).** Differentiële duinvegetatie. Evolutie van de zeeduinen langsheen de Vlaamse kust 1995-1997 en 1998-2000. Gedeelte De Haan – Cadzand. Departement Leefmilieu en Infrastructuur / Administratie Waterwegen en Zeewezen / Afdeling Waterwegen Kust, Oostende.
- Agentschap Natuur & Bos (2010).** Rapport 30. Instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones. BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin, BE2500121 Westkust, BE2501033 Het Zwin. Ontwerprapport: 343p.
- Ameryckx, J. (1954).** Verklarende tekst bij de kaartbladen Westkapelle 11E en het Zwin. I.W.O.N.L., 90 p.
- Ameryckx, J. (1961).** La genese des polders maritimes belges. *De Aardrijkskunde, Vol 13, 5-18*
- Anselin, A., Devos, K. & Kuijken, E. (1998).** Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Vlaanderen in 1995 en 1996. Rapport Instituut voor Natuurbehoud IN 98.09, Brussel, 69 p.
- Arcadis, 2010.** Beheerplan Natura 2000-gebied Zwin en Kievittepolder. Eindconcept.
- Augustyn, B. (1995).** De evolutie van het duinecosysteem in Vlaanderen in de Middeleeuwen: antropogene factoren versus zeespiegelrijzingstheorie. [English version: <http://www.armara.be/augustyn/dune-ecosystem.pdf> 'Evolution of the dune ecosystem in Flanders during the Middle Ages: anthropogenic factors versus sea level change theory']. *Historisch-Geografisch Tijdschrift, 13(1): 9-19.*
- Bakker, J.P. & Ruyter, J.C. (1981).** Effects of five years grazing on salt marsh vegetation. *Vegetatio* 44, p. 81-100.
- Bal, D., Beije, H.M., Fellingner, M., Haveman, R., Van Opstal, A.J.F.M. & Van Zadelhoff, F.J. (2001).** Handboek Natuurdoeltypen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Expertisecentrum LNV, Wageningen, Nederland.
- Becuwe M., Burggraeve G., Burny J., Lingier P., Rappé G., & Van Gompel J. (1983).** De verspreiding en het aantalsverloop van pleisterende waadvogels op de Westvlaamse en Zeeuwsvlaamse Noordzeekust 1972 – 1979. *Wielewaal* 49, p. 341-372.
- Bughmans, N. (1998).** Stratigrafie en sedimentologie van recente afzettingen in het zwin. *Licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, p62.*
- Burggraeve G., 1989.** De natuurhistorische waarde van het Zwin. *Water* 49: 213-220.
- Burggraeve G. & Decler M., 2000.** Het Zwin. Tussen Knokke, Damme en Sluis. Leuven.
- Bulzer, J.D. & de Boer, E.J.F. 2012.** Beheerplan Zwinstreek. Eindrapport in opdracht van Stichting het Zeeuwse Landschap. 100p incl. bijlagen.
- Castelijns H. & Maebe J., 1997.** Vogelonderzoek in het verdrinken land van Saeftinghe. Jaarverslag 1996/97 en 1997/98. Stichting het Zeeuwse Landschap: Heinkenszand. 99 pp.
- Crépin, F. (1878).** Guide du Botaniste en Belgique. G. Mayolez Ed. et Paris J.B. Baillière et Fils, Bruxelles.
- De Breuck, W. en De Moor, G. & Tavernier, R. (1974).** Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout wter in de freatische laag van het Belgische kustgebied (1963-1973). *Proc. 4th Salt Water Intrusion Meeting, Gent, annex-map, scale 1/100000.*
- De Breuck, W. en Vermoortel, Y. (1994).** Groundwater Investigation Landfall Interconnector Pipeline Bacton – Zeebrugge. Phase II. *Rapport TGO 94/01bis, p29.*
- De Clerq N., 1988.** Aspecten omtrent de slaaptrek van Wulpen (*Numenius aquata*) in het -Zwin. *Mergus* p. 37-52.
- Deman R. (2003).** De Kluut Recurvirostra avosetta als wintergast in het Natuurreservaat ZWIN te Knokke-Heist. *Mergus* nieuwsbrief 16, p. 8-12.
- De Langhe, J.E., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., Lambinon, J. & Vanden Berghen, C. (1988).** Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. Nationale Plantentuin van België, Meise, 972 p.
- De Moor, G. & De Breuck, W. (1969).** De Freatische waterlaag in het Oostelijke Kustgebied en in de Vlaamse Vallei. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift, 51, 3-68.*
- De Raeve, F. (1991).** Een overzicht van een aantal ecologische basisdeterminanten en hun potenties voor natuurontwikkeling in de duinen en de aangrenzende gebieden langs de Belgische kust. Verslag van de tweede fase (1990-1991), partim vegetatiekunde, van het onderzoeksproject 'Natuurontwikkelingsplan voor de Belgische kust'. Universiteit Gent - Laboratorium voor Morfologie, Systematiek en Ecologie der Planten i.o.v. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt, 170 p.
- De Scheemaeker, F. & Lust, P. (1995).** Broedvogels in Noord-West-Vlaanderen in 1994. *Mergus* 9(1): 26.54.

- Devos, K., Meire, P., Ysebaert, T. & Kuijken, E. (1997).** Watervogels in Vlaanderen in het winterhalfjaar 1995-1996. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, 97.19, Brussel, 71 p.
- Devos K. & Stienen E., 2004.** Visdief. In: Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B., 2004. Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel, p. 236-239.
- DHV Milieu en Infrastructuur BV. (1998).** Modelstudie : Spuiwerking in het Zwin - fase 1 en 2 : beoordelingskader en instrumentarium. Rapport i.o.v. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Administratie Waterwegen en Zeewezen en AMINAL, 49 p. + bijlagen.
- DHV Milieu en Infrastructuur BV. (1999).** Modelstudie : Spuiwerking in het Zwin - fase 3 en 4: optimalisatie spuiregime. Rapport i.o.v. Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, Administratie Waterwegen en Zeewezen en AMINAL, 33 p. + bijlagen.
- Dumoulin, E. (1988).** *Cochlicella barbara* (Linnaeus, 1758) herontdekt in België en nieuw voor Nederland (Gastropoda Pulmonata : Helicidae). *Basteria* 52(1-3): 117-120.
- 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.
- Dumoulin, E. (1990).** De brakwatermollusken van België : autecologie en verspreiding. *De Strandvlo* 10(2): 26-69.
- Dupont, C. & Maus, J. (1950).** Supplément à l'ouvrage du chevalier G.M.C. de Havre 'Les Oiseaux de la fauna belge ». Bruxelles, Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.
- Duvigneaud, J & Lambinon, J (1963).** Flore et végétation halophiles de la rive droite de l'estuaire de l'Yser entre Lombartsijde et Nieuport. *Lejeunia* 17, 60 p.
- Econnection (2001).** Literatuuroverzicht en bespreking van de scenario's en maatregelen voor het Zwin (Knokke-Heist).
- Esselink, P. (2000).** Nature management of coastal salt marshes – Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen, 256 p.
- Flach, E.; Beukema, J.J. (1994).** Density-governing mechanisms in populations of the lugworm *Arenicola marina* on tidal flats *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 115: 139-149
- Geernaert, J. & Goossen, F. (1997).** Maatregelen tegen de aanzanding van het Zwin. Afstudeerwerk Hogeschool Zeeland, Civiele Techniek, Oostburg, 80 p.
- Geotechniek (2009).** Verslag over de resultaten van de boringen met peilbuizen en bijhorend laboratoriumonderzoek uitgevoerd voor de uitbreiding van het Zwin te Knokke-Heist. *GEO-08/202*.
- Hampel, H.; Cattrijsse, A.; Mees, J. (2004).** Changes in marsh nekton communities along the salinity gradient of the Schelde river, Belgium and The Netherlands *Hydrobiologia* 515(1): 137-146.
- Herman, P.M.J.; Middelburg, J.J.; van de Koppel, J.; Heip, C.H.R. (1999).** Ecology of estuarine macrobenthos *Adv. Ecol. Res.* 29: 195-240
- Herman, P.M.J.; Middelburg, J.J.; Widdows, J.; Lucas, C.H.; Heip, C.H.R. (2000).** Stable isotopes as trophic tracers: combining field sampling and manipulative labelling of food resources for macrobenthos *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 204: 79-92
- Isaacson, A. & Magnel, L. (1929).** Compte-rendu de l'herborisation générale sur le littoral belge en 1929. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 62: 171-177.
- Jansen, G.W. (1979).** Natuurreservaat Het Zwin. Ongepubl. eindwerk, Universiteit Utrecht, 102 p.
- Jonckheere, S. (2007).** Stroming en verdeling van zoet en zout groundwater in het Vlaams Natuurreservaat 'De Zwinduinen en -polders': modellering van de historische evolutie. *Licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent, p152*.
- Kerckaert, P (1989).** De aanzandingsmechanismen van het Zwin en de maatregelen om hieraan te verhelpen. *Water* 49: 213-220.
- Lebbe, L., Pede, K. (1986).** Salt-fresh water flow underneath old dunes and low polders influenced by pumpage and drainage in the western Belgian coastal plain. In: *Proceedings 9th Salt Water Intrusion Meeting, Delft, The Netherlands, 199-220*.
- Lewylle, I., Goddeeris, B., Herremans, M., Paulussen, J. & Vantorre, R. (2010).** Actieprogramma Boomkikker, Rugstreeppad en Kamsalamander in de Zwinstreek. Rapport Natuur.studie 2010/7, Natuurpunt Studie, Mechelen, België. i.o. ANB West-Vlaanderen.
- LP& B & Econnection (1996).** Natuurreservaat "Het Zwin". Onderzoek naar structurele oplossingen om de natuurwaarden van het Zwin in stand te houden. Studie i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zeeland en AMINAL, Afdeling Natuur en Afdeling Waterwegen Kust, Gent, 124 p.
- Lippens, L. (1954).** Les oiseaux d'eau de Belgique, 2^e éd. Vercruyssen-Vanhove, St.-André-lez-Bruges.

