

Dit profieldocument is een beschrijving op basis van de best beschikbare ecologische kennis van de kenmerken en vereisten van het Habitatype 1140. Het is één van de achtergronddocumenten van het Ministerie van LNV die worden gebruikt bij het opstellen van de aanwijzingsbesluiten en de beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden waarin dit habitatype voorkomt. Het gaat dan met name om de formulering en uitwerking van de instandhoudingsdoelstellingen in die besluiten en plannen. Het profieldocument is - anders dan de aanwijzingsbesluiten en delen van de beheerplannen zelf - niet op rechtsgevolg gericht. Het is dus niet voor beroep bij de bestuursrechter vatbaar. Het is ook niet onderworpen aan inspraak overeenkomstig afdeling 3:4 van de Algemene wet bestuursrecht. Deze 2^e versie van het profieldocument, vastgesteld op 18 december 2008, vervangt de 1^e versie, vastgesteld op 15 december 2006.

Dit profiel dient gelezen, geïnterpreteerd en gebruikt te worden in combinatie met de leeswijzer, waarin de noodzakelijke uitleg van de verschillende paragrafen vermeld is.

Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (H1140)

Verkorte naam: Slik- en zandplaten

1. Status

Habitatrichtlijn Bijlage I (inwerkingtreding 1994).

2. Kenschets

Beschrijving

Het habitatype H1140 'Slik- en zandplaten' is op landschapsniveau gedefinieerd op basis van vormen van het aardoppervlak en de stroming van water (geomorfologische en hydraulische kenmerken). Slikwadden en zandplaten betreffen de ondiepe kustgebieden die door de werking van eb en vloed droogvallen en weer onder water komen te staan. Plaatselijk kunnen harde substraten als schelpenbanken en door organismen gevormde, zogenoemde biogene structuren voorkomen. Zandbanken die niet met laagwater droogvallen worden gerekend tot H1110 'Permanent overstroomde zandbanken'. De begrenzing tussen de habitatypen H1110 en H1140 wordt gevormd door de laagwaterlijn die gebaseerd is op Lowest Astronomical Tide (L.A.T.¹).

Het Habitatype 1140 bevindt zich tussen hoog- en laagwater. De bovengrens wordt gevormd door de gemiddelde hoogwaterlijn. Als vegetaties van de pionierzone van een kwelder (H1310, H1320 en H1330) zich lager dan deze lijn bevinden dan wordt de benedengrens van deze typen als bovengrens van H 1140 aangehouden.

De benedengrens wordt gevormd door de laagwaterlijn die gebaseerd is op de L.A.T. (= Lowest Astronomical Tide; zie noot 1). Beneden die laagwaterlijn begint het sublitoraal (Habitatype H1110 'Permanent overstroomde zandbanken'), waarvan alleen bij, door weersinvloeden veroorzaakte, verlaagde waterstanden een gedeelte droog kan vallen.

Het habitatype H1140 'Slik- en zandplaten' bestaat intern uit een mozaïek van mariene ecotopen², zoals bij eb droogvallende, hoge en lage, zandige en slibrijke platen met mosselbanken, kokkelbanken en zeegras- en ruppiavelden. Binnen de platen komen verdiepingen voor die gedurende een groot

¹ Op zeekaarten worden in overeenstemming met internationale afspraken droogvallende platen (zonder wind- of luchtdrukinvloed) op basis van de meest recente lodingen weergegeven. De kaarten zijn gebaseerd op een "chart datum" gebaseerd op L.A.T.. Kaarten met afwijkende lijnen zouden bij elke hezining van zeekaarten opnieuw geproduceerd moeten worden. Daarvoor is geen formele organisatie, geen internationale afstemming en ook de beschikbaarstelling is niet geregeld. Zeekaarten zijn overal beschikbaar, worden regelmatig geactualiseerd en dieptelijnen sluiten aan op dezelfde lijnen van kaarten uit naburige landen.

² Ecotoop: een geografische, landschappelijke eenheid die binnen bepaalde grenzen homogeen is wat betreft de belangrijkste hydraulische, morfologische en fysisch-chemische omgevingsfactoren die relevant zijn voor de biota.

deel van de getijcyclus het karakter hebben van geulen en prielen met (snel) stromend water. Bij laagwater liggen ze droog. Soms zijn ze bebakend als vaarweg.

De afwisseling van en de functionele samenhang tussen de ecotopen vormen een wezenlijk aspect van de structuur en functie van het habitatype. De kwaliteit van het habitatype wordt bepaald door deze habitatdiversiteit en de daarmee gepaard gaande biodiversiteit.

Het mozaïek van ecotopen van de droogvallende platen vormt een landschapsecologisch geheel met het sublitoraal (H1110) en terrestrische habitattypen van kwelders, schorren en duinen. De landschappelijke samenhang van het getijdenlandschap is voor veel van haar karakteristieke soorten cruciaal, omdat die soorten een deel van hun levenscyclus in verschillende deelsystemen doorbrengen.

Relatief belang in Europa: zeer groot (subtype A) respectievelijk groot (subtype B).

De Nederlandse kust en het Nederlands Continentaal Plat leveren een relatief zeer grote bijdrage aan het areaal van dit habitatype in de Europese Unie. De slik- zandbanken van dit type komen wijd verspreid voor langs de Europese kusten. Een combinatie van de abiotische en biotische kwaliteiten in gebieden die vergelijkbaar zijn met de Delta en Waddenzee, komt echter slechts op weinig andere plaatsen op deze schaal voor. Voorbeelden daarvan zijn o.a. de Deense en Duitse Waddenzee. De intergetijdenplaten in de Waddenzee en Delta zijn met hun rijke bodemfauna belangrijk als voedselgebied voor jonge vis en vogels en zijn een rustgebied voor zeehonden. Hiermee zijn zij van wereldwijde betekenis als onmisbare stapsteen voor trekvogels tussen overwinteringsgebieden in West-Afrika en de noordelijke broedgebieden zoals Siberië. Ook vervullen de Nederlandse getijdenplaten een functie als belangrijke kinderkamer voor de vis in de Noordzee.

3. Definitie

Uitgangspunten

In Europees verband is lange tijd discussie gevoerd over de definitie van het habitatype H1140. Voor de hier gegeven definitie is het uitgangspunt de beschrijving in de "Interpretation Manual of European Union Habitats" (European Commission, 2007). Deze manual definieert habitatype H1140 als volgt:

"Slikwadden en zandplaten in kustzeeën, daarmee verbonden mariene gebieden en lagunes, die droogvallen bij laagwater. Er groeien geen hogere planten en de platen zijn meestal bedekt door een film van diatomeeën en cyanobacteriën. Ze zijn van uitzonderlijk belang als voedselgebied voor wad- en watervogels."

