

Milieubeoordeling havens

8 Milieubeoordeling havens

8.1 Ambitie 1: Een beschermend lint

Onder ambitie 1 worden de criteria die betrekking hebben op het aspect 'bescherming' beschreven en beoordeeld. Enerzijds wordt het aspect 'congruentie' beoordeeld of de mate waarin een aaneengesloten zeewering in de haven kan worden gerealiseerd en over de mate waarop de zeewering en beschermingsstrategie in de haven kan aansluiten op de zeewering in de strandzones. Daarnaast wordt de adaptiviteit van een alternatief beoordeeld, aan de hand van twee criteria, zijnde fasering en aanpasbaarheid. In relatie tot veiligheid en robuustheid wordt het criterium overstromingsrisico (restrisiko) bepaald. Als laatste wordt het aspect inzake technische uitvoerbaarheid beschreven en beoordeeld op basis van drie criteria, zijnde de tijdsduur van de realisatie, de levensduur van de maatregelen en het onderhoud die de maatregelen vergen.

Gezien alle beschermingsstrategieën in de havens zijn opgebouwd uit harde maatregelen wordt het criterium 'Nature based Solutions' niet beschouwd voor havens. Bij de verhoging van de strekdammen en het aanleggen van nieuwe ophogingen, kunnen er opportuniteiten ontstaan voor nature inclusive design, zoals het voorzien van holtes in de structuren als leefgebied voor allerlei waterorganismen. De eventuele opportuniteiten inzake gebruik van Nature Inclusive Design (NID) elementen, wordt gecapteerd onder creatie van nieuwe natuur (zie §8.2.3.1).

8.1.1 Aaneengesloten

8.1.1.1 Congruentie

Het criterium 'Congruentie' in de havens gaat over de mate waarin een aaneengesloten zeewering in de haven kan worden gerealiseerd en over de mate waarop de zeewering en beschermingsstrategie in de haven kan aansluiten op de zeewering in de strandzones.

8.1.1.1.1 Nieuwpoort

In de haven van Nieuwpoort wordt er bij **alle alternatieven tot +1m zeespiegelstijging** verder gewerkt met de bestaande stormvloedkering. De sluitingsfrequentie van de stormvloedkering stijgt bij zeespiegelstijging. Er worden vanaf +0,8m zeespiegelstijging beperkte aanpassingen in de haven voorzien (ophoging lager dan 0,5 m) om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te laten dalen van gemiddeld 10x per jaar tot gemiddeld 1x per jaar (indicatieve waarden). Bij +1 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie vervolgens terug gestegen tot gemiddeld 4x per jaar. Het feit dat verder kan gewerkt worden met de bestaande stormvloedkering en slechts zeer beperkte ingrepen in de haven nodig zijn heeft het voordeel dat een aaneengesloten zeewering eenvoudig te garanderen is (aanzienlijk positief effect, +3).

Om te beschermen tegen +2m zeespiegelstijging is een nieuwe stormvloedkering nodig. In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis Langbrug**' zijn er over een lang traject doorheen de haven aanpassingen te realiseren. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar het vormt een grotere uitdaging om deze aaneengesloten te integreren in de ruimte. Enkel nabij de Ganzepoot zijn geen aanpassingen nodig omwille van de nieuwe sluis die daar zeewaarts van het complex wordt voorzien. Dit alternatief scoort beperkt positief (+1) inzake congruentie **vanaf +2 m zeespiegelstijging**.

In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven**' zijn er tegen +2 m zeespiegelstijging over een relatief lang traject doorheen de haven aanpassingen te realiseren (vanaf havenmond, langs Mauritspark, de bestaande jachthaven en langsheen de IJzermonding), wat een uitdaging vormt om deze aaneengesloten te integreren in de ruimte. Het gebied met aanpassingen in de haven is weliswaar beperkter dan bij het alternatief met sluis aan de Langbrug.

Landwaarts van de nieuwe sluis (nieuwe jachthaven, zone Vismijn en oude stadscentrum en zone Ganzepoot) zijn geen aanpassingen nodig. Dit alternatief scoort positief (+2) inzake congruentie **voor +2 m zeespiegelstijging**.

Voor **+3 m zeespiegelstijging** geldt een gelijkaardige evaluatie als bij +2 m zeespiegelstijging gezien over een gelijkaardige ruimte bijkomende ophogingen doorheen de haven dienen te worden ingepast tot een aaneengesloten geheel. Volgens de roadmap van Nieuwpoort wordt daarbij de stormvloedkering vernieuwd, de noodzaak hiertoe zal finaal afhangen van de ontwerpcondities en snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie.

Voor het alternatief waarbij de keuze voor de locatie van de sluis wordt uitgesteld is de evaluatie bij +1 m zeespiegelstijging overgenomen. Bij hogere zeespiegelstijging dient een van de andere alternatieven te worden gekozen. De evaluaties voor het gecombineerd alternatief variëren bijgevolg.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Congruentie	+3	+1	+1	+3	+2	+2	+3	+1/+2	+1/+2

Conclusie

In Nieuwpoort is het aansluiten van de zeewering in de strandzones op de jachthaven op korte termijn verzekerd door de bouw van de stormvloedkering in de havenmond. In de toekomst bij verdere zeespiegelstijging zal deze stormvloedkering in de havenmond worden vernieuwd voor alle alternatieven. Een goede aansluiting met de strandzones wordt dan eveneens verwacht.

Tot +1m zeespiegelstijging zijn, mits aanpassingen aan de bestaande stormvloedkering, slechts zeer beperkte ingrepen in de haven nodig en is een aaneengesloten zeewering in de haven eenvoudig te realiseren in alle havenalternatieven. Doordat de stormvloedkering slechts sluit bij extremere waterstanden, dienen na +1m zeespiegelstijging ook ophogingen in de haven van Nieuwpoort te worden uitgevoerd en maatregelen genomen. Daarnaast wordt in de havenalternatieven een sluis in de achterhaven voorzien, maar op verschillende mogelijke locaties. Tussen de stormvloedkering en de sluis dient een aaneengesloten zeewering in de haven te worden geïntegreerd. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar vormt een grotere uitdaging in het havenalternatief met sluis in Langbrug in vergelijking met sluis aan de nieuwe jachthaven. Bij de sluis in Langbrug dienen immers maatregelen te worden uitgevoerd in een groter gebied, waaronder zone Vismijn, oude stadscentrum en nieuwe jachthaven, waarin geen ingrepen nodig zijn bij de sluis in de nieuwe jachthaven. Het gecombineerde havenalternatief varieert bijgevolg tussen beide oplossingen na +1m zeespiegelstijging.

Aanpassingen aan de havendammen in de vorm van ophogingen en verlengingen zullen nodig zijn om aan te sluiten op de alternatieven in de strandzones. De mate van aanpassing wordt daarbij bepaald door het alternatief van de strandzone, maar wordt niet beïnvloed door het havenalternatief zelf in Nieuwpoort.

8.1.1.1.2 Oostende

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' moeten er **tot +1 m zeespiegelstijging** ingrepen in de haven worden uitgevoerd. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar er dient over een lang traject een aaneengesloten zeeweringscontour te worden geïntegreerd in de haven (beperkt positief effect, +1). Dit verandert voor de situatie **van +2 m zeespiegelstijging** wanneer de stormvloedkering wordt gebouwd. Enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naastgelegen strandzones en de congruentie van de zeewering is in dit geval eenvoudiger te realiseren (aanzienlijk positief effect, +3). Bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn er slechts minimale ingrepen in de haven nodig om de gemiddelde sluitingsfrequentie van de stormvloedkering op 1x/jaar te houden. Gezien de ingrepen beperkt en lokaal zijn, zullen deze relatief eenvoudig te integreren zijn in een aaneengesloten zeewering (aanzienlijk positief effect, +3).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is het door de bouw van de stormvloedkering voor **+1 m en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** zijn er grotere uitdagingen gezien naast de vernieuwing en aansluiting van de stormvloedkering ook de aansluiting en integratie van ingrepen doorheen de hele haven dient te worden gerealiseerd (beperkt positief effect, +1).

In het alternatief '**Sluis**' is het door de bouw van de zeesluizen eenvoudig om een aaneensluiting te voorzien van de zeewering met de naastgelegen strandzones gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering. In dat opzicht zou dit alternatief een aanzienlijk positief effect hebben. Echter, dit alternatief heeft ook een sterk nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een zeer sterke zeevaartse uitbreiding van de havendammen noodzakelijk maakt. Deze uitbreiding heeft impact op de omgeving met een toename van erosie van de zeebodem nabij de havendammen verderop op de stranden (en bijkomende onderhoudssuppleties) in de nabijgelegen zones wat de aansluiting met de naastgelegen strandzones beïnvloed. Globaal wordt daarom een neutraal effect (0) geëvalueerd.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen en binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Congruentie	+1	+3	+3	+3	+3	+1	0	0	0	0 / +1 / +3	0 / +3	0 / +1 / +3

Conclusie

De mate waarin een zeewering in de haven zelf geïntegreerd aaneengesloten moet worden hangt af van de beschermingsstrategie. Zeker bij een open haven en in mindere mate bij een stormvloedkering is de opdracht groot in vergelijking met een sluis om een aaneengesloten zeewering te integreren in en doorheen de haven. Uit het ruimtelijk ontwerpend onderzoek blijkt dat deze aanpassingen in de haven echter wel mogelijk zijn voor alle havenalternatieven.

In de havenalternatieven met een stormvloedkering ('Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' of 'Stormvloedkering') is de aansluiting met de zeewering van de strandzones gemakkelijk te realiseren op het moment dat de stormvloedkering wordt gebouwd. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt deze constructie gebouwd bij lagere zeespiegelstijging en zijn geen aanpassingen in de haven nodig. Bij een zeespiegelstijging van +3 m dienen echter aanpassingen en ophogingen in de haven te gebeuren om een te hoge sluitfrequentie van de kering te vermijden. De integratie van een aaneengesloten zeewering doorheen de haven vormt daarbij een grotere uitdaging qua aansluiting dan de bouw van de stormvloedkering bij +1m zeespiegelstijging. Daarnaast zal (afhankelijk van de ontwerpcondities) ook de stormvloedkering aan vernieuwing toe zijn. Omgekeerd bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' moeten initieel de aanpassingen doorheen de haven uitgevoerd worden met uitdaging naar het vormen van een aaneengesloten zeewering. Vervolgens is een aaneengesloten zeewering eenvoudiger te realiseren door enkel de bouw van een stormvloedkering in de havenmond bij +2 m zeespiegelstijging, waarna bij +3 m zeespiegelstijging enkel beperkte aanpassingen in de haven nodig zijn. Beide alternatieven hebben daardoor een gelijkaardige impact wat betreft congruentie, maar met een verschillende evolutie in tijd (moeilijker initieel bij 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging', maar makkelijk bij zeespiegelstijging en omgekeerd in geval van het havenalternatief 'Stormvloedkering'). In beide alternatieven is er afhankelijk van het alternatief voor de strandzones een aanpassing nodig aan de havendammen om aan te sluiten op de strandzones. In Oostende kan deze aanpassing bestaan uit opvangdammen, of uit het verlengen van de havendammen. Deze aanpassingen worden echter enkel beïnvloed door het alternatief in de strandzones en niet door de havenalternatieven 'Stormvloedkering' of 'Open havenmond naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'.

Het alternatief 'Sluis' heeft daarentegen wel een sterke impact op de havendammen. In de haven zelf is de aansluiting met de zeewering in de strandzones eenvoudig te realiseren door de sluis in de zone van het noodstrand en de Halve Maan waardoor geen aanpassingen in de haven zelf nodig zijn. Echter de toegankelijkheid van de sluis vraagt een zeer sterke zeewaartse uitbreiding van de havendammen die veel verder zeewaarts reikt dan wat nodig is om aan te sluiten op de alternatieven van de strandzones. Deze lange havendammen hebben dan ook een impact op de ruimere omgeving rondom de haven en creëren zones van sterke aanzanding en erosie rondom het havengebied waardoor de positieve invloed van de sluis op de aansluiting van de zeewering verloren gaat. De sterke aanzanding kan leiden tot problemen met betrekking tot zwemveiligheid en de recreatieve beleving en de erosie daarentegen kan leiden tot aandachtspunten met betrekking tot een aaneengesloten zeewering in de nabijgelegen strandzone.

8.1.1.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is het door de bouw van de stormvloedkering voor **+1 m en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** zijn er grotere uitdagingen gezien naast de vernieuwing en aansluiting van de stormvloedkering ook de aansluiting en integratie van ingrepen doorheen de hele haven dient te worden gerealiseerd (positief effect, +2).

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' is het door de bouw van de stormvloedkering voor **+1 m en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er door de sluis en keersluis, respectievelijk, ook een relatief eenvoudige aansluiting met de naastgelegen zeewering wat een aanzienlijk positief effect zou hebben. Echter dit alternatief heeft voor + 3m zeespiegelstijging ook een beperkt nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een verdere zeewaartse uitbreiding van de haven noodzakelijk is. Globaal wordt daarom het aanzienlijk positief effect gereduceerd tot een beperkt positief effect (+1) voor +3 m zeespiegelstijging. In geval van de keersluis kunnen in de haven zelf, zeewaarts van de zeewering, nog beperkte aanpassingen nodig zijn om het functioneren van de haven op peil te houden. De zeewering dient echter niet aangepast te worden waardoor het beperkt positief effect (+1) behouden blijft.

In het alternatief '**Sluis**' is het door de bouw van de sluis relatief eenvoudig om een aaneensluiting te voorzien van de zeewering met de naast gelegen strandzones gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering. In dat opzicht zou dit alternatief een aanzienlijk positief effect hebben. Echter dit alternatief heeft ook een beperkt nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een zeewaartse uitbreiding van de havendammen nodig is, echter minder uitgesproken dan de aanpassingen voor een sluis in de haven van Oostende. Globaal wordt daarom een beperkt positief effect (+1) geëvalueerd.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie s	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keersluis
Congruentie	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+3	+3	+1	+1	+1	+1	+3	+3	+1 / +2

Conclusie

Inzake congruentie is er een verschil tussen de alternatieven waarbij in eerste instantie een stormvloedkering in de havenmond wordt gebouwd ('Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' of het gecombineerde alternatief) en het alternatief waarbij meteen een sluis wordt gebouwd ('Sluis'). De bouw van de stormvloedkering vormt op zichzelf de aansluiting met de nabijgelegen zeewering in de strandzones. De bouw van de sluis zorgt eveneens voor een relatief eenvoudige aansluiting tussen de nabijgelegen zeeweringen van de strandzones. Echter voor de toegankelijkheid van de sluis zijn extra zeewaartse aanpassingen aan de havendammen nodig die voor extra sedimentatie, maar ook erosie in de nabijgelegen strandzones zorgen waardoor dit een aandachtspunt vormt voor de aaneensluiting van de zeewering in de nabijgelegen strandzones. De havenalternatieven waarin een sluis of keersluis is opgenomen scoren dus beperkter positief wat betreft aaneensluiting dan de alternatieven met stormvloedkering. In geval van het havenalternatief 'Stormvloedkering' wordt geen sluis of keersluis voorzien bij +3 m zeespiegelstijging, maar dienen daarentegen ophogingen en aanpassingen doorheen de haven gerealiseerd te worden. Dit blijkt uit ruimtelijk ontwerp onderzoek mogelijk, maar vormt een uitdaging.

In de alternatieven met stormvloedkering zijn daarnaast ook aanpassingen aan de havendammen nodig (ophogingen en verlengingen) om aan te sluiten op de alternatieven in de strandzones. Echter, wanneer er geen sluis of keersluis zit vervat in het havenalternatief is de mate van aanpassing van de havendammen beperkter en enkel bepaald door het alternatief in de strandzone.

8.1.1.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden, maar variëren de alternatieven in de jachthaven. De jachthaven wordt dan ook apart geëvalueerd. In alle alternatieven is er dus over een lang traject een aaneengesloten zeeweringscontour nodig die dient te worden geïntegreerd in de haven. Dit heeft uiteraard zijn uitdagingen waardoor voor de haven van Zeebrugge nergens een aanzienlijk positief effect wordt geëvalueerd. Wat betreft de aansluiting van de voorhaven naar het achterland kan de zeewering volgens het ruimtelijk onderzoek worden geïntegreerd, maar vraagt grondige aanpassingen. Eén van de aandachtzones is daarbij de zone met treinontsluiting waar die onder de New Yorklaan en de kustlaan door gaat, maar voldoende ruimte is beschikbaar in het kustbeschermingslint om hier een zeewering te integreren. Voor de havenzones buiten de jachthaven wordt dan ook een beperkt positief effect (+1) geëvalueerd.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' is ter hoogte van de jachthaven de aansluiting met de zeewering eenvoudiger te realiseren gezien de stormvloedkering deze afsluit en enkel deze constructie dient aan te sluiten op de nabijgelegen delen van de zeewering. Voor +1 m en **+2 m zeespiegelstijging** zijn er in de jachthaven zelf geen ophogingen nodig van de zeewering, buiten aanpassingen om de haven functioneel te houden (aanzienlijk positief effect, +3). Vanaf **+3 m zeespiegelstijging**, zijn er ook ophogingen nodig rondom de jachthaven zelf en is de stormvloedkering vernieuwd, wat een uitdaging biedt inzake congruentie (positief effect, +2)

In de alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**', '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' en '**Open havenmond + sluis jachthaven**', is ter hoogte van de jachthaven de aansluiting met de zeewering eenvoudiger te realiseren gezien de sluis deze afsluit en enkel deze constructie dient aan te sluiten op de nabijgelegen delen van de zeewering (aanzienlijk positief effect, +3). In geval van de keersluis kunnen in de haven zelf, zeewaarts van de zeewering, nog beperkte aanpassingen zijn om het functioneren van de haven op peil te houden. De zeewering dient echter niet aangepast te worden waardoor het aanzienlijk positief effect (+3) behouden blijft.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis	
Congruentie VH	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Congruentie JH	+3	+3	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2 / +3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft de voorhaven zijn aanpassingen nodig om de haven operationeel te houden bij zeespiegelstijging. De zeewering om het achterland te beschermen ligt momenteel tussen de voorhaven en de achterhaven. Voor het deel van de zeewering rondom de jachthaven van Zeebrugge zijn verschillende havenalternatieven opgesteld die apart worden besproken. Voor het overige deel van de zeewering is een ruim kustbeschermingslint afgebakend waarbinnen een aaneengesloten zeewering kan worden geïntegreerd volgens het ruimtelijk ontwerpend onderzoek. Door de interactie van de zeewering met de voorhaven en de complexiteit van de aanpassingen van de voorhaven in relatie met de operationele activiteiten wordt de aaneensluiting voor alle havenalternatieven beperkt positief beoordeeld.

Wat betreft de jachthaven bestaan alle alternatieven uit de bouw van een structuur in de monding van de jachthaven waardoor op relatief eenvoudige wijze de aaneensluiting van de zeewering kan worden gecreëerd. In geval van het alternatief 'stormvloedkering jachthaven' zijn bij +3 m zeespiegelstijging nog aanpassingen in de jachthaven zelf nodig wat ruimtelijk mogelijk is, maar een uitdaging vormt voor de aaneensluiting. In de andere havenalternatieven zijn geen aanpassingen nodig.

De havendammen van Zeebrugge dienen niet te worden verlengd voor aansluiting op de strandzones. Bij zeespiegelstijging is daarentegen wel een ophoging van de dammen nodig om dezelfde mate van bescherming te bieden. Buiten het vermijden van impact op de Baai van Heist, zijn er geen specifieke aandachtspunten voor de aaneensluiting van de zeewering met de nabijgelegen strandzones.

8.1.2 Adaptief

8.1.2.1 Fasering en aanpasbaar

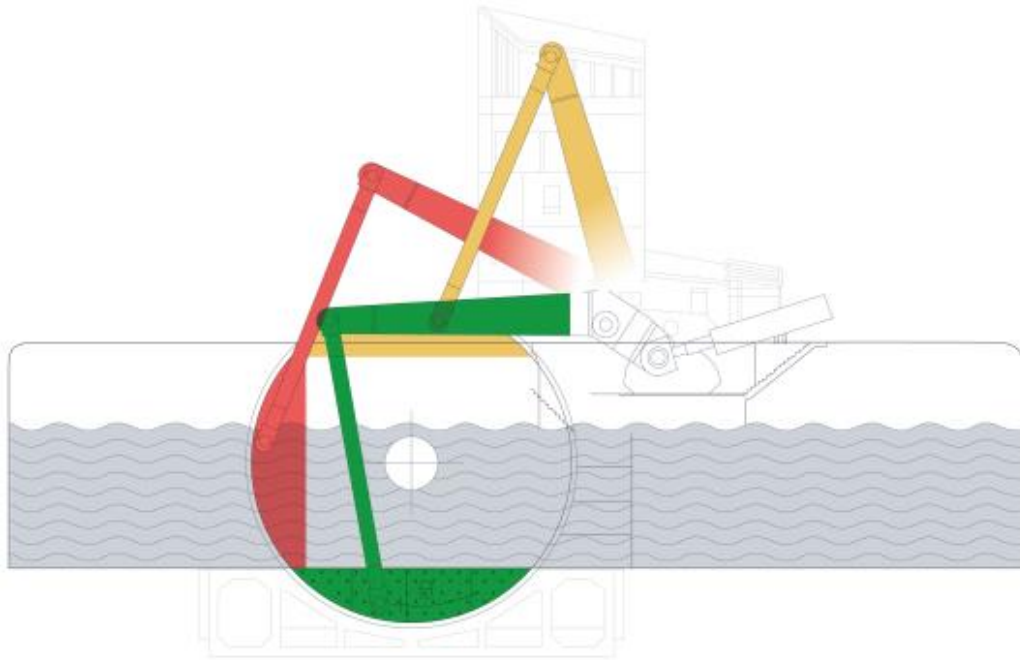
Het criterium 'Fasering' slaat op de mogelijkheid waarin een maatregel in verschillende stappen, in functie van de zeespiegelstijging, kan worden gerealiseerd. Het criterium 'Aanpasbaar' geeft weer in welke mate de maatregel, eens die is gebouwd, verder kan worden aangepast.

Alle alternatieven hebben sterke beperkingen met betrekking tot de criteria adaptiviteit en fasering. Bij het **openhouden van de havens** moeten de kademuuren van de haven worden aangepast aan de stijging van de zeespiegel. Hoewel deze strategie gefaseerd kan worden uitgevoerd, kan zij slechts als beperkt aanpasbaar worden beschouwd, met name voor de hoogste voorspelde zeespiegelstijgingen, omdat elke stijgingsfase een afzonderlijk ontwerp en een volledige afweging van het effectenspectrum vereist (hydraulisch ontwerp, structurele en geotechnische stabiliteit, exploitatie, enz.). Om de fasering te faciliteren dienen verder een aantal elementen van in het begin geïmplementeerd te worden, zoals een fundering voor een stormmuur gedimensioneerd op de belasting bij de hoogste zeespiegelstijging. Ter hoogte van kaaimuren hangt de aanpasbaarheid sterk van het gekozen ontwerp af. Zwaardere structuren zoals gewichtsmuren bieden meer kansen om lokale aanpassingen door te voeren dan kaaimuren die zijn opgebouwd uit minder duurzame technieken zoals damwanden. Aanpassingen in deze situaties zullen algemeen vereisen om een nieuwe kaaimuur zeewaarts van de oude kaaimuur te bouwen. Beschermingsstructuren met een kortere levensduur (zoals type stormmuren) bieden wel mogelijkheden om de aanpassingen af te stemmen aan het asset management van de haventerreinen en om de hoogte van de maatregelen gefaseerd met de zeespiegelstijging te laten toenemen.

Stormvloedkeringen, sluisen en keersluisen vertonen weinig adaptiviteit. De kostprijs van deze structuren wordt grotendeels bepaald door de kerende structuur en het omliggende hoofd. Dit geheel laat geen aanpasbaarheid aan zeespiegelstijging toe en dient onmiddellijk voor de grootste zeespiegelstijging ontworpen te worden. De één-op-één relatie tussen het ontwerp van het hoofd en de kering / deur laat eveneens geen aanpassing toe op het einde van de kortere levensduur van de kering / deur ten opzichte van het hoofd dat een langere levensduur heeft. Een aangewezen aanpak voor de aanpassing van bestaande sluisen is de bouw van nieuwe sluishoofden voor de bestaande sluishoofden. Het bestaande sluishoofd kan in de nieuwe sluis kolk geïntegreerd worden. De hoge kostprijs van de bouw van een nieuw sluishoofd wordt echter niet vermeden. De meeste vervangingen van bestaande sluisen worden echter geïntroduceerd door de toenemende scheepsafmetingen in plaats van de levensduur van de structuren. De aanpassing aan een toenemende zeespiegelstijging zou dus gelinkt kunnen worden aan een vervanging omwille van de scheepsafmetingen. Het is echter moeilijk te voorspellen of/wanneer deze doorgevoerd zou worden.

Een mogelijk traject om gefaseerd maatregelen te nemen aan de ingang van de havens bestaat eruit eerst een **stormvloedkering** te voorzien die vervolgens wordt **omgebouwd tot een sluis of keersluis** wanneer een stormvloedkering niet meer afdoende is om maatregelen rondom de haven te vermijden. De aanpasbaarheid van een stormvloedkering naar een sluis is echter zeer beperkt. De verschillende werking van een stormvloedkering ten opzichte van een sluis vraagt een ander type kerende structuur. Ook hier betekent een aanpassing van het hoofd dat er in de praktijk eerder een nieuw hoofd voor het bestaande hoofd gebouwd zou worden. Bij een keersluis-concept waarbij afhankelijk van de waterstand ofwel een vrij doorvaartopening naar de haven beschikbaar is (type stormvloedkering), ofwel de toegang via een sluis wordt voorzien, gaat de voorkeur uit naar een structuur waarin een stormvloedkering naast een sluis wordt gebouwd. Dit vraagt echter een ander ruimtelijk ontwerp dan wanneer enkel een stormvloedkering in de havenmond wordt voorzien. De twee concepten zijn dan ook niet direct na mekaar te bouwen tenzij door serieuze werken. Een alternatieve opstelling voor een keersluis concept waarin een stormvloedkering wordt omgebouwd tot sluis die tijdens bepaalde fasen van het getij kan geopend worden heeft mogelijkheden voor gefaseerd bouwen, maar is een ongekend concept waarmee geen ervaring is en waarbij een fase van onderzoek en ontwikkeling van dit concept is vereist om om te gaan met onzekerheden en nadelen.

Afhankelijk van de toepassing en te keren breedtes zijn verschillende types deuren en bijhorende infrastructuur beter of minder geschikt. Bij een sluis dienen doorgaans dubbelkerende sluisdeuren toegepast te worden, bijvoorbeeld roldeuren of dubbele puntdeuren. Vermits bij een stormvloedkering de kering gesloten dient te worden bij stroming doorheen de toegang, worden eerder types zoals segmentdeuren of sectordeuren toegepast. Segmentdeuren (bijvoorbeeld stormvloedkering Nieuwpoort, zie Figuur 8-1) zijn daarbij geschikt voor minder brede openingen zoals in de havengeulen van Nieuwpoort en Blankenberge, maar minder geschikt voor bredere havengeulen zoals Oostende en Zeebrugge. De toepassing van deze deuren leidt bij brede havengeulen tot een opdeling in meerdere openingen wat de toegankelijkheid niet bevordert. Sectordeuren (bijvoorbeeld Maeslantkering, zie Figuur 8-3) hebben als voordeel dat deze grotere breedtes kunnen overbruggen, maar de bijhorende faalkans voor niet-sluiten ligt hoog, zij zijn gevoelig voor sedimentatie en onderhoud is niet eenvoudig. Bodemkleppen zoals toegepast in het Mose project in Venetië zijn een andere techniek om grotere breedtes te keren, maar hebben het grote nadeel dat zij een beperkt waterverschil kunnen keren, moeilijk zijn in onderhoud en een discutabele betrouwbaarheid hebben. Segmentdeuren kunnen ook geïntegreerd worden in een sluis, een voorbeeld hiervan is het bovenhoofd van de nieuwe kolk in het sluisencomplex Eefde (zie Figuur 8-2). Dit betreft echter een sluis op een kanaal en niet in mariene condities. Segmentdeuren kunnen bij sterke stroming gesloten worden, zijn betrouwbaarder, maar hebben als nadeel dat ze minder waterdicht zijn en gevoelig zijn aan sedimentatie.



Figuur 8-1: Type segmentdeur als stormvloedkering zoals toegepast in Nieuwpoort (MDK).



Figuur 8-2: Plaatsing van de segmentdeur in het bovenhoofd van de nieuwe kolk in het sluiscomplex Eefde tussen het Twentekanaal en de IJssel, in gebruik sinds 2020.



Figuur 8-3: Voorbeeld van een sectordeur als stormvloedkering (Maeslantkering).

8.1.2.1.1 Nieuwpoort

Beide alternatieven bevatten twee grote structuren; de bestaande stormvloedkering in de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging en de vernieuwing bij **+2 m zeespiegelstijging** en de sluis nabij de Langbrug of de nieuwe jachthaven voor **zeespiegelstijging vanaf +1 m**. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In deze alternatieven zijn er daarnaast vanaf +1 m zeespiegelstijging tot +3 m zeespiegelstijging ingrepen met ophogingen langsheen de havencontour nodig van de havenmond tot de nieuwe sluis aan de Langbrug of tot aan de nieuwe jachthaven. Bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn naast aanpassingen langsheen de havencontour, ook een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien. Dit leidt eveneens tot een aanzienlijk negatief effect (-3). Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcndities kan de vernieuwde stormvloedkering voor +2 m zeespiegelstijging in realiteit mogelijk wel nog volstaan. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Adaptief - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In de beide havenalternatieven in Nieuwpoort worden een stormvloedkering en een sluis gebouwd. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.2.1.2 Oostende

Het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' start met aanpassingen langsheen de havencontour bij een open haven. Voor aanpassingen in de stijl van stormmuren zijn er gezien de beperktere levensduur van deze constructies enkele potenties voor gefaseerde bouw. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren (beperkt negatief effect inzake fasering, -1). De harde maatregelen die in haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt verder aanpasbaar eens gebouwd (negatief effect inzake aanpasbaar, -2). Deze aanpassingen in de haven zijn in dit alternatief enkel nodig voor **+1 m zeespiegelstijging**. Bij **+2 m zeespiegelstijging** wordt de haven beschermd door een stormvloedkering. Dergelijke grote structuur wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn bij **+2 m zeespiegelstijging** geen ingrepen aan kaaimuren en haventerreinen nodig. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan tot **+3 m zeespiegelstijging**. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist (neutraal). Echter zullen bij **+3 m zeespiegelstijging** enkele lokale aanpassingen langsheen de havencontour zijn aangewezen om de sluitfrequentie van de stormvloedkering beperkt te houden tot gemiddeld 1x/jaar. Deze harde aanpassingen in de vorm van lokale stormmuren of lokale terreinophogingen zijn beperkt gefaseerd uitvoerbaar (beperkt negatief effect inzake fasering (-1)). De stormvloedkering in de havenmond blijft echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)).

In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor **+1 m zeespiegelstijging**. Bij **+2 m zeespiegelstijging** zijn er geen ingrepen nodig aan de zeewering, maar kunnen wel ingrepen in de haven zelf nodig zijn om ze functioneel te houden, de stormvloedkering blijft uiteraard weinig aanpasbaar (-3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien (uiteindelijk noodzaak zal afhankelijk zijn van de initiële ontwerpkeuzes en snelheid van zeespiegelstijging) welke moeilijk gefaseerd uit te voeren zal zijn, met daarnaast nu wel overal aanpassingen langsheen de havencontour. Wat betreft de aanpassingen van ingrepen in de stijl van stormmuren langsheen de havencontour zijn er gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties voor gefaseerde bouw. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Dit is echter pas nodig tegen **+3 m zeespiegelstijging** in dit alternatief; aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar (-3).

In het alternatief 'Sluis' wordt de haven in dit alternatief bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluiscomplex met twee kolken. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn geen ingrepen meer nodig. De keuze voor de sluis houdt evenwel sterke verlenging van de havendammen in omwille van toegankelijkheid naar de sluis. In deze fase wordt een aanloopafstand van de havenmond tot de sluis van ongeveer zes maal de scheepslengte aangehouden. Een verlenging van de havendammen is vereist alvorens de sluis in gebruik kan worden genomen, daarbij is er weinig tot geen ruimte voor adaptieve aanpak. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de sluis voor **+2 m zeespiegelstijging** tot **+3 m zeespiegelstijging** volstaan. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist. De sluis blijft gedurende zijn levensduur echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect, -3).

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Adaptief - Fasering	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -1	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -2	-3	-3

Conclusie

Wanneer een stormvloedkering of sluis wordt gebouwd, wordt dit meteen voor langere levensduur ontworpen en uitgevoerd. Er zijn daarbij beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn van deze structuren. Dit geldt voor alle havenalternatieven buiten de situatie bij +1m zeespiegelstijging bij 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging'. In dat geval zijn aanpassingen nodig langsheen de havencontour. Hoewel het niet eenvoudig is om deze te integreren en in te plannen zijn er beperkte mogelijkheden voor gefaseerde uitvoering wat betreft stormmuren of golfdempende structuren als zeewering waarbij, eens een voldoende stevige basis is aangelegd, de structuur gradueel wordt opgehoogd. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren en zal eerder gekozen worden deze meteen op ontwerphoogte te bouwen. Eens dergelijke maatregelen zijn uitgevoerd zijn verdere aanpassingen moeilijk te realiseren.

8.1.2.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. Er is dus geen ingreep bij +2 m zeespiegelstijging nodig aan de zeewering, buiten mogelijke ingrepen in de haven zeewaarts van de zeewering om deze functioneel te houden. Het aanpassen van een beschermingsmaatregel als een stormvloedkering is echter zeer moeilijk en bij +2 m zeespiegelstijging komt dan ook een aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3) voor. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien wat aanzienlijk negatief scoort qua fasering. De uiteindelijke noodzaak tot vernieuwing zal afhankelijk zijn van de initiële ontwerpkeuzes en snelheid van zeespiegelstijging. Verder zullen bij +3 m zeespiegelstijging aanpassingen langsheen de havencontour zijn aangewezen om de sluitfrequentie van de stormvloedkering beperkt te houden tot gemiddeld 1x/jaar. Deze harde aanpassingen in de vorm van lokale stormmuren of lokale terreinophogingen zijn beperkt gefaseerd uitvoerbaar, maar leiden in combinatie met de vernieuwing van de stormvloedkering tot een (aanzienlijk negatief effect inzake fasering (-3)). De stormvloedkering in de havenmond blijft echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)).

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief wordt in het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** de bouw van een stormvloedkering voorzien om +1 m zeespiegelstijging op te vangen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Bij +2 m zeespiegelstijging kan de stormvloedkering afhankelijk van snelheid van zeespiegelstijging en ontwerpcondities nog volstaan en zijn mogelijk enkel ingrepen in de haven zelf nodig om die functioneel te houden maar blijft moeilijk faseerbaar en aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect -3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in dit alternatief gekozen om de haven af te sluiten met een sluis in plaats van aanpassingen in de haven te moeten integreren. Er worden in dit alternatief dus twee grote structuren gebouwd, namelijk een stormvloedkering en vervolgens een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Er zijn relatief beperkte mogelijkheden om een stormvloedkering naar een typische sluis om te bouwen buiten het hergebruik van een deel van de structuur van de stormvloedkering in de kolk van de sluis. Het gaat dan ook om de gedeeltelijke afbraak en bouw van twee quasi losstaande structuren (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Tot slot zal bij de bouw van de sluis ook een aanpassing van de havendammen (verlenging en verandering van lay-out) nodig zijn om voldoende beschutting te voorzien voor de schepen die gebruik willen maken van de sluis en over voldoende ruimte te beschikken voor wachinfrastructuur. Deze aanpassing dient meteen te worden voorzien voor ingebruikname van de sluis. In de haven zijn echter geen ingrepen nodig.

Wat betreft de adaptiviteit van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' zijn er potenties om te starten met de bouw van een stormvloedkering en deze vervolgens verder uit te bouwen naar een keersluis-concept waarbij de haven vrije toegang tot zee heeft voor lage waterstanden in het getij. Hierdoor zijn geen ingrepen aan de zeeweringscontour in de haven zelf vereist, maar kan het lokaal wel aangewezen zijn om aanpassingen en ophogingen te voorzien van haventerreinen om deze functioneel te houden. Gezien bij lagere zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie beperkt is tot stormen kan in eerste instantie voor de jachthaven met een stormvloedkering (type zoals Nieuwpoort) worden gewerkt. In aanloop van een zeespiegelstijging van +3 m neemt de nodige frequentie van sluiting zodanig toe dat de kering elk getij voor een periode rond hoogwater dient te sluiten. Het meest aangewezen ontwerp is daarbij dat naast de stormvloedkering een sluis wordt gebouwd. Daarbij dient dan bij de initiële bouw van de stormvloedkering rekening mee worden gehouden, zoniet dient de constructie afgebroken en herbouwd te worden. Alternatief kan een bestaande stormvloedkering worden omgebouwd. Als de stormvloedkering aan zeezijde wordt behouden kan worden gedacht aan de uitbouw aan havenzijde van het tweede hoofd van de sluis. Het gaat echter sowieso om grote harde infrastructuuringrepen. Het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' scoort daarbij hetzelfde als het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' inzake fasering en aanpasbaar.

In het alternatief '**Sluis**' wordt de haven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuur wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Qua realisatie gaat het om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. In de haven zijn geen ingrepen meer nodig. De keuze voor de sluis houdt evenwel verlenging van de havendammen en verandering van lay-out in om voldoende beschutting te voorzien voor de schepen die gebruik willen maken van de sluis en voldoende ruimte voor wachinfrastructuur. Deze aanpassing van de havendammen is vereist alvorens de sluis in gebruik kan worden genomen, daarbij is er weinig tot geen ruimte voor adaptieve aanpak. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de sluis voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de sluis voorzien waardoor de fasering opnieuw aanzienlijk negatief scoort (-3). De sluis blijft gedurende zijn levensduur echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect, -3).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie s	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Adaptief - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In alle havenalternatieven in Blankenberge worden in de havenmond structuren gebouwd zoals een stormvloedkering, een sluis of een keersluis. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.2.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). De harde maatregelen die in de haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt adaptief. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Lokale aanpassingen, waar mogelijk met stormmuren, kunnen gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties hebben voor gefaseerde bouw. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, en afstemmen en inpassen met bestaande activiteiten maakt fasering moeilijk waardoor alle alternatieven negatief scoren inzake fasering (-2) en negatief inzake aanpasbaar (-2). Daarnaast variëren de alternatieven voor wat betreft de aanpassingen in de jachthaven. Afhankelijk van de gekozen oplossing in de jachthaven wordt de evaluatie verder beïnvloed.

Het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een stormvloedkering aan de toegang van de jachthaven die wordt gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging**. Deze constructie wordt meteen gebouwd voor langere levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering (-3), aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)). Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering ook voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. In de jachthaven zijn dan geen bijkomende ingrepen aan de zeewering nodig buiten zaken om de haven functioneel te houden (neutraal inzake fasering), maar blijft de stormvloedkering moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien (finale noodzaak zal afhankelijk zijn van ontwerpkeuzes en snelheid zeespiegelstijging) en ophogingen langsheen de contour van de jachthaven, wat opnieuw aanleiding geeft tot een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake fasering en aanpasbaar.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' wordt voor wat betreft de jachthaven bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien om +1 m en +2 m zeespiegelstijging op te vangen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Bij +2 m zeespiegelstijging zijn geen aanpassingen aan de zeewering vereist (neutraal qua fasering). Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in dit alternatief gekozen om de jachthaven af te sluiten met een reguliere sluis in plaats van aanpassingen in de haven te moeten integreren. Er worden in dit alternatief dus twee grote structuren gebouwd, namelijk een stormvloedkering en vervolgens een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Er zijn relatief beperkte mogelijkheden om een stormvloedkering naar een typische sluis om te bouwen buiten het hergebruik van een deel van de structuur van de stormvloedkering in de kolk van de sluis. Het gaat dan ook om de gedeeltelijke afbraak en bouw van twee quasi losstaande structuren (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3).

Wat betreft adaptiviteit van het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' zijn er potenties om te starten met de bouw van een stormvloedkering en deze vervolgens verder uit te bouwen naar een keersluis waardoor geen ingrepen aan de zeewering in de haven zelf zijn vereist, maar mogelijk wel enkele aanpassingen van de haventerreinen om deze functioneel te houden. Gezien bij lagere zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie beperkt is tot stormen kan in eerste instantie voor de jachthaven met een stormvloedkering (type zoals Nieuwpoort) worden gewerkt. In aanloop van een zeespiegelstijging van +3 m neemt de nodige frequentie van sluiting zodanig toe dat de kering elk getij voor een periode rond hoogwater dient te sluiten. Er kan dan worden gedacht aan de bouw van een sluis naast de stormvloedkering. Dit heeft het voordeel dat dit op land kan worden uitgevoerd, maar het nadeel dat de ruimte ter beschikking moet zijn op het haventerrein naast de stormvloedkering om dit realiseren. Een alternatieve opbouw kan bestaan uit het behouden van de stormvloedkering aan zeezijde en de uitbouw aan havenzijde van het tweede hoofd van de sluis, rekening houden met bovenstaande technische aandachtspunten. Het gaat echter opnieuw om harde grote infrastructuurwerken. Het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' scoort hetzelfde als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' inzake fasering en aanpasbaar.

Het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een sluis aan de toegang van de jachthaven. Aan de toegang van de jachthaven wordt een sluis gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging**. Deze constructie wordt meteen gebouwd voor langere levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. In de jachthaven zelf zijn geen ingrepen nodig. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de sluis voorzien waarbij de uiteindelijke noodzaak finaal zal afhangen van de ontwerpkeuzes en de snelheid van zeespiegelstijging. Het alternatief 'Open Havenmond + sluis jachthaven' scoort hetzelfde als de voorgaande alternatieven inzake fasering en aanpasbaar.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: - -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Adaptief – Fasering VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Adaptief – Fasering JH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Adaptief – Aanpasbaar VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Adaptief – Aanpasbaar JH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). De harde maatregelen die in de haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt adaptief. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Lokale aanpassingen, waar mogelijk met stormmuren, kunnen gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties hebben voor gefaseerde bouw. Deze maatregelen in de voorhaven en het deel van de zeewering tussen voorhaven en achterhaven (buiten de jachthaven) zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, en afstemmen en inpassen met bestaande activiteiten maakt fasering moeilijk.

In de jachthaven worden in alle havenalternatieven in de mond van de jachthaven structuren gebouwd zoals een stormvloedkering, een sluis of een keersluis. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.3 Veilig & robuust

8.1.3.1 Overstromingsrisico

De alternatieven zijn opgesteld om het achterland te beschermen tegen de maatgevende storm tot +3 m zeespiegelstijging. Daarmee hebben alle alternatieven een neutrale of een globaal positieve invloed ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is er onderscheid tussen de types beschermingsstrategieën in de mate waarop alternatieven bestand zijn tegen extremere stormen dan de maatgevende storm (het restrisico).

8.1.3.1.1 Nieuwpoort

In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis Langbrug**' is de zone van de Ganzepoot door een sluis beschermd welke vlak na aanleg door de zeer lange levensduur een laag restrisico inhoudt. In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven**' is een relatief grotere zone afgeschermd door een sluis in vergelijking met het alternatief sluis Langbrug welke meteen na aanleg door de zeer lange levensduur een laag restrisico inhoudt voor het gebied. Het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven scoort dus initieel na aanleg iets beter qua overstromingsrisico dan het alternatief met sluis aan de Langbrug. Bij zeespiegelstijging neemt het beschermingsniveau van de sluis weer af en stijgt het restrisico terug van het gebied achter de sluis.

In de haven van Nieuwpoort wordt er bij alle alternatieven tot +1 m zeespiegelstijging verder gewerkt met de bestaande stormvloedkering. Wat betreft het overstromingsrisico vanuit zee, met betrekking tot het restrisico, heeft een stormvloedkering een inherent risico wat betreft het sluiten van de structuur. Bij +1 m **zeespiegelstijging** neemt de frequentie van sluiting toe ten opzichte van de huidige situatie en zal de kering zijn einde levenstermijn naderen met een stijging van het restrisico tot gevolg. In combinatie met het restrisico van de sluis, levert dit een neutraal effect (0) op voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** en een beperkt positief effect (+1) voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven** waarmee een groter deel van de haven is beschermd. Voor **+2 m zeespiegelstijging** wordt de stormvloedkering vernieuwd in combinatie met ingrepen doorheen de haven wat een lagere sluitfrequentie toelaat waardoor het restrisico weer kan dalen voor wat betreft de stormvloedkering. In combinatie met het restrisico van de sluis, levert dit een beperkt positief effect (+1) op voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** en een positief effect (+2) voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven**. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd waardoor het restrisico ten opzichte van de kering gelijk blijft. De sluisen naderen echter einde levenstermijn wat vooral het restrisico in het geval van de sluis bij de nieuwe jachthaven terug doet stijgen ten opzichte van de situatie bij +2 m zeespiegelstijging gezien het een groter deel van de achterhaven beschermt. Dit leidt bij +3 m zeespiegelstijging tot een beperkt positief effect (+1).

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Overstromingsrisico	0	+1	+1	+1	+2	+1	0 / +1	+1/+2	+1

Conclusie

In beide alternatieven komen een stormvloedkering en een sluis voor als maatregel. Een stormvloedkering heeft een inherent risico op falen dat de kering niet sluit wanneer het nodig is. Daarom worden regelmatig testsluitingen uitgevoerd. Een sluis wordt daarentegen betrouwbaarder ingeschat, gezien er wordt verondersteld dat er altijd minstens één deur gesloten is en als kering kan werken. De sluis wordt ontworpen voor lange levensduur en heeft daardoor initieel een zeer laag restrisico.

Beide alternatieven variëren niet wat betreft de aanwezigheid van de stormvloedkering, maar wel wat betreft de locatie van de sluis. Het havenalternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven heeft daarbij een beperkt lager restrisico dan de sluis aan de Langbrug, gezien een groter deel van de haven wordt afgeschermd door de sluis met lagere kans op falen. Het verschil tussen beide havenalternatieven is echter beperkt.

8.1.3.1.2 Oostende

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' wordt er wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, bij **+1 m zeespiegelstijging** gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de haven zelf (positief effect, +2). Bij de bouw van de stormvloedkering bij **+2 m zeespiegelstijging** is er een risico aanwezig omwille van de kans dat de structuur bij storm niet sluit en neemt het restrisico bijgevolg toe (beperkt positief effect, +1). Bij **+3 m zeespiegelstijging** wordt gelijke tred gehouden door ophogingen in de haven uit te voeren, maar blijft het risico bestaan dat de stormvloedkering niet sluit (beperkt positief effect, +1).

Bij de bouw van de stormvloedkering bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Stormvloedkering**' is er wat betreft het restrisico op overstromingen, meteen het inherente risico met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect, 0) door de toename in sluitingsfrequentie en daalt vervolgens weer door de vernieuwing van de stormvloedkering bij **+3 m zeespiegelstijging** (beperkt positief effect, +1).

Bij de bouw van sluis bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Sluis**' is er wat betreft het restrisico op overstromingen, het laagste restrisico aanwezig gezien de haven beschermd is door de sluis (aanzienlijk positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Overstromingsrisico	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	0 / +1 / +2	+1 / +3

Conclusie

De impact van de havenalternatieven op het restrisico hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een open havenmond wordt de zeewering ontworpen voor de maatgevende storm en is er beperkte kans op falen. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis.

De havenalternatieven variëren tussen een zeer laag restrisico ('Sluis') en een hoger restrisico ('Stormvloedkering'), met het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' daartussen in.

Het gecombineerde alternatief bevat het volledige spectrum aan impacten.

8.1.3.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd in de havenmond. Wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, is er al meteen het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0) en daalt vervolgens weer door de vernieuwing van de stormvloedkering bij **+3 m zeespiegelstijging** (beperkt positief effect, +1).

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd in de havenmond. Wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, is er al meteen het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0) en daalt vervolgens sterk door de toepassing van de sluis bij +3 m zeespiegelstijging (aanzienlijk positief effect, +3). In geval van de keersluis bij +3 m zeespiegelstijging gaat het om een structuur die frequent (dagelijks) opent en sluit en is er dus een gelijkaardig tot hoger risico in vergelijking met de stormvloedkering dat deze faalt, waardoor een neutraal effect (0) wordt geëvalueerd.