- Lippens, L. (1963).** Les oiseaux de Knokke-sur-mer. *Giervalk* 53: 119-196.
- Lippens, L. & Wille, H. (1972).** Atlas van de vogels in België en West-Europa. Lannoo, Tielt.
- Lust, P. (1987).** Broedvogels van de Zwinbosjes. *Duinen* 1(3): 81-91.
- Lust, P. (1993).** De kolonisatie van de Zwinstreek door de Witgesternde blauwborst (1978-1993). *Mergus* 7(3-4): 90-157.
- Mathys M. (2009).** *The Quaternary geological evolution of the Belgian Continental Shelf, southern North Sea. Doctoraatsthesis, pp. XXIV, pp382, annexes. Universiteit Gent. Link naar pdf document: <http://hdl.handle.net/1854/LU-716421>*
- Massart, J. (1910).** Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. *Receuil de l' Institut Botanique de Bruxelles* 7bis: 1-332.
- Massart, J. (1912).** Pour la protection de la nature en Belgique. Le Zwin. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 51 (2): 96-99.
- Massart, J. (1913).** La 50e herborisation de la Société Royale de Botanique de Belgique sur le littoral belge. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 51 (1): 69-187.
- Mörzer Bruijns, M.F., Lawalrée, A., Schimmel, H. & Demaret, F. (1953).** Vegetatieonderzoek van het Zwin in 1951-1952. *Bull. Jard. Bot. Etat* 23 (1-2): 81-123.
- McNeill, J.D. (1986).** Geonics EM39 Borehole conductivity meter – Theory of operation. *Geonics Limited technical Note TN-20.*
- Parent, G.H. & Burny, J. (1981).** Esquisse écologique de la réserve naturelle du Zwin (Knokke-Heist, Belgique) : Evolution dynamique du tapis végétal et relations entre l' avifaune et la végétation. *Les Naturalistes belges* 62 (3-4) : 49-86.
- Poma, L. (1936).** Botanisch verslag van de excursies naar het Zwin op 15 mei en 13 september. *Biol. Jb. Dodonaea* 3: 65-69.
- Provoost, S., Rappé, G., Ampe, C., Leten, M. & Hoffmann, M. (1996a).** Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. I. Ecosysteembeschrijving. Rapport Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, 375 p.
- Provoost, S., Rappé, G., Ampe, C., Leten, M., Hoys, M. & Hoffmann, M. (1996b).** Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. II. Natuurontwikkeling. Rapport Universiteit Gent & Instituut voor Natuurbehoud, i.o.v. AMINAL, Afdeling Natuur, 130 p.
- Quinn, Q.P.; Keough, M.J. (2002).** *Experimental design and data analysis for biologists.* Cambridge University Press, Cambridge
- Runhaar, J., Groen, C.L.G., Van Der Meijden, R. & Stevers, R.A.M. (1987).** Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 11/12: 277-359.
- Risch, M. & Robinson, B. (2000).** Use of borehole and surface geophysics to investigate ground water quality near a road deicing salt storage facility, Valparaiso, Indiana. *Water Resources Investigations Report 00-4070 USGS.*
- Siebel, H.N., Aptroot, A., Dirkse, G.M., van Dobben, H.F., van Melick, H.M.H. & Touw, A. (1992).** Rode lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18 (1): 1-20.
- Sisternans, W.C.H.; Hummel, H.; Dekker, A.G.; Dek, L.A.; Engelberts, A.; van Hoesel, O.J.A.; Rietveld, M.; Markusse, M.M. (2007).** Inventarisatie macrofauna Westerschelde 2006: rapportage in het kader van de evaluatie van de verdieping van de Westerschelde. CEME/NIOO[s.l.]. 47 pp
- SOVON - vogelonderzoek Nederland (2002).** Atlas van de Nederlandsebroedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Spanoghe, G., Decler, K. & Anselin, A. (2003).** Instandhoudingsdoelstellingen voor de Europese Vogelrichtlijngebieden (SBZ-V) "2.1 Westkust, 3.2 Poldercomplex en 3.3 Het Zwin" en de kandidaat-Europese Habitatgebieden (SBZ-H) "BE2500001 (1-33) Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin en BE2500002 (1-31) Polders". Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud 2003.12.
- Stieperaere, H. & Franssen, K. (1982).** Standaardlijst van de Belgische vaatplanten met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-ecologische groep. *Dumortiera* 22: 1-44.
- Technische Werkgroep (1995).** Verslag van de vergadering van de Technische Werkgroep d.d. 06/02/1995, 3 p.
- Technische Werkgroep (2002).** Anders omgaan met het Zwin. Kansen voor een duurzaam beheer van een uniek natuurgebied. Eindadvies van de Technische Werkgroep aan de Internationale Zwincommissie. Oktober 2002, 5 p.
- Technum – Tractebel Engineering. (2010).** Duurzaam behoud en uitbreiding van het Zwin als natuurlijk intergetijdengebied. Toelichtingsnota inrichtingsplan. i.o.v. Provincie Zeeland en Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust-Afdeling Kust. 26p incl. ill.
- Termote, J. (2004).** Landschapshistorische studie van het Vlaams Natuurreservaat 'De Zwinduinen en – polders' (Gemeente Knokke Heist). Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuur, cel Kustzonebeheer. 88pp, 27 kaarten. *Westtoer.*

Van Colen, C.; De Backer, A.; Meulepas, G.; van der Wal, D.; Vincx, M.; Degraer, S.; Ysebaert, T.J. (2010). Diversity, trait displacements and shifts in assemblage structure of tidal flat deposit feeders along a gradient of hydrodynamic stress *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 406: 79-89.

