

430

**Rijkswaterstaat**  
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ  
Bibliotheek (Middelburg)

C-14020 430

# Gewikt en Gewogen

## *Afwegingsdocument voor de bescherming van Zuidgors en Baarland*



Ministère van Verkeer en Waterstaat  
**Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat**  
Directie Zeeland



*natuurcompensatie westerschelde*

buitendijkse projecten (categorie A)

## Colofon

- Titel en uitgave:** Gewikt en Gewogen. Afwegingsdocument voor de bescherming van Zuidgors en Baarland. Opgesteld in het kader van het Natuurcompensatieprogramma Westerschelde, buitendijkse projecten. Rijkswaterstaat directie Zeeland, afdeling Integraal Waterbeheer. Nota AXW-2001-01
- Tekst:** Anton M. van Berchum  
Met inhoudelijke bijdragen van het Rijksinstituut voor Kust en Zee en de afdeling Morfologie Watersystemen (NWL) van Rijkswaterstaat directie Zeeland.
- Illustraties:** zoals vermeld in de bijschriften
- Vormgeving:** Grafisch Bedrijf Pitman bv, Goes  
Bram de Buck, Rijkswaterstaat directie Zeeland
- Productie en druk:** Grafisch Bedrijf Pitman bv, Goes
- Informatie:**  Rijkswaterstaat directie Zeeland  
Postbus 5014  
4330 KA Middelburg  
☎ (0118) 686000

# Projectbemensing

## Samenstelling van de projectgroep Zuidgors:

Anton van Berchum	Rijkswaterstaat directie Zeeland; projectleider; tot 31-12-1999 W. Houmes;
Kees Storm	Rijkswaterstaat directie Zeeland; alg. projectleider Natuurcompensatie-programma buitendijks;
Annemiek Paulusse	Rijkswaterstaat directie Zeeland, secretaris;
Aylin Erkman	Rijkswaterstaat directie Zeeland; projectleider Bescherming Waarde;
Mireille Groenenberg	Rijkswaterstaat directie Zeeland, afd. Morfologie Watersystemen;
Gerius van Woudenberg	Rijkswaterstaat directie Zeeland, afd. Bestuurlijke en Juridische Zaken;
Stefan Krekelberg	Rijkswaterstaat dienstkring Noord en Midden Zeeland;
Jaap Consemulder	Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ;
Aad van den Burg	Rijkswaterstaat, dienst Weg- en Waterbouwkunde;
John Beijersbergen	Provincie Zeeland;
Gert de Groot	Vereniging Natuurmonumenten;
Bas van Liere	waterschap Zeeuwse Eilanden (agendalid);
Ad Beaufort	waterschap Zeeuwse Eilanden;
dhr. J. Huijsman	gemeente Borsele; agendalid.

## Bijdragen werden voorts ontvangen van:

Hans van Woldendorp (Europese Commissie, DG Milieu), Frank Neumann (Expertisecentrum Maasvlakte II), Wim de Haan (LNV dir. Zuid-West), Gijs van Zonneveld (Vereniging Natuurmonumenten), Ralf Joosse (Vogelbescherming Nederland), Wim de Wilde (Provincie Zeeland), Cor Smit (Alterra), Leo Zwarts (RIZA), ingenieursbureau Svasek bv, Zheng Wang, Claire Jeuken (WL I Delft Hydraulics), Kees van Westenbrugge, Rob Termaat (directie Zeeland), Kees van der Male, Annemiek van der Pluijm, Aline Arends, Harm Verbeek, Bart Kornman, Peter Meininger, Jaap Graveland, Dick de Jong, Ed Stikvoort, Cor Berrevoets, Hans van Pagee, Jan van den Broeke, Bart Willemsse (RIKZ), e.a.





# Inhoudsopgave

Colofon	2
Projectbemensing	3
inhoudsopgave	5
Samenvatting	9
<b>1. Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2. Probleemstelling en doelstelling</b>	<b>13</b>
2.1 Probleemstelling	13
2.2 Doelstelling	13
2.3 Projectresultaat	13
2.4 Programma van eisen	13
<b>3. Toestand en ontwikkelingen</b>	<b>15</b>
3.1 Algemene gebiedsbeschrijving	15
3.2 Historische schets	15
3.3 Recente morfologische ontwikkelingen en de huidige situatie	16
3.4 Ecolotopen	19
3.5 Vegetaties	21
3.6 Vogels	22
3.7 Bodemdieren	22
3.8 Diatomeeën	24
<b>4. Mogelijke maatregelen</b>	<b>25</b>
4.1 Inleiding	25
4.2 Niet-kansrijke maatregelen	25
4.3 Kansrijke maatregelen	27
4.3.1 Suppleties	27
4.3.2 Krib(ben)	29
4.3.3 Leidam(men)	30
4.4 Keuze van de beschermingsmaatregel	32
<b>5. Effecten van een leidam</b>	<b>35</b>
5.1 Inleiding	35
5.2 Niets doen	35
5.3 Leidam Zuidgors	37
5.3.1 Bodemligging	37
5.3.2 Ecologie	37
5.4 Leidam Baarland	38
5.4.1 Bodemligging	38
5.4.2 Ecologie	38

<b>6.</b>	<b>Toetsing aan de Habitat- en Vogelrichtlijn (EU)</b>	<b>43</b>
6.1	Inleiding	43
6.2	Beoordelingskader	43
6.3	Beoordeling leidam Zuidgors	44
6.3.1	Patronen	44
6.3.2	Natuurkwaliteit	44
6.3.3	Processen	44
6.4	Beoordeling leidam Baarland	44
6.4.1	Patronen	44
6.4.2	Natuurkwaliteit	45
6.4.3	Processen	45
<b>7.</b>	<b>Besluit</b>	<b>47</b>
7.1	Zorgvuldigheid	47
7.2	Afweging van alternatieven	47
7.3	Finale keuze	47
<b>8.</b>	<b>Het vervolg</b>	<b>49</b>
8.1	Ontwerp	49
8.2	Vergunningen en regelgeving	49
8.3	Realisatie en nazorg	49
	<b>Bronvermelding</b>	<b>50</b>

## Figuren

3.1	Topografie van het projectgebied	15
3.2	Bodemligging periode 1818-1982	17
3.3	Bodemverschilkaarten (1960-1998)	18
3.4	Stroombeeld bij maximale vloed (bodempligging 1996)	19
3.5	Ecotopenkaart Zuidgors/Baarland (1996-1998)	20
3.6	Belangrijkste soorten eenden en steltlopers in Zuidgors/Baarland (1995-2000)	22
3.7	Gemiddelde dichtheden en biomassa's bodemdieren (1992-1999)	23
3.8	Jaargemiddelde biomassa's diatomeeën in de Westerschelde (1988-1996)	24
4.1	Stroombeeld bij een krib	29
4.2	Stroombeeld bij leidammen	31
5.1	Arealen per biotoop bij de verschillende varianten (prognoses)	36
5.2	Situatieschets bij 'niets doen' (25-50 jaar)	36
5.3	Situatieschets bij leidam Zuidgors (25-50 jaar)	37
5.4	Artist Impressions leidam Zuidgors (vogelvlucht)	38
5.5	Situatieschets bij leidam Baarland (25-50 jaar)	39
5.6	Artist Impression leidam Baarland (ooghoogte)	40
5.7	Artist Impression leidam Baarland (vogelvlucht)	40

## Bijlagen

1	Habitat- en Vogelrichtlijn (EU)	52
2	Artikelen van de Habitatrichtlijn in het kort	55
3	Artikelen van de Vogelrichtlijn in het kort	56
4	Gevolgde werkwijze	57
5	Vegetatiekaart Zuidgors (1998)	59
6	Vegetatiekaart Schor van Baarland (1998)	60
7	Aantallen vogels bij hoogwater (1995-2000)	61
8	Biotoopbeschrijvingen per vogelsoort	63
9	Aangetroffen soorten bodemdieren per deelbron (1992-1999)	66



# Samenvatting

In 1995 hebben Nederland en Vlaanderen een Verdrag gesloten inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde. De daarmee gepaard gaande verliezen van natuurwaarden worden volgens het Verdrag gecompenseerd. De uitvoering hiervan is door Nederland geregeld in een *Bestuursovereenkomst* (1998). Het kent zowel binnendijkse als buitendijkse projecten. De bescherming van het Zuidgors, dat in deze rapportage centraal staat, maakt onderdeel uit van de buitendijkse projecten. Deze rapportage is een weerslag van de afweging die heeft plaatsgevonden om te komen tot het beste beschermingsalternatief.

Het Zuidgors ligt in een dynamisch buitendijks gebied in het middendeel van de Westerschelde, waar een marien milieu heerst. Het maakt onderdeel uit van het complex Zuidgors en Baarland, een gebied dat behalve uit schor tevens bestaat uit slik, plaat en ondiep water. De deelgebieden Zuidgors en Baarland verkeren in een tegengestelde morfologische ontwikkeling. Terwijl het Zuidgors onderhevig is aan erosie, waardoor het schor afslaat en het slik verlaagt, vindt er bij Baarland een geleidelijke ophoging plaats. Het doel is in het gebied het schorbiootop te behouden of uit te breiden, op een manier die duurzaam is, een redelijke kosten-batenverhouding kent en zo mogelijk voordelen heeft voor andere functies dan natuur. Bovendien mag de beschermingsmaatregel niet haaks staan op de Lange Termijnvisie die voor het Schelde-estuarium is opgesteld.

Zowel met gerichte stortingen van baggerspecie, als met enkele kribben en een leidam is de erosie te stoppen en kan het oppervlak schor groeien. Ingegeven door de visie van natuurlijkheid en dynamiek leek SUPPLEREN met gebiedseigen materiaal in eerste instantie een aantrekkelijk en flexibel alternatief. Alles overwegende overheersen echter de nadelen en beperkingen, waarin vooral de effecten en de technisch-financiële consequenties doorslaggevend zijn.

Het gebied kan op duurzame wijze beschermd worden door een stelsel van KRIBBEN aan te leggen. Het menselijk ingrijpen is daarbij eenmalig. Een kribbenstelsel is echter minder wenselijk om beheer-technische redenen en om redenen van landschap en natuurlijkheid.

Het meest aantrekkelijke alternatief is een LEIDAM, die de stroming uit de kust houdt en het achterliggende gebied in de luwte legt. Voordelen van een leidam moeten gezocht worden in het duurzame karakter, een redelijke kosten-batenverhouding en een goed voorspelbaar eindbeeld. Het menselijk ingrijpen is in principe eenmalig, maar het heeft wel een fors karakter. De aanleg van een leidam leidt op lokaal niveau tot een verminderde bewegingsvrijheid van geulen en platen. Op het hoogste (systeem-) niveau blijft de natuurlijkheid en dynamiek wel behouden.

Een leidam kan zowel voor het Zuidgors als op de Plaat van Baarland worden gebouwd. Een combinatie van beide leidammen wordt niet wenselijk geacht. De twee varianten zijn op meerdere onderdelen tegengesteld aan elkaar.

Een leidam bij Baarland stimuleert, in tegenstelling tot een leidam bij Zuidgors, de actuele morfologische ontwikkelingen. Het legt de grenzen van het gebied vast en geeft daarbinnen in grote mate vrij spel aan dynamische processen. Daarbuiten treden echter negatieve effecten op ten gevolge van de maatregel. Deze zogenaamde externe werking omvat een negatieve beïnvloeding van het ter plaatse aanwezige drempel- en kortsluitgeulengebied, dat een bufferfunctie vervult ten aanzien van morfologische verstoringen elders.

De effecten op het complex van Baarland zijn minder goed te voorspellen dan bij de Zuidgorsvariant, maar vaststaat dat een schor van formaat kan ontstaan. Schorvorming gaat echter ten koste van slikareaal en dientengevolge van het foeraargeergebied van watervogels. Dit effect is dermate groot, dat het op gespannen voet staat met de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.

Meer dan een leidam bij Baarland, geeft een leidam voor het Zuidgors de zekerheid dat de huidige natuurwaarde wordt behouden. Het schoroppervlak wordt met een leidam veiliggesteld, maar de botanische kwaliteit van het schor is wel beperkt. De maatregel heeft geen significante verliezen voor biotopen of soorten tot gevolg. Daarentegen gaat het behoud van de huidige, waardevol geachte patronen wel gepaard met een afname van de natuurlijkheid en dynamiek in het beschermde gebied. In vergelijking met een

leidam op de Plaat van Baarland is de externe werking geringer, wat als gunstig wordt beoordeeld.

Een leidam bij Baarland heeft niet de voorkeur, omdat de netto meerwaarde voor de natuur onvoldoende is. Het complex van Baarland heeft namelijk nu reeds hoge natuurwaarden. Ten gevolge van een leidam zullen significante verliezen optreden van slikareaal en dientengevolge voor foeragerende watervogels. Gegeven de voorwaarden uit de Bestuursovereenkomst en na bestudering van de mogelijkheden binnen het projectgebied om hieraan invulling te geven, wordt een leidam voor het Zuidgors geadviseerd. Hiermee kan het gebied met zekerheid worden

beschermd. Dit vereist wel een forse ingreep, inclusief een geulwandverdediging, en dientengevolge hoge aanleg- en onderhoudskosten.

Op het advies voor een leidam voor Zuidgors, gebaseerd op een inhoudelijke afweging, volgt een bestuurlijke besluitvorming. In dat kader zal de keuze worden voorgelegd aan de Voortgangsc commissie, die ook signalen uit de omgeving zal meewegen. Wordt met deze keuze ingestemd, dan zal het ontwerp voor de leidam worden opgesteld en zullen de benodigde vergunningen worden aangevraagd. In 2002 kan dan tot realisatie worden overgegaan. Wordt deze keuze afgekeurd, dan resteert 'niets doen' in het gebied.

# 1. Inleiding

Om de bereikbaarheid van de Antwerpse havens voor grote schepen te waarborgen, hebben Nederland en Vlaanderen in 1995 besloten tot verruiming van de vaarweg in de Westerschelde (48/43/38 voet). Deze verruiming omvatte het baggeren van zogenaamde drempels in de vaarweg, maar ook het bergen van wrakken en de aanleg van geulwandverdedigingen. De verruiming ten gunste van de scheepvaart kent een schaduwzijde, namelijk een verminderde dynamiek en een verminderd oppervlak en kwaliteit van de ondiep watergebieden en het intergetijdengebied. Dit zijn gebieden met een grote ecologische waarde, die bijdragen aan het gezond functioneren van het watersysteem. In het Verdrag tussen Nederland en Vlaanderen is een compensatie van de verliezen van natuurwaarden afgesproken. De financiering hiervan wordt door Nederland en Vlaanderen gezamenlijk gedragen (resp. Mf 22 en Mf 44), terwijl de uitvoering in handen ligt van Nederland.

Politiek-maatschappelijke discussies leidden ertoe dat het oorspronkelijke plan van ontpolderen werd verlaten. Met ontpolderen werd beoogd natuur aan het systeem toe te voegen. Op advies van de Commissie Westerschelde (Ingesteld in 1996) is een nieuw compensatieprogramma opgesteld, in overleg met betrokken overheden en belangenorganisaties. Dit nieuwe programma omvatte drie categorieën projecten: A) buitendijkse en B) binnendijkse natuurcompensatie en C) kreekherstel/kwaliteitsimpuls van het Natuurbeleidsplan. Deze projecten zijn door de Minister goedgekeurd en vervolgens door het parlement en Gedeputeerde Staten van Zeeland. De uitvoering van deze projecten is geregeld in de Bestuursovereenkomst Natuurcompensatieprogramma Westerschelde. Door het ondertekenen hiervan op 27 februari 1998 hebben alle betrokken partijen<sup>1</sup>, met uitzondering van de gemeente Borsele, zich hieraan geconformeerd. Volgens de Bestuursovereenkomst dient de natuurcompensatie binnen vijf tot tien jaar gerealiseerd te worden.

De buitendijkse projecten zijn onder verantwoordelijkheid gebracht van Rijkswaterstaat directie Zeeland, de uitvoering van de overige projecten is in handen van de Provincie Zeeland gegeven, die ze heeft gedelegeerd aan de Dienst Landelijk Gebied (Min. van LNV).

De buitendijkse projecten waarvoor Rijkswaterstaat aan de lat staat zijn als volgt:

- bescherming Zuidgors en (toegevoegd) het aangrenzende Baarland;
- bescherming Schor van Waarde en resten van het Middeleeuwse Valkenisse (toegevoegd);
- veerhavens Kruijningen en Perkpolder (onder voorbehoud);
- tolpleinen Kruijningen en Perkpolder (toegevoegd);
- broedgebied Hansweert;
- broedgebied Terneuzen.

De bescherming van het Zuidgors en Baarland staat in dit document centraal. Dit deelproject van het Natuurcompensatieprogramma is bestudeerd door een projectgroep, onder regie van Rijkswaterstaat Zeeland (zie colofon). Zowel in de analyse van het gebied, het definiëren van beschermingsmaatregelen en in de besluitvorming is externe deskundigheid ingewonnen. De keuze voor de bescherming is gemaakt door Rijkswaterstaat directie Zeeland in nauw overleg met de Vereniging Natuurmonumenten. De besluitvorming vond plaats op basis van adviezen van specialisten en zoveel mogelijk rekening houdend met belangen van derden. De gevolgde werkwijze is verwoord in bijlage 4.

## Leeswijzer

Dit rapport start met een definiëring van de probleemstelling en de doelstelling (hoofdstuk 2). Daarna vindt een uitgebreide analyse van het gebied plaats ten aanzien van de bodemgesteldheid, waterbeweging en ecologie (hoofdstuk 3). Uitgaande van het programma van eisen zoals opgesteld in hoofdstuk 2 en de morfologische situatie (hoofdstuk 3) wordt in hoofdstuk 4 een

<sup>1</sup> De Ministeries van Verkeer en Waterstaat, Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Provincie Zeeland, gemeenten en waterschappen

*In 1992 heeft Rijkswaterstaat een experimentele schorverdediging uitgevoerd in de vorm van bezinkvelden. De constructie bestond uit dammen van rijshout en wiepen, waartussen het slik kon ophogen. De schorerosie kon hiermee worden afgeremd, maar het opdringen van de geul Everingen niet. De constructie was niet bestand tegen het geweld van golven en stroming (zie § 4.2).*

overzicht gegeven van de diverse mogelijke beschermingsmaatregelen. Aan het slot van dit hoofdstuk wordt hieruit een keuze gemaakt. Daarbij resteren nog twee mogelijke beschermingsmaatregelen, waarvan de effecten op de bodemligging en ecologie in hoofdstuk 5 worden beschreven. Aan de hand van een aantal aspecten worden deze maatregelen vervolgens getoetst aan de Habitat- en Vogelrichtlijn (hoofdstuk 6).

Het daaropvolgende hoofdstuk (hoofdstuk 7) maakt op grond van de gestelde criteria, een vergelijking tussen de huidige situatie, de effecten van de maatregelen en een toetsing hiervan aan de Europese richtlijnen, een keuze voor de bescherming van het gebied. Het laatste hoofdstuk tenslotte biedt een doorkijkje richting de realisatie van de beschermingsmaatregel.





## 2. Probleemstelling en doelstelling

### 2.1 Probleemstelling

De erosie van het Zuidgors en de aangrenzende slikken wordt veroorzaakt door het landwaarts verplaatsen van de geul Everingen. Het intergetijdengebied versmalt hierdoor, vooral het westelijk deel. De vrij grote stroomsnelheden over het slik bij vloed (0,8 à 0,9 m/s) verlagen bovendien het slik. Ten gevolge van getijdenstroming en golfslag erodeert de schorrand, waar een klif zichtbaar is. Bovendien is door natuurlijke ophoging de schorbodem op een niveau komen te liggen waarbij de overspoeling met zout water is verminderd. Daarmee wordt de plantengroei eentoniger, en neemt de botanische waarde af. Voor de broed- en foerageerfunctie van het schor voor vogels heeft dit laatste overigens geen grote consequenties. In principe leidt een verminderde overspoeling tot een kleiner risico voor het legsel en de jongen.

In tegenstelling tot het Zuidgors vindt bij Baarland een netto sedimentatie plaats. Hoewel de Plaat van Baarland in het verleden aan de zuidzijde groter was, is de gemiddelde bodemhoogte toegenomen. Daarmee is deze ecologisch gezien interessanter geworden. Het Boerengat, dat de plaat van de dijk scheidt, is al enkele decennia aan het verondiepen. Hoewel de geschetste ontwikkelingen van bodemophoging gunstig zijn voor de natuurwaarden, is de toekomst moeilijk te voorspellen. Enerzijds is het de vraag of de sedimentatieprocessen hier zodanig doorzetten, dat een (primair) schor van formaat kan ontstaan. Anderzijds kan de oppervlakte van het gebied afnemen door erosie van de zuidrand.

### 2.2 Doelstelling

Voor het gebied Zuidgors en Baarland is de volgende doelstelling geformuleerd (Projectplan Zuidgors):

'Het handhaven van zoute schorren, slikken en de natuurlijke overgangen hiertussen naar de diepere delen van de Westerschelde. Het schor dient beschermd te worden tegen erosie, waarbij de bescherming ruimte laat voor natuurlijke processen.'

### 2.3 Projectresultaat

De algemene doelstelling is door de projectgroep als volgt verfijnd naar kwaliteit en kwantiteit.

Het belangrijkste is dat het schorareaal wordt behouden of uitgebreid. Bij voorkeur geldt dit ook voor het slikareaal. Is er geen mogelijkheid het totale areaal intergetijdengebied uit te breiden, dan mag schorvorming eventueel ten koste gaan van het slik. Voor zover aanwezig kan het ondiep watergebied opgehoogd worden tot slik of schor. Schor en slik hoeven niet op dezelfde plaats aanwezig te blijven, maar kunnen ruimtelijk en temporeel variëren. Dit is waardevol, omdat zo diverse ontwikkelingsstadia in de schorvorming kunnen bestaan. Gestreefd wordt ook naar een kwaliteitsverbetering van het slik. Waar mogelijk is dit bij voorkeur laagdynamisch en slibrijk, zodat het rijk is aan bodemdieren met goede foerageermogelijkheden voor watervogels.

### 2.4 Programma van eisen

De Bestuursovereenkomst geeft richting aan de uitvoering van het programma, met artikelen over de organisatie, financiën en overlegstructuren. Tevens worden criteria genoemd waaraan de projecten moeten voldoen (artikel 3). Deze criteria zijn door de projectgroep aangescherpt en aangevuld, mede onder invloed van de Lange Termijnvisie Schelde-estuarium en het rapport Slinkend Onland (Storm, 1999).

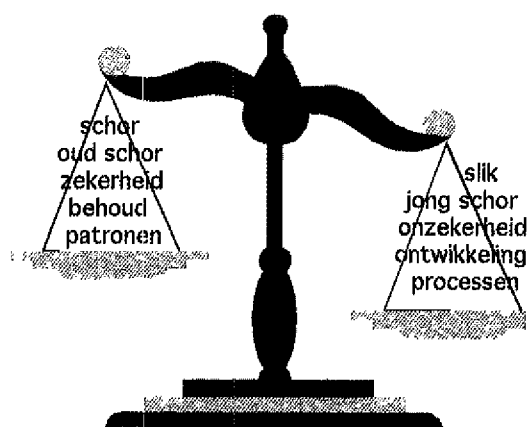
- het project moet een duidelijke winst opleveren voor de Westerschelde-gebonden natuur, waarin schorren de belangrijkste rol spelen, gevolgd door slikken. Het is daarom belangrijk dat sedimentatie de overhand krijgt boven erosie. Vanwege de kwaliteit van het gebied mag de sedimentatie niet te snel plaatsvinden.
- de maatregel mag niet haaks staan op het karakter van natuurlijkheid en dynamiek in de Westerschelde, zoals verwoord in de Lange Termijnvisie Schelde-estuarium. Het menselijk ingrijpen dient beperkt te worden, bij een zo groot mogelijke natuurlijke ontwikkeling. Een

onderdeel hiervan is zo veel mogelijk behoud van de dynamiek van het slik en de schorrand.

- er moet een redelijke verhouding zijn tussen de natuurwinst en de kosten van de ingreep. Daarmee hangt een duurzaam karakter van de maatregel samen, en een grote voorspelbaarheid van de effecten. Het onderhoud van de constructie dient in dit verband minimaal te zijn. De milieubelasting ten gevolge van de aanleg van de constructie dient beperkt te worden.
- de voorkeur gaat uit naar voordelen voor andere functies, zoals recreatie en visserij. Bij voorkeur is de maatregel landschappelijk verantwoord of in te passen.

Bovenstaande criteria impliceren een aantal dilemma's die de afweging compliceren. Enerzijds moeten schorren en slikken uitgebreid en bestendig worden, anderzijds wordt hoog ingezet op

een grote natuurlijkheid van het systeem. Hieraan verwant zijn de mate van (on)zekerheid van toekomstige ontwikkelingen, in samenhang met de sturing die hieraan gegeven wordt. Deze aspecten zijn veelal tegengesteld, zodat een maximale nadruk op één aspect ten koste gaat van een ander. Daarom is het zaak deze aspecten zoveel mogelijk met elkaar in balans te brengen.



## 3. Toestand en ontwikkelingen

### 3.1 Algemene gebiedsbeschrijving

Het gebied waarop dit project betrekking heeft bestaat in grote lijnen uit twee delen, namelijk Zuidgors en Baarland. Het is gelegen aan de noordoever van de Westerschelde, in het westelijk deel waar een marien (zout) milieu heerst. Het Zuidgors omvat feitelijk het schor bij Ellewoutsdijk (Zuidgors) en de aangrenzende slikken (Slikken van Everingen). Baarland bestaat uit een complex van de Plaat van Baarland, een smal schor tegen de dijk en tussen beide de gedegenereerde geul Boerengat (figuur 3.1).

De oppervlakte van het totale gebied is circa 400 ha. Het grootste deel hiervan bestaat uit slik (circa 70%), een vijfde uit schor en de rest uit ondiep water. Er is sprake van twee eigenaars en beheerders. Baarland is als buitendijkse grond eigendom van de Dienst der Domeinen. Het Zuidgors is met de aangrenzende slikken (163 ha) in eigendom en beheer bij de Vereniging Natuurmonumenten. Het beheer door Natuurmonumenten is gericht op het behoud van de huidige waarde. Er wordt geen actief beheer gevoerd, in tegenstelling tot vroeger. Tot in het begin van de jaren '50 is het Zuidgors beweid met schapen, soms met koeien.