Bij de bouw van sluis bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Sluis**' is er wat betreft het restrisico op overstromingen, het laagste restrisico aanwezig gezien de haven beschermd is door de sluis (aanzienlijk positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing binnen haven	Geen aanpassing binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Overstromingsrisico	+1	0	+1	+1	0	+3	+1	0	0	+3	+2	+3	+1	0	0 / +1 /+3

Conclusie

De impact van de havenalternatieven op het restrisico hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis.

De havenalternatieven variëren van een zeer laag restrisico voor 'Sluis' voor alle zeespiegelstijgingsniveaus tot hoger restrisico voor +1m en +2 m zeespiegelstijging voor de overige havenalternatieven, inclusief het gecombineerde. Voor +3 m zeespiegelstijging blijft het restrisico hoger voor 'Stormvloedkering' en vooral 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis', maar daalt weer voor 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'.

8.1.3.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft het overstromingsrisico van de terreinen in de voorhaven, met betrekking tot het restrisico, wordt gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de voorhaven zelf, en kan een gelijkaardig restrisico worden aangehouden doorheen de tijd (neutraal effect, 0). Een open haven impliceert dat de P. Vandammesluis en de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis) mee onderdeel zijn van de zeewering. Bij deze kunstwerken neemt het restrisico toe doorheen de tijd, bij toenemende zeespiegelstijging.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' wordt er bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd ter hoogte van de jachthaven. Voor het gebied rond de jachthaven is een risico aanwezig omwille van de kans dat de structuur bij storm niet sluit (beperkt positief effect, +1) en neemt het restrisico bij hogere zeespiegelstijging met stijgende sluitingsfrequentie bijgevolg toe rond de jachthaven (neutraal effect (0) bij **+2 m zeespiegelstijging**). Bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn er ophogingen in de jachthaven voorzien en vernieuwing van de stormvloedkering uitgevoerd, waardoor het restrisico weer daalt (beperkt positief effect, +1)

In de alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' en '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**', is er wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, bij **+1 m zeespiegelstijging** het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0). Bij **+3 m zeespiegelstijging**, wanneer de keersluis wordt geïnstalleerd in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' is er enerzijds een toename in frequentie van openen en sluiten wat nadelig is voor de faalkansen van sluiten, anderzijds is er in vergelijking met de stormvloedkering een tweede set deuren aanwezig zodat faalkansen bij stormen reduceren. De impact wordt als neutraal geëvalueerd. Bij **+3 m zeespiegelstijging** in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', daalt het restrisico door de toepassing van de sluis (positief effect, +3).

In het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' wordt het gebied rond de jachthaven beschermd door de sluis en is er een afname van het restrisico bij aanleg van deze constructie bij **+1 m zeespiegelstijging** (positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe rond de jachthaven (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Overstromingsrisico VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overstromingsrisico AH	+1	0	+1	+1	0	0	+1	0	+3	+3	+2	+3	+1	0	0/+1/+3

VH= voorhaven; AH= achterhaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft het overstromingsrisico van de terreinen in de voorhaven, met betrekking tot het restrisico, wordt gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de voorhaven zelf, en kan een gelijkaardig restrisico worden aangehouden doorheen de tijd. Het deel van de zeewering tussen de voorhaven en achterhaven (maar buiten de jachthaven) kan worden geïntegreerd in het ruimtelijke lint door voornamelijk ophogingen in het terrein en vormt daarmee in principe een betrouwbare zeewering. Een open haven impliceert wel dat de P. Vandammesluis en de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis) mee onderdeel zijn van de zeewering. Bij deze kunstwerken neemt het restrisico toe doorheen de tijd, bij toenemende zeespiegelstijging.

Wat betreft de jachthaven hangt de impact van de havenalternatieven op het restrisico sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis. De havenalternatieven in de jachthaven variëren van een zeer laag restrisico voor 'Sluis' voor alle zeespiegelstijgingsniveaus tot hoger restrisico voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor de overige havenalternatieven, inclusief het gecombineerde waarin een stormvloedkering wordt voorzien in de mond. Voor +3 m zeespiegelstijging blijft het restrisico hoger voor 'Stormvloedkering' en vooral 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis', maar daalt weer voor 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'.

8.1.4 Veerkrachtig

8.1.4.1.1 Nature based Solutions

Gezien alle beschermingsstrategieën in de havens zijn opgebouwd uit harde maatregelen wordt dit criterium niet beschouwd voor havens. Bij de verhoging van de strekdammen en het aanleggen van nieuwe ophogingen, kunnen er opportuniteiten ontstaan voor nature inclusive design, zoals het voorzien van holtes in de structuren als leefgebied voor allerlei waterorganismen. De eventuele opportuniteiten inzake gebruik van Nature Inclusive Design (NID) elementen, wordt gecapteerd onder creatie van nieuwe natuur (zie §8.2.3.1).

8.1.5 Technisch uitvoerbaar

8.1.5.1.1 Aanleg – tijdsduur realisatie en levensduur

Dit criterium gaat enerzijds over de minimale nodige tijdsduur om een alternatief te realiseren en anderzijds hoelang in de tijd een alternatief meegaat.

8.1.5.1.1.1 Nieuwpoort

Beide alternatieven bevatten twee grote structuren; de bestaande stormvloedkering in de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging en de vernieuwing bij **+2 m zeespiegelstijging** en de sluis nabij de Langbrug of de nieuwe jachthaven voor **zeespiegelstijging vanaf +1 m**. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). Bij elke zeespiegelstijgingsniveau is een dergelijk groot bouwwerk uitgevoerd en wordt een aanzienlijk negatief effect verwacht voor de realisatie; bouw sluis bij +1 m zeespiegelstijging, nieuwe stormvloedkering is gebouwd voor +2 m zeespiegelstijging en vernieuwd voor +3 m zeespiegelstijging (als is noodzaak van dit laatste afhankelijk van ontwerpkeuzes en snelheid zeespiegelstijging).

In deze alternatieven zijn er daarnaast vanaf +1 m zeespiegelstijging tot **+3 m zeespiegelstijging** ingrepen met ophogingen langsheen de havencontour nodig van de havenmond tot de nieuwe sluis aan de Langbrug of tot aan de nieuwe jachthaven. Dergelijke ingrepen zijn sneller te realiseren dan de grote structuren. Dit zijn typisch beschermingsstructuren met een kortere levensduur. Het **alternatief met sluis aan de Langbrug** scoort beperkt positief (+1) inzake levensduur omwille van de grotere aan te passen zone dan in het **alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven**, dat positief (+2) scoort inzake levensduur.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Aanleg - levensduur	+2	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+1/+2	+1/+2

Conclusie

Beide alternatieven bevatten grote structuren zoals een stormvloedkering en sluisen. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie.

Deze structuren worden meteen ontworpen voor een lange levensduur. De ingrepen in de haven, zoals stormmuren, daarentegen worden typisch ontworpen voor kortere levensduren. Daardoor is er een beperkt verschil in levensduur tussen de havenalternatieven. Globaal is de levensduur van de ingrepen bij een sluis in Langbrug iets lager gezien over een groter gebied in de haven ingrepen nodig zijn.

8.1.5.1.1.2 Oostende

Het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' start met aanpassingen langsheen de havencontour bij een open haven. Naast stormmuren, moeten er ook veel nieuwe kaaimuren worden aangepast, wat de tijdsduur voor realisatie verhoogt (beperkt negatief effect, -1). De maatregelen hebben een beperkte levensduur (beperkt positief effect, +1). Deze aanpassingen in de haven zijn in dit alternatief enkel nodig voor **+1 m zeespiegelstijging**. Bij **+2 m zeespiegelstijging** wordt de haven beschermd door een stormvloedkering en zijn geen verdere ingrepen in de haven nodig. Dergelijke grote structuur als een stormvloedkering wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect, +3). Qua realisatie gaat het om de langste tijdsduren tussen ontwerp en realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn bij +2 m zeespiegelstijging geen ingrepen aan kaaimuren en haventerreinen nodig, bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn deze ingrepen mogelijk opnieuw nodig (neutraal effect inzake tijdsduur realisatie (0) en positief effect inzake levensduur (+2)).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging (bij +2 m zeespiegelstijging mogelijk wel lokale aanpassingen voor functioneren haven). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering (afhankelijk van de initiële ontwerpkeuzes) voorzien, wat opnieuw leidt tot een positief effect inzake levensduur (+2) en een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

In het alternatief '**Sluis**' wordt de haven in dit alternatief bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluiscomplex met twee kolken. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur, +3). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Aanleg – tijdsduur realisatie	-1	-3	0	-3	0	-3	-3	0	-3	-3 / -1	-3 / 0	-3 / 0
Aanleg - levensduur	+1	+3	+2	+2	+1	+2	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	+1 / +2 / +3	+2 / +3

Conclusie

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluisen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig. In de stappenplannen betekent dit voor de paden 'Stormvloedkering' en 'Sluis' dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. In het pad 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering' komt de lange tijdsduur voor realisatie enkel voor bij de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn aanpassingen doorheen de haven nodig bij een open havenmond. Deze ingrepen, hoewel een uitdaging om te plannen in havenomgeving, zijn in principe sneller te realiseren dan de grote structuren in de havenmond.

De levensduur van de ingrepen in de haven bij +1 m zeespiegelstijging in 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' is echter algemeen beperkter dan de grote structuren. Door de ophogingen bij de open havenmond is reeds een robuuste havenomgeving aanwezig wanneer de stormvloedkering wordt gebouwd bij 2 m zeespiegelstijging en kennen de ingrepen in de haven een langere levensduur. Dit in tegenstelling tot de het alternatief waarin de stormvloedkering meteen moet worden gebouwd. Een gelijkaardig, maar iets beperkte levensduur komt voor bij het alternatief 'Stormvloedkering'. De langste levensduur komt voor in het havenalternatief 'Sluis'.

8.1.5.1.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien, maar zijn geen ingrepen in de haven vereist. Dergelijke grote structuren zoals een stormvloedkering worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur, +3). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij **+2 m zeespiegelstijging** is er dan ook een neutraal effect (0) inzake realisatie en door afname levensduur van de kering en sterke toename sluitfrequentie nog een beperkt positief effect (+1). Voor **+3 m zeespiegelstijging** zal een vernieuwing van de stormvloedkering (afhankelijk van de initiële ontwerpkeuzes) zijn aangewezen, met daarnaast nu wel aanpassingen langsheen de havencontour. Dit heeft een aanzienlijk negatief effect (-3) op de realisatietijd, maar doet de levensduur stijgen en heeft een positief effect (+2).

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief worden in de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** en **+2 m zeespiegelstijging** dezelfde maatregelen uitgevoerd en bijgevolg dezelfde effecten genoteerd. Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in deze alternatieven gekozen om de haven af te sluiten met een sluis of een keersluis, respectievelijk. In geval van de sluis zijn geen ingrepen in de haven vereist. In geval van de keersluis zijn ingrepen aan de zeewering in de haven vereist, maar kan het nodig zijn haventerreinen en infrastructuur aan te passen. Dergelijke grote structuren zoals de sluis en keersluis worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

In het alternatief '**Sluis**' wordt de haven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie s	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Aanleg - levensduur	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+2	+2 / +3

Conclusie

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluisen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig of wordt het type beschermingsstrategie gewijzigd. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. Alle alternatieven vertonen dan ook een gelijkaardige impact op tijdsduur realisatie.

In alle havenalternatieven wordt initieel een structuur gebouwd met lange levensduur. Deze levensduur begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van 'Sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben. Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

8.1.5.1.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). Deze maatregelen variëren qua schaalgrootte van lokale ingrepen aan de zeewering tot aanpassingen van hele haventerreinen en kademuren en variëren bijgevolg in uitvoeringstermijn en levensduur. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor alle alternatieven standaard negatief scoren inzake tijdsduur realisatie (-2) en positief inzake levensduur (+2). Deze scores zijn uiteraard sterk afhankelijk van wanneer exact welke ingrepen moeten uitgevoerd worden (vb. bouw van de funderingen), maar zijn ook sterk afhankelijk van de huidige toestand en de uiteindelijk gekozen maatregel (vb. ophoging terrein vs. verhoging kaaimuur, etc.). De specifieke keuze en uitwerking van maatregelen wordt op projectniveau bekeken;

Het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een stormvloedkering aan de toegang van de jachthaven die wordt gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging** (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig aan de zeewering voor **+2 m zeespiegelstijging** en er is dan ook een neutraal effect (0) inzake realisatie en door afname levensduur van de kering en toename sluitfrequentie nog een beperkt positief effect (+1). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering aangewezen en ophogingen langsheen de contour van de jachthaven, wat opnieuw aanleiding geeft tot een positief effect inzake levensduur (+2) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief worden in de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** en **+2 m zeespiegelstijging** dezelfde maatregelen uitgevoerd en bijgevolg dezelfde effecten genoteerd. Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in deze alternatieven gekozen om de haven af te sluiten met een sluis of een keersluis, respectievelijk. In geval van de sluis zijn geen ingrepen in de haven vereist. In geval van de keersluis zijn ingrepen aan de zeewering in de haven vereist, maar kan het nodig zijn haventerreinen en infrastructuur aan te passen. Dergelijke grote structuren zoals de sluis en keersluis worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie).

In het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' wordt de jachthaven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Aanleg – tijdsduur realisatie VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Aanleg – tijdsduur realisatie JH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Aanleg – levensduur VH	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Aanleg – levensduur JH	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+2 / +3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeeluisen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). Deze maatregelen variëren qua schaalgrootte van lokale ingrepen aan de zeewering tot aanpassingen van hele haventerreinen en kademuren en variëren bijgevolg in uitvoeringstermijn en levensduur. Wat betreft de zeewering tussen de voorhaven en de achterhaven (buiten de zeewering rond de jachthaven) worden eveneens ophogingen geïntegreerd. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor alle alternatieven standaard negatief scoren inzake tijdsduur realisatie en positief inzake levensduur.

In alle alternatieven voor de jachthaven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluisen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig of wordt het type beschermingsstrategie gewijzigd. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. Alle alternatieven vertonen dan ook een gelijkaardige impact op tijdsduur realisatie. In alle havenalternatieven voor de jachthaven wordt initieel een structuur gebouwd met lange levensduur. Deze levensduur begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van 'Sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben. Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

8.1.5.1.2 Onderhoudsbehoefte

Wat betreft onderhoud van de havens gaat dit criterium enerzijds over baggeronderhoud van de haven en vaargeulen, en anderzijds over het onderhoud van eventuele mechanische structuren zoals zeesluizen of stormvloedkering wanneer deze beschermingsstrategieën in een van de havenalternatieven worden gekozen.

De havenalternatieven met een **stormvloedkering, sluis en keersluis** zijn minder gunstig voor het criterium onderhoud dan de **open** haven. Zowel een stormvloedkering, sluis als keersluis vergen meer onderhoud dan de aanpassing van havenkademuren of stormmuren vanwege de operationele en onderhoudskosten die nodig zijn om deze complexe infrastructures te bedienen. Aandachtspunten bij het onderhoud van deze kunstwerken zijn de mechanische componenten, sedimentatie en biofouling. Vermits bij stormvloedkeringen de beweegbare componenten aan een lage frequentie worden gebruikt, is het aangeraden om op geregelde basis testsluitingen uit te voeren.

Het totale **baggeronderhoud van de havens en vaargeulen** langsheen de kust waarbij het bodempeil wordt behouden blijkt voor alle redelijke alternatieven en de bijhorende havenaanpassingen gelijkaardig. Daarbij daalt het onderhoud bij zeespiegelstijging voor deze onderhoudsstrategie met behoud bodempeil. Deze trend is gelijkaardig voor alle havens, maar op basis van de bijdrage slib en zand in het gebaggerde materiaal kan de vermindering voor verschillende havens wijzigen, vooral in Oostende, waar de gebaggerde sedimenten voor een groot deel uit slib bestaan, is de vermindering van het baggervolume bij hogere zeeniveaus verwaarloosbaar.

Er is daarbij een interactie met de redelijke alternatieven in de strandzones waarbij de verlenging van de havendammen gelinkt is aan de aansluiting met de strandzones in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Alternatief 'Zeewaarts' leidt daarbij tot een beperkt lager onderhoud voor de havens van Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge omdat door de meer zeewaartse verlenging van de havendammen een deel van de oude vaargeul wordt omsloten door de havendammen en minder sedimentatie kent. Echter de verschillen zijn zeer klein tussen de alternatieven. In de haven van Zeebrugge zijn geen verschillen tussen de alternatieven gezien hier geen verlengingen van de havendammen voorkomen in de alternatieven. Doordat de onderhoudshoeveelheden voor de haven van Zeebrugge daarbij het totale onderhoud aan de kust domineren is het verschil tussen alternatieven dan ook zeer beperkt. Een uitzondering vormen de havenalternatieven met sluis in Oostende en Blankenberge waar de verlenging niet gestuurd is omwille van de aansluiting met de strandzones, maar omwille van nautische redenen. De sterk verlengde havendammen in Oostende bij het sluisalternatief leiden tot een stukje afscherming van de huidige vaargeul in de Pas van Stroombank waar zich minder zandafzettingen kunnen voordoen, maar mogelijk meer slibafzettingen. De verlengde havendammen leiden verder tot sterke erosie rond de nieuwe havenmond zeewaarts. Hierdoor neemt het baggervolume in de Pas van Stroombank af in dit havenalternatief. Verder zeewaarts in de vaargeul richting Toegang Poortjes zijn er echter geen verschillen meer merkbaar. En ook hier geldt dat de wijzigingen in een stuk van de vaargeul Pas van Stroombank het totale onderhoud van vaargeulen niet sterk beïnvloedt. In Blankenberge strekt de zeewaartse uitbreiding bij een sluis zicht slechts beperkt verder uit dan bij de verlenging voor de aansluiting op alternatief zeewaarts en is de impact veel kleiner.

Verder onderzoek naar de meest gewenste onderhoudsstrategie van de vaargeulen is nodig in de toekomst waarbij ook kan worden gekozen in plaats van het bodempeil, de diepgang te handhaven. Daarbij zullen economische ontwikkelingen in de havens en scheepsontwikkelingen wat betreft diepgang in de toekomst een rol spelen.

8.1.5.1.2.1 Nieuwpoort

Bij **alle havenalternatieven** zal er qua onderhoud gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. Dieper in de haven is het vooral fijn sediment (slib) dat zich afzet. Op vlak van slibhuishouding op zee worden door de alternatieven geen wijzigingen verwacht (zie 'Sedimenttransport' in **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Een gelijkaardige import en accumulatie van slib in de haven wordt dan ook ingeschat. Omwille van de aanwezigheid van de sluis bij de jachthaven of bij Langbrug zal de ruimtelijke verdeling van het sediment en het onderhoud anders zijn dan in de referentiesituatie, met een afname van slibafzetting in het gebied achter de sluis en een toename zeewaarts van de sluis en ter hoogte van de sluis zelf. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuren (enkel de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging en zowel stormvloedkering als sluis bij Langbrug / nieuwe jachthaven bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging) een aandachtspunt. Alle alternatieven scoren negatief (-2) op vlak van onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

De verwachting is dat de havenalternatieven een gelijkaardige hoeveelheid zand en slib moeten baggeren als vandaag. Door de aanwezigheid van de sluis is de verdeling over de haven enigszins anders. Daarnaast is er onderhoud nodig aan twee structuren, de stormvloedkering en de sluis. Dit is gelijkaardig voor beide havenalternatieven.

8.1.5.1.2.2 Oostende

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' zal er qua onderhoud gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. Dit geeft aanleiding tot een neutraal effect (0) bij **+1 m zeespiegelstijging**. Verder is **vanaf +2 m zeespiegelstijging** vooral het onderhoud van de mechanische structuur van de stormvloedkering een aandachtspunt (negatief effect, -2).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn.

In het alternatief '**Sluis**' is er qua onderhoud baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeevaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluisencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit alternatief scoort aanzienlijk negatief (-3) inzake onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Onderhoud	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3 / -2 / 0	-3 / -2	-3 / -2

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering' wordt bij +1 m een gelijkaardig onderhoud verwacht als vandaag. Wanneer bij +2 m zeespiegelstijging de stormvloedkering wordt gebouwd is er extra inspanning qua onderhoud nodig om naast het baggeren ook de elektromechanische structuur van de stormvloedkering te testen en onderhouden. Dit type onderhoud is al reeds aanwezig bij +1 m zeespiegelstijging bij het alternatief 'Stormvloedkering'. In het alternatief 'Sluis' is er door sterke zeewaartse uitbreiding enerzijds een stukje vaargeul dat binnen de havengeul valt waar mogelijk een afname van het zandige onderhoud is, maar waar meer slibafzettingen mogelijk optreden en in het zeewaartse gedeelte van de vaargeul blijft het onderhoud nodig. Daarnaast is er toename door de sterke morfologische impact van het havenalternatief op het onderhoud van de nabijgelegen strandzones. En in de haven is er aandacht nodig voor het onderhoud van de sluisen, waardoor dit havenalternatief wat betreft onderhoud de grootste negatieve impact heeft.

8.1.5.1.2.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn.

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' is er voor de stormvloedkering bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. De havenalternatieven met sluis en keersluis vragen daarbij een aanpassing van de vorm van de havendammen met een verlenging van de westelijke havendam en aanpassing van de oostelijke havendam. In het ontwerp van deze havenlayout dient de vorm en havenmond verder ontworpen te worden waarbij er naast nautische aandachtspunten potenties zijn om door slim ontwerp van de vorm van de havendammen en de havenmond de sedimentatie van de zandfractie deels te reduceren. Bij **+3 m zeespiegelstijging** wordt een sluis, respectievelijk keersluis, aangelegd. Qua onderhoud is er baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeewaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluisencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit vormt een aanzienlijk negatief effect (-3).

In het alternatief '**Sluis**' is er qua onderhoud baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeewaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluisencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit alternatief scoort aanzienlijk negatief (-3) inzake onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3 / -2

Conclusie

In de alternatieven met stormvloedkering wordt gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van vaargeul en haven verwacht. Daarnaast is er, naast testen, onderhoud nodig aan de stormvloedkering zelf, waardoor deze alternatieven een negatief effect hebben op onderhoud. In geval van een sluis of keersluis worden de havendammen verder zeewaarts verlengd en de voorhaven verruimd. Dit leidt tot een mogelijk hoger onderhoud in het gebied waar de voorhaven komt (de zone zeewaarts van de sluis). Er is eveneens een structuur aanwezig die onderhoud vraagt (of twee structuren in geval van keersluis). Daarnaast is er mogelijk impact op de nabijgelegen strandzone met extra onderhoud door de uitgebreide havendammen waardoor deze alternatieven een verdere negatieve impact hebben.

8.1.5.1.2.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeulen en de voorhaven nodig zijn (neutraal effect, 0).

Verder is bij alle alternatieven vooral het onderhoud van de mechanische structuur aan de jachthaven (stormvloedkering, sluis of open sluis) een aandachtspunt, waarbij een **stormvloedkering en keersluis** omwille van hun complexiteit een negatief effect hebben (-2) en een **sluis** een beperkt negatief effect (-1).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar open sluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: vernieu wing SVK (<1x/j) en ophogin g	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw keerslui s (2x0- 4u/d)	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: -	VH: ophogin g JH: Vernieu wing sluis	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieu wing SVK OF bouw keerslui s OF bouw sluis
Onderhoud VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud JH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2 / -1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Wat betreft de voorhaven wordt het onderhoud gelijkaardig aan vandaag ingeschat en zijn er geen verschillen tussen de alternatieven.

Ter hoogte van de jachthaven wordt in de alternatieven met stormvloedkering gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud voorzien met daarnaast onderhoud aan de mechanische structuur van de stormvloedkering. Hetzelfde is geldig bij een sprong naar een keersluis. In geval van een sluis is er het onderhoud dat nodig is aan de structuur, maar is er een beperkte slibafzetting in de jachthaven waardoor het (beperkte) baggeronderhoud daar potentieel afneemt. Bijgevolg is het havenalternatief met sluis in jachthaven of sprong naar sluis beperkt minder negatief wat betreft onderhoud dan de andere alternatieven in de jachthaven.

8.1.6 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.

8.1.7 Aanbevelingen

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

8.1.8 Monitoring

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

8.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

Onder Ambitie 2 wordt het aspect 'toekomstgericht' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op en kansen voor de verschillende socio-economische processen en sectoren die gelinkt zijn met de havens, zijnde blauwe energie, wonen, scheepvaart, visserij, aquacultuur, toerisme en recreatie en andere commerciële functies in de havens. Ook wordt de hinder tijdens de werken en de impact op de condities en werkbaarheid voor de haveninfrastructuur beoordeeld. De mate waarin de alternatieven een impact - positief of negatief - kunnen hebben op toekomstige havenontwikkelingen wordt ook beoordeeld.

In tweede instantie worden de impacten en mogelijke potenties bepaald ten aanzien van de fysische processen. De aandacht gaat hierbij uit naar de criteria afwatering, hydrodynamica, wijziging van het zoutgehalte en van de kwaliteit van het (zee)water.

Op basis van mogelijke impact op de fysische processen, wordt tevens de impact bepaald op de ecologische processen. Hierbij worden mogelijke impacten op en kansen voor de aanwezige natuur op het land en op zee beschreven en beoordeeld. Naast inname van bestaande natuur, wordt tevens de creatie van nieuwe natuur beschreven binnen deze criteria. Daarnaast worden ook het aspect CO₂-opslag belicht, specifiek voor de slikken en schorren in de haven van Nieuwpoort.

8.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

Om de vier kusthavens te beschermen in de toekomst bestaan voor elke haven verschillende alternatieven. Elk van deze alternatieven heeft een mogelijke positieve of negatieve impact voor socio-economische bedrijvigheid in en vanuit de haven. Algemeen geldt dat de alternatieven die een open verbinding garanderen tussen de zee en de haven, het minste impact hebben op socio-economische activiteiten die afhankelijk zijn van nautische toegang. In **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** worden de verschillende alternatieven toegelicht inclusief de kantelpunten wanneer overgegaan dient te worden naar bijvoorbeeld stormvloedkeringen of sluisen. In de hier volgende beschrijving wordt een overzicht gegeven van de alternatieven per haven en hun impact op de werking van verschillende socio-economische sectoren die actief zijn in de havens.

8.2.1.1 Blauwe energie

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de alternatieven ter hoogte van de relevante zeehavens effect (positief/negatief) kunnen hebben op functies met betrekking tot blauwe energie (alle energie-gerelateerde activiteiten met betrekking tot het marien milieu en havengebieden). Dit criterium beschouwt zowel operationele kadeterreinen met als hoofdfunctie blauwe energie (bv. offshore zwaarlastkade REBO gespecialiseerd in de opslag, pre-assemblage en verscheping van onder andere onderdelen van windturbines) en opslag- en verwerkingsfaciliteiten (bv. bioLNG site FLUXYS), als potentiële opportuniteiten naar uitbreiding van deze sector binnen de havengebieden. De blauwe energiesector is voornamelijk belangrijk in de havens van Oostende en Zeebrugge. De havens van Nieuwpoort en Blankenberge worden hier daarom niet besproken.

8.2.1.1.1 Oostende

Aan de westelijke en oostelijke kant van de haven van Oostende bevinden zich de aanlandingstrajecten van telecom en C-power exportkabels. De bespreking van mogelijke effecten werd toegelicht onder **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** (Strandzones - Blauwe energie).

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' wordt de haven open gehouden bij +1 m zeespiegelstijging. Activiteiten in de haven met betrekking tot blauwe energie (vnl. REBO site) en hiermee gerelateerde scheepsbewegingen naar de offshore gelegen windparken ondervinden hierbij geen impact inzake wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid. Echter door de nodige ophogingen in de haven bij +1 m zeespiegelstijging, wordt de werking van de sector wel tijdelijk beïnvloed (beperkt negatief effect, -1). Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend van belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De strekdammen komen verder zeewaarts te liggen (ook afhankelijk van de keuze van het alternatief in de strandzones) en zullen hierdoor overlappen met de kabelcorridor (ruimte voor toekomstige kabels en leidingen). Enerzijds is de zeewaartse uitbreiding slechts beperkt en anderzijds zijn er in de referentiesituatie nog geen kabels of leidingen aanwezig die aangetast of beïnvloed kunnen worden. Na +1 m zeespiegelstijging wordt er een stormvloedkering voorzien in de haven, waardoor er tot +2 m zeespiegelstijging verder geen ophogingen nodig zijn in de haven. De toegankelijkheid voor schepen i.k.v. onderhoud en exploitatie van de energiezones op zee, zal niet gehinderd worden door de stormvloedkering (sluitfrequentie 1x/jaar) (geen effect, 0). Bij +3 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte aanpassingen (ophogingen) vereist in de haven die de werking van de sector niet beïnvloeden (verwaarloosbaar effect, 0).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt vanaf de start geopteerd voor een stormvloedkering aan de haventoeegang. Bij dit alternatief stijgt de frequentie van sluiting van de stormvloedkering gradueel van 1x per 20 jaar tot 13x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. De toegankelijkheid voor schepen zal hierdoor beperkt gehinderd worden op specifieke momenten.

De (beperkte) uitbreiding van de strekdammen is hetzelfde als in het vorige alternatief en heeft geen direct effect op de blauwe energiesector. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen in de haven vereist die de werking van de sector tijdelijk kunnen beïnvloeden. Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De impact voor dit alternatief wordt beoordeeld als een beperkt negatief (-1).

In het alternatief '**Sluis**' ontstaat de grootste impact voor de blauwe energiesector: de vlotte toegang voor schepen tot de haven is niet langer mogelijk. Dit kan mogelijk in de toekomst gemitigeerd worden door een aanpassing binnen de strekdammen bv. een inrichting als voorhaven. De zeewaartse uitbreiding hypothekeert bovendien in zekere zin de kabelcorridor (meer dan de andere alternatieven), maar ook hier is in de referentiesituatie nog geen infrastructuur aanwezig en dit mogelijk ook een aanlandingsopportunity vormen. De verlenging van de strekdammen biedt anderzijds opportuniteiten voor windenergie (cf. Zeebrugge). In het alternatief 'Sluis' zijn geen aanpassingen (ophogingen) vereist in de achterhaven die een impact kunnen hebben op de sector. Dit alternatief wordt geëvalueerd als negatief (-2).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstreken.

De testzone Blue Accelerator, welke zich nabij de oostelijke strekdam van Oostende bevindt, wordt niet verwacht enige effecten te ondervinden van de alternatieven. De uitbreiding van de strekdammen voor het alternatief 'Sluis' overlapt in theorie met de onderzoekscorridor rondom het testplatform. Gezien de lange tijdshorizon van strategisch beleidsplan Kustvisie, de concessie-termijn en de beperkte levensduur van het testplatform en testzone, wordt aangenomen dat deze projecten niet met elkaar zullen overlappen. Op langere termijn wordt evenwel aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone Blue Accelerator.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+1 m	+1 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+1 m	+1 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Ingrepen	Open + ophogingen	SVK, 1x/j (geen ophogingen nodig)	SVK, 1x/j + minimale ophogingen	Geen ophoging, ca. om 20 j	SVK, geen ophoging, ca. 13x / j	SVK, 1x/j + ophogingen	Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Blauwe energie	-1	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2/-1/0	-2/0	-2/-1/0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' wordt de haven open gehouden bij +1m zeespiegelstijging, waardoor de vlotte toegang gegarandeerd blijft. De zeewaartse uitbreiding van de strekdammen (en daarmee gepaarde overlap met de kabelcorridor) is eerder verwaarloosbaar. Echter door de nodige ophogingen in de haven bij +1m zeespiegelstijging, wordt de werking van de sector wel tijdelijk beïnvloed. Gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend van belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De toegankelijkheid voor schepen i.k.v. onderhoud en exploitatie van de energiezones op zee, zal niet gehinderd worden door de stormvloedkering die gebouwd wordt bij +2 m zeespiegelstijging en een beperkte sluitfrequentie heeft. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte aanpassingen (ophogingen) vereist in de haven die de werking van de sector niet beïnvloeden.

Ook in het alternatief 'Stormvloedkering' zal de stormvloedkering geen ingrijpende effecten veroorzaken op de blauwe energiesector. Een vlotte toegang blijft gegarandeerd tot +1 m zeespiegelstijging en de zeewaartse uitbreiding van de strekdammen (en daarmee gepaarde overlap met de kabelcorridor) is eerder verwaarloosbaar. Bij +2 m zeespiegelstijging is er een toenemende sluitingsfrequentie (nog steeds beperkt), en gezien geen ophogingen nodig zijn, wordt de impact gelijkaardig beoordeeld als bij +1 m zeespiegelstijging. Wanneer bij +3 m zeespiegelstijging ook ophogingen voorzien worden in de haven, zal dit de werking van de sector tijdelijk kunnen beïnvloeden. Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de blauwe energie hub tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden.

In het geval van de sluis is er sprake van een minder vlotte doorstroming voor de schepen van de blauwe energiesector, wat als een negatief effect wordt beschouwd. Er zal ook een groter deel van de kabelcorridor gehypothekeerd worden door de grote zeewaartse uitbreiding van de strekdammen. Dit is echter niet problematisch daar de overlap met de kabelcorridor nog steeds beperkt is qua lengte en oppervlakte en dit mogelijk ook een aanlandingsopportunity kan vormen. De verlenging van de strekdammen biedt anderzijds opportuniteiten voor windenergie (cf. Zeebrugge). De uitbreiding van de strekdammen overlapt in theorie met de onderzoekscorridor rondom het testplatform. Gezien de lange tijdshorizon van het strategisch beleidsplan Kustvisie, de concessietermijn en de beperkte levensduur van het testplatform en testzone, wordt aangenomen dat deze projecten niet met elkaar zullen overlappen. Op langere termijn wordt evenwel aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone Blue Accelerator.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.1.1.2 Zeebrugge

Aan de westelijke kant van de haven bevinden zich de aanlandingstrajecten van telecomkabels, exportkabels van de windparken in de oostelijke energiezone, alsook MOG I export kabels, de Nemo Link interconnector (tussen Zeebrugge en Richborough, VK) en twee aardgaspijpleidingen (Zeepipe- en Interconnector-pijpleiding). De bespreking hiervan werd toegelicht in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..

In de haven van Zeebrugge situeert zich ook de bio-LNG terminal van Fluxys die zijn operaties verder wil uitbreiden binnen het energietransitie verhaal. Daarnaast is ook de zone met ICO windturbines en een zone met windturbines op de westelijke strekdam binnen de haven van Zeebrugge gelegen, zoals weergegeven op onderstaande figuur.



Figuur 8-4 Ligging van de voornaamste zones voor blauwe energie in de haven van Zeebrugge

Voor Zeebrugge is er bij de verschillende alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'**, **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'**, **'Open havenmond + sluis jachthaven'** en gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** geen effect (0) op de blauwe energiesector. De voorhaven blijft open en de ingreep beperkt zich tot de jachthaven. De vrije toegang blijft daarom verzekerd met voldoende bescherming.

Het ICO Windpark met 11 windturbines zal geen effecten (0) ondervinden, vermits dit gelegen is in de achterhaven waar geen ophogingen vereist zijn. Voor de windturbines op de westelijke strekdam en binnen het havengebied kan gesteld worden dat de gefaseerde ophogingen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie in tandem kunnen worden uitgevoerd met de afbraak en heropbouw van de windturbines (rekening houdend met de relatief korte levensduur van windturbines, 20 jaar). Voor de Fluxys terminal met zijn vaste infrastructuurelementen (pijpleidingen) zal verder onderzocht moeten worden hoe om te gaan met deze ophogingen om de operaties te kunnen blijven garanderen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Ingrepen	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Blauwe energie VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blauwe energie JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De verschillende alternatieven in de haven van Zeebrugge zijn voor het criterium Blauwe energie niet onderscheidend, omdat de verschillen (stormvloedkering, keersluis, sluis) gesitueerd zijn ter hoogte van de jachthaven, waar geen blauwe energie-activiteiten gesitueerd zijn.

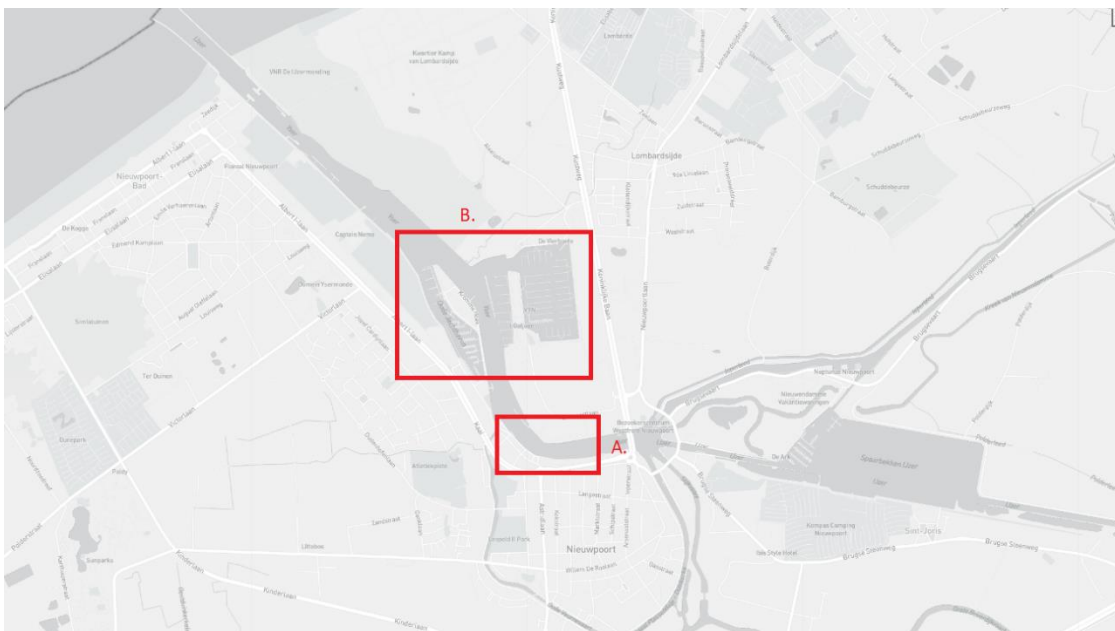
De windparken in de achterhaven zijn gevrijwaard van effecten. Voor de windturbines in de voorhaven, alsook voor de Fluxys terminal, is een onderzoek op projectniveau niet uitgesloten in het kader van de nodige ophogingen en aanpassingen in de voorhaven (gelinkt aan de levensduur/concessietermijn).

8.2.1.2 Visserij

Visserijactiviteiten spelen zich in elk van de vier havens af, waarbij in Blankenberge enkel de recreatieve visserij aanwezig is. In de andere havens komen zowel de recreatieve als professionele visserij voor. Voor visserijactiviteiten is vrije toegang tot de zee vanuit de haven belangrijk, maar dit is afhankelijk van het type visserijvaartuig. Voor commerciële grote schepen is dit belangrijker dan voor kleine vaartuigen (kustvisserij). Anderzijds zijn luwe havencondities voor het laden en lossen van visserijvaartuigen gunstig (dus optimaal in luwe condities in de haven achter een sluis). In dit criterium kijken we zowel naar de impact op de aanlanding (kades, drijvende steigers en pier i.v.m. hengelen), de verwerking van visserijproducten (visveilingen), maar ook naar sectorspecifieke wacht- en doorlooptijd, doorgang, vaartraject, wijzigingen in stromingen in de haven en de toegankelijkheid op het water (incl. ruimte voor manoeuvreren) en op het land (bereikbaarheid van het schip en van de site binnen de haven).

8.2.1.2.1 Nieuwpoort

Op Figuur 8-5 worden de voornaamste locaties met betrekking tot visserij in Nieuwpoort indicatief weergegeven. De belangrijkste zone hierbij is de vismijn en naastliggende kades, en de jachthaven. Er is in Nieuwpoort zowel recreatieve als professionele visserij. Nieuwpoort omvat 2% van de totale aanlanding door de professionele visserij langs de Belgische kust (Polet *et al.* 2023). De jachthaven van Nieuwpoort kent de grootste concentratie aan recreatieve vissersboten (294) (Recreatieve vissersvloot - Recreatieve Zeevisserij, 2021). Deze zijn hoofdzakelijk gelegen in de jachthaven. Verder worden de pieren ter hoogte van de monding van de IJzer gebruikt door recreatieve zeehengelaars.



Figuur 8-5: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones te Nieuwpoort. A. Vismijn en kaaien B. Oude en Nieuwe jachthaven

Voor Nieuwpoort wordt bij het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' in eerste instantie geen impact verwacht op visserijactiviteiten in de haven. De ophogingen die voorzien zijn in de haven zijn immers beperkt. Ter hoogte van de vismijn moeten er bij +0,80m zeespiegelstijging beperkte ophogingen gebeuren aan de kademuuren van ca. 20 tot 50 cm. Dit heeft geen impact op de werkbaarheid van de kades.

In dit alternatief blijft dus tot +1m zeespiegelstijging de huidige situatie met betrekking tot visserij behouden: visserijactiviteiten kunnen op dezelfde manier doorgaan, de bereikbaarheid van de haven blijft dezelfde en de kaafaciliteiten voor visserij blijven behouden in de huidige toestand.

Er wordt een stijgende frequentie van sluiting van de bestaande stormvloedkering verwacht tot +1 m zeespiegelstijging (tot 10x per jaar bij +0,8m zeespiegelstijging). Dit heeft evenwel weinig tot geen impact op professionele en recreatieve visserijactiviteiten vanuit Nieuwpoort. Bij stormweer wordt immers niet uitgevaren. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. In normale omstandigheden blijft er een vlot in- en uitvaren mogelijk van en naar de voor recreatieve en professionele visserij belangrijke locaties aan de vismijn en in de jachthaven, gelijkaardig als de referentiesituatie 2030 (geen effect, 0).

In dit alternatief wordt vanaf +1m zeespiegelstijging een sluis aan de Langbrug voorzien, structurele aanpassingen aan de bestaande stormvloedkering in de havenmond en grotere ophogingen in de haven. Ter hoogte van de nieuwe sluis aan de Langbrug – stroomopwaarts van de vismijn – zal aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een nieuwe stormvloedkering gebouwd in de havenmond en bij +2m en +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen voorzien in de haven, om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te kunnen blijven beperken tot 1x/jaar.

Deze ophogingen zijn dus ook noodzakelijk ter hoogte van de vismijn, wat de werkbaarheid ervan tijdelijk in het gedrang kan brengen. De zone rond de jachthavens dient eveneens opgehoogd te worden, evenals de toegang en ankerpunten tot de pontons (aanmeerlocaties) voor recreatieve visserij. De ophogingswerken bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden als negatief beoordeeld inzake visserij. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. 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. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van visserijschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op visserij gemilderd worden tot beperkt negatief (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' zijn de nodige ingrepen tot +1 m zeespiegelstijging in de haven gelijk aan die van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt de nieuwe sluis bij de nieuwe jachthaven voorzien en liggen de voornaamste visserij-activiteiten inclusief de Vismijn achter de nieuwe sluis. Er zijn geen aanpassingen of ophogingen vereist in de haven achter de sluis. De huidige locatie en bijhorende faciliteiten voor recreatieve en professionele visserijactiviteiten kunnen behouden worden. Er is evenwel een langere wacht- en doorlooptijd voor de professionele en recreatieve visserijvaartuigen die dienen aan te meren in de nieuwe jachthaven of de vismijn. Voor de professionele visserij, wordt de aanwezigheid van een sluis niet als een aanzienlijk knelpunt beoordeeld, gezien deze schepen veelal langer dan een dag op zee blijven en niet zozeer tegelijkertijd met andere visserijschepen en met de recreatieve vloot de haven in- en uitvaren. Anderzijds ontstaan achter de sluis luwere golfcondities, wat gunstig is voor de werkbaarheid (laden en lossen) van de schepen. Ter hoogte van de nieuwe sluis is voorzichtigheid geboden tijdens het schutten en spuien van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken. De impact op visserijactiviteiten in Nieuwpoort wordt beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1) voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief '**Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven**', zal de impact op wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Visserij	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1 / 0	-1	-1

Conclusie

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de visserijvaartuigen. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Ter hoogte van de nieuwe sluis aan de Langbrug die wordt voorzien, stroomopwaarts van de vismijn, zal wel aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen in de volledige haven tot en met de nieuwe sluis aan de Langbrug nodig, waardoor er hier tijdelijk een impact optreedt voor de werkbaarheid aan de kades van de jachthavens en de vismijn gedurende de ophogingswerken. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken in de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m 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. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van visserij schepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op visserij gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de visserijvaartuigen die gebruik maken van de nieuwe jachthaven en de vismijn. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.2.2 Oostende

Op Figuur 8-6 worden de voornaamste locaties met betrekking tot visserij in Oostende indicatief weergegeven. Professionele visserijactiviteiten vanuit Oostende zijn hoofdzakelijk gesitueerd ter hoogte van het Visserijdok en aan de kaaien rondom het dok en ter hoogte van de Vismijn. De haven van Oostende is goed voor 45% van de aanlanding van vis aan de Belgische kust¹. Er zijn circa 85 recreatieve visserijvaartuigen gekend die vanuit Oostende opereren². Verder zijn er nog ligplaatsen voor kleinere kustvisserijvaartuigen in de haven ter hoogte van de jachthaven en ter hoogte van de Noordede, evenals het Montgomerydok. Verder worden de strekdammen gebruikt door recreatieve zeehengelaars.



Figuur 8-6: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het Oostendse havengebied. A. Visserijdok B. Jachthaven en zone t.h.v. Noordede. C. Montgomerydok (beperkt).

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging**' zijn ophogingen nodig. De commerciële visserijsector bevindt zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour – met name de Visserijsluis van het Visserijdok. In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluisen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluis heeft op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassing van de Visserijsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassing van de Visserijsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen (milderende maatregel opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), kunnen de effecten voor visserij gemilderd worden naar **beperkt negatief (-1)**. Aan het Visserijdok zelf zijn geen verdere maatregelen nodig en wordt er geen impact verwacht. Voor de kleinere kustvisserij schepen die aanmeren in de jachthaven en het Montgomerydok kan wel tijdelijke een beperkt negatief effect optreden voor de werkbaarheid aan de kades gedurende de ophogingswerken. De ophogingen in de haven moeten gefaseerd gebeuren, waardoor tijdens de ophogingen tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de visserijvaartuigen in deze zone voorzien kan worden. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel (opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), wordt de impact van de ophogingen op de visserijsector als verwaarloosbaar gescoord. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien met een sluitingsfrequentie van minder dan 1 keer per jaar die kan toenemen tot max. ca. 1 keer per jaar bij +3 m zeespiegelstijging. Vermits de stormvloedkering hoofdzakelijk gesloten zal worden op momenten dat er niet uitgevaren wordt (storm), is de impact op toegankelijkheid van de haven voor visserijactiviteiten verwaarloosbaar. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een

¹ Polet, H., Torreelle, E., Sandra, M., Verleye, T. (2023). Fisheries. Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023: 1-19. <https://dx.doi.org/10.48470/48>

² <https://www.recreatievezevisserij.be/recreatieve-vissersvloot/>

schuifunctie bij noodweer. In normale omstandigheden blijft de vrije toegang behouden (de sluisen richting het Visserijdok blijven eveneens behouden). Er worden geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid verwacht voor visserij schepen, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht op de visserijsector bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt geopteerd wordt voor een stormvloedkering vanaf het begin. De stormvloedkering heeft een frequentie van sluiten van ca. om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging en oplopend tot ca. 13x/jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging daalt de frequentie van sluiten opnieuw tot ca. 1 keer per jaar door de vernieuwing van de stormvloedkering.

De vrije toegang tot de haven blijft bij alle niveaus van zeespiegelstijging behouden voor visserijactiviteiten, daar de stormvloedkering enkel sluit tijdens stormen wanneer de vissersvloot normaal gezien niet uitvaart. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuifunctie bij noodweer. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn geen ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid worden verwacht voor de visserijsector (geen effect, 0). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat de commerciële visserijsector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt – met name de Visserijsluis van het Visserijdok – waardoor er geen verdere maatregelen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Voor de kleinere kustvisserij schepen die aanmeren in de jachthaven en het Montgomerydok geldt net als in het voorgaande alternatief de milderende maatregel (opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4) van het gefaseerd ophogen, waardoor de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de visserijsector als verwaarloosbaar (0) wordt gescoord.