Van Colen, C.; Snoeck, F.; Struyf, K.; Vincx, M.; Degraer, S. (2009). Macrobenthic community structure and distribution in the Zwin nature reserve (Belgium and the Netherlands) *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 89(3): 431-438.

van de Kam, J.; Ens, B.J.; Piersma, T.; Zwarts, L.; de Goeij, P.; Moore, S.J.; Van De Kam, J.; Ens, B.; Piersma, T.; Zwarts, L. (2004). Shorebirds: an illustrated behavioural ecology. English updated edition. KNNV Publishers/Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging: Utrecht. ISBN 90-5011-192-0. 368 pp.

van de Koppel, J.; Herman, P.M.J.; Thoolen, P.; Heip, C.H.R. (2001). Do alternate stable states occur in natural ecosystems? Evidence from a tidal flat *Ecology* 82(12): 3449-3461.

Vande Vijvere, M. (1948). Compte-rendu de l'herborisation de la Société royale de Botanique du littoral, les 19, 20 et 21 juillet 1947. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 80: 70-75.

Van den Balck, E. (1994). Vegetatiekundige en ecologische studie van de slikken en schorren in het Zwin (Knokke-Heist). Licentiaatsthesis Universiteit Gent, 167 p.

Vandenbohede, A. & Lebbe, L. (2006). Occurrence of salt water above fresh water in dynamic equilibrium in a coastal groundwater flow system near De Panne, Belgium. *Hydrogeology Journal*, 14, 462-472.

van der Wal, D.; Wielemaker-Van den Dool, A.; Herman, P. (2010). Spatial synchrony in intertidal benthic algal biomass in temperate coastal and estuarine ecosystems *Ecosystems* 13: 338-351

Van Gompel, J. (1992). Zoogdieren in de kustduinen. De opmars van de Eikelmuis en de Vos: een successtory? *Duinen* 6: 10-13.

Van Havre, G.C.M. (1928). Les oiseaux de la faune belge. Lamertin, Bruxelles.

van Klink, R., Rickert, C., Lantman, I.M., WallisDeVries, M.F., Bakker J.P. (2012). Optimizing grazing management for the conservation of salt-marsh Microlepidoptera. Powerpoint presentatie, Community and Conservation Ecology Group, University of Groningen en Institute for Natural Resource Conservation, University of Kiel. <http://www.vlindernet.nl>.

Van Langendonck, H.J. (1931). Inleiding tot de phytosociologische studie der schorren. *Natuurwet. Tijdschr.* 6 : 203-229.

Van Langendonck, H.J. (1933). La sociologie végétale des schorres du Zwin et de Philippine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 65 (2) : 112-136.

Van Meir, N. & Lebbe, L. (2002). Deriving TDS values in coarse sediments from Long Normal and electromagnetic logs. *Groundwater*, 41(1), 33-40.

Van Vessem, J. & Kuijken, E. (1986). Overzicht van de voorgestelde speciale beschermingszones in Vlaanderen voor het behoud van de vogelstand (E.G. richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979). Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt.

Verhulst, A. (1964). Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief. *De Nederlandse Boekhandel, Antwerpen*, 128 p.

Walley, R. & Verbeken, A (2000). Een gedocumenteerde Rode Lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud nr.7, Brussel, 84 p.

Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch. & Westra, T. (1985). Nederlandse ecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1, IVN, 304 p.

Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch. & Westra, T. (1988). Nederlandse ecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3, IVN, 302 p.

Zwaenepoel, A. (2006). Inventaris van traditionele knotbomen als leidraad voor natuur- en landschapsbehoud en –herstel in West-Vlaanderen. Wvi, i.o.v. Minawa.

Zwaenepoel, A.; Cosyns, E.; Lambrechts, J.; Ampe, C.; Langohr, R.; Vandenbohede, A.; Lebbe, L. (2007). Integrale gebiedsvisie en beheerplan voor het Vlaams Natuurreservaat "De Zwinduinen en -polders" te Knokke - Heist, met aandacht voor het recreatief medegebruik: Eindrapport. *Universiteit Gent/West-Vlaamse Intercommunale (WVI)/Agentschap voor Natuur en Bos/Cel Kust/Aeolus: Brugge, Belgium.* 355pp., bijlagen, kaarten [4 volumes].

Zwaenepoel, A., m.m.v. Vandamme, D. (2014). Etno-ecologisch onderzoek in de Zwinstreek. Wvi, in opdracht van de Provincie West-Vlaanderen, 180p.

Gegevens gedownload en geraadpleegd op volgende websites in de loop van 2011-2012

www.agiv.be (voor BWk, Bodemkaart en Geologische kaart, 2011)

www.dov.vlaanderen.be (Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV, 2011))

http://www.vlindernet.nl/doc/12-3_20120328_v_Klink_Butterfly_conference_Moths_in_saltmarshes.pdf (2012)

<http://zldags.zeeland.nl/geoweb/geowebinternet/web/viewer.aspx?Site=Natura2000> (2012)

<http://watwaswaar.nl/2012/> (historische kaarten Nederland) <http://www.natuurenbos.be/nl-be/Domeinen/West-Vlaanderen/Zwin.aspx> (ANB-site met uitleg over het Zwin en ZTAR project)

Résumé

Plan de gestion pour la réserve naturelle flamande du Zwin

1. Introduction

Le territoire de l'étude comprend la réserve naturelle flamande du Zwin

L'on distingue deux grand **sous-territoires** en fonction de leur situation c.-à-d.

- Le Zwin s.s., système lagunaire (180ha)
- le Zwin "nouveaux", c.-à-d. après extension (+ 105ha)

La superficie totale de la réserve naturelle flamande du Zwin, après l'élargissement avec les nouvelles parcelles et l'approbation du plan de gestion, sera 285 ha. Le Zwin s.s. sur le territoire du Pays-Bas est d'une largeur de 33ha. Après l'extension prévu sur ce territoire avec 28ha la superficie totale de la réserve transfrontalière sera 346ha.

La Région flamande est le **propriétaire** de la plus grande partie du territoire. L'administration de gestion et assurée par les autorités flamandes, le ministère de l'Environnement, de la Nature et de l'Énergie l'Agentschap voor Natuur en Bos, Bâtiment Comte de Ferraris, 4^{ème} étage, Boulevard Albert II 20 boîte 8, 1000 Bruxelles. Tél. 02/553.81.02 ou 02/553.76.83, fax 02/553.76.85, site web : <http://www.natuurenbos.be/>, administrateur-général : Marleen Evenepoel.

Voici les coordonnées du Service extérieur de Flandre occidentale (Buitendienst West-Vlaanderen) : Jacob van Maerlantgebouw, Koning Albert-I-laan, 8200 Bruges, tél. 050 24 77 96, fax. 050 27 77 45, E-mail : wvl.anb@vlaanderen.be,

Voici les coordonnées des **gardes forestiers** : Koen Maréchal
GSM: 0479/ 890 105
E-mail: [Koen.Maréchal @Ine.vlaanderen.be](mailto:Koen.Maréchal@Ine.vlaanderen.be)

Le Pays-Bas est **propriétaire** de la partie néerlandais :
Ministerie van Financieën : Rijksvastgoed en Ontwikkelingsbedrijf

L'administration de gestion et assurée par le
« Stichting Zeeuwse Landschap », Philipsweg 9A, 4501 PH Oostburg.