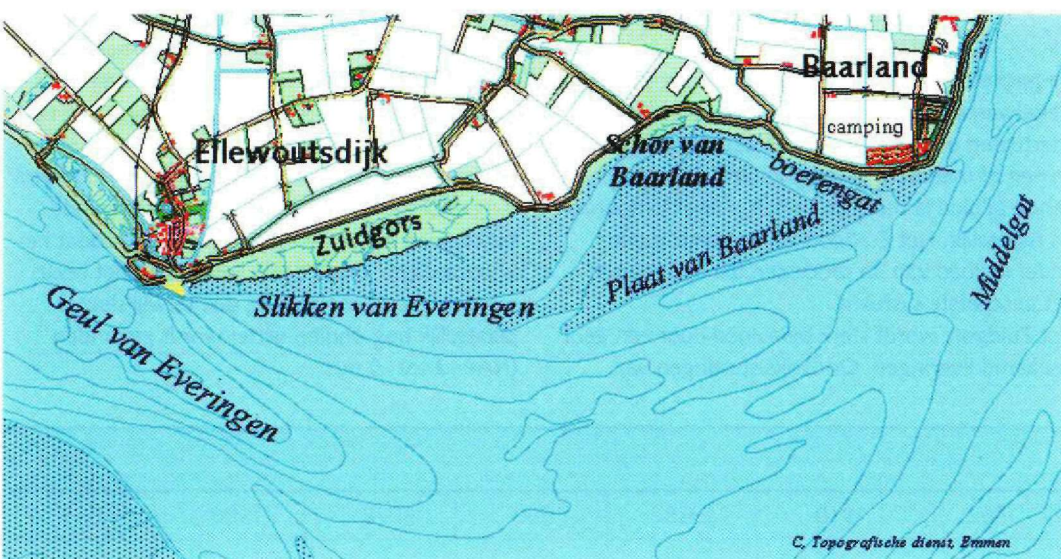
Hoewel begrazing de optredende vergrassing zou tegengaan, wordt dit niet meer toegepast vanwege de slechte begaanbaarheid van het terrein en de consequenties die het begaanbaar maken zou hebben.

Beide deelgebieden vallen binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Borsele. De zeedijk langs het gebied is in beheer bij het waterschap Zeeuwse Eilanden. De dijk is voorzien van een steenbekleding, die onvoldoende veilig is bevonden. In het kader van het Project Zeeweringen wordt deze binnen enkele jaren versterkt.

### 3.2 Historische schets

Waar heden het Zuidgors is gesitueerd, lag enkele eeuwen geleden de Zuidpolder. Deze is in de eerste helft van de veertiende eeuw bedijkt, en verving na 1570. Zeewaarts lagen tevens de verdwenen Zoute polder (ca. 1400-1500) en Nieuwe polder (ca. 1400-1497). Ook Baarland was destijds ingepolderd. Hier lagen de Zuidpolder en Everingse polder, naar het gelijknamige dorpje Everinge (Nieuwsbrief Archeologie nr. 10, Provincie Zeeland).

Enkele eeuwen later (situatie 1818, zie figuur 3.2)



Figuur 3.1  
Topografie van het  
projectgebied

lag voor de kust bij Zuidgors de Plaat van Everingen, die van de kust werd gescheiden door een geultje. In de daarop volgende decennia drukte de genoemde plaat dit geultje dicht, en ontstond een groot intergetijdengebied tegen de dijk. Tezelfdertijd werd de Plaat van Everingen doorsneden door een andere geul, en ontstond in meer oostelijke richting de Plaat van Baarland (1860). Ook deze groeide aan de dijk vast (1905), terwijl voor de kust een 'nieuwe' Plaat van Baarland groeide. Met de migratie hiervan naar de dijk, waarbij de plaat en de dijk van elkaar gescheiden werden door het latere Boerengat, ontstond rond 1921 een situatie die momenteel nog herkenbaar is. In het vervolg van de 20ste eeuw versmalde het profiel van het Boerengat en is tegen de zeedijk aan gaan liggen. Daarnaast trad aan de zuidzijde van de Plaat van Baarland een verkorting van de laagwaterlijn op (1982). Let ook op de verkorting van de kustlijn medio vorige eeuw. Met de aanleg van de huidige zeedijk in 1957 bij Zuidgors werd ca. 35 ha ingepolderd. In mindere mate is ook bij Baarland de dijk rechtgetrokken. Dit schorverlies door inpoldering werd verzacht door aangroei van schor (zie tabel)

### 3.3 Recente morfologische ontwikkelingen en de huidige situatie

De morfologie van de Westerscheide kent een stelsel van doorgaans twee hoofdgeulen, met daartussen een gebied dat bestaat uit zandplaten en een of meerdere kortsluitgeulen. Dit tussenliggende gebied is zeer dynamisch, zowel temporeel als ruimtelijk. Het Zuidgors en Baarland staan onder invloed van de processen die optreden in het geschetste systeem.

Het Zuidgors wordt sterk beïnvloed door een geul genaamd Everingen. Ondanks stortingen van

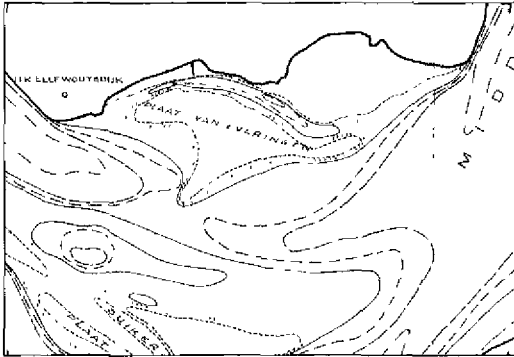
baggerspecie is het volume van deze geul ver groot. Tot 1978 betrof het een verdieping, daarna vooral een verbreding van het profiel (figuur 3.3). De verbreding trad vooral op in zuidelijke richting, maar ook noordwaarts (richting zeedijk). Dit oefent een druk uit op het areaal intergetijdengebied. Daarnaast treedt sinds 1955 een verlaging van het slik op. Deze erosie wordt veroorzaakt door hoge stroomsnelheden, vooral tijdens vloed (0,8 à 0,9 m/s; figuur 3.4). De verlaging van het slik en de afname van de breedte leiden tot erosie van het vrij hoge schor, met een steile schorklif tot gevolg van circa een meter hoogte. De laatste jaren bedraagt de erosie enkele meters per jaar. Waarschijnlijk is het effect van de getijdenstroom meer doorslaggevend voor de erosie dan golfwerking.

Meer dan het Zuidgors is Baarland onderhevig aan dynamische ontwikkelingen in het voorliggende, ondiepe platen- en kortsluitgeulengebied. In dit gebied migreren kortsluitgeulen en verzanden vervolgens. Er zijn veel interne circulaties van water en sediment. Enerzijds worden de ontwikkelingen in dit gebied aangedreven door geulontwikkelingen, zoals van Everingen en Middelgat. Anderzijds vervult dit dynamische gebied een essentiële rol in het reguleren van de waterbewegingen en morfologie op groter schaalniveau (Jeuken, 1998).

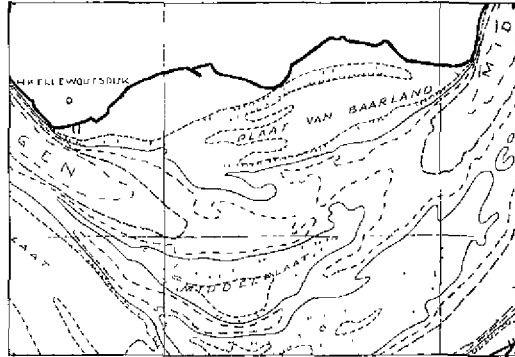
Het resultaat van de processen in het beschreven gebied leidt sinds 1960 tot een import van sediment. Dit is ruimtelijk zichtbaar geworden in een ophoging van de Plaat van Baarland, tot een niveau waarbij zelfs enige plantengroei voorkomt (Engels slijkgras). Tevens is de watervoerende functie van het Boerengat afgenomen, zodat het is verondiept. Grote delen kunnen nu het beste worden getypeerd als laag slik, terwijl slechts plaatselijk nog ondiep water wordt gevonden (NAP -2 tot -5 m).

Oppervlakte schor (In ha)							
Gebied	1856	1910	1938	1960	1978	1988	1995
Schor van Baarland	0	39	23	12	12	9	8
Zuidgors	10	64	60	54	62	59	49
Totaal	10	103	83	66	74	68	57

Situatie 1818

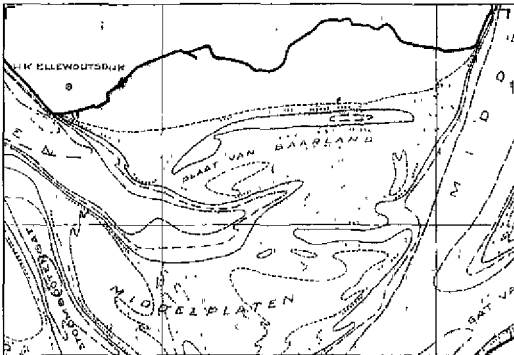


Situatie 1860

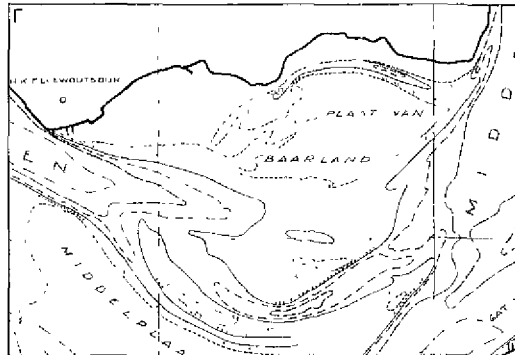


Figuur 3.2  
Bodemligging periode  
1818-1982 (bron:  
Meetinformatiedienst  
RWS-Zeeland)

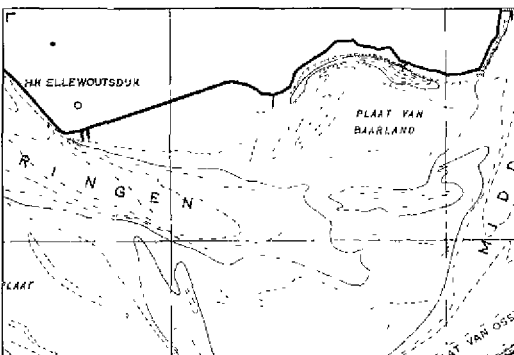
Situatie 1905



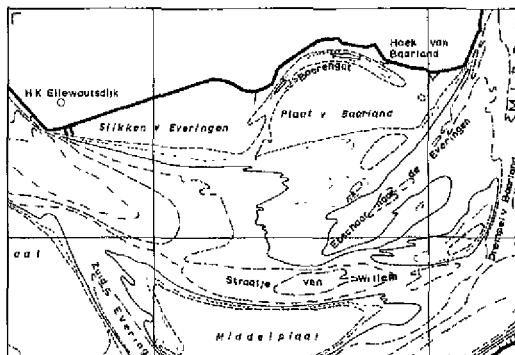
Situatie 1921



Situatie 1960

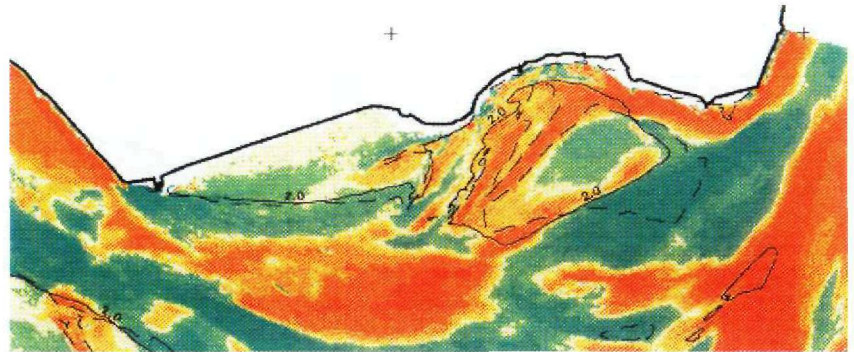


Situatie 1982

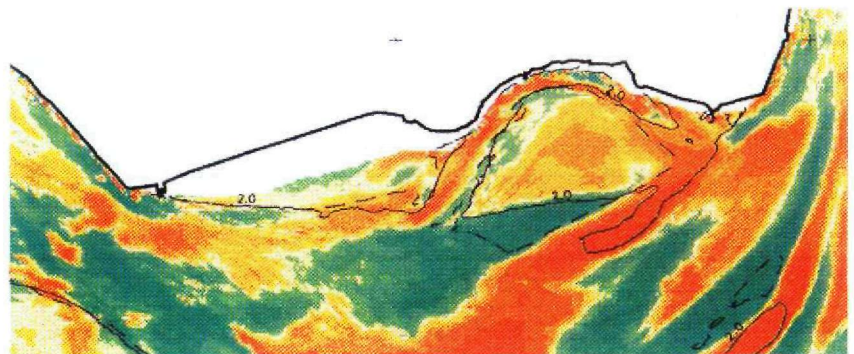




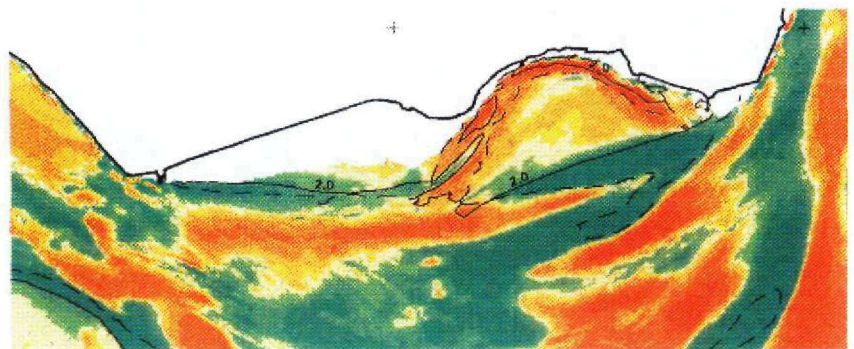
Figuur 3.3  
Bodemverschilkaarten (1960-1998)



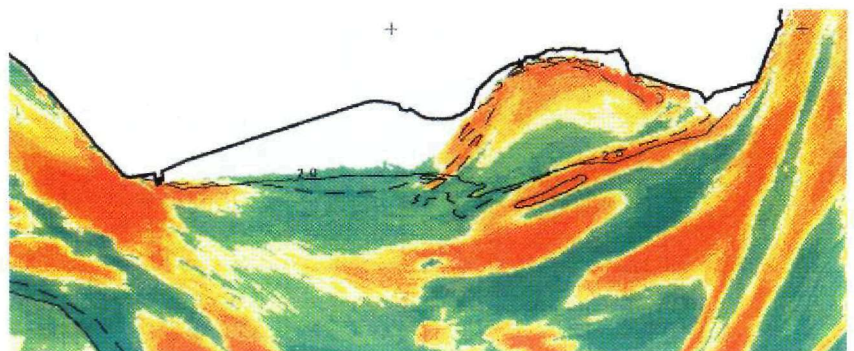
a: 1960-1970



b: 1970-1980



c: 1980-1990



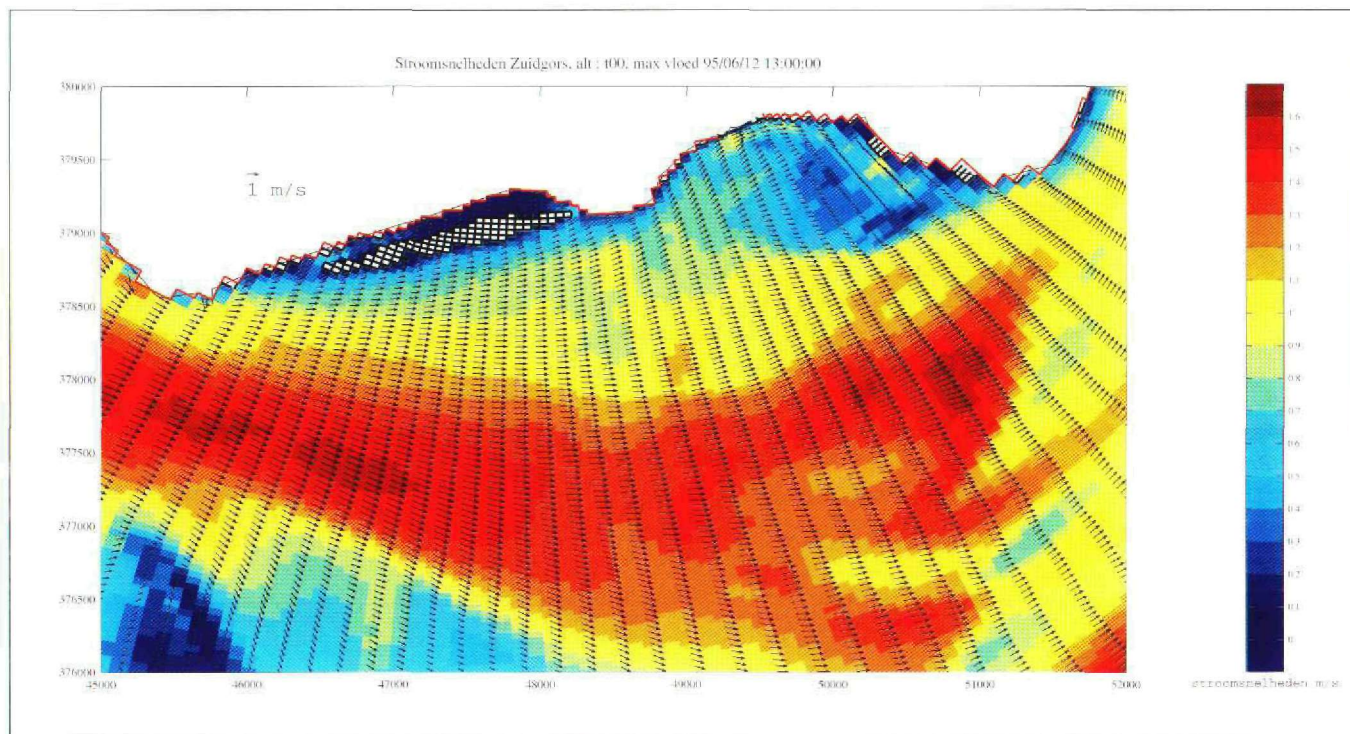
d: 1990-1998

**Legenda**

- meer dan 4 m erosie
- 2 tot 4 m
- 1 tot 2 m
- 0.4 tot 1 m
- 0.2 tot 0.4 m erosie
- geen verschil
- 0.2 tot 0.4 m sedimentatie
- 0.4 tot 1 m
- 1 tot 2 m
- 2 tot 4 m
- meer dan 4 m sedimentatie

*De doorgetrokken dieptelijn geeft de meest recente situatie weer, de onderbroken lijn de oudere situatie*





### 3.4 Ecotopen

Ecotopen worden vaak als synoniem voor habitats gebruikt, waarmee bio-geomorfologische eenheden worden onderscheiden. Het is de levensruimte van planten en dieren, die per soort verschilt. Het voordeel van een benadering van de ecologische waarden door middel van ecotopen bestaat in het kwantitatief uitdrukken hiervan. Dat dit echter slechts een benadering is van de werkelijkheid, wordt ingegeven door veronderstelde relaties tussen de morfologische kenmerken van ecotopen en flora en fauna. De onzekerheden ten aanzien van deze relaties noodzaken ertoe veranderingen in ecotopen op een zo hoog mogelijk abstractieniveau te onder-

zoeken. Op deze wijze is het een geaccepteerde methode, onder andere bij de monitoring van de effecten van de vaargeulverruiming in de Westerschelde.

Feitelijk zijn de ecotopen een nadere onderverdeling van zgn. ecoseries, het abstractieniveau waarop veranderingen kunnen worden vastgesteld. De ecotopen vervullen elk een eigen ecologische functie. Daarentegen is de samenhang groot, zodat vooral ook de combinaties en diversiteit van ecotopen de waarde van een gebied bepalen. Voor de Westerschelde zijn de volgende ecoseries onderscheiden, waaraan een ecologische betekenis kan worden toegekend zoals hierna weergegeven.

Figuur 3.4  
Stroombeeld bij maximale vloed (bodempligging 1996; Ingenieursbureau Svasek bv) (stroomsnelheden worden in kleur weergegeven, de pijlen geven de richting aan)

Ecoserie	Definitie	Ecologische betekenis
geul en geulbodem	beneden NAP -5 m	habitat- en transportfunctie van organismen, foerageergebied voor zeezoogdieren
ondiep water en plaatranden	NAP -2 tot -5 m	habitat van bodemdieren, kinderkamer voor vis en garnaal, en foerageergebied voor vissen en vogels
platen en slikken (litoraal)	NAP -2 m tot + 2 m	habitat van bodemdieren, planten, kinderkamer voor vis en garnaal, foerageergebied voor vissen en vogels, rust- en zoekplaats voor zeezoogdieren
schorren	boven NAP 2 m	rust-, rui-, foerageer- en broedfunctie voor vogels, kinderkamer voor vis en garnaal, habitat voor planten

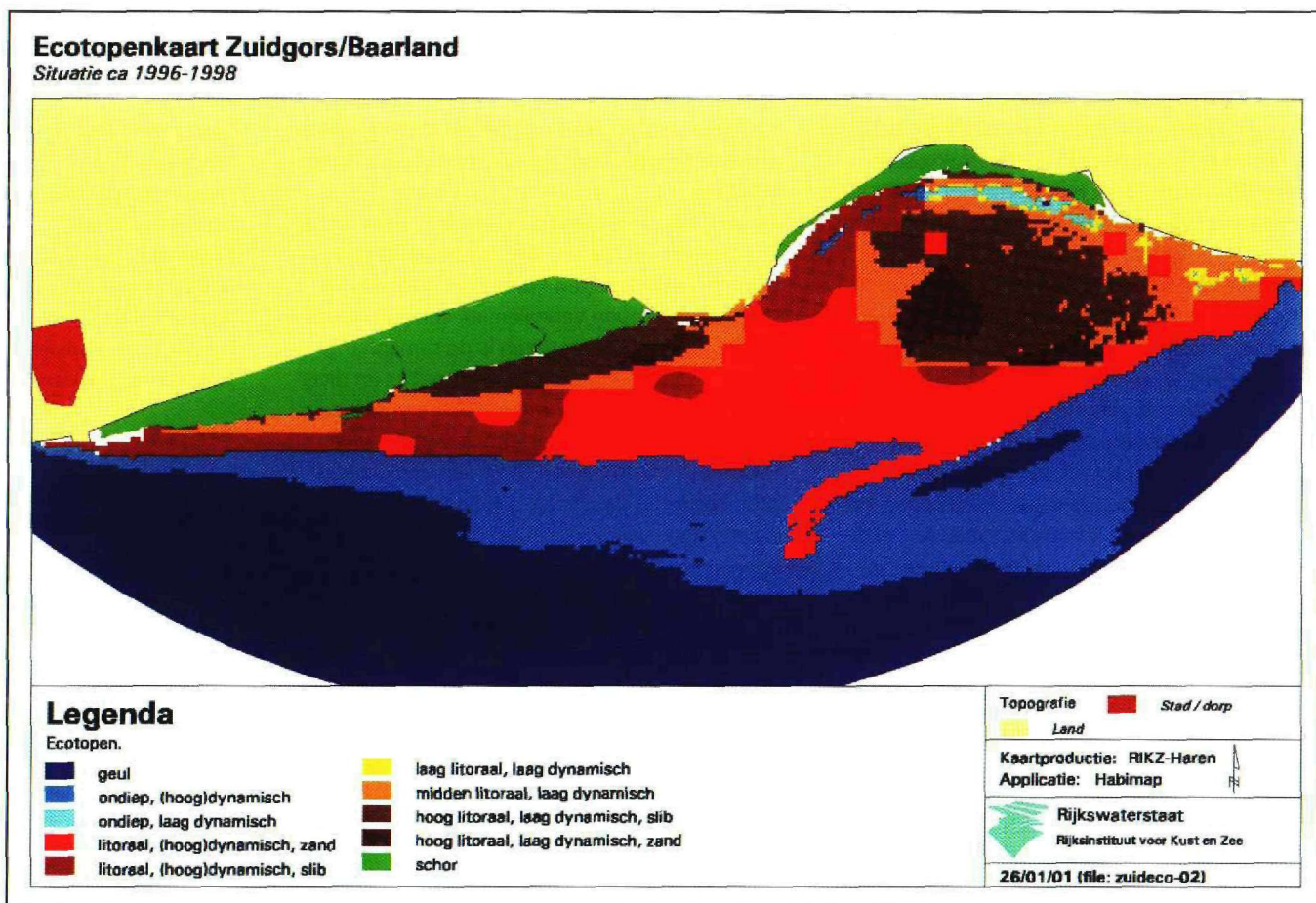


Het zijn vooral de ondiep watergebieden en platen en slikken die nader onderverdeeld worden, omdat er een grote variatie is in dynamiek, bodemsamenstelling (slib) en hoogteligging. De onderscheiden eenheden hebben elk een specifieke ecologische functie, waarbij bodemdieren in zekere mate kenmerkend zijn.

Het projectgebied omvat circa 380 ha, waarvan ongeveer 240 ha voor het complex van Baarland en 140 ha voor Zuidgors en de aangrenzende slikken. Het bestaat voor ruim 80% uit slik en plaat (litoraal), met een groot aandeel van het complex van Baarland (fig. 3.5). Er komen zowel hoog- als laagdynamische plekken voor, en tevens zandige en slibrijke. Een groot aandeel is

weggelegd voor het ecootop 'hoog dynamische, zandige delen'. Het wordt aangetroffen in een brede zone tussen beide deelgebieden in, en aan de zuidelijke randen. Rond NAP komt een groot oppervlak voor met laag dynamische omstandigheden, zonder een uitgesproken bodemsamenstelling (wellicht gemengd). Het komt voor op het hogere slik tegen het Zuidgors aan, en rondom hogere delen op de Plaat van Baarland. Deze laatste hogere delen zijn laag dynamisch getypeerd, met zowel slibrijke als slibarme delen. In bijna een vijfde van het gebied komt schor voor, met een zwaartepunt op het Zuidgors. In geringe mate is ondiep water aanwezig (Boerengat).