Bij het alternatief '**Sluis**' ontstaat de grootste impact op de recreatieve en commerciële visserijactiviteiten vanuit Oostende. De nieuwe sluis in de havenmond wordt voorzien bij +1 m zeespiegelstijging en de wacht- en doorlooptijd bij in- en uitvaart van de haven neemt daardoor toe, zowel voor de recreatieve als commerciële visserijvaartuigen. Met name voor de commerciële visserij die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, betekent dit alternatief een negatief effect (-2) op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de professionele visserijactiviteiten (inclusief kaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Visserij	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / 0	-2 / 0

Conclusie

Het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' houdt geen wijziging in van de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid voor de commerciële visserijvaartuigen die gebruik maken van het Visserijdok. Immers, bevindt deze zone zich reeds achter een beschermingscontour, met name de Visserijsluis. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Voor de kleinere kustvisserij schepen die aanmeren in de jachthaven, de Noordede of het Montgomerydok kan ook tijdelijk een impact optreden op de werkbaarheid aan de kades gedurende de ophogingswerken. Dit effect kan gemilderd worden door een gefaseerde ophoging in de haven, waardoor tijdens de ophogingen tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de visserijvaartuigen in deze zone voorzien kan worden.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig, waardoor er geen impact optreedt voor de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid van de recreatieve en commerciële visserij schepen. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat de commerciële visserijsector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt waardoor er hier geen ophogingen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor hier ook een tijdelijk negatief effect wordt gevonden. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades van de kleinere kustvisserij schepen te milderen, geldt dezelfde faseringsmaatregel als in het voorgaande alternatief.

Bij het alternatief 'Sluis' ontstaat omwille van de toename van de wacht- en doorlooptijd de grootste impact op de recreatieve en commerciële visserijactiviteiten vanuit Oostende, en dit vanaf de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging. Met name voor de commerciële visserij die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, heeft dit alternatief een grote impact op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Dit wordt gescoord als een negatief effect. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de professionele visserijactiviteiten (inclusief kaafaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.2.3 Blankenberge

De haven van Blankenberge vormt de op één na belangrijkste recreatieve vissershaven, na die van Nieuwpoort. De recreatieve visserijvaartuigen gebruiken de drijvende steigers voor aanlanding van de visserijproducten. Grotere professionele visserijvaartuigen meren niet aan in Blankenberge. Daarnaast worden de pieren gebruikt door recreatieve zeehengelaars.

Voor de recreatieve visserij vormt het plaatsen van een stormvloedkering aan de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Stormvloedkering**' weinig tot geen probleem, afgezien van een mogelijke wijziging in stromingen doorheen de nieuwe havengeul. De algemene navigeerbaarheid binnen de haven zelf blijft gelijkaardig aan die van vandaag. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging, indien de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering iets omhoog wordt getrokken, namelijk van ca. 1x om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging naar ca. 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Gezien de vissers normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze sectoren. De sector geniet bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op visserij. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren (milderende maatregel van het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op visserij ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle recreatieve visserij schepen vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluis kolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op de visserij als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ter hoogte van de keersluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluis kolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis**', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

In het gecombineerd alternatief: '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect op visserij voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. De stormvloedkering behoudt de normale doorlooptijden. Tijdens stormweer zijn de ligplaatsen bovendien afgeschermd. Er treden mogelijks wel wijzigingen op in de stromingen door de nieuwe havengeul. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid van de recreatieve visserij optreden. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluis kolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaa nde SVK, 15x/j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Besta ande SVK, 15x/j	Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie s	Bouw SVK, 1x/20j	Besta ande SVK, 15x/j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Besta ande SVK, 15x/j	Uitgevoerde maatregele n en gemiddelde sluitfrequen ties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwin g SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Visserij	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2/-1/0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Sluis' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de recreatieve visserij in de haven van Blankenberge bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij het ontwerp van de stormvloedkering is aandacht geboden naar wijziging van de stromingen en de navigeerbaarheid doorheen de nieuwe havengeul zelf.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zijn er geen ophogingen nodig in de haven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk dagtochten maakt. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluislokk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij in de haven van Blankenberge. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluislokk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

8.2.1.2.4 Zeebrugge

De haven van Zeebrugge is goed voor circa 52% van de aangelande vis aan de Belgische kust. Er zijn circa 103 recreatieve visserijvaartuigen gekend in Zeebrugge (Recreatieve vissersvloot - Recreatieve Zeevisserij, 2021). Op Figuur 8-7 wordt de jachthaven van Zeebrugge die een rol speelt voor de recreatieve visserij indicatief weergegeven. De vismijn blijft gesitueerd in een luwe zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis) en eens door de sluis is er voor de vissersvloot een open toegang tot zee. Sporadisch stationeert een vissersschip zich in de huidige jachthaven.



Figuur 8-7: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het havengebied van Zeebrugge.

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor de commerciële visserij bij het varen naar en van de vismijn die zich situeert in een zone achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) behouden blijft (geen effect, 0)

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van recreatieve visserij ter hoogte van de jachthaven. In de jachthaven wordt in het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' een stormvloedkering voorzien vanaf +1 m zeespiegelstijging, dewelke initieel een zeer lage sluitingsfrequentie heeft (ca. 1 keer om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging). Bij +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering ca. 7x/jaar moeten sluiten, terwijl de bijkomende ophogingen binnen de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging ervoor zorgen dat de sluitingsfrequentie opnieuw kan gereduceerd worden tot ca. 1x/jaar. Gezien de recreatieve vissers normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op visserij. De jachthaven genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van de ligplaatsen. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet aandacht besteed worden aan een mogelijke wijziging van stromingen doorheen de nieuwe jachthavengeul. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op visserij. Verdere ophogingen rondom de jachthaven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren (milderende maatregel van het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gearandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken in de jachthaven, wordt de impact op visserij ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Dit heeft tot gevolg dat de recreatieve vissersvloot vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd.

Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert.

Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeevaartse kant van deze nieuwe sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastuctuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluisen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis’** gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op visserij als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **‘Open havenmond + sluis jachthaven’**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

In het gecombineerd alternatief **‘Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze’** is het effect op visserij voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid voor de recreatieve visserij optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Visserij VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2/-1/0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor de commerciële visserij bij het varen naar en van de vismijn die zich situeert in een zone achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) behouden blijft.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van recreatieve visserij ter hoogte van de jachthaven. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de recreatieve visserij in de jachthaven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij het ontwerp van de stormvloedkering is aandacht geboden naar wijziging van de stromingen en de navigeerbaarheid doorheen de nieuwe havengeul zelf.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk dagtochten maken. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe (keer)sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastuctuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluisen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de (keer)sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

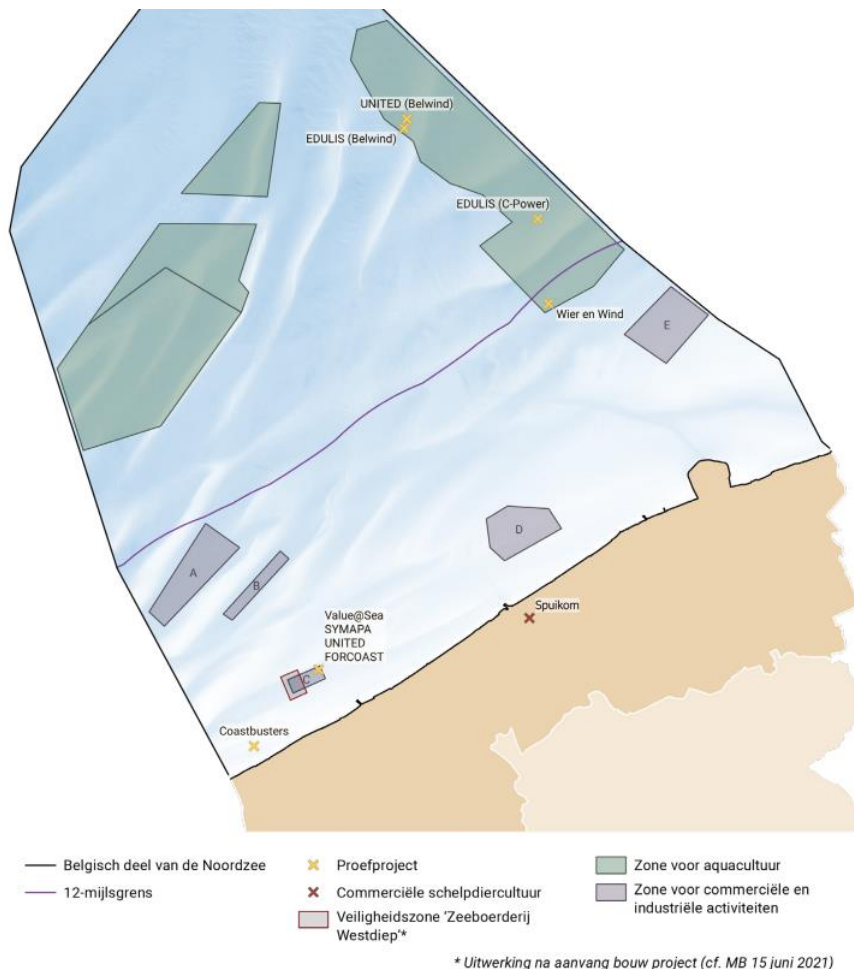
Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij in de jachthaven van Zeebrugge. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

8.2.1.3 Aquacultuur

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot aquacultuur. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. ruimtelijke overlap van havenzones in functie van aquacultuur met structurele aanpassingen) als geschiktheid (bv. wijzigingen in functionaliteit of toegankelijkheid van een zone met operationele link naar aquacultuur of wijzigingen in navigeerbaarheid).

Op Figuur 8-8 worden de voornaamste locaties voor aquacultuur in de Belgische Noordzee en langs de Vlaamse kust weergegeven. Voor de evaluatie van de aquacultuursector wordt dezelfde strategie gebruikt als de visserijsector (zie §8.2.1.2). Dezelfde havenzones met een betrekking tot het aanlanden en lokaal verwerken van visserijproducten worden ook als functioneel beschouwd voor aquacultuurproducten. Aquacultuuractiviteiten omvatten over het algemeen hetzelfde type van activiteiten in verband met scheepsbewegingen en toegang tot kaafaciliteiten. Voor aquacultuuractiviteiten is vrije toegang tot de zee vanuit de haven belangrijk. Verder is de nodige ruimte vereist aan toegankelijke kaaien. Anderzijds zijn luwe havencondities voor het laden en lossen van aquacultuurvaartuigen gunstig (dus optimaal in luwe condities in de haven achter een sluis). Omwille van deze redenen zijn de effectbeoordelingen in verband met aquacultuur dezelfde als voor visserij.

Hier worden momenteel enkel de haven van Nieuwpoort en Oostende als relevant beschouwd, gezien hun nabijheid, betrokkenheid en profilering in de Belgische aquacultuursector en -projecten. Naast de locaties binnen deze havens die werden toegelicht in het criterium 'Visserij', worden in Oostende ook de Spuikom en het bedrijventerrein Plassendale 1 mee beschouwd gezien hun belang in respectievelijk de streekgebonden kweek van Belgische oesters ('Ostendaise') en de plannen voor de uitbouw van Europa's grootste onshore zalmkwekerij (Columbi Salmon). Aquacultuuractiviteiten zijn niet relevant voor de haven van Blankenberge. Voor de haven van Zeebrugge wordt rekening gehouden met toekomstige aquacultuuractiviteiten in dezelfde zone als de activiteiten van de visserijsector, met name achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis).



Figuur 8-8: De locaties voorbehouden voor aquacultuur en voor commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van proefprojecten (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be (gebaseerd op KB 22 mei 2019 (MRP 2020-2026)), Kustportaal). Bron: Compendium Kust & Zee (2023)

8.2.1.3.1 Nieuwpoort

Voor aquacultuuractiviteiten vanuit Nieuwpoort kunnen dezelfde conclusies geformuleerd worden als voor de commerciële visserijactiviteiten in de verschillende alternatieven onder het criterium Visserij (zie §8.2.1.2.1).

Voor de haven van Nieuwpoort wordt bij het alternatief **‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug’** in eerste instantie (tot +1 m zeespiegelstijging) geen impact verwacht (geen effect (0)) op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in de haven van Nieuwpoort die gerelateerd zijn aan de aquacultuurzones voor de kust (zie Figuur 8-8). De ophogingen die voorzien zijn in de haven zijn immers beperkt. In dit alternatief wordt vanaf +2 m zeespiegelstijging grotere ophogingen voorzien in de haven. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen voorzien in de haven, om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te kunnen blijven beperken tot 1x/jaar. Hierdoor ontstaat een negatieve impact (-2) door de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de werkbaarheid van de aquacultuuractiviteiten t.h.v. de kades van de jachthavens en de vismijn. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. 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 aquacultuurvaartuigen in deze zone voorzien worden. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van aquacultuurschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op aquacultuur gemilderd worden tot beperkt negatief (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief **‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven’** is er een impact door de verminderde vrije toegang voor aquacultuurschepen die gebruik willen maken van de nieuwe jachthaven of van de vismijn, dit door nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven, die gebouwd wordt bij +1 m zeespiegelstijging.

Er zijn echter geen aanpassingen of ophogingen vereist in de haven achter de sluis. Door de toename van de wacht- en doorlooptijd wordt de impact op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in Nieuwpoort beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **‘Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven’**, zal de impact op wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Aquacultuur	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1

Conclusie

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor vaartuigen van aquacultuurproducten. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen in de volledige haven tot en met de nieuwe sluis aan de Langbrug nodig, waardoor er hier tijdelijk een impact optreedt voor de werkbaarheid aan de kades van de jachthavens en de vismijn gedurende de ophogingswerken. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. 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 vaartuigen van aquacultuurproducten in deze zone voorzien worden. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van aquacultuurschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op aquacultuur gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de vaartuigen van aquacultuurproducten die gebruik maken van de nieuwe jachthaven en de vismijn. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.3.2 Oostende

Voor aquacultuuractiviteiten vanuit Oostende kunnen dezelfde conclusies geformuleerd worden als voor de commerciële visserijactiviteiten in de verschillende alternatieven onder het criterium Visserij (zie §8.2.1.2.2).

In het alternatief **‘Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging’** is er in eerste instantie (bij +1 m zeespiegelstijging) geen impact op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in Oostende. Immers, de vrije toegang blijft behouden en er zijn geen ophogingen vereist met impact op aquacultuur aangezien deze sector zich reeds achter de beschermingscontour van de Visserijsluis aan het Vissersdok bevindt. In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluisen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluis heeft op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassing van de Visserijsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassing van de Visserijsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van het Visserijdok (milderende maatregel van het criterium ‘Visserij’ in §8.2.1.2), kunnen de effecten voor aquacultuur gemilderd worden naar beperkt negatief (-1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien. Vermits de stormvloedkering hoofdzakelijk gesloten zal worden op momenten dat er niet uitgevaren wordt (storm), is de impact op toegankelijkheid van de haven voor aquacultuuractiviteiten verwaarloosbaar. In normale omstandigheden blijft de vrije toegang behouden (de sluisen richting het Visserijdok blijven eveneens behouden). Er worden geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid verwacht voor aquacultuuractiviteiten, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht op de aquacultuursector bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Hetzelfde geldt voor het alternatief **‘Stormvloedkering’**, waar geopteerd wordt voor een stormvloedkering vanaf het begin. De vrije toegang tot de haven blijft behouden voor aquacultuuractiviteiten, daar de stormvloedkering het grootste deel van de tijd open blijft. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat deze sector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt – met name de Visserijsluis van het Visserijdok – waardoor er geen verdere maatregelen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de aquacultuursector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1).

Bij het alternatief **‘Sluis’** ontstaat de grootste impact op aquacultuuractiviteiten in de haven van Oostende. De nieuwe sluis in de havenmond wordt voorzien bij +1 m zeespiegelstijging en de wacht- en doorlooptijd bij in- en uitvaart van de haven neemt daardoor toe. Voor de aquacultuursector die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, betekent dit alternatief een negatief effect (-2) op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de aquacultuuractiviteiten (inclusief kaafaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Bij dit alternatief is er een grote indirecte impact te verwachten op de oesterteelt in de Spuikom. Immers, door de sluis zal een verzoeting optreden van de havengeul. Dit heeft als indirect gevolg dat de waterkwaliteit van de Spuikom ook zal veranderen door een langzame verzoeting. Het water van de Spuikom wordt immers beïnvloed door water in de havengeul dat vooral bij hoogwater wordt ingelaten om het waterpeil constant te houden³. Door het wegvallen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek zal er een sterke wijziging van de nutriëntenbalans en andere fysische eigenschappen van het zeewater in de Spuikom ontstaan. Hierdoor kan de aquacultuur van de ‘Ostendaise’, de lokaal geteelde oester, niet in zijn huidige kwaliteit gegarandeerd worden.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **‘Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze’** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

³

<https://www.vliz.be/spuikom/waterpeil-van-de-spuikom#:~:text=In%20de%20Spuikom%20wordt%20getracht,gemiddeld%201%2C5%20m%20diep.>

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Aquacultuur	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2/-1	-2/0	-2/0

Conclusie

De alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' houden geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd en de navigeerbaarheid van de schepen met aquacultuurproducten. Ook voor de werkbaarheid aan de kades wordt er geen wijziging verwacht. Er wordt aangenomen dat de schepen van de aquacultuursector aan- en afmeren in het Visserijdok, waar geen ophogingen nodig zijn aangezien het Visserijdok zich reeds achter de Visserijsluis bevindt die deel uitmaakt van de beschermingscontour. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect.

Bij het alternatief 'Sluis' ontstaat de grootste impact op aquacultuuractiviteiten in de haven van Oostende. Voor de aquacultuursector die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, heeft dit alternatief een grote impact op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Dit wordt gescoord als een negatief effect. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de aquacultuuractiviteiten (inclusief kaafaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. De nieuwe sluis in de havenmond houdt een langzame verzoeting en het wegvallen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de havengeul in, waardoor de aquacultuur van de 'Ostendaise' niet in zijn huidige kwaliteit gegarandeerd kan worden.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.3.3 Blankenberge

Aquacultuuractiviteiten zijn niet relevant voor de haven van Blankenberge.

8.2.1.3.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge geldt dat voor alle alternatieven de toegankelijkheid tot de zee voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten niet verandert. Voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten wordt aangenomen dat deze zich situeren in de achterhaven, met name de zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis). In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor het varen naar en van de achterhaven behouden blijft. Dit maakt dat er weinig tot geen impact is op toekomstige aquacultuuractiviteiten (geen effect, 0).

De alternatieven voor de jachthaven zijn niet onderscheidend met betrekking tot aquacultuur, gezien deze activiteiten zich hier niet voordoen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Aquacultuur VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aquacultuur JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor de haven van Zeebrugge geldt dat voor alle alternatieven de toegankelijkheid tot de zee voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten niet verandert. Voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten wordt aangenomen dat deze zich situeren in de achterhaven, met name de zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis). In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor het varen naar en van de achterhaven behouden blijft.

De alternatieven voor de jachthaven zijn niet onderscheidend met betrekking tot aquacultuur, gezien deze activiteiten zich hier niet voordoen.

8.2.1.4 Andere commerciële functies

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot andere commerciële activiteiten, zoals winkels, openbare ruimte, kunst en parkeergelegenheden ter hoogte van de (verharde) zones rondom de haven. Het omvat zowel ruimtelijke aspecten (zoals eventuele overlap met havenzones die op heden voor deze functies dienen) als geschiktheid (zoals mogelijkheden om een zone in te richten voor meervoudig gebruik).

8.2.1.4.1 Nieuwpoort

De ingrepen binnen het relatief brede beschermingslint van dit alternatief **‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug’** kunnen opportuniteiten bieden voor commerciële functies zoals parkeer- en winkelgelegenheden en openbare ruimte voor evenementen. Dit geldt in Nieuwpoort aan beide oevers, met uitzondering van het natuurreservaat IJzermonding. Het effect bij +1 m zeespiegelstijging wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld en positief (+2) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief **‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven’** is het kustbeschermingslint kleiner en is de zone ter hoogte van de stadskern van Nieuwpoort alsook de nieuwe jachthaven niet opgenomen. Hoewel er in dit geval geen directe hinder optreedt in de nieuwe jachthaven, zijn de opportuniteiten voor commerciële functies globaal gezien beperkter (dan in het vorige alternatief). Daarom wordt er beperkt positief (+1) beoordeeld vanaf +2 m zeespiegelstijging. Voor +1 m zeespiegelstijging is het effect verwaarloosbaar (0).

De effecten bij +1 m zeespiegelstijging blijven hetzelfde voor het alternatief **‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven’**. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het grotere lint van de sluis aan de Langbrug iets meer opportuniteiten bieden voor commerciële functies dan wanneer de sluis aan de jachthaven wordt geplaatst.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Andere commerciële functies	0	+2	+2	0	+1	+1	0	+1/+2	+1/+2

Conclusie

Aangezien de plaatsing van de sluis bij de Langbrug een groter kustbeschermingslint creëert, zijn er in dit alternatief (beperkt) meer opportuniteiten voor andere commerciële functies.

8.2.1.4.2 Oostende

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging, zijn in het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsgedeelte van Oostende, wat resulteert in lokale ophogingen tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Naar aanleiding van de benodigde ophogingen kan rondom de haven nagedacht worden over het multifunctioneel inrichten van openbare ruimte of het toevoegen van commerciële functies aan de benodigde structurele aanpassingen. Dit effect wordt als positief (+2) beoordeeld. Na +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Hierdoor zijn er niet meer veel bijkomende potenties voor de inrichting van commerciële functies aan de structurele ingrepen en geldt een beperkt positief effect (+1).

Gezien in het alternatief **'Stormvloedkering'** reeds vanaf de start wordt gekozen voor het plaatsen van een stormvloedkering in de havenmond, zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist tot na +2 m zeespiegelstijging. Hierdoor geldt er een verwaarloosbaar effect (0) voor commerciële functies en activiteiten. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn structurele aanpassingen vereist rondom de volledige haven om het hedendaagse veiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen. Lokaal zijn ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig, resulterend in een verschil tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Deze structuren bieden mogelijks potenties voor diverse inrichting met commerciële functies en worden beperkt positief beoordeeld (+1).

De plaatsing van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomt in het alternatief **'Sluis'** verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van vandaag, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk zijn. Daarom zijn er niet echt opportuniteiten voor andere commerciële functies, en geldt er geen effect (0) in alle zeespiegelstijgingsniveaus. Er kan wel opgemerkt worden dat door het bouwen van een sluis de ganse zone achter de sluis vrij is van ophogingen waardoor er een grote vrijheid in ontwikkelingen hier nog mogelijk zijn.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstreken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Andere commerciële functies	+2	+1	+1	0	0	+1	0	0	0	0/+2	0/+1	0/+1

Conclusie

Qua commerciële activiteiten biedt een groter kustbeschermingslint meerdere opportuniteiten. Binnen het alternatief 'Sluis' zijn deze opportuniteiten onbestaande. De alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' vereisen aanpassingen rondom de haven, waardoor meervoudig ruimtegebruik met andere commerciële functies mogelijk is.

8.2.1.4.3 Blankenberge

Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er in het alternatief '**Stormvloedkering**' geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. Hierdoor is er nog geen effect (0) op de aanwezige commerciële functies. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, zijn er wel ophogingen nodig, die voor +3 m zeespiegelstijging ca. 2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Afhankelijk van de invulling van deze ophogingen, bestaan er opportuniteiten voor andere commerciële functies met meervoudig gebruik, waardoor het effect hier als beperkt positief (+1) beoordeeld wordt.

In het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' geldt hetzelfde effect voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als het alternatief 'stormvloedkering', zijnde geen effect (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis ingericht, waardoor er geen verdere ophogingen vereist zijn rondom de haven en er dus ook geen bijkomende opportuniteiten zijn om nieuwe inrichtingen te realiseren. Dit resulteert in een verwaarloosbaar effect (0).

De effecten voor het Alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' zijn identiek aan het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en worden dus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Hetzelfde geldt voor het Alternatief '**Sluis**'. In dit alternatief zijn weinig tot geen nieuwe opportuniteiten voor commerciële activiteiten, zoals parkeergelegenheid, winkels, ... Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het alternatief voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging verwaarloosbaar (0). Voor +3 m zeespiegelstijging is dit beperkt positief (+1) voor de keuze van een stormvloedkering en verwaarloosbaar (0) voor de (keer)sluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Andere commerciële functies	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+1

Conclusie

Ook binnen deze haven geldt dat een ruimer kustbeschermingslint meer potenties biedt aan diverse commerciële functies en activiteiten. Het alternatief 'Sluis' is daarom beperkt qua opportuniteiten.

8.2.1.4.4 Zeebrugge

De aanwezigheid van andere commerciële activiteiten, zoals winkels, is eerder beperkt rondom de jachthaven. De jachthaven is wel deels omringd door parkeerplaatsen.

Bij het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** is er geen impact (0) op parkeergelegenheid bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Er zijn ook weinig bijkomende opportuniteiten inzake commerciële activiteiten als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen bijkomende ophogingen in de jachthaven noodzakelijk zijn, echter de impact op de bestaande parkeergelegenheid wordt hier ook als verwaarloosbaar beoordeeld. Dit effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven. Het bouwen van een sluis biedt geen bijkomende opportuniteiten voor commerciële functies.

De effecten in het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstij ging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie es	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: vernieu wing SVK (<1x/j) en ophogin g	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: -	VH: ophogin g JH: Vernieu wing sluis	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieu wing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Andere commerciële functies VH															
Andere commerciële functies JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor elk van de alternatieven zal de impact op de commerciële functies, zoals parkeergelegenheid, verwaarloosbaar zijn. Ook de mogelijke opportuniteiten als gevolg van de voorziene kustbeschermingsmaatregelen worden als verwaarloosbaar ingeschat.

8.2.1.5 Toerisme & Recreatie

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op recreatieve en toeristische functies binnen het havengebied. Dit criterium omvat de verschillende bestaande en eventuele toekomstige toeristische aspecten binnen het havengebied voor de categorieën horeca, veerverbindingen en toeristische trekpleisters. Het effect op elk van deze categorieën wordt ingeschat op basis van de veranderingen door de kustbeschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld ophogingen of harde infrastructuur als sluisen of stormvloedkeringen). Het aspect inzake in- en uitvaren van schepen gelinkt aan pleziervaart, zeiljachten en recreatieve visserij, wordt behandeld in het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4).

8.2.1.5.1 Nieuwpoort

Door de plaatsing van de nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug zullen er in het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' nog steeds structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn binnen de volledige haven. Hierdoor zal de lokale relatie met het water en de werkbaarheid aan bv. drijvende steigers in de jachthavens of de kades aan de Nieuwpoort vismijn wijzigen.

Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn-site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Structurele aanpassingen rondom de haven bij +3 m zeespiegelstijging gaan tot ca. 9 m TAW en betekenen lokale ophogingen tot ca. 2,5 m ten opzichte van het huidige maaiveld.

Voor de aanwezige hotels, vakantiewoningen, restaurants etc. worden over het algemeen slechts beperkt negatieve effecten verwacht tot +1 m zeespiegelstijging. De beperkte structurele aanpassingen op dit niveau zullen de bestaande horeca niet echt verstoren, maar bieden wel geen bijkomende opportuniteiten. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zullen de structurele aanpassingen groter zijn, waardoor er meer negatieve effecten gelden voor de bestaande horeca, maar ook meer opportuniteiten. Dit wordt globaal als beperkt negatief beoordeeld (-1). Het Veer 'De Nieuwe Visie' zal aanpassingen moeten treffen aan de aanlegsteiger; dit kan gefaseerd gebeuren. Naast horeca, zijn er in de haven van Nieuwpoort enkele toeristische trekpleisters voor wandelaars zoals de staketsels, de promenade en het natuurreservaat IJzermonding. Ook de parken aan de westelijke oever bieden plaats aan lokale jeugdbewegingen, sportclubs en 's zomers het 'Beach festival'. Het lint overlapt volledig met deze zone, waardoor mits een kwalitatieve inrichting van de kustbescherming het effect beperkt kan gehouden worden en er zelfs kansen zijn voor eventuele nieuwe ontwikkelingen. Voor een visualisatie van een mogelijke integratie en invulling van het Prins Mauritspark, kan er verwezen worden naar de figuren opgenomen in het criterium 'Wonen' in §**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' wordt de nieuwe sluis voorzien ter hoogte van de nieuwe jachthaven, waardoor er achter de nieuwe sluis geen ophogingen meer vereist zijn. Zeewaarts van de sluis zijn wel nog steeds structurele aanpassingen nodig tot ca. 9 m TAW bij +3 m zeespiegelstijging, wat lokaal ophogingen tot ca. 2,5 m ten opzichte van de situatie vandaag teweegbrengt. Deze aanpassingen kunnen vormgegeven worden binnen een afgebakende zone rondom de haven, waardoor deze kwalitatief ingericht kunnen worden. De plaatselijke impact bij +1 m zeespiegelstijging op horeca is beperkt, net zoals de opportuniteiten die ook eerder beperkt zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zullen de structurele aanpassingen wel groter zijn, waardoor er meer negatieve effecten gelden voor de bestaande horeca, maar ook meer opportuniteiten. Dit wordt globaal als beperkt negatief beoordeeld (-1). De mogelijke impact op het veer, Prins Mauritspark, promenade, staketsels en horeca ten noorden van de nieuwe sluis, zijn gelijkaardig als in het alternatief hiervoor beschreven.

De locatie van de sluis wordt in dit alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven**' nog niet vastgelegd. Over het algemeen zal de plaatsing van de sluis bij de Langbrug (Ganzepoot) meer effecten genereren omdat er een grotere ruimtelijke footprint is. In globaliteit wordt het effect echter voor beide alternatieven als gelijkaardig beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Toerisme en recreatie	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

In Nieuwpoort zijn de effecten op de horeca voor alle alternatieven beperkt negatief (-1). De grootste reden hiervan is enerzijds de structurele aanpassingen, waarin relatief weinig impact op de horecazaken enerzijds maar ook weinig opportuniteiten bestaan voor horeca en anderzijds de afname van de kwalitatieve beleving wegens de noodzakelijke ophogingen (vanaf +2 m zeespiegelstijging). Op de veerverbinding tussen ooster- en westeroever worden geen effecten verwacht, de veerdienst zal functioneel kunnen blijven, mits enkele aanpassingen aan de aanlegsteiger. Qua toeristische trekpleisters blijven de wandel- en fietsroutes bestaan. Wat betreft het parkgebied op de westelijke oever, zal alles afhangen van de inrichting die hier gekozen wordt, iets wat pas op projectniveau zal gebeuren. Het principe van adaptief bouwen dient hierbij in acht genomen te worden.

8.2.1.5.2 Oostende

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging zijn in het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsgedeelte van Oostende, wat resulteert in lokale ophogingen tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Ter hoogte van de Halvemaandijk moet worden opgehoogd tot ca. 13 m TAW, een verschil van ca. 2,5 m t.o.v. vandaag. Naar aanleiding van de benodigde ophogingen kan rondom de haven nagedacht worden over het multifunctioneel inrichten van openbare ruimte. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt het effect op toerisme en horeca als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Enerzijds zal de bestaande horeca door de structurele aanpassingen negatieve effecten ondervinden. Anderzijds biedt een aanpassing ook mogelijks potenties, zoals zichtbaar op de visualisaties van het Montgomerydok zoals opgenomen in het criterium 'wonen'. Het veer van Oostende zal enkele structurele maatregelen moeten treffen die gefaseerd kunnen worden aangelegd. Door het aanleggen van een stormvloedkering zal er wel een grote impact zijn op het Klein Strand en de staketsels. Hiermee rekening houdend wordt de impact op toerisme en recreatie vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief effect (-2) beoordeeld.

In het alternatief **'Stormvloedkering'** zijn er bij +1 m zeespiegelstijging geen ophogingen nodig in en rondom de haven. De bouw van de stormvloedkering kan wel een impact hebben op het toeristische zones Klein Strand en de staketsels. Bij +1 m zeespiegelstijging zal de horeca geen invloed ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn er voornamelijk aan de west- en zuidzijde van de haven ophogingen nodig. Ter hoogte van de stadskern van Oostende gaat dit over een ophoging van 1,2 m, zoals gevisualiseerd binnen het criterium 'wonen'. Bij +3 m zeespiegelstijging moet de volledige haven worden opgehoogd, met een ophoging van 1,4 m ter hoogte van het Montgomerydok en de Visserkaai, waar de meeste horecazaken en de toegang tot het staketsel gelegen zijn. Op basis van de impressies hieronder kan afgeleid worden dat het effect op de aanwezige horeca ook bij +3 m zeespiegelstijging beperkt kan zijn. De plaatsing van een grote structuur zoals een stormvloedkering in combinatie met structurele ingrepen elders heeft een negatieve impact op bijvoorbeeld recreatie ter hoogte van het Klein strand en horeca die daar in de buurt ligt (minder aantrekkelijk uitzicht). Over het algemeen gelden dezelfde effecten op horeca, het veer en toeristische trekpleisters als in het vorige alternatief. Echter omwille van de impact op het Klein Strand en de staketsels, wordt het effect van dit alternatief als negatief (-2) beoordeeld.

In het alternatief **'Sluis'** zorgt de plaatsing van een sluis in de havenmond van Oostende er voor dat verdere aanpassingen binnen de haven en aan de rand van de stadskern van Oostende zelf niet noodzakelijk zijn. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van vandaag, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk zijn. Zeewaarts worden de strekdammen sterk uitgebreid om een veilige aankomst van zeeschepen te garanderen. Hierdoor is sowieso een impact op het Klein Strand en op de Westerstaketsel. Voor horeca zullen er nabij de sluis eerder negatieve effecten optreden, wegens het minder aantrekkelijke uitzicht van deze grote ingreep. Voor het veer treden geen effecten op; het plaatselijke waterniveau blijft constant en vereist dus geen structurele aanpassingen aan de aanlegsteigers. Bovendien is door de plaatsing van de sluis een bijkomend alternatief aanwezig om van west naar oost te reizen. Voornamelijk op basis van het feit dat toeristische trekpleisters zoals het Westerstaketsel en Klein Strand hun recreatieve waarde verliezen, wordt dit alternatief als negatief (-2) beoordeeld.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling voor het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Toerisme en recreatie	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2/-1	-2	-2

Conclusie

In het alternatief 'Open met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' worden de nodige ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief beoordeeld voor toerisme en recreatie. Eens de bouw van een sluis of stormvloedkering wordt voorzien, zal er een grote impact zijn op het Klein Strand en de staketsels en wordt de impact als negatief (-2) beoordeeld. De veerdienst zal in alle alternatieven mogelijk blijven. De effecten op de horeca zullen verder enorm afhangen van de inrichting van de zones die moeten opgehoogd worden.

8.2.1.5.3 Blankenberge

De bouw van de stormvloedkering heeft in het alternatief **'Stormvloedkering'** een beperkte negatieve impact op horeca en recreatie ter hoogte van de jachthaven zelf tot +2 m zeespiegelstijging. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. De impact op horeca, recreatie en wonen is dus elders in de haven tot +2 m zeespiegelstijging (i.t.t. zone nabij stormvloedkering) afwezig. Bij de bouw van de stormvloedkering zal er wel een aanpassing aan de strekdammen noodzakelijk zijn, waardoor het bestaande restaurant op het Oosterstaketsel en het Oosterstaketsel zelf zal beïnvloed worden. Op projectniveau dient verder onderzocht te worden in hoeverre het Oosterstaketsel bij de bouw van een stormvloedkering kan behouden blijven. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, zijn er wel ophogingen nodig, die voor +3 m zeespiegelstijging maximaal 2,2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Bij deze ophogingen kunnen er negatieve impacten op horeca ontstaan ook elders rondom de haven (doordat bv. zicht op de jachthaven verdwijnt). Voor het veer en de watertaxi worden geen effecten verwacht. In globaliteit wordt tot +2 m zeespiegelstijging het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als negatief (-2) beoordeeld.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande. Na +2 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft als voordeel dat er geen bijkomende ophogingen noodzakelijk zijn. Echter voor het bouwen van een sluis moet het Oosterstaketsel sowieso verdwijnen, wat een nefast gevolg zal hebben voor de horeca die op het eind van het staketsel is gelegen en voor de toeristisch recreatieve waarde van het Oosterstaketsel als wandelboulevard. Een positief aspect aan een sluis is wel dat er nieuwe mogelijkheden voor recreatie ontstaan, doordat een nieuwe recreatieve verbinding kan ontstaan over de sluisen voor fietsers en wandelaars. Het veer kan dankzij de sluis op dezelfde manier blijven functioneren, mits beperkte aanpassingen. Op basis hiervan wordt de impact voor dit alternatief gelijk gescoord als het alternatief van de stormvloedkering, namelijk beperkt negatief (-1) tot +2 m zeespiegelstijging en negatief (-2) vanaf +3 m zeespiegelstijging.

Het effect op toerisme en recreatie voor het **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** op is gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'. De negatieve effecten op het Oosterstaketsel en het restaurant dat er voorkomt is hier identiek. Het voordeel van de sluis als oost-west verbinding is in het geval van de keersluis wel minder groot. Op basis hiervan wordt de impact voor dit alternatief gelijk gescoord als het alternatief van de stormvloedkering, namelijk beperkt negatief (-1) tot +2 m zeespiegelstijging en negatief (-2) vanaf +3 m zeespiegelstijging.

In het alternatief **'Sluis'** wordt er vanaf het begin gekozen voor een sluis, waardoor er in de haven zelf geen structurele aanpassingen nodig zijn tot voorbij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de sluis is er een beperkt negatief effect op horeca, die ofwel moet verplaatsen wegens overlap met de infrastructuur, ofwel een sterk gewijzigd uitzicht heeft. De aanwezige horeca op het Oosterstaketsel en het staketsel zelf zullen moeten verdwijnen. De sluis biedt wel nieuwe mogelijkheden voor een recreatieve verbinding voor fietsers en wandelaars, die dan naast de veerdienst verbindingen kan verzekeren. Hiermee rekening houdend wordt de impact van de sluis als negatief (-2) beoordeeld.

De gevolgen voor toerisme en recreatie zijn in het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** vanaf +3 m zeespiegelstijging afhankelijk van de keuze voor een sluis of een stormvloedkering.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven + aanpassi ng strekda mmen	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Toerisme en recreatie	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2

Conclusie

Voor de horeca in de haven van Blankenberge kan het onderscheid gemaakt worden tussen de locaties nabij de ingreep/havenmond/staketsel en de locaties rondom de jachthaven. Nabij de havenmond zal de ingreep negatiever zijn, wegens de aanwezigheid van zowel een restaurant op de westelijke oever, als een restaurant op het Oosterstaketsel. Dit laatste zal zeker in het alternatief van de sluis moeten verdwijnen, omdat het Oosterstaketsel hier zal moeten verdwijnen. In de alternatieven met de stormvloedkering zal er wellicht ook een impact zijn, maar deze moet nog verder op projectniveau bepaald worden. De overzet kan in alle alternatieven blijven bestaan, maar zal potentieel overbodig blijken bij de inrichting van een sluis. Het alternatief sluis heeft wel een positieve invloed op het feit dat er een nieuwe oost-west verbinding wordt gemaakt door kruising van de haven.

8.2.1.5.4 Zeebrugge

Binnen de haven van Zeebrugge speelt het aspect toerisme en recreatie zich enkel af ter hoogte van de jachthaven. In de voorhaven komen deze activiteiten niet voor. In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' wordt gestart met de bouw van een stormvloedkering waarbij geen ophogingen in de haven noodzakelijk zijn. Het effect op toerisme en recreatie wordt hier voor +1 m en +2 m als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Om te voorkomen dat de stormvloedkering elk gemiddeld hoogwater zou moeten sluiten bij +3 m zeespiegelstijging, wat zeer ongewenst is voor de pleziervaartuigen aanwezig in de jachthaven, dienen alsnog ophogingen te gebeuren binnen de jachthaven, bovenop de aanpassingen gepland in Masterplan Kustveiligheid. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld omwille van de noodzakelijke ophogingen rondom de jachthaven, de zone waar de horeca is gelegen.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' gelden dezelfde effecten als besproken in de voorgaande paragraaf. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een keersluis geïnstalleerd waardoor er geen ophogingen nodig zijn in de jachthaven (geen effect, 0).

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' gelden voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging dezelfde effecten als besproken in de voorgaande paragraaf. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis geïnstalleerd, waardoor er geen ophogingen nodig zijn in de jachthaven en er bovendien een oost-west wandellus wordt gerealiseerd. Dit effect wordt als beperkt positief effect (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' moeten geen ophogingen in de jachthaven gebeuren. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging zorgt de sluiting van de stormvloedkering voor de bescherming. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zorgt de sluis voor deze bescherming. Door het aanleggen van een sluis kan er een wandellus gevormd worden, wat aantrekkelijk is naar toerisme en recreatie. Dit aspect wordt beoordeeld in het criterium 'verbinding parallel aan de kust', maar draagt wel bij aan de aantrekkelijkheid voor de toeristen. Bijgevolg wordt voor toerisme en recreatie het alternatief als beperkt positief (+1) beoordeeld.

Het effect van het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' wordt bepaald door de plaatsing van een sluis, keersluis of stormvloedkering en zal er bijgevolg bij +3 m zeespiegelstijging een beperkt negatief (-1), geen effect (0) of een beperkt positief effect (+1) zijn.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Toerisme en recreatie VH															
Toerisme en recreatie JH	0	0	-1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	0	0	-1/0/+1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

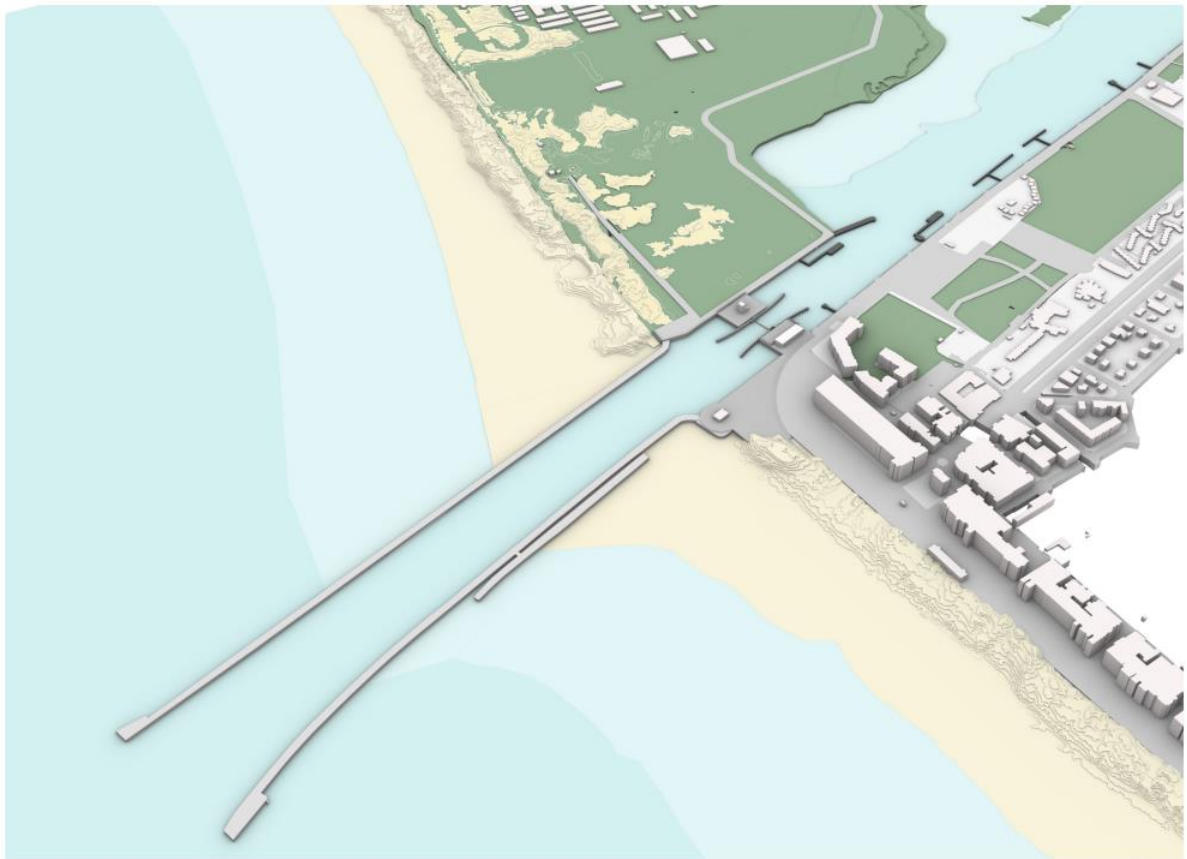
Voor Zeebrugge geldt dat de horeca beperkt negatief geïmpacteerd wordt bij de ophogingen binnen de haven vanaf +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'. Het effect bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging is bij alle alternatieven waar (gestart wordt met) een stormvloedkering wordt voorzien verwaarloosbaar (0) omdat er dan geen ophogingen nodig zijn. Bij de alternatieven met sprong naar sluis of keersluis bij +3 m zeespiegelstijging, ontstaat er geen effect (0) op horeca omdat er dan geen ophogingen nodig zijn. Bij het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' is het effect op de horeca beperkt positief (+1) omdat hier geen ophogingen nodig zijn en er een nieuwe wandellus wordt gevormd.

8.2.1.6 Wonen

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot de aanwezige woonfuncties. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. toewijzing woonzones) als geschiktheid (bv. uitzicht en toegankelijkheid).