Voici les coordonnées des gestionnaires :
Gert-Jan Buth, Hoofd grondzaken en projecten
G. Buth@hetzeeuwselandschap.nl
Fred Schenk, districthoofd Zuid Tel.0117-440410 / 06-20391319
f.schenk@hetzeeuwselandschap.nl

La **zone d'extension** de la réserve naturelle flamande 'Zwinduinen en polders a Knokke-Heist' a été fixée par l'AR du 2 décembre 2003

L'intérêt de ce site est reconnu par de nombreux inventaires et fait l'objet de mesures de protection :

zone humide d'intérêt international inscrite à la convention de Ramsar, ' le réserve du Zwin' de 530ha, par l'AR du 27 septembre 1984.

Emplacement dans une zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux. Le territoire de la réserve appartient à un territoire de conservation d'oiseaux sauvages délimité BE2501033, de 1.823 ha

Le territoire de la réserve est aussi partie de la zone spéciale de conservation (SBZ-H) BE2500001(1-33), qui couvre une superficie de 3.737 ha. "Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin"
Les habitats de l'UE mentionnés dans la SBZ BE2500001 sont résumés infra.

En tant qu'espèces de l'annexe II de la directive habitat sont signalés : *Triturus cristatus*, (1166), *Vertigo angustior* (1014) et *Apium repens* (1614).

2. Description

Le site présente une végétation très diversifiée et de valeur patrimoniale exceptionnelle. La majorité des groupements végétaux halophiles des estrans sablo-vaseux y est représentée. De nombreuses associations ou groupements ont été identifiés, dont la plupart sont d'intérêt patrimonial remarquable et inscrits à la directive "Habitats" de l'Union Européenne. La faune présente également un intérêt patrimonial, grâce à l'accueil, surtout à l' autrefois, de nombreux oiseaux d'eau, tant pour la nidification que pour l'hivernage et les haltes migratoires. La productivité biologique de l'estuaire explique l'abondance des animaux : invertébrés (annélides, mollusques bivalves, crustacés...)

Les caractéristiques géomorphologiques du site sont celles des estuaires, plage, dunes, lagune et mare. Dans l'estuaire, les sédiments ont tendance à s'accumuler

Le site présente plusieurs entités bien identifiées :

- * Les vastes zones sablo-vaseuses (slikke ou zone alternativement couverte et découverte deux fois par jour, et dont la limite supérieure correspond au niveau supérieur des marées de mortes-eaux) de l'estuaire. Les conditions écologiques difficiles empêchent le développement de toute végétation, sauf dans la partie supérieure colonisée par les Salicornes (*Salicornia* div. sp.);
- * Les 'schorre' qui sont recouvertes que par les marées de vives-eaux, ce qui permet le développement d'un tapis végétal dense;
- * Le cordon dunaire récent;
- * La lagune saumâtre protégée de la mer par une barrage;
- * La zone encore poldérisée au sud.

2.1. Végétations

Les **groupements végétaux** sont très diversifiés. Ils se répartissent de la manière suivante :

- * Prés salés
 - Végétations halophiles pionnières à salicornes annuelles (Thero-Salicornietea)
 - prés salés à *Spartina* sp. (Spartinetea)
 - prés salés à *Puccinellia maritima*, Salicornes et Soude maritime (Suaedetum)
 - communautés halophiles de haut de schorre
 - haut de schorre à *Elymus athericus* (Atriplici-Agrophyretum pungentis)
 - prés salés atlantiques à *Obione* (Halimionetum).
- * Dunes :
 - végétations annuelles halonitrophiles des laisses de mer (Cakiletea maritimae)
 - végétations vivaces de haut de plage (Honckenio-Elymion)
 - dunes embryonnaires atlantiques (Euphorbio-Agrophyretum juncei)
 - dunes mobiles atlantiques à *Ammophila arenaria* (Euphorbio-Ammophiletum)
 - dunes fixées à végétation herbacée (Corynephorretalia)
 - dunes à *Hyppophae rhamnoides* (Ligustro-Hippophaeion)
- * Prairies mésophiles drainées par un réseau de fossés (Cynosurion).
- * Végétations hélophytiques
 - phragmitaies (Phragmition)
 - scirpaie maritime

2.2. Types d'habitats européennes présents dans le réserve

Vasières de la frange littorale, nue (Eu-habitat 1140)

Les vasières intertidales sont immergées à marée haute et exposées à marée basse. Ils forment une zone importante du FNR. Ce type d'habitat se divisent en trois grandes catégories (propres sables, sables vaseux et boues), même si dans la pratique, il y a une gradation continue entre eux. Dans cet intervalle, les communautés animales et végétales présentes varient selon le type de sédiments, de sa stabilité et de la salinité de l'eau. Les communautés animales sont composées d'espèces bivalves (palourdes, coques...) et de petits gastéropodes brouteurs appréciés des oiseaux limicoles.

Salicorniaies des bas niveaux (Eu-habitat 1310)

Ce pionnier de la végétation des marais salants colonise les vasières dans des zones protégées de fortes vagues et est un précurseur important pour le développement de la végétation de marais salant plus stable. Le Salicorne se développe dans la partie supérieure de la slikke ainsi que dans les zones perturbées du haut marais salés, par exemple perturbé par le pâturage des bovins. Il y a peu de variation au sein de ce type d'habitat, qui comprend en général un petit nombre d'espèces. On peuvent distinguer deux types principaux dans la réserve naturelle c'est-à-dire la Salicorniaies des bas niveaux avec le Salicorne annuelle et la Salicorniaies des bas niveaux à Soude maritime (*Suaeda maritima*).

Ce sont des végétations herbacée basse, ouverte, qui sont dominée par les espèces annuelles, dont le recouvrement est parfois assez faible c.-à-d. le *Salicornia* spp. et le *Suaeda maritima*. D'autres espèces que l'on peut retrouver comprennent le *Puccinellia maritima*, *Spartina townsendii* et l' *Aster tripolium*. Une dynamique vers la spartinaie ou la puccinelliaie maritime peut être observée dans les sites à sédimentation active.

Prés à Spartine de la haute slikke (Eu-habitat 1320)

Il s'agit d'un habitat pionnier, à dynamique nettement marquée dans les zones de sédimentation active. *Spartina* spp peuvent coloniser une large gamme de substrats dans les zones à l'abri de fortes vagues. Cependant, il couvre seulement une très petite zone au sein de la réserve naturelle où on le trouve principalement dans certains lieux particuliers dans le marais salant.

Prés salés du schorre (Eu-habitat 1330)

Le schorre est inondé par les eaux salées uniquement lors des (grandes) hautes marées ou des marées hautes de vives-eaux. La végétation vivace herbacée à ligneuse, basse, à recouvrement parfois important varie avec la fréquence et la durée des inondations de marée. Le pâturage est particulièrement significatif pour la composition des espèces et la structure de l'habitat. Les prés salés couvrent de grandes surfaces dans la réserve naturelle. On peut distinguer différents communautés végétales c.-à-d.

Au bas schorre, la végétation est souvent naturellement pauvre en espèces et peut former une pelouse ouverte de *Puccinellia maritima*. Plus loin vers le haut schorre, la végétation existe surtout du Fétuque littorale (*Festuca rubra*) comme également *Juncus gerardii*. Le schorre supérieur montre des variations considérables, notamment lorsqu'il y a des transitions aux autres habitats p. ex. avec *Juncus maritimus* qui domine une végétation herbacée riche. Plusieurs sous-types des prés salés Atlantique se distingues dans la réserve naturelle par exemple :

- Les végétations dominées par Statice commun (*Limonium vulgare*) associé par Plantain maritime (*Plantago maritima*)
 - Une végétation d'aspect prairie avec *Puccinellia maritima*
 - Une végétation d'aspect buissonneux due à l'obione (*Obione portulacoides*).
 - Une végétation à Jonc maritime (*Juncus maritimus*)
- et quelques très petites parcelles comporter d'Armoise maritime (*Artemisia maritima*).