Figuur 3.5  
Ecotopenkaart  
Zuidgors/Baarland  
(bron: RIKZ)





Arealen per ecotoop [ha] en Bodemdierenclassificatie (Verschoore, 1998)		
NB: het gebied is voor deze berekeningen begrensd op de laagwaterlijn		
Ecotopen	Oppervlák	Bodemdierenclassificatie
schor	64	
oedlep water, laag dynamisch	9	lage dichtheden en biomassa's
litoraal, hoog dynamisch, zand	115	soortenarm, maar enkele soorten in hoge dichtheden (Bathyporeia)
litoraal, hoog dynamisch, slob	57	soortenarm, maar enkele soorten in hoge dichtheden (Corophium, Heteromastus, Pygospio)
laag litoraal, laag dynamisch	3	redelijk soortenrijk met matige dichtheden
midden litoraal, laag dynamisch	50	zeer soortenrijk met hoge dichtheden
hoog litoraal, laag dynamisch, slob	60	soortenarmer, maar enkele soorten hoge dichtheden (Corophium, Heteromastus, Pygospio)
hoog litoraal, laag dynamisch, zand	18	soortenarm, lage biomassa's
Totaal	376	

### 3.5 Vegetaties

Het Schor van Baarland kan worden getypeerd als een laag schor, waarin enkele hogere delen voorkomen met hoge oeverswallen en kommen (bijlage 6). Het lage schor is gevarieerd begroeid, op de weinige hogere delen komen grassen voor die kenmerkend zijn voor hogere schorren (Strandkweek, Riet en Zeebies). In het centrale deel was in 1994 een gedeelte afgerasterd dat intensief door schapen werd begraaasd. Er is hier een lage, grazige vegetatie met een dominantie van Gewoon kweldergras. Zeer regelmatig komt hier Zeealsem voor (Rode Lijstsoort). Langs de dijk zijn in de bodemstructuur nog de gevolgen waarneembaar van de dijkverzwaring die daar vrij recent heeft plaatsgevonden. Aan de oostelijke zijde zijn vegetatie-eenheden onderscheiden uit de pionierzone met Engels slijkgras (Spartina). In het westelijk deel komt langs de schorrand een goed ontwikkelde, gevarieerde begroeiing voor met Rood zwenkgras, Gewoon kweldergras, Zee-weegbree, Melkkruid en Lamsoor.

Het Zuidgors onderscheidt zich van het Schor van Baarland door een hogere bodemligging (bijlage 5). Door een geringere overspoelingsfrequentie wordt het gekenmerkt door vegetaties van de hoge oeverwal waar Strandkweek domineert (op circa NAP 2,5 m, met een zandiger bodem), en

hoge kommen (met een fijnere bodemsamenstelling), waar tevens Spiesmelde, Schorrekruid en Zeeaster domineren. Lokaal komen meerdere lage delen voor (circa NAP 1,7 m) die worden getypeerd als een lage oeverwal met vooral Gewone zoutmelde. Verspreid over het gebied komen tevens gesloten pioniervegetaties voor met Engels Slijkgras.

Areal per vegetatiezone [ha]				
Vegetatiezones	Zuidgors		Schor Baarland	
	1993	1998	1993	1998
hoog schor	28	28	1	1
midden schor	9	13	3	5
laag schor	5	4	1	2
pionierschor	1	1	0	0
dominanties van:				
Strandkweek	28	27	1	1
Kweldergras	0	2	1	2
Gewone zoutmelde	9	10	1	1
Engels slijkgras	5	2	2	1

2 Hoog- en laagwater liggen op resp. NAP 2,3 m en NAP -1,9 m; getijverschil bedraagt 4,20 m.

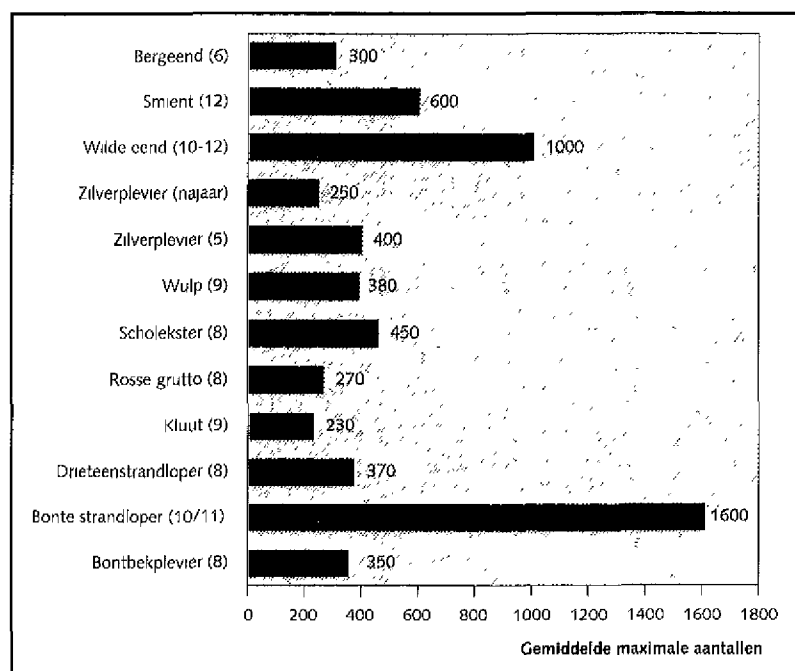
### 3.6 Vogels

Het Zuidgors en het Schor van Baarland fungeren tijdens hoogwater als hoogwatervluchtplaats voor diverse steltlopers en andere watervogels, die op de nabijgelegen platen en slikken foerageren. Het gebied is relatief belangrijk voor de Westerschelde, vooral ten aanzien van Kluten, Drieteenstrandlopers en Zilverplevieren.

Vooral tijdens voor- en najaar komen grote aantallen doortrekkende steltlopers voor (zie figuur 3.6 en bijlage 7). De talrijkste soort is de Bonte Strandloper. Andere steltlopers die regelmatig voorkomen zijn: Scholekster, Zilverplevier, Wulp, Rosse Grutto, Kluit, Drieteenstrandloper en Bontbekplevier. Naast steltlopers komen er ook nog andere soorten voor waarvan Wilde Eend, Smient en Bergeend de talrijkste zijn.

Hoewel geen van de soorten voldoet aan de 1%-criteria voor internationaal belangrijke gebieden, benaderen de aantallen Drieteenstrandloper dit criterium het meest. Omdat de beschikbare telresultaten van hoogwatertellingen afkomstig zijn, is niet zeker in welke mate de getelde vogels ook daadwerkelijk hebben gefoerageerd in het projectgebied. Dit zou alleen door veldwaarnemingen vastgesteld kunnen worden. Het is echter

*Figuur 3.6*  
Belangrijkste soorten eenden en steltlopers in Zuidgors/Baarland (1995-2000; bron. RIKZ)  
NB: de maand waarin het maximum optreedt is tussen haakjes weergegeven



wel aannemelijk dat er aanzienlijke aantallen Drieteenstrandlopers op de Plaat van Baarland kunnen voorkomen, omdat er diverse zandige delen beschikbaar zijn (zie figuur 3.5). Bovendien is te verwachten dat de Drieteenstrandlopers, en ook andere soorten, niet alleen op Baarland foerageren, maar ook elders. Voordat vogels hoogwatervluchtplaatsen opzoeken maken ze zo lang mogelijk gebruik van kansen om te foerageren. Daarbij migreren ze met het tij mee, bij vloed van laag naar hoog. Speciaal voor Drieteenstrandlopers geldt, dat ze momentaan in hoge dichtheden voorkomen (ze zijn actief in groepen). Daarbij gebruiken ze grotere gebieden over langere tijdseenheden.

Het oostelijk deel van het Zuidgors vervult een belangrijke functie als broedplaats voor Kokmeeuwen en Zwartkopmeeuwen. Jaarlijks broeden er 2000-3000 Kokmeeuwen en sinds 1999 enige tientallen Zwartkopmeeuwen. De koloniegrootte van de Kokmeeuwen is recent sterk afgenomen; in 1992 zaten er namelijk nog 5000 broedparen. Een deel van deze vogels is verhuisd naar de nabij gelegen inlaag 1887 (Ellewoutsdijk). Behalve Kokmeeuwen en Zwartkopmeeuwen is de Tureluur een geregeld broedende soort. Op het Schor van Baarland broeden enige tientallen Zilvermeeuwen, en soms enkele Strandplevieren.

### 3.7 Bodemdieren

Het projectgebied behoort tot een deel van de Westerschelde dat relatief arm is aan bodemdieren temidden van een rijke omgeving. Voor de zone waartoe het projectgebied behoort rapporteert de ScheldeAtlas een gemiddelde biomassa van bijna 16 gram ADW/m<sup>2</sup> en een dichtheid van bijna 10.000 ind./m<sup>2</sup>. Zones in de omgeving tellen circa 20.000 individuen per m<sup>2</sup>, terwijl de gemiddelde biomassa's met 35 tot 75 gram ADW/m<sup>2</sup> nog meer dan een verdubbeling zijn.

In het projectgebied zijn in de periode 1992-1999 in beperkte mate bodemonsters genomen, op basis waarvan een eenvoudigste data-analyse is uitgevoerd. De resultaten moeten daarom indicatief worden beschouwd (figuur 3.7). Opvallend is ten eerste dat de jaargemiddelde dichtheden (van

voor- en najaar) van zowel de Slikken van Everingen als de Plaat van Baarland overeenkomen met de hiervoor genoemde waarden. Er doet zich wel een verschil voor binnen een jaar. Terwijl op de Slikken van Everingen in het voorjaar gemiddeld (veel) hogere dichtheden voorkomen dan het najaar, is dat bij Baarland andersom. In beide deelgebieden treden wormen op de voorgrond, op de Plaat van Baarland zijn de kreeftachtigen co-dominant. Weekdieren zijn er in het najaar (co)dominant

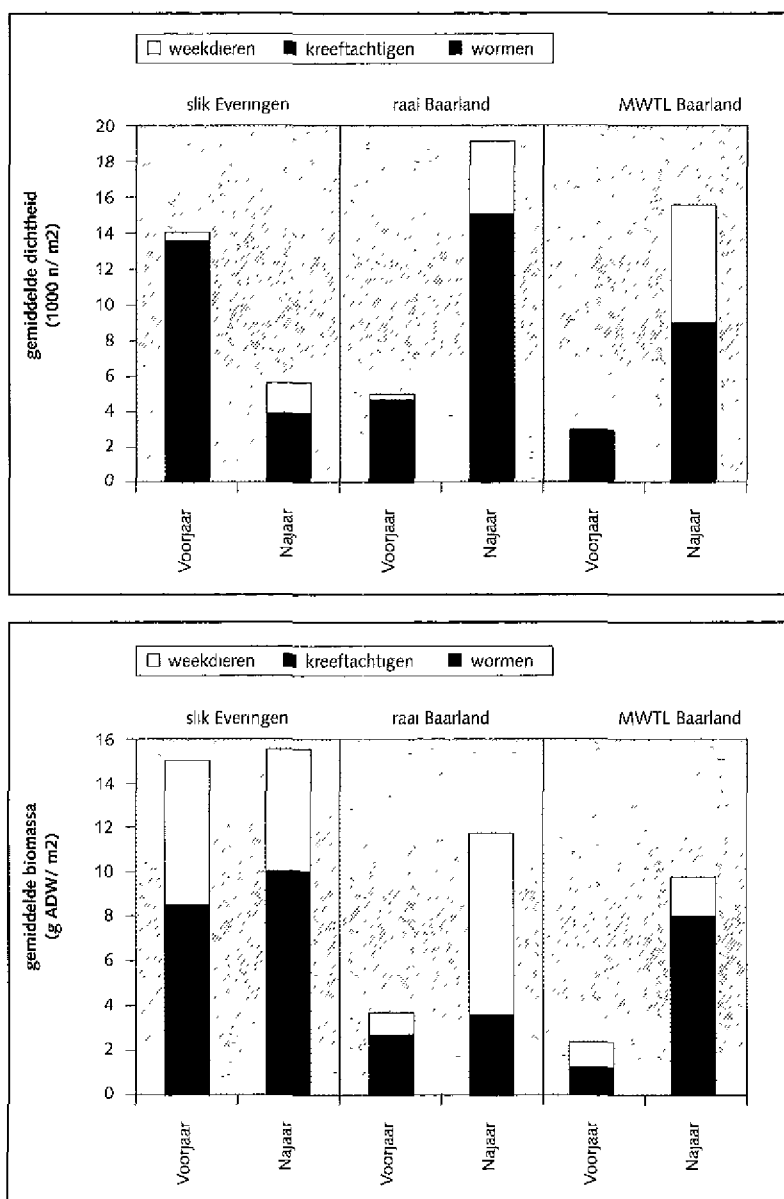
Qua biomassa's zijn de verschillen tussen beide deelgebieden groter. Van de biomassa's komen de gevonden waarden op de Slikken van Everingen erg goed overeen met de typering in de ScheldeAtlas. Hier worden biomassa's aangetroffen van circa 15 gram ADW/m<sup>2</sup>, waarbij er opvallend weinig verschil is tussen voor- en najaar. Het hoofdbestanddeel van de biomassa bestaat uit wormen. Weekdieren zijn er co-dominant en kreeftachtigen zijn marginaal aanwezig. De Plaat van Baarland scoort met jaargemiddeld zo'n 6 gram biomassa veel lager dan de Slikken van Everingen; een waarde die ook opvalt in vergelijking met bovengenoemde typering. In tegenstelling tot de Slikken van Everingen worden de laagste biomassa's (en dichtheden) in het voorjaar gevonden en de hoogste in het najaar. In de biomassa's op de Plaat van Baarland zijn wormen sterk vertegenwoordigd. Weekdieren kunnen in het najaar erg dominant zijn, maar kreeftachtigen spelen een ondergeschikte rol.

Zoals hiervoor duidelijk is gemaakt zijn wormen en schelpdieren het sterkst vertegenwoordigd. In mindere mate komen ook kreeftachtigen voor. Wanneer op soortniveau wordt gekeken, dan valt te constateren dat er bijna 50 soorten onderscheiden zijn (bijlage 9). Hoewel dit deels het gevolg kan zijn van verschil in meetinspanning, wordt ook op dit aspect onderscheid gemaakt tussen beide deelgebieden. Op de Slikken van Everingen zijn er bijna 20 soorten aangetroffen, bij Baarland bijna het dubbele. Er zijn vele overeenkomende soorten, maar ook vele onderscheidende soorten, zodat hier geen uitspraak over kan worden gedaan.

Hoewel hiervoor is genoemd dat dit deel van de

Westerschelde arm is aan bodemdieren, mag hieruit niet de conclusie worden getrokken dat het projectgebied geen specifieke betekenis heeft in het ecosysteem (bijvoorbeeld als voedsel voor vogels). Op soortniveau zou er namelijk sprake kunnen zijn van een opvallende differentiatie ten gevolge van het (bodem)milieutype. Gedacht kan worden aan een specifieke bodemfauna die kenmerkend is voor dynamische zandige of slibarme delen.

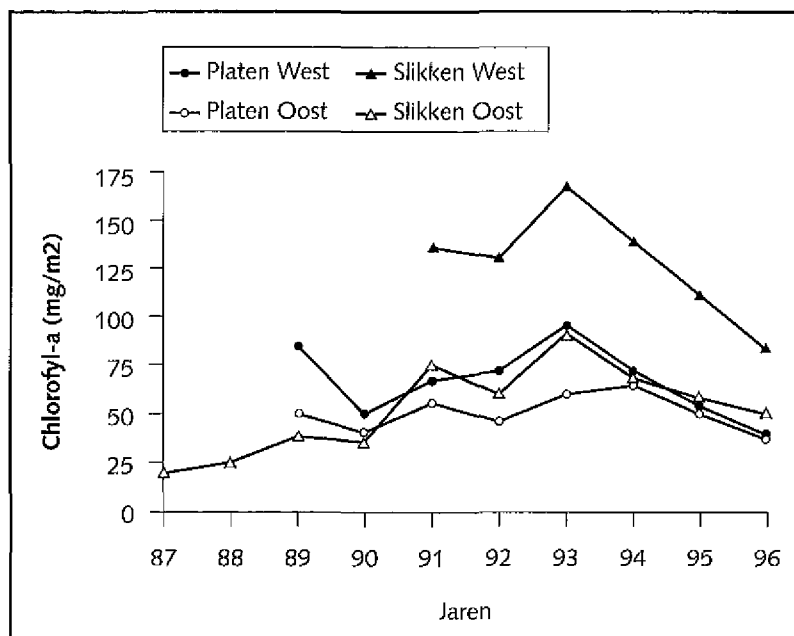
Figuur 3.7  
Gemiddelde dichtheden en biomassa's bodemdieren (1992-1999; bron: RIKZ)



### 3.8 Diatomeeën

Diatomeeën vormen de belangrijkste groep eencellige algen die behoren tot het microfytobenthos. Ze komen voor in en op de bodem van (ondiepe) wateren, waar ze een voedselbron zijn voor diverse diersoorten (meiofauna, Wadslakje, Nonnetje, Slijkgapers, Harder, Bergeend). Het voorkomen is afhankelijk van de hydrodynamiek (golfslag en stroming) en de beschikbaarheid van licht (hoogteligging en troebelheid). Ze kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de primaire productie van koolstof in een watersysteem.

Figuur 3.8  
Jaargemiddelde  
biomassa's diatomeeën  
in de Westerschelde  
(1988-1996) (Stapel &  
De Jong, 1998)



Mogelijk is het belang in een troebel systeem als de Westerschelde zelfs zeer groot.

In tegenstelling tot de Oosterschelde is er in de Westerschelde een duidelijke relatie tussen de jaargemiddelde biomassa's (uitgedrukt in chlorofyl-a) en de hoogteligging. Alleen daar waar hoge of sterk wisselende dynamische omstandigheden voorkomen kunnen op hogere delen lagere waarden voorkomen. Anderzijds is de hoogteligging niet de enige factor van betekenis. Als de locaties worden verdeeld in 'west' en 'oost' en in 'plaat' en 'slik' (figuur 3.8), dan blijkt dat de slikken in het westen significant hogere biomassa's in de bodem hebben dan de overige categorieën, terwijl de gemiddelde bodemhoogte van de slikken in het westen beduidend lager is. Bij een circa gelijke hoogteligging van de Slikken van Everingen en de Plaat van Baarland, maar met een duidelijk verschil in slibgehalte, vallen de lagere biomassa's bij lagere slibgehalten op. De Plaat van Baarland is dus, zoals blijkt uit het voorgaande, minder rijk aan diatomeeën dan de Slikken van Everingen (Stapel & De Jong, 1998).

Figuur 3.8 presenteert de jaargemiddelde waarden, maar de gehalten fluctueren van seizoen tot seizoen, vooral op de meer slibrijke, favoriete locaties in de Westerschelde. In de zomermaanden is de biomassa hoog en vindt de zgn. bloei plaats, in de winter zijn de biomassa's laag. Uit de beschikbare gegevens is niet bekend in hoeverre dit ook geldt voor het projectgebied.

## 4. Mogelijke maatregelen

### 4.1 Inleiding

Er is een scala aan maatregelen om oevers waar- onder schorren te behouden of te herstellen. Een aantal serieuze opties is door de projectgroep in de afweging opgenomen, daaraan voorafgaand heeft een voorselectie plaatsgevonden. Bij de selectie is in belangrijke mate gebruik gemaakt van het rapport *Slinkend Onland*. De maatregelen die in de voorselectie zijn afgeval- len worden hier- onder als eerste kort besproken. Daarna volgt een beschrijving van de kansrijke maatregelen. Bij zowel de kansrijke als de niet-kansrijke maatreg- elen wordt getoetst aan een aantal criteria:

- ervaringen (algemene beschrijving en defini- tie);
- effectiviteit (werkt het?);
- effecten op morfologie, natuur, landschap en overige functies;
- acceptatie vanuit beleid en beheer.

### 4.2 Niet-kansrijke maatregelen

De volgende maatregelen beantwoorden op de een of andere manier niet aan het programma van eisen, of zijn onder de lokale omstandighe- den niet relevant. Dit wordt per maatregel aange-

geven. Na een beschrijving van de optie 'niets doen' passeren achtereenvolgens de revue:

- directe verdediging van steen of klei tegen de schorrand (defensief);
- drijvende vooroeververdedigingen (defensief);
- bezinkvelden (offensief);
- aanplant van schorplanten (offensief);
- verjonging door het afgraven of begrazen van het schor (beheersmaatregel).

Het doel dat in het projectplan voor Zuidgors is gesteld, gebaseerd op de Bestuursovereenkomst, sluit 'NIETS DOEN' in het gebied in feite uit.

Dit zou een afname van het schorareaal in het projectgebied betekenen. De diversiteit van de Westerschelde komt daarmee onder druk te staan, omdat het schaarse mariene schor aan oppervlak inboet. Het is onzeker of de natuurlijke ontwikkeling bij Baarland op termijn dit verlies compenseert. Ondanks de nadelen is er ook een aantal voordelen verbonden aan de optie 'niets doen'. Doordat er geen extra ingreep wordt gepleegd in het systeem, is de mate van natuur- lijkheden maximaal. Last but not least zijn er geen aanleg- en onderhoudskosten gemoeid met deze variant.

NIETS DOEN	VOORDELEN	NADELEN
effecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoud van alle biotopen, waaronder schor, plaat en slik</li> <li>• hoge kwaliteit van de afzonderlijke biotopen</li> <li>• grote mate van natuurlijkheid is aantrekkelijk voor beeldkwaliteit</li> <li>• geen effect op scheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoewel het mariene schor blijft bestaan, neemt het totale oppervlak af door erosie van het Zuidgors</li> <li>• grootschalige schorvorming bij Baarland niet waarschijnlijk</li> <li>• recreatieve waarde neemt af bij Zuidgors</li> </ul>
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen extra onderhoud voor nieuwe constructies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bij erosie van het Zuidgors gaat het voordeel dat schor heeft op het dijkebeheer in zekere mate verloren</li> </ul>
beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen kosten</li> <li>• nu en op termijn een grote mate van natuurlijkheid</li> <li>• geen extra ingreep in het Westerscheldesysteem</li> <li>• geen beïnvloeding van de omgeving</li> <li>• grote mate van toekomstige keuzevrijheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• areaal van schaars marien schor neemt af</li> <li>• toekomstige ontwikkeling bij Baarland onzeker</li> </ul>

De 'klassieke' oeververdediging bestaat uit een STENEN GLOOIING TEGEN DE OEVER (schorrand). Vroeger werden deze gebouwd met gezette natuursteen, zoals basalt, maar tegenwoordig kan dit breuksteen op geotextiel zijn, al dan niet met gebruik van schanskorven. Er is enorm veel ervaring met deze vorm van directe verdediging, ook voor de bescherming van schorren. Het gevolg is dat de risico's bij het ontwerp en de uitvoering beperkt zijn. Dit type verdediging heeft bewezen effectief te zijn, maar er is een aantal aandachtspunten: 1. ondergraving van de teen van de glooiing; 2. geulvorming of achterloopshheid; 3. uittreden van sediment door de constructie. Deze processen gaan ten koste van de stabiliteit van de constructie.

Doorslaggevend voor het niet opnemen van deze maatregel in de afweging is het starre en definitieve karakter van de verdediging. Van een geleidelijke overgang van schor naar slik is al helemaal geen sprake. In veel gevallen zal ook de wateruitwisseling tussen slik en schor worden gehinderd door de afsluiting van schorkreken. Eventuele openingen zijn mogelijk zwakke plekken in de constructie of maken de constructie duurder dan een doorlopende oeverlijn. Bovendien kan een stenen schorrandverdediging een (versterkte) erosie van het voorliggende slik tot gevolg hebben, en biedt de verdediging slechts tijdelijk bescherming, omdat de geulopdringing niet wordt tegengegaan.

In Zeeland is geëxperimenteerd met een variant hierop: een GLOOIING VAN ZWARE KLEI tegen het schorklif. In feite is deze maatregel een hybride tussen een directe verdediging en een suppletie. Voordelen van deze maatregel zijn: 1. er kan gebruik worden gemaakt van een natuurlijk en vervangbaar materiaal, namelijk zware klei; 2. het sluit qua uiterlijk goed aan bij de schorrand. De effectiviteit van een kleisuppletie is echter moeilijk in te schatten, omdat deze afhangt van de lokale omstandigheden (de frequentie en de kracht van stormen) en de eigenschappen van de klei. Hoe dan ook, na een aantal jaren is het noodzakelijk de suppletie opnieuw aan te brengen, uiteraard met de bijkomende verstoring. Een voordeel is dat de constructie dan kan worden aangepast aan nieuwe eisen of ontwikkelingen. Uit een experiment in de Oosterschelde (Schor van Rumoirt aan het Slaak) is geconcludeerd, dat

deze maatregel alleen effectief is indien 1. de gofwerking relatief beperkt is; 2. de erosie wordt veroorzaakt door ondermijning van het klif; 3. regelmatig onderhoud en dus verstoring van het gebied acceptabel is; 4. er voldoende klei van goede kwaliteit in de directe omgeving voorradig is gedurende de levensduur van de maatregel. Genoemde argumenten hebben in combinatie met de hiervoor genoemde nadelen van een directe verdediging geleid tot het niet opnemen van deze maatregel in het afwegingsproces.

In Nederland is in stagnante wateren (bijvoorbeeld het Grevelingenmeer) ervaring opgedaan met DRIJVENDE CONSTRUCTIES die als een indirecte verdediging functioneren. Voor getijdenwateren met hoge stroomsnelheden worden deze niet relevant geacht. Ze vragen reeds onder rustiger omstandigheden veel onderhoud en zijn relatief duur.

In de Waddenzee worden BEZINKVELDEN aangelegd, met als doel het schor voor afslag te behoeden en het slik voor het schor op te hogen. Het overgrote deel van de huidige kwelders aan het vaste land is het resultaat van deze maatregel. Terwijl ze vroeger tot doel hadden nieuw land te vormen, is het beheer tegenwoordig gericht op bescherming en herstel van de natuurlijke waarden.

Bij het Zuidgors is in 1992 deze maatregel als experiment toegepast. De constructie bestond uit een zestal rijkshouten- en wiependammen loodrecht op de schorrand. De bezinkvelden bleken goed te functioneren: de afslag van de schorrand is niet gestopt, maar deze is wel significant verminderd, namelijk van 7 tot 2,5 m per jaar! Bovendien is het slik tussen de dammen opgehoogd. Het slik voor de dammen is overigens wel verlaagd. Een effect van de maatregel was tevens de vorming van diepe ontgrondingskuilen ter weerszijden van de dammen, waardoor de stabiliteit sterk verminderde. Om de constructie te laten functioneren bleek een aanpassing hiervan noodzakelijk. Daarna was regelmatige inspectie en onderhoud noodzakelijk. De resultaten van dit experiment, en het feit dat dit geen duurzame maatregel is gezien het opdringen van de Everingen, hebben ertoe geleid dat de maatregel niet in de afweging is opgenomen.

Een tweede offensieve maatregel is de AAN-PLANT VAN SCHORPLANTEN. Ook hiermee is in het verre verleden ervaring opgedaan in Nederland en meer recent in de Verenigde Staten van Amerika. Van oudsher is deze maatregel op grote schaal toegepast voor landaanwinning. Het Engels slijkgras dat veelal werd geplant heeft een zeer grote tolerantie voor overspoeling en fungeert als sedimentvanger, waardoor het schor van nature ophoogt. Aanplant kan succesvol zijn waar het slik hoger ligt dan de laagste hoogwaters en het slik voldoende stabiel is. Dit laatste stelt beperkingen aan de stroom- en golfcondities, die in het projectgebied ongunstig zijn. Eventueel kunnen de voorwaarden worden geschapen via aanvullende (tijdelijke) golfbrekende constructies. Een nadeel van deze maatregel is, dat de succesie versneld plaatsvindt, waardoor een gevarieerde ruimtelijke ontwikkeling weinig kans heeft.

