

# Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring plan-MER

# 19 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring plan-MER

## 19.1 Strandzones

### 19.1.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint

#### 19.1.1.1 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen het bepalen van de optimale timing van aanpassingen aan de zeevering voor de strandzones. Voor de criteria gelinkt aan de ambitie 'Een beschermend lint' zijn er verder geen specifieke milderende maatregelen.

#### 19.1.1.2 Aanbevelingen

Om Nature based Solutions maximaal een kans te geven, is het aangewezen om te werken met natuurlijke systemen en processen. Hiervoor wordt verwezen naar de *milderende* maatregel onder het criterium 'Morfologie strand/duin' §19.1.2.1.6.3.

#### 19.1.1.3 Monitoring

Verdere kennisontwikkeling zowel van de processen in het kuststelsel, als van modelinstrumenten en monitoring blijven aangewezen en kunnen helpen de inschattingen inzake onderhoudsbehoefte te verfijnen en onzekerheden te reduceren bij de verdere uitwerking van het gekozen alternatief in latere fases op projectniveau. Hiervoor wordt verwezen naar het verder onderzoek beschreven in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. tot en met §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..

### 19.1.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint

#### 19.1.2.1 Milderende maatregelen

##### 19.1.2.1.1 Aquacultuur

Er worden voor de strandzones geen specifieke milderende maatregelen voorgesteld met relevantie voor de aquacultuursector. Uiteraard dienen de fysische omstandigheden na iedere ingreep in kader van de alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie opgevolgd te worden, zodat eventuele wijzigingen in vb. stromingen, waterkwaliteit, etc. in kaart kunnen gebracht worden en de mogelijke gevolgen voor bestaande (of toekomstige) aquacultuuractiviteiten nauwkeuriger kunnen ingeschat worden.

##### 19.1.2.1.2 Toerisme & recreatie

**Drögstrandrecreatie:** De effecten van strandhoofden op de zwemveiligheid inzake gewijzigde stromingen zijn erg ontwerp-afhankelijk en dienen op projectniveau mee onderzocht te worden. Zo nodig moeten gepaste milderende maatregelen op projectniveau worden genomen.

**Natstrandrecreatie, surfers en kleinzeilerij:** Er dient onderzocht te worden op projectniveau welke watersportclubs op hun huidige locaties kunnen blijven bestaan (mits aanpassingen), en welke mogelijk verplaatst dienen te worden omwille van directe impacten. Potentiële effecten bestaan uit:

- Verminderde toegankelijkheid omwille van plaatsing kustbeschermingsmaatregel tussen een club en de zee;
- Overlap van de kustbeschermingsmaatregel met een club, waardoor een alternatieve locatie gevonden dient te worden (voornamelijk voor clubs met een vaste infrastructuur).

Bij de inrichting van een strandzone, waarbij een herlokalisatie van een watersportclub zich opdringt, zal het van cruciaal belang zijn er rekening wordt gehouden met de eis van de strandclubsom in het kader van veiligheid een direct zicht op de waterlijn te hebben, zodat zij steeds de veiligheid van de watersporters kunnen garanderen en zo nodig tijdig kunnen ingrijpen.

### 19.1.2.1.3 Wonen

Langsheen de ganse kust moet er gestreefd worden naar het tegengaan van de creatie van een tunneleffect. Dit moet vermeden worden, zowel in relatie tot de woonbeleving, maar in relatie tot de urbane recreatie op de dijk en boulevard en relatie tot de criteria onder het aantrekkelijk lint, zoals 'Ruimtelijke beleving' en 'Ruimtelijke diversiteit'. Bij de verdere inrichting van het kustbeschermingslint dient hiervoor dus voldoende aandacht te zijn, dat de maatregelen maximaal worden uitgestrekt in de beschikbare zone, waardoor een tunneleffect maximaal kan vermeden worden.

### 19.1.2.1.4 Scheepvaart

Optimale (her)lokalisatie van de kleinzeilerijclubs zal moeten worden onderzocht om een veilige toegang tot de clubs vanop het strand en naar het water te blijven garanderen na inpassing van de kustbeschermingsmaatregel.

Vervolgonderzoek naar alternatieve equivalente maatregelen om het zand uit de vaargeul te houden zonder een strekarm ver in zee te duwen, zoals bijvoorbeeld verlengingen of toevoegingen van opvangdammen (zie ook het verder onderzoek onder **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

### 19.1.2.1.5 Hydrodynamica

Bij het ontwerp en uitwerking in projectfase van de aanpassing van de strekdammen en/of opvangdammen is aandacht nodig voor de aansluiting strand-havendam voor wat betreft aanzanding en zwemveiligheid en de interactie tussen beiden. Dit is in het bijzonder het geval voor het alternatief met sluis in Oostende en Blankenberge waarbij de havendammen sterk verlengd worden en de effecten groter zijn.

### 19.1.2.1.6 Morfologie strand/duin

#### 19.1.2.1.6.1 Westkust

De huidige duinvoetversteving voor het duingebied van De Westhoek, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteving voor het duingebied van De Westhoek te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteving mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die versterkingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinversterkingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

#### 19.1.2.1.6.2 Middenkust-West

De huidige duinvoetversteving voor het duingebied van Lombardsijde, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteving voor het duingebied van Lombardsijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteving mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die versterkingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinversterkingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

### 19.1.2.1.6.3 Natuurlijke duinaangroei

Voor alle alternatieven en alle zones wordt als milderende maatregel gesteld om duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk te laten gebeuren. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties dienen te gebeuren.

Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer (zie ook de link met het Actieplan) en voldoende sediment belangrijk. Er moet voldoende ruimte zijn voor de duinen om te groeien en ook voldoende droogstrandbreedte zeewaarts van het duin om de kritieke strijklengte en maximaal transport te bieden. Acties ter bevordering van de strandaangroei en die het zand zo lang mogelijk ter plaatse houden zijn ook nodig.

Het beheer van de stranden en duinen moet erop gericht zijn om de natuurlijke embryonale duinvorming te beschermen en de vangstcapaciteit van zand te garanderen door vegetatie te gebruiken zoals helmgras of andere soorten inheemse vegetatie, het gebruik van rijshouthagen of zandschermen, het beperken van de toegang tot duingebieden om de jonge vegetatie te beschermen, het vermijden van machinale profilering en reiniging en geen opruiming van het vloedmerk. Er dient ook voldoende sediment beschikbaar te zijn voor de opbouw en eventuele herstel na stormen van het strand en de duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Op basis van monitoring, onderzoek en voortschrijdend inzicht - zie ook het verder onderzoek naar fysische processen beschreven in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. kunnen hiervoor in de toekomst de gepaste acties worden ondernomen om te komen tot een ontwerp dat rekening houdt met de mogelijkheden van natuurlijke aangroei en de eisen van andere gebruikers. Verder onderzoek moet gebeuren naar duin- en strandgroeiprocessen met aandacht voor de processen die spelen op verschillende tijdschalen (bijvoorbeeld erosieve acties bij korte events en trage natuurlijke opbouw), analyse van de duin- en strandontwikkeling doorheen de tijd en het effect van klimaatverandering op duinmorfologie met focus op wijzigingen van vegetatie en regenval in de toekomst. Daarnaast zal de toekomstige implementatie van duin- en strandmaatregelen worden ondersteund door verder onderzoek naar sturing van duin- en strandmorfologie door (vegetatie)beheer, onderzoek naar alternatieve zandvangende soorten ter voorkomen van helmgrasmonocultuur en opvolging van stormerosie en herstelcycli van bestaande duinen en stranden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Deze milderende maatregel linkt ook aan de criteria 'Nature based Solutions', 'CO2-opslag' en 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land'.

### 19.1.2.1.7 Wijzigingen zoutgehalte

Een milderende maatregel voor op projectniveau voor alle alternatieven en alle varianten is dat bij natte suppleties van de duinen vanuit zee er rekening gehouden moet worden met zilt uitloogwater; deze mag geen aanleiding geven tot verzilting van de aanwezige zoetwaterlenzen onder de duingebieden.

### 19.1.2.1.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

#### 19.1.2.1.8.1 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 vloedmerkpflanzen (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., 2014). 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.

#### **19.1.2.1.8.2 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 Hoogtij(d) (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 Hoogtij(d) (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://natuura2000.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.

#### **19.1.2.1.8.3 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, die verder op projectniveau moeten vormgegeven worden. 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. 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.

#### **19.1.2.1.8.4 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werkzones 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 op projectniveau 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.

#### **19.1.2.1.8.5 Milderende maatregelen in relatie tot duinophogingen**

Zoals reeds herhaaldelijk aangehaald, zal er ter hoogte van de duingebieden ingezet worden op natuurlijke duinvorming (al dan niet met een doorstart met Helm), tenzij de duinaangroei niet snel genoeg gaat.

Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling kan er afgeleid worden dat er in een worst-case situatie, volgende duinhabitats geïmpacteerd worden:

- Embryonale duinen (habitattype 2110);
- Wandelende duinen met Helm (habitattype 2120);
- Vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130\_hd);
- Vochtige duinvalleien (enkel ter hoogte van De Fonteintjes in Ter Plaatse) (habitattype 2190);
- Duinstruweel (enkel in Ter Plaatse) (habitattype 2160).

Voor de embryonale duinen en wandelende duinen met Helm, kan er aangenomen worden dat zij zich relatief snel zullen herstellen. Creatie van nieuwe duinen biedt bovendien veel potenties voor deze Helmduinen. Toch is het belangrijk dat bij strandsuppleties en duinophogingen bestaande embryonale duinen en Helmduinen maximaal behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei er 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.

Wat betreft de vastgelegde duinen, moet een ophoging van deze duinhabitats te allen tijde vermeden worden. De grootste geïmpacteerde oppervlakte bevindt zich in het alternatief 'Ter Plaatse' bij de Westkust. Op basis van huidige ophogingskaarten, zal het heel moeilijk zijn om die zones binnen het alternatief 'Ter Plaatse' te mijden. Hier zal het alternatief 'Zeewaarts' dus de enige uitweg zijn. Op de andere locaties waar de vastgelegde duinen binnen de ophogingszones zijn aangeduid kan op projectniveau verder bekeken worden hoe een ophoging in die zones maximaal kan vermeden worden. Een hogere suppletie voor deze duinen is hierbij de best geschikte milderende maatregel.

Vochtige duinvalleien zijn 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 habitattype 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief Zeewaarts 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.