Plage et dunes mobiles embryonnaires (partim Eu-habitat 2110)

Les plages de sable sont formées par l'action des vagues. Elles sont totalement dépourvues de végétation (ce sont des déserts), mais abritent souvent une faune variée d'invertébrés qui font les délices de différents prédateurs (oiseaux). Les hauts de plage ne sont jamais recouverts sauf par les fortes marées. Ces fortes marées y laissent des cordons d'algues, qui en se décomposant permet à différentes halophytes annuelles de se développer par exemple *Cakile maritima*, *Atriplex laciniata* et *Salsola kali*.

Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches, Eu-habitat 2110)

Les banquettes de sable, premiers remparts de la dune embryonnaire, sont souvent colonisées par *Elymus farctus* qui participe largement à sa fixation. Cette fixation autorise l'implantation d'autres espèces comme *Calystegia soldanella*, *Euphorbia paralias* ou *Eryngium maritimum* qui sont tous présent dans le Zwin et le 'Zwinduinen et -polders'.

La dune mobile, encore appelée dune blanche correspond à un habitat où le sable, encore très mobile, est davantage retenu par une plus grande diversité de plantes psammophiles dont l'oyat (*Ammophila arenaria*), le *Festuca juncifolia* et parfois aussi le *Carex arenaria*; ces trois espèces préfigurant sinon une forme de fixation déjà avancée de la dune blanche, au moins indiquant une zone où l'apport de sable nouveau est réduit.

Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises, Eu-habitat 2130)

La dune grise contraste nettement avec la blanche. A l'abri des embruns et des apports massifs de sable, la végétation forme ici une pelouse plus couvrante que sur la dune blanche. Elle doit son aspect grisâtre aux nombreux lichens et mousses qui la tapissent ainsi qu'à l'humus qui commence à enrichir le sable. Mais elle contient aussi une grande diversité d'autres espèces, en particulier l'immortelle adaptée à la sécheresse sur les côtes méridionales.

Les dunes à fourrés ou arbustives - Dunes à *Hippophaë rhamnoides* (Eu-habitat 2160)

Les dunes à fourrés ou arbustives sont couvertes d'arbustes (argousiers, troènes, sureaux noirs) formant une couverture d'un à deux mètres de hauteur difficilement pénétrable. L'argousier (*Hippophaë rhamnoides*) est l'espèce dominante. En plus on y trouve les églantiers et ronces et des espèces non épineuses comme le sureaux noirs et le troène qui est seulement localisé à certaines places au nord-ouest.

Code	Type	Superficie (ha) Flandres	Superficie (ha) Pays-bas
1140	Vasières de la frange littorale, nue	43,3	9,5
1310	Salicorniaies des bas niveaux	27,2	2,2
1320	Prés à Spartine de la haute slikke (<i>Spartinion</i>)	1,1	1,4
1330	Prés salés du schorre (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	86,1	20,2
2120/2110	Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> et Plage et dunes mobiles embryonnaires	13,1	5,6
2130	Dunes côtières fixées à végétation herbacée	21,8	0,2
2160	Dunes à <i>Hippophaë rhamnoides</i>	1,2	13,6

2.3. Faune

Avifaune

Le Zwin constitue un haut lieu de l'ornithologie belge. Il atteint le seuil d'importance nationale pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau. Les vasières à forte productivité constituent une zone d'alimentation importante pour les anatidés et les limicoles. Des stationnements, aussi considérables, d'espèces en migration ou en hivernage peuvent être observés. De par sa situation géographique et sa superficie, le Zwin constitue un site important comme halte migratoire, à l'échelle nationale.

Au cours des 20 dernières années, 220 espèces d'oiseaux ont été enregistrées, y compris plusieurs espèces qui sont mentionnés sur la liste rouge des oiseaux flamand. La végétation marécageux des polders, y compris les petites roselières, est l'habitat des espèces rares comme l'*Acrocephalus schoenobaenus* et la gorge bleue (*Luscinia svecica*), une espèce protégé par l'annexe-I de la directive oiseaux européens.

Dans le Zwin même les limicoles sont également bien représentés, avec de Chevaliers gambettes (*Tringa totanus*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), Lors des migrations, il est possible d'observer des stationnements importants en halte migratoire d'Oies cendrées (*Anser anser*), les Spatules blanche (*Platalea leucorodia*), de Grands Gravelots (*Charadrius hiaticula*), de Bécasseaux maubèches (*Calidris canutus*)... Pour les anatidés, citons : le

Canard souchet (*Anas clypeata*), le Canard chipeau (*Anas strepera*) et le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*) qui était à l'autrefois le symbole du réserve. Signalons aussi l'hivernage parfois de passereaux nordiques : Bruant des neiges (*Plectrophenax nivalis*) et Alouette hausse-col (*Eremophila alpestris*).

Mammalofaune

Le Zwin abrite quelques individus de Phoques veaux-marins (*Phoca vitulina*) Ce Phoque fréquente l'estuaire de manière relativement irrégulière.

Jusqu'à présent, quelques espèces de chauves-souris ont été observés, quoique généralement en petits nombres et avec seulement quelques individus hivernants. La Pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) est souvent présente. En outre, parfois aussi *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus* et *Myotis mystacinus* sont observés. La présence des bunkers et d' autre infrastructure de guerre dans peut constituer un habitat d'hivernage pour plusieurs chauves-souris. Jusqu'à maintenant, seulement quelques espèces ont été enregistrées, mais cela pourrait changer si on est capable d'adapter les bunkers aux besoins des chauves-souris.

Batrachofaune

- le Triton crêté (*Triturus cristatus*), espèce inscrite à l'annexe II de la directive "Habitats" ;
- la Rainette verte (*Hyla arborea*), espèce vulnérable au niveau national ;
- le Crapaud calamite (*Bufo calamita*), Rare en Flandre et disparu dans le Zwin.

Autres

les communautés benthiques observées en Zwin sont typiques de nombreuses baies et de secteurs marins sous influence estuarienne du nord-ouest de l'Europe. les densités observées sont élevées notamment pour *Heteromastus filiformis*, *Oligochaeta* spp., *Aphelochaeta marioni*, *Capitella capitata* et *Nereis diversicolor*.

Trois espèces de poissons sont abondants dans plusieurs types de ruisseaux et les canaux : *Pleuronectes flesus*, *Dicentrarchus labrax* et *Pomatoschistus microps*.

3. Menaces

Les menaces les plus important vis-à-vis le caractère du Zwin sont les effets de l'ensablement c.à.d.

l'Ensablement des slikkes et schorres

De 1987 on pourrait constater un ensablement progressif des slikkes et schorres du Zwin. À cause de cet ensablement la composition des communautés benthiques a changé et généralement la production de biomasse a réduit. Beaucoup de vers et de mollusques vivant dans la vase salée sont une nourriture appréciée de nombreux d'oiseaux qui viennent s'y nourrir à marée basse. Par l'ensablement le Zwin n'est plus apprécié par des nombreux d'oiseaux qui venaient à l' autrefois s'y nourrir à marée basse. En plus des changements dans la nourriture potentielle des oiseaux l' ensablement cause aussi des changements dans l'habitat de reproduction de différentes espèces d'oiseaux.