8.2.1.6.1 Nieuwpoort

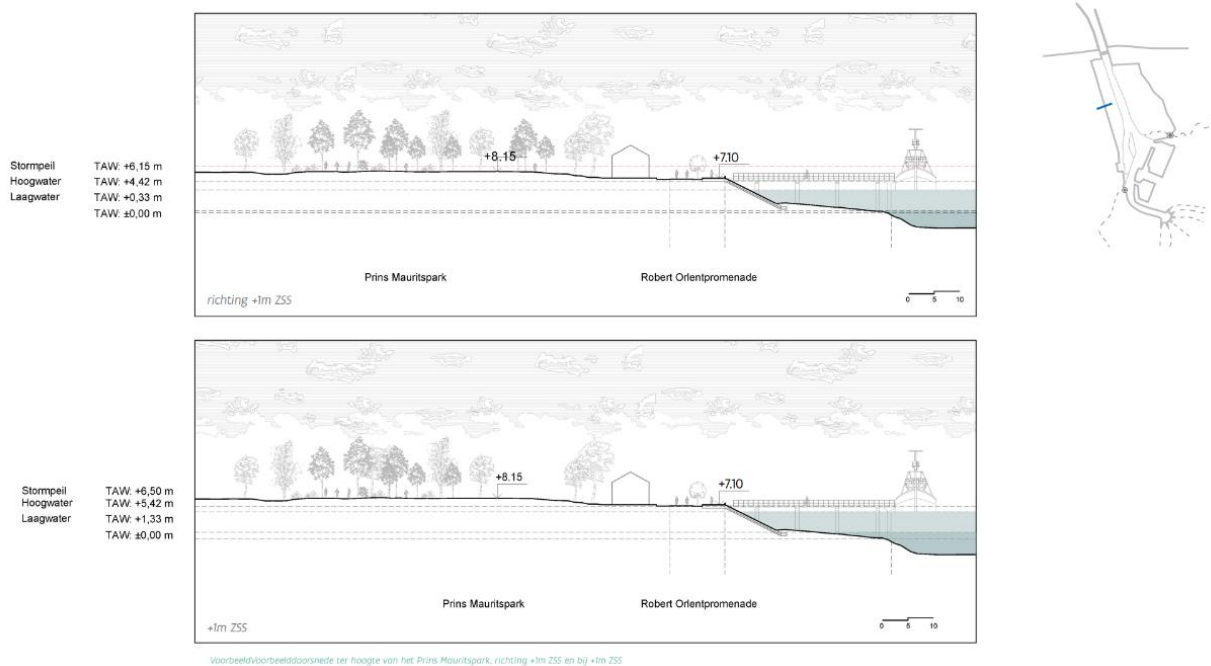
In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt naast de in aanbouw zijnde stormvloedkering in de havenmond een sluis voorzien ter hoogte van de Langbrug (Ganzepoot). Er zijn daarom structurele aanpassingen en ophogingen nodig binnen de volledige haven. De impact van deze structurele aanpassingen op woonfuncties (bv. door verminderd zicht vanuit woningen) blijft evenwel beperkt negatief (-1) bij +1 m zeespiegelstijging, daar er enkel beperkte ophogingen nodig zijn van 0,2 m en er bovendien in de onmiddellijke buurt van de IJzer en de haven weinig woningen gesitueerd zijn. Voor het Prins Mauritspark wordt in onderstaande figuren wel aangetoond hoe een eventuele invulling van dit gebied kan gebeuren. Deze impressies geven aan dat dit park op een kwalitatieve wijze kan geïntegreerd worden in het kustbeschermingslint. Het effect van de noodzakelijke ophogingen wordt wel groter bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging en wordt daarom vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief effect (-2) beoordeeld. Vooral de zuidelijk gelegen zone aan de Kaai ter hoogte van Nieuwpoort Stad vormt een vrij smalle zone voor het inpassen van noodzakelijke ophogingen die ca. 1,3 tot 2,3 m bedragen respectievelijk voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 8-9: Inpassing stormvloedkering (in aanbouw)

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

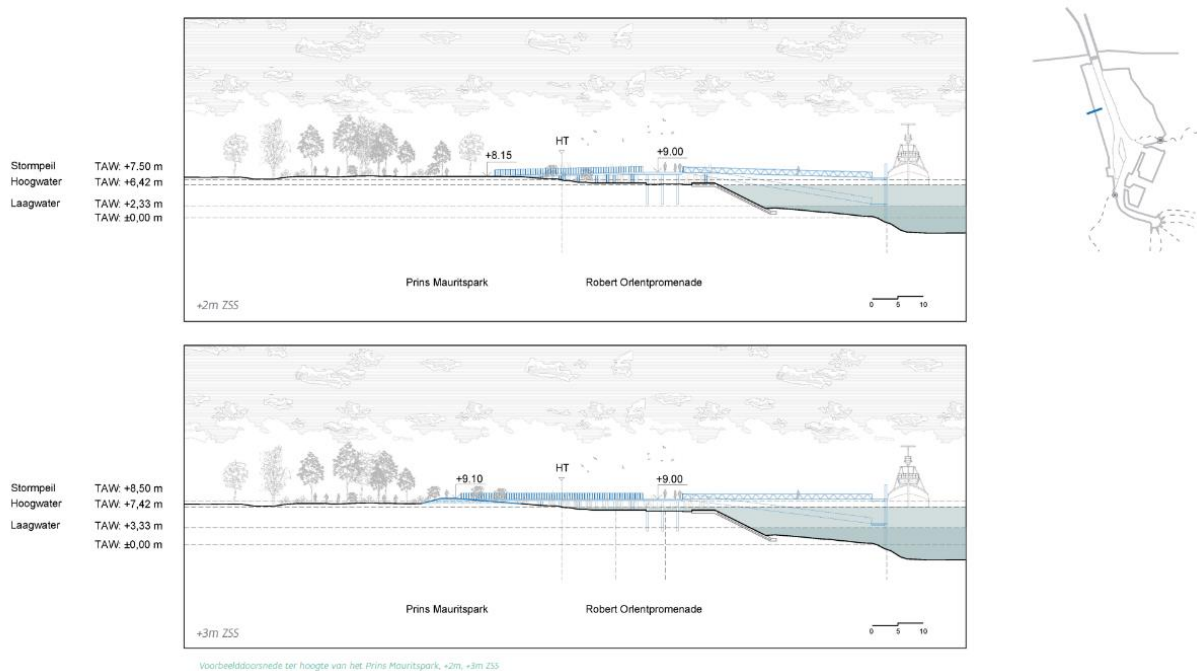
snede Mauritspark | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-10: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark richting +1m (boven) en bij +1 m zeespiegelstijging (onder)

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

snede Mauritspark bij +2m, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-11: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark bij +2 m (boven) en bij +3 m zeespiegelstijging (onder)

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

Mauritspark - bestaande situatie en +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

Mauritspark - +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

Mauritspark - +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

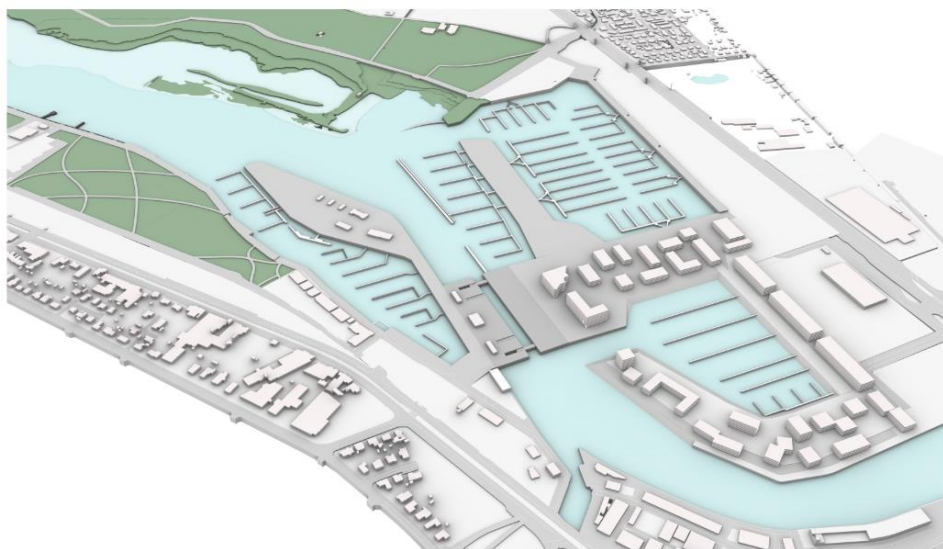


Figuur 8-12: Impressie Noordelijk getijdengebied Mauritspark - voorbeelduitwerking



Figuur 8-13: Impressie ICM Sluis t.h.v. de Langbrug – voorbeelduitwerking bij +1 (boven), +2 (midden) en +3 m (onder) zeespiegelstijging

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** bevindt de sluis zich aan de nieuwe jachthaven, waardoor er in vergelijking met het vorige alternatief een kleiner kustbeschermingslint en bijgevolg een kleinere zone voor noodzakelijke ophogingen van toepassing is. De impact van de structurele aanpassingen op woonfuncties (bv. door verminderd zicht vanuit woningen) blijft hier ook beperkt negatief (-1) in de situatie tot +1 m zeespiegelstijging. Omdat de zone waar structurele aanpassingen in de haven vereist zijn kleiner is dan bij een sluis aan de Ganzepoot en er ook geen kustbeschermingsmaatregelen noodzakelijk zijn ter hoogte van de stadskern van Nieuwpoort zelf, wordt dit alternatief bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging eveneens als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De zone waar woningen aanwezig zijn en waar wel ophogingen noodzakelijk blijven, is op linkeroever de zone van het Prins Mauritspark en het Maritiem Park, waarbij de woningen op een relatief grote afstand van de havengeul zijn gelegen en waar een kwaliteitsvolle invulling van het Prins Mauritspark kan gerealiseerd worden, zoals geïllustreerd in het alternatief hiervoor. Hier is dus voldoende plaats en mogelijkheden om een kwaliteitsvolle kustbescherming te realiseren en/of de parkzones te betrekken bij de realisatie van deze kustbescherming.



Figuur 8-14: Inpassing sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** wordt de keuze van de exacte locatie van een nieuwe sluis nog enigszins uitgesteld. De beoordeling is afhankelijk van de keuze die gemaakt wordt en zal dus bij +1 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) zijn en vanaf -2 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) tot negatief (-2).

Scoretabel

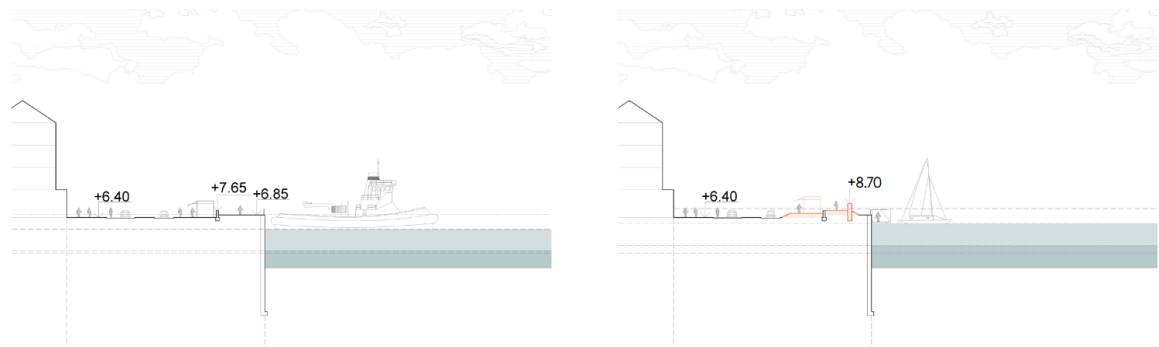
Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Wonen	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2/-1	-2/-1

Conclusie

De woonbeleving rondom de haven van Nieuwpoort zal voornamelijk geïmpacteerd worden door de benodigde ophogingen. Door de plaatsing van de sluis ter hoogte van de Langbrug, zal een groter gebied onderhevig zijn aan deze gewijzigde omgeving. De plaatsing van de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven zal hierdoor minder negatieve effecten veroorzaken aan de woonbeleving.

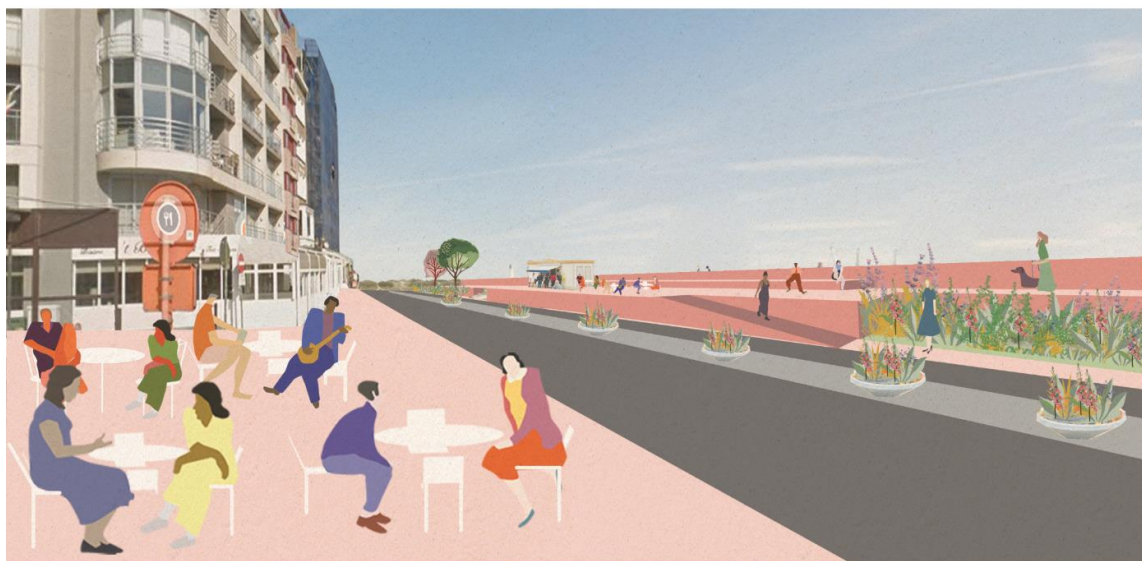
8.2.1.6.2 Oostende

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' zijn om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsdeel van Oostende. Ter hoogte van de stadskern van Oostende, resulteert dit in zoals gevisualiseerd op onderstaande figuren, in beperkte ophogingen tot 1 m ten opzichte van het huidige maaiveld. Voor de woonbeleving en het zicht vanuit de aanwezige wooneenheden, wordt het effect op wonen daarom als beperkt negatief beoordeeld (-1). Verder richting het zuiden, ten oosten van het station, zijn ophogingen nodig tot 2,9 m. Echter de afstand van deze ophogingen tot de bewoning is hier relatief groot, waardoor dit effect eveneens als beperkt negatief kan beoordeeld blijven. De andere ophogingen rondom de haven liggen nog verder verspreid van de woningen, waardoor zij geen effect zullen hebben op de woonbeleving. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering, inclusief een beperkte verlenging van de strekdammen, voorzien in de havenmond. Dit heeft ook tot gevolg dat, zoals gevisualiseerd op onderstaande figuur, dat het Klein Strand mogelijk niet meer rechtstreeks toegankelijk en/of aanwezig zal zijn. Het uitzicht zal dus enigszins wijzigen door de toevoeging van zo'n groot infrastructuurwerk en de noodzakelijke verlenging van de strekdammen. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. De zone aangrenzend aan de stadskern van Oostende zal hier van 1 m naar 1,4 m moeten opgehoogd worden, wat eerder beperkt is. Hierdoor blijft de impact op de woonbeleving en het woonzicht in dit alternatief hetzelfde voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.



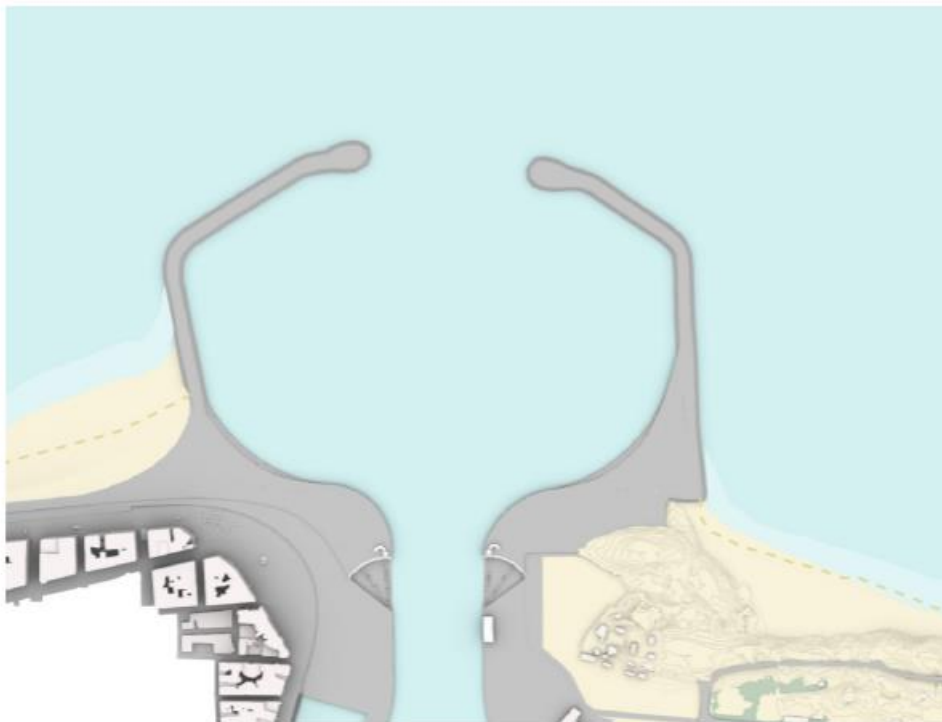
Figuur 8-15: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Montgomerydok, huidige situatie (links) en +1 m zeespiegelstijging (rechts)

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING impressie Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-16: Impressie Montgomerydok bij +1 m zeespiegelstijging - voorbeelduitwerking

inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-17: Potentiële inpassing stormvloedkering in de havenmond van Oostende

In het alternatief '**Stormvloedkering**' zijn er bij +1 m zeespiegelstijging geen ophogingen nodig in en rondom de haven. De plaatsing van een grote structuur in het alternatief 'Stormvloedkering', zal natuurlijk wel voor wijziging van de woonbeleving en het woonzicht zorgen in de nabijheid van de stormvloedkering. Het zee- en havenzicht wordt aangetast en dit leidt net zoals in het alternatief hiervoor tot een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn er voornamelijk aan de west- en zuidzijde van de haven ophogingen nodig. Ter hoogte van de stadskern van Oostende gaat dit over een ophoging van 1,2 m, zoals hierna gevisualiseerd. Bij +3 m zeespiegelstijging moet de volledige haven worden opgehoogd, met een ophoging van 1,4 m ter hoogte van het Montgomerydok en de Visserkaai. Op basis van de impressies hieronder kan afgeleid worden dat het effect ook bij +3 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) blijft. De woonbeleving en het woonzicht zal maar in beperkte mate wijzigen.

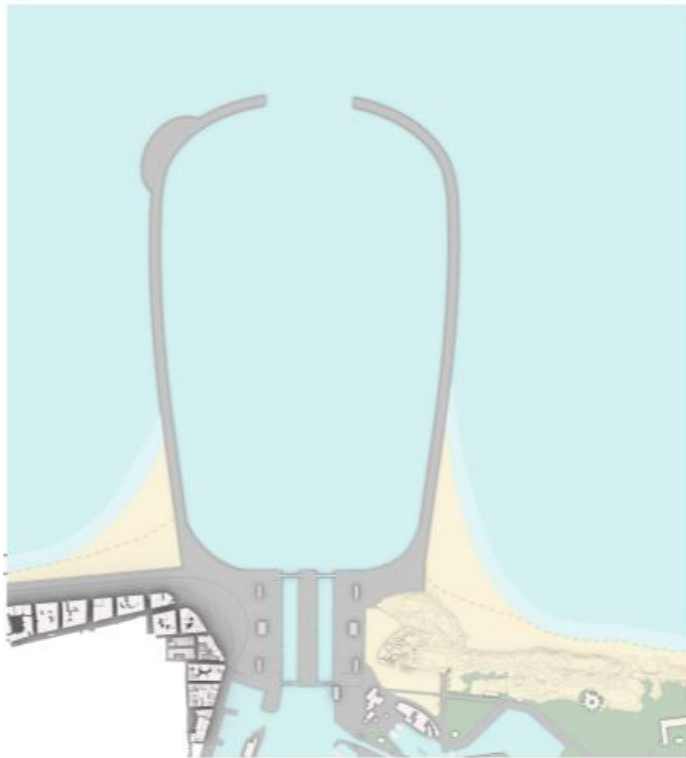


Figuur 8-18: Impressie ter hoogte van de Visserskaai bij +2m (boven) en +3m (onder) zeespiegelstijging bij het alternatief 'Stormvloedkering'

In het alternatief '**Sluis**' wordt er onmiddellijk gestart met de bouw van een sluis, inclusief de sterk verlengde strekdammen die noodzakelijk zijn om de sluis op een veilige manier te kunnen binnenvaren. In dit alternatief zal net zoals bij de bouw van een stormvloedkering het Klein Strand ook geïmpacteerd worden en zal het zicht vanuit de appartementen op de boulevard, langsheen de Visserskaai en vooral aangrenzend aan de zone van het Klein Strand wijzigen. Dit alternatief heeft wel als voordeel dat er geen ophogingen in en rondom de haven noodzakelijk zijn. In globaliteit wordt het effect op de woonbeleving en op het zee- en havenzicht voor dit alternatief als negatief (-2) ingeschat.

SLUIS

inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-19: Potentiële inpassing sluis

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Wonen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

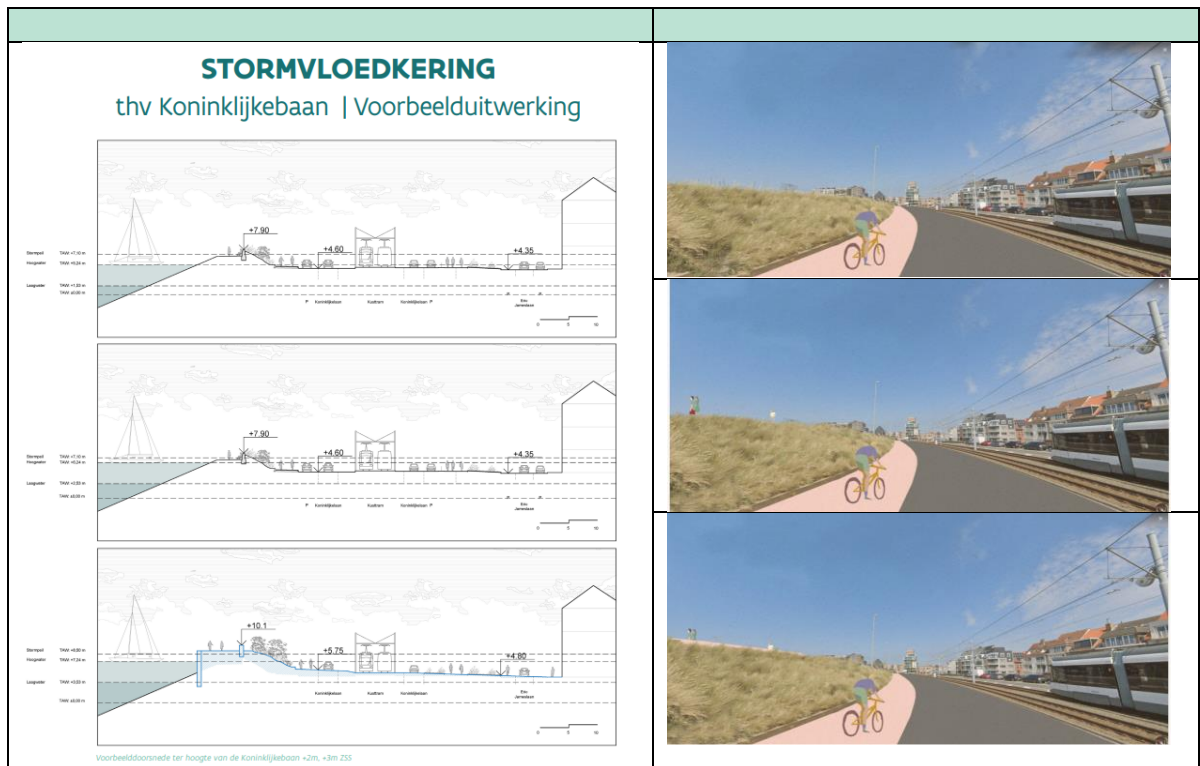
Conclusie

De impact van de verschillende redelijke alternatieven wordt in relatie tot de woonbeleving en het woonzicht voor elk van de alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de alternatieven met de stormvloedkering zijn er wel ophogingen noodzakelijk rondom de haven, maar in relatie tot woonzicht en woonbeleving blijft de impact eerder beperkt daar de ophogingen hier integreerbaar zijn in de omgeving. In alle alternatieven komt er daarnaast een groot infrastructuurwerk, zij het een stormvloedkering of sluis, die mede de impact op de woonbeleving en het woonzicht zullen bepalen. In het alternatief met een sluis zijn er wel bijkomend verlengde strekdammen voorzien, die eveneens een invloed zullen hebben op zicht maar het zeezicht blijft wel behouden. De verlenging van de strekdammen voor de stormvloedkering zijn daarentegen beperkt. In beide alternatief zal er ook een impact zijn op het Klein Strand, wat verder op projectniveau moet bekeken worden.

8.2.1.6.3 Blankenberge

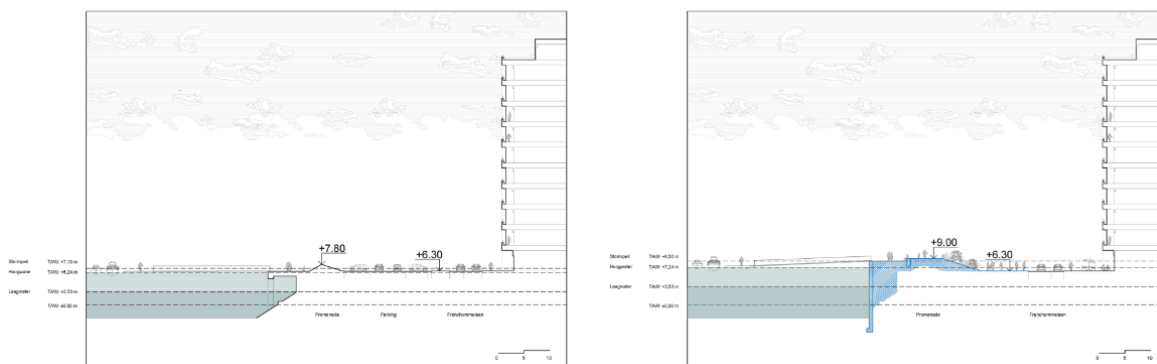
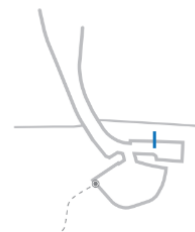
Alternatief 'Stormvloedkering'

In het alternatief 'Stormvloedkering' dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. De impact op horeca, recreatie en wonen is dus elders in de haven tot en met +2 m zeespiegelstijging afwezig. Er wordt hier wel onmiddellijk gestart met de bouw van een stormvloedkering, die een beperkt negatief effect (-1) op de woonbeleving zal hebben. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn er ophogingen nodig, die maximaal ca. 2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Bij deze ophogingen kunnen er, mede door de eerder smalle beschikbare ruimte voor ophogingen, negatieve effecten op de woonbeleving ontstaan ook elders rondom de haven doordat bijvoorbeeld het zicht op de jachthaven verdwijnt (zie onderstaande figuren). Dit resulteert in een negatief effect (-2).



Figuur 8-20: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Koninklijkebaan bij +2 m, +3 m zeespiegelstijging

STORMVLOEDKERING thv Franchommelaan | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-21: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Francommelaan bij +1m en +2 m zeespiegelstijging (= huidige situatie) (links) +3m zeespiegelstijging (rechts) met lager gelegen pad

STORMVLOEDKERING thv Franchommelaan bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-22: Voorbeeldimpressie ter hoogte van de Francommelaan bij +3 m zeespiegelstijging



Figuur 8-23: Inpassing stormvloedkering - voorbeelduitwerking

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

De grote ruimtelijke impact van een stormvloedkering heeft een beperkt negatieve impact (-1) op wonen (woonzicht) voor woningen nabij de stormvloedkering. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven, waardoor de woningen hier plaatselijk ook geen effecten van ondervinden. Het zicht op zee en jachthaven wordt in een beperkte zone beïnvloed. Ook de inrichting van een sluis vanaf +3 m zeespiegelstijging heeft enkel plaatselijk beperkt negatieve effecten (-1) door de ruimtelijke impact, maar veroorzaakt geen effecten op de woonbeleving in de jachthaven zelf. Hier blijft het zicht op de jachthaven behouden.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

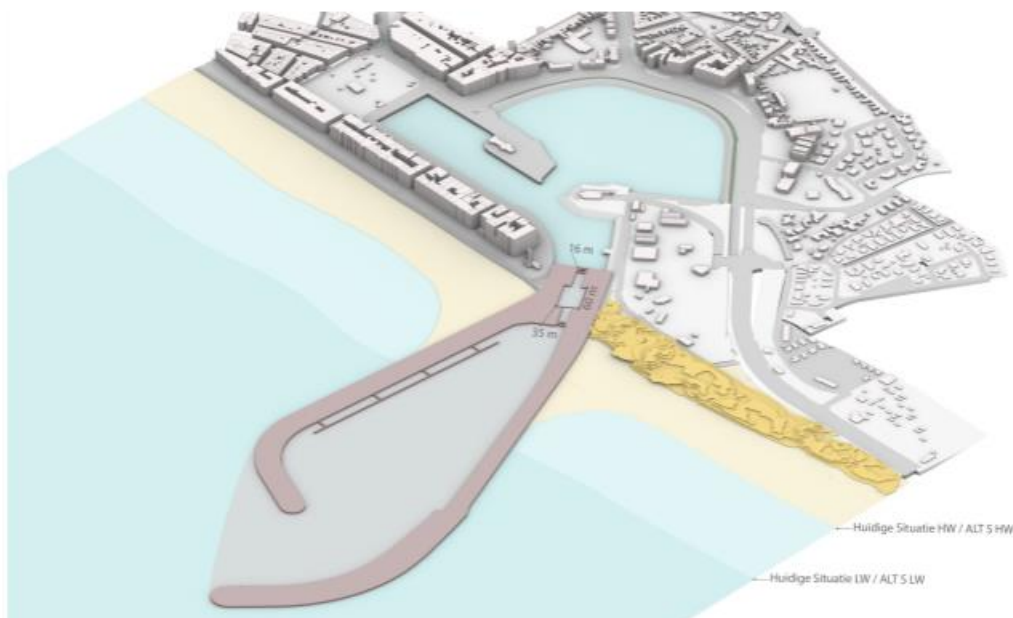
De grote ruimtelijke impact van een stormvloedkering heeft een beperkt negatieve impact (-1) op wonen (woonzicht) voor woningen nabij de stormvloedkering. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven, waardoor de woningen hier plaatselijk ook geen effecten van ondervinden. Het zicht op zee en jachthaven wordt in een beperkte zone beïnvloed. Ook de inrichting van een keersluis vanaf +3 m zeespiegelstijging heeft enkel plaatselijk beperkt negatieve effecten (-1) door de ruimtelijke impact, maar veroorzaakt geen effecten op de woonbeleving in de jachthaven zelf.



Figuur 8-24: Inpassing keersluis

Alternatief 'Sluis'

Door het kiezen voor een sluis vanaf het begin, worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot voorbij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de sluis is er wel een beperkt negatief effect (-1) op de woonbeleving in de buurt van de sluis.



Figuur 8-25: Inpassing sluis - voorbeelduitwerking

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Er zijn geen verschillen in de beoordeling tussen de alternatieven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Enkel de inpassing van een stormvloedkering, waarbij er in de haven ophogingen dienen te gebeuren, zullen de woonbeleving verder kunnen impacteren.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keersluis
Wonen	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

Conclusie

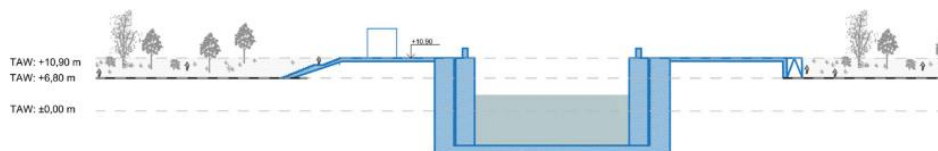
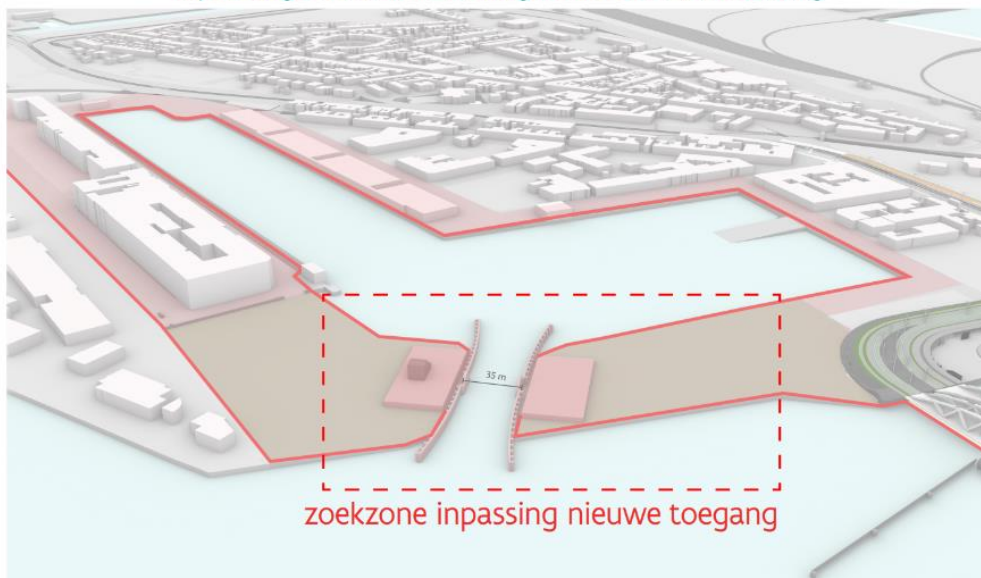
De woonbeleving wordt voornamelijk geïmpacteerd door de ophogingen in de haven die vereist zijn bij de stormvloedkering bij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de ingreep zelf (stormvloedkering, sluis of keersluis) kan dit lokale effecten hebben op de woningen die zich aan de oostelijke oever bevinden. Het effect is hierbij groter bij een sluis dan een stormvloedkering, omdat de schepen in de sluis blijven liggen, wat een andere beleving is dan schepen die voorbij varen. Het effect wordt dus voor alle alternatieven met een stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het alternatief met de stormvloedkering als negatief (-2) beoordeeld omwille van de noodzakelijke ophogingen in de haven. De alternatieven met een sluis worden als negatief (-2) beoordeeld.

8.2.1.6.4 Zeebrugge

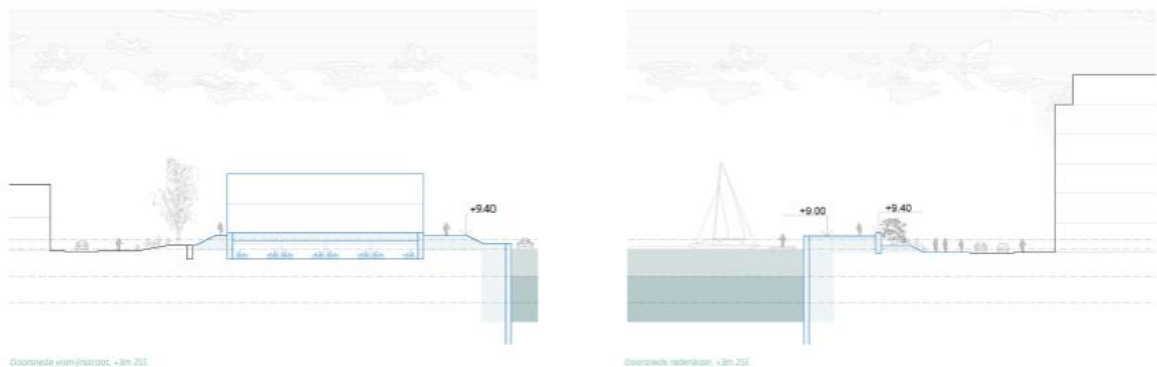
Algemeen geldt voor de woonbeleving nabij de haven van Zeebrugge dat de voorhaven zorgt voor een industrieel karakter aan de kust. In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** zal er als gevolg van ophogingen geen invloed zijn op de woonbeleving bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. De impact op wonen door de bouw van de nieuwe stormvloedkering aan de jachthaven is beperkt: enkel in de buurt van de stormvloedkering wordt de woonbeleving gehinderd. Dit effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn overal rond de jachthaven ophogingen vereist, die gaan van 1,3 m ter hoogte van de Rederskaai en 1,6 m ter hoogte van de Vismijnstraat. Hierbij is er dus een negatief effect (-2) op de woonbeleving voor woningen rond de jachthaven.

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking

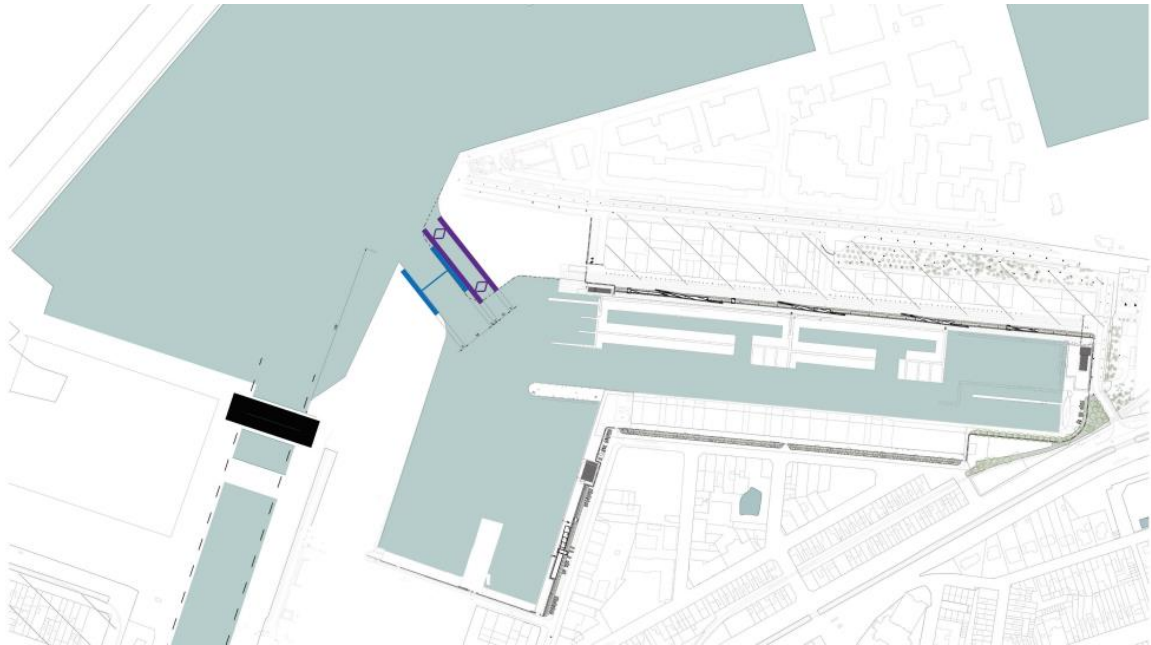


Figuur 8-26: Voorbeelduitwerking Inpassing stormvloedkering



Figuur 8-27: Voorbeelduitwerking doorsnede Vismijnstraat (+3 m zeespiegelstijging) (links) en Rederskaai (+3 m zeespiegelstijging) rechts

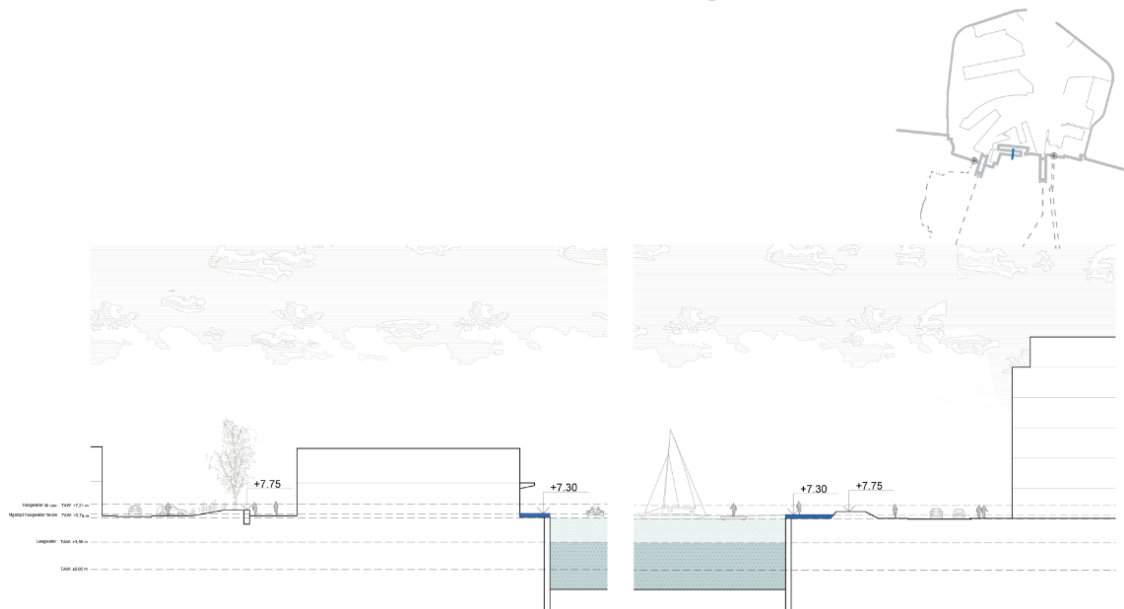
In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zal de woonbeleving door ophogingen geen effecten ondervinden bij +1m en +2m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt een keersluis ingericht, waardoor de woonbeleving enkel plaatselijk gehinderd kan worden. Rond de jachthaven zijn echter geen ophogingen vereist, waardoor het effect beperkt negatief (-1) blijft.



Figuur 8-28. Inpassing keersluis (fase 1 – blauw; fase 2 - paars)

KEERSLUIS

Zeebrugge Marina - Oude vismijn en Rederskaai bij +3m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-29. Voorbeelduitwerking Zeebrugge Marina – Oude vismijn en Rederskaai bij +3 m zeespiegelstijging (geen maatregelen nodig)

De woonbeleving zal in het alternatief **‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis’** een beperkt negatieve (1) impact ondervinden door de aanwezigheid van de stormvloedkering als nieuw infrastructuurwerk bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis ingericht, waardoor de woonbeleving enkel plaatselijk gehinderd kan worden. Rond de jachthaven zijn echter geen ophogingen vereist, waardoor het effect hier beperkt negatief (-1) blijft optreedt door de aanwezigheid van een nieuw infrastructuurwerk.

De woonbeleving zal in het alternatief **‘Open havenmond + sluis jachthaven’** een beperkt negatieve (1) impact ondervinden door de aanwezigheid van de sluis als nieuw infrastructuurwerk bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Ophogingen in de jachthaven zelf zijn niet nodig.

In het gecombineerd alternatief **‘Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze’** zal de impact steeds beperkt negatief (-1) zijn voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Tenzij er gekozen wordt voor een stormvloedkering dan is het effect negatief (-2) bij +3 m zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Wonen VH															
Wonen JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De woonbeleving is enkel van toepassing op de jachthaven, en zal daar enkel negatieve effecten (-2) ondervinden van de ophogingen die vereist zijn bij een stormvloedkering die gebouwd wordt tegen +3 m zeespiegelstijging. De bouw van een sluis of keersluis zal plaatselijk beperkt negatieve effecten veroorzaken door het aanbrengen van een nieuwe infrastructuur. Het effect wordt dan ook voor de rest van de alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

8.2.1.7 Scheepvaart

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot scheepvaart op zee en binnen het havengebied (incl. commerciële vaart, recreatieve visserij, pleziervaart en zeiljachten). En ook op de uitvoering van reddingsoperaties op zee (kustwacht) en beloodsing. Dit criterium omvat het aspect van de wacht- en doorlooptijd doorheen de haven, het vrijwaren van de doorgang en havengeul, het vaartraject doorheen de haven en nautische aspecten met betrekking tot de algemene toegankelijkheid (waaronder bijvoorbeeld de invloed of nood aan getijvensters) en navigeerbaarheid binnen de haven.

8.2.1.7.1 Nieuwpoort

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** kan de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid binnen de volledige haven bij alle niveaus van zeespiegelstijging grotendeels behouden blijven, gezien de sluitingsfrequentie van de huidige stormvloedkering en diens noodzakelijke vernieuwing worden voorzien op 10 maal (bij +1m zeespiegelstijging) tot 1 maal (bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging) sluiten per jaar. Hierdoor ondervindt de scheepstrafiek gekoppeld aan de verschillende sectoren, waaronder vooral pleziervaart en visserij, relatief weinig hinder. Bij stormweer wordt immers niet uitgevaren. De toegang tot zee voor reddingsdiensten (MRCC) blijft behouden zoals in de referentiesituatie. 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.

Bij +1 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte ophogingen nodig in de haven, waardoor de bereikbaarheid van de kades voor de scheepvaart gelijk blijft. Voor +1 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid tot geen effect (0) op scheepvaart. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een nieuwe stormvloedkering gebouwd op de locatie van de bestaande stormvloedkering. Ter hoogte van de doorvaartopening van de bestaande stormvloedkering zijn er in de referentiesituatie reeds hoge stroomsnelheden en deze worden verwacht zich ook voor te doen bij de nieuwe stormvloedkering. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn rondom/binnen de volledige haven, waardoor de lokale relatie met het water en werkbaarheid aan bv. drijvende steigers in de jachthavens of de kades aan de Nieuwpoort vismijn zal wijzigen tijdens de aanlegfase. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt door de verminderde bereikbaarheid van de kaden voor de scheepvaart tijdens de werffase van de ophogingen, tijdelijk een negatief effect (-2) gevonden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een tijdelijk beperkt negatief effect (-1).

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** kan de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid binnen de haven grotendeels behouden worden tot +1 m zeespiegelstijging, net als in het voorgaande alternatief. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt de nieuwe sluis voorzien aan de nieuwe jachthaven. Ten opzichte van het alternatief met de sluis aan de Langbrug treedt voor de sectoren en gebruikers die zich opwaarts van de nieuwe sluis bevinden, een verandering op. Meer bepaald ervaren de nieuwe jachthaven, de vismijn en de zandtransportschepen hierdoor een toename in wacht- en doorlooptijd. Voor de beroepsvaart van het zandtransport wordt de aanwezigheid van de sluis als negatief beoordeeld. Voor de recreatieve scheepvaart – van groot belang voor de haven van Nieuwpoort – en waarvan de recreatieve vloot vaak op hetzelfde moment de haven in- en uitvaart bij gunstige vaarcondities en dit binnen dezelfde dag, wordt de aanwezigheid van een sluis ook als negatief beoordeeld. Voor de professionele visserij, is de aanwezigheid van een sluis minder een knelpunt, gezien deze schepen veelal langer dan een dag op zee blijven en niet zozeer tegelijkertijd met andere visserij schepen en met de recreatieve vloot de haven in- en uitvaren. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken. Bij alle niveaus van zeespiegelstijging wordt de toename van de wacht- en doorlooptijd beoordeeld als een negatief effect (-2) op scheepvaart.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – zal wel aandacht nodig zijn 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. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de nieuwe jachthaven en de vismijn. Er wordt met name een toename in wacht- en doorlooptijd bekomen als de sluis t.h.v. de nieuwe jachthaven wordt geplaatst. Daartegenover staat wel een verbeterde werkzaamheid en navigeerbaarheid door de luwe wateren achter de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Scheepvaart	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2/0	-2 / -1	-2 / -1

Conclusie

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de scheepvaart. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt door de verminderde bereikbaarheid van de kaden voor de scheepvaart tijdens de werffase van de ophogingen, tijdelijk een impact gevonden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de beroepsvaart van het zandtransport, de gebruikers van de nieuwe jachthaven en de vismijn, wat ongunstig wordt beschouwd en dan voornamelijk voor de beroepsvaart en de recreatieve scheepvaart. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – zal wel aandacht nodig zijn 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. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.7.2 Oostende

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging. Door het openhouden van de haven tot +1 m zeespiegelstijging, genieten de verschillende sectoren van een goede wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid die in dezelfde lijn ligt als vandaag. Voor o.a. pleziervaart, reddingsdiensten en beloodsing is deze open toegang tot de zee een grote troef. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig. Deze ophogingen hebben tijdelijk een relatief grote impact (negatief effect) op de werkbaarheid van de schepen voor de aanwezige sectoren, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Enkele andere sectoren, zoals de commerciële visserij, bevinden zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour, de Visserijsluis van het Visserijdok. Aan het Visserijdok zelf zijn er geen verdere maatregelen nodig zijn. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een tijdelijk beperkt negatief effect (-1). In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluisen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis en de Mercatorsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluisen hebben op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. De aanpassing van de Mercatorsluis heeft een negatieve impact op de pleziervaartsector, omdat de toegang tot het Mercatordok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen en de pleziervaartuigen, kunnen de effecten voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok gemilderd worden naar beperkt negatief (-1).

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Hierdoor, samen met het feit dat de nieuwe stormvloedkering gedimensioneerd wordt op een sluitingsfrequentie van slechts 1x/jaar, zijn er naast voornoemde impacts geen bijkomende negatieve effecten voor de commerciële of recreatieve scheepvaart in de haven van Oostende. Voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0). Echter reddingsdiensten en eventueel beloodsing ondervinden door de stormvloedkering een noemenswaardig negatief effect, gezien zij bij het sluiten van de stormvloedkering niet langer open toegang tot zee hebben. Omwille van hun cruciale en essentiële waarden, dienen er daarom 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 schuif functie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuif functies. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuif functies aan de kusthavens.

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt al bij +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering voorzien in de havenmond. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist. De aanwezige sectoren ondervinden slechts een minimale impact, namelijk het sluiten van de stormvloedkering met een frequentie van ca. om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging en oplopend tot ca. 13x/jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Voor commerciële en recreatieve scheepvaart betekent dit in werkelijkheid nagenoeg het behoud van wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid zoals deze vandaag gekend is, gezien deze schepen normaal gezien niet uitvaren tijdens storm. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn geen ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid worden verwacht voor de scheepvaart (geen effect, 0). Echter moeten de Visserijsluis en de Mercatorsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de scheepvaart (visserijsector en pleziervaartsector, resp.). Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen tijdelijk een relatief grote impact (negatief effect) op de werkbaarheid van de schepen voor de aanwezige sectoren, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Om de werkbaarheid ter hoogte van de kades te verzekeren, geldt net als bij het voorgaande alternatief als milderende maatregel dat de ophogingswerken in de haven gefaseerd moeten gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, wordt de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de scheepvaart als een tijdelijk beperkt negatief effect (-1) gescoord.

Ook hier geldt dezelfde milderende maatregel als in het voorgaande alternatief inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van aanligplaatsen voor reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de stormvloedkering.