Gezien duinstruweel een veel voorkomend habitattype is en verstruweling langs de Vlaamse kust eigenlijk meer een bedreiging is, worden er ten aanzien van het duinstruweel geen milderende maatregelen voorgesteld. Integendeel, indien een ophoging vereist is, zal het huidige duindoornstruweel wellicht verwijderd worden, wat mogelijkheden kan bieden voor de ontwikkeling van duinlandschappen met Helmvegetaties, mosduinen, duingraslanden en open duinvalleivegetaties, die indien gewenst nog steeds spontaan kunnen evolueren naar Duindoornstruwelen.

#### **19.1.2.1.9 Hittestress**

Verhardingen in de duin- en dijkvarianten moeten maximaal beperkt worden bij alle alternatieven, in functie van het reduceren van het risico op een toename van hittestress. Dit in de mate van het mogelijke, rekening houdend met de nodige veiligheidseisen, recreatie, horeca en de toegankelijkheidsnoden.

### **19.1.2.2 Aanbevelingen**

#### **19.1.2.2.1 Blauwe energie**

In bepaalde zones bevinden zich inactieve kabels (bv. aan de Westkust). Als aanbeveling wordt vooropgesteld om bij eventuele opruimacties alvorens te suppleren in het strategisch beleidsplan Kustvisie hiermee rekening te houden. Deze aanbeveling geldt voor alle alternatieven en alle varianten.

#### **19.1.2.2.2 Visserij**

Voor de recreatieve en kustvisserijsector zijn een aantal zaken van belang om indachtig te zijn bij het uitvoeren van de kustbeschermingsmaatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Zo is de **hellingsgraad** van de stranden belangrijk in functie van de toegankelijkheid tot de zee, zowel voor garnaalvisserij te paard (Westkust) als voor strandhengelaars langs de kust. Binnen de verschillende alternatieven wordt hier al rekening mee gehouden en wordt uitgegaan van een graduele overgang van strand naar vooroever, zonder grote wijzigingen in het natstrand- en vooroeverprofiel.



Daarnaast dient er bij de **aanleg of aanpassing van strekdammen, pieren en/of strandhoofden** nagedacht te worden bij de inrichting opdat de recreatieve vissers hun activiteiten (blijvend) kunnen uitoefenen vanop deze strekdam, pier of strandhoofd.

#### **19.1.2.2.3 Landbouw**

In het kader van verzilting en de relatie met landbouw worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

#### **19.1.2.2.4 Drinkwatervoorziening**

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Deze acties kunnen ook bijdragen tot het beschermen van de bestaande drinkwatervoorzieningen in het studiegebied.

#### **19.1.2.2.5 Andere commerciële functies**

Als aanbeveling geldt dat er bij de inrichting van de beschikbare ruimte voor de kustbeschermingsmaatregel maximaal moet ingezet worden op een kwaliteitsvolle multifunctionele ruimte, met aandacht voor de noden en wensen die verschillend kunnen zijn per badplaats en per zone binnen een badplaats. Een afstemming met de verschillende betrokken actoren zal hier van groot belang zijn, zodat er tot een gedragen invulling kan gekomen worden.

#### **19.1.2.2.6 Toerisme & recreatie**

##### **Droogstrandrecreatie:**

Er wordt aanbevolen om de inrichting van de duinen t.h.v. badplaatsen als speelduin of wandelvoorziening te onderzoeken in zones waar de droogstrandrecreatie onder druk komt te staan door de implementatie van de duinvariant als kustbeschermingsmaatregel.

#### **19.1.2.2.7 Morfologie strand/duin**

##### **19.1.2.2.7.1 Middenkust-Oost**

De huidige Spinoladijk voor het duingebied van Oostende-Oosteroever, vormt een harde barrière tussen het strand enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven en varianten, wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige Spinoladijk te verwijderen en landwaarts te verleggen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en recreatie. Indien het verwijderen van de Spinoladijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

##### **19.1.2.2.7.2 Middenkust-West**

De huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde, vormt een harde barrière tussen het strand en het toekomstig duin enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor de duin- en hybride varianten binnen de uitvoeringsalternatieven 'Zeewaarts – In stapjes' en 'Zeewaarts – In één sprong', wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

#### **19.1.2.2.8 Wijziging zoutgehalte**

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

#### **19.1.2.2.9 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)**

Om de connectiviteit en nieuwe natuurwaarden 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.

#### 19.1.2.2.10 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Zoals vermeld in de respectievelijke beoordelingen per zone langsheen de Belgische kust (zie voorgaande secties) kunnen de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie een aantal **opportuniteiten** inhouden naar (nieuwe en) versterkte natuurwaarden in zee, ter hoogte van strandhoofden en havenstrekdammen welke aangepast moeten worden om mee te kunnen groeien en ophogen bij stijgende zeespiegel. Hierbij kan gedacht worden aan een meer ecologische en natuur-inclusieve inrichting (NID), gebruik makende van bepaalde materialen, het spelen met holtes, poeltjes, etc. waar bepaalde organismen een schuilplaats of vasthechtingssubstraat vinden.

Dit moet verder uitgewerkt en bekeken worden op projectniveau. Op het strategische niveau van voorliggende effectenbeoordeling wordt deze optie alleszins opgehouden (al is de potentiële positieve impact op de natuurwaarden aan zeezijde voor de meeste zones kleiner dan de negatieve impact op de vooroevergemeenschappen voor de verschillende alternatieven; zie eerder).

