

**Milderende maatregelen,  
aanbevelingen en monitoring  
passende beoordeling**

# 20 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring passende beoordeling

## 20.1 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau

### 20.1.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd, maar de effectieve uitvoering ervan, zal verder op projectniveau gebeuren. Bepaalde aspecten kunnen ook doorheen de planperiode bijgestuurd of aangepast worden, op basis van praktijkervaringen, monitoring en voortschrijdend inzicht.

#### *Optimale condities voor natuurlijke duinvorming*

Embryonale duinvorming kan zich voordoen op vrijwel alle plaatsen met voldoende ruimte voor eolisch transport en zandaanwas, waar harde kustverdedigingsconstructies aan de duinvoet ontbreken en waar dus een natuurlijke overgang tussen strand en duin aanwezig is. De recente pilootprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat ook bij het duin-voor-dijk principe duinvorming kan optreden. Voor het laten ontstaan van duinen op het strand zijn hierna een aantal optimale condities opgesomd die op basis van huidige kennis als uitgangspunt kunnen beschouwd worden om natuurlijke duinvorming maximaal toe te laten. Deze optimale condities zijn opgesplitst in locatie en beheer (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c):

- Locatie:
  - Voldoende oppervlakte waar de duinen kunnen ontwikkelen, tenminste zesmaal de hoogte (helling 1/3), en in het kader van kustveiligheid kan een grotere breedte vereist zijn;
  - Voldoende vrije strandbreedte tussen waterlijn en duin voor de aanvoer van sediment, tenminste de kritische strijklengte (30-50 m);
  - Voldoende hoog boven hoogwater om afslag te voorkomen, tenminste boven hoogwaterspringtij plus marge voor golfoploop.
- Beheer:
  - Indien onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen door stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren;
  - Betredingsbeperkingen (initieel) zodat vegetatie niet direct onder de voet gelopen wordt.

Voor de instandhouding van dynamische pioniervegetaties is eigenlijk geen actief beheer nodig. Het mechanisch schoonmaken van het strand, wat in de huidige situatie regelmatig gebeurt, belemmert het ontstaan van embryonale duinen. Hiermee verdwijnen namelijk de vloedmerken, waar zich natuurlijke aanspoelsels verzamelen die de kern kunnen vormen voor nieuwe duinvorming en het natuurlijk aangroeien van bestaande duinen. Bovendien worden planten vernietigd die het zand vasthouden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties en embryonale duinvorming dat er geen mechanische strandreiniging wordt uitgevoerd ter hoogte van de zones die aansluiten op de natuurlijke duingebieden.**

Het verwijderen van vloedmerken is ook nadelig voor de ongewervelde dieren die van dit tijdelijke biotoop gebruik maken als voortplantingsplek en voedselbron en moet dus vermeden worden. Dit heeft namelijk een sterk negatief effect op het broedsucces van vogels die in de embryonale duinen kunnen broeden en die zich voeden met ongewervelden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties ter hoogte van de natuurlijke duingebieden dat het vloedmerk niet verwijderd wordt.** Een zonerings van de recreatie is ook belangrijk voor herstel en de ontwikkeling van een natuurlijk strandsysteem. **Een plangeïntegreerde milderende maatregel bij het natuurlijk laten aangroeien van duinen binnen Natura 2000 gebied en indien de natuurlijke aangroei niet voldoende snel gaat het aanleggen van nieuwe duinen, betreft het toelaten van embryonale duinvorming en het niet uitvoeren van een mechanische strandreiniging.**

Het al of niet aanplanten van Helm om de sedimentvang te stimuleren, moet nog verder bestudeerd worden. Duinen met Helmaanplantingen zijn doorgaans niet even waardevol als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegengaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Vestiging van Helm is bovendien ook niet zo vanzelfsprekend (Provoost *et al.*, 2014a). Kieming vereist volgens Provoost *et al.* (2014) een open maar voldoende stabiel milieu en een minimale bodemvochtigheid. De embryonale biestarwegrasduintjes op het hoogstrand voldoen aan deze vereisten. Eens uitgegroeid tot boven de invloedssfeer van de zee vormen zij een ideale vestigingsplaats voor helm.