In het alternatief '**Sluis**' wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van de referentiesituatie 2030, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk is. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluisencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. De sterke dwarsstroming aan de nieuwe havenmond door de extra lange strekdammen sluit niet uit dat er vaarvensters nodig zijn in de toekomst. Dit wordt als een negatief effect op de scheepvaart beoordeeld. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden t.h.v. de haventoeegang te reduceren. Al deze sectoren, evenals de pleziervaart, de reddingsdiensten en de beloodsing, komen achter een gesloten nautische barrière te liggen en moeten steeds door de sluis om toegang tot de zee te verkrijgen. Door het bouwen van een sluis neemt de wacht- en doorlooptijd toe, wat vooral voor pleziervaart en andere schepen met dagtaken (bv. vissers en vaartuigen gerelateerd aan de offshore windparken) nadelig is. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok en de Mercatorsluis van het Mercatordok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis en de Mercatorsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van scheepvaartactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven sowieso een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij te allen tijde 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. De effecten op scheepvaart worden door de toename van de wacht- en doorlooptijd en de toename van de dwarsstroming aan de nieuwe havenmond waardoor mogelijk vaarvensters nodig zijn, als negatief (-2) beoordeeld.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven in het alternatief '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Scheepvaart	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / -1 / 0	-2 / -1 / 0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waardoor er geen wijzigingen zijn van de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid. Voor o.a. pleziervaart, reddingsdiensten en beloodsing is deze open toegang tot de zee een grote troef. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig, met een belangrijke impact op de werkbaarheid van de scheepvaart t.h.v. de kaden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een tijdelijk negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluisen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien in de havenmond, waardoor verder slechts minimale ophogingen nodig zijn tot en met +3 m zeespiegelstijging. De stormvloedkering garandeert hierdoor de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaart in de haven van Oostende. Echter reddingsdiensten en eventueel beloodsing ondervinden door de stormvloedkering een noemenswaardig negatief effect, gezien zij bij het sluiten van de stormvloedkering niet langer open toegang tot zee hebben. Omwille van hun cruciale en essentiële waarden, dienen er daarom 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 wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. 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.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig, waardoor er geen impact optreedt voor de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid van de scheepvaart. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een tijdelijk negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluisen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades te milderen, geldt dezelfde faseringsmaatregel als in het voorgaande alternatief. Ook hier geldt dezelfde milderende maatregel als in het voorgaande alternatief inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de stormvloedkering.

In het alternatief 'Sluis' wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Al deze sectoren, evenals de pleziervaart, de reddingsdiensten en de beloodsing, komen echter achter een gesloten nautische barrière te liggen en moeten steeds door de sluis om toegang tot de zee te verkrijgen. Door het bouwen van een sluis neemt de wacht- en doorlooptijd toe, wat vooral voor pleziervaart en andere schepen met dagtaken (bv. vissers en vaartuigen gerelateerd aan de offshore windparken) nadelig is. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluisencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. De sterke dwarsstroming aan de nieuwe havenmond door de extra lange strekdammen sluit niet uit dat er vaarvensters nodig zijn in de toekomst. De effecten op scheepvaart worden door de toename van de wacht- en doorlooptijd en de toename van de dwarsstroming aan de nieuwe havenmond waardoor mogelijk vaarvensters nodig zijn, als negatief beoordeeld.

Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok en de Mercatorsluis van het Mercatordok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis en de Mercatorsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van scheepvaartactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven sowieso een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij te allen tijde kunnen uitvaren, zonder wachttijden. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.7.3 Blankenberge

De belangrijkste scheepvaartactiviteiten binnen de haven van Blankenberge zijn pleziervaart en recreatieve visserij. Beide sectoren gebruiken de drijvende steigers voor aan- en afmeren. Grotere professionele visserijvaartuigen meren niet aan in Blankenberge.

Voor beide scheepvaartactiviteiten vormt het plaatsen van een stormvloedkering aan de havenmond bij +1m zeespiegelstijging in het alternatief '**Stormvloedkering**' weinig tot geen probleem, afgezien van een mogelijke wijziging in stromingen doorheen de nieuwe havengeul. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. De algemene navigeerbaarheid binnen de haven zelf blijft gelijkaardig aan die van vandaag. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging, indien de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering iets omhoog wordt getrokken, namelijk van ca. 1x om de 20 jaar bij +1m zeespiegelstijging naar ca. 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Gezien de vissers en recreanten normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze sectoren. Deze sectoren genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. Enkel voor de vrijwillige reddingsdienst heeft de stormvloedkering een noemenswaardige impact, omdat deze diensten uiteraard wel moeten kunnen uitvaren tijdens storm. Relocatie is eventueel aan de orde. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten 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 en schuilfuncties aan de kusthavens. Voor +1m en +2m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op scheepvaart. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle gebruikers van de haven vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de aanwezige pleziervaart en recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is dit een groot minpunt en is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten.

Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op scheepvaart als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten. Ter hoogte van de keersluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis**', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd, werkbaarheid en de vrijwillige zeereddingsdiensten optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Best aande SVK, 15x/j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Best aande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassin g strekdam men	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Best aan de SVK, 15x/ j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassin gen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Best aan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Scheepvaart	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Sluis' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaartactiviteiten in de haven van Blankenberge (recreatieve visserij en pleziervaart) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Voor de vrijwillige zeereddingsdiensten is relocatie eventueel aan de orde, omdat ze moeten kunnen uitvaren tijdens stormen. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuifunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en naar schuifuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten en schuifuncties aan de kusthavens.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zijn er geen ophogingen nodig in de haven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is dit een groot minpunt en is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en schuifuncties voor andere schepen zeewaarts van de (keer)sluis. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluislokkolokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaart in de haven van Blankenberge. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluislokk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

8.2.1.7.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de wacht- en doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De wacht- en doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. Hierbij wordt wel verondersteld dat noodzakelijk (kustverdedigings)werken aan beide sluisen nooit tegelijkertijd worden uitgevoerd en er dus steeds één van beide sluisen toegankelijk is. Om de haven van Zeebrugge hetzelfde veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen bieden, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven. De benodigde ophogingen van haventerreinen en kaaimuren zijn ca. gelijk aan dat van de verwachte zeespiegelstijging, namelijk een ophoging van 1, 2 of 3 m ten opzichte van het huidige maaiveld bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken hebben een aanzienlijk negatieve impact hebben op de connectie kade en water. 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. De effecten op scheepvaart zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect (-2).

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de recreatieve visserij en pleziervaart ter hoogte van de jachthaven. De jachthaven wordt gebruikt door de recreatieve visserij en de pleziervaart. Beide sectoren gebruiken de drijvende steigers voor aan- en afmeren. De vismijn blijft gesitueerd in een luwe zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis) en eens door de sluis is er voor de vissersvloot een open toegang tot zee. Sporadisch stationeert een vissersschip zich in de huidige jachthaven.

In de jachthaven wordt in het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' een stormvloedkering voorzien vanaf +1 m zeespiegelstijging, dewelke initieel een zeer lage sluitingsfrequentie heeft (ca. 1 keer om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging). Bij +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering ca. 7x/jaar moeten sluiten, terwijl de bijkomende ophogingen binnen de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging ervoor zorgen dat de sluitingsfrequentie opnieuw kan gereduceerd worden tot ca. 1x/jaar. Gezien de recreatieve vissers en pleziervaarten normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze gebruikersgroepen. De gebruikers van de jachthaven genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op scheepvaart. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle gebruikers van de jachthaven vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de aanwezige pleziervaart en recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbeterd. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluislokk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluisen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaartroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis (verwaarloosbaar, 0).

Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op scheepvaart als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **‘Open havenmond + sluis jachthaven’**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

In het gecombineerd alternatief **‘Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze’** is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid voor de pleziervaart en recreatieve visserij optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Scheepvaart VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Scheepvaart JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2/ -1/0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de wacht- en doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De wacht- en doorlooptijd naar haventerreinen die zich in de achterhaven, met name achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. Om het veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen handhaven, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven die gelijke tred houden met het niveau van zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken hebben een aanzienlijk negatieve impact hebben op de connectie kade en water. 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. De effecten op scheepvaart zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de recreatieve visserij en pleziervaart ter hoogte van de jachthaven, die gebruikt wordt door de pleziervaart en de recreatieve visserij. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaartactiviteiten in de jachthaven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge.

Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging.

Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluis kolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe (keer)sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastuctuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluisen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de (keer)sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaart in de jachthaven van Zeebrugge. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastuctuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

8.2.1.8 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

Tijdens de bouwfase van sluisen, stormvloedkeringen, structurele aanpassingen aan kades, kaaimuren, kunstwerken en haventerreinen in de verschillende havens, kan er tijdens de duur van de werken voor een korte of langere periode (grote) hinder ontstaan voor haven-gebonden activiteiten. In dit criterium wordt dit per haven toegelicht. De impact van geluidshinder, trillingen, wijzigingen in luchtkwaliteit en visuele hinder tijdens de werken wordt op dit strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.

8.2.1.8.1 Nieuwpoort

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' zijn er bij +1 m zeespiegelstijging slechts beperkte ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen impact op de havenactiviteiten wordt verwacht. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt er een nieuwe sluis gebouwd aan de Langbrug. De werken voor de sluis bij de Langbrug zijn zodanig gesitueerd dat dit vrijwel geen hinder zal geven voor het overgrote deel van de havenactiviteiten. Lokaal, waar de nieuwe sluis zal gebouwd worden, zal er door de werf mogelijk een impact zijn op de huidige laad- en losplaatsen van het granulatenbedrijf (zand) gedurende de werken, wat als een beperkt negatief effect (-1) wordt beschouwd. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt ter vervanging van de bestaande stormvloedkering een nieuwe stormvloedkering gebouwd ter hoogte van de havenmond. Op dat moment kan gedurende de bouwfase beperkte hinder ontstaan ter hoogte van de locatie van de stormvloedkering. De impact op havenactiviteiten door de bouw van de stormvloedkering in de haven zelf is verwaarloosbaar, vermits ter hoogte van de inplantingslocatie geen havenactiviteiten zijn. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn van kaaien en industriezones rondom/binnen de volledige haven. Deze ophogingen hebben een aanzienlijke impact op het functioneren van de haven. Daarom wordt dit effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. 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 milderende maatregel mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een negatief effect (-2) gedurende de werken (-2).

Bij het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' zijn de nodige ingrepen en effecten tot +1 m zeespiegelstijging gelijkaardig aan het voorgaande alternatief, met uitzondering van de locatie van de nieuwe sluis die wordt gebouwd aan de nieuwe jachthaven. Met uitzondering van de pleziervaart, zijn er ter hoogte van de geplande sluis vrijwel geen havenactiviteiten gesitueerd, de meeste havenactiviteiten zijn gesitueerd achter de sluis. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Lokaal, waar de nieuwe sluis zal gebouwd worden, zal er door de werf mogelijk een impact zijn op de ligplaatsen van de jachthavens gedurende de werken, wat als een beperkt negatief effect (-1) wordt beschouwd. Vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging treden er grotere verschillen op met het voorgaande alternatief gezien de nodige ophogingen in de haven veel beperkter zijn.

Hierbij zal de bestaande jachthaven hinder zal ondervinden, wat als een beperkt negatief effect wordt beschouwd. Voor pleziervaart is mildering tot een verwaarloosbaar effect (0) mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen. Achter de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven is het havengebied beschermd en zijn geen ingrepen of ophogingen vereist. Dit betekent dat de vismijn, de het granulatenbedrijf en de nieuwe jachthaven geen bijkomende hinder ondervinden.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt, in het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven**', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	-1	-2	-2	-1	0	0	-1	-2 / 0	-2 / 0

Conclusie

In alle alternatieven zijn de hinderaspecten qua ophoging identiek tot +1 m zeespiegelstijging. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de Langbrug in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug', ontstaat een beperkte impact op de huidige laad- en losplaatsen van het granulatenbedrijf (zand) gedurende de werken. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de nieuwe jachthaven in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven', ontstaat een beperkte impact op de ligplaatsen van de jachthavens gedurende de werken. Vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen nodig in de haven. Bij het alternatief met sluis aan de Langbrug, zijn die ophogingen nodig voor de volledige haven. Hier ontstaat een aanzienlijke impact, die kan gemilderd worden door het gefaseerd ophogen in de haven. Bij het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven, zijn die ophogingen slechts nodig voor het havengebied stroomafwaarts van de nieuwe sluis. De impact op de pleziervaart in de bestaande jachthaven kan hier eenvoudig gemilderd worden door het voorzien van de aanpassingen buiten het zomerseizoen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt, in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

In alle alternatieven zal tijdens de werkzaamheden voor de nieuwe stormvloedkeringen of nieuwe sluisen, de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.8.2 Oostende

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen gedurende de werken een aanzienlijk negatieve impact (-3) op de werkbaarheid voor de aanwezige sectoren, zoals de zwaarlastterminal REBO en de bulk- en projectcargo site, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Enkele andere sectoren, zoals de commerciële visserij en de pleziervaart, bevinden zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour (de Visserijsluis en de Mercatorsluis), waardoor hier geen verdere ophogingen nodig zijn. 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. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel en mits voor alle havenzones een uitwijklocatie kan gevonden worden, kan het effect van de ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een negatief effect gedurende de werken (-2). In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis en de Mercatorsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluizen hebben op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). Mits gefaseerde aanpak van de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen en de pleziervaartuigen, kunnen de effecten voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok gemilderd worden naar beperkt negatief (-1).

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Door de bouw van de stormvloedkering kan gedurende de bouwfase belangrijke hinder ontstaan ter hoogte van de werfzone, die grenst of overlapt met het haventerrein aan de Halve Maan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt geen verdere hinder verwacht (geen effect, 0).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt al bij +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist. Door de bouw van de stormvloedkering kan gedurende de bouwfase belangrijke hinder ontstaan ter hoogte van de werfzone, die grenst of overlapt met het haventerrein aan de Halve Maan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. Ook hier zal de smallere doorvaartbreedte tijdens de werken leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Echter moeten de Visserijsluis en de Mercatorsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor gedurende de werken een negatief effect wordt gevonden voor de scheepvaart (visserijsector en pleziervaartsector, resp.). Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen een aanzienlijk negatief effect op de werkbaarheid van de aanwezige sectoren gedurende de werken. Om de werkbaarheid te verzekeren, geldt net als bij het voorgaande alternatief als milderende maatregel dat de ophogingswerken in de haven gefaseerd moeten gebeuren. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel en mits voor alle havenzones een uitwijklocatie kan gevonden worden, wordt de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de sectoren als een negatief effect (-2) gescoord.

In het alternatief '**Sluis**' ontstaat lokaal een impact voor havenactiviteiten ter hoogte van de bouwlocatie van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging, dit betreft het haventerrein aan de Halve Maan. Het grootste deel van de activiteiten in de haven wordt door de bouw van de sluis op zich niet geïmpacteerd. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Toch zullen alle sectoren een belangrijke hinder ondervinden door de bouw van de constructie in de havenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn er verder geen wijzigingen meer nodig in de haven, waardoor er geen hinder ontstaat (geen effect, 0).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zss			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen en binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	-3 / -2	-1	0	-2	-3 / -2	-3 / -2	-2	0	0	-3 / -2	-3 / -2 / -1 / 0	-3 / -2 / 0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' blijft de haven open tot +1m zeespiegelstijging. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig, met een belangrijke impact op de werkbaarheid van de haventerreinen. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluisen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan dit effect gemilderd worden. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien in de havenmond, waardoor verder slechts minimale ophogingen nodig zijn tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan ontstaat hinder door overlap met de werfzone van de stormvloedkering, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig. Ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan ontstaat hinder door overlap met de werfzone van de stormvloedkering, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluisen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan dit effect gemilderd worden. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades te milderen, geldt dezelfde faseringmaatregel als in het voorgaande alternatief.

In het alternatief 'Sluis' wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Tijdens de bouw van de sluis zal er ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan hinder ontstaan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

In alle alternatieven zal tijdens de werkzaamheden voor de nieuwe stormvloedkeringen of nieuwe sluisen in de havenmond, de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.8.3 Blankenberge

Bij de bouw van de stormvloedkering in de havenmond het alternatief **'Stormvloedkering'** bij +1 m zeespiegelstijging zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging (geen effect, 0). Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, zullen deze werkzaamheden slechts een beperkt negatief effect betekenen inzake hinder. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van de alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt resp. een sluis en keersluis gebouwd in de havenmond. Hierdoor kan de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Sluis'**, worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Bij de bouw van de sluis geldt ook hier dat scheepvaart in beperkte mate gehinderd kan worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan gekozen worden voor een sluis, keersluis of stormvloedkering, waarbij ook hier een gewijzigde stroming doorheen de havengeul kan optreden tijdens de werken (verwaarloosbaar effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keersluis
Haveninfrastru ctuur – hinder tijdens werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, geven deze ophogingen slechts een beperkte hinder voor de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

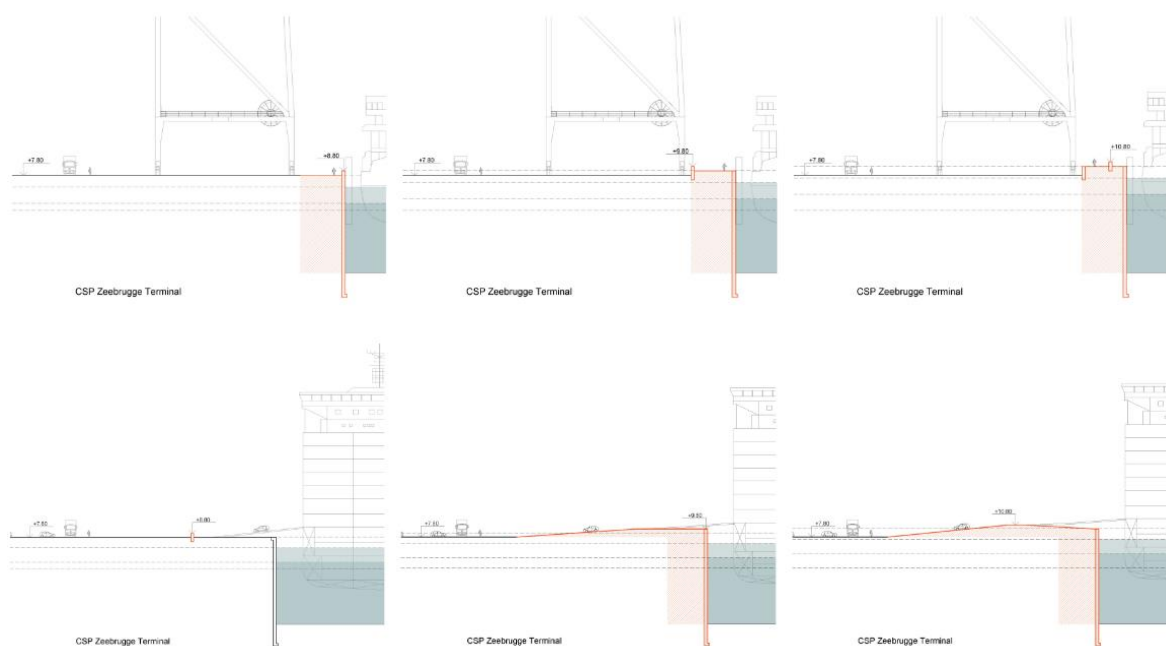
Voor alle alternatieven geldt dat bij de bouw van een stormvloedkering, sluis of keersluis in de havenmond, er een hinder kan zijn voor scheepvaart gedurende de werken. De smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar beoordeeld.

8.2.1.8.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Om de haven van Zeebrugge hetzelfde veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen bieden, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven. De benodigde ophogingen van haventerreinen en kaaimuren zijn ca. gelijk aan dat van de verwachte zeespiegelstijging zoals gevisualiseerd op onderstaande voorbeelduitwerkingen, namelijk een ophoging van 1, 2 of 3 m ten opzichte van het huidige maaiveld bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Deze infrastructuurwerken zijn een grote technische en logistieke uitdaging dewelke een aanzienlijk negatieve impact (-3) kan hebben op werkbaarheid en toegankelijkheid van de haventerreinen, gelet op de uitgestrektheid van de haven en intensiteit van de havenactiviteiten.

Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij de effecten gespreid in de tijd en ruimte kunnen optreden en waarbij wordt maatwerk geboden per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet het 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. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak. De hindereffecten zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden gemilderd worden naar een negatief effect (-2).



Figuur 8-30: Voorbeelduitwerking doorsnedes containerkades bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging (Noot: De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeveringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren. Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.)

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de hinderaspecten ter hoogte van de jachthaven.

In de jachthaven wordt in het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' een stormvloedkering voorzien vanaf +1m zeespiegelstijging. Op dat moment kan gedurende de bouwfase beperkte hinder ontstaan ter hoogte van de locatie van de stormvloedkering. De impact op havenactiviteiten door de bouw van de stormvloedkering in de haven zelf is verwaarloosbaar, vermits ter hoogte van de inplantingslocatie geen havenactiviteiten zijn. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0). Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtnaam van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de hinder ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van de alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0).

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0).

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** zijn de hinderaspecten voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij al dan niet hinder optreedt met betrekking tot ophogingen in de haven.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstij ging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie es	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: vernieu wing SVK (<1x/j) en ophogin g	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: -	VH: ophogin g JH: Vernieu wing sluis	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieu wing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Haveninfrast ructuur – hinder tijdens werken VH	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2
Haveninfrast ructuur – hinder tijdens werken JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Om het veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen handhaven, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven die gelijke tred houden met het niveau van zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken zijn een grote technische en logistieke uitdaging dewelke een aanzienlijke hinder kunnen veroorzaken. 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. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak. De hindereffecten zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en hinderaspecten ter hoogte van de jachthaven. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Tijdens de bouw van de stormvloedkering zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, veroorzaken deze ophogingen slechts een beperkte hinder voor de jachthaven. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven. Tijdens de bouw van de sluis of keersluis zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Tijdens de bouw van de sluis zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.9 Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid

In dit criterium wordt beoordeeld in welke mate condities (golven, getij, stromingen) in de havenzone veranderen (na realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen bij de verschillende niveaus van zeespiegelstijging) en daardoor invloed hebben op de werkbaarheid voor de schepen in de haven en of dit leidt tot een hoger of lager risico op schade van schepen en werkingsinfrastructuur zoals kranen. Er wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de autonome wijziging van de condities als gevolg van zeespiegelstijging zelf.

8.2.1.9.1 Nieuwpoort

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' wordt de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging gebouwd aan de Langbrug, waardoor er in de volledig haven tijdens normale condities niets wijzigt qua golf, getij of stromingscondities ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Tot +1 m zeespiegelstijging is er door de stijging van de sluitfrequentie van de bestaande stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging), een afname van de meer extremere hydrodynamische condities wat tot een daling kan leiden van de risico's op schade (beperkt positief effect, +1). Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar (verwaarloosbaar effect, 0).

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' ontstaat bij de bouw van de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging een luwe zone achter de nieuwe sluis. Dergelijke luwe zone met verminderd golfklimaat, zonder getij en verminderde stroming is gunstig voor kleinere schepen van de nieuwe jachthaven en de kaaigebonden activiteiten van onder meer de vismijn en het granulatenbedrijf (zand). Globaal genomen wordt dit effect beoordeeld als een positief effect (+2), omdat de werkbaarheid in de haven kan toenemen en de risico's op schade kunnen afnemen, doordat een groot deel van de haven in dit alternatief achter een sluis is gelegen.

Voor de ligplaatsen van de bestaande jachthaven die stroomafwaarts gelegen zijn van de nieuwe sluis blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de haven. Aan de bestaande jachthaven geldt wel een afname van de meer extreme hydrodynamische condities t.o.v. de referentiesituatie 2030 door een toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering tot +1 m zeespiegelstijging. Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, waardoor de hydrodynamische condities opnieuw gelijkaardig zijn als in de referentiesituatie 2030.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven**', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	0	0	+2	+2	+2	+1 / +2	0 / +2	0 / +2

Conclusie

Er kan geconcludeerd worden dat de condities binnen de haven en werkbaarheid voor havenactiviteiten in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' dezelfde blijven als momenteel het geval is, behalve voor de situatie tot +1m zeespiegelstijging waar er een afname wordt verwacht van de meer extreme hydrodynamische condities door de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering t.o.v. de referentiesituatie 2030, waardoor de risico's op schade beperkt kunnen afnemen.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' ontstaat een luwe zone achter de nieuwe sluis, wat gunstig is voor de werkbaarheid en condities in de haven.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.1.9.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waarbij de condities en werkbaarheid gelijkaardig blijven aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme conditie toegelaten. Hierdoor ontstaat er een reductie van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur, wat beschouwd wordt als een beperkt positief effect (+1).

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname van de hydrodynamische condities en van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt (beperkt positief effect, +1).

Het voorzien van een sluis in het alternatief **'Sluis'**, reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Achter de sluis ontstaan er luwe condities en zal er veel minder stroming zijn. Dit is gunstig voor bepaalde havenactiviteiten zoals laden en lossen van schepen en navigeren achter de sluisen. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluisencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden t.h.v. de haventoeegang te reduceren. De impact op condities en werkbaarheid wordt beoordeeld als positief (+2).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstreken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0 / +1 / +2	+1 / +2	+1 / +2

Conclusie

Voor de haven van Oostende kan geconcludeerd worden dat er vanaf de bouw van een stormvloedkering in de havenmond in de alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering', een reductie van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur ontstaat. De bouw van een sluis in het alternatief 'Sluis' zorgt voor het wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil en minder stroming ontstaan.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.1.9.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/20 jaar, waardoor er een beperkt positief effect (+1) ontstaat voor risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 15x/jaar, wat als een belangrijke impact wordt beschouwd op risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur (+2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt positief (+1).

De alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging**' zijn bij +1m en +2m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (beperkte impact (+1) bij +1m zeespiegelstijging en belangrijke impact (+2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities en de toename van de werkbaarheid voor de havenactiviteiten door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als positief (+2).

Het voorzien van een sluis bij +1m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis**' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. De afname van de hydrodynamische condities en de toename van de werkbaarheid wordt begroot als positief (+2) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect op de werkbaarheid voor +1m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en een toename van de werkbaarheid in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie s	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Haveninfrastru ctuur – condities en werkbaarheid	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1/+2

Conclusie

Voor Blankenberge kan geconcludeerd worden dat een stormvloedkering in de alternatieven 'Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zorgt voor een afname van de meer extreme hydrodynamische condities in de haven, waardoor een reductie van het risico voor pleziervaart en schade aan haveninfrastructuur ontstaat. Een sluis of keersluis in de haven, in het alternatief 'Sluis' en in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zorgt voor het volledig of deels wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil of gereduceerde getijslag en minder stroming ontstaan.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op de werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en een toename van de werkbaarheid in de haven optreden.

8.2.1.9.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** blijft de **voorhaven** open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) en dus ook de werkbaarheid gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van condities en weerbaarheid ter hoogte van de jachthaven.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/40 jaar, waardoor er een beperkt positief effect (+1) ontstaat voor risico's en schade voor pleziervaart en de haveninfrastructuur. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 7x/jaar, wat als een positief effect (+2) wordt beschouwd inzake risico's en schade. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade in de jachthaven wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt positief (+1).

De alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' en '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (beperkt positief effect (+1) bij +1 m zeespiegelstijging en positief (+2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade in de jachthaven door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als positief (+2).

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen. De afname van de hydrodynamische condities en de risico's in de jachthaven wordt begroot als positief (+2) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect inzake werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade voor pleziervaart en haveninfrastructuur in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid JH	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1 / +2

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) en dus ook de werkbaarheid gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak condities en werkbaarheid ter hoogte van de jachthaven. Hier kan geconcludeerd worden dat een stormvloedkering in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', zorgt voor een afname van de meer extreme hydrodynamische condities in de haven, waardoor een reductie van het risico voor pleziervaart en schade aan haveninfrastructuur ontstaat.

Een sluis of keersluis in de haven, in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' en in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', zorgt voor het volledig of deels wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil of gereduceerde getijslag en minder stroming ontstaan.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect inzake werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade voor pleziervaart en haveninfrastructuur in de jachthaven optreden.

8.2.1.10 Havenontwikkelingen

In dit criterium wordt de impact bepaald op potentiële havenontwikkelingen, zijnde de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie voor de haven nog vrijheid laat voor toekomstige ontwikkelingsplannen van de haven. Dit gaat met name over in welke mate de oplossing 'no regret maatregelen' zijn en is daarmee vooral gelinkt aan de opbouw van het stappenplan voor havens.

8.2.1.10.1 Nieuwpoort

Voor de haven van Nieuwpoort geldt in de referentiesituatie dat alle toekomstige ontwikkelingen van de haven moeten worden afgetoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' blijven in vergelijking met de referentiesituatie dezelfde opties voor toekomstige ontwikkelingen in de haven open, met uitzondering van het feit dat dit alternatief een impact heeft op het granulatenedrijf (zand) dat gelegen is ter hoogte van de nieuwe sluis bij de Langbrug. De aanmeerlocatie voor zandwinningschepen kan immers (gedeeltelijk) ingenomen door de infrastructuur van de nieuwe sluis. Hoeveel dit exact zal zijn, en in hoeverre de zandwinningsactiviteiten beïnvloed zullen worden is in deze fase nog niet duidelijk. De volledige haven blijft immers in open verbinding met de zee. Deze impact wordt als beperkt negatief (-1) gescoord.

Bij het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' komt een groot gedeelte van de haven te liggen achter de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven waardoor de doorlooptijd toeneemt. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Zo ook voor de zandwinningschepen van het granulatenedrijf. Echter wordt de zone waar zand gelost wordt niet beïnvloed. Ook is de nieuwe sluis gedimensioneerd op deze zandwinningschepen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven**', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Havenontwikkelingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

Bij de bouw van een sluis aan de Langbrug kan er een beperkte impact zijn op mogelijke havenontwikkelingen (bv. zandwinning) vermits een gedeelte van de momenteel voor zandoverslag in gebruik zijnde kaaien dan geïmpacteerd worden. Bij de bouw van een sluis aan de jachthaven neemt voor het bereiken van schepen van de zone achter de nieuwe sluis de doorlooptijd toe. De nieuwe sluis is echter gedimensioneerd op deze zandwinningschepen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.2 Oostende

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' blijven bij +1 m zeespiegelstijging nog alle opties voor toekomstige ontwikkelingen in de haven open (geen effect, 0). Bij +2 m zeespiegelstijging wordt er een impact verwacht op het haventerrein aan de Halve Maan door de ruimtelijke overlap met de structuur van de stormvloedkering (beperkt negatief effect, -1).

In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt vanaf de start geopteerd voor een stormvloedkering aan de haventoeegang. Hierbij geldt dezelfde analyse als in het vorige alternatief inzake de ruimtelijke impact aan het haventerrein aan de Halve Maan (beperkt negatief effect, -1).

In het alternatief '**Sluis**' ontstaat een veel grotere impact voor toekomstige ontwikkelingen binnen de haven, vermits de open toegang tot zee verdwijnt. Dit zet een mogelijke rem op bepaalde havenactiviteiten, en geeft minder flexibiliteit in havenontwikkeling (negatief effect, -2). Daartegenover staat wel dat het alternatief met sluis, waar omwille van veiligheid een sterke verlenging van de strekdammen (ca. 900m) noodzakelijk is, mogelijkheden biedt voor nieuwe zeewaartse havenontwikkelingen en/of uitbreidingen.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Havenontwikkelingen	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

Voor de haven van Oostende kan geconcludeerd worden dat er door de bouw van een stormvloedkering in de havenmond in de alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering', geen impact ontstaat op de havenontwikkelingen. In het alternatief 'Sluis' ontstaat een impact voor toekomstige ontwikkelingen, vermits de open toegang tot zee verdwijnt. Dit zet een mogelijke rem op bepaalde havenactiviteiten, en geeft minder flexibiliteit in havenontwikkeling. Anderzijds ontstaan nieuwe mogelijkheden naar havenontwikkelingen tussen de verlengde strekdammen in de voorhaven.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.3 Blankenberge

Voor Blankenberge geldt dat het alternatief '**Stormvloedkering**', gelet op de mogelijkheden van de haven en het huidige en toekomstige gebruik (jachthaven), geen effect (0) heeft op mogelijke havenontwikkelingen.

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' geldt dezelfde analyse als voor de stormvloedkering, met name geen effect (0) voor havenontwikkelingen. Vanaf de bouw van een sluis of keersluis bij +3 m zeespiegelstijging, ontstaat een beperkt negatief effect (-1) op havenontwikkeling vermits dit beperkingen oplegt met betrekking tot vereiste tijd om de haven in en uit te varen.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK, 1x/j + ophogin gen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassi ng strekda mmen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassi ng strekda mmen, gesloten bij storm + 2x 2- 4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	geen aanpassi ngen binnen haven	Vernieu wing sluis. Geen aanpassi ngen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieu wing SVK met ophogin gen OF bouw sluis OF keerslui s
Havenontwikkelingen	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

Blankenberge heeft hoofdzakelijk een functie als jachthaven en als haven voor recreatieve visserij. Ontwikkelingsmogelijkheden zijn sowieso beperkt. Een stormvloedkering heeft daarom weinig tot geen impact op de ontwikkelingsmogelijkheden. Bij een sluis is er een impact op de vereiste tijd om de haven binnen- en buiten te varen, wat beperkingen oplegt voor de ontwikkelingsmogelijkheden in de haven.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.4 Zeebrugge

In alle alternatieven wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Een open havenmond betekent voor een grote industriële haven zoals Zeebrugge dat alle sectoren aanwezig in de voorhaven hun open toegang tot de zee kunnen behouden, waardoor een groot concurrentieel voordeel kan behouden blijven of ontstaan t.o.v. andere internationale zeehavens. Het feit dat de haven een open verbinding met de zee blijft hebben, heeft ook een positief effect op de marinebasis. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. De alternatieven hebben geen impact op de havenontwikkelingen in de voorhaven (geen effect, 0).

Binnen de **jachthaven** wordt voor geen enkel van de alternatieven een impact verwacht op de haventontwikkelingen, gelet op de mogelijkheden van de jachthaven en het huidige en toekomstige gebruik (jachthaven) (geen effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Havenontwikkelingen VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Havenontwikkelingen JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor geen impact optreedt inzake havenontwikkelingen. Een open havenmond betekent voor een grote industriële haven zoals Zeebrugge dat alle sectoren aanwezig in de voorhaven hun open toegang tot de zee kunnen behouden, waardoor een groot concurrentieel voordeel kan behouden blijven of ontstaan t.o.v. andere internationale zeehavens. Het feit dat de haven een open verbinding met de zee blijft hebben, heeft ook een positief effect op de marinebasis. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden.

Gelet op het huidig en toekomstig gebruik van de jachthaven van Zeebrugge als jachthaven, hebben geen enkel van de alternatieven een impact inzake havenontwikkelingen van de jachthaven van Zeebrugge.

8.2.2 Ruimte voor fysische processen

8.2.2.1 Afwatering

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kijkt in hoofdzaak naar kustbescherming, en niet uitgebreid naar de afwatering van het achterland. In het strategisch beleidsplan werd er toch ook bekeken tot welk niveau van zeespiegelstijging gravitaire afwatering mogelijk zal zijn, en vanaf wanneer er dus bijkomende maatregelen nodig zijn om de afwatering van het achterland te blijven garanderen. Deze kantelpunten werden bepaald in het rapport (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) en zijn relevant bij het vormgeven van de toekomstige kustbescherming, aangezien de nodige pompstations ook binnen het kustbeschermingslint zullen worden ingepast. De pompcapaciteit is een conservatieve aanname waarbij al het water met de pomp naar zee wordt gebracht indien een kantelpunt is bereikt. In realiteit zal dit deels gravitair en deels niet gravitair gebeuren waardoor de pompcapaciteit verkleind kan worden. Onder **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt het verder onderzoek geschetst in het kader van de verfijning van de kantelpunten voor gravitaire afwatering en het bepalen van de pompcapaciteit, wat ook onderdeel uitmaakt van het Actieplan.

Door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten kan de afwatering voor alle alternatieven worden gegarandeerd, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Het voorzien van pompstations en vismigratieoplossingen op bestaande afwateringspunten in functie van zeespiegelstijging wordt in dit ontwerp plan-MER wel beschreven, maar dus niet als effect beoordeeld gezien het buiten de scope ligt van Kustvisie. De afwatering van het achterland, visvriendelijk, bij zeespiegelstijging en onder klimaatverandering, moet immers gegarandeerd worden door het decreet Integraal Waterbeleid en de Europese klimaatadaptatiestrategie die deel uitmaakt van de Europese Green Deal en vervat zit in de Europese Klimaatwet. Hieraan wordt uitvoering gegeven door de waterbeheerders via de stroomgebiedbeheerplannen en bestaande plannen en initiatieven zoals Weerbaar waterland, het Sigma-plan en het Vlaams klimaatadaptatieplan.

De acties opgenomen in het Actieplan zorgen er echter wel voor dat de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat binnen het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie gegarandeerd wordt. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij de link wordt gemaakt met oplossingen die verder gaan dan wat bestudeerd is voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het is immers relevant om ook alternatieve oplossingen te bestuderen dan acties ter hoogte van het lozingspunt. Het waterbeheer van de waterlopen kan herzien worden en zo kan het streefpeil naar boven worden bijgesteld om zo minder snel het kantelpunt te bereiken. Daarnaast is een overstroming in het achterland niet altijd problematisch en kan het in sommige gevallen worden toegelaten, deze comptabiliteit met het landgebruik zal nader onderzocht moeten worden. Ook kunnen lokaal lage oevers verhoogd worden om zo het kantelpunt te verhogen. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

8.2.2.1.1 Nieuwpoort

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Nieuwpoort wordt er een pompstation nabij de nieuwe sluis voorzien. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimte vraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Door het voorzien van een pompstation aan de nieuwe sluis kunnen de huidige constructies in de Ganzenpoot blijven functioneren, doordat het waterpeil tussen de nieuwe sluis en de constructies van de Ganzenpoot voldoende laag kan gehouden worden, en zal het pompstation nabij de nieuwe sluis het debiet afpompen. Bij de monding van de Oude Veurnevaart wordt bijkomend een pompstation met eventueel een pompboezem voorzien om het debiet bij het kantelpunt over te pompen naar de voorhaven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Ook aan de Kreek van Lombardsijde zal op termijn een pomp nodig zijn. Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-31: Bovenaanzicht Nieuwpoort en beoogde nieuwe locatie sluis, kering en pompstation in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond met sluis aan de Langbrug' – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG. Arcadis), 2023b)



Figuur 8-32: Bovenaanzicht potentiële locatie pompstation (rood) en pompboezem (blauw) aan de Oude Veurnevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG. Arcadis), 2023b)

Zeespiegelstijging zorgt voor een hoger laagwaterpeil en een hoger stormpeil op zee. Bij +1 m zeespiegelstijging blijven bij alle alternatieven de nodige ophogingen in de haven van Nieuwpoort beperkt, waardoor de buffercapaciteit in de havengeul afneemt bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen. Inzake afwatering betekent dit dat de tijdsvensters voor het tussentijds spuien ter hoogte van de stormvloedkering bij stormen afnemen. Om afwatering naar zee te verzekeren bij stormen, zal er vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging wanneer de buffercapaciteit in het havenbassin niet meer voldoet, ook een pompstation moeten worden voorzien aan de stormvloedkering. De pompen treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn. Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie te worden voorzien. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast moet worden in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag van de pompen aan de nieuwe sluis en de stormvloedkering en de continue werking van de pompen aan de nieuwe sluis worden beoordeeld als een negatief effect (-2) voor **alle alternatieven**. Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering zal onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. Momenteel wordt dit pompstation voorzien van zodra er een pompstation nodig is voor de bestaande afwateringspunten. In realiteit kan het eventueel nodig zijn om het pompstation aan de stormvloedkering al eerder te voorzien. Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op de buffercapaciteit van het havenbassin dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven zou kunnen bekeken worden of de sluisen en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzepoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het supprimeren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Afwatering	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. In Nieuwpoort wordt er een pompstation nabij de nieuwe sluis voorzien. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Door het voorzien van een pompstation aan de nieuwe sluis kunnen de huidige constructies in de Ganzenpoot blijven functioneren, doordat het waterpeil tussen de nieuwe sluis en de constructies van de Ganzenpoot voldoende laag kan gehouden worden, en zal het pompstation nabij de nieuwe sluis het debiet afpompen. Bij de monding van de Oude Veurnevaart en de Kreek van Lombardsijde zijn op termijn pompen nodig. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanneming gemaakt er net als in de referentiesituatie een visvriendelijk beheer wordt toegepast (omgekeerd spui-beheer i.f.v. glasaalmigratie) of een visvriendelijk pompsysteem wordt voorzien. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij +1 m zeespiegelstijging zijn in alle alternatieven de ophogingen in de haven beperkt, waardoor er ten opzichte van de referentiesituatie 2030 een afname optreedt van de buffercapaciteit in de havengeul en van de tijdsvensters voor tussentijds spuien bij het sluiten van de stormvloedkering. Om afwatering naar zee te verzekeren bij stormen, zal er vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging wanneer de buffercapaciteit in het havenbassin niet meer voldoet, ook een pompstation moeten worden voorzien aan de stormvloedkering, dewelke uiteraard een bepaalde ruimtevraag heeft. Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen zal onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op de buffercapaciteit van het havenbassin dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Geen van de alternatieven heeft een bijkomende noemenswaardige impact inzake vismigratie.

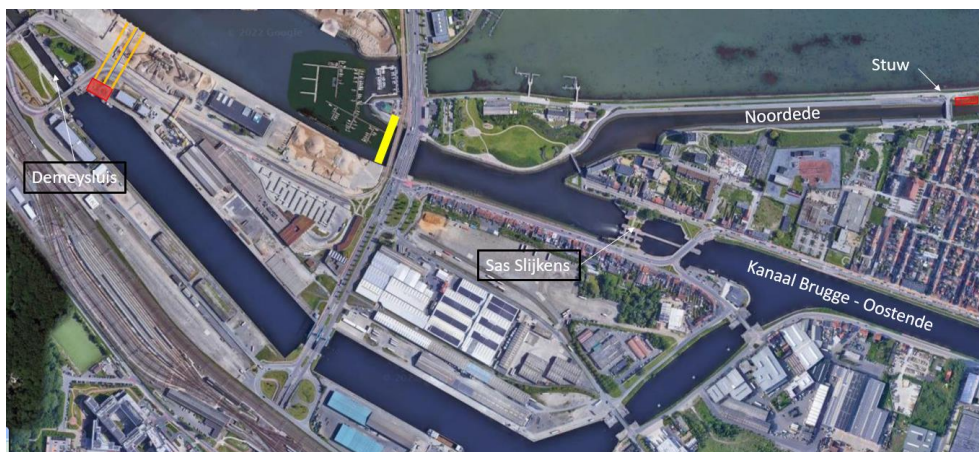
Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven zou kunnen bekeken worden of de sluis en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzenpoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het suppresseren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

8.2.2.1.2 Oostende

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Oostende zal één nieuw pompstation gebouwd moeten worden voor de afwatering van het Kanaal Brugge– Oostende en de Noordede tezamen, hier worden 2 opties voorgesteld. De eerste optie is om het pompstation te verwerken in een permanent gesloten stormvloedkering net afwaarts van de N34 brug over de Noordede. De tweede optie is het plaatsen van een stormvloedkering (open in normale condities) op dezelfde plaats, maar met een pompstation nabij de Demeysluis. Daarnaast zal het bestaande pompsysteem voor het Camerlinckxgeleed opgewaarderd moeten worden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-33: Bovenaanzicht locatie pompstation optie 1 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)



Figuur 8-34: Bovenaanzicht pompstation optie 2 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

Bij het alternatief **'Sluis'** moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis, om de afwatering te verzekeren. De pompen zijn altijd in werking. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag, de impact op vismigratie en de continue werking van de pompen worden beoordeeld als een **negatief effect** (-2). Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot de alternatieven met stormvloedkering een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of alle andere sluisen en kunstwerken op de uitwateringspunten in de haven van Oostende nog noodzakelijk zijn. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kunnen de bestaande uitwateringspunten in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden.

In de **alternatieven met stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering, om de afwatering tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen te verzekeren.

De pompen treden in tegenstelling tot het alternatief 'Sluis' enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn.

Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie worden voorzien. Er moeten wel visvriendelijke pompen worden voorzien. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Deze alternatieven worden beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1).

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' zijn er geen andere pompstations nodig naast die aan de bestaande afwateringspunten zolang de havenmond open wordt gehouden tot +1m zeespiegelstijging (geen effect, 0). Vanaf de sprong naar een stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging, scoort dit alternatief ook beperkt negatief (-1) inzake afwatering.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstreken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Afwatering	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1 / 0	-2 / -1	-2 / -1

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. In Oostende zal één nieuw pompstation gebouwd moeten worden voor de afwatering van het Kanaal Brugge– Oostende en de Noordede tezamen. Daarnaast zal het bestaande pompsysteem voor het Camerlinckxgeleed opgewaarderd moeten worden. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aannahme gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij het alternatief 'Sluis' moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot de alternatieven met stormvloedkering een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of alle andere sluisen en kunstwerken op de uitwateringspunten in de haven van Oostende nog noodzakelijk zijn. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kunnen de bestaande uitwateringspunten in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden.

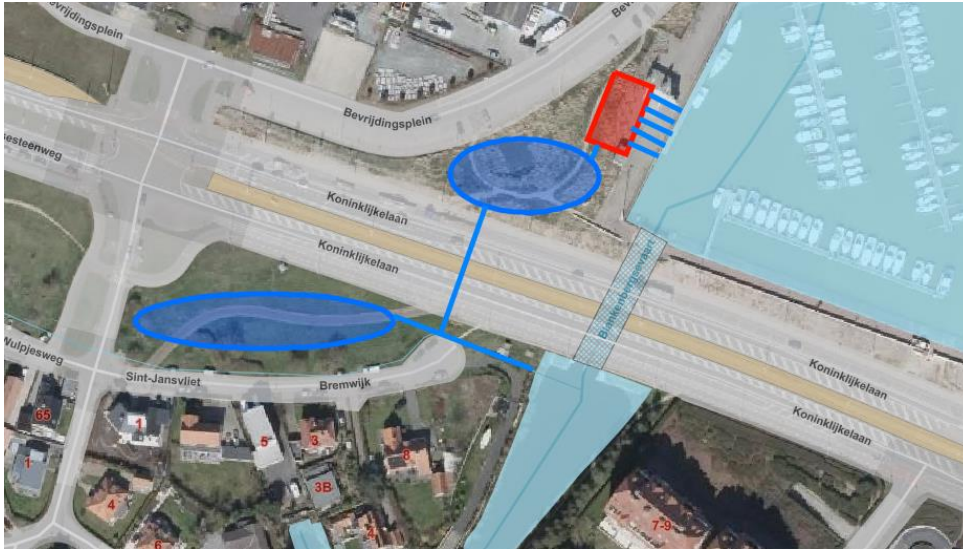
In de alternatieven met stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijdens stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. De voorwaarde is wel dat de pompen die voorzien worden aan de stormvloedkering visvriendelijke pompen zijn.

Bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' zijn er geen andere pompstations nodig naast die aan de bestaande afwateringspunten zolang de havenmond open wordt gehouden tot +1 m zeespiegelstijging.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.1.3 Blankenberge

Er moet een pompstation voorzien worden op het bestaande uitwateringspunt van de Blankenbersevaart om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. Aan de monding van de Blankenbergsevaart wordt een pompgebouw met pompboezem voorzien dat het water naar de haven zal pompen wanneer het kantelpunt bereikt is. Het kantelpunt voor het winterstreefpeil wordt al overschreden bij +0,25m zeespiegelstijging en het kantelpunt van het overstromingspeil wordt overschreden bij +1,15m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-35: Conceptuele inplanting dompelpompgebouw in Blankenbergsevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

Bij het alternatief ‘**Sluis**’ en bij +3 m zeespiegelstijging voor het **alternatief ‘Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging’**, moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de sluis, om de afwatering te verzekeren. De pompen zijn altijd in werking. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag, de impact op vismigratie en de continue werking van de pompen worden beoordeeld als een **negatief effect (-2)**.

Het alternatief ‘Sluis’ houdt in tegenstelling tot alle andere alternatieven een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of de stuwconstructie op de Blankenbergse Vaart nog noodzakelijk is. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kan het bestaande uitwateringspunt in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden. Voor het alternatief ‘Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging’ moet het pompstation met pompboezem aan de Blankenbergse Vaart al gebouwd worden, omdat het kantelpunt al ruimschoots voor de bouw van een sluis wordt overschreden.

Bij het alternatief ‘**Stormvloedkering**’ en bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor **alle andere alternatieven die starten met een stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering, om de afwatering tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen te verzekeren. De pompen treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn. Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie worden voorzien. Er moeten wel visvriendelijke pompen worden aangelegd. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Rekening houdend met deze ruimtevraag, beperkte impact op vismigratie en het feit dat de pompen enkel bij storm moeten werken en visvriendelijk worden aangelegd, wordt dit alternatief als een **beperkt negatief effect (-1)** beoordeeld.

De keersluis in het alternatief ‘**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**’ moet bij +3 m zeespiegelstijging bij elk hoogwater gesloten worden, dit is 2 x 2-4u/dag. Bij de keersluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden waarbij de pompstations in werking tijdens het hoogwater. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt (voor onder meer het getijgedreven transport van glasaal), waardoor er ruimte moet worden

voorzien voor een vispasseerbare constructie. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevrage, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint.