De Interpretation Manual stelt ook *"De zeer diverse gemeenschappen van ongewervelden en algen die er voorkomen kunnen gebruikt worden bij het onderscheiden van verschillende ecotopen"*. En: *"Zeegrasgemeenschappen zijn een onderdeel van dit habitatype"*.

Het habitatype 'Slik- en zandbanken' (H1140) komt ook voor als element binnen estuaria en grote baaien, maar wordt daar op basis van de 'Interpretation Manual' van de Europese Commissie niet als apart habitatype beschouwd, maar gerekend tot de habitattypen 'Estuaria' (H1130)³ c.q. 'Grote baaien' (H1160).

Op droogvallende wadplaten komen biogene structuren voor die als rif geïdentificeerd kunnen worden. De manual definieert habitatype 'Riffen' (H1170) als volgt:

"Harde, compacte substraten op stevige of zachte bodems, welke zich verheffen van de zeebodem in het sublitoraal en litoraal. Het gaat hierbij om rotsen en keien als ook om biogene structuren. Biogene structuren zijn harde bodems van biogene oorsprong, zoals mosselbanken, ontstaan uit dode of levende dieren; dus biogene harde bodems die een habitat vormen voor epibiotische soorten."

³ In de Westerschelde ligt de grens tussen H1130 enerzijds en H1110 en H1140 anderzijds op de lijn Vlissingen-Breskens.

Nederland kiest er voor om de voor H1170 genoemde biogene structuren niet als apart habitattype te beschouwen, maar deze structuren, daar waar deze structuren zich binnen de begrenzingen van deze habitattypen bevinden, te rekenen tot de ecotopen binnen habitattype H1140 (en H1110_A). Hiermee zijn biogene structuren zoals mosselbanken, een kenmerk voor structuur en functie van habitattype H1140_A (en H1110_A).

Ook verschillende andere structurerende elementen van de getijdenplaten als schelpkokerworm-, zeegras- en ruppiavelden worden als kenmerkende onderdelen van de structuur en functie van het habitattype beschouwd. Dit stemt overeen met de handelwijze bij habitattypen H1110, H1130 en H1160.

Subtypen

Binnen habitattype H1140 'Slik- en zandplaten' worden door Nederland twee subtypen onderscheiden. Elk subtype heeft een eigen ecologische standplaats en daaraan gekoppelde levensgemeenschappen.

H1140_A Slik- en zandplaten (*getijdengebied*)

Subtype H1140_A bestaat grotendeels uit laagdynamische wadplaten. Deze liggen relatief laag doordat ze door eilanden of zandbanken zijn afgeschermd van de golfwerking van de Noordzee. Dicht bij het zeegat zijn de platen relatief zandig, en ze kunnen zeer slikkig zijn aan het einde van een vloedbekken zoals bij een wantij of langs de vastelandskust. Dit habitattype kan alleen in stand blijven wanneer er een evenwicht is tussen zand- en slibaanbod en zeespiegelstijging, in combinatie met de luwte die door zandbanken en kusteilanden ontstaat. Langs geulen en op hoge delen van platen komen zowel in de Waddenzee als in het Deltagebied vaak dynamische, en daardoor, zandige delen voor met een relatief arme bodemfauna. Vanwege hun vaak directe aansluiting, en geleidelijke overgangen met meer rustige delen worden ze hier bij H1140_A gerekend.

Ook in rivierdelta's hoort dit type thuis; in riviermonden is een overgang aanwezig naar het zandiger en qua golfwerking, nog dynamischer habitattype H1140_B.

H1140_B 'Slik- en zandplaten' (*Noordzee-kustzone*)

Subtype H1140_B bestaat uit hoogdynamische zandplaten. Deze zijn gelegen onder relatief hoogdynamische omstandigheden, zoals in de Noordzeekustzone op brandingsbanken en lage stranden, in de Voordelta en de buitendelta's van de zeegaten van de Waddenzee. Zij zijn door de (branding)golven grofkorrelig (zandig). Ze herbergen daardoor een lagere biodiversiteit en biomassa van bodemorganismen en voedselzoekende wadvogels.

Vegetatietypen

H1140_A Slik- en zandplaten (*Getijdengebied*)

Code vegetatie-type	Nederlandse naam vegetatietype	wetenschappelijke naam vegetatietype	Goed/Matig	beperkende criteria
2Aa1	Associatie van Snavelruppia	<i>Ruppium maritima</i>	G	mits in de slikkige en fijnzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voorzover gelegen tussen de op Lowest Astronomical Tide gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 en H1160.
3Aa1	Associatie van Klein zeegras	<i>Zosterium noltii</i>	G	mits in de slikkige en fijnzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voorzover gelegen tussen de op Lowest Astronomical Tide gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 en H1160.

3Aa2	Associatie van Groot zeegras	<i>Zosteretum marinae</i>	G	mits in de slikkige en fijnzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voorzover gelegen tussen de op Lowest Astronomical Tide gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 en H1160.
	vegetatieloos		G	mits in de slikkige en fijnzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voorzover gelegen tussen de op Lowest Astronomical Tide gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn, en mits geen onderdeel van H1130 en H1160.

H1140_B Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)

Code vegetatie-type	Nederlandse naam vegetatietype	wetenschappelijke naam vegetatietype	Goed/Matig	beperkende criteria
	vegetatieloos		G	mits in de grofzandige delen van FGR Getijdengebied of FGR Noordzee, voorzover gelegen tussen de op Lowest Astronomical Tide gebaseerde laagwaterlijn en de gemiddelde hoogwaterlijn.

4. Kwaliteitseisen habitatype

Abiotische randvoorwaarden

Het habitatype H1140 'Slik- en zandplaten' komt voor in kustgebieden. De voortdurende afwisseling van eb en vloed is een belangrijke sturende factor in dit habitat. De hiermee samenhangende sturende factoren als afwisseling van afslijting (erosie) en afzetting (sedimentatie) van bodemmateriaal, fluctuaties in zoet - zout, hydrodynamiek (en daarmee samenhangend larventransport), dynamiek in temperatuur (zomer – winter) en helderheid van het water, getij-amplitude en overstromingsduur, slibgehalte, stroming, golfwerking en wind zijn bepalend voor de biodiversiteit van H1140.

Voor veel typische soorten is de duur en frequentie van het droogvallen van de zandplaten van belang, evenals de bodemsamenstelling, het gehalte aan voedingsstoffen en de waterkwaliteit. De platen die 25 tot 60 % van de tijd droogvallen, zijn het rijkst aan bodemleven.

In de rustige delen en in de omgeving van grote concentraties bodemdieren bezinkt fijn slib en organisch materiaal. De daar optredende zuurstofloze condities zijn belangrijk bij de afbraak van organisch materiaal en de daarop volgende levering van nutriënten voor de lokale primaire productie.