Het is nog onduidelijk of klimaatveranderingen een invloed hebben op de kieming van helm maar een verhoogde variabiliteit in de neerslag – met meer bepaald perioden met zeer hoge neerslag - en een globaal hogere temperatuur wijzen in ieder geval op een toegenomen kiemingspotentie. Monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

#### *Behoud van bestaande embryonale duinen*

Een andere **milderende maatregel in relatie tot natuurlijke duinvorming betreft het feit dat bestaande embryonale duinen moeten behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat.** Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

#### *Tijdig toelaten van natuurlijke duinvorming*

In het alternatief 'Zeewaarts – In stapjes' dient er s.s. niet onmiddellijk gestart te worden met een natuurlijke duinvorming. In het alternatief 'Zeewaarts – In één sprong', wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en kan de duinvorming onmiddellijk van start gaan. In beide alternatieven is het van cruciaal belang dat onmiddellijk de hiervoor vermelde optimale condities en maatregelen genomen worden en natuurlijke duinvorming een kans krijgt. Op die manier kunnen er zich geleidelijk aan duinen vormen en moet er niet gewacht worden tot zij effectief in het kader van kustbescherming strikt noodzakelijk beginnen worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) wordt op basis van de initiële resultaten van de 'Duin voor Dijk' pilots en langjarige duinontwikkeling langs de Vlaamse kust een eerste inschatting gemaakt van de benodigde oppervlakken en tijdsduur om de in Kustvisie voorziene duinen te laten ontstaan door eolisch transport. Niettegenstaande dit hier niet ging over duinen aanpalend aan bestaande duingebieden, geven ze wel een beeld van hoe snel een duin kan groeien. Enkele belangrijke conclusies worden hierna geduid en tonen aan dat de optimale condities en maatregelen die hierboven gesteld zijn van belang zijn voor natuurlijke duinaangroei.

## **20.1.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties**

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd.

De ecologische effecten van strand- en vooroeversuppleties kunnen worden gekoppeld aan drie hoofdaspecten van een zand- en vooroeversuppletie.

- Effecten rechtstreeks gerelateerd aan de suppletieactiviteiten – de aanleg, zoals de suppletietechniek en –strategie en plaats, tijdstip en omvang van de strandsuppletie;
- Effecten gerelateerd aan kwaliteitskenmerken van het suppletiezand, zoals korrelgrootte, herkomst, ...;
- Effecten gerelateerd aan kwantiteitskenmerken van het suppletiezand.

Op projectniveau dient bij de verdere detaillering van de suppletieactiviteiten gestuurd te worden om de effecten van strand- en vooroeversuppleties zo beperkt mogelijk te houden. Hierna worden enkele belangrijke milderende maatregelen beschreven.

- Tijdstip, plaats en omvang van strandsuppleties: De suppletie wordt het best uitgevoerd gedurende één winterseizoen, met start na oktober en einde rond maart (Anoniem, 1989). Tijdens de winterperiode bevinden de epibenthische organismen zich ook in de ondiepe waterkolom en niet in het substraat (Van Uytvanck *et al.*, 2015).

Deze timing is het best voor (op Belgische stranden extreem schaarse) broedvogels (Anoniem, 1999b), maar naar rustende en foeragerende vogels toe zouden de zomermaanden beter zijn. Door de verstoring die optreedt als gevolg van de werkzaamheden is het goed mogelijk dat soorten die in de buurt van de suppletieplaats broeden hun nesten verlaten of niet meer in de buurt kunnen foerageren (Melvin et al., 1991; Peterson & Manning, 2001). Bij iedere suppletie zou de timing opnieuw moeten worden bekeken in functie van het gebruik van die specifieke zone door broedvogels enerzijds en rustende/foeragerende vogels anderzijds.

Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse & Coosen, 1991; Löffler & Coosen, 1995; Peterson et al., 2000b, Van Uytvanck et al., 2015). De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe.

Bij het uitvoeren van strandsuppleties, is het van uiterst belang dat bestaande embryonale duintjes die voldoende hoog zijn in relatie tot de beoogde suppletie, worden behouden en niet bedolven worden onder het zand en/of platgereden worden. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