Naast deze maatregelen die de kwantiteit (het schoroppervlak) beïnvloeden, zijn er ook maatregelen die de kwaliteit (bijvoorbeeld de vegetatiepatronen) beïnvloeden. Dit is gewenst wanneer een VERJONGING van het schor wordt beoogd, wat te realiseren is met bijvoorbeeld afgraven of afplaggen van het schor, of door beweiding. Door het schoroppervlak af te graven kan het proces van opslibbing en dus ook de vegetatieve successie van het schor, weer van voren af aan beginnen. Soortgelijke methoden worden ook uitgevoerd om cultuur-natuurgebieden in stand te houden, waaronder heidevelden, hoogvenen en stuifzanden. Echter, ook in de recente Zeeuwse historie is dit afgraven een bekend fenomeen. Het doel was de winning van klei teneinde de dijken te versterken. Hoewel er geen onderhoud nodig is, is de verstoring ten gevolge van de aanleg zeer groot.

Begrazing zorgt voor een meer gevarieerde begroeiing, vanwege selectief graasgedrag. Het heeft relatief weinig invloed op de morfologie van een schor. Nadelen van begrazing zijn het arbeidsintensieve karakter en de hoge kosten. Bovendien is door de aanwezigheid van geulen en de eisen ten aanzien van oppervlak en hogere delen niet ieder schor geschikt voor beweiding. Verjonging en begrazing van het schor is geen oplossing voor het erosieprobleem van Zuidgors. Daarom zijn deze methoden niet nader bestudeerd. Ze kunnen echter wel ingezet worden

wanneer besloten wordt het huidige schor te conserveren.

### 4.3 Kansrijke maatregelen

De voorgaande maatregelen zijn niet interessant als bescherming van het Zuidgors en Baarland. De maatregelen die hierna worden besproken zijn dat wel. Per maatregel wordt puntsgewijs een algemene beschrijving gegeven, de effectiviteit van het functioneren, de consequenties op de ontwikkeling van het gebied en de acceptatie vanuit beleid en beheer. De criteria voor dit project maken integraal onderdeel uit van de beschrijvingen. Bij de keuze voor de bescherming (§ 4.4) wordt de relatie tot de criteria meer expliciet weergegeven.

Achtereenvolgens worden beschreven:

- suppleties op de vooroever of op het slik, om daarmee een gewenst profiel te vormen en te onderhouden;
- krib(ben): dwars op de oever gelegen dam(men) om de stroom uit de kust te houden;
- leidam(men): harde constructie(s) om de stroming een gewenste richting te geven en een luw gebied te creëren.

#### 4.3.1 Suppleties

Tegenwoordig wordt de zandige Noordzeekust beschermd door middel van zandsuppleties. Hierbij wordt periodiek een slijtlaag aangebracht waardoor, hoewel dynamisch, een vastgestelde kustlijn wordt gehandhaafd. Een vergelijkbare methode is in principe ook mogelijk bij Zuidgors en Baarland. In tegenstelling tot de zandige kust bestaat er in de Westerschelde weinig ervaring met deze methode.

Suppleren in het gebied kan gecombineerd worden met het reguliere onderhoudsbaggerwerk om de vaargeul op diepte te houden. Dit vindt het gehele jaar door plaats. Het accent bij het baggeren ligt op het oostelijk deel van de Westerschelde, terwijl het storten plaatsvindt verspreid over het midden- en westelijk deel. Het storten wordt via een vergunning gereguleerd, waarin stortvallen zijn aangewezen. Hiervan ligt er één voor Ellewoutsdijk en een tweede in het Middelgat ten oosten van Baarland.

Ondanks de koppeling met het onderhoudsbaggerwerk kunnen extra technieken en kosten

noodzakelijk zijn, ten gevolge van eisen en criteria die vanuit het stortprogramma voor Zuidgors en Baarland worden gesteld. Te denken valt aan het seizoen, de fase in de getijdencyclus en de inzet van afwijkende technieken. Zonder een concreet stortprogramma is de omvang van deze meerkosten niet bekend.

Suppleren als beschermingsmaatregel zou jaarlijks uitgevoerd moeten worden, volgens een meerjarig programma en met zeer grote hoeveelheden sediment (gedacht wordt aan enkele miljoenen kuubs sediment per jaar). Op deze wijze kan de geulwand voor het Zuidgors worden gefixeerd door middel van een slijtlaag, waardoor de migratie van de Everingen wordt verhinderd en het totale areaal intergetijdengebied behouden blijft. Eventueel kan bij de laagwaterlijn een zandrug worden aangebracht, met als doel de golfwerking te verminderen en het slik op te hogen. Hierdoor wordt de schorrand minder aangevallen. Een

andere mogelijkheid is suppleties voor Baarland uit te voeren, waardoor het Boerengat versneld wordt opgevuld. Hierdoor groeit de Plaat van Baarland aan de dijk vast en kan de hoogte verder toenemen. Het is onzeker in hoeverre hier vervolgens schorvorming zal optreden.

De periodiek noodzakelijke zandstortingen zorgen voor een onnatuurlijk snelle ophoging van de slikbodem, gevolgd door verlaging (natuurlijke erosie). De consequenties voor het bodemleven vertalen zich in een bodemfauna met overwegend kortlevende soorten, en enkele grotere soorten die de versnelde bodemophoging weten te overleven.

Een deel van het sediment zal op het schor worden afgezet, vooral op de kreekruigen. Het leidt tot een versnelde ophoging en verzanding van het schor, met een verarmde vegetatie tot gevolg.

SUPPLETIES	VOORDELEN	NADELEN
effectiviteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gewenst profiel is aan te leggen en te onderhouden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmatig terugkerende activiteit over een lange periode, met mogelijk hoge kosten</li> <li>• zeer grote hoeveelheden sediment nodig door het lage 'rendement'</li> <li>• geringe mate van voorspelbaarheid</li> </ul>
effecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schor en slik blijven behouden</li> <li>• geen negatieve consequenties voor dijkbeheer, recreatie en landschappelijke waarde</li> <li>• geen effect op scheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verminderde kwaliteit van slik en schor (ophoging, verzanding)</li> <li>• schorvorming op slik onzeker</li> </ul>
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aansluiting op vaarwegonderhoud (geen extra baggerwerk)</li> <li>• flexibel karakter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanpassing reguliere stortactiviteiten noodzakelijk</li> </ul>
beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'zachte' maatregel past binnen visie van natuurlijkheid en dynamiek</li> <li>• storten in dit deel van de Westerschelde is mogelijk</li> <li>• behoud dynamiek van slik en schorrand</li> <li>• geen negatief effect op grote schaal</li> <li>• keuzevrijheid in de toekomst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• langdurig menselijk ingrijpen noodzakelijk</li> <li>• verminderde bewegingsvrijheid van geulen</li> <li>• meerjarige financiering in relatie tot Natuurcompensatieprogramma problematisch</li> </ul>



### 4.3.2 Krib(ben)

Kribben, ook wel strekdammen of hoofden genoemd, liggen min of meer dwars op de oever. Ze zijn bedoeld om de stroom uit de kust te houden. Onbedoeld zijn door kribben, soms feitelijk nollen, in Zeeland schorren beschermd en is op een enkele locatie zelfs een nieuw schor gevormd. Voorbeelden hiervan in de Westerschelde zijn het onderhavige Schor van Baarland, en de schorren bij Paulinapolder en ten oosten van de oude haven van Hoofdplaat. In de Westerschelde en Oosterschelde worden tegenwoordig geen nieuwe kribben meer aangelegd. De opdringing van grote geulen wordt nu tegengegaan middels geulwandverdedigingen van stortsteen.

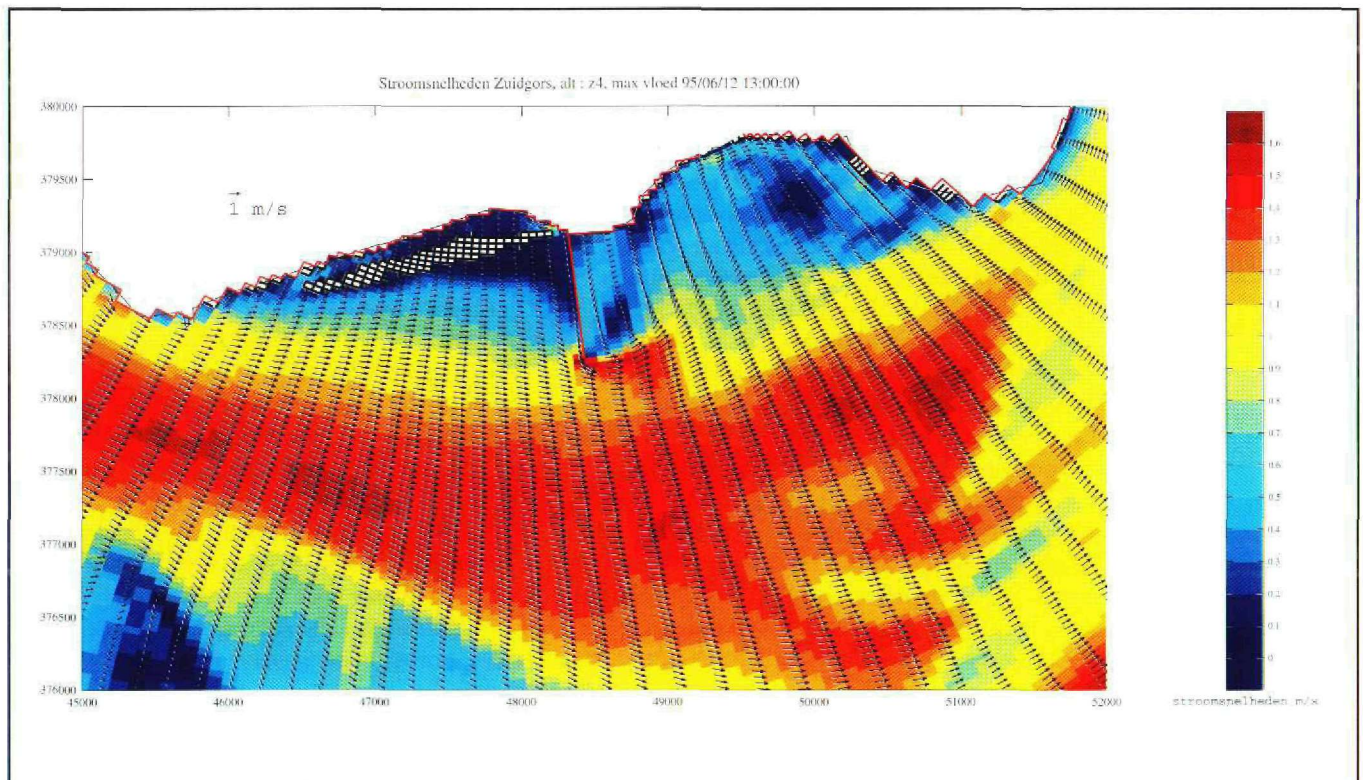
Kribben zijn effectief om schorren te beschermen of schorvorming te genereren. Ze houden de stroomgeul uit de kust en zorgen voor een verminderde dynamiek in een zone voor de dijk. In zekere mate vindt daar bodemophoging plaats, en worden kansen geschapen voor begroeiing. Voor de bescherming van het projectgebied is

één enkele krib echter onvoldoende (figuur 4.1). Slechts een stelsel van kribben leidt tot behoud of uitbreiding van het schor- en slikareaal. Dit gebied wordt als het ware vastgelegd binnen de structuur van kribben. Aan de open waterzijde gaat het slik abrupt over in een geul die voor de kribben ontstaat. Aan de koppen van de kribben ontstaan diepe kuilen. Ten gevolge daarvan zijn dit kritieke punten in het onderhoud.

De kribben vormen een statische inkadering van het gebied, en verminderen daarmee de dynamiek van schorren en slikken. Bovendien beperken ze de bewegingsvrijheid van de geulen. Naar verwachting treedt er echter geen wezenlijke beïnvloeding op van de grootschalige waterbewegingen en morfologie van dit deel van de Westerschelde.

De beleving van het gebied verandert sterk met de aanleg van een kribbenstelsel. De kribben doorsnijden immers het schor en slik en compartimenteren dit. Tijdens de aanleg zal de verstoring groot zijn, maar ook op lange termijn zal een werkstrook ter weerszijden van een krib zichtbaar zijn in de vegetatie-ontwikkeling.

*Figuur 4.1*  
Stroombeeld bij een krib (maximale vloed)  
(bron: Ingenieursbureau Svasek bv)  
(krib is in rood weergegeven; stroomsnelheden in kleur, pijlen geven de richting aan)



KRIBBEN	VOORDELEN	NADELEN
effectiviteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroming wordt uit de kust gehouden</li> <li>• slijk en schor worden in de luwte gelegd</li> <li>• duurzame maatregel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stelsel van kribben noodzakelijk waarmee hoge kosten gemoeid zijn</li> </ul>
effecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slijk en schor (waaronder het Zuidgors) worden behouden</li> <li>• gunstig effect voor bodemleven en vegetatie</li> <li>• landschappelijk vertrouwd beeld</li> <li>• schor en slijk blijven behouden, daarom gunstig voor dijkbeheer en recreatie</li> <li>• geen wezenlijk effect op scheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanlegstrook geeft langdurige verstoring van vegetatie</li> </ul>
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• behoud van voorland gunstig voor dijkbeheer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kribben geven extra werk, met name ontgroning aan de kop baart ernstige zorgen</li> </ul>
beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redelijk zeker 'eindbeeld' en de termijn waarop iets ontstaat</li> <li>• na een eenmalige menselijke ingreep doet de natuur de rest</li> <li>• behoud van beperkte dynamiek (slijk en rand van het schor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeer grote ingreep bij een beperkt resultaat qua oppervlak en kwaliteit</li> <li>• verminderde natuurlijkheid van het schor qua geulvorming en vegetatiepatronen</li> <li>• verminderde bewegingsvrijheid van geulen</li> <li>• in zekere mate beïnvloeden kribben ontwikkelingen op grootschaliger niveau, maar dit is beperkt</li> <li>• harde constructie is in principe 'eeuwig'</li> </ul>

### 4.3.3 Leidam(men)

Een leidam is een constructie die tot doel heeft de stroming te geleiden en ligt op enige afstand van en globaal evenwijdig aan de kust. Daarom fungeert het tevens als een vooroeververdediging. Tussen zo'n vooroeververdediging en de vaste oever wordt een luw gebied gecreëerd. Bij een leidam in het projectgebied wordt gedacht aan een aansluiting op de zeedijk.

Vooroeververdedigingen zijn toegepast voor de voormalige schorren en slikken in stagnant geworden bekkens, zoals het Veerse Meer, de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer. Op Terschelling daarentegen is onder getijdenomstandigheden ervaring opgedaan met deze constructie. Daarbij is breuksteen toegepast op rijswerk en geotextiel. De vooroeververdediging op Terschelling liet de erosie van het schorklif onverminderd voortgaan. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt,

doordat de bovenkant van de verdediging lager ligt dan het schorniveau, waardoor golven de verdediging kunnen passeren en alsnog breken tegen het klif. Daarnaast zouden, in beperkte mate, golven tussen de dam en de schorrand kunnen worden opgewekt. Hoewel de kliferosie zich heeft voortgezet, is het slijk tussen de dam en het schor opgehoogd. Hier lijkt zich een primair schor te vormen. Door natuurlijke successie ontstaat daar op termijn een situatie met een directe verdediging tegen een middelhoog schor, dat op zekere afstand van de verdediging via een klein klif overgaat in het oorspronkelijke, hoge schor.

De omstandigheden bij Zuidgors en Baarland wijken enigszins af van de wadzijde van Terschelling. De getijslag in de Westerschelde is groter, de stroomsnelheden idem dito en het slijk heeft een steifer profiel. In dat geval moet een zeer hoge



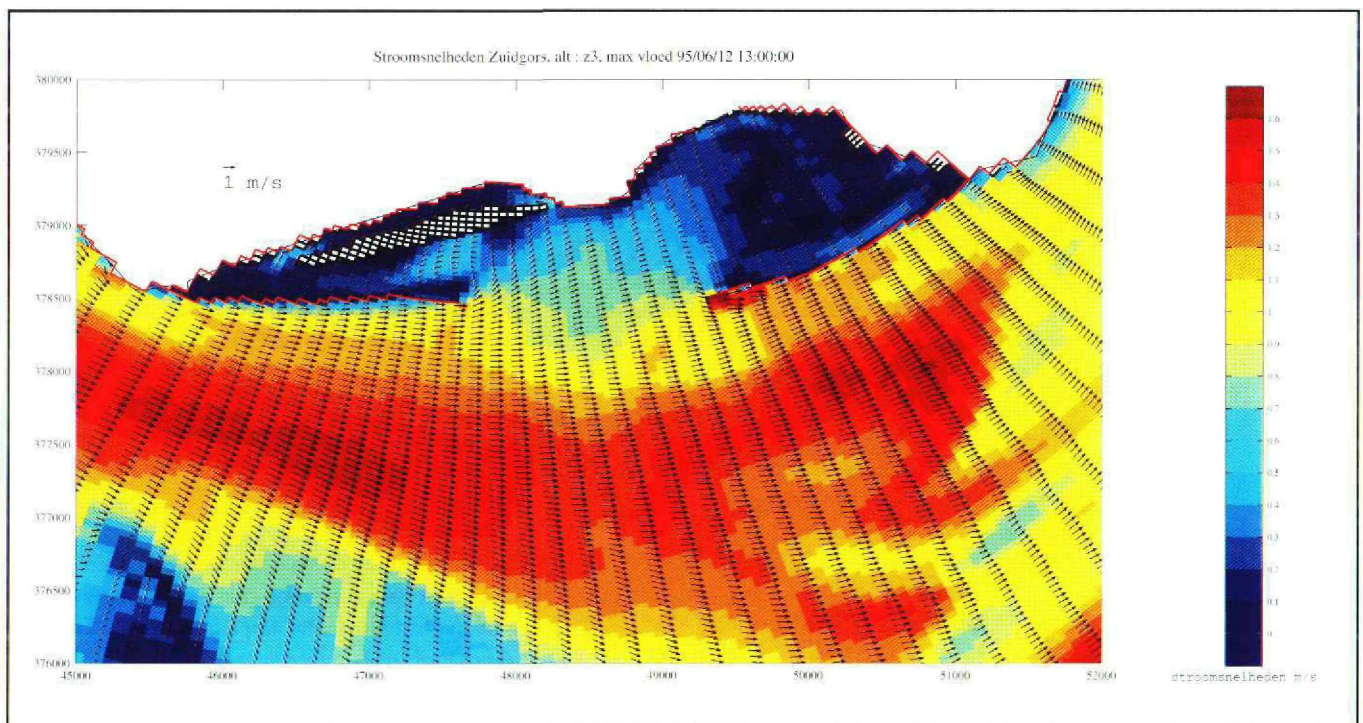
constructie op het slik worden aangelegd om de kruin op schor niveau te krijgen. Dit zal ogen als een halve dijk op het slik. Wanneer bovendien een getijgeul zich in de richting van de dam beweegt, zal, om ondermijning te voorkomen, een aanvullende verdediging nodig zijn om de geulwand vast te leggen.

Een leidam is in het projectgebied een effectieve maatregel om schor voor erosie te behoeden of zelfs de randvoorwaarden te scheppen voor natuurlijke schorvorming. Dit is gebleken uit modelberekeningen van de stroomsnelheden en stroomrichting (figuur 4.2). Gezien de verwachte lage stroomsnelheden in het gebied zal de bodem vooral uit slib bestaan, en in mindere mate uit zand. Voor zover neervorming in het gebied optreedt is deze niet problematisch. Afhankelijk van de vormgeving van de ontstane kom en de ligging ten opzichte van de overheersende windrichting, ontstaat in meer of mindere mate een natuurlijk schorsysteem. Om dit te bereiken is wel een grote en dure constructie noodzakelijk, zowel

boven als beneden de laagwaterlijn. Het beheer is technisch gezien aanvaardbaar. Een leidam vermindert lokaal wel de natuurlijkheid en dynamiek van het systeem, waarbij ook sprake is van externe werking op de omgeving (mesoniveau). Het effect hiervan is echter afhankelijk van de situering van de leidam. Op systeemniveau treedt er naar verwachting geen wezenlijke beïnvloeding op van de kenmerken van natuurlijkheid. Qua beleving neemt de impact van een leidam af met de afstand tot de leidam (figuur 5.6). In de loop der tijd zal door opslibbing en begroeiing de functie beter herkenbaar worden, en landschappelijk meer verantwoord.

Een leidam als beschermingsmaatregel kan op twee locaties worden toegepast, namelijk vóór het Zuidgors en op de rand van de Plaat van Baarland. Een hoge leidam voor het Zuidgors (met een landaanzet bij het haventje van Ellewoutsdijk) zorgt voor luwtewerking, waardoor de erosie van schor en slik wordt gestopt en sediment kan bezinken.

Figuur 4.2  
Stroombeeld bij leidammen (maximale vloed)  
(bron: Ingenieursbureau Svasek bv)  
(leidammen zijn in rood weergegeven; stroomsnelheden in kleur, pijlen geven de richting aan)



LEIDAM ZUIDGORS	VOORDELEN	NADELEN
effectiviteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroming wordt uit de kust gehouden</li> <li>• binnen het beschermde gebied treedt luwtewerking op</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forse (dure) constructie noodzakelijk plus een geulwandverdediging</li> </ul>
effecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuidgors wordt behouden</li> <li>• primaire schorvorming</li> <li>• geen wezenlijke effecten op de omgeving</li> <li>• recreatieve waarde van het schor wordt veiliggesteld</li> <li>• geen wezenlijk effect op scheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• groot aandeel van botanisch minder waardevol, hoog schor</li> <li>• schorvorming gaat ten koste van slijk</li> <li>• patronen en krekensetstel is een onnatuurlijke combinatie van de oude en nieuwe situatie</li> <li>• lokaal zeer slibrijk en ecologisch oninteressant</li> <li>• landschappelijk minder gewenst</li> </ul>
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schor is voordelig voor dijkbeheer</li> <li>• leidam is beheerstechnisch aanvaardbaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kop van de leidam vergt extra zorg</li> </ul>
beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• duurzame maatregel</li> <li>• redelijke kosten-batenverhouding</li> <li>• voorspelbaar eindbeeld</li> <li>• menselijk ingrijpen in principe eenmalig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verminderde natuurlijkheid en dynamiek</li> <li>• ingreep heeft een definitief karakter</li> <li>• termijn waarop ontwikkelingen plaatsvinden is onzeker</li> </ul>

Ook Baarland komt in de luwte te liggen wanneer daar een hoge leidam wordt aangelegd (landaan-zet bij de Hoek van Baarland). In een groot gebied vindt stroomverlamming plaats (afname van maximaal 40% bij eb), zodat slib wordt afgezet en schorvorming zal optreden. Alleen bij vloed treedt een (lokaal forse) toename van de stroming op aan de buitenzijde van de leidam. Ontgronding, vooral aan de kop, zal het gevolg zijn. Ook voor deze leidam geldt dat het ontwerp van de kop de negatieve effecten kan afzwakken. Opvallend is dat een lage leidam tot een niveau van NAP modelmatig geen effect sorteert. De stroomsnelheden blijven gelijk aan de huidige situatie.

#### 4.4 Keuze van de beschermingsmaatregel

Er bestaat een scala aan maatregelen om schorren tegen erosie te beschermen. Daaruit is een selectie gemaakt, voornamelijk op grond van de effectiviteit onder de heersende omstandigheden, het karakter van de maatregel, het beoogde onderhoud en de mate van verstoring tijdens aanleg en

onderhoud.

Een aantal maatregelen zijn op zichzelf staand geen oplossing, maar kunnen in principe wel als een aanvullende maatregel dienen: bezinkvelden, de aanplant van schorplanten of verjonging van het schor door middel van afgraven of begrazen. Voor deze maatregelen geldt dat kritisch gekeken moet worden naar de meerwaarde die ze opleveren ten opzichte van een 'zware maatregel'. Deze 'zware maatregelen' zijn: suppleren met baggerspecie, kribben en leidammen. Ze beantwoorden aan de doelstellingen en passen binnen de randvoorwaarden. Hierna worden ze aan een afweging onderworpen.

Ingegeven door de visie van natuurlijkheid en dynamiek leek suppleren met gebiedseigen materiaal in eerste instantie een aantrekkelijk, flexibel alternatief. Alles overwegende overheersen echter de nadelen en beperkingen. Suppleties moeten regelmatig worden herhaald en de mate van menselijk ingrepen is dientengevolge langdurig. De aansluiting op het reguliere onderhoudsbaggerwerk is aanwezig, maar ook beperkt. Ook de aansluiting van een meerjarig suppletieprogramma

LEIDAM BAARLAND	VOORDELEN	NADELEN
effectiviteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroming wordt uit de kust gehouden</li> <li>• complex Baarland wordt in de luwte gelegd</li> <li>• erosie Zuidgors zet onverminderd voort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forse (dure) constructie noodzakelijk plus een geulwandverdediging</li> </ul>
effecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grootschalige schorvorming mogelijk met gevarieerde begroeiing</li> <li>• recreatieve waarde</li> <li>• geen wezenlijk effect op scheepvaart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schorvorming gaat ten koste van plaat en slijk</li> <li>• lokaal zeer slijbrijk en ecologisch oninteressant</li> <li>• externe werking op dynamisch overgangsgedebied</li> <li>• landschappelijk minder gewenst</li> </ul>
beheer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schorvorming is voordelig voor het dijkbeheer, hoewel ook opstuwing van water kan optreden</li> <li>• leidam is beheerstechnisch aanvaardbaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kop van de leidam vergt extra zorg</li> </ul>
beleid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• duurzame maatregel</li> <li>• gunstige kosten-batenverhouding, zowel voor oppervlak als kwaliteit onzeker</li> <li>• menselijk ingrijpen eenmalig</li> <li>• redelijk voorspelbaar eindbeeld, maar minder dan leidam Zuidgors</li> <li>• binnen het omsloten gebied zijn natuurlijkheid en dynamiek in vrij grote mate aanwezig (meer dan bij leidam Zuidgors)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verminderde natuurlijkheid en dynamiek</li> <li>• ingreep heeft een definitief karakter</li> <li>• termijn waarop ontwikkelingen plaatsvinden is</li> </ul>

ma op het natuurcompensatieprogramma is niet eenvoudig. Het effect van suppleties wordt met een grote onvoorspelbaarheid omgeven. Mogelijk kan wel het gewenste bodemprofiel worden ingesteld en onderhouden, maar zal de kwaliteit van slijk en schor verminderen.