De ruimtevrage, de impact op vismigratie en de werking van de pompen tijdens elk hoogwater worden bij +3 m zeespiegelstijging beoordeeld als een negatief effect (-2). Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt dit alternatief, net zoals het alternatief 'Stormvloedkering' als beperkt negatief (-1) beoordeeld, omdat er dan nog een stormvloedkering aanwezig is.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op afwatering en vismigratie voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij de effecten en opportuniteiten verschillend zijn per gekozen beschermingsmaatregel.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Afwatering	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2 / -1

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Aan de monding van de Blankenbergsevaart wordt een pompgemaal met pompboezem voorzien. Het kantelpunt voor het winterstreefpeil wordt al overschreden bij +0,25m zeespiegelstijging en het kantelpunt van het overstromingspeil wordt overschreden bij +1,15m zeespiegelstijging. Bij het nieuwe pompstation wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij het alternatief 'Sluis' en bij +3 m zeespiegelstijging voor het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot alle andere alternatieven een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of de stuwconstructie op de Blankenbergse Vaart nog noodzakelijk is. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kan het bestaande uitwateringspunt in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden. Voor het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' moet het pompstation met pompboezem aan de Blankenbergse Vaart al gebouwd worden, omdat het kantelpunt al ruimschoots voor de bouw van een sluis wordt overschreden.

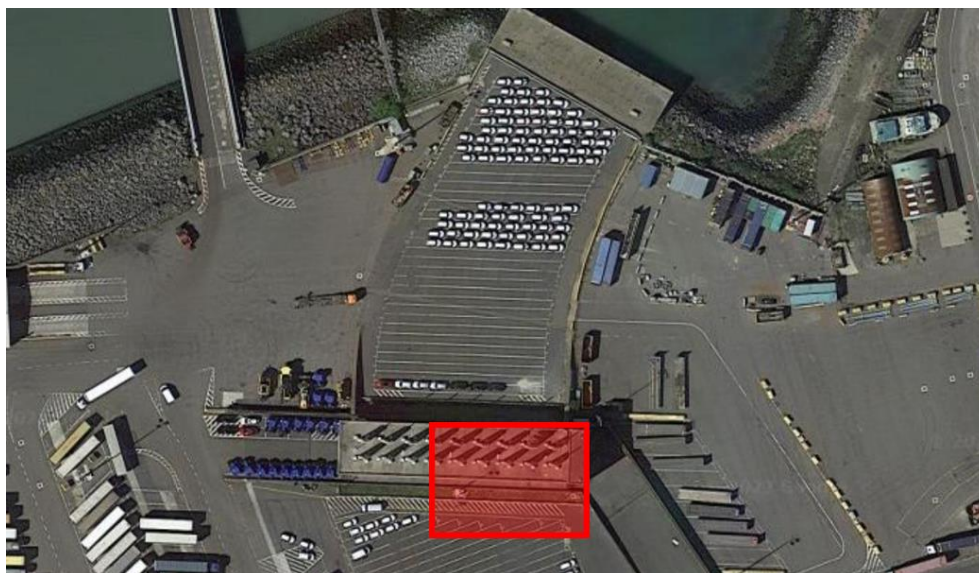
Bij het alternatief 'Stormvloedkering' en bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor alle andere alternatieven die starten met een stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijdens stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. De voorwaarde is wel dat de pompen die voorzien worden aan de stormvloedkering visvriendelijke pompen zijn.

De keersluis in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' moet bij +3 m zeespiegelstijging bij elk hoogwater gesloten worden, dit is 2 x 2-4u/dag. Bij de keersluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden waarbij de pompstations in werking tijdens het hoogwater. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt voor onder meer het getijdegedreven transport van glasaal, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt de impact hetzelfde beoordeeld als in het alternatief 'Stormvloedkering' omdat er dan nog een stormvloedkering aanwezig is in de haven.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op afwatering en vismigratie voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij de effecten en opportuniteiten verschillend zijn per gekozen beschermingsmaatregel.

8.2.2.1.4 Zeebrugge

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Zeebrugge zal een pompstation voorzien worden dat het water van het Afleidingskanaal naar de voorhaven zal pompen indien het kantelpunt bereikt is. Het water van de Isabellavaart stroomt naar het Leopoldkanaal. Indien het kantelpunt in het Leopoldkanaal bereikt is, zal het water via het bestaande pompstation naar het Afleidingskanaal gepompt worden. In het kader van de Nieuwe Sluis Zeebrugge wordt de afwatering van de Lisseweegse Vaart geoptimaliseerd waarbij ook rekening gehouden wordt met zeespiegelstijging en de nood aan een pompgemaal. Dezelfde principes en concepten worden gehanteerd bij dit ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-36: Bovenaanzicht uitwateringskoker en schuivencomplex Afleidingskanaal en Leopoldkanaal – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering. Bij **alle alternatieven** wordt de havenmond open gehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee (geen effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Afwatering VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afwatering JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Zeebrugge zal een pompstation voorzien worden dat het water van het Afleidingskanaal naar de voorhaven zal pompen indien het kantelpunt bereikt is. Indien het kantelpunt in het Leopoldkanaal bereikt is, zal het water via het bestaande pompstation naar het Afleidingskanaal gepompt worden. In het kader van de Nieuwe Sluis Zeebrugge wordt de afwatering van de Lisseweegse Vaart geoptimaliseerd waarbij ook rekening gehouden wordt met zeespiegelstijging en de nood aan een pompgemaal. Dezelfde principes en concepten worden gehanteerd bij dit ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Bij nieuwe pompstations wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij alle alternatieven wordt de havenmond open gehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee. De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering.

8.2.2.2 Hydrodynamica

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica (waterstanden, stromingen en golven) in de haven wijzigt, los van de autonome invloed door zeespiegelstijging. Afhankelijk van de beschermingsstrategie wordt het hydrodynamisch regime in de haven beïnvloed en staat de haven volledig, gedeeltelijk of niet meer in verbinding met zee. Op basis van de beschermingsstrategie in ieder alternatief wordt de impact beoordeeld. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld. De wijziging van hydrodynamica kan immers afhankelijk van de gevolgen per criterium, voor- en nadelen hebben die tegengesteld kunnen zijn. Dit wordt voor ieder criterium afzonderlijk beoordeeld. De mogelijke wijziging van de stromingen door afwatering van sluizen of stormvloedkeringen in de haven zelf wordt niet beschouwd in dit criterium, maar wordt als aandachtspunt meegenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4.

8.2.2.2.1 Nieuwpoort

Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt in alle alternatieven een sluis gebouwd. In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt. De wijziging van de hydrodynamische condities wordt begroot als verwaarloosbaar. Voor een zeespiegelstijging tot +1 m blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. De afname van de hydrodynamische condities bij +1 m zeespiegelstijging wordt begroot als beperkt (-1). Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar (verwaarloosbaar, 0).

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat het deel van het estuarium tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Dit deel van het estuarium wordt afgesloten van zee waardoor er hier geen getijvariatie meer is. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als beperkt (-1) voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Ook wordt in dit alternatief stroomafwaarts van de nieuwe sluis een beperkte afname van de stroomsnelheden verwacht door een afname van het oppervlak getijgebonden havenbassin en daarmee het uitwisselingsvolume per getij. Uit verkennende analyse blijkt alvast dat hoewel de vaargeul lokaal smaller wordt, door de nieuwe sluis met begeleidende dam, er ook een stijging van de waterstand optreedt door zeespiegelstijging wat globaal tot gelijkaardige gemiddelde snelheden leidt als de referentiesituatie 2030. Ook hier blijft voor een zeespiegelstijging kleiner dan +1 m het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven in het gebied afwaarts van de nieuwe sluis tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief '**Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven**', zal de wijziging van de hydrodynamische condities in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Hydrodynamica	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1 / 0	-1 / 0

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In alle alternatieven is tot +1 m zeespiegelstijging een stijging te verwachten van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) en dus een afname van de meer extremere hydrodynamische condities, wat een impact heeft op natuurwaarden van de IJzermonding. In alle alternatieven wordt door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met ophogingen in de haven, de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, wat ook gepaard gaat met een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermonding.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat de getijvariatie in het havendeel tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Ook wordt in dit alternatief stroomafwaarts van de nieuwe sluis een beperkte afname van de stroomsnelheden verwacht door een afname van het oppervlak getijgebonden havenbassin en daarmee het uitwisselingsvolume per getij.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug - dient een afwatering te worden voorzien. Dit kan lokaal ter hoogte van de afwatering voor een sterke stroming zorgen en bij eventueel verder ontwerp van de alternatieven en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de wijziging van de hydrodynamische condities in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.2.2.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1m zeespiegelstijging, waarbij het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 (geen impact, 0), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als beperkt (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname (-1) van de hydrodynamische condities bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt.

Het voorzien van een sluis in het alternatief **'Sluis'**, reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstreken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Hydrodynamica	0	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-3	-3 / -1 / 0	-3 / -1	-3 / -1

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname van de hydrodynamische condities bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt.

Het voorzien van een sluis in het alternatief 'Sluis', reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.2.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/20 jaar, waardoor de afname van de hydrodynamische condities beschouwd wordt als beperkt (-1). Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 15x/jaar, wat als een belangrijke afname wordt beschouwd van de hydrodynamische condities (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt (-1).

De alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging**' zijn bij +1m en +2m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (beperkte impact (-1) bij +1m zeespiegelstijging en belangrijke impact (-2) bij +2m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3m zeespiegelstijging begroot als aanzienlijk (-3).

Het voorzien van een sluis bij +1m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis**' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect op hydrodynamica voor +1m en +2m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1m zeespiegelstijging.

Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Hydrodynamica	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3/-1

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de haven door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie en de afname van de hydrodynamische condities opnieuw dalen.

De alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven.

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de haven optreden.

8.2.2.2.4 Zeebrugge

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

In het alternatief **‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven’** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/40 jaar, waardoor de afname van de hydrodynamische condities beschouwd als beperkt (-1). Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 7x/jaar, wat als een belangrijke afname wordt beschouwd van de hydrodynamische condities (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de jachthaven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt (-1).

De alternatieven **‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis’** en **‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis’** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief ‘Open havenmond + stormvloedkering jachthaven’ (beperkte impact (-1) bij +1 m zeespiegelstijging en belangrijke impact (-2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als aanzienlijk (-3).

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **‘Open havenmond + sluis jachthaven’** zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen. De afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief **‘Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze’** is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluifrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Hydrodynamica VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrodynamica JH	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3 / -1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

In het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' wordt door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de jachthaven waardoor de sluitingsfrequentie en de afname van de hydrodynamische condities opnieuw dalen.

De alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Oostende. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven optreden.

8.2.2.3 Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit

Bij het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte' wordt gekeken naar de mate waarin het alternatief een wijziging betekent van het zoutgehalte van de havengeul en dokken. Voor het criterium 'wijzigingen in waterkwaliteit' wordt een kwalitatieve beoordeling gemaakt van de wijzigingen in zuurstofgehalte, nutriëntenconcentraties en hydromorfologische wijzigingen. Er wordt telkens rekening gehouden met de secundaire effecten van een wijziging in zoutgehalte en waterkwaliteit op ecologie en drinkwaterwinning. Aan dit ontwerp plan-MER wordt in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. ook een toets aan de kaderrichtlijn Water toegevoegd. Voor de toestandsbeoordeling van de havengeulen en dokken in kader van het Stroomgebiedsbeheerplan 2022-2027, wordt verwezen naar dit document van de kaderrichtlijn Water.

De havengeul van de IJzer, de Oostendse havengeul en dokken, de Blankenbergse havengeul en jachthaven en de voorhaven van Zeebrugge zijn aangeduid als oppervlaktewaterlichamen van de categorie overgangswater met type zout mesotidaal laaglandestuarium⁴. Deze zoute getijdenzone is van belang voor de instandhouding van en potenties voor brakke getijdennatuur, voornamelijk dan in de haven van Nieuwpoort. De IJzermonding wordt gekenmerkt door sterke saliniteitsschommelingen als gevolg van de voortdurende wisselwerking tussen het zoute water dat via het getij de monding binnenkomt en het zoete water dat via de sluisen ter hoogte van Ganzepoot gespuid wordt. Het estuarium is daardoor eerder een marien milieu in drogere perioden. Omgekeerd is het gedurende regenperioden eerder een zoetwatermilieu. Het estuarium wordt gekenmerkt door fauna- en florasoorten die een grote tolerantie hebben voor schommelingen in zoet-zout gehalten. De zoute getijdenzone is van cruciaal belang voor de stroomopwaartse migratie van glasaal a.d.h.v. selectief getijdentransport. Om vanuit zee het zoete water op te trekken, maken glasalen bij voorkeur gebruik van de getijdebeweging. Dat doen ze door zich bij vloed in de waterkolom stroomopwaarts mee te laten voeren en zich bij eb in de bodem op te houden (selectief getijdentransport). De impact op vismigratie aan de constructie van de sluis of stormvloedkering zelf wordt besproken in het criterium 'Afwatering' onder §8.2.2.1 van dit ontwerp plan-MER.

Op de stuwen aan de uitwateringspunten in de havens wordt vaak omgekeerd spui-beheer toegepast zodat glasalen zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied kunnen verspreiden. Dit omgekeerd spui-beheer houdt een zekere mate van zoutintrusie in. Ook de versassingen aan de sluisen op de bevaarbare kanalen en waterlopen zorgen voor zoutintrusie. Op het kanaal Gent-Oostende – op ca. 3 km van de bestaande sluis (Demeysluis) – baat Farys een drinkwaterproductiecentrum uit. Brak water wordt er gecapteerd en omgezet tot drinkwater. Ook op de Ganzepoot in Nieuwpoort en op het Leopoldkanaal zijn er plannen om drinkwater te capteren. In poldergebied wordt in droge perioden water ingelaten uit kanalen of waterlopen. Zeespiegelstijging zorgt – net als in de referentiesituatie – voor een verhoogd risico op zoutintrusie naar de opwaartse kanalen en waterlopen bij elke versassing en bij het toepassen van omgekeerd spui-beheer.

Op hoofdlijnen verschillen de alternatieven van de havens inzake de criteria wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit als volgt:

- Bij het openhouden van de havengeul wordt er geen wijziging verwacht van het zoutgehalte en de waterkwaliteit van de havengeul en dokken door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.
- Het afsluiten van de havengeul met een sluis leidt tot scherpe zout/zoet overgangen en het verdwijnen van de brakke getijdenzone. Hierdoor kunnen glasalen ook geen gebruik meer maken van selectief getijdentransport. Glasalen moeten m.a.w. plots overschakelen van passief getijdentransport naar actief zwemmen om zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied te kunnen verspreiden. De energieverliezen die hiermee gepaard gaan kunnen gedragsveranderingen inleiden die de verdere stroomopwaartse migratie sterk beperken of zelfs stopzetten. Doordat het getij wegvalt in de haven, valt ook de wateruitwisseling met de zee en de verdunning van verontreinigingen (onder meer aanwezig door riooloverstorten in de havengeulen) door zeewater grotendeels weg. Het afsluiten van de havengeul met een sluis kan dus een impact hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte. Dit alternatief biedt wel potenties tot een reductie van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

⁴ Afbakeningen van de oppervlaktewaterlichamen zoals gerapporteerd aan de Europese Commissie in uitvoering van de Europese kaderrichtlijn Water (KRLW) 2000/60/EG.

- Het afsluiten van de havengeul met een keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Dit betekent dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Er is enkel nog een open verbinding met de zee bij de eb fase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. Er wordt een verzoeting verwacht van de havengeul en een impact op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte, in beperktere mate dan in het alternatief met een sluis. Dit alternatief biedt potenties tot een reductie van de toename van de zoutinvasie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen, echter wel in beperktere mate dan het alternatief met een sluis.
- Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens storm leidt tot een tijdelijke verzoeting, ook van de hoger gelegen getijdenzone. Bovendien verschilt de periode waarin de verzoeting plaatsvindt. Normaal gezien zal bij elk getij zout water het estuarium binnendringen. Elke 'zoete' situatie wordt dus een paar uur later gevolgd door een sterke verzilting, zeker in de meer stroomafwaarts gelegen gedeelten van het estuarium. Als de stormvloedkering gesloten is, is dit niet meer waar: de verzoeting duurt zolang de storm duurt en neemt over die periode stelselmatig toe (cumulatieve verzoeting). Bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, zal er een aanrijking zijn van vuilwater in de havengeul, afkomstig van de overstorten en lozingspunten van de riolering in de havengeulen zelf en van de waterlopen die uitmonden in de havengeul. Er wordt aangenomen dat de lozingspunten in de havengeulen worden afgesloten met kleppen vanaf een bepaald peil in de havengeul, zoals nu ook al het geval is bij hoogwater. Tijdens de periodes van tussentijds spuien bij laagwater, wordt het in de riolering gebufferde water dan geloosd in de havengeul. Het vuil water wordt dan afgevoerd richting zee. Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens stormen kan dus een tijdelijke impact hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte in de havengeul. Voor glasaal wordt het effect van het sluiten van de stormvloedkering als beperkt ingeschat, gezien het sluiten van de stormvloedkering zich voornamelijk voordoet in het stormseizoen van november tot februari, en de voornaamste intrekperiode van glasaal zich voordoet van maart tot mei. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutinvasie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

8.2.2.3.1 Nieuwpoort

Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt in alle alternatieven een sluis gebouwd. In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een heel beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt. In dit deel van de havengeul bevinden zich geen waardevolle biotopen. Ook bevinden zich hier geen lozingspunten van de riolering. Er worden geen noemenswaardige secundaire effecten inzake ecologie verwacht, waardoor de effecten van de wijzigingen van de waterkwaliteit er begroot worden als verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Er zijn plannen om drinkwater te capteren aan de Ganzepoot. Er loopt momenteel een proefproject om zowel zoet, brak als zout water te zuiveren tot drinkwaterkwaliteit. Het alternatief met de sluis aan de Langbrug heeft beperkte potenties inzake een buffering van de toename van de zoutinvasie onder zeespiegelstijging. Vandaar dat de aanleg van de sluis aan de Langbrug beperkt positief (+1) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Voor een zeespiegelstijging tot +1 m blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Dit betekent een daling van de hydromorfologische kwaliteit van de havengeul van de IJzer met mogelijk aanzienlijk negatieve effecten op de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingspunten zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030, dit door de frequentere sluiting van de stormvloedkering, met mogelijk negatieve effecten op de slikken en schorren van de IJzermonding. De impact op de waterkwaliteit van de havengeul van de IJzer wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief (-3). In het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land' in §8.2.3.1.3 wordt een monitoringsmaatregel geformuleerd die geldt voor alle alternatieven. Deze monitoring moet het verband tussen de sluitingsfrequentie en de ecologische impact op de natuurwaarden van de IJzermonding in kaart brengen. De situatie van tijdelijke verzoeting tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal zich ook frequenter voordoen in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in de IJzermonding wordt dit effect van tijdelijke verzoeting als verwaarloosbaar ingeschat.

Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar. Deze toestand scoort verwaarloosbaar inzake wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit (0).

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat het deel van het estuarium tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Dit deel van het estuarium wordt afgesloten van zee waardoor er hier geen getijvariatie meer is en er ook een verzoeting optreedt. In dit deel van de havengeul bevinden zich geen waardevolle biotopen. Voor glasaal betekent dit dat het selectief getijdentransport in dit havendeel wegvalt. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. In deze zone bevinden zich ook enkele lozingspunten van de riolering, waardoor hier een aanrijking wordt verwacht van nutriënten doordat verdunning met zeewater wegvalt. Dit kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden, wat als een negatief effect inzake waterkwaliteit wordt beschouwd.

Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging door de sluis aan de nieuwe jachthaven. De wijziging van het zoutgehalte in deze zone heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten. Het alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven geeft iets meer potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging dan het alternatief met sluis aan de Langbrug, omwille van de verdere ligging van de Ganzepoot. Vandaar dat de aanleg van de sluis aan de nieuwe jachthaven positief (+2) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Ook hier blijft voor een zeespiegelstijging kleiner dan +1 m het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities, wat als aanzienlijk negatief (-3) voor de waterkwaliteit wordt beoordeeld.

Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven in het gebied afwaarts van de nieuwe sluis tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar. Deze toestand scoort verwaarloosbaar inzake wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit (0).

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zal de wijziging van de waterkwaliteit in de haven van Nieuwpoort vanaf +2 m zeespiegelstijging dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Wijzigingen zoutgehalte	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+1 / +2	+1 / +2	+1 / +2
Wijzigingen waterkwaliteit	-3	0	0	-3	-1	-1	-3	-1 / 0	-1 / 0

Conclusie

In alle alternatieven is tot +1 m zeespiegelstijging een stijging te verwachten van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) en dus een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Dit betekent een daling van de hydromorfologische kwaliteit van de havengeul van de IJzer met mogelijk aanzienlijk negatieve effecten op de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermond. Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingen zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030, dit door de frequentere sluiting van de stormvloedkering, met mogelijk negatieve effecten op de slikken en schorren van de IJzermond. De impact op de waterkwaliteit van de havengeul van de IJzer wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief. De situatie van tijdelijke verzoeting tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal zich ook frequenter voordoen in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in de IJzermond wordt dit effect van tijdelijke verzoeting als verwaarloosbaar ingeschat. In alle alternatieven wordt door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met ophogingen in de haven, de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar wat ook gepaard gaat met een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermond. Hier worden de wijzigingen van het zoutgehalte en de waterkwaliteit als verwaarloosbaar gescoord.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie en het brakke karakter verdwijnt. Dit heeft geen noemenswaardige effecten inzake ecologie, waardoor de wijzigingen van de waterkwaliteit als verwaarloosbaar worden gescoord.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat de getijvariatie en het brakke karakter in het havendeel tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. In deze zone bevinden zich ook enkele lozingspunten van de riolering, wat kan leiden tot een negatief effect op de waterkwaliteit. Mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen in dit deel van de havengeul, wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging door de sluis aan de nieuwe jachthaven. De wijziging van het zoutgehalte in deze zone heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten.

Er zijn plannen om drinkwater te capteren aan de Ganzepoot. Er loopt momenteel een proefproject om zowel zoet, brak als zout water te zuiveren tot drinkwaterkwaliteit. Beide alternatieven hebben potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging richting de Ganzepoot. Het alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven wordt geacht meer potenties te hebben dan het alternatief met de sluis aan de Langbrug omwille van de verdere ligging van de Ganzepoot.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de wijziging van de waterkwaliteit in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.2.3.2 Oostende

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)). Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten. Omwille van de beperkte tijdsduur van sluiten zal de tijdelijke verzoeting en aanrijking bovendien minimaal zijn. Er zijn geen negatieve secundaire effecten inzake ecologie te verwachten. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In het alternatief '**Stormvloedkering**' wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor dit alternatief verwaarloosbaar (0) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het voorzien van een sluis in het alternatief '**Sluis**', reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Dit betekent ook dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. In de havengeul bevinden zich ook enkele overstorten van de riolering, waardoor algenbloei kan ontstaan in de zomer en hier een negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

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. Mits sanering van de riolering, wordt verwacht dat de waterkwaliteit in de havengeul gelijkaardig zal worden aan die van het Kanaal Gent-Oostende en de Noordede, gezien de bovenstroomse afvoer voornamelijk wordt bepaald door deze waterlopen. Het waterlichaam 'Kanaal Gent-Oostende III' scoort volgens de toestandsbeoordeling i.k.v. het Stroomgebiedbeheerplan 2022-2027 matig inzake nutriënten. Het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' scoort slecht. Mogelijk ontstaat hierdoor een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake nutriëntengehalte. Het waterlichaam 'Spuiikom Oostende' scoort goed inzake nutriënten. In het water van de Spuiikom zitten echter te veel voedingsstoffen. Dit zorgt jaarlijks voor een zeer sterke groei van wieren. Zoals alle planten doen wieren aan fotosynthese en groeien ze onder invloed van zonlicht. Overdag nemen de wieren CO₂ op en geven ze zuurstof af aan het water. 's Nachts wordt er echter CO₂ afgegeven en zuurstof opgenomen uit het water. Bij warm weer, wanneer het minder eenvoudig is om zuurstof op te lossen in het water, kan dit leiden tot zuurstoftekorten of erger tot zuurstofloosheid. Dit kan leiden tot sterfte van vissen, krabben en andere dieren die in de Spuiikom leven. Tijdens elke droge warme periode in de zomermaanden is er wel een periode waarbij zuurstoftekort of -loosheid voor problemen zorgt. Enkel een verversing van het water door havenwater of een regenbui kan helpen om het zuurstofgehalte terug op peil te brengen. Enkel door het voedingsgehalte van het water te verlagen, kan er gewerkt worden aan een duurzame oplossing. Door de waterzuiveringsinstallaties worden via kanalen en rivieren (vb. Noordede en het kanaal Brugge-Oostende) tegenwoordig minder voedingsstoffen afgevoerd naar de kustwateren maar de historische vervuiling zorgt nog steeds te voor hoge concentraties die waarschijnlijk nog zeer lang zullen aanhouden. Omdat het zeewater van de kust via de haven de Spuiikom binnenloopt, komen er met elke verversing helaas ook nieuwe voedingsstoffen de Spuiikom binnen⁵. Door het saneren van de rioleringspunten op de havengeul, kan verwacht worden dat er mogelijk ook een verbetering optreedt inzake het nutriëntengehalte van de Spuiikom. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt de wijziging van de waterkwaliteit in de havengeul en in de Spuiikom door het voorzien van een sluis in de havenmond conservatief als een verwaarloosbaar effect (0) beoordeeld. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul kan echter gevolgen hebben voor de kweek van schelpdieren in de Spuiikom. Het zoutgehalte van de Spuiikom zal veranderen door een langzame verzoeting. Het water van de Spuiikom wordt immers beïnvloed door water in de havengeul dat vooral bij hoogwater wordt ingelaten om het waterpeil constant te houden⁶. Het brakwaterhabitat van de spuiikom is zeldzaam, het enige schelpdierwater in Vlaanderen. De wijziging van het zoutgehalte in de Spuiikom door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld.

Op het kanaal Gent-Oostende – op ca. 3 km van de bestaande sluis (Demeysluis) op het kanaal – baat Farys een drinkwaterproductiecentrum uit. Brak water wordt er gecapteerd en omgezet tot drinkwater. Het alternatief met een sluis aan de havenmond biedt door de verzoeting van de havengeul potenties voor de buffering van de toename van

⁵ <https://vliz.be/spuiikom/waterkwaliteit-van-de-spuikom>

⁶ <https://www.vliz.be/spuiikom/waterpeil-van-de-spuikom#:~:text=In%20de%20Spuiikom%20wordt%20getracht,gemiddeld%201%2C5%20m%20diep.>

de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaarts gelegen drinkwaterwinning. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een positief effect (+2) beoordeeld voor de drinkwaterwinning van Farys. Om zoutintrusie door zeespiegelstijging naar de drinkwaterwinning tegen te gaan, zijn er onafhankelijk van de bouw van een sluis in de havenmond ook andere technieken mogelijk. Zo kunnen er in periodes van lage bovenafvoeren waterbesparende maatregelen genomen worden, zoals het beperken van het aantal schuttingen op de bestaande sluis op het kanaal Gent-Oostende of het in gebruik nemen van pompinstallaties op het bestaande sluizencomplex die een deel van het schutwater kunnen terugpompen. Een andere mogelijkheid is het plaatsen van een zoutdrempel op het kanaal. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoging en nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	-2 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuiikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)
Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen, ontstaat een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten in de havengeul, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact inzake wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit scoort verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het voorzien van een sluis in het alternatief 'Sluis', reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt er een verwaarloosbaar effect verwacht op de waterkwaliteit. Omwille van het verdwijnen van het unieke brakwaterhabitat in de Spuiikom door verzoeting van de havengeul, wordt een negatief effect verwacht inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Het alternatief met een sluis aan de havenmond biedt door de verzoeting van de havengeul echter wel belangrijke potenties voor de buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaarts gelegen drinkwaterwinning van Farys. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een positief effect beoordeeld voor de drinkwaterwinning. Om zoutintrusie door zeespiegelstijging naar de drinkwaterwinning tegen te gaan, zijn er onafhankelijk van de bouw van een sluis in de havenmond ook andere technieken mogelijk. Zo kunnen er in periodes van lage bovenafvoeren waterbesparende maatregelen genomen worden, zoals het beperken van het aantal schuttingen op de bestaande sluis op het kanaal Gent-Oostende of het in gebruik nemen van pompinstallaties op het bestaande sluizencomplex die een deel van het schutwater kunnen terugpompen. Een andere mogelijkheid is het plaatsen van een zoutdremmel op het kanaal. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.3.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie gezien de afwezigheid van natuurwaarden in de jachthaven. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging**' zijn bij +1m en +2m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (verwaarloosbare impact (0)). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven betekent dit dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een verzoeting verwacht van de jachthaven. Bij het alternatief met sluis is er slechts nog een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven bij het schutten. Bij het alternatief met keersluis is er enkel nog een open verbinding met de zee bij de eb fase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. In de jachthaven bevindt zich een overstort van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten wat kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld inzake waterkwaliteit. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit bij +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten, waardoor dit verwaarloosbaar (0) scoort voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis bij +1m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis**' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Ook hier wordt een negatief effect verwacht op de waterkwaliteit door de aanrijking van nutriënten en de impact op het zuurstofgehalte door overstortwerkingen en lozingspunten van de riolering. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect (0) verwacht.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0

Conclusie

In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de haven door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit voor +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul alvorens de bouw van de sluis of keersluis in de havenmond. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven scoort verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul en een verwaarloosbaar effect op wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de haven optreden.

8.2.2.3.1 Zeebrugge

In **alle alternatieven** blijft de **voorhaven** open, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte in de voorhaven gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact (0)). Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de plannen voor drinkwaterproductie op het Leopoldkanaal.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie gezien de afwezigheid van natuurwaarden in de jachthaven. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' en '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (verwaarloosbare impact (0)). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een beperkte verzoeting verwacht van de jachthaven door de aanvoer van regenwater. Bij het alternatief met sluis is er slechts nog een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven tijdens het schutten. Bij het alternatief met keersluis is er enkel een open verbinding met de zee bij de eb fase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. In de jachthaven bevindt zich een lozingspunt van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten en er algenbloei kan ontstaan in de zomermaanden. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld inzake waterkwaliteit. 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. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit bij +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten, waardoor dit verwaarloosbaar (0) scoort voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken voor alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor er een negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte omwille van de aanwezigheid van een lozingspunt van de riolering. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect (0) verwacht.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Wijzigingen zoutgehalte VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen zoutgehalte JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven blijft de voorhaven open, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact). Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de plannen voor drinkwaterproductie op het Leopoldkanaal.

In het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' ontstaat er door de bouw van de stormvloedkering bij +1m zeespiegelstijging een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten bij het sluiten van deze constructie tijdens stormen, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' zijn bij +1m en +2m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (verwaarloosbare impact). Vanaf +3m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk.

Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte mits sanering van de lozingspunten en de overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven voor +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven scoort verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' zorgt ervoor dat een beperkt negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging, mits sanering van de lozingspunten en de overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de jachthaven optreden.

8.2.3 Ruimte voor ecologische processen

8.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden

8.2.3.1.1 Inleiding

Het **kustbeschermingslint** bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Dit lint verschilt per redelijk alternatief in de havens. Eveneens dient aandacht besteed te worden aan de ruimtelijke voetafdruk van de bouwtechnische uitvoering van de maatregelen ter hoogte van de havens (zeewaarts) in kader van kustbescherming. Meer in het bijzonder gaat de aandacht naar het verhogen en/of verlengen van de strekdammen. De dimensies van deze maatregelen zijn op vandaag niet exact gekend en zullen pas op projectniveau worden bepaald.

Ter vervollediging van de afbakening van het kustbeschermingslint van de redelijke alternatieven voor de respectievelijke havens wordt hiertoe een **zoekzone** gedefinieerd. Binnen deze zoekzone worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. Op **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** - **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn deze per haven indicatief weergegeven voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Voor Nieuwpoort gaat het over een zoekzone van 100 m, voor Oostende over 200 - 650 m, voor Blankenberge over 100 - 200 m en voor Zeebrugge over 200 m. Wanneer het vervolgpad gekozen is, kan deze zoekzone opnieuw verfijnd worden.



Figuur 8-37: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort



Figuur 8-38: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende



Figuur 8-39: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge



Figuur 8-40: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge

In voorliggende effectbespreking wordt telkens de ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen beschreven per haven. Deze verschilt niet per alternatief binnen de betreffende haven. Deze zoekzone houdt geen werkelijk ruimtebeslag in, maar in deze zone kan wel verstoring optreden door de aanlegwerken. Per redelijk alternatief in de haven wordt verder de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint beschreven. Dit betreft een **worst-case overlap**. Deze ruimtelijke overlap houdt niet noodzakelijk een werkelijke ruimte-inname of ruimtebeslag in van de verschillende redelijke alternatieven. De werkelijke ruimte-inname wordt beschreven door de ontwerpcontouren van de uitbreiding van de strekdammen, de toekomstige stormvloedkeringen, sluisen of keersluisen. Dit betreft een meer **realistische beoordeling** op basis van de huidige informatie van de nodige beschermingsconstructies in de haven. Deze ontwerpcontouren zullen nog verfijnd worden op projectniveau.

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint en de ontwerpcontouren van de kustbeschermingsmaatregelen worden hieronder per haven gevisualiseerd en gesitueerd t.o.v. de Natura 2000-gebieden.

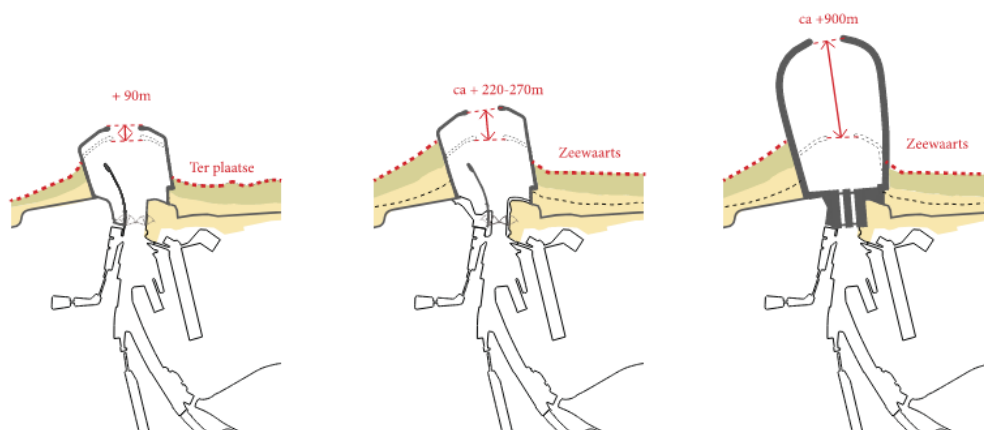
Bij alternatief 'Ter plaatse' dienen we de strekdammen stelselmatig op te hogen (en dus te verbreden) en (beperkt) te verlengen. Naast het stelselmatig ophogen (en verbreden), moeten bij alternatief 'Zeewaarts' de strekdammen verder zeewaarts verlengd worden. Op die manier worden de verbrede stranden ondersteund en wordt vermeden dat het zand zomaar in de havengeul terecht komt. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft een overzicht van de noodzakelijke verlengingen van strekdammen in functie van het strandzone-alternatief. Om te vermijden dat zand in de vaargeul terecht komt, kunnen er ook alternatieve aanpassingen zoals het verlengen of aanleggen van opvangdammen gebeuren. Aangezien de zeewaartse verlenging van de strekdammen het grootste ruimteslag geven, wordt hiermee rekening gehouden in de effectbeoordeling.

Omgekeerd, indien in Oostende of Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, moeten de strekdammen om nautische redenen sowieso verlengd worden. En dit onafhankelijk van de keuze voor het alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

De aanpassingen voor de strekdammen gebeuren tegelijkertijd met de nodige zeewaartse verschuivingen van de kustlijn van de aangrenzende strandzones of samen met de bouw van de sluisen.

Tabel 8-1: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones

Aanpassing lengte strekdammen	Haven Nieuwpoort	Haven Oostende	Haven Blankenberge	Haven Zeebrugge
Alternatief 'Ter plaatse'	+90 m	+90 m	+90 m	Geen verlenging nodig
Alternatief 'Zeewaarts'	+280 m	+270 m	+260 m	Geen verlenging nodig

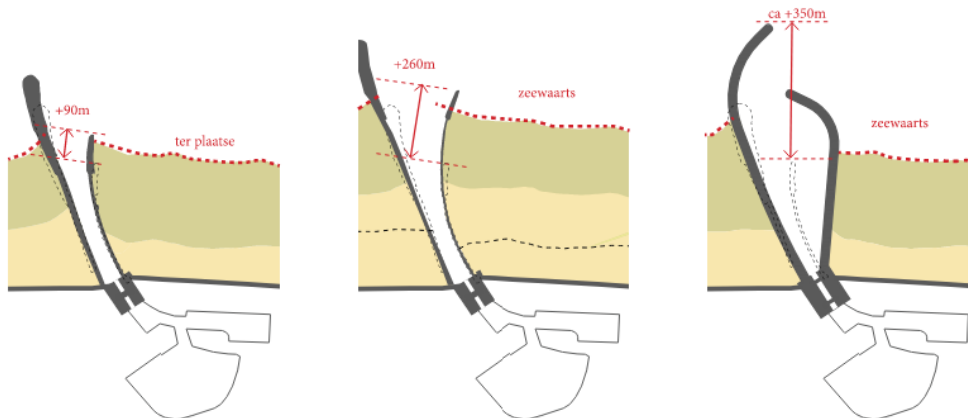


Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Ter plaatse' zonder sluis in de havenmond. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts' zonder sluis in de havenmond. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Wanneer de havenmond in Oostende beschermd zou worden met een sluis zijn - om nautische redenen - langere strekdammen noodzakelijk. De beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 8-41: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende



Aanpassing strekdammen in Blankenberge voor alternatief 'Ter plaatse'. De havenmond is beschermd met een stormvloedkering. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts'. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden. De weergegeven afmetingen gelden voor de bovengrens van het alternatief 'Zeewaarts'.

Wanneer de havenmond in Blankenberge beschermd zou worden met een sluis zijn – om nautische redenen – langere strekdammen noodzakelijk; de beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 8-42: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge

8.2.3.1.2 Situering

8.2.3.1.2.1 Nieuwpoort

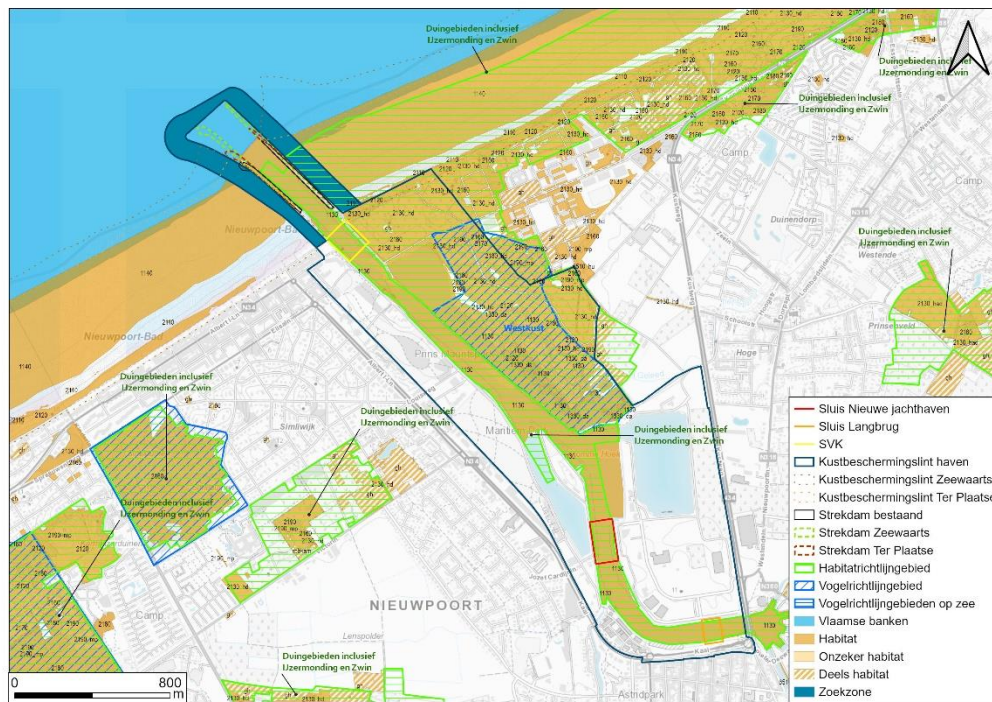
De volgende Habitat- en Vogelrichtlijngebieden zijn betrokken bij het studiegebied voor de haven van Nieuwpoort (zie ook in de Passende Beoordeling in **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**):

- SBZ-V BE2500121 'Westkust', waarbij het slik- en schorgebied van de IJzermondung is aangeduid. De vaargeul en het duingebied ten oosten van de haventoeegang is niet aangeduid als Vogelrichtlijngebied.
- SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermondung en Zwin', waarbij de ganse IJzermondung inclusief de strand- en duinzone ten oosten van de haventoeegang is aangeduid als Habitatrichtlijngebied. De strandzone ten westen van de toegangsegeul is niet aangeduid als Habitatrichtlijngebied.
- SBZ-H BEMNZ0001 'Vlaamse Banken', een uitbreiding van het voorgaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km², aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Het gebied is van essentieel belang voor Habitattypen 1110 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' en Habitattypen 1170 zijnde de grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties.
- SBZ-V1 BEMNZ0002 'Nieuwpoort', Vogelrichtlijngebied ter hoogte van Nieuwpoort. Dit Vogelrichtlijngebied ligt binnen de SBZ-H 'Vlaamse Banken' maar vertoont geen overlap met de haven Nieuwpoort waardoor het niet verder in beschouwing wordt genomen voor de passende beoordeling binnen de havens.

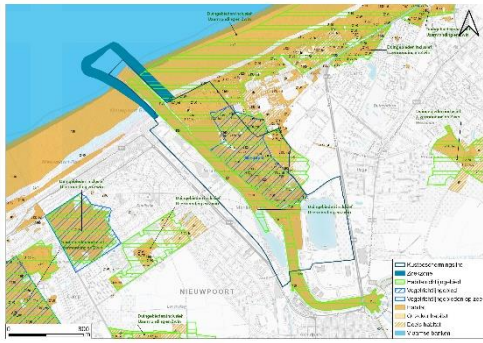
In het studiegebied is ook een Ramsar-gebied gelegen ter hoogte van Nieuwpoort: Ramsar-gebied Vlaamse Banken. Dit bestaat uit een strandzone en aangrenzende mariene wateren en zandbanken. Dit gebied overlapt grotendeels met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'.

Op Figuur 8-43 worden de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren van de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Nieuwpoort. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts').

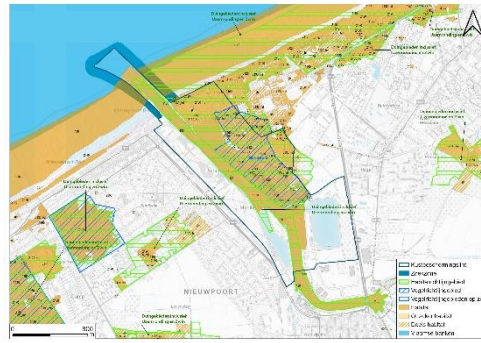
Op Figuur 8-44 - Figuur 8-47 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.



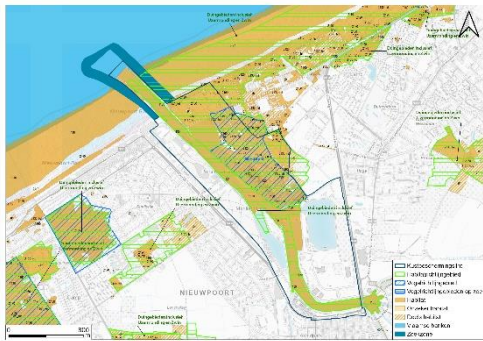
Figuur 8-43: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, ontwerpcontouren strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Nieuwpoort t.o.v. Natura 2000 gebieden



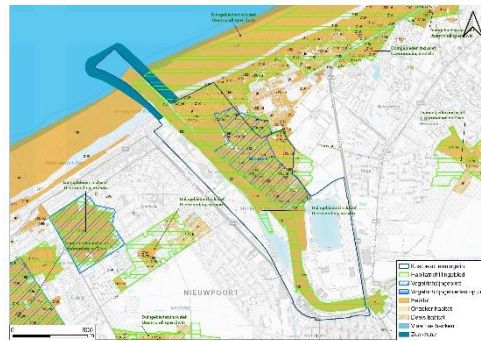
Figuur 8-44: Kustbeschermslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 8-45: Kustbeschermslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 8-46: Kustbeschermslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 8-47: Kustbeschermslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'

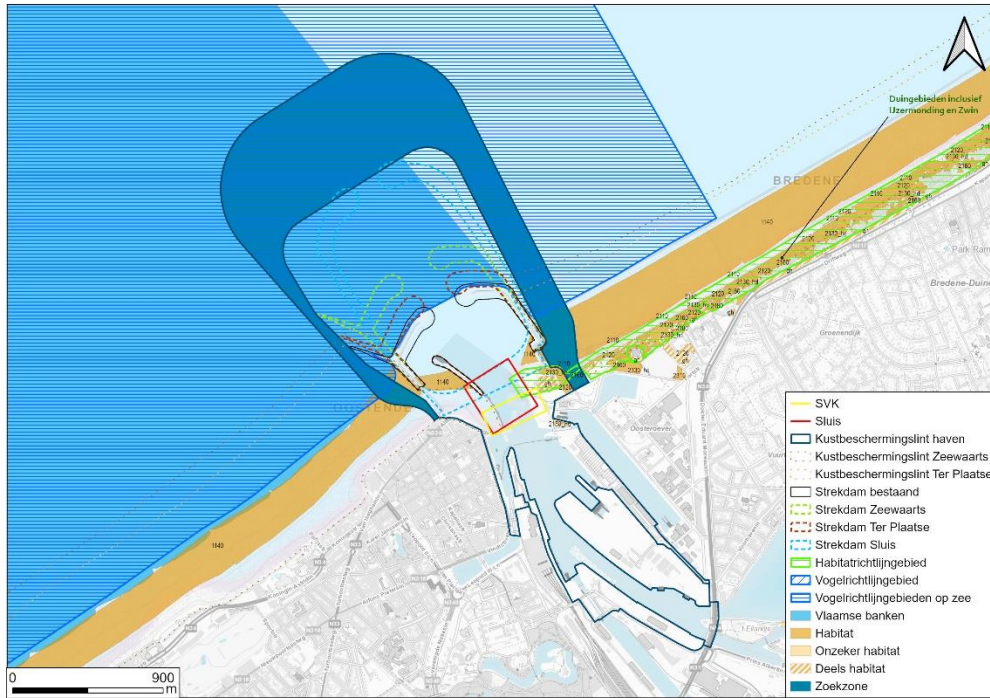
8.2.3.1.2.2 Oostende

Op Figuur 8-48 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermsmaatregelen, het kustbeschermslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Oostende weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrictlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij de alternatieven met stormvloedkering en de verlenging van de strekdammen in functie van het alternatief 'Sluis'.

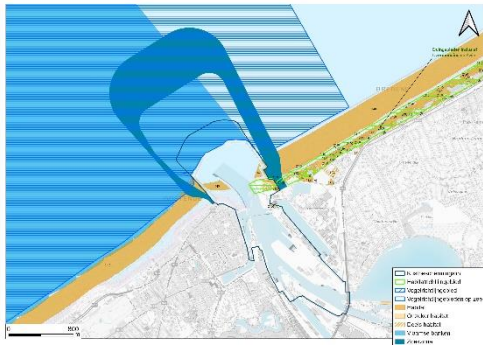
Op Figuur 8-49 - Figuur 8-51 worden de kustbeschermslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.

Ten oosten van de haven van Oostende is het duingebied Halve Maan met het Fort Napoleon aangeduid als Habitatrictlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermond en Zwin'. Op zee is de zone rondom de havenmond van Oostende aangeduid als Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende' en Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' (zie ook in de Passende Beoordeling in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.).

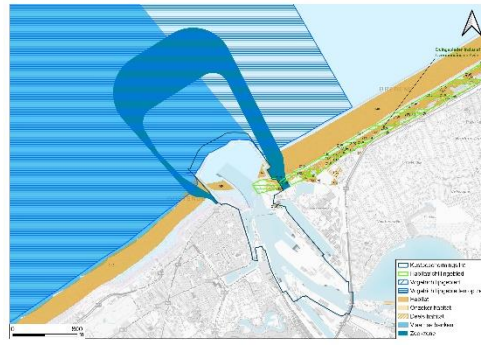
Ook hier overlapt het studiegebied met het Ramsar-gebied Vlaamse Banken.