- **Fasering:** De nodige strand- en duinsuppleties dienen zoveel mogelijk gefaseerd te worden uitgevoerd. Aangezien de suppleties voor een tijdelijke verstoring en inname van strand- en duinhabitats zorgen, is het belangrijk dat in de nabijheid nog leefgebieden beschikbaar zijn voor de organismen die door de suppleties tijdelijk uit hun habitat verjaagd worden. Dit is voornamelijk van belang voor de soorten die zich makkelijk kunnen verplaatsen, zoals krabben, steltlopers, etc.
- **Hellingsgraad aanlegprofiel:** Suppleties met een specifiek volume vergelijkbaar met, of zelfs groter dan, de plannen in Kustvisie zijn al eerder toegepast in België en Nederland. Monitoring van deze projecten wijst uit dat het kustprofiel in deze (mega)suppleties zich binnen enkele jaren aanpast aan de omgeving (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Een aanlegprofiel gelijk aan het bestaande is dus aangewezen om grote morfologische veranderingen te beperken. Op die manier kunnen grote kustdwarse transporten van hoog in het profiel naar de vooroever worden voorkomen. Omdat het aanbrengen van zand hoog in het kustprofiel veel moeilijker is en meer energie vergt kan beter meteen het evenwichtsprofiel worden aangelegd (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Zand in de duinen aanbrengen vergt veel pompcapaciteit en grondverzet met bulldozers, terwijl op de vooroever eenvoudig geklept kan worden. Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dus dat de hellingsgraad van de stranden wordt aangehouden, zoals deze nu zijn. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot kansen voor het natuurlijke aangroeien van duinen en dient in rekening te worden gebracht bij het doorvoeren van strandsuppleties. Aansluitend, geldt dat het voor de vooroeversuppleties belangrijk is dat er een geleidelijke overgang gegarandeerd wordt met de strandzones en verder zeewaarts.
- **Korrelgrootte en afkomst van het zand:** Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de korrelgrootte die gebruikt wordt voor de strand- en vooroeversuppleties zo gelijkaardig mogelijk is aan de huidige korrelgrootte van de stranden en vooroever. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot de aanwezige benthosgemeenschappen en de natuurlijke aangroei van duinen. Aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand kan namelijk nefast zijn (bron: <https://natura2000.vlaanderen.be/habitatype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120>) voor duinvorming. Dit blijkt ook uit het praktijkvoorbeeld van het Spanjaardsduin in Nederland (van der Valk et al., 2021). De korrelgrootteverdeling vormt tevens een van de belangrijkste bepalende variabelen voor de verschillende benthische levensgemeenschappen, waardoor het ook in dat kader van cruciaal belang is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke korrelgrootteverdeling (Van Uytvanck et al., 2015).

Er dient bij de bepaling van de geschiktheid van zand voor de suppleties ook rekening te worden gehouden met een verminderde stabiliteit in geval van relatief fijn zand. Te fijn zand kan nadelig zijn omdat dit sneller kan eroderen zodat er frequente onderhoudssuppletiewerken uitgevoerd zullen moeten worden. Samengevat, een optimale korrelgrootte dient op projectniveau bepaald te worden, als een afweging tussen onder meer ecologische en kustbeschermingstechnische overwegingen. Leemtes in de kennis dienen door onderzoek opgevuld te worden teneinde een wetenschappelijk verantwoord afwegingskader te kunnen opmaken.

In elk van de alternatieven zullen zowel strand- als vooroeversuppleties noodzakelijk zijn. In relatie tot de impact op het ecosysteem, kan vooroeversuppletie meer aangewezen zijn dan strandsuppletie. Bij het aanbrengen van zand in de vooroever, kan het zand geleidelijk aan over het strand verdeeld worden. Dit geeft de organismen meer tijd om zich aan te passen of eventueel te vluchten. De omvang van de impactzone van de werken op het strand is hierdoor ook kleiner. Verder onderzoek van het verschil tussen de effecten van strandsuppletie in vergelijking met vooroeversuppletie is hierbij aangewezen. Dit aspect zit mee vervat in het Actieplan.

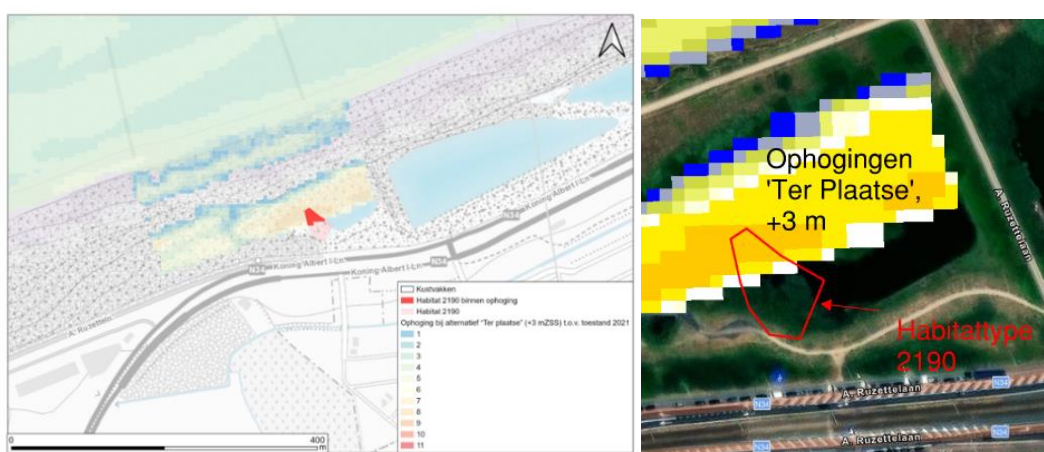
## 20.1.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones

### 20.1.3.1 Dijk IJzermonding

De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bvb. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

### 20.1.3.2 Fonteintjes

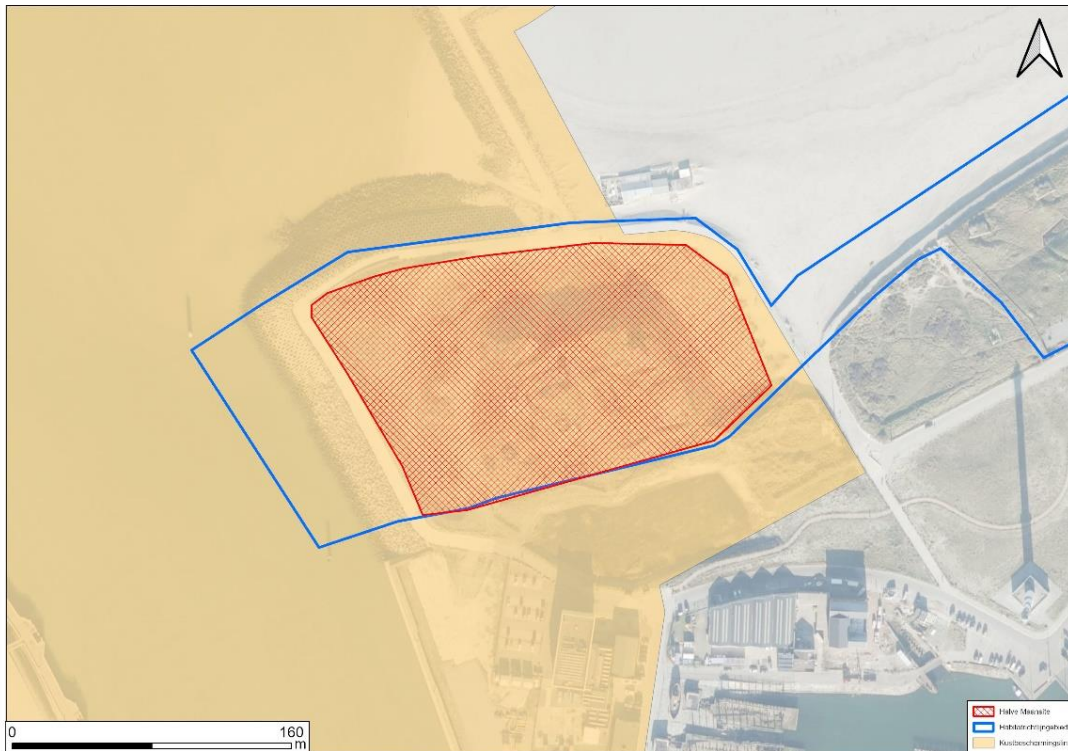
Het habitattype 2190 'vochtige duinvalleien' is erg zeldzaam, alsook de soorten die afhankelijk zijn en voorkomen in de habitat. In het alternatief 'Ter Plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) ligt een beperkte zone 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief Ter Plaatse in deze zone, dient er op projectniveau bekeken te worden hoe de kustbescherming hier kan gerealiseerd worden, zonder dat dit habitattype zowel direct als indirect wordt aangetast (zie ook §1.6.1 en §1.6.3.1.2).



Figuur 20-1 -: Lokale ophoging habitattypa 2190 bij alternatief 'Ter Plaatse' (+3m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes

### 20.1.3.3 Halve Maansite

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de zeevaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden.