Aussi, la végétation a changé à cause de l'ensablement. En générale le recouvrement des *Salicornia* des bas niveaux a diminué et a reculé vers les bandes étroites le long des ruisseaux. Au début, l'obione se propagent, et si c'est encore plus élevé l' *Elymus athericus* devient dominant seul sous pâturage.

l'Ensablement de l'estuaire du Zwin

L' estuaire du Zwin est actuellement à un niveau assez élevé de sable. Hors des mouvements marées quotidiennes au niveau de l'estuaire du Zwin une cordon dunaire peut se former et fermer la bouchure du Zwin Le caractère de la réserve sera alors perdu.

Les seuils dans le Zwin

A certains places se trouvent des seuils, qui ont une influence négative sur la dynamique naturelle du système tidal. Pour optimiser le Zwin comme réserve naturelle avec des vastes étendues de slikkes et schorres il sera nécessaire que les seuils seraient réduits ou supprimés.

4. Objectifs et mesures de gestion

D'une manière générale, la non-intervention est souhaitable pour les prés salés atlantiques sur condition que la superficie du site est assez grand et qu'il y existe une dynamique assez forte pour que les différents types d'habitats caractéristiques pourraient se maintenir. Souvent le sous-pâturage aide à maintenir une biodiversité optimale.

A cause du problème d'ensablement on a choisi pour l'intervention humaine afin que le Zwin continueraient d'exister comme slikke et schorre. C'est ça l'image principale qui a été choisi par le gouvernement flamand. La disparition à long terme du caractère estuarien est actuellement donc traitée comme indésirable.

Point de départ est le choix de dynamique maximale pour les deux les dunes et les prés salés. Pour la restauration des différents habitats de la zone intertidale la dynamique naturelle avec l'érosion et le sédimentation est essentielle. En outre, on s'efforce pour réaliser un contact le plus large possible entre les dunes fraîche et les prés salés.

Pour le développement optimales des potentiels naturels il faut absolument éviter la perturbation humaine. Pour réaliser l'image cible deux phases de développement sont prévues :

1. Maintenir et restaurer les slikkes et schorres du Zwin par différents modes de gestion y compris l'étrépage ou le raclage de la couche superficielle qui génère un rajeunissement des (hautes) schorres. En plus la création des îles pour les oiseaux nicheurs, le dragage du bouchure du Zwin, le perpétuation et l'élargissement du pâturage exercé par les bovins et les moutons permettant d'entretenir des milieux ouverts favorables à de nombreuses espèces et le modification du fonctionnement hydraulique.
2. La nature a parfois besoin d'un petit coup de pouce, notamment pour reprendre ses droits lorsque l'homme a modifié ses milieux naturels. La recréation des slikkes et schorres par réouverture de l'ancien polder Willem-Léopold (max. 120 ha) sera bientôt exécutée.

La gestion récurrente, le plus pratiquée sera le pâturage extensif. Dans le Zwin des zones en plus vont être clôturés pour permettre une extension du pâturage. le pâturage extensif semble la pratique la plus appropriée pour l'entretien des schorres.

Afin d'assurer la conservation du triton crêté, de la rainette verte et du crapaud calamite on renforcera le réseau déjà existant des ponds.

Aujourd'hui, les dunes du réserve naturelle Zwinduinen et –polders et du Zwin même sont notamment utilisées pour la randonnée. Le Zwin même constitue un lieu privilégié d'actions en faveur de l'éducation à l'environnement (rendez-vous Nature, Chantiers Nature, interventions pour les scolaires et universitaires...).

Le ANB (Agence pour la Nature et la Forêt) a entamé une politique ambitieuse de restauration des milieux patrimoniaux. La gestion est donc principalement orientée vers la conservation et la restauration des slikkes et schorres et des milieux dunaires (pelouses et pannes). Par ailleurs, les gardes présents sur le site assurent la surveillance, l'entretien des chemins et de la signalétique, un suivi des espèces et des habitats, et des animations pédagogiques en collaboration avec des partenaires provinciales et locaux.

C'est la Province de Flandre occidentale et l'ANB qui veulent réaliser un nouveau centre nature écotouristique contemporain, répondant à la devise 'Le Zwin: aéroport international pour les oiseaux migrants'. Eléments marquants du projet de rénovation du Centre Nature du Zwin : un nouveau centre pour visiteurs proposant une exposition interactive sur le Zwin, une cafétéria, une boutique et un nouveau centre d'observation..

Le nouveau centre pour visiteurs remplira une fonction importante d'accueil touristique pour la région du Zwin et servira en outre de portail d'accès au Zwin et alentours.

Dans la digue située entre le Parc Nature Zwin et la plaine du Zwin, un centre d'observation sera aménagé, d'ou les visiteurs pourront observer, étudier et profiter de par tous les temps profiter la plaine du Zwin quelles que soient les conditions météorologiques. Le nouveau Zwin Centre Nature ouvrira ses portes au public en 2015.

5. Programme d'exécution

L'exécution de la gestion est résumée dans le tableau 10.

6. Monitoring

Dans ce chapitre, l'on indique les éléments sur lesquels l'éventuel monitoring pourrait se focaliser. Le suivi des évolutions au sein de la réserve, le suivi des effets dans les blocs de pacages intégraux, le suivi des modifications de la flore et la faune occupent une importante place dans les propositions. Il n'y a pas encore de mission concrète de monitoring pour le territoire.

7. Budget

Dans ce chapitre, toutes les mesures de gestion sont budgétisées sur un délai de 27 ans.

8. Cartes

Il existe un recueil de cartes séparé en format A3. Les cartes de détails sont également disponibles en format A0.

Summary

1. Introduction

The Zwin Flemish nature reserve in Knokke-Heist comprises a wide range of coastal habitats; intertidal sandflats and mudflats, some fore dunes and white dunes, bare sand and saltmarsh as well as important numbers of roosting birds and a great variety of unusual plants.

The nature reserve occupies 180 ha. The whole region extends 2.3 kilometres along the North Sea coastline on the Flemish-Dutch border. The Dutch part of the nature reserve is about 33ha resulting in an overall nature area of about 213ha.

Previously, part of the future Flemish nature reserve (FNR) was already established as nature reserve by Ministerial Decree of 4th September 2007. For this area an approved management already exists. It was used for the designation of this area as Flemish nature reserve Zwindunes and polders. The current management plan ensures an integration of several aspects concerning recreation and accessibility of both areas.

Within the boundaries of the VNR one can find a huge variety of macromorphological units and related landscapes. It comprises dunes, salt marshes, salt pans and originally two large inlet channels with adjacent tidal flat and creek systems. The salt habitats guarantees a specific kind of biodiversity. Moreover the complexity of the underlying, often small scaled, variety in abiotic patterns and processes e.g. the variation in topography and soil conditions (sand-clay), the local influence of fresh water, results in a rich biodiversity. Moreover, the human influence has been substantial and has undoubtedly contributed to both the establishment and the disappearance of species and also the development and degradation of habitats.

One of its key features in the recent past was the range and numbers of wildfowl and waders that depend on the site in winter. Estimates suggest high numbers of birds overwinter in the Zwin. Therefore the area was designated a Special Area of Conservation under the terms of the Habitats and Birds Directive. In addition, it is a wetland of international importance under the Ramsar convention.

2. Eu-habitats

7 types of habitat are actually present within the boundaries of the nature reserve "The Zwin".

Code	Type	Actual area (ha) Flanders	Actual area (ha) The Netherlands
1140	Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide	43,3	9,5
1310	<i>Salicornia</i> and other annuals colonising mud and sand	27,2	2,2
1320	<i>Spartina</i> swards (<i>Spartinion</i>)	1,1	1,4
1330	Atlantic salt meadows (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)	86,1	20,2
2110/2120	Strandline and embryonic dunes, Mobile dunes with <i>Ammophila arenaria</i>	13,1	5,6
2130	Fixed dunes dominated by species of grass and herbs (grey dunes)	21,8	0,2
2160	<i>Hippophae rhamnoides</i> scrub	1,2	13,6

Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide (Eu-habitat 1140)

Intertidal mudflats and sandflats are submerged at high tide and exposed at low tide. They form a major component of the FNR. This habitat type can be divided into three broad categories (clean sands, muddy sands and muds), although in practice there is a continuous gradation between them. Within this range the plant and animal communities present vary according to the type of sediment, its stability and the salinity of the water.