Het gebied kan op duurzame wijze beschermd en uitgebreid worden door een stelsel van kribben aan te leggen. Het menselijk ingrijpen is beperkt tot een eenmalige ingreep. Daarna is de toekomstige, 'natuurlijke' ontwikkeling van het gebied redelijk zeker. Een kribbenstelsel is echter minder wenselijk, omdat het gebied in compartimenten wordt verdeeld. Behalve dat dit de landschappelijke kwaliteit aantast, gaat dit in zekere mate ten koste van de natuurlijkheid van het gebied. De aanleg van kribben leidt bovendien lokaal tot een verminderde bewegingsvrijheid van geulen. Maar op groter schaalniveau worden de wezenlijke kenmerken van natuurlijkheid en dynamiek in de

Westerschelde naar verwachting niet aangetast. Tot slot zijn kribben beheerstechnisch risicovol en daarom ongewenst. Resumerend geldt, dat een bescherming met kribben gepaard gaat met een zware en dure ingreep, waarbij de nadelen talrijk zijn, en de voordelen voor het gebied beperkt.

Het meest aantrekkelijke alternatief is het gebruik van een leidam. Voordelen van een leidam moeten gezocht worden in het duurzame karakter van de maatregel. Daarnaast worden met een eenmalige menselijke ingreep gunstige voorwaarden geschapen voor schorvorming en -behoud, processen die volgens een 'natuurlijke' wijze kunnen verlopen. Daarbij is de voorspelbaarheid van de ontwikkelingen vrij groot. Om schor en slijk van enige omvang en op lange termijn te laten bestaan, moet wel een aantal nadelen worden erkend. Er is een forse en dure constructie noodzakelijk, met inbegrip van een geulwandverdediging. Beheersmatig is een leidam echter aan-

vaardbaar, ondanks ontgrondingen die aan de kop zullen optreden. De optredende schorvorming gaat ten koste van het slik. En de aanleg van een leidam tast in zekere zin de natuurlijkheid en dynamiek van het systeem aan. Lokaal bestaat het effect uit een verminderde bewegingsvrijheid van geulen. Bovendien zal zich tegen de leidam aan een geul ontwikkelen die water aantrekt en daarmee stromingspatronen op grotere schaal kan beïnvloeden. Het is onzeker in welke verhouding het effect van een leidam staat tot de effecten van het vaargeulonderhoud.

Een leidam kan op twee plaatsen worden aangelegd, namelijk voor het Zuidgors en bij Baarland. Hoewel met twee leidammen een maximaal oppervlak zout schor en slik wordt behouden, verdient een combinatie van beide niet de voorkeur. De balans tussen een maximale dynamiek en een maximaal schorareaal slaat door naar de laatste. Bovendien leidt een combinatie tot een verdubbeling van de aanleg- en onderhoudskosten. De voorkeur gaat uit naar één leidam, de vraag is aan welke zijde van het gebied. In de volgende hoofdstukken worden de afzonderlijke varianten gekarakteriseerd en wordt ten slotte een keuze voor een van beide gemaakt.

## 5. Effecten van een leidam

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een prognose beschreven van de toekomstige situatie in het gebied bij de twee mogelijke beschermingsmaatregelen waarvoor in hoofdstuk 4 een keuze is gemaakt: een leidam voor het Zuidgors en een leidam bij Baarland. De prognose bij een ingreep wordt voorafgegaan door een beschrijving van de toekomstige situatie wanneer geen ingreep wordt gepleegd ('niets doen'), zodat een vergelijking mogelijk wordt. De prognoses zijn gestoeld op stromingsberekeningen met een numeriek waterbewegingsmodel en expert judgement. De effecten van een leidam voor het Zuidgors zijn het best voorspelbaar, omdat het voornamelijk een fixatie van de huidige situatie betreft. Een leidam bij Baarland brengt grotere veranderingen teweeg en geeft meer onzekerheden. In de tekst zullen deze onzekerheden duidelijk worden gemaakt. Vanuit morfologie en waterbeweging wordt een indicatie gegeven van de ecologische waarden die het gebied in de toekomst zal kunnen vervullen.

Deze ecologische respons geeft meer onzekerheden dan de onderliggende fysische ontwikkelingen. Dit is enerzijds het gevolg van een beperkte kennis van de wijze waarop organismen reageren op (veranderingen in) het fysische milieu, in het bijzonder geldt dit voor bodemdieren. Anderzijds, en nauw daarmee samenhangend, zijn ecologische ontwikkelingen van meer dan alleen fysische parameters afhankelijk. Te denken valt aan ecologische interacties en ontwikkelingen op een groter geografisch niveau. Dit geldt vooral voor trekvogels. Het onderstaande is daarom een indicatie van de toekomstige ecologische ontwikkelingen, en moet gezien worden als een poging de ecologische respons in te schatten, noodzakelijk om een toetsing aan de Habitat- en Vogelrichtlijn uit te voeren (hoofdstuk 6).

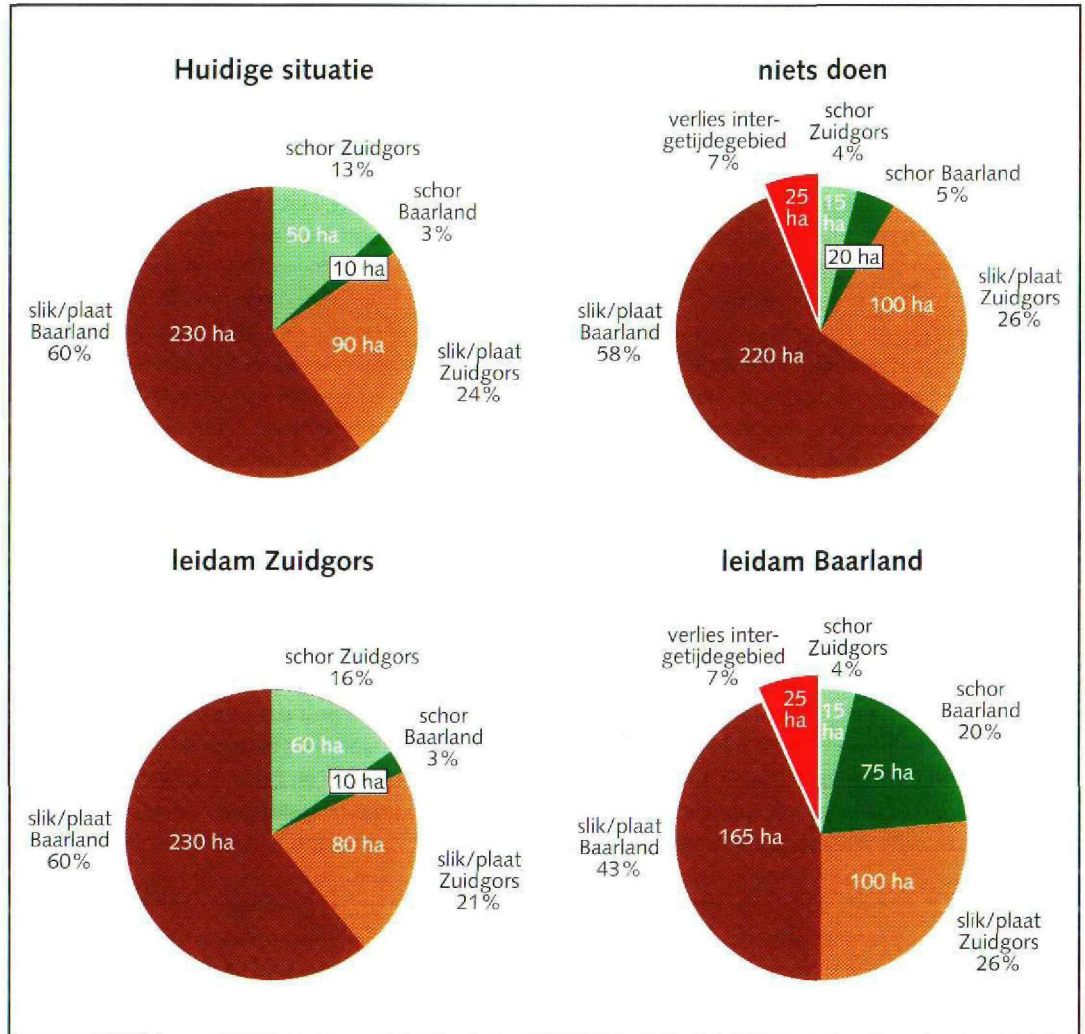
### 5.2 Niets doen

Zonder ingrepen zal een voortgaande erosie van het Zuidgors optreden, geconcentreerd bij Ellewoutsdijk. Naar verwachting verplaatst de laagwaterlijn zich verder landwaarts, totdat een rechte lijn van het haventje richting de Hoek van Baarland is bereikt. Het totale areaal intergetijdengebied neemt hierdoor verder af, waarbij het schor in omvang afneemt en het slik opschuift maar een gelijk oppervlak behoudt (figuur 5.1 en 5.2). Op een termijn van 25-50 jaar zal van het huidige Zuidgors slechts een smalle rand tegen de dijk resteren ter grootte van circa 15 ha. Op langere termijn (50-100 jaar) is het niet ondenkbaar dat de geul zich weer zuidwaarts zal verplaatsen. Hierdoor kan weer slik- en schorvorming plaatsvinden.

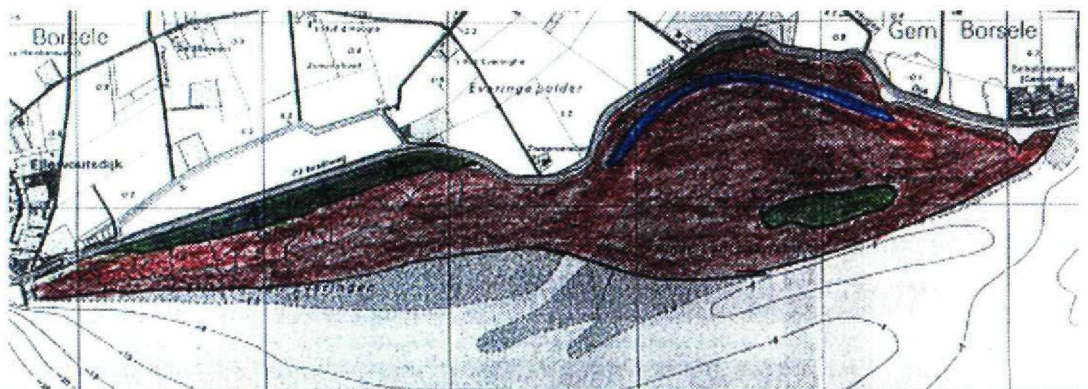
De sedimentatie in het complex van Baarland zal naar verwachting doorzetten, wat vooral leidt tot een ophoging van de bodem en minder tot uitbreiding van het oppervlak (Boerengat wordt slik). Verwacht wordt dat er geen schor van formaat zal ontstaan. Het huidige schor tegen de dijk aan blijft intact en zal zich enigszins gaan uitbreiden doordat het voorliggende geultje Boerengat verder verondiept. Het voorgaande geldt voor een periode van 25-50 jaar. Op langere termijn (50-100 jaar) is het goed denkbaar dat een geul van het zuiden uit noordwaarts migreert en erosie van de Plaat van Baarland veroorzaakt. De migratie gaat dan gepaard met een verondieping van die betreffende geul, een ontwikkeling die ook het Boerengat enkele decennia geleden heeft doorgemaakt.



Figuur 5.1  
 Arealen per biotoop [ha]  
 bij de verschillende  
 varianten (prognoses  
 voor de periode 25-50  
 jaar)  
 NB: het areaal ondiep  
 water is verwaarloosbaar



Figuur 5.2  
 Situatieschets bij 'niets  
 doen' (25-50 jaar)





## 5.3 Leidam Zuidgors

### 5.3.1 Bodemligging

Aangenomen wordt dat door middel van een leidam voor het Zuidgors het huidige schor afdoende beschermd zal worden. Op deze wijze kan het schor van circa 50 ha groot behouden blijven (zie figuren 5.3 en 5.4, artist impression). Het slik komt in de luwte te liggen en zal ophogen. Naar verloop van tijd zal jonge schorvorming optreden. Gedacht wordt aan een pionierschor van ordegrootte 10 ha, in een periode van 25-50 jaar na aanleg. Het slik achter de leidam zal slibrijk zijn. In het uiterste westelijk deel kunnen op het slik zeer slibrijke, en ecologisch oninteressante omstandigheden voorkomen. Mogelijk kan dit door het ontwerp van de leidam worden tegengegaan.

Door een expositie van de open zijde op het oosten is de golfwerking achter de leidam gering, zodat de dynamiek beperkt is. Achter de kop van de leidam, waar nog wel dynamiek zal zijn, zal het aandeel slib in de bodem lager zijn dan in de rest van het slik.

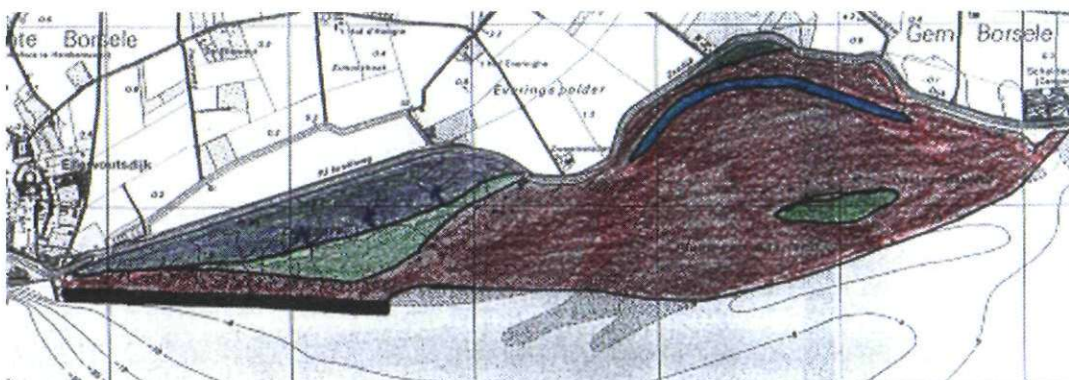
Aan de buitenzijde van de leidam bevindt zich de getijgeul Everingen, die een steilere geulwand zal gaan vertonen tegen de leidam aan. Aan de kop van de leidam ontstaat een ontgrondingskuil, waarvan de diepte beperkt kan worden door de vormgeving van de leidam.

Bij aanleg van een leidam voor het Zuidgors treedt er geen wezenlijke beïnvloeding op van de ontwikkelingen bij Baarland. Deze komen circa overeen met de autonome ontwikkelingen, zoals weergegeven in § 5.2.

### 5.3.2 Ecologie

Een leidam voor het Zuidgors zorgt in principe voor een fixatie van het huidige schor en de daar aanwezige begroeiing. Naar verwachting zal het schor zich uitbreiden. In een periode van 25-50 jaar zal eerst een pionierstadium aanwezig zijn, later een middelhoog schor. Beide zijn waardevolle successiestadia. Zowel voor deze schoruitbreiding als voor het bestaande schor zijn sturende maatregelen denkbaar. Bijvoorbeeld om de voortgang van de bodemophoging en dus de successie (verruiging) te beperken (met de hoogte van de leidam), of de vegetatie te verjongen (afplaggen). In alle gevallen blijft de functie die het schor voor broedvogels vervult behouden.

Voor vogels treden op het slik diverse veranderingen op, veroorzaakt door de schorvorming, een bodemophoging en een veranderde bodemsamenstelling. De verminderde dynamiek ten gevolge van een leidam leidt tot sedimentatie van fijnere bodemdeeltjes met een hoog slibgehalte. Over het algemeen neemt daarmee de waarde voor bodemdieren en diatomeeën toe, en wordt de hoeveelheid voedsel voor vogels groter. Een grote groep vogels, vooral steltlopers, die meer slibrijke bodems prefereren wordt daarmee mogelijk bevoordeeld: Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Kanoetstrandloper, Bonte strandloper, Tureluur en Bergeend (bijlage 8). Of deze soorten ook daadwerkelijk zullen toenemen is echter afhankelijk van meer factoren. Verondersteld wordt bijvoorbeeld dat de leidam een versturende invloed heeft. Een leidam vermindert het open zicht, en indien recreanten de leidam zouden betreden zou dit ook een negatief effect kunnen hebben op sommige vogelsoorten. Met name de



Figuur 5.3  
Situatieschets bij leidam  
Zuidgors (25-50 jaar)



## Toekomstige situatie



	Bescherming Zuidgors/Baarland
Kenmerken	
maatregel	leidam Zuidgors
resultaat	bescherming hoog schor; geringe toename jong schor
kosten	10/ 10
kans	recreatief medegebruik
bedreiging	verlies dynamiek
beoogd	Natuurmonumenten
beheerder	

Figuur 5.4  
Artist Impression leidam  
Zuidgors (vogelvlucht)  
(bron: AGD Graphics bv)

Wulp is erg verstoring gevoelig, terwijl deze soort nu duidelijk aanwezig is in het gebied.

Behalve de broed- en foerageerfunctie van slik en schor is het gebied waardevol voor overtijdende vogels (hoogwatervluchtplaats) en voor het rusten en ruïen. Het gaat om de hogere delen van het gebied, namelijk de dijk, het schor en de leidam. Door het behoud van het schor en de aanleg van de leidam zullen deze waarden behouden blijven, mogelijk toenemen. Het vermijden van verstoring door recreanten is in dit opzicht essentieel. Wellicht dat de leidam ook zodanig ontworpen kan worden dat het een functie kan vervullen als broedgebied voor kustbroedvogels (sterns, plevieren).

## 5.4 Leidam Baarland

### 5.4.1 Bodemligging

Ook van een leidam op de Plaat van Baarland gaat luwtewerking uit, zodat de stroomsnelheden in het beschermde gebied zullen afnemen. Ten gevolge hiervan zal sedimentatie optreden van slib en zand. De bodem hoogt op en langs natuurlijke weg zal kolonisatie door planten optreden, waardoor een pionierschor ontstaat (figuur 5.5 en de artist impressions). Door verdergaande successie ontstaat op termijn een gevarieerd schor met krekken, kreekruggen en kommen. De onzekerheden liggen in de patronen en arealen die verwacht kunnen worden, en de termijnen waarop deze ontwikkelingen zich manifesteren. Ingeschat wordt dat sprake is van een middelhoog schor van 50-100 ha binnen een ter-



mijn van 25-50 jaar. Op langere termijn (50-100 jaar) kan de successie van het gebied doorzetten tot een hoger en minder soortenrijk schor, maar het ontwerp van de leidam is hierbij sturend. Dit laatste geldt naar verwachting tevens voor het ontstaan van zeer slibrijke omstandigheden in de meest oostelijk hoek van het gebied.

De rest van het gebied bij Baarland, het totale gebied is ordegrootte 200 ha, zal bestaan uit slikken en kreken. Een hoofdkreek zal liggen ter plaatse van het huidige Boerengat. Een tweede ontstaat in min of meerdere mate aan de binnenzijde van de leidam. Aan de open, op het zuidwesten georiënteerde zijde, treedt een gradiënt op van het beschreven schor, via een slik naar dieper water. Met deze gradiënt treedt tevens een overgang op van het slibrijke slik naar een meer zandige bodem tussen de kop van de leidam en de zeedijk.

De beschreven gradiënt zal in redelijke mate ontwikkeld zijn door de situering van de open zijde op het zuidwesten, waardoor de invloed van windgolven groot is. Dientengevolge is er, hoewel minder dan zonder leidam, ruimte voor dynamische processen, dat wil zeggen groei en afkalving van de schorrand en van het slik.

Aan de kop van de leidam ontstaat een ontgrondingskuil, waarvan de diepte beperkt kan worden door de vormgeving van de leidam. Ten zuiden van de Plaat van Baarland is momenteel een zeer flauwe onderwateroever aanwezig. Na de aanleg van een leidam zal de stroming gaan aanliggen, zodat deze oever versteilt en een geul verwacht kan worden. De diepte hiervan is ongewis, maar

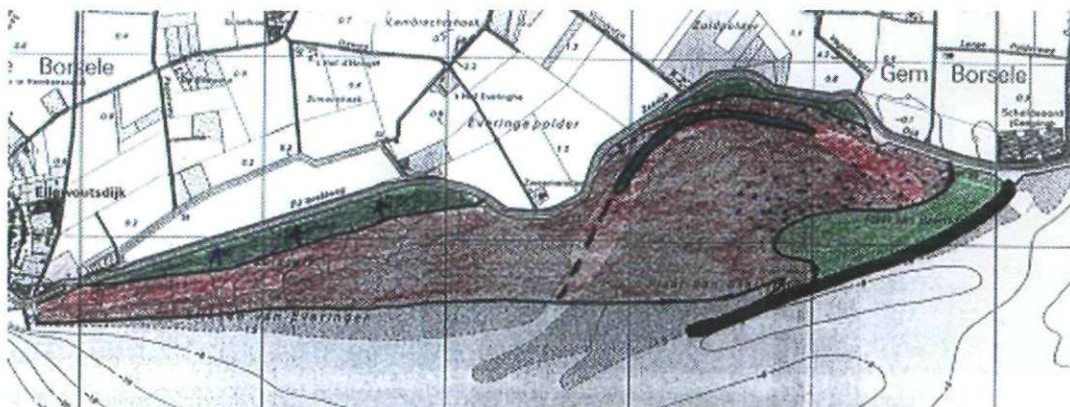
bedraagt ordegrootte 10-15 m (circa de diepte van een kortsluitgeul). Door het ontstaan van deze geul wordt de waterbeweging en de morfologie in het dynamische overgangsgebied in dit middendeel van de Westerschelde mogelijk beïnvloed. Bovendien maakt het complex van Baarland onderdeel uit van dit overgangsgebied, dat met een leidam daarvan wordt afgeschermd. Concrete effecten kunnen in dit stadium niet worden voorspeld, maar naar verwachting zijn ze ondergeschikt aan de autonome processen en de effecten van het vaargeulonderhoud (zie ook § 4.3.3).

Bij aanleg van een leidam op de Plaat van Baarland treedt er geen wezenlijke beïnvloeding op van de ontwikkelingen bij Zuidgors. Deze komen circa overeen met de autonome ontwikkelingen, zoals weergegeven in § 5.2.

#### 5.4.2 Ecologie

Een leidam op de Plaat van Baarland zorgt voor grote veranderingen in de fysische toestand ter plaatse, en dientengevolge voor de organismen die er kunnen leven. De toekomstige situatie bestaat uit een 200 ha groot gebied dat voor 50-100 ha uit schor bestaat, geflankeerd door kreken (tegen de zeedijk en aan de binnenzijde van de leidam) en slikken (langs de kreken en aan de westzijde van het schor).

Op dit niveau zijn de ontwikkelingen redelijk betrouwbaar te voorspellen. Onzekerheden bestaan in de duur waarin de ontwikkelingen optreden en de patronen die verwacht kunnen worden. Verwacht kan worden dat de patronen zich geleidelijk aan vormen vanuit een half-natuurlijke opslibbing. Dit leidt tot diverse ontwikkelingsstadia in de schorvorming met vrij veel



Figuur 5.5  
Situatieschets bij leidam  
Baarland (25-50 jaar)





Figuur 5.6 Artist Impression leidam Baarland (ooghoogte) (bron: RIKZ)

**Toekomstige situatie**



Kenmerken	Bescherming Zuidgors/Baarland
maatregel resultaat	leidam Baarland geuzane toename oppervlak schor; grote variatie schorplanten;
kosten	11/ 10
risico	recreatief misgebruik
bedreiging	verlies dynamiek en plaatoppervlakte
beoogd beheerder	Natuurmonumenten

Figuur 5.7 Artist Impression leidam Baarland (vogelvlucht) (bron: AGD Graphics bv)

ruimtelijke variatie. Op termijn van 25-50 jaar is een middelhoog schor aanwezig. Net als bij de leidam Zuidgors is het ontwerp van de leidam sturend voor de uiteindelijke schorhoogte en -omvang.

Voor vogels zullen relatief grote veranderingen in het gebied optreden. Een deel van het huidige slik gaat verloren als foerageergebied omdat er schorvorming optreedt. Dit toekomstige schor zal op termijn (bij voldoende hoogte) een broedfunctie vervullen, vergelijkbaar met het huidige Zuidgors. Wellicht dat de leidam ook zodanig ontworpen kan worden dat het een functie kan vervullen als broedgebied voor kustbroedvogels (Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief, Noordse stern). De hogere delen, waaronder de dijk, het schor en de leidam, zijn behalve als broedgebied waardevol voor overlijende vogels (hoogwatervluchtplaats) en voor het rusten en ruïen. Door de ontwikkeling van schor en de aanleg van de leidam zullen deze waarden in het projectgebied behouden blijven, mogelijk toenemen. Het vermijden van verstoring door recreanten is in dit opzicht essentieel, temeer daar direct achter de zeedijk een camping is gesitueerd.

Het deel van de plaat waar geen schorvorming optreedt zal ook opslibben ten gevolge van een verminderde dynamiek. Het oppervlak zandige delen zal daarbij afnemen, vooral de hoogdynamische zandige delen. Dientengevolge vermindert het belang voor foeragerende Drieteenstrandlopers, en nemen bodemdieren af die dergelijke milieu's prefereren (bijv. het kniksprietkreeftje *Bathyporeia*, Strandvlokreeft, Gemshoornworm en Agaatpissebed). Hoewel er een bepaald biotoop verloren gaat met specifieke ecologische waarden, nemen met de opslibbing over het algemeen de dichtheden en biomassa's van bodemdieren en diatomeeën toe. Dit is gunstig voor veel vogelsoorten, waaronder Kluut, Tureluur en Bergeend die zeer slibrijke bodems prefereren (bijlage 8). Andere soorten zijn minder kieskeurig, maar foerageren ook op slibrijkere bodems: Bontbekplevier, Zilverplevier, Kanoetstrandloper en Bonte strandloper. Of deze soorten ook daadwerkelijk zullen toenemen is afhankelijk van meerdere (externe) factoren. Verondersteld wordt bij-

voorbeeld dat de leidam een versturende invloed heeft. Een leidam vermindert het open zicht, en wanneer recreanten de leidam betreden kan ook dit een negatief effect hebben op sommige vogelsoorten. Met name de Wulp is erg verstoring gevoelig.

In het voorgaande worden veranderingen in het gebied besproken, waarbij de variatie in biotopen opvalt. Dit geldt voor zowel de huidige situatie als na aanleg van een leidam. De huidige situatie omvat zowel hoog- als laagdynamische delen, waaronder zandige en slibrijke bodems. Schor is duidelijk in de minderheid. In de toekomstige situatie zal het schorbiotoop sterker vertegenwoordigd zijn ten koste van vooral hoogdynamische, zandiger delen. Maar ook dit biotoop blijft in enige mate aanwezig, naast laagdynamische zandige delen en slibrijke situaties. Er treden dus vooral wisselingen op in patronen en in het aandeel per biotoop, terwijl de variatie op zich blijft bestaan.