Figuur 20-2 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

#### 20.1.3.4 Haven Blankenberge

De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitatype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een worst-case overlap, gezien het huidige ontwerp van de strekdammen in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied inhoudt. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, ... zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

#### 20.1.3.5 Baai van Heist

Het kustbeschermingslint incl. De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de haven van Zeebrugge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het marien reservaat 'Baai van Heist'. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

#### 20.1.3.6 Zwin

De Zwindijk moet ter hoogte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' opgehoogd worden. Een ophoging van de Zwindijk ten koste van de beschermde habitats van het Zwin moet vermeden worden. In de mate van het technisch haalbare, moeten de ophogingen maximaal zacht worden uitgevoerd. Een voorbeeld kan zijn om te werken met een soort hybride dijk, net zoals aan de Nederlandse zijde van het Zwin, waarbij een harde kern aanwezig is en schor- en duinvegetaties bovenop/aangrenzend aan de harde kern aanwezig zijn. Dit moet op projectniveau verder onderzocht worden.

## 20.1.4 Aanbeveling tot integrale aanpak

Momenteel zijn er langsheen de Vlaamse kust twee afbakeningen van Natura 2000 gebieden: onder Vlaamse bevoegdheid en onder federale bevoegdheid. Een afstemming tussen beide diensten zal van cruciaal belang zijn bij de verdere uitroling van het strategisch plan. Het zal tevens van belang zijn dat de projecten steeds integraal worden bekeken en beoordeeld.

In relatie tot het gegeven dat voornamelijk in het alternatief Zeewaarts veel nieuwe Europees beschermde habitats zullen gecreëerd worden buiten de huidige Natura 2000 gebieden, is het vanuit natuurbehoud aangewezen om deze mee te beschermen onder de Natura 2000 wetgeving en de afbakening van de huidige Natura 2000 gebieden in relatie hiermee te herzien. Dit is vooral van belang ter hoogte van de bestaande Natura 2000 gebieden, waarbij nu de stranden soms niet beschermd zijn enerzijds en ter hoogte van alle zones waar een zeewaartse uitbreiding van de duinen wordt voorzien. In principe ter hoogte van het SBZ-H Vlaamse Banken een volledige aansluiting moeten zijn op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

Hierbij wel de volgende kanttekening. De duingebieden die tot ontwikkeling kunnen komen ter hoogte van de badsteden zullen niet als hoofdfunctie natuur hebben. Een afbakening als Habitatrichtlijngebied is hier dus niet aan de orde.

## 20.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau

Onderstaande aspecten hebben betrekking op aandachtspunten die belangrijk zijn voor het verdere traject, zijnde uitvoering op terrein en verdere inrichting van gebieden. Aangezien er momenteel nog geen zicht is wanneer en hoe exact de werken zullen worden uitgevoerd, staat hierna een niet-limitatieve lijst van milderende maatregelen die op projectniveau van belang zijn. Deze opsomming wordt hier voornamelijk gegeven als aandachtspunten vanuit het strategisch onderzoek en plan-MER naar de volgende processen die zullen gevolgd worden.

### 20.2.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring

Momenteel is er nog geen zicht op wanneer de werken waar zullen uitgevoerd worden. Het zal belangrijk zijn om op projectniveau project per project te bekijken of het al dan niet noodzakelijk is om te werken buiten de broedperiode of te starten voor de aanvang van de broedperiode zodat soorten tijdelijk een andere locatie kunnen vinden om te broeden. Het is aangewezen om bij projecten die in de onmiddellijke nabijheid zijn van kwetsbare broedlocaties, bijvoorbeeld ter hoogte van het Zwin, IJzermonding, Baai van Heist, ... de werken buiten broedseizoen uit te voeren of te starten voordat het broedseizoen aanvangt.

In relatie tot werken in de voorhaven van Zeebrugge moet verstoring van kolonies van broedende vogels vermeden worden om betekenisvolle aantasting door verstoring of vernietigen van broedsels te vermijden. In de veronderstelling dat het sternenschiereiland op dezelfde locatie blijft als het nu is gelegen, geldt volgende milderende maatregel. Indien de ophogingswerken in de voorhaven en ophogingswerken aan de strekdammen (in de buurt van het sterneneiland) uitgevoerd worden buiten de broedperiode of van start gaan voor de broedperiode, zodat de soorten zich kunnen vestigen verder verwijderd van de werken, wordt redelijkerwijze ingeschat dat er geen impact is op deze kolonie-broedende soorten. Deze werken zullen bovendien steeds tijdelijk van aard zijn. Na het uitvoeren van de werken blijft het sternenschiereiland ongewijzigd en is het opnieuw beschikbaar als broedplaats.