Figuur 8-48: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 8-49: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 8-50: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



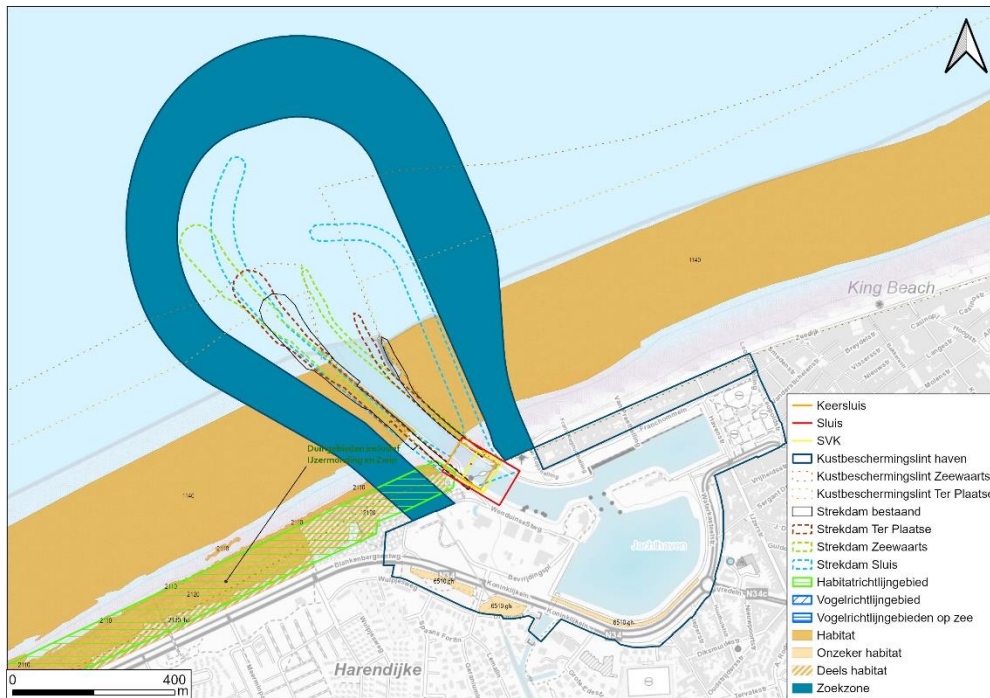
Figuur 8-51: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Sluis'

8.2.3.1.2.3 Blankenberge

Op Figuur 8-52 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij het alternatief 'Stormvloedkering' en de verlenging van de strekdammen in functie van de alternatieven met sluis of keersluis.

Op Figuur 8-53 - Figuur 8-55 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.

De haven van Blankenberge is niet gelegen binnen Natura 2000 gebied. Het duingebied dat zich uitstrekt ten westen van de haven van Blankenberge maakt wel deel uit van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met als habitattypen 2120 'Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (witte duinen)' (zie ook verder in de Passende Beoordeling in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.. De strandzones, zowel ten westen als oosten van de haven, zijn niet aangeduid als Natura 2000 gebied, maar worden wel gekenmerkt door het Europees beschermd habitattypen 1140 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'.



Figuur 8-52: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) voor de haven van Blankenberge t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 8-53: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatsse'



Figuur 8-54: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



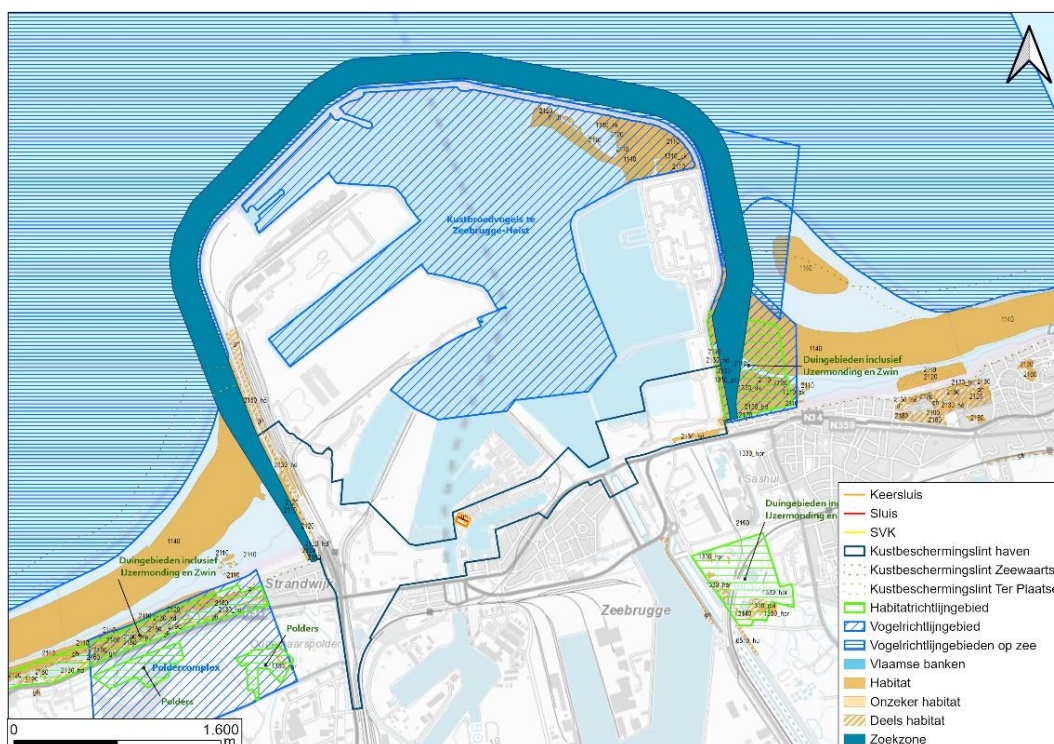
Figuur 8-55: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Sluis'

8.2.3.1.2.4 Zeebrugge

De zoekzone en het kustbeschermingslint voor de haven van Zeebrugge is ter hoogte van Natura 2000 gebieden gelijk voor alle redelijke alternatieven en voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's, zie Figuur 8-56 (zie ook verder in de Passende Beoordeling in **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Door de verbreding van de strekdammen door de noodzakelijke ophoging overlapt de zoekzone en het kustbeschermingslint met het Habitatrictlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

De alternatieven zijn enkel onderscheidend inzake beschermingsmaatregelen ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge. De jachthaven is volledig gelegen buiten Natura 2000 gebied.

In alle alternatieven voor de haven van Zeebrugge wordt de voorhaven open gehouden. Het openhouden van de voorhaven houdt wel in dat forse maatregelen nodig zijn aan de haventerreinen en aan de zeevering binnen de voorhaven. De op te hogen haventerreinen zijn niet gelegen binnen Natura 2000 gebied. Het Vogelrichtlijngebied 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' bestaat uit de voorhaven van Zeebrugge (inclusief het sternenschiereiland) en de Baai van Heist. Daarnaast is de mariene zone rondom de voorhaven eveneens aangeduid als Vogelrichtlijngebied (SBZ-V3 'Zeebrugge').



Figuur 8-56: Zoekzone ophoging bestaande strekdammen, kustbeschermingslint en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) jachthaven voor de haven van Zeebrugge t.o.v. Natura 2000 gebieden

8.2.3.1.3 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land' bespreekt de effecten van de verschillende beschermingsstrategieën in de havens op de bestaande natuur op land, alsook de potenties voor nieuwe natuur. Er wordt hierbij gekeken naar drie aspecten van ruimtelijke overlap:

- Het effectieve ruimtebeslag van de beschermingsinfrastructuur (sluis, keersluis, stormvloedkering en strekdammen) in bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met bestaande natuur, per haven.

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de contouren voor (keer)sluizen, stormvloedkeringen en strekdammen, dewelke het effectieve ruimtebeslag weergeven op land, nog moeten worden verfijnd op projectniveau. Het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen geven op dit strategisch niveau een aanduiding van een maximale en worst-case zone waarbinnen mogelijk ook nog ingrepen kunnen worden uitgevoerd (kustbeschermingslint) of de locatie waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken (zoekzone).

In dit criterium wordt ook het ruimtebeslag weergegeven binnen Habitatrictlijngebied op land. Voor de overlap met de Vogelrichtlijngebieden en de impact op soorten wordt integraal verwezen naar de Passende beoordeling in **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

Voor de haven van Nieuwpoort wordt ook het indirect ruimtebeslag door de toename van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging besproken.

8.2.3.1.3.1 Nieuwpoort

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis en stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. Door de bouw van de nieuwe sluis en stormvloedkering, en door de uitbreiding van de strekdammen op het strand, ontstaat er een inname van het Habitatrictlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen SBZ-H is weergegeven in Tabel 8-2. Voor een gedetailleerde weergaven van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In

Tabel 8-3 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond. Door de bouw van de nieuwe sluis en stormvloedkering, en door de uitbreiding van de strekdammen op het strand, ontstaat er ook een inname van het Habitatrictlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag binnen SBZ-H is weergegeven in Tabel 8-2.

Tabel 8-2. Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de nieuwe sluis en stormvloedkering ter hoogte van de haven van Nieuwpoort

Habitattype	BWK-kartering	Nieuwe stormvloedkering – alle alternatieven	Nieuwe sluis aan de Langbrug – alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	Nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven – alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'
gh: geen habitat	hp (m) soortenrijk permanent cultuurgrasland (m)	0.00 ha	0.00 ha	0.74 ha
	kd (m) dijk	0.00 ha	0.00 ha	0.37 ha
	kz (m) opgehoogd terrein	0.00 ha	0.10 ha	0.00 ha
	kp- (m) park	0.00 ha	0.00 ha	0.15 ha
	u (m) urbane gebieden	0.36 ha	0.00 ha	0.00 ha
	ud (m) bebouwing	0.14 ha	0.12 ha	0.00 ha
	uv (m) recreatiegebied	0.00 ha	0.00 ha	1.21 ha
	wat (mw) waterloop	0.00 ha	0.00 ha	1.80 ha
2130_hd: 'duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.17 ha	0.00 ha	0.00 ha
1130: estuaria	ds- (w) slik	0.10 ha	0.00 ha	0.44 ha
	ds (z) slik	0.36 ha	0.00 ha	0.36 ha
	wat (z) waterloop	1.19 ha	0.95 ha	1.41 ha
	totaal	2.33 ha	1.17 ha	3.49 ha

Tabel 8-3. Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Nieuwpoort

Habitattype	BWK-kartering	Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	Zoekzone
1130: estuarium	hp (m) soortenarm permanent grasland	0.05 ha	0.05 ha	0.00 ha
	ds-(w) slik	1.90 ha	1.41 ha	0.00 ha
	ku (w) ruderale ruigte of pioniersvegetatie	0.08 ha	0.08 ha	0.00 ha
	ds-(wz) slik	0.38 ha	<0.01 ha	0.00 ha
	ah (z) brak of zilt water	0.14 ha	0.14 ha	0.00 ha
	da (z) schorre	9.97 ha	9.97 ha	0.00 ha
	da- (z) schorre	3.06 ha	3.06 ha	0.00 ha
	ds (z) slik	25.48 ha	25.48 ha	0.00 ha
	mr (z) rietland en andere <i>Phragmition</i> vegetatie	0.16 ha	0.16 ha	0.00 ha
	wat (z) waterloop	37.81 ha	29.39 ha	0.00 ha
	Totaal	79.03 ha	69.74 ha	0.00 ha
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	1.36 ha	1.36 ha	3.18 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	0.00 ha	0.00 ha	3.23 ha
	Totaal	1.36 ha	1.36 ha	7.34 ha
1330 da: buitendijkse schorren	da (z) schorre	0.40 ha	0.40 ha	0.00 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	3.80 ha	3.80 ha	1.10 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (wz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.05 ha	0.05 ha	0.00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	34.82 ha	34.82 ha	0.00 ha
	Totaal	34.87 ha	34.87 ha	0.00 ha
2160 duinstruweel'	sd (z) duinstruweel	1.37 ha	1.37 ha	0.00 ha
	sdb (z) duinstruweel	0.13 ha	0.13 ha	0.00 ha
2170 duinstruweel van kruipwilg	sd (z) duinstruweel	0.03 ha	0.03 ha	0.00 ha
2190 'vochtige duinvalleien	kn (z) veedrinkpoel	0.04 ha	0.04 ha	0.00 ha
	mr (z) rietland en andere <i>Phragmition</i> vegetatie	0.16 ha	0.16 ha	0.00 ha
	Totaal	0.20 ha	0.20 ha	0.00 ha
2190 mp: vochtige duinvalleien	mp (z) duinpanvegetatie van kalkrijke, vochtige milieus	0.10 ha	0.10 ha	0.00 ha

Tabel 8-4. Ruimtelijke overlap (ha en %) met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met het kustbeschermingslint en de zoekzone en het effectieve ruimtebeslag (ha en %) van de uitbreiding van de strekdammen en de ontwerpcontouren van de stormvloedkering en sluis (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitatype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitatype 1130 'Estuaria'	Habitatype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitatype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitatype 2110 'Embryonale duinen'	Habitatype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Habitatype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitatype 2160 'Duinst ruweel'	Habitatype 2170 'Duinstruweel van kruipwilg'	Habitatype 2190 'Vochtige duinvallen'	Habitatype 2190_mp 'Vochtige duinvalleien (duinpanvegetatie van kalrijke, vochtige milieus)'	Geen habitat	Totaal SBZ-H
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	72,55	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,45	123,18
	%	96,46	0,13	0,53	0	1,33	5,94	0,23	0,04	0,74	1,53	/	3,26
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	63,43	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,12	113,72
	%	84,34	0,13	0,53	0	1,33	5,94	0,23	0,04	0,74	1,53	/	3,01
Zoekzone	ha	/	3,27	/	0,15	0,07	/	/	/	/	/	0,72	4,21
	%	/	1,05	/	1,14	0,02	/	/	/	/	/	/	0,11
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	4,93	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,1
	%	6,56	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,13
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	14,59	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14,76
	%	19,4	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,39

Merk op dat de overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone voornamelijk een niet-permanent ruimtebeslag inhoudt. Binnen de zoekzone zal voornamelijk het nat- en droogstrand tijdelijk verstoord kunnen worden in functie van de werken aan de strekdammen. Het kustbeschermingslint duidt de zones aan waarin de ophogingen van infrastructuur mogelijk dienen te gebeuren. Er dient aandachtig omgegaan te worden met waardevolle en zeer waardevolle natuur, zoals in de IJzermonding (zie bespreking hieronder). Voor de natuurlijke elementen in het parkgebied aan de westelijke zijde van de haven kan gesteld worden dat de ingrepen niet verhinderen dat hier opnieuw een kwalitatieve parkzone ingericht kan worden.

Het effectief ruimtebeslag in de haven van Nieuwpoort is te wijten aan de nieuwe sluis, de nieuwe stormvloedkering, de uitbreiding van de strekdammen op het strand en het ophogen van de dijk rond de IJzermonding en is als volgt:

Habitatype 2130_hd

De effectieve ruimte-inname binnen dit habitatype (volledig binnen SBZ-H) gebeurt door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige beschikbare kennis, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering. Hierbij is er geen bijkomende ruimte inname van habitatype 2130_hd op zich.

Voor elk van de drie redelijke alternatieven overlapt het beschermingslint met 34,87 ha met habitatype 2130 hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus', volledig gelegen binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. In dit lint is de nodige ruimte inbegrepen voor het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding, een effectieve contour van de uitbreiding van deze dijk is nog niet beschikbaar op dit strategisch niveau. Het aanliggende Militair Domein is ook aangeduid binnen het SBZ-H en is gekarteerd als het prioritair in stand te houden habitatype 2130* (grijze duinen) en het habitatype 2190 (vochtige duinvalleien). De vochtige duinpannen van het Militair Domein behoren tot de floristisch best ontwikkelde duinpannen van het SBZ-H, met diverse orchideeënsoorten waaronder Moeraswespenorchis en Honingorchis. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet vermeden worden en wordt opgenomen als milderende maatregel. 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, bv. door een integratie van de zeeuwing 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 zeeuwing maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

Habitatype 1130

Het kustbeschermingslint zal voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' met 72,55 ha (96%) overlappen met habitatype 1130 'Estuaria'. Voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' gaat het over 63,43 ha (84%). Dit ruimtebeslag is volledig gelegen binnen het SBZ-H.

De effectieve ruimte-inname van dit habitatype 1130 binnen het SBZ-H gebeurt door:

- de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging op de locatie van de bestaande stormvloedkering aan de monding van de IJzer. De ruimte-inname is gelijk voor alle alternatieven. Op basis van de huidige Habitatkaart wordt er 1,65 ha van habitatype 1130 'Estuaria' ingenomen, wat overeenkomt met 2,19% van de volledige bestaande oppervlakte van dit habitatype binnen het SBZ-H. Echter, in realiteit is dit geen bijkomende ruimte-inname van habitatype 1130, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.
- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitatype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invoed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invoed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitatype 1130 'Estuaria' bedraagt 4,93 ha (6,55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14,59 ha (19,4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.

De ruimte-inname van habitatype 1130 door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake ruimtebeslag aanzien worden. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wel dubbel zo groot als in het geval van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op habitatype 1130 dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

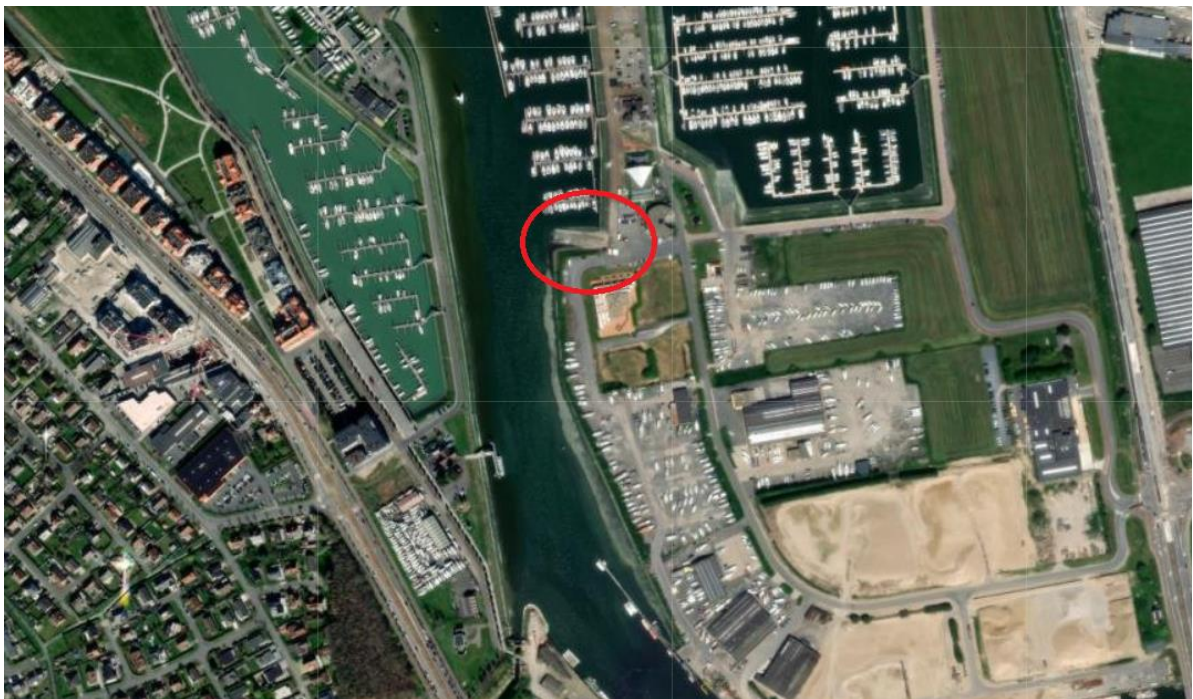
Voor de andere biotopen gelegen binnen het kustbeschermingslint en de zoekzone is er vrijwel geen impact (verwaarloosbaar effect (0) in elk van de alternatieven).

Naast het direct ruimtebeslag, worden er ook indirecte effecten verwacht op de slikken en de schorren (**habitat types 1140 en 1330_da**) van de IJzermondung door het wijzigen van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030.

De effecten op de habitatkwaliteit van de IJzermondung ten gevolge van een wijziging in de waterstanden bij stormen, de wijziging in turbiditeit, stromings-, erosie- en sedimentatiepatronen alsook verzoeting, verzilting, eutrofiëring en versnippering worden in detail besproken in de Passende beoordeling in §Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.. Hieronder volgt een beknopte samenvatting:

- Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermondung, vnl. in de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten:
 - Wijzigingen in de natuurlijke stormdynamiek werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. 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 m, +2 m en +3 m 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 IJzermondung.
 - Op basis van deze analyse kunnen aanzienlijk negatieve effecten (-3) van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de slikken- en schorrenhabitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor vogelsoorten in de IJzermondung niet uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

In het alternatief met de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven is er een verlies van gekende ligplaatsen voor zeehonden ter hoogte van de bestaande jachthaven. Op Figuur 8-57 wordt deze locatie weergegeven.



Figuur 8-57: Locatie van een zeehondenligplaats nabij de Jachthaven van Nieuwpoort

Naast deze ligplaats wordt hoofdzakelijk de slikplaten ter hoogte van het natuurgebied de IJzermonding gebruikt als rustplaats voor zeehonden. Het alternatief met de nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug heeft hierbij de voorkeur, daar op deze manier geen verlies aan ligplaatsen voor zeehonden ontstaat.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-3	0	0	-3	0	0	-3	0	0

Conclusie

De effectieve ruimte-inname van natuur binnen de haven van Nieuwpoort gebeurt door:

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitatype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-involed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-involed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitatype 1130 'Estuaria' bedraagt 4,93 ha (6,55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14,59 ha (19,4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.
- het ophogen van de bestaande dijk rond de 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, bv. 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.
- door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname te verwachten.

De ruimte-inname van habitatype 1130 door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een aanzienlijk negatief effect inzake ruimtebeslag aanzien worden. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wel dubbel zo groot als in het geval van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op habitatype 1130 dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Voor de andere biotopen gelegen binnen de kustbeschermingslinten en de zoekzone is er vrijwel geen impact.

Bij het frequenter sluiten van de stormvloedkering tot +1 m zeespiegelstijging (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) kunnen aanzienlijk negatieve effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de slikken- en schorrenhabitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor vogelsoorten in de IJzermonding niet uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

8.2.3.1.3.2 Oostende

In Tabel 8-5 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitatypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. Het kustbeschermingslint ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. Ook de zoekzone heeft een overlap met het SBZ-H. Dit ruimtebeslag wordt weergegeven in Tabel 8-6. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In

Tabel 8-7 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-5: Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de sluis of stormvloedkering ter hoogte van de haven van Oostende

Habitatype	BWK-kartering	Alternatieven met een stormvloedkering	Alternatief 'Sluis'
gh: geen habitat	kz (m) opgehoogd terrein	0.20 ha	0.00 ha
	u (m) urbane gebieden	0.35 ha	1.23 ha
	ud (m) bebouwing	0.35 ha	0.22 ha
	ui (m) industriegebied	0.87 ha	0.26 ha
	dla (w) strand met kunstwerken	0.75 ha	1.72 ha
	wat (w) waterloop	2.86 ha	6.81 ha
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	0.00 ha	0.09 ha
	totaal	5.38 ha	10.33 ha

Tabel 8-6: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de alternatieven voor de haven van Oostende in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitatype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitatype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitatype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Oostende	ha	0,77	0,07	3,41	4,25
	%	0,13	0,02	/	0,11
Zoekzone	ha	/	0,02	0,39	0,41
	%	/	0,01	/	0,01

Tabel 8-7 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Oostende

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint alternatieven met een stormvloedkering	Kustbeschermingslint alternatief 'Sluis'	Zoekzone
1140: slijk en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	4,13 ha	4,14 ha	8,08 ha
2110: embryonale duinen	dls+ (z) strand zonder kunstwerken	0,00 ha	0,00 ha	0,04 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	0,35 ha	0,35 ha	0,31 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (wz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0,23 ha	0,00 ha	0,00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0,78 ha	0,78 ha	0,06 ha
2160: duinstruweel	sd (z) duinstruweel	0,00 ha	0,00 ha	0,09 ha

Het **effectieve ruimtebeslag** (zie Tabel 8-) door de constructies van de stormvloedkering en de sluis in Oostende bestaan grotendeels uit minder waardevolle natuur (m) en slechts beperkt uit waardevolle natuur (w). Merk op dat de exacte contouren van de kustbeschermingsmaatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Het grootste aandeel van het ruimtebeslag betreft overigens het water van de haven.

De grootste ruimtelijk overlap met natuur van het **kustbeschermingslint** en de **zoekzone** doet zich voor ter hoogte van het strand, meer bepaald met habitattype 1140 (zie Tabel 8-6). Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap met dit habitattype 1140 bedraagt voor alle alternatieven resp. 4,14 ha en 8,08 ha voor het kustbeschermingslint en de zoekzone.

Dit strand met kunstwerken (strandhoofden e.d.) wordt in de referentiesituatie zowel ten westen als ten oosten van de haven relatief zwaar betreden en dus ook verstoord. De huidige natuurwaarde is bijgevolg beperkt. Ten westen wordt het vooral drukbezocht door badgasten, ten oosten is een strandclub aanwezig. Naast het huidige strandgebruik, zal er (zeker in alternatief 'Zeewaarts') alsnog strand worden gecreëerd. Het ruimtebeslag wordt voor alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief (-1).

Daarnaast is er een belangrijke ruimtelijk overlap met de habitats binnen de Halve Maansite (Tabel 8-17). Het kustbeschermingslint ligt voor alle alternatieven binnen het **SBZ-H** 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. Ook de zoekzone heeft een overlap met het SBZ-H. Het kustbeschermingslint overlapt er ter hoogte van de Halve Maansite met habitattype 2130_hd (0,77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0,07 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras'). De zoekzone overlapt met 0,02 ha met habitattype 2120 binnen het SBZ-H.

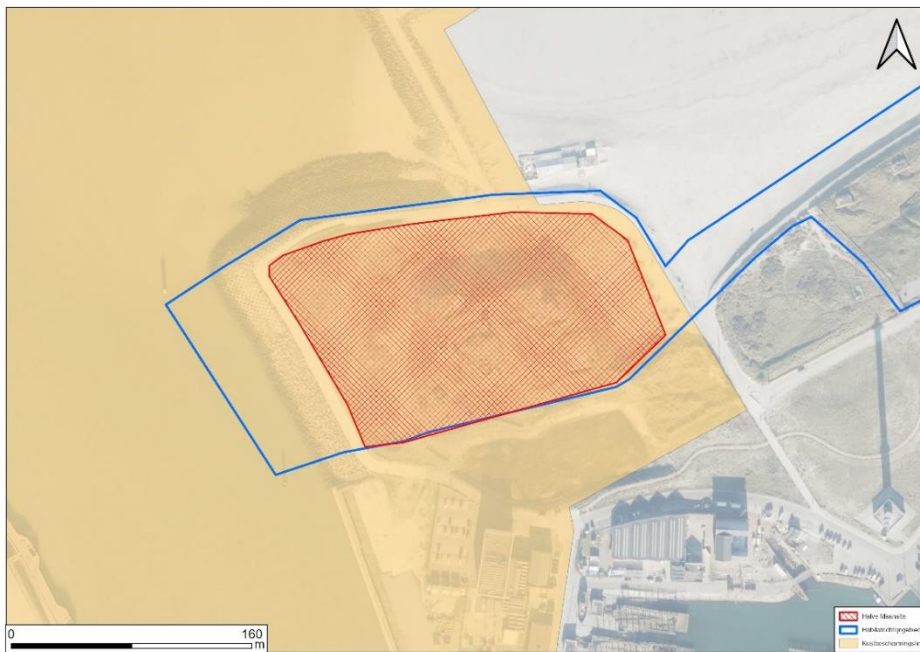
De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone is een worst-case situatie waarbij de volledige Halve Maansite wordt ingenomen. Voor alle alternatieven van de haven van Oostende zal er sowieso een effectieve ruimte-inname zijn van deze habitats ter hoogte van de Halve Maansite, ten gevolge van de vereiste aanpassingen aan de Halvemaandijk en de werfzone voor de te bouwen stormvloedkering of sluis. De exacte ruimte-inname dient in een later stadium verder op projectniveau bepaald te worden maar is hoogstwaarschijnlijk minder groot dan in de afbakening van het kustbeschermingslint.

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone in alle alternatieven voor de haven van Oostende wordt beoordeeld als negatief, omwille van de ruimte-inname van habitattypes 2120 en 2130_hd, het betreft hier een worst-case inschatting waarbij de volledige Halve Maansite binnen het kustbeschermingslint wordt ingenomen.

Het kustbeschermingslint is er zo ruim genomen omwille van de heden ongekende werfzone voor de toekomstig te bouwen 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 habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 8-58. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds als negatief (-2) beoordeeld.

Daarnaast wordt aanbevolen om aanpassingen aan de zeewering ter hoogte van de Halve Maandijk maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duinhabitats.



Figuur 8-58 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 IJzermondig en Zwin'.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze			
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	
Niveau van zeespiegelstijging													
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief	
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2/-1	-2	-2

Conclusie

Het effectieve ruimtebeslag door de constructies van de stormvloedkering en de sluis in Oostende bestaan grotendeels uit minder waardevolle natuur en slechts beperkt uit waardevolle natuur. Het grootste aandeel van het ruimtebeslag betreft overigens het water van de haven.

De grootste ruimtelijk overlap met natuur van het kustbeschermingslint en de zoekzone doet zich voor ter hoogte van het strand, meer bepaald met habitattype 1140. De ruimtelijke overlap met dit habitattype 1140 bedraagt voor alle alternatieven resp. 4,14 ha en 8,08 ha voor het kustbeschermingslint en de zoekzone. Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De huidige natuurwaarde van het strand is door de huidige betreding en verstoring relatief beperkt. Het ruimtebeslag wordt voor alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief.

Het kustbeschermingslint met zoekzone ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone met de Halve Maansite overlapt er met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.09 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras').

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone 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. In deze worst-case redenering, wordt deze impact als negatief beoordeeld. Daarom dient op projectniveau te worden onderzocht hoe een aangepaste werfinrichting en -locatie kan komen, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds negatief beoordeeld.

8.2.3.1.3.3 Blankenberge

In Tabel 8-8 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis, keersluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. In Tabel 8-9 wordt de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone met het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' van de alternatieven voor Blankenberge getoond. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In Tabel 8-9 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-8 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de haven van Blankenberge

Habitatype	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatieven met sluis of keersluis
gh: geen habitat	u (m) urbane gebieden	0.09 ha	0.13 ha
	ua (m) bebouwing	0.05 ha	0.23 ha
	ud (m) bebouwing	0.00 ha	0.12 ha
	dla (w) strand met kunstwerken	0.08 ha	0.23 ha
	totaal	0.22 ha	0.71 ha

Tabel 8-9: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone in de alternatieven voor de haven van Blankenberge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitatype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'	Habitatype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Blankenberge	ha	0,25	0,17
	%	0,09	/
Zoekzone	ha	0,87	/
	%	0,30	/

Tabel 8-10 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Blankenberge

Habitat	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatieven met sluis of keersluis	Zoekzone
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	1.71 ha	1.73 ha	3.18 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	0.45 ha	3.83 ha	3.23 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	0.28 ha	0.28 ha	1.10 ha
6510: glanshaver- en grote vossenstaartgraslanden	kp (mw) park	0.38 ha	0.38 ha	0.00 ha
	hu (w) mesofiel hooiland	0.26 ha	0.26 ha	0.00 ha
	kd (w) dijk, verlaten spoorweg	0.34 ha	0.03 ha	0.00 ha

De haven van Blankenberge zelf is niet gelegen binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het duingebied dat zich uitstrekt ten westen van de haven van Blankenberge maakt wel deel uit van dit SBZ-H met als habitatype 2120 'Wandelende duinen op de strandwal met *Ammophila arenaria* (witte duinen)'. De strandzones ten westen en ten oosten van de haven maken geen deel uit van dit SBZ-H, maar zijn wel aangeduid als biologisch waardevol en als Europees beschermd habitatype 1140 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'. Er wordt evenwel opgemerkt dat de waarde voor avifauna beperkt is door de intensieve recreatie op de stranden in deze zone.

Het **effectieve ruimtebeslag** van natuur door de ontwerpcontouren van de stormvloedkering, sluis en keersluis in de haven van Blankenberge treedt op ter hoogte van het waardevol strand (zie Tabel 8-8). Merk op dat de exacte contouren van deze maatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. De havenbeschermingsmaatregelen in de haven in de vorm van de stormvloedkering, sluis of keersluis nemen geen ruimte in ter hoogte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag wordt beoordeeld als beperkt negatief (-1) voor alle alternatieven op het moment van bouwen of vernieuwen van de stormvloedkering, sluis of keersluis.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het **kustbeschermingslint** met 0,42 ha (0,01%) met het **SBZ-H** (zie Tabel 8-9), waarvan 0,25 ha (0,09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de **zoekzone** voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0,02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0,30%). Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een negatief effect op dit beschermd gebied.

Binnen het huidige ontwerp van de strekdammen zullen er in geen enkel alternatief inname van habitats binnen het Habitatrictlijngebied zijn. Het zal het van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. 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. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, is er geen impact op dit duingebied (0).

De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten van de alternatieven is verschillend (zie Tabel 8-9). Het kustbeschermingslint binnen het alternatief 'Stormvloedkering' gaat verder landwaarts, waardoor de waardevolle dijk (binnen habitat 6510) onder de contour van het kustbeschermingslint valt. Deze dijk moet opgehoogd worden bij +3 m zeespiegelstijging. De inname van de dijk in het alternatief 'Stormvloedkering' wordt beoordeeld als beperkt negatief (-1). Merk op dat na ophoging van deze dijk met een zachte afwerking hier opnieuw habitattype 6510 kan nagestreefd worden.

Potenties voor nieuwe natuurwaarden bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen zijn verwaarloosbaar.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1

Conclusie

Het effectieve ruimtebeslag van natuur door de ontwerpcontouren van de stormvloedkering, sluis en keersluis in de haven van Blankenberge treedt op ter hoogte van het waardevol strand. Merk op dat de exacte contouren van deze maatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Het ruimtebeslag van het waardevol strand wordt beoordeeld als beperkt negatief voor alle alternatieven op het moment van bouwen of vernieuwen van de stormvloedkering, sluis of keersluis.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint en de zoekzone met habitatype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen SBZ-H. Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een negatief effect op dit beschermd gebied. Binnen het huidige ontwerp van de strekdammen zullen er in geen enkel alternatief inname van habitats binnen het Habitatrictlijngebied zijn. Het zal van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. 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. Mits inachtnaam van deze milderende maatregel, is er geen impact op dit duingebied.

Het kustbeschermingslint binnen het alternatief 'Stormvloedkering' gaat verder landwaarts, waardoor de waardevolle dijk (binnen habitat 6510) onder de contour van het kustbeschermingslint valt. De inname van de dijk bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Stormvloedkering' wordt beoordeeld als beperkt negatief. Merk op dat na ophoging van deze dijk met een zachte afwerking hier opnieuw habitatype 6510 kan nagestreefd worden.

8.2.3.1.3.4 Zeebrugge

Binnen de haven van Zeebrugge zullen er enkel wijzigingen optreden ten gevolge van de werkzaamheden om de strekdammen op te hogen en te verbreden (binnen het kustbeschermingslint). Enkel ter hoogte van de jachthaven zal een sluis, keersluis of stormvloedkering worden ingericht.

In Tabel 8-11 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis, keersluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven in de jachthaven van Zeebrugge, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. In Tabel 8- wordt de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone met het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' van de alternatieven voor Zeebrugge getoond. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In Tabel 8-9 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-11 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge

Habitattype	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatief 'Sluis'	Alternatief 'Keersluis'
gh: geen habitat	ui (m) industriegebied	0.02 ha	0.07 ha	0.17 ha
	Isi (w) populierenbestand op droge bodem met ondergroei van kruiden of ruigtevegetatie	0.21 ha	0.25 ha	0.34 ha
	hp+ (wz) soortenrijk permanent cultuurgrasland	0.08 ha	0.06 ha	0.28 ha
	totaal	0.31 ha	0.39 ha	0.78 ha

Tabel 8-12: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de haven van Zeebrugge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitattype 1310_zk 'Slikken met zeekraal'	Habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitattype 2110 'Embryonale duinen'	Habitattype 2120 'Wandelen de duinen met Helmgras'	Habitattype 2130_hd 'Duingrassen van kalkrijke milieus'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Zeebrugge	ha	1,03	0,17	0,46	0,02	0,26	1,25	0,27	3,45
	%	0,33	1,21	0,68	0,14	0,09	0,21	/	0,09
Zoekzone	ha	6,13	0,48	0,96	0,46	2,03	0,52	1,02	11,59
	%	1,96	3,48	1,40	3,53	0,71	0,09	/	0,31

Tabel 8-13 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Zeebrugge

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint	Zoekzone
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	20.28 ha	0.00 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	30.78 ha	26.17 ha
1310 zk: slikken met zeekraal	da (z) schorre	3.78 ha	0.48 ha
1330 da: buitendijkse schorren	da (z) schorre	1.42 ha	0.96 ha
2110: embryonale duinen	dla+ (z) strand met kunstwerken	0.17 ha	0.00 ha
	dls+ (z) strand zonder kunstwerken	7.01 ha	1.04 ha

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint	Zoekzone
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	5.53 ha	2.85 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (mz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.06 ha	0.00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	4.17 ha	0.44 ha
	dd (z) stuifduinen aan de kust	0.74 ha	0.08 ha
2160 duinstruweel'	sd (z) duinstruweel	0.03 ha	0.03 ha

Over het algemeen is er in de haven van Zeebrugge geen groot ruimtebeslag door de kustbeschermingsingrepen ter hoogte van de jachthaven (Tabel 8-11). Het grootste deel bestaat uit een waardevol populierenbestand, dat moet verdwijnen door de bouw van de nieuwe jachthaventoegang in functie van het Complex Project Nieuwe Sluis Zeebrugge (geen effect, 0). De stormvloedkering vereist een kleinere footprint dan de sluis of keersluis. Merk op dat de exacte contouren van de kustbeschermingsmaatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Deze aanduiding bepaalt de locatie en is ongeveer maximaal gedimensioneerd.

Het kustbeschermingslint en de zoekzone zullen voor alle redelijke alternatieven overlappen met het natstrand, de slikken en schorren en de duinen binnen de Baai van Heist, ook aangeduid als Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De ruimte-inname van habitatype 1140 betekent voor alle alternatieven een aanzienlijk negatieve inname van dit habitat (-3). 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. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier aanzienlijk negatief (-3).

Potenties voor nieuwe natuurwaarden bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen zijn verwaarloosbaar.

Voor de impact op het sternenschiereiland wordt verwezen naar de Passende beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land VH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Binnen alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge worden er als gevolg van de geplande ingrepen in de jachthaven (ophogingen, aanleg (keer)sluis of stormvloedkering) geen belangrijke natuurwaarden ingenomen.

De ophogingen in de voorhaven hebben geen ruimtebeslag. De uitbreiding van de strekdammen betekent mogelijk een ruimtebeslag in de Baai van Heist, wat als aanzienlijk negatief wordt beschouwd. 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. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier aanzienlijk negatief.

8.2.3.1.4 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee' bespreekt de effecten van de verschillende beschermingsstrategieën in de havens op de bestaande natuurwaarden op zee, alsook de potenties voor nieuwe natuur. Er wordt hierbij gekeken naar drie aspecten van ruimtelijke overlap:

- Het effectieve ruimtebeslag van de uitbreiding van de strekdammen met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met bestaande natuur, per haven.

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de contouren voor de strekdammen, dewelke het effectieve ruimtebeslag weergeven op zee, nog moeten worden verfijnd op projectniveau. Het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen geven op dit strategisch niveau een aanduiding van een maximale en worst-case zone waarbinnen mogelijk ook nog ingrepen kunnen worden uitgevoerd (kustbeschermingslint) of de locatie waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken (zoekzone).

Er wordt een ruimtebeslag op zee berekend van zowel beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Voor een detailoverzicht van de ruimte-inname op zee in beschermd gebied wordt verwezen naar de Passende beoordeling. De relevante beschermde gebieden op zee zijn het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied. Voor de overlap met de Vogelrichtlijngebieden op zee en de impact op soorten wordt integraal verwezen naar de Passende beoordeling in §**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**

Analoog als voor de strandzones wordt op zee een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde ($BWZ \geq 3$) – waartoe ook de *Abra alba* gemeenschap (HT 1110) en de *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170) behoren, en de biologisch minder waardevolle gebieden ($BWZ < 3$). De bespreking hiervan is gelijkaardig aan de bespreking in de Passende beoordeling.

8.2.3.1.4.1 Nieuwpoort

Voor de haven van Nieuwpoort ontstaat in de verschillende alternatieven door de aanpassingen aan de strekdammen een ruimtebeslag op zee. Ter hoogte van deze haven zal het ruimtebeslag op zee afhankelijk zijn van de keuze van de alternatieven in de strandzones; 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Bij alternatief 'Ter plaatse' zullen de nieuwe uitgebreide strekdammen namelijk verlengd worden tot 90 m terwijl deze uitbreiding 280 m bedraagt in het alternatief 'Zeewaarts' (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** in §8.2.3.1.1). Nabij de haven van Nieuwpoort zullen de strekdammen op zee overlappen met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en het Ramsar-gebied.

Tabel 8-14 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Dit ruimtebeslag omvat zowel de ruimte-inname op zee van beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde ($BWZ < 3$ en $BWZ \geq 3$).

Tabel 8-14: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3		BWZ≥3		Totaal	
			Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	12,76	12,95	3,00	7,65	15,76	20,59
		%	0,010	0,010	0,001	0,003	0,004	0,005
	Zoekzone	ha	9,76		9,47		19,23	
		%	0,008		0,004		0,005	
	Strekdammen	ha	1,28	1,49	0,79	1,27	2,07	2,76
		%	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
waarvan binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'	Kustbeschermingslint	ha	0,91	1,09	0,82	5,47	1,73	6,56
		%	0,003	0,003	0,001	0,007	0,002	0,006
	Zoekzone	ha	3,25		7,65		10,90	
		%	0,009		0,022		0,010	
	Strekdammen	ha	0,12	0,32	0,23	0,82	0,35	1,14
		%	0,0003	0,0009	0,0003	0,001	0,0003	0,001
waarvan binnen Ramsargebied	Kustbeschermingslint	ha	2,39	2,57	2,10	6,75	4,48	9,31
		%	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001	0,002
	Zoekzone	ha	3,32		8,55		11,88	
		%	0,003		0,003		0,003	
	Strekdammen	ha	0,34	0,57	0,58	1,10	0,92	1,66
		%	0,03	0,06	0,009	0,02	0,01	0,02

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De strekdammen in de verschillende alternatieven wijken qua lengte en ruimtebeslag niet sterk af van de huidige strekdammen. Voor alle alternatieven geldt dat het effectieve ruimtebeslag van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied hierdoor zeer beperkt is. Het totale ruimtebeslag bedraagt 2,07 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 2,76 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Zeewaarts' (BWZ<3 en BWZ≥3). In het SBZ-H 'Vlaamse Banken' wordt 0,35 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 1,14 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Zeewaarts' ingenomen. Voor het Ramsar gebied gaat het over 0,92 ha en 1,66 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', resp. Relatief gezien is dit in alle alternatieven een zeer beperkte inname van minder dan 0,001% van het SBZ-H en tussen 0,01 en 0,02% van het Ramsar gebied.

Voor alle alternatieven wordt beoordeeld dat dit ruimtebeslag van habitats op zee verwaarloosbaar is (0).

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Nieuwpoort kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven 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

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort is het ruimtebeslag op zee afhankelijk van de keuze van de alternatieven in de strandzones; 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Het ruimtebeslag op zee is groter voor de havenalternatieven in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' dan in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse'.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan geconcludeerd worden dat in alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort het ruimtebeslag van habitats op zee binnen en buiten beschermd gebied verwaarloosbaar is.

8.2.3.1.4.2 Oostende

Voor de haven van Oostende ontstaat in de verschillende alternatieven door de aanpassingen aan de strekdammen een ruimtebeslag op zee. De ruimtelijke overlap op zee (al dan niet in beschermd gebied) is afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts') en afhankelijk van het gekozen alternatief voor de haven. Dit wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen (zie ook **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** in §8.2.3.1.1). Deze uitbreiding varieert voor de alternatieven met een stormvloedkering tussen 90 m in het alternatief 'Ter plaatse' en tussen 220 - 270 m in het alternatief 'Zeewaarts'. Voor het alternatief 'Sluis' bedraagt de uitbreiding van de strekdammen 900 m.

Tabel 8-15 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Dit ruimtebeslag omvat zowel de ruimte-inname op zee van beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Tabel 8-15: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Oostende in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3			BWZ≥3			Totaal		
			Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	17,12	23,94	58,40	24,72	34,00	65,20	41,84	57,93	123,60
		%	0,014	0,019	0,047	0,009	0,013	0,025	0,011	0,015	0,032
	Zoekzone	ha	105,26			25,84			131,10		
		%	0,085			0,010			0,034		
	Strekdammen	ha	4,12	4,94	7,99	5,90	7,13	5,22	10,02	12,07	13,21
		%	0,003	0,004	0,006	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003
waarvan binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'	Kustbeschermingslint	ha	4,76	11,03	32,55	4,96	14,24	42,70	9,72	25,27	75,25
		%	0,014	0,031	0,092	0,007	0,019	0,057	0,009	0,023	0,068
	Zoekzone	ha	58,46			15,56			74,01		
		%	0,166			0,021			0,067		
	Strekdammen	ha	3,87	4,31	6,85	3,78	5,38	5,51	7,65	9,69	12,36
		%	0,011	0,012	0,019	0,005	0,007	0,007	0,007	0,009	0,011
waarvan binnen Ramsargebied	Kustbeschermingslint	ha	/	0,21	0,24	2,74	3,88	3,76	2,74	4,09	4,00
		%	/	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05
	Zoekzone	ha	2,35			4,29			6,64		
		%	0,241			0,063			0,086		
	Strekdammen	ha	0,21	0,80	0,0011	1,94	1,68	0,62	2,15	2,47	0,62
		%	0,02	0,08	0,0001	0,03	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01

De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief van de strandzones '**Ter plaatse**', zullen de uitgebreide **strekdammen** in totaal op zee 10,02 ha innemen waarvan 4,12 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5,90 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0,003% en 0,002% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 3,87 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 3,78 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0,011% en 0,005% van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De inname in Ramsar gebied is kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken gezien dit beperkt is tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Bij de alternatieven met stormvloedkering in combinatie met het alternatief '**Zeewaarts**' worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee waardoor in totaal op zee 12,07 ha ingenomen wordt, waarvan 4,94 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 7,13 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betreft hier respectievelijk 0,004% en 0,003% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 4,31 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5,38 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3), respectievelijk 0,012% en 0,007% van de totale oppervlakte. De inname in Ramsar gebied is kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken gezien dit beperkt is tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Specifiek gelinkt aan het alternatief '**Sluis**' moeten de strekdammen aanzienlijk verlengd worden om schepen vlot en veilig toegang te bieden tot de nieuwe sluis, waardoor in totaal op zee 13,21 ha ingenomen wordt, waarvan 7,99 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5,29 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betekent respectievelijk 0,006% en 0,002% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 6,85 ha ingenomen van de minder waardevolle zones (BWZ<3) van de Vlaamse Banken en 5,51 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3), dit betekent respectievelijk 0,019% en 0,007% van de totale oppervlakte van dit gebied. Ook hier is de inname in Ramsar gebied kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken want dit beperkt zich enkel tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Er kan besloten worden dat deze ruimte-inname van minder waardevolle zones (BWZ<3) en meer waardevolle zones (BWZ≥3) in alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief beperkt blijft in vergelijking met de totale omvang van biologische minder waardevolle en waardevolle zones in het Belgische deel van de Noordzee en in de natuurbeschermingsgebieden. Het effect wordt in alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief (-1).

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Oostende kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Dit vormt evenwel een afwijkend milieu ten opzichte van de van nature aanwezige zachte sedimenten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoging en nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1

Conclusie

Ter hoogte van de haven van Oostende is de ruimtelijke overlap op zee van de havenalternatieven met een stormvloedkering afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts'). Het ruimtebeslag op zee is het grootst voor het havenalternatief 'Sluis' en onafhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan geconcludeerd worden dat in alle alternatieven voor de haven van Oostende het ruimtebeslag op zee ten gevolge van de bouw van nieuwe strekdammen relatief beperkt blijft, in vergelijking met de totale oppervlakte van het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied en de biologisch waardevolle zones daarbinnen. Voor alle alternatieven wordt het effect beoordeeld als beperkt negatief (-1).