Clean sands. These occur particularly on the open coast beach where wave action or strong tidal currents prevent the deposition of finer silt. Owing to the mobility of the sediment and consequent

abrasion, species that inhabit clean sands tend to be robust and include amphipod crustaceans, such as sandhoppers some polychaete worms and certain bivalve molluscs.

Muddy sands. These occur particularly on more sheltered places at the mouth of the estuary and behind barrier islands, where sediment conditions are relatively stable. A wide range of species, such as lugworm *Arenicola marina*, and other polychaete worms and bivalve molluscs, can colonise these sediments.

Mudflats. These form in the most sheltered areas of the FNR usually where large quantities of silt are deposited in the estuary or creeks. The sediment is stable and communities are typically dominated by polychaete worms and bivalve molluscs and may support very high densities of the mud-snail *Hydrobia ulvae*. The high biomass of invertebrates in such sediments often provides an important food source for waders and wildfowl, such as common shelduck *Tadorna tadorna* and knot *Calidris canuta*.

Salicornia and other annuals colonising mud and sand (Eu-habitat 1310)

This pioneer saltmarsh vegetation colonises intertidal mud and sandflats in areas protected from strong wave action and is an important precursor to the development of more stable saltmarsh vegetation. It develops at the lower reaches of saltmarshes where the vegetation is frequently flooded by the tide, and can also colonise open creek sides and depressions as well as disturbed areas of upper saltmarshes e.g. disturbed by grazing cattle. There is little variation within this habitat type, which typically comprises a small number of species. Two main types can be distinguished within the FNR. i.e. the annual *Salicornia* salt-marsh community and the *Suaeda maritima* salt-marsh community. These communities include open stands of glasswort *Salicornia* spp., or annual seablite *Suaeda maritima*. The density of these plants can vary and may be lower on sites with sandier substrates. Other species that may be found include common saltmarsh-grass *Puccinellia maritima*, common cord-grass *Spartina anglica* and sea aster *Aster tripolium*.

Spartina swards (Eu-habitat 1320)

Cord-grass *Spartina* spp. colonises a wide range of substrates, from very soft muds to shingle, in areas sheltered from strong wave action. However it only covers a very small area within the nature reserve where it occurs mainly at some particular places in the saltmarsh.

Atlantic salt meadows (Eu-habitat 1330)

This habitat develop when halophytic vegetation colonises soft intertidal sediments of mud and sand in areas protected from strong wave action. This vegetation forms the middle and upper reaches of saltmarshes, where tidal inundation still occurs but with decreasing frequency and duration. The saltmarshes cover large areas in the FNR (see table). The vegetation varies with the frequency and duration of tidal inundation. Grazing by domestic livestock is particularly significant in determining the structure and species composition of the habitat type and in determining its relative value for plants, for invertebrates and for wintering or breeding waterfowl.

At the lower reaches of the saltmarsh the vegetation is often naturally species-poor and may form an open sward of common saltmarsh-grass *Puccinellia maritima*. Further up the marsh, the vegetation becomes herb-dominated and red fescue *Festuca rubra* becomes more important as does also *Juncus gerardii*. The upper saltmarsh shows considerable variation, particularly where there are transitions to other habitats e.g. communities with tussocks of sea rush *Juncus maritimus* dominating a herb-rich vegetation. Several subtypes of the atlantic salt meadow habitat can be distinguished in the FNR e.g.

- *Aster tripolium* dominated salt-marsh community
- *Puccinellia maritima* salt-marsh community
- *Halimione portulacoides* saltmarsh community
- *Juncus maritimus* salt-marsh community

And some very small patches of *Artemisia maritima* salt-marsh community

Strandline and embryonic dunes (partim Eu-habitat 2110)

Here sand can be trapped by beach debris and specialised grasses. This includes vegetation along the high tide line. It is usually ephemeral, salt tolerant and composed of a limited number of species e.g. *Cakile maritima*, *Salsola kali* ssp. *Kali* and *Atriplex glabriuscula*.

Mobile dunes (partim Eu-habitat 2110-2120) occur mainly on the seaward side of the dune system.

The first stage in sand deposition occurs here, normally above direct tidal influence. The vegetation is limited in species diversity, dependent on its ability to withstand the influence of salt spray and trap

moving sand. The most characteristic being couch grasses (*Elymus spp.*) and marram grass (*Ammophila arenaria*). Where the rate of sand deposition is less but the surface is still mostly bare sand. A greater variety of plants can survive e.g. *Carex arenaria* and *Festuca arenaria*.

Fixed dunes dominated by species of grass and herbs (**grey dunes** – Eu-habitat 2130) occur further inland where sand deposition is no longer significant. Many plant species exist here and help to stabilise the dune surface and create a thin layer of humus. Apart from species-rich communities of *Koelerion albescentis* (class of sandy dry grasslands) and the *Thero-Airion* alliance (ephemeral-rich *Aira* swards), Habitat type 2130 is also characterised by cryptogam-richness (patchy moss and lichen carpets). The lime content of these moss dunes varies depending on the parent substrate and the process of increasing decalcification promoting the gradual transition of the species composition. Where ground may be heterogeneous, with open areas remaining, often through cattle and horse action, dune mosses such as *Tortula ruraliformis* (acrocarpous) and *Brachythecium albicans* (pleurocarpous) may be important (*Phleo-Tortuletum ruraliformis* communities). In the initial stages of leaching, ground lichens of the genus *Cladonia* may be frequent to abundant and, mostly being grey, form 'Grey dune'.

Scrub (Eu-habitat 2160)

A few shrubby species are capable of invading sand dunes to form scrub. Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) is omnipresent and is the most dominant species. Along with **Elder**, *Sambucus nigra*, wild roses (*Rosa spp.*) and brambles (*Rubus spp.*), it forms some dense, impenetrable thickets. The non-spiny species, Wild Privet (*Ligustrum vulgare*), is abundant only at some specific places in the northwestern part of the FNR.

3. Fauna

One of its key features was the range and numbers of wildfowl and waders that depend on the site in winter some decades ago. Despite the new slogan for the nature centre The Zwin, which is: an international airport for birds", due to huge amounts of sand deposition, the area became less attractive for waders and wildfowl. However it's still an interesting site to see migrant gulls, terns and wading birds. The last varying widely in size and shape and include species such as plovers, sandpipers, egrets, herons, spoonbillsstilts, avocets, oystercatchers, curlews and more. These bird species are seen frequently on the mudflats and sandy islands feeding by wading in the shallow waters or along the waterlines, probing into the water or sand for insects and crustaceans.

As the North Sea population of Harbour seals (*Phoca vitulina*) is increasing along the Dutch and Belgian coast these animals are seen the more and more. Sometimes one or more individuals can be observed on the sandflats of the estuary which for some of them are favored haul-out sites.

Bat species e.g. may profit from the presence of war vestiges which are important hibernation sites for a wide range of these species. Until now only a few species e.g. beard bat and brown long-eared bat were recorded but this will change if the vestiges could made more comfortable for bats. Few maternity roosts are currently known, of which some are in bat-boxes in the adjacent Zwindunes and polders. the Dutch part of the Zwin is observed only the common Pipistrelle

The neighbouring area of the FNR reserve is also inhabited by different species of amphibians. A small population of Great Crested Newt (*Triturus cristatus*) was recently discovered in two ponds of the Zwin dunes and polders (annex II and IV of the Habitat Directive). There were also previous records of Natterjack Toad (*Bufo calamita*) and European treefrog (*Hyla arborea*). Recent nature management (ZENO-life-project) promoted the re-establishment of the European treefrog in the Zwin dunes and polders

The tiny narrow-mouthed whorl snail *Vertigo angustior* was recently found in the FNR. It primarily lives in marshy ground of high, even humidity. It is listed on Annex I of the Habitats Directive.