Het habitatype vereist een goede waterkwaliteit. Slecht afbreekbare stoffen, die zich dikwijls hechten aan fijn slib en organisch materiaal, hebben risico's door de opeenhoping in de voedselketen. In het verleden hebben bestrijdingsmiddelen (zoals drins), polychloorbifenylen (PCB's) en anti-aangroeimiddelen als tributyltin (TBT) negatieve effecten gehad. De laatste jaren zijn de concentraties van deze stoffen in de bodem en in dieren afgenomen.

Het water is matig voedselrijk tot voedselrijk. Het water is van nature troebel in de slikkige delen en relatief helder in de geulen (onderdeel van H1110) en boven zandige platen. Van het voedsel voor benthos wordt ongeveer de helft geïmporteerd uit de Noordzeekustzone en bestaat de andere helft uit lokale primaire productie, waarvan driekwart uit het pelagiaal en een kwart door diatomeeën op de droogvallende platen.

Subtype H1140_A is zeer gevoelig voor chronische verstoring van de bodem. Voor soorten of ecotopen (bijvoorbeeld zeegrasvegetaties en mosselbanken) is sprake van chronische aantasting als er een onbalans is in frequentie van verstoring (bijvoorbeeld 1 maal per jaar) en de benodigde herstelperiode (bijvoorbeeld 2-3 jaar). In dat geval kan permanente afname van kwaliteit van het habitatype (zowel structuur en functie als typische soorten) optreden. Herstel treedt pas op na de volgende succesvolle broedval of zaadzetting en hervestiging. De broedval kan sterk variëren tussen jaren. Kokkels en Strandgapers (*Mya* sp.) hebben gemiddeld eens in de 5-7 jaar een goede broedval, mosselen om de 3 tot 4 jaar. Bij de meeste wormen is de broedval elk jaar redelijk tot goed. Het meer dynamische subtype H1140_B is van nature meer aangepast aan verstoring. De daar voorkomende soorten hebben dan ook een hoog herstelvermogen. Echter, ook daar treedt herstel pas op na de volgende succesvolle broedval en wanneer die plaats vindt is niet altijd te voorspellen.

Typische soorten

Conform de Habitatrichtlijn worden voor alle habitatypen zogenaamde 'typische soorten' geselecteerd, die gezamenlijk een goede kwaliteitsindicator vormen voor de (compleetheid van de) levensgemeenschap van het habitatype. De set van typische soorten is een indicator voor de kwaliteit (en daarmee de staat van instandhouding) van het habitatype op landelijk niveau. Populaties van deze soorten kunnen onder natuurlijke omstandigheden wel sterk fluctueren.

Als typische soort voor H1140 worden soorten geselecteerd op basis van de volgende criteria:

- de soorten zijn meetbaar en opgenomen in de bestaande monitoringprogramma's;
- de soorten worden dusdanig regelmatig aangetroffen, dat trends en/of verspreiding kunnen worden vastgesteld (en dus niet regionaal (zeer) zeldzaam zijn);
- de soorten zijn geen exoot (een exoot is door toedoen van de mens sinds 1900 geïntroduceerd);
- de soorten zijn bruikbaar als indicator van een goede abiotische toestand of goede biotische structuur.

Het is geenszins de bedoeling een lijst op te nemen van alle typische soorten die in de levensgemeenschap van het habitatype (of de afzonderlijke subtypen) voorkomen. Niet alle trofische niveaus (primaire producenten, zooplankton, grote predatoren) en soortgroepen (bijvoorbeeld naaktslakken, wieren) zijn dan ook vertegenwoordigd. Het geheel van thans geselecteerde soorten is zodanig dat daarmee de kwaliteit van de habitat genoegzaam kan worden beoordeeld.

De onderstaande lijst van typische soorten is op basis van bovenstaande criteria samen gesteld; de lijst wijkt daarmee af van de rapportage van 2007 aan de Europese Commissie.

H1140_A Slik- en zandplaten (*Getijdengebied*)

H1140_A is intern gestructureerd uit meerdere componenten en de daarmee geassocieerde soorten. De onderstaande lijst van typische soorten bevat dus soorten typisch voor het zachte substraat van de slik- en zandbanken van het getijdengebied, van de (bij vloed aanwezige) waterkolom daarboven en soorten die typisch zijn voor harde substraten zoals de mosselbanken. Sommige soorten zijn gekarakteriseerd als K (Karakteristieke of Kenmerkende soort). Dat zijn o.a. beeldbepalende soorten die op landschappelijke schaal herkenbaar zijn. en soorten die niet buiten dit habitatype in een specifieke verschijningsvorm voorkomen. Soorten gekarakteriseerd als C (Constante soort) zijn soorten die over het algemeen aangetroffen worden en als gemeenschap bepalend zijn voor de toestand van het ecosysteem. Individueel kunnen ze sterk fluctueren in aantal of biomassa. De samenstelling van de gemeenschap geeft een indicatie van zowel de toestand van een goede abiotische als een biotische structuur. Met biotische structuur wordt hier bedoeld de samenstelling van de gemeenschap met de aanwezigheid van alle voor het gebied specifieke trofische niveaus en leeftijdsopbouw van de populaties.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie ⁴
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen	K + Cab
Wadpier	<i>Arenicola marina</i>	Borstelwormen	K + Cab
Zager	<i>Nereis virens</i>	Borstelwormen	Cab
Zandzager	<i>Nephtys hombergii</i>	Borstelwormen	Cab
Zeeduizendpoot	<i>Nereis diversicolor</i>	Borstelwormen	Cab
Gewone strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	Kreeftachtigen	Cab
Garnaal	<i>Crangon crangon</i>	Kreeftachtigen	Cab
Groot zeegras	<i>Zostera marina</i>	Vaatplanten	K + Cab
Klein zeegras	<i>Zostera noltii</i>	Vaatplanten	K + Cab
Kokkel	<i>Cerastoderma edule</i>	Weekdieren	K + Cab
Mossel	<i>Mytilus edulis</i>	Weekdieren	K + Cab
Nonnetje	<i>Macoma balthica</i>	Weekdieren	Cab
Platte slijkgaper	<i>Scrobicularia plana</i>	Weekdieren	Cab
Strandgaper	<i>Mya arenaria</i>	Weekdieren	Cab
Wulk	<i>Buccinum undatum</i>	Weekdieren	Cab
Schol	<i>Pleronectes platessa</i>	Vissen	Cab
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Vissen	Cab
Diklipharder	<i>Mugil labrosus</i>	Vissen	Cab

H1140_B Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Soortgroep	Categorie ⁵
Gemshoornworm	<i>Scolelepis squamata</i>	Borstelwormen	K + Cab
Schelpkokerworm	<i>Lanice conchilega</i>	Borstelwormen	Cab
Zandvlokreeft	<i>Hausorius arenarius</i>	Kreeftachtigen	Ca