#### 19.1.2.2.11 Hittestress

Inzake een reductie van hittestress worden de volgende aanbevelingen gegeven:

- Onderzoek tot verwijderen van de harde infrastructuur die niet langer een zeeverende functie hoeft te dienen, zoals bijvoorbeeld:
  - De huidige duinvoetverstevingen voor de duingebieden van De Westhoek en Lombardsijde. De kans bestaat dat die verstevigingsvoeten door de aangebrachte strandsuppleties zullen overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevingen strikt noodzakelijk is.
  - Opbreken van de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde.
  - Opbreken van de Spinoladijk aan het duingebied van Oostende-Oosteroever.
- Bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau, wordt aanbevolen om de heraanleg van de bestaande dijken en boulevards te integreren in het ontwerp. Dit in functie van het reduceren van hittestress. Dit kan door de aanleg van waterpartijen op pleinen, het voorzien van schaduw, bij voorkeur door hoogopgaande droogtebestendige beplanting, en het maximaal ontharden van de ruimte en het voorzien van plantvakken als alternatief (zie Foto 19-1). Water heeft overdag een verkoelend effect op de luchttemperatuur door verdamping, door absorptie van warmte en eventueel transport van warmte. Het koelend effect is afhankelijk van de grootte en afstand tot de waterpartij, en van de stroming. Hoe groter de watermassa, hoe groter de koeling. Groene ruimte heeft de capaciteit om overdag de omgevingstemperatuur te koelen als gevolg van de evapotranspiratie van vegetatie of koel te houden door beschaduwing. Door het verschil in temperatuur met de omgeving verspreidt de koelte zich naar de directe omgeving.



Foto 19-1: Plantvakken t.h.v. boulevard in Ault (Frankrijk)

### 19.1.2.3 Monitoring

#### 19.1.2.3.1 Blauwe energie

Bij de bedelving van delen van de kabeltracés in de desbetreffende kabelcorridors (en andere aanlandingspunten) langsheen de kustlijn zal er afstemming gebeuren met de respectievelijke kabel- en pijpleiding eigenaars, cf. de huidige wetgeving (KLIP-KLIM).

#### 19.1.2.3.2 Visserij

De impact van vooroeversuppleties en verschuiving van de laagwaterlijn op de ondiepe benthos- en visgemeenschappen dient nauwlettend **gemonitord** te worden na iedere stap in de uitbouw van het kustbeschermingslint, en dit voor de verschillende alternatieven. Op die manier kan eventueel herstel van de vooroevergemeenschappen na tijdelijke verstoring beter in kaart gebracht worden, en kunnen eventuele verschuivingen in het voorkomen van bepaalde soorten (vis, garnalen, ed.) onder invloed van een gewijzigde laagwaterlijnligging in kaart gebracht worden. Mogelijke mildering tijdens de aanleg van de suppleties (vb. seizoensaanleg buiten biologisch belangrijke momenten doorheen het jaar; beperking van de dikte van bedelving welke in één keer kan aangebracht worden, etc.) dient verder bekeken te worden op een projectniveau.

#### 19.1.2.3.3 Morfologie strand/duin

##### 19.1.2.3.3.1 Oostkust

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. De lange termijn ontwikkeling van het Zwin onder de invloed van de zeespiegelstijging is onbekend en dient verder wetenschappelijk bestudeerd te worden. De evolutie in het Zwin is afhankelijk van het sedimentaanbod en de snelheid van zeespiegelstijging waarvoor verdere monitoring en onderzoek is vereist om dit op te volgen. Wat betreft het sedimentaanbod blijkt uit het onderzoek (zie ook in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.) dat alle redelijke alternatieven voor de strandzones tot een gelijkaardig langstransport en dus gelijkaardige randvoorwaarde aan sediment leiden als de referentiesituatie. Belangrijk hierbij is dat dit geldt wanneer een aangepast strandhoofdenveld aanwezig is aan de Oostkust, zoals opgenomen in de redelijke alternatieven. Zonder strandhoofden aan de oostkust stijgt het sedimentaanbod ter hoogte van de Zwinmond.

In alle alternatieven moet de aanvoer van sediment naar het Zwin gemonitord worden en indien nodig moeten verdere erosiebeperkende maatregelen genomen worden (zoals strandhoofden) om het sedimentaanbod ter hoogte van het Zwin te optimaliseren.

Voor de Baai van Heist moet het meegroeien van de slikken en schorren met de zeespiegelstijging gemonitord worden, dit bij alle alternatieven. 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.

Deze monitoringsmaatregelen linken ook aan de criteria 'CO2-opslag' en 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land'.

##### 19.1.2.3.4 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Het spreekt voor zich dat aan te raden is om de gevolgen van de vele suppleties in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de vooroevergemeenschappen nauwlettend in de gaten te houden en te **monitoren** van zodra met de kustbeschermingsmaatregelen wordt gestart (projectniveau).

### 19.1.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint

#### 19.1.3.1 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige onroerend erfgoed in de strandzones, is het aangewezen dat er voor elk type van **beschermd bouwkundig monument** (de *Pier* van Blankenberge, strandaccomodatieggebouw) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met deze erfgoedwaarden. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er in relatie tot het voorkeursalternatief per erfgoedelement, met in het bijzonder de *Pier* van Blankenberge en de staketsels in Oostende (zie havens), een detailonderzoek gebeurt van hoe het erfgoed in relatie tot de kustbeschermingsmaatregel maximaal behouden en/of beschermd kan worden.