Dit is een belangrijk gegeven, omdat variatie in biotopen gunstig is voor de ecologische ontwikkeling van een gebied. Diverse auteurs leveren hiervoor informatie aan, zoals Bouma & Herman (1998), Verschoore (1998), Duiker & Bos (1996) en Van de Kam et al. (1999). Bekend is bijvoorbeeld dat sommige bodemdieren diverse milieus gebruiken in opeenvolgende levensstadia. *Wadpieren*, *Nonnetjes* en *Kokkels* bijvoorbeeld vestigen zich als juveniel in laagdynamische delen (broedwadden). Van daaruit verspreiden ze zich over een groter gebied. Een ander voorbeeld is de Kluut. Deze vogel foerageert in ondiep water of natte, slikkige bodems en broedt in de nabijheid, bijvoorbeeld op het schor. Naast deze relaties tussen verschillende biotopen hebben de afzonderlijke biotopen ook een verschillende ecologische betekenis, bijvoorbeeld voor bodemdieren. Een mozaïek van gebieden schept dus gunstige leefomstandigheden en een grote biodiversiteit. Deze variatie is nu aanwezig en eveneens na aanleg van een leidam, maar dan in een andere vorm. Het ontwerp van de leidam biedt enige mogelijkheid hierin te sturen, maar het is moeilijk te voorspellen wat de consequenties zijn voor de ecologische betekenis van het gebied.



## 6. Toetsing aan de Habitat- en Vogelrichtlijn (EU)

### 6.1 Inleiding

In het natuurcompensatieproject Zuidgors wordt beoogd de kwaliteit van de natuur in het samenhangende gebied Zuidgors en Baarland te verhogen, onder andere door het schorareaal veilig te stellen. Omdat het gebied nu reeds een bepaalde natuurwaarde heeft, kan een kwaliteitsverbetering gepaard gaan met negatieve effecten voor specifieke habitats of soorten. Wanneer het waarschijnlijk is dat deze negatieve effecten op de natuur significant zijn, is voor een lidstaat van de Europese Unie een toetsing aan de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn verplicht.

In dit hoofdstuk wordt een voorlopige toetsing van de maatregelen uitgevoerd, met als doel te onderzoeken of ze op weerstand stuiten vanuit van de EU-richtlijnen. De resultaten van deze voorlopige toetsing bepalen welke optie verder kan worden uitgewerkt in het ontwerpproces. Wanneer het ontwerp gereed is worden de benodigde vergunningen aangevraagd, waarin een definitieve beoordeling plaatsvindt door het bevoegd gezag.

Een beoordeling volgens de Habitat- en Vogelrichtlijn bevat de consequenties van een plan of project voor het betreffende gebied, beschouwd in het licht van de doelstellingen voor instandhouding. Deze doelstellingen betreffen de karakteristieke flora, fauna en habitats waarvoor het gebied de beschermingsstatus volgens een van deze richtlijnen heeft gekregen (bijlage 1). Voor de beoordeling wordt het gebruik van de methode van een Milieu Effectrapportage (MER) aanbevolen (EC, 2000). Dit houdt in dat in de beoordeling onder andere beschrijvingen zijn opgenomen van de waarschijnlijk aanzienlijke milieueffecten (Raad EU, 1985).

In dit hoofdstuk worden de conclusies weergegeven uit een vergelijking van enerzijds de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen (hoofdstuk 3), en anderzijds de effecten van een maatregel (hoofdstuk 5). De conclusies zijn verwoord in toetsbare aspecten, zodat een beoordeling mogelijk wordt vanuit de Habitat- en Vogelrichtlijn.

### 6.2 Beoordelingskader

Voor het project Zuidgors/Baarland is ten doel gesteld het schorareaal tenminste te behouden. Daarbij dient het huidige schorareaal (meer specifiek de situatie voor de verruiming) als referentie. Bij voorkeur neemt het oppervlak toe, hetzij bij het Zuidgors hetzij bij Baarland. Uit overleg met de Europese Commissie is echter gebleken, dat de effecten van maatregelen in relatie tot de verdieping worden gebracht, waarbij de autonoom veronderstelde, erosieve situatie bij Zuidgors wordt uitgezonderd. Alle nieuw te ontwikkelen schorareaal is volgens het 'informele' advies winst, ongeacht het huidige areaal. Wanneer de beide optionele leidammen tegen het licht worden gehouden, valt te constateren dat voor het schorbiotoop de meeste natuurwinst te behalen valt bij de leidam Baarland. In die zin beantwoordt de optie Baarland beter aan de uitgangspunten van compensatie. Maar vanuit het (landelijke) Structuurschema Groene Ruimte (SGR) voegt ook de optie Zuidgors iets toe. Het compensatiebeginsel in het SGR stelt namelijk, dat het vastleggen van de huidige situatie winst betekent indien sprake is van autonome erosie, met op termijn een kleiner gebied tot gevolg (zie ook bijlage 1).

Een tweede knelpunt bij uitvoering van het deelproject Zuidgors/Baarland betreft de opdracht tot natuurcompensatie in een gebied dat tot de ecologische hoofdstructuur behoort. Een combinatie die volgens het SGR niet wenselijk is. Bij de uitvoering wordt feitelijk ten doel gesteld de natuurkwaliteit te verhogen, wat aansluit bij de EU-richtlijnen om te komen tot een coherent ecologisch netwerk. In dit geval gaat de kwaliteitsverhoging echter gepaard met verliezen op biotoop en soortniveau. Deze verliezen ten gevolge van menselijk handelen mogen slechts onder voorwaarden optreden, zoals het treffen van een passende beoordeling (Habitatrichtlijn; artikel 6, lid 2). Verliezen van huidige waarden, in de vorm van biotopen en soorten, treden bij beide leidammen op. Omdat echter ingeval de optie Baarland de veranderingen in het gebied het grootste zijn, treden ook daar de meest in het oog springende ('significante') verliezen op.

## 6.3 Beoordeling leidam Zuidgors

### 6.3.1 Patronen

Met een leidam voor het Zuidgors wordt het totale oppervlak intergetijdengebied (slik plus schor) ter plaatse behouden. Omdat deze leidam geen wezenlijk effect heeft op het complex bij Baarland, en daar geen erosie optreedt, geldt deze conclusie voor het gehele projectgebied. Als onderdeel van het intergetijdengebied zal het Zuidgors met een leidam licht kunnen uitbreiden ten opzichte van de huidige situatie (ordegrootte 10 ha). De schoruitbreiding gaat ten koste van het slikoppervlak. Feitelijk is dit niet conform de Habitatrictlijn, waarin geen onderscheid wordt gemaakt in de beschermingsstatus van deze biotopen.

### 6.3.2 Natuurkwaliteit

Voor het bestaande Zuidgors zal de botanische waarde in de toekomst gelijk zijn aan nu. De huidige, minder waardevolle botanische situatie wordt feitelijk geconserveerd. Afplaggen biedt uitkomst om deze kwaliteit te verhogen. Er komen dan meer soorten van het lage en middelhoge schor. Terwijl het optionele afplaggen de diversiteit op het schor verhoogt, zorgt een leidam voor behoud van het areaal. Bovendien kan deze op het huidige slik voor jonge schorvorming zorgen, met een hoge botanische kwaliteit. Het hoge schor heeft naast de botanische waarde betekenis voor broedvogels. Deze waarde blijft behouden. Wellicht dat tevens de leidam een broedfunctie kan vervullen voor kustbroedvogels, zoals Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief en Noordse stern.

Het slikoppervlak waarop geen schorvorming ontstaat geeft naar verwachting beperkte veranderingen te zien, zonder significant negatieve effecten voor vogels. Enerzijds zijn er op grond van een toename van het slibgehalte en wellicht bodemdieren verbeterde mogelijkheden aanwezig voor foeragerende vogels (Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Kanoetstrandloper, Bonte strandloper, Tureluur en Bergeend). Lokaal kan, afhankelijk van het ontwerp van de leidam, de

bodem zo slibrijk zijn dat het van geen betekenis meer is voor organismen. Anderzijds zullen verstoringgevoelige soorten het gebied mijden (met name de Wulp). Zij worden gehinderd door het verminderde zicht bij een leidam en mogelijke verstoring bij betreding door recreanten.

De kinderkamerfunctie voor vis en garnaal is ter plaatse van geringe betekenis. De toekomstige situatie is niet onderscheidend van de huidige.

### 6.3.3 Processen

De grote mate van natuurlijkheid en dynamiek leiden onder de huidige situatie tot een ongewenste situatie met erosie, maar zijn op zich waardevol. Het dilemma bestaat hieruit, dat behoud van het Zuidgors leidt tot een grote afname van deze processen. Het conserveren van de huidige situatie is tegen de natuurlijke processen in, die in dit geval bestaan uit erosie van het hoog opgewassen schor. Daarmee wordt het gebied de kans ontnomen om op zeer lange termijn weer uit te breiden en een nieuw schor te ontwikkelen, waarmee de cyclus van schorvorming en -erosie rond zou zijn. Door de vorm en expositie van het gebied (golfwerking) zal de dynamiek in het beschermde gebied veel beperkter zijn dan nu het geval is. Wellicht biedt het ontwerp mogelijkheden dit te optimaliseren. Effecten op de omgeving treden slechts in beperkte mate op.

## 6.4 Beoordeling leidam Baarland

### 6.4.1 Patronen

Het oppervlak intergetijdengebied bij Baarland wordt bestendig bij uitvoering van deze optie. De autonome erosieve ontwikkelingen bij Zuidgors worden echter niet gestopt, zodat het totale intergetijdengebied in het projectgebied afneemt. Dit is alleen het gevolg van afname van het schor, daar het slikoppervlak gelijk blijft (de laagwaterlijn schuift richting de dijk). Op langere termijn kan echter ook weer sprake zijn van regressie en schorgroei.



In het intergetijdengebied bij Baarland treedt een wijziging op in de verhouding tussen slik en schor, met een forse uitbreiding van de laatste. Het schorareaal dat bij Baarland ontstaat is gelijk aan tot twee keer zo groot als het huidige Zuidgors, en biedt dus op termijn mogelijkheden tot 'vervanging'. Een belangrijk punt is, dat deze schorvorming gepaard gaat met een afname van het slik van dezelfde grootte. Hoewel slik een aanzienlijk aandeel in het gebied behoudt, mede doordat het Boerengat verondiept tot slikniveau, is de afname ten gevolge van de maatregel niet conform de Habitatrichtlijn. Hierin wordt geen onderscheid gemaakt in de beschermingsstatus van beide biotopen.

#### 6.4.2 Natuurkwaliteit

Het schor bij Baarland zal een grote botanische diversiteit kennen, en voegt een waardevol marien schor aan dit deelgebied toe. Naast de botanische waarde, die het ontleent aan het stadium van laag en middelhoog schor, zal het bij voldoende hoogte geschikt zijn voor broedvogels. Op termijn kan het een vervanging zijn voor de broedfunctie van het eroderende Zuidgors. Het is denkbaar dat tevens de leidam een functie kan vervullen voor kustbroedvogels (Bontbekplevier, Strandplevier, Kluut, Visdief, Noordse stern). Door de schorvorming neemt het oppervlak plaat/slik als foerageergebied voor vogels af, een gebied dat nu zowel slibrijke als zandige delen kent en ornithologische waarde heeft. Naar verwachting is het effect van schorvorming op vogels aanzienlijk, wat niet gecompenseerd wordt door een mogelijke toename van het slibgehalte en bodemdieren op het resterende slik. Een ontwikkeling die op zich interessant is voor een grote groep vogelsoorten, te weten *Kluut*, *Bontbekplevier*, *Zilverplevier*, *Kanoetstrandloper*, *Bonte strandloper*, *Tureluur* en *Bergeend*. Bovendien is verstoring door recreanten een zorgfactor van betekenis. Temeer daar de camping bij de Hoek van Baarland toestemming heeft om uit te breiden.

De geschetste ontwikkelingen hebben tot gevolg dat laagdynamische situaties met een zandige bodem in mindere mate zullen voorkomen. Dit vertaalt zich in een verminderd belang voor de Drieteenstrandloper, een van de soorten waardoor de Westerschelde onder de Vogelrichtlijn is aangewezen. Deze steltloper kan op de Plaat van Baarland in relatief hoge aantallen voorkomen, maar is in tegenstelling tot de andere bij hoogwater getelde soorten voor het foerageren niet volledig afhankelijk van dit gebied. Ook elders in het centrale deel van de Westerschelde (Middelplaten, Rug van Baarland) wordt namelijk gefoeraard, waarbij de soort afstanden overbrugt van 5-10 km.

Gezien het foerageergedrag van de soort en de waarde die aan het complex bij Baarland wordt toegekend is er waarschijnlijk sprake van 'significante' verliezen en worden de 'natuurlijke kenmerken van het gebied' aangetast (art. 6 lid 3). Hierbij wordt tevens rekening gehouden met het voorzorgsprincipe, dat stelt dat moet worden uitgegaan van de 'maximale marge in omvang'.

Evenals bij Zuidgors is ook bij Baarland de kinderkamerfunctie van geringe betekenis, en zijn de veranderingen niet onderscheidend.

#### 6.4.3 Processen

Een leidam op de Plaat van Baarland schermt dit gebied af van de dynamische morfologische ontwikkelingen in de omgeving. Bovendien wordt de morfologie en waterbeweging op mesoniveau beïnvloed, omdat de leidam water aantrekt en een geul ontstaat. Het effect van een leidam op de omgeving is groter dan bij een leidam voor Zuidgors, maar de consequenties kunnen niet worden aangegeven. Naar verwachting zijn de effecten ondergeschikt aan die van het vaarwegonderhoud. Binnen het beschermde gebied zijn de natuurlijke processen maximaal vertegenwoordigd. Dit is mogelijk door de vorm, grootte en expositie (blootstelling aan golven).



## 7. Besluit

### 7.1 Zorgvuldigheid

De uitvoering van het project Zuidgors omvat natuurcompensatie in een dynamisch natuurgebied dat deel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur. Daarom vergt dit een zorgvuldige afweging, die is betracht door diverse partijen in het planproces te betrekken, zowel om redenen van deskundigheid als om draagvlak. Daarnaast is het projectgebied vergroot door het aangrenzende complex van Baarland toe te voegen. Dit bood meer mogelijkheden om aan te sluiten bij de kenmerken van natuurlijkheid en dynamiek, zoals verwoord in de Lange Termijnvisie Schelde-estuarium. Een derde facet in de zorgvuldige werkwijze bestaat uit een toetsing van de plannen aan de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn. Deze Europese verplichting biedt tevens een beoordelingskader aan en de noodzaak de effecten van een maatregel op de natuur gedetailleerder te onderzoeken. Door de manier waarop de besluitvorming is doorlopen wordt op een verantwoorde wijze uitvoering gegeven aan de Bestuursovereenkomst, maar het project is daarmee wel aanzienlijk complexer geworden.

### 7.2 Afweging van alternatieven

Op grond van diverse overwegingen is uit verschillende beschermingsalternatieven een leidam gekozen. Dit is een duurzame maatregel, waarmee de zekerheid wordt verkregen dat schor beschermd wordt of kan uitbreiden. Bij de keuze voor een leidam resteren twee opties, te weten een leidam voor het Zuidgors en een leidam op de Plaat van Baarland. Ze zijn op meerdere onderdelen tegengesteld aan elkaar. Een leidam voor het Zuidgors is vooral defensief van aard en de effecten zijn in grote mate voorspelbaar. Hoewel voor afzonderlijke soorten planten en dieren (geringe) veranderingen zullen optreden, is deze maatregel op hoofdlijnen gericht op behoud van de huidige natuurwaarden. Wanneer echter behoud van het schor in relatie tot een geërodeerd schor op middellange termijn (25-50 jaar) wordt geplaatst, is sprake van een positief resultaat. Naast behoud van het hoge schor zal er op het slik jong schor gaan groeien. Het slikoppervlak zal hiermee iets afnemen, maar dit leidt niet tot significante natuurverliezen. Een belangrijke keerzijde van de bescherming van de huidige patronen is echter een afname van de

bewegingsvrijheid van geulen.

Een leidam bij Baarland lift, in tegenstelling tot een leidam bij Zuidgors, mee met de actuele morfologische ontwikkelingen. Hoewel het de grenzen van het gebied vastlegt, geeft het daarbinnen in grotere mate vrij spel aan dynamische processen. Daarbuiten treden echter ook effecten op, de zogenaamde externe werking. Deze zijn groter dan bij het Zuidgors-alternatief. Hoe groot die effecten zijn, bijvoorbeeld ten aanzien van het gedrag van kortsluitgeulen, is met de huidige kennis niet te voorspellen. De effecten op het complex van Baarland zijn minder goed te voorspellen dan bij de Zuidgors-variant, maar vaststaat dat een schor van formaat kan ontstaan. Het resultaat is op termijn een waardevol schor en slikgebied. Maar door de schorgroei ten gevolge van de maatregel treedt verlies op van voor vogels waardevol foerageergebied. Dit effect is dermate groot, dat het op gespannen voet staat met de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn.

Beide beschermingsopties voldoen aan de criteria uit de Bestuursovereenkomst. Maar omdat de natuurcompensatie dient plaats te vinden in een gebied dat nu reeds natuurwaarden kent, moeten keuzes worden gemaakt voor biotopen en soorten, natuurwinst of -verlies, patronen en processen. Al deze aspecten zijn moeilijk tegen elkaar af te wegen, temeer daar ook de Europese richtlijnen geen prioritering aan de natuurwaarden toekennen.

### 7.3 Finale keuze

Een leidam bij Baarland heeft niet de voorkeur, omdat de netto meerwaarde voor de natuur onvoldoende is. Het complex van Baarland heeft namelijk nu reeds hoge natuurwaarden. Ten gevolge van een leidam zullen significante verliezen optreden van slikareaal en dientengevolge voor foeragerende watervogels. Overigens staan de Habitat- en Vogelrichtlijn wel verliezen toe, mits deze elders gecompenseerd worden. Compensatie-op-compensatie werd in dit project onwenselijk geacht.

Gegeven de voorwaarden uit de Bestuursovereenkomst en na bestudering van de mogelijkheden binnen het projectgebied om hieraan invulling te geven, wordt een leidam voor het Zuidgors geadviseerd. Deze geeft de zekerheid dat

het schoroppervlak wordt veiliggesteld, maar de botanische kwaliteit van het schor is wel beperkt. De maatregel heeft als voordeel dat er geen significante verliezen van biotopen of soorten optreden. Daarentegen gaat het behoud van de huidige, waardevol geachte patronen wel gepaard met een afname van de natuurlijkheid en dynamiek in het beschermde gebied. In vergelijking met een leidam op de Plaat van Baarland is de externe werking echter geringer, wat als gunstig wordt beoordeeld. De maatregel vereist een forse ingreep, inclusief een geulwandverdediging, en dientengevolge hoge aanleg- en onderhoudskosten.

Op het advies voor een leidam voor Zuidgors, gebaseerd op een inhoudelijke afweging, volgt een bestuurlijke besluitvorming. In dat kader zal de keuze worden voorgelegd aan de Voortgangsc commissie, die ook signalen uit de omgeving zal meewegen. Wordt met deze keuze ingestemd, dan zal het ontwerp voor de leidam worden opgesteld en zullen de benodigde vergunningen worden aangevraagd. In 2002 kan dan tot realisatie worden overgegaan. Wordt deze keuze afgekeurd, dan resteert 'niets doen' in het gebied.

## 8. Het vervolg

### 8.1 Ontwerp

In dit document is een keuze gemaakt voor de wijze waarop het gebied, gegeven de doelstelling, het beste beschermd kan worden. Daarbij is een situering van de maatregel aangegeven, en wordt richting gegeven aan de dimensies hiervan. Na goedkeuring van de Voortgangscommissie zal gestart worden met het ontwerp, waarbij de dimensies nader worden vastgesteld. Er zullen keuzes worden gemaakt ten aanzien van de lengte van de constructie, de hoogte, breedte en het materiaalgebruik.

Waar nodig zal het ontwerpproces worden gesteund door aanvullend onderzoek. Daarbij kunnen de volgende aandachtsvelden worden onderscheiden:

- beperken van de aanleg- en onderhoudskosten;
- beperken van de verstoring tijdens aanleg en onderhoud (werken vanaf het water);
- optimaliseren van de dimensies bij een zo groot mogelijk rendement (stroomverlamming, golfreductie);
- optimaliseren van de patronen versus processen;
- verminderen van het definitieve karakter van een traditionele dam;
- beperken van ontgrondingskuilen;
- beperken van de milieubelasting door Duurzaam Bouwen;
- rekening houden met calamiteiten;
- bestuderen van toegankelijkheid van de dam voor recreatie met behoud van de natuurwaarden;
- mitigatie van het landschapsbeeld en beeldkwaliteit.

### 8.2 Wet- en regelgeving

In de voorbereiding van de realisatie van het project wordt een belangrijke plaats ingenomen door de wet- en regelgeving. Uit een (voorlopige) inventarisatie naar de voor dit project relevante wet- en regelgeving komt het volgende naar voren:

- Wet beheer rijkswaterstaatswerken;
- Ontgrondingenwet;
- Wet op de Ruimtelijke Ordening;
- Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming;
- Wet op de waterkering/Waterschapskeur Zeeuwse Eilanden.

In overleg met het desbetreffende bevoegde gezag zal worden gezien hoe aan genoemde wet- en regelgeving uitvoering zal worden gegeven.

### 8.3 Realisatie en nazorg

Wanneer het ontwerp gereed is kan het bestek worden opgesteld en wordt de realisatie van de maatregel voorbereid. Als medio 2001 de Voortgangscommissie groen licht geeft, zou de leidam in 2002 gebouwd en opgeleverd kunnen worden.

In deze fase vindt tevens een voorbereiding plaats van de nazorgfase, de fase na aanleg van de constructie. Onderdelen hiervan zijn de overdracht van de constructie aan een beheerder, en een monitoringprogramma om de effecten van de maatregel te volgen.

# Bronvermelding

*Agro Consultancy, 2000*

De toepassing van het voorzorgsbeginsel in de mariene wateren

*Anonymus, 1998*

Bestuursovereenkomst Natuurcompensatieprogramma Westerschelde. Eindversie 27 februari 1998.

*Commissie Westerschelde, 1997*

Advies Commissie Westerschelde, onder leiding van mr. J. Hendriks, over natuurcompensatiemaatregelen in het kader van de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde. Uitgebracht aan de Minister van Verkeer en Waterstaat, mw. A. Jorritsma-Lebbink. 29 augustus 1997.

*Consemulder, J., C. Storm en W. Houmes, 1998*

Experimentele schorverdedigingen kleibekleding Anna Jacobapolder/bezinkvelden Zuidgors. Een evaluatie van de aanleg en het functioneren van twee experimentele schorverdedigingen in de Oosterschelde en Westerschelde. Rapport RIKZ-98.017; directie Zeeland nota 98.1007.

*Eck, B. van, 1999*

De ScheldeAtlas, een beeld van een estuarium. Schelde InformatieCentrum, Middelburg

*Europese Commissie - DG Milieu, 2000*

Beheer van 'Natura 2000-gebieden'. De bepalingen van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG)

*Hoed, R.P.F. den en M. Elzinga, 1996*

Alternatieven voor het behoud en/of de versterking van de natuurwaarden van het Zuidgors. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Werkdocument RIKZ-AB/96.832x

*Houmes, W., 1999*

Projectplan Bescherming Zuidgors. Project in het kader van het Natuurcompensatieprogramma. Rijkswaterstaat directie Zeeland, afd. Integraal Waterbeheer. Nota AXW 99.003

*Ingenieursbureau Svasek bv, 2000*

Modelsimulaties NCP Westerschelde. Eindrapport nr. 00244/1160.

*Jeuken, M.C.J.L., 1998*

De functie en het gedrag van kortsluitgeulen in het westelijk deel van de Westerschelde, deel 1 en 2. Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek, Utrecht. R98-06

*Kam, J. van de, B. Ens, T. Piersma en L. Zwarts, 1999*

Ecologische atlas van de Nederlandse Wadvogels. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee- RU Groningen, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling. Uitgave in samenwerking met Vogelbescherming Nederland Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, Haarlem. ISBN 90 6097 509 x

*Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 2000*

Nota van Toelichting bij de aanwijzing van de Westerschelde als speciale beschermingszone in het kader van de richtlijn 79/409/EEG van de Raad van Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake de Vogelrichtlijn en de aanwijzing als wetland. Min. van LNV, directie Natuurbeheer. N/2000/330, 24 maart 2000



*Ministeries van LNV en VROM, 1995*  
Structuurschema Groene Ruimte, deel 4: Planologische Kernbeslissing.

*Natuurmonumenten, Vereniging, 1997*  
Beheersplan 1998 Zuidgors en Inlaag 1887. Beheersvisie en documentatie. Vereniging Natuurmonumenten, afd. Onderzoek en Beheersplannen. O&B rapport no. 97-27

*Pluijm, A.M. van der en D.J. de Jong, 1998*  
Historisch overzicht schorareaal in Zuidwest Nederland. Oppervlakte schorren in de jaren 1856, 1910, 1938, 1960, 1978, 1988 en 1996. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Werkdocument RIKZ/OS-98-860x.

*Raad van de Europese Unie, 1979*  
Richtlijn 79/409/EG van de Raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.

*Raad van de Europese Unie, 1985*  
Richtlijn 85/337/EEG van de Raad van 27 juni 1985 betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten.

*Raad van de Europese Unie, 1992*  
Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

*Resource Analysis, 2000 (in prep.)*  
Eisen aan een Strategie voor natuurcompensatie bij een mogelijke verdieping in het Schelde-estuarium. Advies in het kader van de Langetermijnvisie Schelde.

*Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst, 1996*  
De schorren van de Westerschelde 1990/1993. Overzichtskaarten van de vegetatie met begeleidende rapportage. Rapportnr. MD-GAT 9623

*Stapel, J. en D.J. de Jong, 1998*  
Ontwikkelingen in de biomassa van het microfytobenthos in de Oosterschelde en Westerschelde in de periode 1981-1996. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Rapport RIKZ-98.023

*Stikvoort, E.C., 2000*  
Bodemdieren van het Slik van Everingen en Plaat van Baarland. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Werkdocument RIKZ/AB/2000/833x

*Storm, C., 1999*  
Slinkend Onland. Over de omvang van Zeeuwse schorren; ontwikkelingen, oorzaken en mogelijke beheersmaatregelen. Achtergronddocument bij de Rijkswaterstaat Zeeland beheersvisie voor de schorren in de Westerschelde en Oosterschelde: 'Balanceren op de schorrand'. Rijkswaterstaat Zeeland NOTA AX-99.007, afd. Integraal Waterbeheer

*Verschoore de la Houssaye, J., 1998*  
GISsen naar habitat- en ecotopenkaarten voor de Westerschelde. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ en Van Hall Instituut Groningen.

*Vroon, J., C. Storm en J. Coosen, 1997*  
Westerschelde, stram of struis? Eindrapport van het Project Oostwest, een studie naar de beïnvloeding van fysische en verwante biologische patronen in een estuarium. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Rapport RIKZ-97.023.