Kenmerken van een goede structuur en functie

Dit onderdeel geeft een beschrijving van typerende abiotische en biotische structuren en functies. Het habitatype heeft een goede kwaliteit als het in belangrijke mate voldoet aan deze kenmerken

Doordat habitatype H1140 in zo veel gradaties van sedimentdynamiek en aanvoer van vers zeewater kan voorkomen, ligt daarin geen duidelijk criterium voor het al dan niet goed functioneren. Gezonde droogvallende gebieden zijn herkenbaar aan de bodemfauna die past bij de lokale hydrografische en morfologische omstandigheden. In rustige gebieden is de aanwezigheid van een biofilm van eencellige bodemalgen en (enige) aanwezigheid van macro-algen kenmerkend. Dat wil zeggen dat de macroalgen niet in zodanig dichte matten voorkomen dat ze specifieke ecotopen bedekken en verstikken. Wat betreft de bodemfauna wordt hierbij aangetekend dat de totaalbiomassa van het soortenspectrum van de bodemdieren relatief stabiel kan zijn, maar dat de jaarlijkse fluctuaties van de afzonderlijke soorten van nature zeer groot kunnen zijn. Wanneer er geen duidelijke ingrepen plaatsvinden (of recentelijk hebben plaatsgevonden) die meetbare effecten hebben op populaties van de typische soorten of kenmerkende onderdelen en wanneer de milieukwaliteit voldoende is, functioneert dit habitat in principe naar behoren.

De verschillende structurerende elementen van de getijdenplaten (zoals mosselbanken, velden van schelpkokerworm en zeegrasvelden) worden als kenmerkende onderdelen, en dus kwaliteitskenmerk,

⁴ Tot de typische soorten worden gerekend: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort.

⁵ Tot de typische soorten worden gerekend: Ca = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand; Cb = constante soort met indicatie voor goede biotische structuur; Cab = constante soort met indicatie voor goede abiotische toestand en goede biotische structuur; K = karakteristieke soort; E = exclusieve soort.

van de structuur en functie van het habitattype beschouwd. Dit stemt overeen met de werkwijze bij habitattypen H1110, H1130 en H1160.

De droogvallende platen vormen bij hoogwater een belangrijk voedselgebied voor jonge vis. In het voorjaar komen grote hoeveelheden vislarven (o.a. schol) met de getijstrooming naar binnen. De 1-2 cm grote larven van platvissen foerageren op de platen en zitten bij laagwater in de ondiepe puelen, in plasjes of ingegraven in de wadbodem. Ze verlaten het gebied in de herfst als ze gegroeid zijn tot ongeveer 10 cm. In het volgende voorjaar komen ze terug en verblijven dan bij laagwater in de geulen en bij hoogwater boven de platen. Jonge vis van pelagische soorten houdt zich voornamelijk op in de geulen. In de zomer trekken populaties volwassen Harders (*Mugil* sp.) de Waddenzee binnen en deze foerageren specifiek op de wadplaten waar ze de film van blauwwieren en diatomeeën begrazen. Bij laagwater foerageren vogels op een veelheid van bodemdieren. Sommige zoals Zilverplevier, Rosse Grutto, Kluut, Tureluur en Bonte strandloper zijn gespecialiseerd op wormen, andere op schelpdieren. Wormen komen voor op platen met verschillende sedimenttypen, maar ook binnen structuurrijke ecotopen zoals banken van mosselen of Japanse oesters. Binnen de op schelpdieren gespecialiseerde vogels is weer een onderscheid tussen soorten die op verschillende formaten foerageren. Zilvermeeuwen eten mosselbroed, Eiders en Scholeksters grote mosselen of kokkels en de Kanoetstrandloper heeft een voorkeur voor Nonnetjes, maar eet ook kleine kokkels en kleine mosselen. Zeegrasvelden zijn een voedselbron voor Ganzen. Het is voor de vogels belangrijk dat er een variatie aan voedsel aanwezig is.

Aan de randen van de platen liggen groepen zeehonden. De platen zijn essentieel voor het werpen en zogen van jongen en voor de opbouw van vitamine D. Belangrijk is dat de dieren met rust worden gelaten. Ze stellen verder weinig eisen aan de ecologische toestand van de plaat.

De biodiversiteit is het grootst als de fysische processen (sedimentatie, erosie, stroming) op en rond de platen ongestoord plaatsvinden. Deze fysische processen scheppen dan ruimte voor een gradiënt van biologische processen. In de optimale situatie ontstaat een afwisselend mozaïek van biotopen in verschillende stadia van ontwikkeling: lage en hoge platen, slibrijke en zandige platen, laagdynamische en hoogdynamische delen. Ook alle tussenliggende gradiënten met de daarbij behorende levensgemeenschappen zijn er. De levensgemeenschappen omvatten zowel ingegraven als aan het oppervlak levende bodemdieren, zeegrasvelden en mosselbanken. Bodemdieren vormen een belangrijke schakel tussen de ecosystemen van het open water en de bodemzone daaronder. Bodemdieren filteren slib en organisch materiaal uit het water en leggen dat vast. Ze verrijken daarmee de wadplaten.

Sommige van deze organismen komen in grote aantallen voor en de biomassa's zijn dan groot. Soms vormen ze zelfs biogene structuren (zoals mosselbanken) die in diverse stadia van ontwikkeling voorkomen. Zulke specifieke structuren zijn weer leefgebieden voor verschillende andere soorten die karakteristiek zijn voor de wadplaten.

Herkenbare structuren worden ook gevormd door velden van schelpkokerworm (*Lanice* sp.) maar ook kokkelbanken. Dikwijls omdat daarop goed zichtbare macroalgen groeien die soms ook weer fungeren als aanhechting van mosselbroed.

De belangrijkste (qua biomassa, structuur en ecologisch belang) structuurvormende elementen zijn de mosselbanken in diverse stadia van ontwikkeling. Mosselbroedval treedt onregelmatig op en in de eerste winter verdwijnt gemiddeld bijna de helft van de jonge banken. Daarna is de achteruitgang minder en in ongestoorde situaties resulteert dit in het voorkomen van mosselbanken van zeer verschillende leeftijden en verschillende stadia van ontwikkeling en afbraak, elk met specifieke eigenschappen en waarde voor biodiversiteit. De waarde van deze mosselbanken is dat zij een habitat bieden voor de geassocieerde levensgemeenschappen, een voedselbron vormen voor garnalen, krabben en steltlopers (hetzij de mossel zelf, hetzij de geassocieerde soorten) en een functie hebben in de nutriëntencyclus van het ecosysteem (waterfiltering en verrijking van de bodem met hoog organisch slib).