Binnen het kustbeschermingslint zijn enkele bunkers gelegen. Bunkers kunnen een winterverblijfplaats vormen voor vlermuizen, die opgenomen zijn in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijgevolg over gans Vlaanderen beschermd zijn. Bij de inrichting van het kustbeschermingslint dient te worden nagegaan of de geïmpacteerde bunkers fungeren als winterverblijfplaats. Indien dit het geval is, moet de bunker maximaal behouden blijven als verblijfplaats. Dit aspect dient op projectniveau verder te worden opgevolgd. Op projectniveau, meer bepaald bij werken die uitgevoerd worden ter hoogte van bunkers, dient er telkens gecontroleerd te worden of er vlermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden door de werken.

### 20.2.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren

Op strategisch niveau wordt momenteel nog niet verder gekeken naar de manier waarop een eventuele machinale ophoging van de duinen kan gebeuren. Belangrijk is wel dat men hierbij zeer voorzichtig te werk gaat, zodat de tijdelijke schade aan de omliggende zones tot een minimum wordt beperkt. Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in zo'n kwetsbare gebieden.

De berekening en beoordeling van inname van habitat gebeurde voor een worst-case scenario waarbij de ophogingen machinaal uitgevoerd zullen worden. Op strategisch niveau is het niet mogelijk in te schatten wat de exacte manier van werken zal zijn bij dergelijke werken.

Belangrijk is wel dat hierbij zeer voorzichtig te werk wordt gegaan en er voorafgaand aan de werken bekeken wordt hoe de omliggende natuur zoveel mogelijk beschermd kan worden én wat logische toegangswegen zullen zijn. Om betekenisvolle aantasting te vermijden aan Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de werkzone en toegangswegen best buiten deze gebieden ingericht.

Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in of in de buurt van kwetsbare gebieden. Op projectniveau zal zone per zone een best beschikbare route moeten gezocht worden langs waar het materiaal kan aangevoerd worden en de werken kunnen uitgevoerd worden.

Voor de constructie van de alternatieven voor de haven van Blankenberge werd een kustbeschermingslint afgebakend. Gezien de ligging van het SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' ten westen van de haven, en gedeeltelijk overlappend met het kustbeschermingslint, wordt aanbevolen om werfzones en -toegangen zoveel mogelijk in te richten aan het oosten van de haven. Op die manier kan de natuur in het SBZ zoveel mogelijk gevrijwaard blijven. Ook ter hoogte van de IJzermonding en de werken die hier moeten gebeuren, moeten de kwetsbare zones te allen tijde gevrijwaard worden.

### 20.2.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden

Binnen het alternatief '**Zeewaarts**', en beperkt binnen het alternatief '**Ter Plaatse**' zullen nieuwe duinhabitats gecreëerd worden die aansluiten op het bestaande Natura 2000 netwerk. Om binnen deze nieuwe duinen hoogwaardig ecologisch habitat te creëren waarmee ze de Europese doelstellingen ondersteunen, volgen een aantal milderende maatregelen voor inrichting en beheer. Bepaalde hebben betrekking op duinen die machinaal worden aangelegd, anderen zijn voornamelijk van belang in het kader van natuurlijke duinvorming. Ter hoogte van duingebieden die in de badsteden worden voorzien is dit ook belangrijk, maar in die zones heeft natuur eerder een nevenfunctie en is verenigbaarheid met andere functies, zoals toerisme en recreatie, van groter belang.

- **Variatie:** In een worst case scenario wanneer de duinen onvoldoende snel of hoog aangroeien, zullen duinsuppleties lokaal op bestaande duinen en/of voor bestaande duinen nodig zijn. In dit geval is voldoende variatie in morfologie van het nieuwe duin noodzakelijk. Variatie in het duinlandschap vertaalt zich in variatie in biodiversiteit en een areaal aan verschillende habitattypes. Semi-dynamische jonge duinen vertonen een andere soortensamenstelling en soortenrijkdom dan drogere duindelen (Isermann, 2011). In natuurlijke omstandigheden ontstaan dergelijke gevarieerde gebieden door natuurlijke dynamiek en natuurlijke successie doorheen de tijd. In kunstmatig aangebrachte duinen kan dit (gedeeltelijk) nagebootst worden door (kunstmatig) aangebrachte variatie in bijvoorbeeld lagere en hogere zones, een grillig ontwerp, diepe kerven, etc. Om duingroei te stimuleren kunnen op strategische plaatsen rijshout of Helmaanplantingen voorzien worden. Maar ook aandacht voor voldoende open delen in functie van stuifdynamiek en de creatie van natte duinvalleien is noodzakelijk (zoals bijvoorbeeld in de Hondsbossche duinen in Nederland).