*Wiersinga, W.A., 2000*  
Compensatie-methodiek voor de grote wateren, toegepast op Maasvlakte II. EC-LNV onderdeel Natuurbeheer. Versie 4.0 19 september 2000 concept

# Bijlage 1

## Habitat- en Vogelrichtlijn (EU)

### Algemeen

De Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EG van de Raad van 2 april 1979) heeft als doel de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Zij betreft de bescherming, het beheer en de regulering van deze soorten en stelt regels voor de exploitatie daarvan. De Vogelrichtlijn voorziet in de bescherming van soorten die op basis van de volgende criteria zijn gekozen en in een bijlage (bijlage 1) van de richtlijn zijn samengevoegd. Dit zijn soorten die a. dreigen uit te sterven, b. gevoelig zijn voor bepaalde wijzigingen in het leefgebied, c. als zeldzaam worden beschouwd omdat hun populatie zwak is of omdat zij slechts plaatselijk voorkomen en d. vanwege de specifieke kenmerken van hun leefgebied speciale aandacht verdienen. Verder zijn lidstaten verplicht geregeld voorkomende trekvogels, trekvogels die in een gebied de zogenoemde 1% norm halen, te beschermen. Er is geen onderscheid gemaakt in de beschermingsstatus van al deze soorten.

De Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992) heeft tot doel bij te dragen tot het waarborgen van de biologische diversiteit door het instandhouden en versterken van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna op het Europese grondgebied. Met de Habitatrichtlijn wordt de vorming van een coherent ecologisch netwerk (Natura 2000) van speciale beschermingszones beoogd waarbinnen ook de speciale beschermingszones van de Vogelrichtlijn vallen. De Habitatrichtlijn kent een systeem van bescherming van natuurlijke habitats (bijlage 1) en bescherming van bedreigde soorten planten en dieren, met uitzondering van vogels (bijlagen 2, 4 en 5). De soorten worden onderverdeeld in soorten van communautair belang (bijlage 2), soorten van communautair belang die strikt moeten worden beschermd (bijlage 4) en soorten van communautair belang waarvoor het onttrekken aan de natuur en de exploitatie aan beheersmaatregelen kunnen worden onderworpen (bijlage 5). Verder kent de Habitatrichtlijn prioritaire habitats en soorten die in al deze bijlagen met een (\*) zijn gemarkeerd, welke een hogere status van bescherming genieten dan de habitats en soorten die alleen als van communautair belang zijn aangemerkt.

### Aanwijzing van de Westerschelde

Op 24 maart 2000 is de Westerschelde als speciale beschermingszone aangewezen in de zin van artikel 4, eerste en tweede lid van de Vogelrichtlijn. Door deze aanwijzing zijn alle defen boven NAP -10 m (de vaargeulen uitgezonderd) als speciale beschermingszone aangemerkt. De Westerschelde kwalificeert zich als speciale beschermingszone vanwege het voorkomen van de volgende vogelsoorten:

- Grauwe Gans, Bergeend, Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Zilverplevier, Kanoetstrandloper, Drieteenstrandloper, Bonte strandloper, Rosse Grutto, Wulp, Tureluur, Grote Stern, Visdief en Dwergstern.

De Westerschelde is in 1998 aangemeld als speciale beschermingszone volgens de Habitatrichtlijn. De kwalificerende habitats zijn als volgt (bron: LNV, concept):

- estuaria (code 1130), met inbegrip van slikwadden en zandplaten;
- eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicorniasoorten (Zeekraal) e.a. zoutminnende planten (code 1310);
- schorren met Slijkgrasvegetatie (Spartina; code 1320);
- Atlantische schorren (code 1330).

In afwachting van de definitieve aanwijzing moet de Westerschelde worden beschermd alsof het reeds hieronder valt. Bij ingrepen in en rondom deze gebieden moet het voorzorgsprincipe worden gehanteerd. De consequentie hiervan is dat alle ruimtelijke ingrepen in Westerschelde die een significant effect kunnen hebben op de estuarine habitats of karakteristieke soorten van Westerschelde, moeten worden getoetst aan deze twee richtlijnen. De noodzaak voor deze toetsing en hoe het moet geschieden wordt weergegeven in artikel 6 van de Habitatrichtlijn. De leden 2, 3 en 4 van dit artikel zijn tevens van toepassing op de Vogelrichtlijngebieden door een schakelbepaling vastgesteld in artikel 7 van dezelfde richtlijn.

### Procedures

Momenteel wordt er op gestudeerd hoe artikel 6 van de Habitatrichtlijn het beste in de Nederlandse wetgeving kan worden verankerd. Naar ver-

wachting kan dit in 2001 worden afgerond. Zolang dit niet het geval is zijn de richtlijnen rechtstreeks van toepassing. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij is met de omzetting van deze richtlijnen in nationale wetgeving belast. Het Ministerie stelt dat de toetsing en beoordeling volgens artikel 6 moet plaatsvinden binnen de vergunningen die worden aangevraagd. Het bevoegd gezag in dit verband is de instantie die de desbetreffende vergunning verleent. In de interpretatiegids van artikel 6 wordt ook aangegeven dat met de term 'bevoegde nationale instanties' niet alleen de nationale overheid, maar ook de lokale overheden worden bedoeld.

In artikel 6 is geen bepaling opgenomen wanneer, hoe of hoelang inspraakmogelijkheden moeten worden geboden. Het ligt echter voor de hand dat een beoordeling dezelfde stappen doorloopt als de vergunningsprocedure waarin deze is ingebed en open staat voor inspraak volgens de eisen van de desbetreffende vergunning. Dit zijn echter interpretaties van artikel 6 die door jurisprudentie moeten worden bevestigd, die vooralsnog schaars is. Andere interpretaties kunnen niet worden uitgesloten, maar uit de beschikbare jurisprudentie spreekt in ieder geval de noodzaak voor een beoordeling.

### Vorzorgsbeginsel

Zowel nationaal als internationaal wordt in verschillende kaders het begrip 'voorzorgsbeginsel' gehanteerd. Dit begrip is echter niet nader gespecificeerd en de verschillende interpretaties door verschillende partijen leiden tot verwarring. In een verkenning uitgevoerd in opdracht van LNV komen de volgende stappen naar boven: '1. actie wordt ondernomen als 2. onwenselijke schade dreigt ook al is er sprake van 3. onvoldoende wetenschappelijk bewijs' (Agro Consultancy, 2000). Dit lijkt een heldere beschrijving, maar het waardeoordeel in het woord 'onwenselijk' maakt verschillende interpretaties mogelijk. Het moment van actie ondernemen of juist van een actie afzien ('bij twijfel niet doen') is afhankelijk van de waarde die door de maatschappij aan een gemeenschappelijk goed (schoon water, maar ook een habitat, soort etc.) wordt toegekend.

Deze waarde is aan het beschermingsniveau van dat goed af te lezen. Hoe hoger het beschermingsniveau des te minder schade is voor dat goed aanvaardbaar.

Deze overwegingen leiden tot de volgende definitie: 'het voorzorgsbeginsel is een handelingsvoorschrift om een gekozen beschermingsniveau te handhaven in het geval van een vermeende bedreiging onder de omstandigheden van tekortschietende wetenschappelijke bewijsvoering omtrent de risico's' (Agro Consultancy, 2000). Dit houdt een omgekeerde bewijslast in: de pleger van een ingreep moet bewijzen dat de ingreep geen schade zal veroorzaken of dat de schade die door de ingreep wordt veroorzaakt aanvaardbaar is.

In relatie tot compensatie van negatieve effecten, die op kunnen treden wanneer gecompenseerd wordt in een natuurgebied zoals aan de orde in dit project, is ook een voorzorgsprincipe te hantieren. De effecten van maatregelen worden beoordeeld op de waarschijnlijkheid ervan en de zekerheid over de omvang. Het voorzorgsprincipe betekent dat alle mogelijke effecten, ook die met een minder grote waarschijnlijkheid, en met de maximale marge in omvang van de effecten moeten worden meegenomen in de beoordeling.

### Compensatiebeginsel

Volgens Richtlijn 85/337/EEG (MER) worden voor de beoordeling van effecten bestaande gegevens en methoden gebruikt. Aan de andere kant vereist artikel 6 van de Habitatrichtlijn dat 'de bevoegde nationale instanties alleen vergunning mogen verlenen nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten'. Als in korte tijd hier geen uitsluitel over te verkrijgen is en er met grote mate van zekerheid niet kan worden gesteld dat het project in kwestie geen negatieve gevolgen zal hebben, geldt het voorzorgsbeginsel. Dan moeten de bepalingen van artikel 6, lid 4 worden gevolgd, zoals het onderzoeken van alternatieven. Als deze afwezig of schadelijker zijn bepaalt het 'groot openbaar belang' of het project doorgang mag vinden. Als deze stappen zijn doorlopen en aan de eisen

wordt voldaan moet de schade aan de natuurlijke kenmerken of ecologische functies van het gebied worden gecompenseerd.

De Nederlandse wetgeving kent ook compensatiebeginselen, evenals het voorzorgsbeginsel (zie hiervoor). Deze zijn verwoord in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR). Het SGR vertoont overeenkomsten maar ook verschillen met de bepalingen van de Habitatrichtlijn. Het is de lidstaten toegestaan strengere eisen dan de EU-richtlijnen op te nemen in hun wetgeving. Omgekeerd is het niet mogelijk in negatieve zin van de richtlijnen af te wijken, dus met mildere bepalingen. In de praktijk betekent dit dat voor de compensatiemaatregelen het SGR van toepassing is, behalve wanneer artikel 6 van de Habitatrichtlijn strengere eisen stelt.

De verschillen zijn als volgt (naar RA, 2000):

- SGR eist een compensatie op basis van een één-op-één verhouding: wat betreft areaal en kwaliteit mag er geen netto verlies aan waarden optreden. Voor grote wateren wordt hierop een uitzondering gemaakt vanwege de moeilijkheid van deze vorm van compensatie in deze gebieden; kwaliteitsverbetering wordt daar toegestaan. De Habitatrichtlijn staat een kwaliteitsverbetering wel toe als hiermee de samenhang van Natura 2000 ook in stand kan worden gehouden.
- SGR staat een financiële compensatie toe als door overmacht niet kan worden gecompenseerd. Een ernstige vertraging van de procedure wordt ook als overmacht gezien. De eis dat compensatie moet zijn uitgevoerd voor de aantasting plaatsvindt, kan voor dergelijke

vertragingen zorgen in gebieden waar het lang duurt voor een nieuw ingericht gebied dezelfde kwaliteit bereikt als het gebied dat zal worden aangetast. Volgens de Habitatrichtlijn moet compensatie feitelijk en fysiek gebeuren en is er geen plaats voor financiële compensatie.

- SGR heeft een nabijheidseis. Het als compensatie ingerichte gebied moet in de buurt van het gebied zijn dat door een project zal worden aangetast, om de migratie van soorten van het ene naar het andere gebied mogelijk te maken. In de interpretatiegids van artikel 6 wordt de afstand geen belemmering genoemd. Het kan aangenomen worden dat, zolang de samenhang van Natura 2000 geen geweld wordt aangedaan, compensatie ook buiten de regio of zelfs op het grondgebied van een andere lidstaat kan plaatsvinden.
- Volgens SGR mag een compensatiemaatregel zelf geen schadelijke gevolgen hebben, die weer moeten worden gecompenseerd (domino-effect). De Habitatrichtlijn heeft geen vergelijkbare bepalingen, en staat compensatie-op-compensatie toe als de samenhang van Natura 2000 maar behouden blijft.

In de interpretatiegids van artikel 6 van de Habitatrichtlijn wordt compensatie in de vorm van kwaliteitsverhoging, evenredig aan wat er verloren gaat door een ingreep, aanvaardbaar genoemd. Ook 'verbetering van minderwaardige habitats' is een geldige compensatiemaatregel. Het doel van de compensatiemaatregelen is immers het herstellen van de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk.

# Bijlage 2

## Artikelen van de Habitatrichtlijn in het kort

- Artikel 1 geeft definities van in de richtlijn voorkomende termen als staat van instandhouding, communautair belang etc. weer.
- Artikel 2 formuleert het doel van de richtlijn, namelijk in een gunstige staat van instandhouding behouden van soorten en habitats.
- Artikelen 3, 4 en 5 behandelen het instellen van speciale beschermingszones die een coherent ecologisch netwerk genaamd Natura 2000 zullen vormen en de zaken die met de aanwijzing van deze gebieden te maken hebben.
- Artikel 6 beschrijft de activiteiten die een lidstaat moet ondernemen om deze gebieden te behouden en regelt de compensatie in het geval van schade dat is opgetreden door uitvoering van projecten die van groot openbaar belang zijn.
- Artikel 7 bepaalt dat leden 2,3 en 4 van artikel 6 in de plaats komen van verplichtingen voortvloeiend uit Vogelrichtlijn artikel 4 lid 4 zin 1.
- Artikel 8 behandelt financiering en cofinanciering van instandhoudingsmaatregelen.
- Artikel 9 geeft de mogelijkheid om ecologische redenen een gebied haar status te ontnemen.
- Artikel 10 nodigt lidstaten uit landschapselementen die een verbindingsfunctie vervullen voor flora en fauna en zodoende Natura 2000 meer coherent kunnen maken te behouden en goed te beheren.
- Artikel 11 vraagt om extra aandacht voor prioritaire soorten en habitats.
- Artikelen 12 en 13 regelen de bescherming van de in bijlage IV genoemde soorten dieren en planten en verbiedt het verstoren en aan de natuur onttrekken van deze soorten.
- In de artikelen 14 en 15 staat de mogelijkheid van aan het natuur onttrekken van soorten van bijlage V onder bepaalde voorwaarden, waaronder ook verbodsbepalingen voor bepaalde vangstmethoden zoals beschreven in bijlage VI.
- Artikel 16 geeft de voorwaarden en condities aan waaronder Lidstaten mogen afwijken van de bepalingen van artikelen 12, 13, 14 en 15.
- Artikel 17 stelt een informatieplicht in over de gang van zaken betreffend de instandhoudingsmaatregelen.
- Artikel 18 vraagt de Lidstaten onderzoek te bevorderen dat nodig is om de doelstellingen van de richtlijn te vervullen.
- Artikel 19 geeft de procedure voor de wijziging van de bijlagen aan.
- Artikelen 20 en 21 geven procedures aan voor implementatie van maatregelen door de commissie met bijstand van een comité bestaande van vertegenwoordigers van Lidstaten.
- Artikel 22 bevat aanvullende bepalingen over de herintroductie van inheemse soorten of introductie van niet inheemse soorten en voorlichting en bevolkingseducatie.
- Slotbepaling artikel 23 stelt dat de Lidstaten binnen twee jaar de richtlijn in nationale wet- en regelgeving inpassen en daarvan melding doen aan de Commissie.



# Bijlage 3

## Artikelen van de Vogelrichtlijn in het kort

- Artikel 1 geeft aan dat deze richtlijn bedoeld is voor de bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op grondgebied van de Lidstaten behalve Groenland.
- Artikel 2 vraagt Lidstaten alle nodige maatregelen te nemen om in artikel 1 bedoelde soorten volgens ecologische, wetenschappelijke en culturele eisen te beschermen, daarbij rekening houdend met economische en recreatieve eisen.
- Artikel 3 geeft aan de noodzaak van en beschrijft maatregelen die de Lidstaten moeten nemen om aan de doelstelling van de richtlijn te kunnen voldoen.
- Artikel 4 behandelt de aanwijzing van beschermingszones voor soorten van bijlage 1 (bedreigde of kwetsbare soorten) en voor geregeld voorkomende trekvogels en de maatregelen die vervuiling en verslechtering van de leefgebieden van vogels en verstoring van vogels moeten tegengaan.
- Artikel 5 stelt verboden in zoals vangen, doden, rapen van eieren, vernielen van nesten, opzettelijk storen of houden in gevangenschap van de in artikel 1 bedoelde soorten.
- Artikel 6 verbiedt verkoop en vervoer van de in artikel 1 bedoelde vogels of delen van vogels en geeft daarbij uitzonderingen op dit verbod aan.
- Artikelen 7 en 8 reguleren jacht op de in bijlage 2 vermelde soorten en beschrijven de methoden die daarbij gebruikt mogen worden en methoden die verboden zijn.
- Artikel 9 bevat de redenen waardoor een Lidstaat mag afwijken van de bepalingen van de artikelen 5, 6, 7 en 8. Deze kunnen kort worden samengevat als schade aan gezondheid, veiligheid, natuur en voedselvoorzieningen.
- Artikel 10 gaat over uitvoeren van onderzoek die noodzakelijk is om aan de doelstellingen van de richtlijn te kunnen voldoen.
- Artikel 11 stelt dat introductie van niet inheemse soorten geen schade mag toebrengen aan de plaatselijke flora en fauna en hiervoor moet worden overlegd met de Commissie.
- Artikel 12 bepaalt dat de Lidstaten om de drie jaar een rapport omtrent de maatregelen in het kader van deze richtlijn moeten uitbrengen waarna de Commissie een samenvattend verslag uitbrengt.
- Artikel 13 bepaalt dat maatregelen in het kader van de richtlijn de huidige toestand niet mogen verslechteren.
- Artikel 14 geeft aan dat Lidstaten vrij zijn in het instellen van strengere maatregelen dan beschreven in de richtlijn.
- Artikel 15 geeft aan dat wijzigingen van de bijlagen noodzakelijk gemaakt door technische en wetenschappelijke vooruitgang mogelijk zijn volgens de procedure van artikel 17.
- Artikel 16 bevat de oprichting van een comité voor de wijzigingen van de richtlijn zoals bedoeld in artikel 15.
- Artikel 17 stelt de procedure vast van de werking van het comité en de indiening van voorstellen voor maatregelen aan de Raad.
- Artikel 18 vraagt de Lidstaten de richtlijn binnen twee jaar in nationale wet- en regelgeving te integreren en hiervan melding doen aan de Commissie.
- Artikel 19 stelt dat de richtlijn gericht is aan de Lidstaten.

# Bijlage 4

## Gevolgde werkwijze

### Bestuursovereenkomst Natuurcompensatie Westerschelde

Nederland en Vlaanderen hebben in 1995 een Verdrag gesloten inzake de verruiming van de vaarweg in de Westerschelde. De daarmee gepaard gaande verliezen van natuurwaarden worden volgens het Verdrag gecompenseerd. De financiering hiervan wordt door Vlaanderen en Nederland gezamenlijk gedragen (resp. Mf 44 en Mf 22). De uitvoering van de compensatie ligt echter in handen van Nederland. Politiek-maatschappelijke discussies leidden ertoe dat het oorspronkelijke plan van ontpolderen werd verlaten. Met ontpolderen werd beoogd natuur aan het systeem toe te voegen. Op advies van de Commissie Westerschelde is een nieuw compensatieprogramma opgesteld, waarin drie categorieën projecten zijn opgenomen: A) buitendijkse en B) binnendijkse natuurcompensatie en C) kreekherstel/kwaliteitsimpuls van het Natuurbeleidsplan. De uitvoering van deze projecten is geregeld in de Bestuursovereenkomst Natuurcompensatieprogramma Westerschelde. Door het ondertekenen hiervan op 27 februari 1998, hebben alle betrokken partijen, met uitzondering van de Gemeente Borsele, zich hieraan geconformeerd. Volgens de Bestuursovereenkomst dient de natuurcompensatie binnen vijf tot tien jaar gerealiseerd te worden.

Rijkswaterstaat directie Zeeland is verantwoordelijk voor de realisatie van de buitendijkse projecten. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering en inrichting van de binnendijkse projecten, inclusief het kreekherstel, ligt bij de Provincie Zeeland.

### Startfase

Eén van de buitendijkse projecten in de Bestuursovereenkomst is 'Bescherming Zuidgors'. Voor de uitvoering hiervan is (conform de Bestuursovereenkomst) een projectgroep opgericht en is een projectleider aangesteld. De projectgroep is officieel gestart op 20 april 1999. Leden zijn vertegenwoordigers van diverse onderdelen van Rijkswaterstaat, namelijk de Dienstkring Noord- en Midden Zeeland (uitvoerend beheerder), de afdeling Morfologie Watersystemen, het Rijksinstituut voor Kust en Zee en de Dienst Weg- en Waterbouwkunde als specialistische diensten. Tevens

zijn de Provincie Zeeland vertegenwoordigd, de Vereniging Natuurmonumenten (beheerder Zuidgors), en het waterschap Zeeuwse Eilanden en de gemeente Borsele (agendalid).

Kort na de start in 1999 heeft de projectgroep een projectplan vastgesteld, waarin zijn vastgelegd het projectresultaat, fasering en besluitvorming, planning en organisatie en inhoudelijke activiteiten. De inhoudelijke activiteiten bestonden o.a. uit het formuleren van een programma van eisen (gestoeld op de Bestuursovereenkomst) en een streefbeeld waaraan het gebied na de bescherming dient te voldoen. Het streefbeeld onderscheidt zowel een kwantitatief als kwalitatief aspect.

### Keuze van de beschermingsmaatregel

Na het formuleren van een streefbeeld zijn door de projectgroep mogelijke beschermingsmaatregelen gedefinieerd. Hierbij is gebruik gemaakt van ervaringen in het recente verleden, zowel in de regio (Westerschelde en Oosterschelde), als in het buitenland. Deze ervaringen zijn beschreven in het rapport Slinkend Onland, dat in 1999 is verschenen. Dit rapport bevat in hoofdzaak een weergave van de toestand en ontwikkelingen van schorren in Zeeland, en vormt de basis voor een op te stellen regionaal beleid ten aanzien van schorren.

Na definiëring van de mogelijke maatregelen zijn de effecten ingeschat op morfologie en ecologie van het gebied, en op de omgeving (eerste helft 2000). De vastgestelde effecten zijn vervolgens beoordeeld vanuit diverse invalshoeken en functies die het gebied vervult. Om de effecten van de mogelijke maatregelen in te schatten zijn twee specialistische bijeenkomsten georganiseerd. In beide gevallen zijn externe deskundigen ingehuurd om inhoudelijke expertise in te brengen. De eerste bijeenkomst had tot doel de morfologische omstandigheden en ontwikkelingen ter plaatse helder te krijgen. Voor de tweede discussiebijeenkomst werd beoogd de effecten op de morfologie in te schatten van de diverse maatregelen. Dit is gedaan door de knowhow van een aantal deskundigen te ontsluiten op een interactieve wijze.

Aanvullend aan de discussiebijeenkomsten zijn de effecten van een aantal maatregelen op de stroomsnelheden berekend door middel van een 2-DH computermodel (Scalwest-fijn). Dit onderdeel is uitgevoerd door een ingenieursbureau. De berekeningen hebben een grote reeks stroombeelden opgeleverd, zowel tijdens eb als tijdens vloed (gemiddeld springtij). Daarnaast zijn tijdreeksen opgesteld van waterstanden en stroomsnelheden op een aantal punten. Deze modelberekeningen en simulaties zijn gericht op zogenaamde harde maatregelen. Een tegenhanger wordt gevormd door maatregelen waarbij zand en slib wordt gestort. Voor deze maatregelen is een afzonderlijk traject gevolgd om de kansen en (on)mogelijkheden vast te stellen.

Ten behoeve van het besluitvormingsproces hebben activiteiten plaatsgevonden uit de voorontwerpfase. De relatie tot het besluitvormingsproces bestaat hierin, dat de resultaten leiden tot een nuancering in de beoordeling van de gedefinieerde varianten. In dit stadium heeft een verkenning plaatsgevonden naar de kosten van een traditioneel ontwerp, en naar alternatieve ontwerpen en uitvoeringen.

De hiervoor beschreven activiteiten leidden medio 2000 tot een keuze voor een maatregel waarmee het gebied, conform de afspraken in de Bestuursovereenkomst, beschermd kan worden. De keuze ging uit naar een leidam, waarmee de erosieve trend gestopt kan worden en sedimentatie wordt bevorderd. Voor de uitvoering van het project door middel van een leidam zijn er twee sterk verschillende opties voorhanden, namelijk een leidam voor het huidige Zuidgors respectievelijk een leidam op de Plaat van Baarland. Om te voorzien in de beeldvorming zijn van beide opties artist impressions gemaakt.

## Keuze van de toekomst van het gebied

Terwijl zowel een leidam voor het Zuidgors als een leidam op de Plaat van Baarland voldoet aan de Bestuursovereenkomst, was er verschil van mening over de voorkeursoptie. Ter ondersteuning van de besluitvorming stelden de Natuurbeschermingsorganisaties daarom een uitgebreide set randvoorwaarden op.

In de tweede helft van 2000 zijn beide opties getoetst aan de Habitat- en Vogelrichtlijn. Het betrof een voorlopige toetsing om de kansen in te schatten van beide opties. Daartoe heeft op basis van bestaande gegevens een gedetailleerde inventarisatie van de ecologische waarden in het projectgebied plaatsgevonden, en zijn toekomstbeelden ingeschat op basis van expert judgement. De consequenties van beide opties zijn gekarakteriseerd aan de hand van een scala aan aspecten, waaronder patronen, natuurkwaliteit en processen. Daarnaast zijn de consequenties op soortniveau onderscheiden, met name voor vogels. Voor deze soortengroep is een speciale expertvergadering gehouden, waaraan experts uit het Wadden- en Deltagebied deelnamen. Tot slot zijn de verschillen aangemerkt tussen de huidige en de toekomstige situatie (winst- en verliesrekening), en zijn deze beoordeeld in het licht van de EU-richtlijnen.

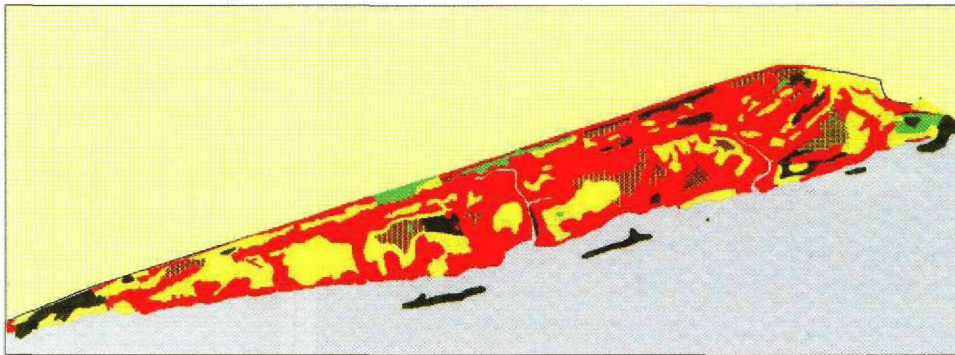
Gezien de diverse dilemma's in de uitvoering van natuurcompensatie en onduidelijkheden in de wijze van toetsing, is in het proces informeel advies ingewonnen van diverse zijden. Genoemd moeten worden het Ministerie van LNV/directie Zuidwest, het expertisecentrum Maasvlakte II en niet op de laatste plaats van de Europese Commissie. Behalve uit het project Maasvlakte II zijn ervaringen ingewonnen over implementatie van de EU-richtlijnen op de Waddeneilanden en compensatie van rivier natuur.