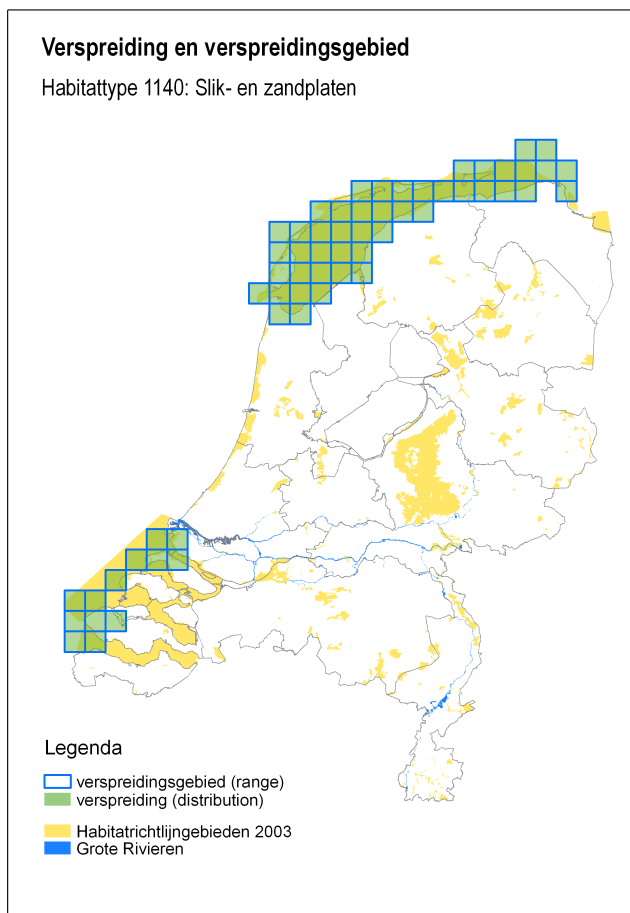
Deze range aan mosselbanken van verschillende leeftijden moet dan ook gezien worden als een belangrijk kwaliteitskenmerk. In de referentieperiode 1960-1990 kwam gemiddeld meer dan 4.000 ha mosselbanken voor.

5. Kwaliteitseisen omgeving

De belangrijkste eis aan de omgeving is het ongestoord optreden van het getij, zowel de verticale als de horizontale beweging. De getijdenwerking zorgt voor transport van sediment, voedsel en larven. Daarnaast vormen golven een belangrijke factor in de sedimenthuishouding op de platen. Golfwerking bepaalt ook in belangrijke mate waar verschillende organismen zich kunnen handhaven. Het optreden van verschillende gradiënten, hoog - laag, slik - zand, aëroob - anaëroob, zoet - zout, dynamisch - beschut, troebel - helder, hoge - lage biomassa, enzovoort is essentieel voor het in stand blijven van de voor dit gebied karakteristieke biodiversiteit.

6. Huidig voorkomen

Het voorkomen van het habitatype H1140 is beperkt tot het kustgebied en komt voor in het Waddengebied (subtype H1140_A 'Slik- en zandplaten (*Getijdengebied*)'), in de Voordelta, de Noordzeekustzone en in de zeegaten van de waddeneilanden (subtype H1140_B 'Slik- en zandplaten (*Noordzeekustzone*)'). In de Westerschelde, Oosterschelde en Eems-Dollard komen ook intergetijdenplaten voor maar worden hier als een onderdeel beschouwd van de habitattypen H1130 'Estuaria' respectievelijk H1160 'Grote baaien'.



Deze verspreidingskaart is afkomstig uit de rapportage van 2007 aan de Europese Commissie. De op de kaart opgenomen blokken in het Eems-Dollardgebied behoren echter niet tot het verspreidingsgebied van H1140. Daarentegen missen op de kaart de blokken voor de vastlandskust.

7. Beoordeling landelijke staat van instandhouding

Dit onderdeel van het profielendocument geeft een toelichting bij de beoordeling van de staat van instandhouding van het habitatype én de eventuele subtypen. De methodiek voor deze beoordeling (de te hanteren beoordelingsaspecten en de criteria) is in 2006 vastgesteld door het Habitats Comité (comité ex. art. 20 Habitatrichtlijn). De beoordeling is in een tabel weergegeven voor de jaren 1994 (inwerking treden van de Habitatrichtlijn), 2004 (basis voor het Natura 2000-doelendocument) en 2007 (gebaseerd op de rapportage aan de EU (zogenoemde. art. 17 rapportage)).

Trends tot 1994

Het jaar dat de Habitatrichtlijn in werking trad was 1994. Dit jaar kan echter moeilijk als referentie voor de bepaling van de staat van instandhouding worden genomen, omdat de representativiteit van dat jaar niet als “normaal” gezien wordt. In de periode 1990-1994 kwamen nauwelijks schelpdieren en schelpdierbanken voor. De Habitatrichtlijn schrijft voor om voor de beoordeling van de staat van instandhouding gebruik te maken van ‘gunstige referentiewaarden’ (Favourable Reference Values (FRV's)). Omdat deze waarden (vooralsnog) ontbreken voor dit habitatype wordt als referentie een langere reeks van jaren uit de periode voor 1994 gebruikt, namelijk de periode van 1960 - 1990.

Voorafgaand aan de referentieperiode heeft de aanleg van de Afsluitdijk (1932) een invloed gehad op de verspreiding en het oppervlak van het habitatype H1140 door toename van de getijamplitude in de westelijke Waddenzee. Sinds de aanleg van de Lauwersmeerdijk (1969) zijn de verspreiding en oppervlakte van het habitatype in de Oostelijke Waddenzee en in de Noordzeekustzone boven de eilanden, niet meer veranderd (anders dan door natuurlijke dynamiek). Door natuurlijke opslibbing die groter is dan de zeespiegelstijging neemt het oppervlak aan droogvallende platen in de westelijke Waddenzee langzaam toe ten koste van H1110.