Specifiek voor de *Pier* van Blankenberge dient tijdig de mogelijke impact door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm en de potentiële overstuiving van de gangway in kaart worden gebracht. In het alternatief 'Zeewaarts' bestaat namelijk bij de varianten hybride en duin bij +2m en +3m zeespiegelstijging de kans dat de *gangway* en de *windschermen* van de *Pier* van Blankenberge zullen overstuiven door zand.

Als mogelijke milderende maatregel kan hier eventueel een aanplant van rijshout voorzien worden om deze verstuiwing te milderen. Daarnaast dient de inpassing van de gangway op de boulevard binnen de kustbeschermingsmaatregel rekening te houden met de aanwezige erfgoedwaarden zonder in te boeten op de veiligheid. De zone in relatie tot de Pier zal in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren onderzocht moeten worden, (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat.

Het *strandaccommodatiegebouw met terras* (strandbad) van Oostduinkerke zal technische aanpassingen vereisen aan de zoutwaterleiding. Enerzijds door de gevolgen van zeespiegelstijging, anderzijds door de verplaatsing van de laagwaterlijn in het geval het alternatief 'Zeewaarts' wordt gekozen. Omdat hier de duinvariant wordt voorgesteld, moet verder op projectniveau worden nagegaan hoe er kan voorkomen worden dat het bad en het gebouw negatieve geïmpacteerd wordt door zandverstuiwing, zoals bv door de aanplant van rijshout.

Tussen Nieuwpoort en Westende-bad bevindt zich het beschermde monument *Restanten steunpunt Seydlitz* binnen het kustbeschermingslint, waardoor de kans bestaat dat het gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel (duin) zal terechtkomen. Hoewel er geen negatieve effecten verwacht worden, dient het bestaande erfgoed gedocumenteerd te worden.

Wat betreft het **niet beschermd bouwkundige erfgoed** in de badplaatsen, dat potentieel geïmpacteerd zal worden door de inpassing van de kustbeschermingsmaatregel, moet op projectniveau verder onderzocht worden om na te gaan in hoeverre deze elementen verplaatst, geïncorporeerd of verwijderd dienen te worden. Het gaat hierbij om volgende elementen:

- *Sculptuur* (Wenduine);
- *Badengebouw* (Wenduine);
- *Kiosk Ysbaronia* (De Haan);
- *King Beach* (Blankenberge).

Voor het aspect **archeologisch erfgoed** wordt voor alle alternatieven als milderende maatregel voorgesteld om een archeologische verwachtingskaart op te stellen, zodat er vòòr de werken een duidelijk zicht is waar veel/weinig archeologische erfgoedwaarden te verwachten zijn. Dit aspect is mee opgenomen in het Actieplan. Om meer zicht te krijgen op de impact van strandsuppleties op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones (bv. historische stadskern Oostende, resten van veenontginning, resten van huisplattegronden, ...), is het aangewezen om hierrond verder onderzoek uit te voeren, zoals via een pilootproject, modellering, .... Hierbij kan er nagegaan worden wat de impact van strandsuppletie op de bewaringstoestand van het archeologische erfgoed is en wat de beste strategie is voor het aanwezige archeologische erfgoed: opgraven (indien er een bedreiging heerst) of laten zitten. Tevens is het aangewezen om een soort van beslissingsboom op te maken, over hoe er moet worden omgegaan met het archeologische erfgoed, welke milderende maatregelen moeten wanneer genomen worden er genomen worden. Het vermelde Testerep-onderzoek kan hier bijkomend gebruikt worden. Het uitvoeren van een archeologienota op projectniveau behoort ook tot de mogelijkheden.

Algemeen kan er in het vervolgtraject worden nagegaan wat mogelijkheden zijn inzake stuifbeperkende maatregelen. Dit is relevant ter hoogte van alle badplaatsen (beleving) en erfgoedelementen (bewaring). Ook meer ingrijpende beschermende maatregelen voor enerzijds de ruimtelijke beleving/diversiteit als voor erfgoed dienen op projectniveau uitgewerkt te worden. Op strategisch niveau is het benoemen van specifieke maatregelen potentieel beperkend.

Bij het aanleggen van nieuwe dijken, duinen en hybride maatregelen is het vanuit het toeristisch-recreatief standpunt aangewezen om te bekijken of er nieuwe toeristisch-recreatieve verbindingen parallel aan de kust kunnen gerealiseerd worden, zodat de druk op de typische boulevard afneemt en er een duidelijke scheiding van fietsers, steps, go-carts enerzijds en wandelaars anderzijds kan gerealiseerd worden. Tevens is het belangrijk dat er bij de realisatie van (grootschalige) nieuwe kustbeschermingsmaatregelen, gestreefd wordt naar een aansluiting op de bestaande toeristisch-recreatieve verbindingen. Deze aanbeveling linkt naar een actie binnen het Actieplan rond het meervoudig gebruik van strand en duin

### 19.1.3.2 Aanbevelingen

In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel met het archeologische geheel historische stadscentrum Oostende. Een harde ingreep in deze zone (dijk- of hybridevariant) kan bijgevolg een impact hebben op (on)gekende archeologische erfgoedwaarden. De zone in overlap omvat naar grote waarschijnlijkheid delen van de oude stadsomwalling van Oostende, welke structureel hinderlijk kunnen zijn voor de aanleg van de kustbeschermingsmaatregel en waar rekening dient mee gehouden te worden in de voorbereiding van de werken en/of de manier waarop de werken worden uitgevoerd. Archeologisch vooronderzoek, in het kader van de geldende wetgeving rond archeologie, dient op projectniveau te worden uitgevoerd om bestaande informatie vast te leggen en/of archeologisch erfgoed te beschermen.