Naast het voorzien van variatie en een dynamisch landschap is het belangrijk om voldoende aandacht te vestigen op de potentiële connectiviteit van de duingebieden én de barrières die nog aanwezig zijn in het landschap. Een verhoogde connectiviteit tussen twee deelgebieden langs de strandzijde kan positief zijn, maar garandeert daarom geen connectiviteit met gebieden meer landinwaarts gelegen. Bij inrichting van nieuwe gebieden zullen ontsnipperingsmaatregelen op strategische plaatsen een meerwaarde voor biodiversiteit betekenen en de ecologische veerkracht van de SBZ's.

- **Beheer en toegankelijkheid:** De duinen aan de Belgische kust staan onder hoge druk en kunnen daardoor vrijwel niet (voort)bestaan zonder een vorm van beheer (Provoost et al., 2011a, 2020). Afhankelijk van abiotische factoren zoals grondwaterstand, nutriëntensamenstelling of omgevingsdruk moet er op projectniveau een visie opgemaakt worden voor de nieuwe duingebieden waaruit een aangepast beheer kan voortkomen. Hiermee dient rekening gehouden te worden met de aansluitende Natura 2000 gebieden waardoor er hoge kwaliteitseisen gesteld worden aan de achterliggende duinen, en waardoor de nieuwe duinen kunnen fungeren ter ondersteuning van de Europese natuurdoelstellingen. De aanbeveling is dan ook om in deze gebieden te streven naar een hoofdfunctie 'natuur'.

Binnen een beheerplan speelt de toegankelijkheidsregeling een cruciale rol in de nieuwe duingebieden. Om de hoofdfunctie 'natuur' te vervullen zijn rustige zones essentieel (zie ook §**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Aan de hand van een toegankelijkheidsregeling kan er bepaald worden in de beheervisie in welke gebieden er ruimte is voor een nevenfunctie 'recreatie'. Een toegankelijkheidsregeling kan inhouden om sommige gebieden niet te betreden tijdens gevoelige periodes zoals broedseizoen, bepaalde zones afspannen om betreding tegen te gaan, etc. De nodige maatregelen en zoneringen kunnen wijzigen doorheen de tijd, ruimte, en naarmate de behoefte en locatie van de duinen. Soorten zoals Strandplevier die momenteel weinig tot geen kansen hebben aan de Vlaamse kust kunnen hier misschien wel opnieuw rustig broeden. De opmaak van een natuurbeheerplan, waarbij een toegankelijkheidsregeling deel vanuit maakt, wordt opgenomen in het Actieplan.



## 20.2.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen

Om de connectiviteit tussen de verschillende Natura 2000 te optimaliseren, is het aangewezen om in de duin- en hybridemaatregelen ter hoogte van de badsteden aandacht te hebben voor volgende aspecten:

- Variatie in morfologie (laagtes, hoogtes);
- Indien verenigbaar met de andere gebruikers kan er een zone voorzien worden binnen het duin/hybride, waarin de betreding beperkt is, zodat deze zones als refugium, rustplaats, ... kunnen dienen voor allerlei soorten.

## 20.2.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp

Natuur inclusief ontwerp ('Nature inclusive design'-NID) is een ontwerpbenadering die streeft naar het integreren van natuurlijke elementen en processen in de gebouwde omgeving. Deze term omvat al de maatregelen die geïntegreerd zijn of toegevoegd worden aan een ontwerp, om geschikte habitat te laten toenemen voor inheemse soorten. Het is gericht op het creëren van duurzame, veerkrachtige leefomgevingen. NID houdt rekening met ecologische principes en bevordert biodiversiteit, ecosysteemdiensten en het welzijn van zowel mens als natuur. NID omvat het begrijpen van de ecologische context, het bevorderen van natuurlijke processen en het integreren van duurzame technieken en materialen. Het doel is om een gebalanceerde relatie tussen de gebouwde omgeving en de natuur te creëren, waarbij het ontwerp zich aanpast aan en profiteert van de natuurlijke omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023m).