In de referentieperiode (1960 – 1990) zijn in Zuidwest-Nederland de slik- en zandplaten van habitatype H1140 door de uitvoering van de Deltawerken in de vorige eeuw, grotendeels verdwenen. Veel platen zijn buiten de werking van eb en vloed komen te liggen, waardoor ze droog zijn gevallen of permanent onder water staan (o.a. Haringvliet, Grevelingen, Krammer-Volkerak, Zoommeer). De overgebleven platen zijn nog in nagenoeg natuurlijke oppervlakken aanwezig, maar opgenomen in de estuaria van habitatype H1130 (Westerschelde) of in grote baaien van type H1160 (Oosterschelde). In de Oosterschelde is de oppervlakte afgenomen door de opgetreden reductie van het verticale getij en meer recent door de zandhonger van de geulen waardoor plaaterosie optreedt. Een contrast met deze negatieve trend vormt de gang van zaken in de Voordelta, die nog sterk in ontwikkeling is. Daar is veel sediment afgezet, waardoor een buitendelta kon ontstaan met een mozaïek van diepere wateren, geulen én nieuwe slik- en zandplaten. Het gaat vooral om platen van subtype H1140_B. Subtype H1140_A is beperkt tot luwe plekken zoals bij Slikken van Voorne. Vanwege de sterke dynamiek van de golfslag zal zich in de Voordelta waarschijnlijk geen getijdenlandschap zoals in de Waddenzee ontwikkelen. De platen van de Voordelta zijn overwegend grofzandig en hoogdynamisch. Ze herbergen daardoor geen hoge biomassa aan bodemorganismen en voedselzoekende wadvogels. De zandbanken langs de Hollandse kust zijn ook overwegend grofzandig. Ze worden ook beïnvloed door frequente zandsuppleties die uitgevoerd worden om de kust in stand te houden.

Er is vastgesteld dat de laatste decennia een vermindering is opgetreden in de aanvoer van nutriënten vanuit het zoete water en vanuit de Noordzeekustzone naar de Waddenzee. Ook de verhouding tussen nitraat en fosfaat is veranderd (met de sterkste daling in fosfaat). Het gevolg hiervan is onder andere dat de primaire productie in het Marsdiep gedaald is en dat ook de samenstelling van het fytoplankton veranderd is. Hierdoor is het productieplafond van benthos (grote schelpdieren inbegrepen) gedaald, terwijl wormen juist werden bevoordeeld. Beide processen samen hebben er (mede) toe geleid dat de aantallen schelpdieretende vogels zijn gedaald, en de aantallen wormenetende wadvogels zijn gestegen.

Modelberekeningen hebben dezelfde patronen te zien gegeven wat betreft de nutriëntentoevoer en de maximale hoeveelheden schelpdieren en die patronen lopen parallel aan de aantallen schelpdieren

etende wadvogels (in casu scholeksters). Ook is berekend dat de aantallen scholeksters die momenteel in de Waddenzee verblijven zich maar net kunnen voeden met de beschikbare schelpdieren. Ergo, een toename van het aantal tot aantallen zoals die in de jaren '80 zijn geteld, is alleen mogelijk bij een grotere hoeveelheid schelpdieren dan nu aanwezig. Uit die modelberekeningen volgt echter ook dat de hoeveelheden schelpdieren zoals die in de jaren '80 aanwezig waren tegenwoordig, op grond van de nutriënttoevoer, nauwelijks meer mogelijk zijn.

De kokkelvisserij ging vanaf half jaren '70 van de vorige eeuw over op mechanische technieken met ondiep stekende schepen, en de mosselzaadvisserij breidde zich vanaf 1960 uit naar de droogvallende platen in het oostelijk wad.

De effecten van de schelpdiervisserij op het habitatype zijn onderwerp van onderzoek geweest. Uit het EVA-I en -II onderzoek blijkt dat de schelpdiervisserij (kokkelvisserij en mosselzaadvisserij) de belangrijkste oorzaak is geweest voor de achteruitgang van oudere stabiele schelpdierbanken en daarmee van de Scholekster en Eidereend in de Waddenzee en Oosterschelde.

Mosselbanken kwamen in de periode 1960-1990 op de droogvallende platen van de Waddenzee voor over een oppervlakte van zo'n 1.000 tot 6.000 ha (in een periode van toenemende visserijdruk op de droogvallende platen). In de periode 1988-1991 verdwenen in korte tijd vrijwel alle mosselbanken door voortgaande intensieve mosselvisserij in een periode met weinig zaadval.

Recente ontwikkelingen 1994 – 2007

Door het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij 2005-2020 is de mechanische kokkelvisserij uit de Waddenzee verdwenen. In het Deltagebied vindt deze visserij nog plaats binnen de kaders van het Beleidsbesluit Schelpdiervisserij en van de Natuurbeschermingswet-1998.

Vanaf 1995 is niet meer op droogvallende mosselbanken gevist en sindsdien is een herstel van de oppervlakte mosselbanken opgetreden tot circa 2.200 ha in 2004. De huidige mosselbanken zijn merendeels nog niet oud en een grote variatie in leeftijdsopbouw ontbreekt nog. Indien meer dan 2.000 ha stabiele litorale mosselbanken aanwezig zijn, is onder voorwaarden op onstabiele banken (zaadbanken vóór hun eerste winter) weer enige experimentele visserij mogelijk, de zgn. Jan Louwvisserij.

Beoordeling staat van instandhouding

Voor de beoordeling van de staat van instandhouding worden vier criteria gebruikt die door de EU zijn vastgesteld. De referentie voor de beoordeling is de periode van enkele decennia voorafgaand aan de inwerkingtreding van de Habitatrichtlijn (1994); namelijk de periode '1960-1990'.

Landelijke instandhoudingsdoelstelling

H1140 Subtype A 'Slik- en zandplaten (getijdengebied)': behoud verspreiding, behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit.

H 1140 Subtype B 'Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)': behoud verspreiding, behoud oppervlakte en behoud kwaliteit.

Streefbeeld bij de landelijke doelstelling

Bij de landelijke instandhoudingsdoelstelling is behoud van de huidige verspreiding en oppervlakte, binnen de natuurlijke fluctuaties en in balans met habitatype H1110, wenselijk. De typische soorten zouden op de (middel)lange termijn stabiel dienen te zijn om zeker te stellen dat uitsterven wordt voorkomen. Van de oppervlakte die het habitatype inneemt dient een groot deel een goede structuur en functie te hebben. De vereisten ten aanzien van structuur en functie verschillen per gebied, zodat hiervoor een verdere uitwerking in beheerplannen nodig is.

Voor een gunstige staat van instandhouding is een verspreiding over Noord- en Zuid-Nederland wenselijk, waarbij de huidige oppervlakte van beide subtypen niet afneemt. De kwaliteit (typische soorten en structuur en functie) van intergetijdenplaten verschilt in de verschillende (deel)gebieden⁶.

⁶ In de streefdoelen voor de Kader Richtlijn Water worden de volgende deelgebieden met verschillende karakteristieken onderscheiden: Westerschelde, Oosterschelde, Voordelta, Marsdiep, westelijke Waddenzee (ten westen van wantij Terschelling), oostelijke Waddenzee (ten oosten van wantij Terschelling), Eems-Dollard estuarium. In beheersplannen voor Natura 2000 kan deze indeling overgenomen worden om de kenmerkende structuur & functie te beschrijven.