From our investigations it becomes clear that the nature reserve also holds many species of moths. Together with other night active insects they may serve as food for bat species.

4. Threats

The most important threats for the Zwin nature reserve are the effects of silting i.e.

1. *The silting up of the mudflats and saltmarsh*

Since 1987 one could measure a progressive silting of the mudflats and saltmarshes of the Zwin. Due to silting the composition of benthic communities has changed and its biomass production decreased. Many worms and molluscs living in mudflats are much appreciated food for the many birds that come to feed at low tide. Due to the silting, nowadays, very few wading birds feed in the Zwin. In addition silting also causes changes in the breeding habitat of different bird species.

Also, the vegetation has changed because of silting. In general the recovery of the pioneer saltmarsh vegetation decreased and has been reduced to the narrow strips along tidal creeks and channels. As a consequence of silting first the *Halimione portulacoides* saltmarsh community dominates but as the process goes on *Elymus athericus* becomes the most dominant species except under grazing

2. *The silting of the Zwin estuary*

In the Zwin estuary there is currently a fairly high level of sand. Without the daily tide movements a dune can form and close the estuary. As a result the Zwin will lose its current characteristics of tidal ecosystem.

3. *The dams in the Zwin*

At some places there are dams, which have a negative influence on the natural dynamics of the tidal system. To optimize the Zwin nature reserve with vast surfaces of mudflats and saltmarsh it will be necessary for these constructions to be removed

5. Nature conservation policy and nature management

Generally, non-intervention is desirable for Atlantic salt marshes on condition that the area of the site is big enough and natural processes can guarantee strong enough dynamics for different types of habitats could be maintained. Often low density grazing helps to maintain optimal biodiversity. Because of the huge problem of silting the salt marsh character of the Zwin risk to disappear. This is considered undesirable. Therefore the Flemish government decided for human intervention in order to maintain the Zwin as a salt marsh ecosystem.

Starting point is the choice to generate maximum dynamics for both the dunes and salt marshes. For the restoration of the different salt marsh habitats the intertidal natural dynamics with erosion and sedimentation is essential. In addition, one also wants to realise the widest possible contact zone between fresh dunes and marshes. Therefore the main nature conservation objectives are:

1. Maintain and restore the mudflats and salt marsh habitats by different modes of management including sod cutting to generate a rejuvenation of e.g. areas suffering from grass encroachment. In addition The establishment of breeding islands will contribute to the establishment of significant numbers of gull species, sterna. Some areas will be fenced to enable extensive grazing with domestic stock (cattle and sheep). In this way it is hoped that further undesired grass encroachment by *Elymus athericus* would be controlled and the desired mosaic of low salt marsh vegetation with bare mud patches would be maintained. Furthermore one aims to dredge the Zwin estuary and modify the hydraulic functioning of the estuary.

2. The nature needs sometimes a helping hand, especially to resume its rights when man has modified its natural environments. The recreation of the mudflats and salt marshes with reopening of the former polder Willem-Leopold (max. 120 ha) will soon be executed.

Extensive grazing will be the most important recurrent nature management practice in future. Any regrowth not controlled by grazing stock could be treated additionally by mowing.

The connectivity of the landscape is important, since great crested newts often occur in metapopulations that encompass a cluster of several or many ponds. To ensure the conservation of the Great Crested Newt and the tree frog a fine network of fresh waterponds surrounded by scrub and

tall herb vegetation will be created in the southern part of the nature reserve along the new dykes. For the re-establishment of the Natterjack toad one will most probably rely on re-introduction from nearby population. Therefore a population genetic research is carried out.

To ensure a sustainable use of the nature reserve for outdoor recreation a recreational management plan is designed. It will mainly result in:

Renewal of existing roads and trails,

Construction of signposts and

Dissemination of information by different means (leaflets, website...).

Since 2012 the first part of an ambitious development plan has just been realised of which the Zwin and Zwinduinen and polder nature reserve are part of. The network can be used by hikers, cyclists and those on horseback, too. Some of the paths are with dedicated lanes for feet, bikes and horses. A beautifully maintained network of footpaths lets you create your own walks or cycle rides from Knokke to the Netherlands and back again.

The new hiking network is just one component of a major redevelopment of the Zwin area. Plans are well advanced to turn the Zwin into a contemporary, educational and touristic nature destination. The new slogan is: "The Zwin: an international airport for birds" focusing mainly on birds. However, the Zwin has also importance as an area rich in salt-loving wild flowers. Some of these are as interesting in appearance as they are in name: sea lavender, herbaceous seepweed, glasswort, greater sea-spurrey and sea milkwort.

One of the highlights of the redevelopment is the new viewing centre. This will be a large circular building with windows offering superb panoramic views over the Zwin mudflats and salt marsh. Visitors will have the opportunity to observe the tide, plants, birds and other aspects of the Zwin in comfort, whatever the weather.

6. Monitoring

There are many setbacks and problems associated with marsh restoration that requires careful long-term monitoring. Information on all components of the salt marsh ecosystem should be understood and monitored from sedimentation, tidal influences, to behaviour patterns and tolerances of both flora and fauna species. Once one has a better understanding of these processes one can suggest more sound and practical management and restoration efforts that can be used to preserve the salt marsh ecosystem. Monitoring will include a floristic inventory, a vegetation survey, groundwater measurement, and observations on rare species and general wildlife especially birds, grasshoppers, amphibians and bats.

7. Costs

Table 10.1 gives an overview of all costs involved with future nature management.

8. Maps

There is a collection of separated A3-sized maps showing different aspects of the Zwin reserve e.g. landscape history, areas with its specific nature management practice, accessibility of the reserve etc.

Bijlagen

‘Gebiedsvisie voor het grensoverschrijdende uitgebreide Zwin inclusief beheerplan voor het uitgebreide Zwin aan Vlaamse zijde’

Bijlagen 1:

1.1. Ministerieel besluit houdende aanwijzing van “de Zwinduinen en –polders” te Knokke-heist als Vlaams natuurreservaat en vaststelling van de uitbreidingszone van dat natuurreservaat als bedoeld in het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu.

1.2. Ministerieel besluit houdende instelling van de adviescommissie “Knokke-Heist” voor een aantal Vlaamse natuurreservaten gelegen op het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist.

1.3. Uittreksel uit de notulen van de gemeenteraadzitting van 16 februari 2012 Knokke-Heist: betreffende de politieverordening op dieren.

Bijlagen 2:

Tabel 2.6. Soortenlijst paddenstoelen

Tabel 2.18. Soortenlijst nachtvlinders

Tabel 2.20. Soortenlijst dagvlinders

Tabel 2.21. Soortenlijst libellen

Tabel 2.22. Soortenlijst sprinkhanen

Tabel 2.23. Soortenlijst bijen en wespen

Tabel 2.24. Soortenlijst vliegen en muggen

Tabel 2.25. Overzicht vegetatieopnamen transekten

Tabel 2.26A. Vegetatieopnamen Zwinvlakte

Tabel 2.26B. Vegetatieopnamen Willem-Leopoldpolder (Dievegatkreek)

Word.doc. Levenswijze van enkele in het Zwin aangetroffen Mollusken

Bijlage 3:

Overzicht beheerkosten voor de drie onderscheiden deelgebieden inclusief tijdstabel