Strandhoofden zijn artificiële en onnatuurlijke elementen aan de zandige kust. Ze kunnen evenwel fungeren als artificiële riffen, hoewel ze nooit de biodiversiteit van een natuurlijk rif zullen herbergen. De verlengingen en ophogingen van strandhoofden bieden wel een kans om aan de slag te gaan met NID. Bij het ontwerp moet daarom rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot NID van de strandhoofden, zoals het voorzien van holtes, poeltjes, ruwe substraten, etc. Eenzelfde bemerking kan gemaakt worden voor de strekdammen ter hoogte van de verschillende havens langsheen de Belgische kust.

## 20.2.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden

Bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de bestaande duingebieden wordt aanbevolen om onderzoek te voeren naar mogelijke ontsnipperingsmaatregelen ter hoogte van de wegen, rasters, duindoorgangen, dijken en duinvoetverstevingen die gelegen zijn binnen of aanliggend aan het kustbeschermingslint. Dit om synergiën tussen enerzijds kustbescherming en anderzijds connectiviteit van duingebieden maximaal te benutten.

Specifiek voor de deelgebieden tussen De Panne en Middelkerke, wordt aanbevolen om bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen de plannen af te stemmen met de ontsnipperingsmaatregelen die voorgesteld worden in het Ruimtelijk ontsnipperingsprogramma Westkust (Ameloot et al., 2023), waaronder:

- Aanpassen raster: Het voor fauna doorlaatbaar maken van de afsluiting door de creatie van doorgangen (bv. Reepassages) of door het vervangen met een grofmaziger raster.
- Natuurtechnische ontsnippering: Dit gaat van bv. Kleine faunatunnels, amfibietunnels, hop-overs voor vlermuizen, boombruggen, aanpassingen aan duikers tot ecodeucten, ...
- Versterken natuurlijk strand-duinsysteem: Bevorderen van geomorfologische processen van natuurlijke embryonale duinvorming en dynamische zeereep, zeewaartse uitbreiding zeereepduinen, stuifkuilen en het herstel van geschikte leefgebieden voor het ecoprofiel strandplevier en strandzandloopkever. Door: regulering van de recreatiedruk (geleiding/beperkte toegankelijkheid/ verhinderen betreding), achterwege laten machinale strandreiniging.
- Weg downsizen, opbraak weg of opbraak weg met behoud van recreatief medegebruik.
- Inrichten stapstenen: Stapstenen zijn kleine oppervlaktes geschikt habitat voor een bepaalde soort, die deze toelaten om zich doorheen het landschap van het ene natuurgebied naar het andere te verplaatsen. Een stapsteen of corridor hoeft niet per se alle noodzakelijke elementen te herbergen dat het habitat van een bepaalde soort wel heeft. Voortplantingsmogelijkheden hoeven er bijvoorbeeld niet te zijn, tenzij bij soorten die er lang over doen de volgende stapsteen te bereiken.
- Interne ontsnippering duingebied: Opbraak van weginfrastructuur in duinzone die door veel dicht bij elkaar gelegen wegen en parkings wordt doorkruist.

Deze ontsnipperingsmaatregelen zijn ook relevant voor de andere duingebieden langsheen de kust.

## 20.3 Monitoring

Om de gevolgen van het plan op de Natura 2000 gebieden op te volgen wordt er voorgesteld om een aantal processen en tendensen te monitoren. Deze monitoringsvoorstellen zitten tevens vervat in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort.

Er dient monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren van de IJzermond**, dit bij alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermond moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en – omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de aantalsevoluties van de watervogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1, +2 en +3m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermond.

In alle alternatieven voor de strandzones wordt voorgesteld om de **aanvoer van sediment naar het Zwin** te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag.

De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De monitoring van **natuurlijke duinvorming**, zoals nu ook reeds wordt gedaan ter hoogte van enkele pilootprojecten (Raversijde, Oostende Oosteroever) dient te worden verdergezet en uitgebreid.

Over de impact van **strandsuppleties** op de natuurwaarden, bestaan er reeds verschillende wetenschappelijke onderzoeken. De impact van **vooroever-suppleties** op natuur is daarentegen minder goed onderzocht. Monitoring en verder onderzoek van de impact van strand- en vooroever-suppletie is hierbij dus noodzakelijk.

De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren in het Zwin** binnen het lint van de Zwindijk dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden.