Op het niveau van (deel)gebieden dienen meer specifieke (kwantitatieve) streefwaarden te worden vastgesteld ten aanzien van de typische soorten en structuur en functie. Dan kunnen ze een betere bijdrage leveren aan een gunstige staat van instandhouding. Specifieke streefwaarden staan voor een compleet systeem met een evenwichtige verdeling tussen verschillende typen getijdenplaten (hoog/laag, zand/slib) en andere ecosystemen in het getijdenlandschap. Ze zijn zo precies als mogelijk representatief voor een ongestoorde situatie.

Beoordelingsaspect natuurlijk verspreidingsgebied: voor subtypen A en B: 'gunstig'.

Het verspreidingsbeeld is min of meer stabiel. Omdat sprake is van natuurlijke dynamiek kunnen platen op bepaalde plaatsen verdwijnen door verandering in geulpatronen. Op ander plekken groeien ze dan weer aan.

Beoordelingsaspect oppervlakte: voor subtypen A en B: 'gunstig'.

De oppervlakte van laagdynamische platen (subtype A) is in Zuidwest-Nederland sterk afgenomen na de aanleg van de Deltawerken in de vorige eeuw. In de laatste decennia (binnen de huidige waterstaatkundige infrastructuur) blijft de oppervlakte echter min of meer stabiel. Subtype B zit in de lift dankzij de uitbreiding in de Voordelta.

In de Waddenzee is de oppervlakte van het habitatype na de inpoldering van de Lauwerszee in 1969 niet wezenlijk veranderd.

Beoordelingsaspect kwaliteit: voor subtype A: 'matig ongunstig'; voor subtype B: 'gunstig'.

De beoordeling gebeurt aan de hand van Structuur en functie (de in het profielendocument beschreven abiotische randvoorwaarden en overige kenmerken van een goede structuur en functie) en de Typische soorten.

1. Structuur en functie: voor subtype H1140_A: 'matig ongunstig'; voor subtype H1140_B: 'gunstig'.

H1140_A Slik- en zandplaten (*getijdengebied*)

In het Waddengebied is de sedimentsamenstelling van subtype A lokaal veranderd, waarbij het slibgehalte in de platen is afgenomen. Mogelijk is dit een gevolg van (tijdelijke) afname van het bestand aan filtrerende organismen (kokkel, mossel), zandsuppleties langs de Noordzeestranden, klimaateffecten (stormen) en bodemberoering. Biogene structuren zoals mosselbanken zijn nog niet hersteld van de afname in de jaren '80 van de vorige eeuw. De daarmee samenhangende soorten van hard substraat zijn daarmee ook nog niet in een gunstige staat. Zeegrasvelden vertonen zeer langzaam herstel, maar de oppervlakken zijn nog veel minder dan in de referentieperiode en in vergelijkbare gebieden in de Duitse Wadden die wat dit betreft als referentie aangehouden zouden kunnen worden.

H1140_B Slik- en zandplaten (*Noordzee-kustzone*)

Platen van subtype B komen in dermate dynamische omstandigheden voor dat ze van nature zandig en minder soortenrijk zijn. De bij hoogwater op en boven deze platen voorkomende soortensamenstelling en leeftijdsopbouw is echter wel veranderd. Dat hangt samen met het feit dat in de aangrenzende en diepere Noordzee langzaam groeiende vissen en oude vissen in aantal zijn afgenomen.

2. Typische soorten

Voor een gunstige staat van instandhouding is het wenselijk dat de geselecteerde typische soorten van het habitatype op landelijk niveau op (middel)lange termijn *stabiele populaties hebben* gerelateerd aan het oppervlak van het habitatype. Voor de typische soorten bepalen de trend en het huidig voorkomen samen of een typische soort op de (middel)lange termijn stabiel is of zal uitsterven (dat is het criterium voor de beoordeling). Of een soort een reëel risico loopt op uitsterven, kan worden bepaald aan de hand van de Rode Lijst(en) of door de actuele populatieomvang te vergelijken met het minimum voor een stabiele populatie (FRV). Er wordt uitgegaan van de stelregel dat een habitatype zeer ongunstig (rood) scoort als minimaal 25% van de typische soorten ernstig bedreigd

(of reeds verdwenen)⁷ is. Een habitatype scoort matig ongunstig (oranje) als minimaal één typische soort zeer zeldzaam is. In alle andere gevallen scoort het habitatype gunstig (groen).

H1140_A Slik- en zandplaten (*getijdengebied*) Het *aantal* typische soorten is sinds de referentieperiode niet afgenomen maar stabiel gebleven. Het merendeel van de typische soorten voor subtype A komt vrij algemeen tot zeer algemeen voor, maar de abundantie van de soorten is wel veranderd, zoals die van de platvissen en het nonnetje (een belangrijke voedselsoort voor jonge vis). Daardoor zijn/gaan mogelijk verschuivingen in verhoudingen tussen functionele groepen op(ge)treden (bijv. een toename van wormenetende vogels en een afname van schelpdieretende vogels).

In subtype A (en in subtype B) vertonen platvissen een negatieve trend. De aantallen nemen af. Soorten waar niet op gevist wordt, gaan echter ook achteruit.

De meeste typische bodemdieren bereiken na het stoppen van verstoringen op de wadplaten weer snel, d.w.z. na de eerstvolgende broedval, aantallen die in overeenstemming zijn met de natuurlijke dynamiek.

In subtype A geldt dat echter niet voor langer levende en structuurvormende soorten. Mosselen vormen weer redelijk uitgestrekte banken in de oostelijke Waddenzee, maar in de Westelijke Waddenzee en in type A in de Delta komen mosselbanken nauwelijks meer voor.

Zeegrasvelden op het Balgzand (Klein Zeegras) en bij Terschelling (Groot- en Klein Zeegras) vertonen sinds de jaren '60 een gestage neergang. In en net buiten de Groninger kwelderwerken laten Klein Zeegrasvelden sinds de jaren '70 een voorzichtig herstel zien. In het Eems-Dollard-estuarium komt op de plaat Hond-Paap nog een groot veld Groot Zeegras (litorale vorm) voor, maar deze plaat hoort daar bij H1130 'Estuaria'. Op het Balgzand komt in de omgeving van de spuisluis een groot veld van ruppia-planten voor.

De wulk is nu nagenoeg uitgestorven in de Nederlandse Waddenzee, maar hij lijkt weer bezig te zijn aan een opmars. In de Noord-Duitse Waddenzee komt de soort eierlegend voor op droogvallende mosselbanken. De soort is een heel geschikte indicator zowel voor verstoring als voor verontreiniging;

H1140_B Slik- en zandplaten (*Noordzee-kustzone*)

Subtype B is van nature armer aan biodiversiteit dan subtype A, vanwege de hogere dynamiek. Voor dit subtype geldt dat het aantal typische soorten niet is afgenomen sinds de referentieperiode en dat het merendeel van de typische soorten vrij algemeen tot zeer algemeen voor komt. De beoordeling van de staat van instandhouding voor subtype B is gunstig.