Het cultuurhistorisch landschap Sint-Laureinsstrand zou eenvoudigweg zeewaarts uitgebreid kunnen worden. Er ligt reeds een duinmassief aan de andere kant van de Koning Ridderdijk waarop kan worden aangesloten. De weg kan bijvoorbeeld worden afgesloten (momenteel voornamelijk parkeerplaatsen) of er kan een dijk-in-duin principe worden toegepast waardoor beide functies mogelijk zijn.

In relatie tot de criteria 'context erfgoedwaarden' en 'intrinsieke waarde erfgoed' van het Domein Raversijde wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang gerealiseerd worden. De aanwezige tram kan dan verder landinwaarts aangelegd worden.

De invulling van het kustbeschermingslint is momenteel nog niet gekend. In het kader van de belevingswaarde van de ganse kustzone, is het belangrijk dat er op projectniveau zone per zone gestreefd wordt naar een kwaliteitsvolle inrichting, waarbij alle verschillende gebruikers en actoren zich kunnen terugvinden in de invulling van het lint. In volgende decennia dient tevens rekening te worden gehouden met het principe van adaptief bouwen of inrichten van het kustbeschermingslint.

### 19.1.3.3 Monitoring

Inzake het onderwatererfgoed zoals wrakken en (on)gekende (paleo)archeologie geldt dat verder onderzoek noodzakelijk is. De bewaring van wrakken en archeologie die ten gevolge van de ingrepen in andere fysicochemische omstandigheden terecht komen dient gemonitord te worden. Dit maakt deel uit van het Actieplan.

## 19.2 Havens

### 19.2.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint

#### 19.2.1.1 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen omtrent het bepalen van de optimale timing en het beschermingsniveau van aanpassingen in de havens. Er zijn verder geen milderende maatregelen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

#### 19.2.1.2 Aanbevelingen

Er zijn geen aanbevelingen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

#### 19.2.1.3 Monitoring

Er is geen monitoring voorgesteld in relatie tot het beschermend lint in de havens.

### 19.2.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint

#### 19.2.2.1 Milderende maatregelen

##### 19.2.2.1.1 Blauwe energie

###### 19.2.2.1.1.1 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Onderzoek naar de afbraak, heropbouw of vervanging van de aanwezige windturbines ter hoogte van de westelijke strekdam, alsook de haalbaarheid van de operaties in de Fluxys terminal i.k.v. gefaseerde ophogingen.

###### 19.2.2.1.2 Visserij

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Visserij' voor de havens, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Scheepvaart' in ~~§Fout!~~ **Verwijzingsbron niet gevonden.** Specifiek voor de vismijn in Nieuwpoort wordt hieronder een milderende maatregel geformuleerd.

###### 19.2.2.1.2.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug':

- Er moeten kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen in de haven te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren.

Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de recreatieve en professionele visserijvaartuigen in deze zone voorzien worden.

### 19.2.2.1.3 Aquacultuur

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Aquacultuur' voor de havens van Nieuwpoort en Oostende, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Visserij' in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. en het criterium 'Scheepvaart' in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..

### 19.2.2.1.4 Scheepvaart

#### 19.2.2.1.4.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven bij alle niveaus van zeespiegelstijging:

- De fasering van de ingrepen, zowel in relatie tot de bouw van de sluis of stormvloedkering als de nodige ophogingen in de haven, vormt een belangrijk aandachtspunt in de verdere uitwerking op projectniveau.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – is aandacht nodig voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij verder ontwerp van de sluis en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden.
- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering, en deze situatie zal zich frequenter voordoen door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging. Aan de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 is een aanlegplaats voor nooddiensten voorzien, zeewaarts van de kering. Als milderende maatregel moet onderzocht worden of deze aanlegplaats zeewaarts van de kering volstaat of uitgebreid moet worden met extra schuilplaatsen voor andere schepen die niet kunnen invaren in de haven tijdens het sluiten van de stormvloedkering. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

#### 19.2.2.1.4.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven moeten gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Hierdoor kan de impact op de werkbaarheid van de scheepvaart beperkt worden.
- Vanaf de aanleg van een stormvloedkering, dienen er nieuwe aanligplaatsen of een nieuwe locatie zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.
- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluisen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

Alternatief 'Sluis':

- Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij zonder wachttijden kunnen uitvaren. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.
- Voor de alternatieven met een sluis in de havenmond ter hoogte van de havenmond in Oostende moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, de toename van de hydrodynamische condities thv de haventoeegang te reduceren. Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Hydrodynamica'.