Nadat alle benodigde informatie met betrekking tot het gebied is ingewonnen en een helder zicht is verkregen op de interpretatie van de richtlijnen, is in nauw overleg met de Vereniging Natuurmonumenten door Rijkswaterstaat directie Zeeland een zorgvuldig besluit genomen over de bescherming van het gebied.

# Bijlage 5

## Vegetatiekaart Zuidgors (1998)

Vegetatiezones naar schorhoogte

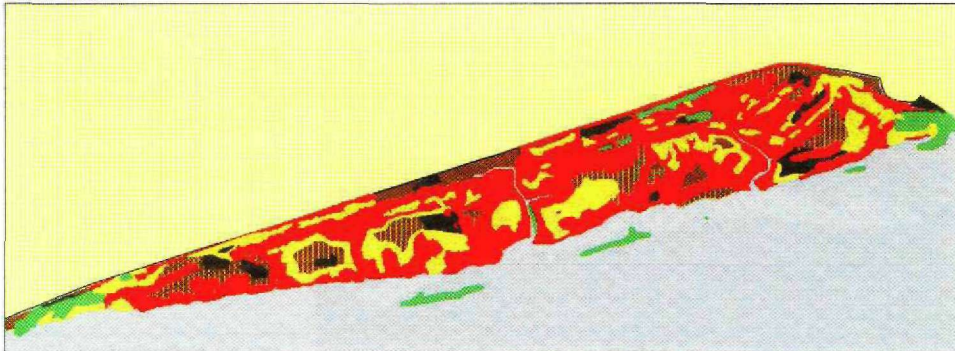


### Legenda

Vakke kleur:  
Dominantie, aandeel: 60% - 100%  
Arcering:  
Co-dominantie, aandeel: 40% - 60%

	<b>HOOG</b>
	<b>MIDDEN</b>
	<b>LAAG</b>
	<b>PIONIER</b>

Vegetietypen



	<b>STRANDKWEK</b>
	<b>HALIMONE</b>
	<b>KWELDERGRAS</b>
	<b>SPARTINA</b>

Kartering: Meetkundige Dienst (MWTL)  
Applicatie: Zulte

Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Kust en Zee



# Bijlage 6

## Vegetatiekaart Schor van Baarland (1998)

Vegetatiezone naar schorhoogte



### Legenda

Vakke kleur:  
 Dominantie, aandeel: 60% - 100%  
 Arcering :  
 Co-dominantie, aandeel: 40% - 60%

	HOOG
	MIDDEN
	LAAG
	PIONIER

Vegetatietypen



	STRANDWEEK
	HALIMIONE
	KWELDERGRAS
	SPARTINA

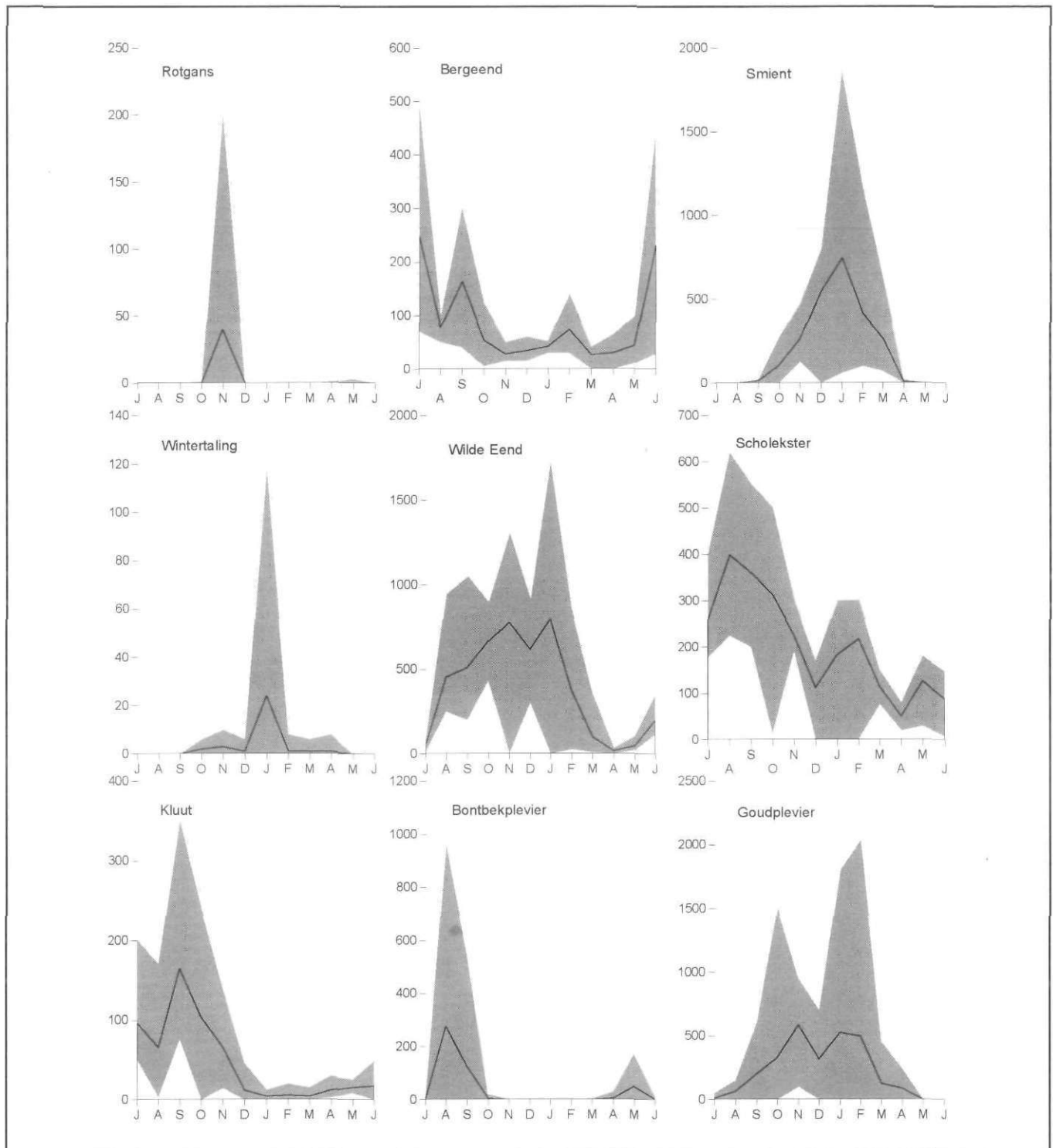
Kartering: Meestkundige Dienst (MWTL)  
 Applicatie: Zuftu

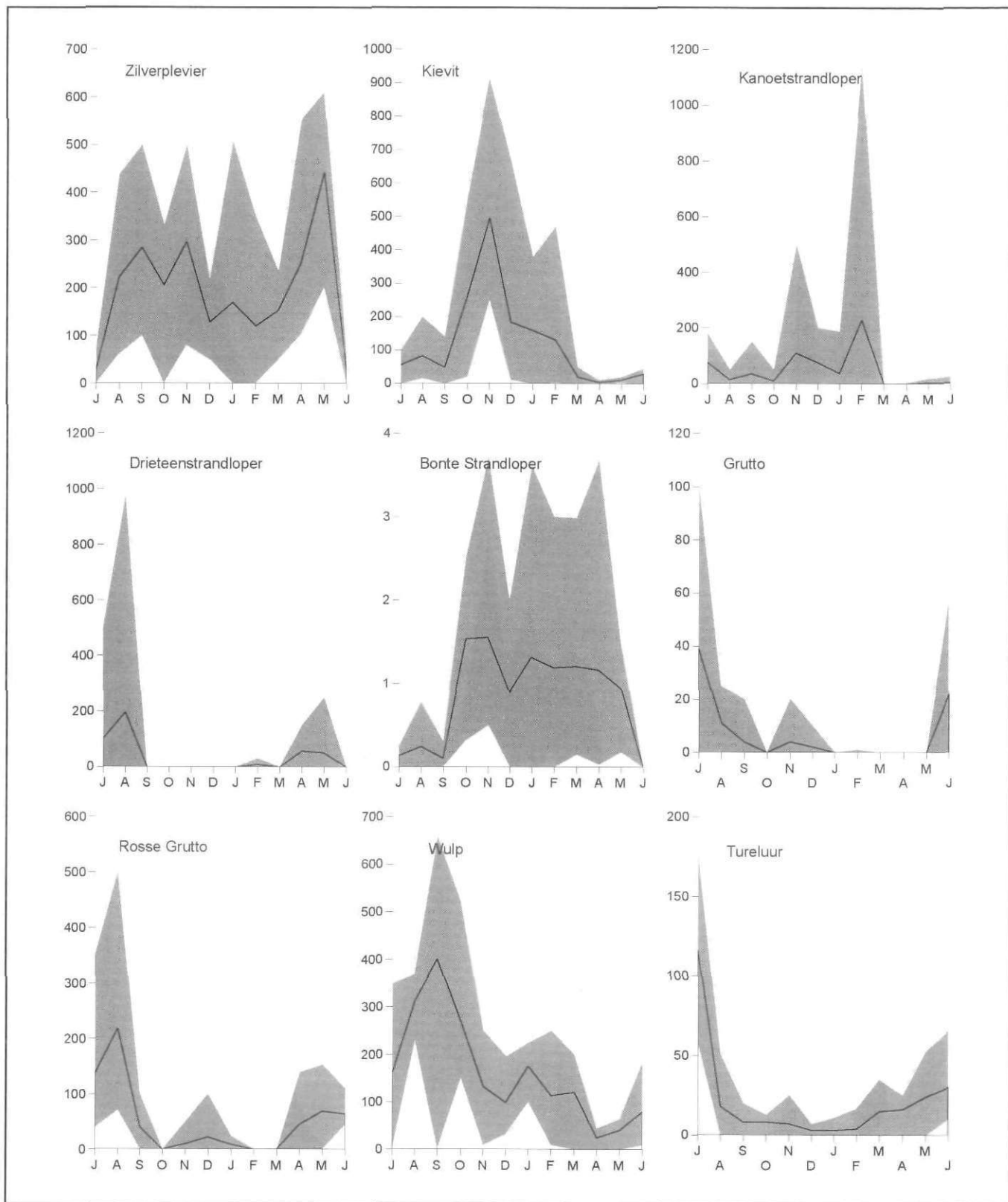
Rijkswaterstaat  
 Rijksinstituut voor Kust en Zee



# Bijlage 7

Aantallen vogels bij hoogwater (juli 1995- juni 2000) (bron: RIKZ)  
weergegeven zijn de maandgemiddelden, de minima en de maxima  
NB: Bonte Strandloper x 1000





## Bijlage 8

### Biotoopbeschrijvingen per vogelsoort (Van de Kam et al., 1999; LNV, 2000)

#### Scholekster:

In het binnenland eten Scholeksters vooral regenwormen en emelten, maar ook wel rupsen en volwassen insecten. In het kustgebied- 's winters favoriet- zijn het in potentie echte alleseters. Met hun stevige lange snavel kunnen ze alle grote en kleine prooidieren bemachtigen die in en op de bodem leven of die zich aan rotsen hebben vastgehecht. Dankzij hun gevoelige snavelpunt kunnen ze ook verborgen prooidieren opsporen en in het donker op de tast voedsel vinden. De snavel is ook stevig genoeg om dikke schelpen te openen. In de praktijk specialiseren scholeksters in getijdengebieden zich daarom vaak op prooien als grote Mosselen of Kokkels.

De gezamenlijke rustplaatsen liggen in de buurt van de foerageergebieden en bestaan uit rustige, open gebieden, zoals stranden, zandbanken, schorren, dijken, graslanden en akkers.

#### Kluut:

De Kluut nestelt op kale of schaars begroeide, vaak buitendijkse terreinen, zoals schorren, strandvlakten, zandplaten, afgesloten zeearmen, inlagen en krekken, opspuitterreinen en ingepolderde gebieden. In de kuststreek wordt ook binnendijks gebroed op akkers en graslanden. De foerageergebieden en slaapplaatsen bevinden zich in de buurt van het nest en bestaan uit ondiepe wateren met een zachte, slibrijke bodem. De uniek gevormde snavel wordt gebruikt voor een al even unieke wijze van voedsel zoeken. Lopend door ondiep water of zacht slik zwaait de Kluut snel met de snavel heen en weer door de toplaag van het slik. Bij deze maaibeweging worden wormen en andere bodemdieren 'geschept' en met een snelle slikbewegingen verorberd. Op slikken in het binnenland worden zo veel muggenlarven gevangen. Dankzij de lange poten kan de kluut deze methode ook toepassen in betrekkelijk diep water. Heel zacht slik is echter een vereiste, en daarom bewonen de Kluten vooral de slikrijke delen van het wad. Bij het lopen over het slik hebben ze veel profijt van de zwervliezen, die ze overigens ook vaak gebruiken om stukjes te zwemmen.

In sommige omstandigheden foerageren kluten in een groep dicht bijeen- soms ook in gezelschap van andere soorten. Zo vangen ze bijvoorbeeld in

de zomer garnalen in ondiepe plasjes of in geultjes op het wad. De Kluut kan ook een echte oogjager zijn. Hij stapt dan snel rond en gebruikt de snavel alleen om gericht te pikken naar zichtbare prooien in helder water of op de slikbodem. Ook op de oever opereren ze soms als oogjagers. Ze pikken dan insecten op van de bodem en tussen de vegetatie.

#### Bontbekplevier:

Deze soort broedt bij voorkeur op schaars begroeide plekken, zoals stranden (zand, schelpen, kiezel of rotsachtig), duinranden, zeedijken, strandweiden en binnenlandse oevers. Geheel kale vlaktes worden gemedend. Als broedgebied zijn vooral het Wadden- en Deltagebied van belang.

Het grootste deel van het jaar leven Bontbekplevieren in het getijdengebied, waar ze vooral wormen, kleine kreeftachtigen en insecten eten. Dit zijn prooien die ze als oogjager gemakkelijk kunnen opsporen. De snavel wordt niet gebruikt om in de bodem naar prooien te zoeken, maar alleen om te pikken naar wat er gezien wordt. Ook de poten spelen een belangrijke rol bij het voedsel zoeken; staande op een poot wordt met de andere de zachte bodem in trillende beweging gebracht. Sommige bodemdieren zouden daardoor actiever worden en dus beter zichtbaar.

#### Zilverplevier:

Zilverplevieren hebben een voorkeur voor zoutwatermilieu's, in zeer geringe mate maken ze gebruik van geschikte binnenlandse gebieden. Ze concentreren zich tijdens de trek in het Wadden- en Deltagebied, waar een deel van de vogels in het najaar een gedeeltelijke rui doormaakt. Zilverplevieren bemachtigen bij laagwater voornamelijk wormen (Zeeduizendpoten), maar incidenteel ook andere prooien. Als oogjagers reageren ze waarschijnlijk vooral op de minieme bewegingen waarmee de in de bodem verborgen prooidieren zich verraden. Dankzij hun perfecte gezichtsvermogen kunnen ze zo ook 's nachts hun voedsel vinden. Met hoogwater gebruiken ze gemeenschappelijke rustplaatsen, die bestaan uit open, vlakke gebieden, zoals stranden, zandplaten en schorren.

**Kanoetstrandloper:**

Kanoeten zijn buiten het broedseizoen steeds te vinden in getijdengebieden. Daar maken ze o.a. de rui door. Ze pikken zichtbare prooidieren van de bodem, maar gebruiken hun snavel vooral als een tastzintuig om prooien op te sporen die in de bovenste paar centimeter van de bodem verborgen zitten. Ze hebben daarbij een voorkeur voor kleine en vaak massaal voorkomende schelpdieren (broedwad) als Mosselen, Kokkels of Nonnetjes van hooguit 2 cm groot, die ze nog net met schelp en al kunnen inslikken. In hun maag wordt die schelp gekraakt.

Foeragerende Kanoeten zoeken meestal het wad af in dichte groepen. Mogelijk zijn de vogels daardoor in staat sneller de plekken te vinden met de grootste prooidichtheid.

Tijdens hoogwater rusten ze op kale zandige platen, stranden en schorranden.

**Drieteenstrandloper:**

De soort houdt niet van slijkkige bodems en is daarom bijna uitsluitend te zien op stranden en zandplaten, liefst op plaatsen met duidelijk waarneembare golfslag. In kleine groepjes van enkele tot enkele tientallen exemplaren, waaronder ook andere strandlopers, zoeken ze daar de bodem bij de waterlijn af, ijverig meedribbelend met een terugtrekkende golf, en haastig meerennend en soms een stukje wegfladderend voor een opkomende. Hun prooien vinden ze voornamelijk door met de snavel de bodem af te tasten. Ze zoeken ook in de vloedlijn naar eetbare zaken die de golven achterlaten. Dat kunnen aangevoerde zeediertjes zijn of verdronken insecten, maar ook strandvlooien en kleine, losgeslagen schelpdieren.

**Bonte strandloper:**

Buiten de broedtijd houden de meeste Bonte strandlopers zich op in kustgebieden en bij voorkeur in getijdengebieden. Daar zijn ze een van de talrijkste steltlopers. De gezamenlijke rustplaatsen bevinden zich op stranden, zand- en modderbanken en schorren. Ze eten wormen, kleine schelp-

dieren en kreeftachtigen die ze van de oppervlakte pikken of, meer gebruikelijk, met hun gevoelige snavel opsporen in de bovenste centimeters van de bodem. Vaak gaat het om zulke kleine prooien, dat de slikbewegingen van de vogels nauwelijks zichtbaar zijn. Bonte strandlopers zijn ook bij het foerageren graag in gezelschap van soortgenoten of andere steltlopers. Soms gaan ze zelfs tijdens hoogwater nog door met voedsel zoeken in de waterrand op schorren of langs dijken, of in drassige plaatsen in het binnenland. Ze zijn zowel bij daglicht als in het donker actief.

**Rosse grutto:**

Buiten het broedseizoen houdt de Rosse grutto zich voornamelijk op in het getijdengebied, vooral in de redelijke zandige gebieden. In het najaar maakt een deel van de vogels de rui door, de aantallen zijn dan hoog. In het voorjaar worden groepen Rosse grutto's ook vaak gezien in weilanden in de buurt van getijdengebieden. Ze eten daar dan vooral emelten. Buitendijks eet de soort alle soorten bodemdieren, zowel kleine, die in het voorbijgaan van de bodem worden opgepikt, als grote, die vaak met veel moeite diep uit de bodem worden opgegraven. Dankzij de lange snavel en poten kan de vogel ook nog prooien vinden als het wad door meer dan een decimeter water wordt bedekt.

**Wulp:**

In getijdengebieden heeft deze grote soort vooral belangstelling voor grotere prooien als krabben, wormen en Strandgapers. De Wulpen vinden die door rustig over het wad te stappen en veelbelovende plekken met de snavel beter te onderzoeken. Hun lange snavel is heel handig bij het bemachtigen van ingegraven prooien. Na het foerageren bij laagwater maken ze gebruik van gemeenschappelijke rustplaatsen, die gelegen zijn op aangrenzende schorren, grasachtige gebieden en open, zandige gebieden. Het Delta- en Wadengebied zijn tevens belangrijke ruigebieden. Wulpen zijn zeker niet volledig afhankelijk van

het wad. Naast individuen die voornamelijk voedsel zoeken in getijdengebieden zijn er ook die de hele winter doorbrengen op binnenlandse graslanden, waar ze wormen en emelten eten. Andere dieren zoeken met laagwater voedsel op het wad en maken met hoogwater gebruik van binnendijkse graslanden.

### **Tureluur:**

Buiten het broedseizoen houdt de Tureluur zich hoofdzakelijk op in de kustmilieu's, in rustige, vochtige en open gebieden. Tijdens de trek concentreren zich grote aantallen in het Wadden- en Deltagebied, waar ze tevens de rui doormaken. Behalve in het binnenland eet de Tureluur in het getijdengebied. Daar staan wormen, kreeftachtigen, kleine schelpdieren en slakjes op het menu. Voor Tureluurs zijn Slijkgarnaaltjes een voorkeursvoedsel, maar als die er niet zijn, zullen ze toch in staat moeten zijn om zich in leven te houden met Zeeduizendpoten of Wadslakjes. De soort eet vooral zichtbare prooi, maar de snavel is ook heel bruikbaar als tastwerktuig. Tureluurs zijn daarom ook 's nachts actief, vooral in de wintermaanden. Ze opereren vaak in een groep. Als ze in ondiep water jagen op garnalen en kleine visjes worden ze dikwijls vergezeld door andere ruiters.

### **Bergeend:**

De Bergeend concentreert zich na het broedseizoen vooral in de kustzone (Westerschelde, Haringvliet, Waddenzee) en op de Steile Bank. Daar wordt ook geruid, en tevens in het Lauwersmeer. Ze rusten vooral in open zandige gebieden, zoals stranden, wadplaten en opspuitterreinen. Bergeenden eten vooral kleine schelpdieren en slakjes, maar ook allerlei andere kleine bodemdieren en plantaardig materiaal, dat ze slobberend met de snavel uit de zachte slikbodem zeven. Ze houden zich dan ook voornamelijk op in de beschutte, slikrijkste delen. Ze verzamelen dit voedsel lopend, wadend, zwemmend en grondelend. Bergeenden kunnen zo foerageren in heel verschillende waterdiepten en daarom een groot

deel van de getijdenperiode benutten. Vaak kunnen ze ook tijdens hoogwater doorgaan met voedsel zoeken.

### **Smient:**

Van de eenden kan de Smient waarschijnlijk het meest aanspraak maken op de titel wadvogel. De meer dan een miljoen Smienten die jaarlijks naar West-Europa komen houden zich voor een belangrijk deel op in de kustgebieden. Vooral in het najaar zijn smienten kustgebonden, in de loop van de winter neemt het belang van het binnenland toe. Overdag maken ze gebruik van open water en ondergelopen graslanden om te rusten, maar in rustige gebieden wordt ook overdag gevoerageerd. De rustplaatsen liggen binnen een straal van 10 kilometer van de foerageergebieden.

Het zijn typische vegetariërs. In kustmilieu's grazen ze vooral in de zilte buitendijkse graslanden (Zeekraal, Kweldergras) en op het wad (Zeegras, Zeesla).

### **Wilde eend:**

Wilde eenden komen het gehele jaar in vele miljoenen voor. Die talrijkheid is niet in de laatste plaats te danken aan de vaardigheid om de levensmogelijkheden in allerlei wisselende situaties uit te buiten. Aan de randen van het wad zitten in het slik behalve grote aantallen kleine bodemdieren ook allerlei zaden. Voor de eenden loont het om dit voedsel al slobberend uit het slik te zeven. En in de zomer blijven er in plasjes op het wad soms zoveel garnalen en jonge visjes achter, dat het voor de Wilde eenden aantrekkelijk is zich aan te sluiten bij de steltlopers en meeuwen die gezamenlijk jacht maken op die prooien. Naast de foerageerfunctie van het getijdengebied lijken de meeste exemplaren dit gebied vooral te gebruiken als een slaapplek en uitvalsbasis voor nachtelijke foerageertochten naar het binnenland.



## Bijlage 9

Aangetroffen soorten bodemdieren per deelbron (1992-1999; bron: RIKZ)

	MOVE		MWTL
	Everingen	raai Baarland	Pl. vBaarland
<b>Wormen</b>			
<i>Arenicola marina</i> (wadpier)	x	x	x
<i>Capitella capitata</i> (draadworm)		x	x
<i>Eteone spec.</i>	x	x	x
<i>Eteone longa</i>			x
<i>Eteone picta</i>			x
<i>Glycera tridactyla</i>			x
<i>Harmothoe impar</i> (een zeerups)			x
<i>Heteromastus filiformis</i> (drollenworm)	x	x	x
<i>Lanice conchilega</i> (schelpkokerworm)			x
<i>Manayunkia aestuarina</i>			
Nemertinae (snoerwormen)	x	x	x
<i>Nephtys cirrosa</i> (zandzager)		x	x
<i>Nephtys hombergii</i> (zandzager)	x	x	x
<i>Nereis spec.</i> (zeeduizendpoot)	x	x	
<i>Nereis diversicolor</i> (veelkleurige zeeduizendpoot)	x	x	x
<i>Nereis succinea</i> (zeeduizendpoot)	x	x	x
<i>Oligochaeta</i> (borstelarme wormen)	x	x	x
<i>Pholoë minuta</i> (een zeerups)			x
<i>Polydora ligni</i>	x	x	x
<i>Pygospio elegans</i>	x	x	x
<i>Scolecipis squamata</i> (gemshoornworm)			x
<i>Scoloplos armiger</i> (wapenworm)			x
<i>Spio filicornis</i>			x
<i>Spio martinensis</i>		x	x
Spionidae		x	
<i>Streblospio shrubsolii</i>		x	
<i>Tharyx marioni</i>	x	x	x
<b>Kreeftachtigen</b>			
<i>Bathyporeia spec.</i> (kniksprietkreeftje)		x	
<i>Bathyporeia pilosa</i> (kniksprietkreeftje)	x	x	x
<i>Bathyporeia sarsi</i> (kniksprietkreeftje)		x	x
Caprellidae (spookkreeftjes)	x		

	MOVE		MWTL
	Everingen	raai Baarland	Pl. vBaarland
Carcinus maenas (strandkrab)		x	
Corophium spec. (slijkgarnaaltje)		x	x
Corophium arenarium (slijkgarnaaltje)		x	x
Corophium volutator (slijkgarnaaltje)		x	x
Crangon crangon (gewone garnaal)		x	x
Cumacea	x		
Cumopsis goodsiri (een Cumacea)		x	x
Eurydice pulchra (agaatpissebed)		x	x
Gammarus spec. (een vlokreeft)	x	x	x
Gammarus locusta (een vlokreeft)	x		
Haustorius arenarius (strandvlokreeft)			x
Idotea linearis (een zeepissebed)		x	
Liocarcinus holsatus (gewone zwemkrab)			x
<b>Weekdieren</b>			
Bivalvia (tweekleppigen)		x	x
Cerastoderma edule (kokkel)	x	x	x
Ensis spec. (zwaardschede)		x	x
Hydrobia ulvae (wadslakje)	x	x	x
Macoma balthica (nonnetje)	x	x	x
Mya arenaria (strandgaper)		x	
Mysella bidentata (tweetandmosseltje)		x	
Mytilus edulis (mossel)		x	
Petricola pholadiformis (Amerikaanse boormossel)		x	x
Scrobicularia plana (platte slijkgaper)	x	x	
Tellinacea (platschelpen)		x	
<b>Totaal aantal taxa</b>	<b>55</b>		
<b>Totaal gecorrigeerd aantal taxa</b>	<b>47</b>	<b>21</b>	<b>40</b>
		<b>19</b>	<b>37</b>