Beoordelingsaspect toekomstperspectief: voor subtype A: 'matig ongunstig'; voor subtype B: 'gunstig'.

We hebben te maken met een groot en complex ecosysteem. Daarom is het moeilijk te voorspellen hoe bepaalde ontwikkelingen zullen verlopen en welke effecten zullen optreden door geleidelijke veranderingen. Een zeespiegelstijging van meer dan een halve meter per eeuw kan op lange termijn de oppervlakte van het habitatype doen afnemen. H1140_B zal wat betreft oppervlak en kwaliteit ook in die omstandigheden in stand blijven. H1140_A kan tijdelijk iets in oppervlak afnemen indien de sedimentaanvoer de zeespiegelstijging niet bij kan houden. Op termijn zullen golven en stroming door versterkte kustafslag deze achterstand weer wegwerken. Bij de huidige zeespiegelstijging en bij bodemdaling door aardgaswinning vindt een dergelijke ontwikkeling waarschijnlijk niet plaats doordat extra aanvoer van zand plaatsvindt (via stroming, stormen en zandsuppleties).

Het ziet er naar uit dat in H1140_A in de Waddenzee de effecten van de mechanische kokkelvisserij binnen enkele jaren verdwenen zullen zijn. Een gunstige ontwikkeling is het streven naar een duurzame mosselzaadvisserij en garnalenvisserij. De bescherming van de mosselbanken op de droogvallende platen werkt inmiddels. Sinds 1995 zijn ze niet meer bevestigd.

Het is nog moeilijk te voorzien hoe de opmars van exoten als de Japanse oester (*Crassostrea gigas*), Amerikaanse zwaardschede (*Ensis americanus*) en muiltje (*Crepidula*) verder uitpakt. De oester en zwaardschede zijn sterk uitgebreid, maar het is nog onduidelijk wat hiervan de consequenties zijn.

Beoordeling Staat van Instandhouding: voor subtype A: 'matig ongunstig'; voor subtype B: 'gunstig'.

⁷ Dit komt overeen met de Rode-Lijstcategorieën 'ernstig bedreigd' (zeer zeldzaam én minimaal 75% afgenomen t.o.v. 1950) en 'verdwenen' (geen regelmatige voortplanting meer).

Subtype H1140_A. Slik- en zandplaten (*Getijdengebied*)

Aspect	1994	2004	2007
Verspreiding	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Oppervlakte	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Kwaliteit	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig
Toekomstperspectief	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig
Beoordeling Svl	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig

Subtype H1140_B. Slik- en zandplaten (*Noordzeekustzone*)

Aspect	1994	2004	2007
Verspreiding	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Oppervlakte	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Kwaliteit	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Toekomstperspectief	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Beoordeling Svl	Gunstig	Gunstig	Gunstig

8. Bronnen

- Berg, S., C. Krog, B. Muus, J. Nielsen, R. Fricke, R. Berghahn, T. Neudecker & W.J. Wolff (1996). Red List of Lampreys and Marine Fishes of the Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen 50, suppl. 101-105.
- Brinkman, A.G., T. Bult, N. Dankers, A. Meijboom, D. den Os, M.R. van Stralen & J. de Vlas (2003). Mosselbanken: kenmerken, oppervlaktebepaling en beoordeling van stabiliteit. Rapport 707, Alterra, Texel/Wageningen.
- Brinkman A.G. & J.M. Jansen (2007). Draagkracht en exoten in de Waddenzee. Rapport C073/07, Wageningen IMARES/Texel.
- Brinkman, A.G. et al. (2007). Voedseleecologie van een zestal schelpdieretende vogels. Rapport C078/07, Wageningen IMARES/Texel.
- Dankers, N.M.J.A., A. Meijboom, J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman, Y. Hermes & L. te Marvelde (2003). Historische ontwikkeling van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Rapport 876, Alterra, Texel/Wageningen.

- Dankers, N., A. Meijboom, M. de Jong, E. Dijkman, J. Cremer & S. van der Sluis (2004). Het ontstaan en verdwijnen van droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee. Alterra Rapport 921, Texel/Wageningen.
- Dankers, N., K.S. Dijkema, J.A. van Franeker, M.F. Leopold, C.J. Smit & W.J. Wolff (1993). Natuurlijke systemen in de maritieme invloedssfeer. Concept-rapport IBN-DLO, Texel. Gepubliceerd in: Leerdam, A. van, M.J. Wassen & N. Dankers (1993). Onderzoek nagenoeg-natuurlijke referentie-ecosystemen. Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.
- Decler, K. (2007). Europees beschermde natuur in Vlaanderen en het Belgisch deel van de Noordzee. Habitattypen I Dier en plantensoorten. Med. Instituut Natuur en Bosonderzoek INBO.M.2007.01, Brussel pp 59-359.
- European Commission (2007). Update of "Interpretation Manual of European Union Habitats. Appendix 1 Marine Habitat types definitions.
- <http://www.waddenzee.nl>
- <http://www.zeegras.nl>
- Johnston, C.M., C.G. Turnbull & M.L. Tasker (2002). Natura 2000 in UK offshore waters: advise to support the implementation of the EC Habitats and Birds Directives in UK offshore waters. JNCC Report 325, Peterborough.
- Leopold, M.F. & N.M.J.A. Dankers (1997). Natuur in zoute wateren. Achtergrondrapport 2c, Natuurverkenningen 97.
- Molen, D.T. van der (2004, red.). Referenties en maatlatten voor overgangs- en kustwateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Overgangs- en Kustwateren. Rapport STOWA, Versie september 2004.
- Nehls, G. & H. Buttger (2007). Spread of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* in the Wadden Sea: Causes and consequences of a successful invasion. HARBASISNS Report, 54 pp.
- Petersen, G.H., P.B. Madsen, K.T. Jensen, K.H. van Bernem, J. Harms, W. Heiber, I. Kröncke, H. Michaelis, E. Rachor, K. Reise, R. Dekker, G.J.M. Visser & W.J. Wolff (1996). Red List of Macrofaunal Benthic Invertebrates of the Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen 50, suppl. 69-76.
- Philippart C.J.M., J.J. Beukema, G.C. Cadée, R. Dekker, P.W. Goedhart, J. M. van Iperen, M.F. Leopold & P.M.J. Herman. Impacts of Nutrient Reduction on Coastal Communities. Ecosystems (2007) 10: 95-118.
- Ssymank, A. & N. Dankers 1996. Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Wadden Sea Area. Helgoländer Meeresuntersuchungen 50, suppl. 9-37.
- Tulp, I., L.J. Bolle & A. D. Rijnsdorp (2008). Signals from the shallows: In search of common patterns in long-term trends in Dutch estuarine and coastal fish. Journal of Sa Research 60: 54-73.