#### **19.2.2.1.4.3 Blankenberge**

Alle alternatieven:

- De noodzaak van het herlokaliseren van de vrijwillige zeereddingsdienst moet onderzocht worden. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten aan de kusthavens.

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.
- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

Alternatieven met een stormvloedkering: 'Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze':

- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

#### **19.2.2.1.4.4 Zeebrugge**

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

#### **19.2.2.1.5 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken**

##### **19.2.2.1.5.1 Nieuwpoort**

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor quasi elke havenzone een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.

##### **19.2.2.1.5.2 Oostende**

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering'

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.
- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluisen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

#### **19.2.2.1.5.3 Blankenberge**

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

#### **19.2.2.1.5.4 Zeebrugge**

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij de effecten gespreid in de tijd en ruimte kunnen optreden en waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, ro-ro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

### **19.2.2.1.6 Afwatering**

#### **19.2.2.1.6.1 Nieuwpoort**

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

#### **19.2.2.1.6.2 Oostende**

Alternatief 'Sluis'

- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging':

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn.

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

#### **19.2.2.1.6.3 Blankenberge**

Alternatieven 'Sluis', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging':

- Vanaf de bouw van de (keer)sluis met pompstation moet ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven met een stormvloedkering:

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de (keer)sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.



### **19.2.2.1.7 Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit**

Alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + sluis jachthaven':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond.

#### **19.2.2.1.7.1 Nieuwpoort**

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven':

- Alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot moeten gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis.

#### **19.2.2.1.7.2 Oostende**

Alternatief 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond.

#### **19.2.2.1.7.3 Blankenberge**

Alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de havenmond.

### **19.2.2.1.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land**

#### **19.2.2.1.8.1 Nieuwpoort**

Alle alternatieven:

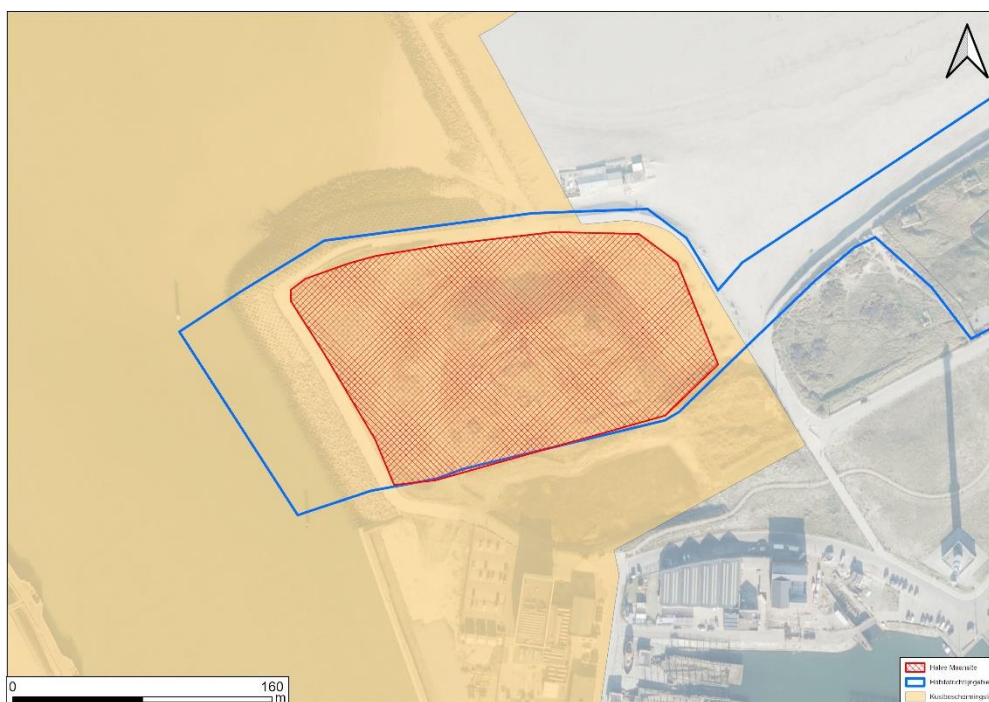
De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde 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.

#### **19.2.2.1.8.2 Oostende**

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse 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 Figuur 19-1. 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.

Bij aanpassingen aan de zeewering (bijvoorbeeld ter hoogte van de Halve Maandijk) dient maximaal gebruik gemaakt te worden van zachte maatregelen, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duinhabitats.



Figuur 19-1 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'.

#### 19.2.2.1.8.3 Blankenberge

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitattypetype 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.

#### 19.2.2.1.8.4 Zeebrugge

Het kustbeschermingslint incl. de zoekzone voor de ophoging van de bestaande strekdammen 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.

### 19.2.2.2 Aanbevelingen

#### 19.2.2.2.1 Blauwe energie

##### 19.2.2.2.1.1 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- Onderzoek naar de herinrichting of herlokalisatie van de REBO-site – indien blijvend van belang als blauwe hub – in functie van de nodige gefaseerde ophogingen in de haven.

Alternatief 'Sluis':

- Bij de verlenging van de strekdammen wordt aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone 'Blue Accelerator'.

### **19.2.2.2.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land**

#### **19.2.2.2.2.1 Nieuwpoort**

Aanbeveling – alle alternatieven:

- Er wordt aanbevolen om de op te hogen zeewering rond de IJzermonding maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

### **19.2.2.2.3 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee**

Als aanbeveling wordt meegegeven bij alle havens en in alle alternatieven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

## **19.2.2.3 Monitoring**

### **19.2.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land**

#### **19.2.2.3.1.1 Nieuwpoort**

In alle alternatieven dient er monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding in functie van zeespiegelstijging en de impact van uitgevoerde maatregelen (stormvloedkering en sluis). 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 (bvb. 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 IJzermonding 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 oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels 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 en in functie van geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde soorten 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. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

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 IJzermonding.

Dit verder onderzoek linkt ook aan de criteria 'Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit' en 'CO2-opslag'.

## 19.2.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint

### 19.2.3.1 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige bouwkundige erfgoed in de havens, is het aangewezen dat er voor elk type van monument (bunkers, staketsels, gebouwen, ...) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met de erfgoedwaarden binnen de haven en dit als gevolg van de noodzakelijke ophogingen alsook als gevolg van de bouw van een stormvloedkering of (keer)sluis. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er per erfgoedelement, zoals de staketsels, een detailonderzoek gebeurt, waarbij onderzocht kan worden hoe het erfgoed maximaal behouden en/of beschermd kan worden. Het aspect 'toegankelijkheid' zal hierbij ook van belang zijn. Hierna worden per haven de belangrijkste aspecten in dat kader opgesomd.

Bijkomend, naast de mogelijke impact op de bouwkundige erfgoedwaarden, is een onderzoek naar (on)gekende archeologische elementen van groot belang. Beide elementen, zowel impact op het bouwkundig erfgoed als het archeologisch erfgoed, worden meegenomen in het Actieplan.

#### Nieuwpoort

Bij de detailuitwerking van de kustbeschermingsmaatregelen dient onderzocht te worden in hoeverre de (beschermd) erfgoedelementen kunnen beschermd, bewaard en/of geïntegreerd worden:

- Beschermd monument *Kattesas of Oude Veurnesluis*;
- Beschermd stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex de Ganzepoot* (bij sluis aan de Langbrug).

#### Oostende

Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre de aanwezige (beschermd) erfgoedelementen zoals het Westerstaketsel en Batterij Halve Maan kunnen behouden blijven, kunnen geïntegreerd worden in het ontwerp of verplaatst kunnen worden. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden. Ook een reeks van andere al dan niet beschermde erfgoedelementen die achter de havenmond zijn gelegen, maar waar afhankelijk van het alternatief ophogingen noodzakelijk zijn, verdienen de nodige aandacht. Het gaat hier onder meer over enkele beschermde monumenten zoals *De Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* en enkele vastgesteld bouwkundige erfgoedobjecten zoals het *Clubhuis van de North Sea Yacht Club*, het zeeaquarium, het controlegebouw der Car-ferry, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, etc

Ook de overgang vanuit de *Batterij De Halve Maan* naar het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en omgeving inclusief het beschermd monument Hundius Batterij en Fort Napoleon*, dient verder op projectniveau onderzocht te worden om de landschapsecologische waarden niet te verliezen.

#### Blankenberge

De inpassing van het *Oosterstaketsel* in de verlengde strekdammen moet in alle alternatieven meer in detail onderzocht worden.

De inpassing van de *Vuurtoren* en de *bunker Blankenberghe Mole* dient onderzocht te worden, zodat zij gevrijwaard blijven van negatieve effecten op context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid.

Er moet onderzocht worden of het *windscherm aan de jachthaven* kan verplaatst worden, zodat deze opnieuw geplaatst kan worden boven op de verhoogde kaaien.

#### Zeebrugge

Er dient onderzocht te worden hoe de *havendam Musoir* geïntegreerd kan worden in de structurele ophogingen die vereist zijn voor het openhouden van de voorhaven in Zeebrugge.

In het kader van het **faciliteren van toeristisch-recreatieve verbindingen** binnen de havens, is het aangewezen dat er bij de bouw van een (keer)sluis steeds een veilige oost-westverbinding gecreëerd wordt voor de zachte weggebruikers.

### 19.2.3.2 Aanbevelingen

Een kwaliteitsvolle **integratie van de beschermingsmaatregelen** binnen het beschermingslint zal in alle havens van belang zijn.

In het bijzonder vormt dit een uitdaging en is dit noodzakelijk in het kader van mildering van de effecten in de haven van Nieuwpoort bij het alternatief met de sluis aan de Langbrug en ook in de haven van Oostende en Blankenberge, bij de alternatieven waar ophogingen in de haven noodzakelijk zijn.

- Ophogingen nabij Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk in Nieuwpoort

- Ophogingen nabij *Twee slipways* met gebouwen, machines en toebehoren, het *Monument voor de Zeelieden en de Duitse bunker R633*, *Loodswezengebouw*, *station Oostende*, *Staatsmarineschool*, *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en *draaibrug over de Demeysluis* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Oostende* in Oostende

### **19.2.3.3 Monitoring**

Vanuit het aspect 'aantrekkelijk lint' in de havens, is er geen nood tot monitoring gelinkt aan de beleving en de erfgoedelementen in de haven, behalve voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* in de haven van Nieuwpoort. Daar is een monitoring van de aanwezige slikken- en schorrenvegetaties gelinkt aan zeespiegelstijging aangewezen, zoals reeds beschreven onder 'toekomstgericht lint'.