8.2.3.1.4.3 Blankenberge

In de haven van Blankenberge is de ruimtelijke overlap op zee afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts') en afhankelijk van het gekozen alternatief voor de haven. Dit wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen (zie ook **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** in §8.2.3.1.1). Algemeen kan gesteld worden dat de ruimte-inname toeneemt in de volgende volgorde van alternatieven: 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse', 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts' en de alternatieven met een sluis of keersluis.

Tabel 8-16 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Er is geen ruimtelijke overlap met natuurbeschermingsgebieden op zee.

Tabel 8-16: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee)

Ruimtebeslag op zee		BWZ<3			BWZ≥3			Totaal			
		Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis	
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	0,72	4,73	18,23	6,55	7,18	9,08	7,27	11,91	27,32
		%	0,001	0,004	0,015	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,007
	Zoekzone	ha	24,54			11,24			35,78		
		%	0,020			0,004			0,009		
	Strekdammen	ha	0,31	1,46	3,11	2,13	1,80	2,89	2,44	3,26	6,00
		%	0,0003	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002

De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Bij het alternatief '**Stormvloedkering**' in combinatie met het alternatief van de strandzones '**Ter plaatse**' zullen de uitgebreide strekdammen in Blankenberge in totaal op zee 2.44 ha innemen waarvan 0.31 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 2.13 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0.0003% en 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Bij het alternatief '**Stormvloedkering**' in combinatie met het alternatief '**Zeewaarts**' worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee waardoor in totaal op zee 3.26 ha ingenomen wordt, waarvan 1.46 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 1.80 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betreft hier telkens 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Specifiek gelinkt aan de alternatieven met een **sluis of keersluis** ('Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', of 'Sluis' is er in totaal op zee 6,00 ha ingenomen, waarvan 3,11 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 2,89 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betekent respectievelijk 0.003% en 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Er kan besloten worden dat deze ruimte-inname van minder waardevolle zones (BWZ<3) en meer waardevolle zones (BWZ≥3) in alle alternatieven voor de haven van Blankenberge, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief beperkt blijft in vergelijking met de totale omvang van biologische minder waardevolle en waardevolle zones in het Belgische deel van de Noordzee. Het effect wordt in alle alternatieven beoordeeld als verwaarloosbaar (0).

In het alternatief met de uitgestelde keuze ('Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze') is het uiteindelijke ruimtebeslag afhankelijk van de gekozen optie; blijven bij een stormvloedkering of de sprong maken naar een sluis of keersluis.

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Blankenberge kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Dit vormt evenwel een afwijkend milieu ten opzichte van de van nature aanwezige zachte sedimenten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven 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.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging OF bouw sluis OF keersluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

In de haven van Blankenberge is de ruimtelijke overlap op zee voor het havenalternatief 'Stormvloedkering' afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts'). Voor de havenalternatieven met een sluis of keersluis is de ruimtelijke overlap het grootst en onafhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen en blijft beperkt in de verschillende alternatieven. Er is geen overlap met natuurbeschermingsgebieden op zee. Voor alle alternatieven wordt het effect ten gevolge van ruimtebeslag op zee beoordeeld als verwaarloosbaar.

8.2.3.1.4.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de **strekdammen**. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. Het effectieve ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen op zee is verwaarloosbaar (0).

Tabel 8-17 geeft het ruimtebeslag weer op zee voor het kustbeschermingslint en de zoekzone. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Het kustbeschermingslint is voor alle alternatieven hetzelfde. De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: deze ruimte wordt niet ingenomen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De op te hogen strekdammen in de alternatieven te Zeebrugge kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven 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.

Tabel 8-17: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de alternatieven voor de haven van Zeebrugge (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3	BWZ≥3	Totaal
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	64,74	18,25	82,99
		%	0,052	0,007	0,021
	Zoekzone	ha	84,57	46,40	130,97
		%	0,069	0,018	0,034

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de strekdammen. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. Het effectieve ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen op zee is verwaarloosbaar.

Mogelijkheden voor nieuwe natuurwaarden zijn in die zin niet relevant hier.

Het kustbeschermingslint is voor alle alternatieven hetzelfde. De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: deze ruimte wordt niet ingenomen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

8.2.3.2 CO₂-opslag

Het criterium CO₂-opslag bekijkt de mate waarin het alternatief bijdraagt tot koolstofopslag (= toekomstige koolstofvoorraden). Opslag van CO₂ in mariene ecosystemen (Blue Carbon) vindt vooral plaats door sedimentatie van organische deeltjes (planten en/of algenresten). Langsheen de Vlaamse kust gebeurt de opslag van Blue Carbon voornamelijk ter hoogte van de slikken en schorren, zoals in de IJzermonding en het Zwin. Het criterium CO₂- opslag wordt kwalitatief bekeken. CO₂-emissies tijdens aanlegfase en onderhoud worden niet meegenomen. Deze emissies kunnen wel degelijk relevant zijn en onderscheidend zijn tussen de verschillende alternatieven. Echter gezien de oorsprong van de materialen op heden ongekend is, wordt dit aspect op strategisch niveau niet mee beschouwd.

Het criterium CO₂-opslag is ter hoogte van alle havens langsheen de Vlaamse kust enkel relevant voor de haven van Nieuwpoort, gezien enkel daar relevante koolstofsequesterende natuurwaarden voorkomen, meer bepaald t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding.

De potentie om koolstof vast te leggen in een schorrenstelsel komt enerzijds door de hoge biomassa-productie en anderzijds door de natte, zoute omgeving. De groei en het afsterven van planten brengt dood organisch materiaal in de bodem. Dit gebeurt rechtstreeks doordat wortels afsterven en onrechtstreeks doordat bovengrondse plantendelen sediment en organisch materiaal vangen (Kirwan and Mudd, 2012; van de Broek *et al.*, 2018). Hierdoor wordt de drainage in het systeem beperkt. In het natte, zuurstofarme, habitat verloopt de afbraak van organisch materiaal extra traag. Bijkomend werkt de zilte omgeving remmend op de anaerobe afbraak. (McLeod *et al.*, 2011). Als gevolg zullen de slikken en de (pre-)pioniersfasen van schorren minder koolstof vasthouden door de afwezigheid van vegetatie die instaat voor de koolstofopname.

Een Nederlands schor heeft een gemiddelde koolstofvoorraad van 276 ton C/ha (equivalent aan 1012 ton CO₂-eq/ha) en een gemiddelde jaarlijkse koolstofvastlegging van 2,4 ton C/ha/jaar (8,9 ton CO₂-eq/ha/j), maar er zijn sterke variaties tussen gebieden (Hoefsloot *et al.*, 2020).

Omwille van de sterke variabiliteit in de koolstofvoorraad en -vastlegging in schorren zijn er enkele randvoorwaarden die gelden om de variabiliteit te beperken en een maximale koolstofvoorraad- en vastlegging te behalen. De jaarlijkse vastlegging van koolstof is afhankelijk van de balans tussen erosie en opslibbing. Erosie van het schor moet voorkomen worden aangezien koolstof hierdoor terug wordt vrijgezet in plaats van opgeslagen (Teunis and Didderen, 2018; Hoefsloot *et al.*, 2020). Opslibbing van een schor is onder andere afhankelijk van vegetatie maar ook van de beschikbaarheid van sediment in de waterkolom en zeespiegelstijging (van Belzen *et al.*, 2020).

Nieuw schor kan zich ontwikkelen als pioniersvegetatie zich kan vestigen op een slik. De aanwezigheid van vegetatie is bepalend voor een goede schordynamiek en koolstofvastlegging (Zhu *et al.*, 2019b). Vegetatiebeheer (begrazing), vernatting, opslibbing stimuleren zijn maatregelen die gunstige effecten kunnen hebben. Beheermaatregelen zijn echter locatie specifiek. Afhankelijk van de omgeving en de inrichting kunnen andere maatregelen nodig zijn.

Voldoende kwaliteit van het schor is belangrijk (biodiversiteit, gelaagde opbouw).

8.2.3.2.1 Nieuwpoort

In §8.2.3.1 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden' wordt de verwachte impact van de verschillende alternatieven voor de haven van Nieuwpoort op de slikken en schorren van de IJzermonding besproken.

Er is geen direct ruimtebeslag door realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de alternatieven op de slikken en schorren, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In de verschillende alternatieven blijft bij +1 m zeespiegelstijging het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030. Echter door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering tot 10x/jaar zal er een afname van de meer extremere hydrodynamische condities optreden, wat een impact heeft op natuurwaarden van de IJzermonding (zie beoordeling in §8.2.3.1). De stormdynamiek wordt hierdoor aanzienlijk gereduceerd, waardoor er ter hoogte van de slikken en schorren minder erosie wordt verwacht en meer opslibbing ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Door de afname van de stormdynamiek komt het hoogste gedeelte van het schor minder onder invloed van zilt estuariumwater en kan een verzoeting optreden. Hierdoor kan de soortensamenstelling van de vegetatie wijzigen. Door de verminderde stormdynamiek zullen tevens minder duidelijke vloedmerken afgezet worden.

Algemeen kan dus gesteld worden dat wijzigingen in de natuurlijke dynamiek (waaronder stormdynamiek) kunnen leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg.

Zoals in de inleiding beschreven, kan een vermindering van de erosie en een toename van de opslibbing, zorgen voor een toename van de CO₂-opslag. Echter, door de verwachte verzoeting en degradatie van de habitat- en vegetatiekwaliteit van de slikken en schorren, wordt globaal gezien een negatief effect (-2) verwacht inzake CO₂-opslag t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding. Dit bij +1m zeespiegelstijging en voor alle alternatieven. De verschillende ligging van de sluizen (Langbrug of nieuwe jachthaven) heeft namelijk geen invloed op de evenwichten in de slikke- en schorrevegetaties.

In alle alternatieven wordt vanaf +2 m zeespiegelstijging een nieuwe stormvloedkering gebouwd in de havenmond samen met ophogingen in de haven, waardoor de frequentie van sluiting terug gereduceerd wordt tot 1x/jaar. Door een verlaging van de sluitingsfrequentie, kunnen de stormen opnieuw het estuarium binnen treden, waardoor er een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermonding verwacht wordt. Hierdoor wordt de impact inzake CO₂-opslag t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding beoordeeld als een verwaarloosbaar effect (0), dit voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging en voor alle alternatieven.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
CO ₂ -opslag	-2	0	0	-2	0	0	-2	0	0

Conclusie

Het criterium CO₂-opslag is enkel relevant ter hoogte van de haven van Nieuwpoort, omdat hier slikken- en schorrenvegetaties aanwezig zijn. Het effect inzake CO₂-opslag in de haven van Nieuwpoort is gelijkaardig voor alle alternatieven. Bij +1m zeespiegelstijging wordt een negatieve impact verwacht op de slikken en schorren van de IJzermonding, omdat hier een sluitingsfrequentie van ca. 10 x per jaar zal optreden, wat een daling van de natuurlijke dynamiek (waaronder stormdynamiek) tot gevolg heeft. Deze wijziging kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikken- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. De verwachte verzoeting en degradatie van de habitat- en vegetatiekwaliteit van de slikken en schorren, leidt op die manier tot een negatief effect inzake CO₂-opslag. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt dit effect opnieuw weg, omdat de stormvloedkering dan maar 1 keer jaar zal moeten sluiten.

8.2.4 Milderende maatregelen

8.2.4.1 Blauwe energie

8.2.4.1.1 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.

8.2.4.2 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 §8.2.4.4. Specifiek voor de vismijn in Nieuwpoort wordt hieronder een milderende maatregel geformuleerd.

8.2.4.2.1 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 +1 m, +2 m en +3 m 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.

8.2.4.3 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 §8.2.4.2 en het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.4.4.

8.2.4.4 Scheepvaart

8.2.4.4.1 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.

8.2.4.4.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m 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 t.h.v. de haventoeegang te reduceren. Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Hydrodynamica'.

8.2.4.4.3 Blankenberge

Alle alternatieven:

- De noodzaak van het herlokaliseren van de vrijwillige zeedreddingsdienst 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 +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Start met stormvloedkering tot +2 m 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.

8.2.4.4.4 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.

8.2.4.5 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

8.2.4.5.1 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.

8.2.4.5.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m 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.

8.2.4.5.3 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.

8.2.4.5.4 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.

8.2.4.6 Afwatering

8.2.4.6.1 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.

8.2.4.6.2 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 +1 m 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.

8.2.4.6.3 Blankenberge

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

8.2.4.7 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.

8.2.4.7.1 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.

8.2.4.7.2 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.

8.2.4.7.3 Blankenberge

Alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m 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.

8.2.4.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.4.8.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

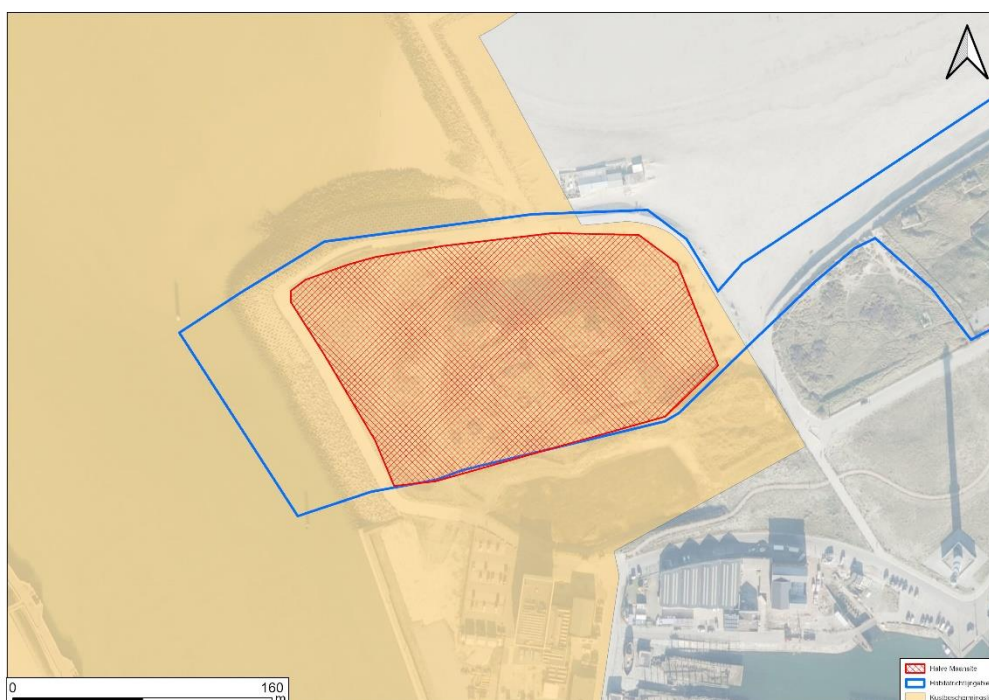
De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde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

8.2.4.8.2 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 **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.

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 8-59 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'.

8.2.4.8.3 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.

8.2.4.8.4 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.

8.2.5 Aanbevelingen

8.2.5.1 Blauwe energie

8.2.5.1.1 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m 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'.

8.2.5.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.5.2.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

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

8.2.5.3 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.

8.2.6 Monitoring

8.2.6.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.6.1.1 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 (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 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 Habitatrictlijngebied. 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 m, +2 m en +3 m 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'.

8.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

Onder ambitie 3 wordt het aspect 'aantrekkelijkheid' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op de 'ruimtelijke beleving' ter hoogte van de havens. Binnen deze ambitie wordt ook onderzocht in hoeverre het alternatief effecten en/of kansen heeft voor minder/meer toegankelijkheid parallel aan de kust. Dit gaat vooral over mogelijkheden voor het aanleggen van toeristisch-recreatieve verbindingen parallel aan de kust en binnen de haven. Als laatste wordt binnen de ambitie van een aantrekkelijk lint, de impact bepaald op het aanwezige erfgoed binnen de havens, waarbij mogelijke impact en opportuniteiten op de context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid wordt bekeken.

8.3.1 Beleving

8.3.1.1 Ruimtelijke beleving

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) met bijhorende zeeeringsmaatregelen rondom de haven bijdraagt, of afbreuk doet aan de ruimtelijke beleving van de haven.

Als criteria worden de hoogtes en breedtes van beschermingsmaatregelen gebruikt, alsook de ruimtelijk impact van een optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) op de ruimtelijke beleving van de haven als geheel.

8.3.1.1.1 Nieuwpoort

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

Door een nieuwe sluis diep in de achterhaven te plaatsen, dienen rondom/binnen de haven beschermingsmaatregelen genomen te worden met een ruimtelijke impact. Deze maatregelen sluiten aan op de huidige en later te vernieuwen stormvloedkering in de havenmond en de nieuw te bouwen sluis ter hoogte van de Langbrug. De ruimtelijke impact van de beschermingsmaatregelen rondom/binnen de haven, zal geleidelijk toenemen naargelang de toenemende zeespiegelstijging. Vooral in de zone tussen de huidige jachthaven en de nieuwe sluis, waar ook Nieuwpoort Centrum is gesitueerd, is de ruimte eerder beperkt om beschermingsmaatregelen aan te leggen. Dit in tegenstelling tot de zone die zeewaarts van de jachthaven gelegen is met onder meer het Prins Mauritspark. Daardoor wordt het effect bij +2 m zeespiegelstijging negatief (-2) en bij +3 m zeespiegelstijging aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Door een kwaliteitsvolle integratie van de beschermingsmaatregelen binnen het beschermingslint, wat verder op projectniveau zal onderzocht worden, kan dit effect gemilderd worden.

De ruimtelijke impact van de te vernieuwen stormvloedkering (vanaf +1 m zeespiegelstijging) ter hoogte van de havenmond ligt in dezelfde lijn als de stormvloedkering die er vandaag ligt. Bij stijgende zeespiegel, wordt de stormvloedkering wel wat groter en hoger, maar de verwachting is dat de ruimtelijke impact gelijkaardig zal blijven. Het effect voor +1 m zeespiegelstijging wordt als beperkt negatief (-1) effect beoordeeld.

Binnen het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wordt het deel van de haven dat achter de nieuwe sluis komt te liggen (Nieuwpoort Centrum, Vismijn, nieuwe jachthaven) gevrijwaard van ingrepen. Zeewaarts van de sluis dienen nog beschermingsmaatregelen genomen te worden op beide oevers, aansluitend op de nieuwe sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven en de bestaande en later te vernieuwen stormvloedkering in de havenmond. Deze maatregelen kunnen kwaliteitsvol ingepast worden in de omgeving gezien er binnen het kustbeschermingslint een ruime zone aanwezig is in dit alternatief. Zo blijft de ruimtelijke impact beperkt negatief (-1) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als negatief (-2) beoordeeld. De ruimtelijke impact van de stormvloedkering ter hoogte van de havenmond ligt in dezelfde lijn als de stormvloedkering die er vandaag ligt. Bij stijgende zeespiegel, wordt de stormvloedkering groter.

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

Zoals de vorige alternatieven aangeven, zal de stormvloedkering in de havenmond eerder beperkte ruimtelijke effecten veroorzaken, gezien deze op dezelfde locatie en met gelijkaardig dimensies als vandaag wordt voorzien. De uitgestelde beslissing die vanaf +1 m zeespiegelstijging genomen zal moeten worden, resulteert in dezelfde effecten als reeds vermeld.

De sluis t.h.v. de nieuwe jachthaven zal ruimtelijk minder ingrijpende effecten veroorzaken dan bij de Langbrug, voornamelijk omdat er ter hoogte van de zone aangrenzend aan Nieuwpoort Centrum in dit alternatief geen beschermingsmaatregelen moeten genomen worden. Mits een kwaliteitsvolle integratie kan dit effect echter wel gemilderd worden, wat later op projectniveau verder moet bekeken worden.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Ruimtelijke beleving	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-2 / -1	-3/-2

Conclusie

In Nieuwpoort zal de locatie van de sluis ter hoogte van de Langbrug resulteren in meer ruimtelijke effecten dan de plaatsing aan de nieuwe jachthaven. Er is in dit alternatief namelijk een groter ruimtegebruik vereist en het zal meer effecten teweegbrengen aan de Ganzepoot.

8.3.1.1.2 Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

Tot +1 m zeespiegelstijging dienen muren en dijken rondom de haven en op de rand van de stadskern (beperkt) opgehoogd. Met de nodige aandacht voor de ruimtelijke inpassing, kan dit bijdragen tot een beperkte vermindering van fysieke barrières tussen de haven en de stad, wat beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. Op het moment dat de stormvloedkering wordt aangelegd, volstaan deze ophogingen tot en met +3 m zeespiegelstijging om de normale hoogwaterstanden te keren. Dat is een ruimtelijk voordeel van dit pad. Als grootschalige infrastructuur heeft de stormvloedkering echter een niet te onderschatten ruimtelijke impact op de omgeving, waardoor het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief (-2) wordt beoordeeld. Afhankelijk van de keuze van het alternatief van de strandzones, moeten de huidige strekdammen verder zeewaarts verlengd en opgehoogd worden. In dit alternatief is deze verlenging eerder beperkt, waardoor het effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de stadskern en de aanpalende stranden ook beperkt is.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Als grootschalige infrastructuur heeft de stormvloedkering een niet te onderschatten ruimtelijke impact op de omgeving. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn echter nog geen ophogingen noodzakelijk in de haven en ter hoogte van het stadscentrum.

Bovendien blijven ingrijpende maatregelen in de achterhaven noodzakelijk. Deze maatregelen, tezamen met de maatregelen die uit oostelijke en westelijke richting komen ter bescherming van de strandzones, dienen aan te sluiten op de stormvloedkering. De stormvloedkering wordt met andere woorden een knoop van ingrepen met een sterke ruimtelijke impact. Hiermee dient doordacht omgesprongen. Gezien deze ruimtelijke impact wordt het effect als negatief beoordeeld (-2) vanaf +1 m zeespiegelstijging. Afhankelijk van de keuze van het alternatief van de strandzones, moeten de huidige strekdammen verder zeewaarts verlengd en opgehoogd worden. In dit alternatief is deze verlenging eerder beperkt, waardoor het effect ook beperkt is.

Alternatief 'Sluis'

Voordelig aan een sluis in de havenmond is dat er bovenop de maatregelen in het kader van Masterplan Kustveiligheid geen bijkomende kustbeschermingsmaatregelen (zoals ophogingen) in de ganse zone achter de nieuwe sluis, noodzakelijk zijn. In de havenmond dient wel plaats geruimd voor een grootschalig sluisencomplex met een grote ruimtelijke impact op de directe omgeving. De maatregelen die de strandzones beschermen, dienen aan te sluiten op de sluis om één continu, beschermend lint te vormen. Bij de inpassing van een sluis is er sowieso een aanzienlijke verlenging vereist van de strekdammen om de schepen veilig te laten binnenvaren. Hierbij is een bijkomende verlenging van de huidige strekdammen nodig van ca. 1km (totale lengte ca. 1,6km). Vanuit de nabijgelegen badplaatsen Oostende en Bredene kan dit als een visuele barrière aanvoelen. Op basis van de huidige inplantingszone kan dit mogelijk een grote impact hebben op het Klein strand en het Westerstaketsel. Hiermee rekening houdend en rekening houdend met het grootschalig sluisencomplex wordt de impact ter hoogte van de noordelijke (strand)zone van de stadskern van Oostende (Visserskaai, Montgomerydok, Albert-I-Promenade) en de zone Oosteroever, die in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe sluis zal gelegen zijn, op vlak van ruimtelijke beleving als negatief (-2) beoordeeld. Ter hoogte van de havenzones dienen er daarentegen geen ophogingen te gebeuren, echter hier is weinig bewoning waardoor dit aspect hier minder doorweegt in de score.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Ruimtelijke beleving	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2 / -1	-2	-2

Conclusie

De ruimtelijke effecten van het alternatief 'Sluis', de alternatieven met een stormvloedkering en het gecombineerd alternatief worden allen als negatief beoordeeld, omwille van het feit dat zowel een sluis als een stormvloedkering een grote ruimtelijke impact heeft op de directe omgeving. Bij een stormvloedkering moeten er bijkomend wel nog ophogingen gebeuren in de haven zelf, maar deze zijn pas noodzakelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zodat bij renovaties hier mogelijks kan mee rekening worden gehouden. Bij het alternatief 'sluis' zijn geen ophogingen in de haven nodig, maar het alternatief 'Sluis' zal wel grote effecten veroorzaken ter hoogte van de havenmond, door o.a. de grote uitbreiding van de havendammen en het verdwijnen van het Klein strand en het Westerstaketsel.

8.3.1.1.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

De stormvloedkering in de havenmond heeft een ruimtelijke impact die, vanaf de kade, valt te vergelijken met de stormvloedkering van Nieuwpoort. Voor de gebruikers en bewoners van/rondom de haven zal de situatie in Blankenberge wel iets anders zijn dan in Nieuwpoort, omdat de stormvloedkering veel dichterbij de ligplaatsen zal liggen. De meeste bewoning ligt momenteel wat verder verwijderd van de haventoeegang, met uitzondering van de rij appartementen ten oosten van de haventoeegang. Door het spelen met de sluitingsfrequentie zijn tot +2 m zeespiegelstijging geen bijkomende maatregelen meer nodig in de rest van de haven bovenop de maatregelen die zijn uitgevoerd in het kader van Masterplan Kustveiligheid. Er dienen wel verlengingen te gebeuren van de strekdammen, maar dit heeft weinig effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de bewoning rondom de haven. Het heeft wel een effect op het Oosterstaketsel, maar dit aspect wordt behandeld binnen het criterium 'intrinsieke waarde erfgoed'. Het effect op de ruimtelijke beleving achter de stormvloedkering zal dus tot +2 m zeespiegelstijging in het verlengde van de huidige situatie liggen. Ter hoogte van de haventoeegang waar de stormvloedkering zelf wordt voorzien, zal de ruimtelijke beleving wel wijzigen. Het effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen de dijken rondom de haven én de stormvloedkering aanzienlijk verhoogd. In de haven van Blankenberge is de beschikbare ruimte in bepaalde zones echter beperkt, met een grote ruimtelijke impact en bijhorende aanzienlijk negatieve (-3) beoordeling tot gevolg. Mits een kwaliteitsvolle integratie van de beschermingsmaatregelen binnen het beschermingslint, wat verder op projectniveau zal onderzocht worden, kan dit effect gemilderd worden. Bovendien dienen de maatregelen die de strandzones beschermen, aan te sluiten op de stormvloedkering wat van deze ruimte een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Zoals in het vorige alternatief, vereist de stormvloedkering geen bijkomende ophogingen in de haven tot +2 m zeespiegelstijging. Er zijn wel beperkte verlengingen van de strekdammen nodig. Om de haven verder te vrijwaren van ophogingen, kan vanaf +3 m zeespiegelstijging de stormvloedkering vervangen worden door een sluis. Als er voor een sluis wordt gekozen, zijn er nog langere strekdammen nodig, zodat er veilig in en uit de sluis kan gevaren worden. Hierbij zal er een groot effect zijn op het Oosterstaketsel, dat door zijn huidige ligging in de vaargeul wellicht zal moeten verdwijnen. Eens de sluis gebouwd is, zijn er wel geen bijkomende ophogingen in en rondom de haven meer noodzakelijk. Het effect op de ruimtelijke beleving blijft dan gelijk als bij de stormvloedkering en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Zowel de stormvloedkering als de sluis moeten aansluiten op de maatregelen die de strandzones beschermen wat van deze ruimte wel sowieso een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De stormvloedkering heeft zoals reeds beschreven geen aanzienlijke ruimtelijke impact op de ruimtelijke beleving en door het spelen met de sluitingsfrequentie zijn er tot +2 m zeespiegelstijging geen bijkomende maatregelen nodig in de achterhaven bovenop de maatregelen die zijn uitgevoerd in het kader van Masterplan Kustveiligheid. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief de stormvloedkering vervangen door een keersluis, waardoor ook geen bijkomende ophogingen in de achterhaven meer nodig zijn. Een keersluis bij +3 m zeespiegelstijging zal een ruimtelijke impact hebben die gelijkwaardig is aan die van een gewone sluis. Het effect van dit alternatief is naar beleving toe dus gelijkaardig aan het alternatief 'stormvloedkering' met sprong naar sluis en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De beschermingsmaatregelen ten behoeve van de strandzones moeten aansluiten op de stormvloedkering en sluis. Dit verhoogt de ruimtelijke impact van deze infrastructurele knoop op de omgeving.

Alternatief 'Sluis'

Bij de aanleg van een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging, zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven noodzakelijk, maar wel het wegvallen van het getij in de haven en verlengingen van de strekdammen in zee die een grote invloed zal hebben op het Oosterstaketsel, zoals beschreven bij het criterium 'intrinsieke waarde erfgoed'. Hierdoor is er geen ruimtelijke impact in de haven, maar wel een beperkt negatief (-1) effect inzake de relatie met de badplaats. De sluis dient aan te sluiten op de maatregelen die de strandzones beschermen, wat van deze ruimte een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De aanleg van een stormvloedkering voor +1 m zeespiegelstijging heeft geen ruimtelijke impact in de haven omdat er geen ophogingen vereist zijn aan de kademuuren en dergelijke. Deze ingreep volstaat tot en met +2 m zeespiegelstijging, wat een keuze verderop in de roadmap mogelijk maakt. Als beoordeling wordt de combinatie meegenomen, met de grootst ruimtelijke omtrek zodat alle mogelijke effecten hierin vervat zitten.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Ruimtelijke beleving	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1

Conclusie

De ruimtelijke effecten in de haven van Blankenberge zijn het grootst bij de stormvloedkering bij +3 m zeespiegelstijging omdat hierbij significante ophogingen in de haven vereist zijn (aanzienlijk negatief, -3).

In het alternatief 'Sluis', en ook bij de stormvloedkering t.e.m. +2 m zeespiegelstijging, zijn geen ophogingen vereist, waardoor de ruimtelijke impact beperkt blijft tot de directe omgeving van de ingreep (beperkt negatief, -1). Zowel bij de stormvloedkering maar vooral bij de sluis is er wel een grote impact op het Oosterstaketsel.

8.3.1.1.4 Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Om de haven operationeel te houden is enkel de open havenmond een optie in de voorhaven. Dit heeft tot gevolg dat alle haventerreinen en kaaien in de voorhaven, inclusief de strekdammen, moeten opgehoogd worden. Dit heeft een grote impact op de werkbaarheid van de haven en zal ook ruimtelijk een invloed hebben, echter binnen de context van een haven wordt dit effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Wel staat een vloeiende industriële havenwerking hier voorop en dient de nodige aandacht besteed te worden aan hoe de maatregelen aansluiten op het publieke domein (bijvoorbeeld ter hoogte van de Kustlaan). Het effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de voorhaven wordt hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld en dat geldt voor alle alternatieven.

In dit alternatief wordt onmiddellijk gestart met de bouw van een stormvloedkering, die de ruimtelijke beleving ter hoogte van de jachthaven enigszins zal wijzigen. Ophogingen in de jachthaven, bovenop de voorziene ophogingen in het kader van masterplan kustveiligheid zijn niet nodig, ermee rekening houdend dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering doorheen de tijd kan stijgen. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen wel bijkomende kustbeschermingsmaatregelen genomen te worden in de jachthaven. De noodzakelijke ophogingen rondom de jachthaven hebben een belangrijke ruimtelijke impact: de verhoging zal immers leiden tot een ruimtelijke afscheiding tussen de haven en de omliggende bebouwing en wordt als negatief effect (-2) beoordeeld. De beschermingsmaatregelen rondom de jachthaven dienen aan te sluiten op de stormvloedkering. Hier is normaliter voldoende ruimte beschikbaar.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Ter hoogte van de jachthaven dienen net zoals in het vorige alternatief geen verdere maatregelen genomen bovenop de maatregelen uitgevoerd in het kader van masterplan kustveiligheid – op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering toeneemt. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen bijkomende maatregelen genomen worden in de jachthaven. Vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau kan er worden overgestapt naar een keersluis. Hierdoor hoeft er in de jachthaven niet verder te worden opgehoogd en is er enkel ruimte vereist voor de keersluis (groter dan de gewone sluis). Rekening houdend met het ruimtelijke effect van de stormvloedkering en later keersluis, wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Het effect van dit alternatief is gelijk het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis' en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Ter hoogte van de jachthaven dienen namelijk geen verdere maatregelen genomen bovenop de maatregelen uitgevoerd in het kader van masterplan kustveiligheid, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering toeneemt. Bij een sluis is een verder verhoging van de maatregelen rondom de haven niet noodzakelijk waardoor er rondom de jachthaven geen ruimtelijke impact is (behalve de inpassing van de sluis).

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

Bij een sluis ter hoogte van de toegang van de jachthaven, zijn verdere ophogingen rondom de jachthaven niet noodzakelijk waardoor er ter hoogte van de Rederskaai en de Vismijnstraat geen ruimtelijke impact is. De sluis zelf heeft natuurlijke wel een ruimtelijke impact en wijzigt enigszins de ruimtelijke beleving in de jachthaven omdat ook het getij hierdoor verdwijnt. Het effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Mits de keuze pas op een later moment gemaakt hoeft te worden, kan de stormvloedkering aan de jachthaven volstaan tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle effecten van de verschillende alternatieven worden gecombineerd in de beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Ruimtelijke beleving VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Ruimtelijke beleving JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De ruimtelijke effecten in Zeebrugge situeren zich voornamelijk in de jachthaven. Bij alle alternatieven wordt er een beperkt negatief effect op de ruimtelijke beleving gevonden in de directe omgeving van de structuur van de (keer)sluis of stormvloedkering in de jachthaven. Bijkomend wordt in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' bij +3m zeespiegelstijging een negatief effect gevonden omwille van de ophogingen in de jachthaven. Ruimtelijke beleving speelt minder een rol bij de voorhaven, maar wordt omwille van de ophogingen beperkt negatief gescoord in alle alternatieven.

8.3.1.2 Gezondheid

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) tijdens de exploitatiefase een invloed heeft op de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren in de omgeving van de nieuwe beschermingsmaatregel. Hieronder vallen onder meer de chemische stressoren, zoals wijziging van de luchtkwaliteit (NOx, fijn stof, ...), geluidshinder, trillinghinder... Het optreden van deze stressoren tijdens de bouwfase, wat steeds tijdelijk van aard is, wordt hier op strategisch niveau niet meegenomen. Onderbouwende parameters zijn dan ook de ligging van de beschermingsmaatregel ((keer)sluis, stormvloedkering) ten opzichte van de omliggende woonomgeving. Algemeen gesteld geldt dat open haven, meestal gekoppeld aan ophogingen in en rondom de haven, geen bijkomende invloed heeft op voormelde gezondheidsrelevante stressoren. Een sluis, en in mindere mate een stormvloedkering, kan daarentegen in vergelijking met de situatie waarbij de haven open is, wel een invloed hebben op deze stressoren. Schepen liggen dan namelijk in de sluis en/of voor/achter de sluis te wachten, waarbij zij zowel emissies naar lucht als geluid genereren, wat een invloed kan hebben op de gezondheid van de omgeving.

8.3.1.2.1 Nieuwpoort

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

Door de nabijheid van de woonkern van de stad Nieuwpoort t.o.v. de nieuwe sluis die voorzien wordt, moet de impact op gezondheid ten gevolge van emissies door de schepen die in en voor/achter de sluis liggen te wachten, onderzocht worden. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is daarentegen vermoedelijk eerder beperkt, gezien het gebruik niet frequent wordt ingeschat en dan voornamelijk slechts kleine plezierschepen en vissersvaartuigen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als beperkt ingeschat, wat in een beperkt negatief effect (-1) op de gezondheid resulteert.

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

De ligging van de nieuwe sluis nabij de geplande ontwikkelingen rond de nieuwe jachthaven betekent dat uitstoot door schepen die de sluis gebruiken en er tijdelijk stilliggen (in de sluis, voor/achter de sluis) een impact kan hebben op de luchtkwaliteit in deze woonkernen. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is beperkt negatief (1). In vergelijking met het alternatief met sluis aan de Langbrug, zullen er meer plezierschepen en vissersvaartuigen (vismijn) gebruik maken van de nieuwe sluis, alsook grotere zandwinningschepen. De sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven bevindt zich wel op een grotere afstand van de bewoning in de kern van Nieuwpoort. Mogelijke effecten door geluidshinder en luchtmissies worden als gevolg hiervan als beperkt negatief op de gezondheid ingeschat.

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

In dit alternatief wordt de keuze uitgesteld tot +1 m zeespiegelstijging. De effecten zijn beperkt negatief (-1) ongeacht de ligging van de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Gezondheid	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

In alle alternatieven wordt naast het herbouwen van de stormvloedkering een sluis voorzien. Het effect op gezondheid als gevolg van lucht- en geluidshinder scoort in beide alternatieven beperkt negatief evenwel is er een verschil in emissie enerzijds en afstand tot de bewoning in Nieuwpoort anderzijds. De sluis aan de Langbrug bevindt zich iets dichterbij de bewoning in Nieuwpoort dan de sluis aan de nieuwe jachthaven. De sluis aan de nieuwe jachthaven zal dan weer meer gebruikt worden en is ook gedimensioneerd op de grotere zandwinningschepen dan de sluis aan de Langbrug. Sowieso is de impact wel beperkt in beide alternatieven gezien voornamelijk kleine schepen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis.

8.3.1.2.2 Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot, blijft gelijkaardig.

Enkel bij storm zal vanaf +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering aanwezig zijn. Echter dit zorgt ook niet voor grote wijzigingen aan de lucht- en geluidskwaliteit, aangezien er tijdens stormweer doorgaans niet wordt in- en uitgevaren. De effecten op gezondheid kunnen verwaarloosbaar (0) beoordeeld worden.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Ook dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De sluiting van de stormvloedkering voor +1 m zeespiegelstijging zal slechts om de 20 jaar nodig zijn (wel frequenter in kader van onderhoud), wat geen effect heeft op de gezondheid. Bij +2 m zeespiegelstijging zal deze vaker moeten sluiten (ca. 13x/ jaar). Aangezien dit nog steeds als heel beperkt kan beschouwd worden en de sluiting ook enkel zal gebeuren in stormcondities, wordt het effect hier eveneens als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. De nieuwe stormvloedkering zal bij +3 m zeespiegelstijging slechts eenmaal per jaar sluiten, waardoor de werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot, gelijkaardig blijft aan de huidige situatie, zijnde geen bijkomend effect (0).

Alternatief 'Sluis'

Binnen dit alternatief zal de nieuwe sluis toegang bieden voor grote, commerciële vaartuigen, zoals bv. cruiseschepen en schepen verbonden aan offshore infrastructuur. De uitstoot van deze schepen tijdens de wachttijden en tijdens het versassen, kan de lucht- en geluidskwaliteit (inclusief trillingen) negatief beïnvloeden. Gezien de nieuwe sluis in de nabijheid van bewoning wordt voorzien, kan dit zowel inzake luchtverontreiniging als rustverstoring een aanzienlijk negatief tot negatief effect (-3/-2) op de gezondheid van de bewoners tot gevolg hebben, afhankelijk van het aantal en type schepen dat doorheen de sluis zal varen. Hierbij kan er wel aangehaald worden, dat er naar de toekomst toe een vergroening van de scheepvaart te verwachten is, wat een positieve impact zal hebben op luchtkwaliteit en geluidshinder. Grote zeeschepen die Europese havens willen binnenvaren, zullen de komende jaren stapsgewijs hun uitstoot moeten terugdringen. Vanaf 2035 zijn er reeds strengere regels o.a. gelinkt aan het verplichte gebruik van walstroom⁷ voor o.a. cruiseschepen. Bijgevolg wordt het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief tot beperkt negatief (-2/-1) beoordeeld en vanaf +3 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Deze aspecten dienen op projectniveau verder bestudeerd te worden.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

⁷ walstroom: een schip maakt gebruik van een aansluiting op het elektriciteitsnet van de wal. Het voordeel van walstroom is dat schepen hun eigen generatoren niet hoeven te gebruiken om elektriciteit op te wekken, wat beter is voor het milieu en geluidsoverlast voorkomt.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	-3/-2	-2/-1	-1	-3 / 0	-2 / 0	-1 / 0

Conclusie

De alternatieven waarin een stormvloedkering wordt voorzien, zullen een verwaarloosbare invloed hebben op de gezondheidsrelevante stressoren, zoals emissies naar lucht en geluid. De alternatieven waar een sluis wordt voorzien, kunnen een aanzienlijk negatieve tot (beperkt) negatieve invloed hebben op de gezondheid, afhankelijk van het aantal en type schepen dat door de sluis moeten varen en afhankelijk van de periode in de tijd. Schepen die in de sluis en/of voor/achter de sluis liggen te wachten, genereren namelijk zowel emissies naar lucht als geluid, wat een invloed kan hebben op de gezondheid van de omgeving. Als kanttekening dient hierbij wel opgemerkt dat er in de toekomst vergroening van de schepen te verwachten is, waardoor naar de toekomst toe zowel verlagingen van emissies naar lucht als geluid te verwachten zijn.

8.3.1.2.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheidsrelevante milieustressoren in de omgeving. De sluiting van de stormvloedkering zal slechts 1 maal per jaar gebeuren in het scenario van +1 m en +3 m zeespiegelstijging, waardoor de werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot van verontreinigende stoffen en geluidsproductie, gelijkaardig blijft. Bovendien dient ook aangehaald dat de haven van Blankenberge enkel van belang is voor pleziervaart en kleinere vissersschepen, waarvan de uitstoot eerder beperkt is. Ook bij een sluiting van 15 keer per jaar (bestaande stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging) zal de impact op gezondheid heel gering zijn, daar de schepen dan omwille van de stormcondities niet gaan in- en uitvaren. Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt daarom voor dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Hoewel de plaatsing van een sluis in nabijheid van woonkernen niet optimaal is naar lucht- en geluidskwaliteit toe, is een impact op gezondheid in dit geval te verwaarlozen gezien enkel pleziervaartuigen en kleine vissersschepen de haven aandoen. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als beperkt ingeschat. Rekening houdend met het feit dat een sluis in dit alternatief pas voorzien is vanaf +2 m zeespiegelstijging en het feit dat ook kleinere schepen sowieso zullen vergroenen met minder uitstoot en geluidsverstoring tot gevolg, wordt het effect op de gezondheid ook voor dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

Aangezien een keersluis gedurende een bepaald tijdslot nog gewone beweging toelaat, zullen de effecten van dit alternatief inzake gezondheid minder zijn dan het alternatief met de gewone sluis. Echter ligt ook dit scenario in het verlengde van vandaag waardoor het effect ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld kan worden.

Alternatief 'Sluis'

Door de nabijheid van de woonkern van de gemeente Blankenberge, moet de impact op gezondheid ten gevolge van uitlaatgassen door de schepen die in en voor/achter de sluis liggen te wachten, mee in rekening gebracht worden. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is vermoedelijk verwaarloosbaar, gezien voornamelijk slechts kleine plezierschepen en vissersvaartuigen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als zeer beperkt ingeschat. Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de impact, rekening houdend met de verwachte vergroening van de schepen, als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Het functioneren van de stormvloedkering laat toe de keuze nog uit te stellen tot en met +2 m zeespiegelstijging. Op basis van bovenvermelde beoordelingen wordt dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 0j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 0j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 0j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 0j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0

Conclusie

Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor alle alternatieven in de haven van Blankenberge waar een stormvloedkering wordt voorzien als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij het alternatief waarin vanaf +1 m zeespiegelstijging een sluis wordt voorzien, wordt het effect voor +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld; vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt het effect als verwaarloosbaar (0) beoordeeld omwille van de verwachte vergroening van de schepen.

8.3.1.2.4 Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen in de voorhaven al dan niet richting de sluisen en de hiermee gepaard gaande uitstoot van verontreinigende stoffen, blijft gelijkaardig aangezien de voorhaven te allen tijde openblijft. De uitstoot wijzigt hier dus niet t.o.v. de huidige situatie. Wat betreft de jachthaven zal, in vergelijking met de huidige situatie, bij storm de jachthaven afgesloten worden met een stormvloedkering. Dit zal geen invloed hebben op de gezondheid van de omliggende woonkernen. Ook in de huidige situatie wordt er weinig tot niet uitgevaren bij stormweer. Het effect op de gezondheid wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Dit alternatief bouwt verder op de stormvloedkering, maar voorziet vanaf +3 m een keersluis aan de jachthaven. Het effect wordt hier eveneens als verwaarloosbaar (0) beoordeeld, omdat ervan uitgegaan kan worden dat de pleziervaart schepen wanneer de keersluis gesloten is door storm deze niet tot weinig zullen gebruiken. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt tevens een vergroening van schepen verwacht, zodat de impact naar de gezondheid hier als verwaarloosbaar (0) kan beoordeeld worden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Net zoals in het vorige alternatief, zal vanaf +3 m zeespiegelstijging een sluis voorzien worden. Het effect op de gezondheid wordt daarom als verwaarloosbaar beoordeeld (0).

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

In dit alternatief geldt hetzelfde als de sluis vanaf +3 m zeespiegelstijging, maar dan reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Het effect blijft verwaarloosbaar (0) omdat het voornamelijk pleziervaart betreft met een zeer beperkte impact op de woonkern.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief wordt de keuze voor een sluis, keersluis of stormvloedkering nog uitgesteld tot en met +2 m zeespiegelstijging. De gecombineerde effecten worden hier verwerkt in de beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstij ging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequentie	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: vernieu wing SVK (<1x/j) en ophogin g	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw keersluis (2x0- 4u/d)	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: Bouw sluis	VH: ophogin g JH: -	VH: ophogin g JH: Vernieu wing sluis	VH: ophogin g JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogin g JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieu wing SVK OF bouw keerslui s OF bouw sluis
Gezondheid VH															
Gezondheid JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor alle alternatieven in de haven van Zeebrugge als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

8.3.2 Eigenheid

8.3.2.1 Context erfgoedelementen

De effecten binnen deze effectgroep zijn voornamelijk gelinkt aan de dimensies (footprint) van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) en de mogelijke impact op de context van de erfgoedelementen. Het gaat dan om zaken zoals hoogtes, breedtes (in m), locatie binnen de haven en het type ingreep (ophogingen, harde infrastructuur zoals sluisen of stormvloedkeringen). Hier wordt tevens aandacht besteedt aan de algemene wijziging van de context rondom een erfgoedelement.

8.3.2.1.1 Nieuwpoort

De ingrepen voorzien in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** (nieuwe sluis, vernieuwing stormvloedkering en structurele aanpassingen rondom/binnen de haven) kunnen een effect genereren op de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap IJzermonding en omgeving. In de onmiddellijke omgeving van het beschermde stads- en dorpsgezicht Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving wordt een sluis geplaatst. Aangezien de sluis zeewaarts van de bestaande brug wordt voorzien en dus nog op enige afstand van het sluisencomplex zelf, wordt het effect als beperkt beoordeeld. Dit is ook het geval voor het beschermd monument Kattensas, waar ophogingen kunnen leiden tot een gewijzigde context. Aangezien op strategisch niveau het detailontwerp van de sluis en de omgeving ervan nog niet gekend is, wordt als milderende maatregel gesteld dat bij het gedetailleerde ontwerp van de nieuwe sluis en de ophogingen rondom de haven, de aanwezigheid en mogelijke integratie van het Kattensas en de Ganzepoot een belangrijk aandachtspunt vormt (projectniveau). Nabij de oude jachthaven bevindt zich het beschermd monument Vuurtoren De Vierboete. Dit erfgoedelement is begraven, waardoor aanpassingen in de omgeving s.s. geen effect zullen hebben op de context ervan. Bij eventuele graafwerken dient wel rekening gehouden worden met het erfgoedelement (zie intrinsieke waarde).

Tot +1 m zeespiegelstijging kan er een stijging van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering zijn van 1 tot 10 keer per jaar. Deze toename kan door een afname van de stormdynamiek een invloed hebben de aanwezige slikken en schorren van de IJzermonding, die aangeduid is als beschermd cultuurhistorisch landschap. Naast een invloed op de natuurwaarden, zal dit tevens een invloed hebben op de landschappelijke contextwaarde van dit cultuurhistorisch landschap. Wanneer de nieuwe stormvloedkering gebouwd is (+2 m zeespiegelstijging) zal dit effect opnieuw wegvallen omdat de sluitingsfrequentie dan opnieuw naar 1 keer per jaar afneemt. Voor een meer genuanceerd verhaal over dit natuurgebied en de voorgestelde monitoring, zie §8.2.3.1.3.1. De context van andere erfgoedelementen, die binnen het beschermingslint zijn gelegen, zoals het beschermd monument Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk, wordt naar alle verwachting minder tot niet aangetast. Indien er ophogingen dienen te gebeuren in de omgeving van deze erfgoedelementen, zal het op projectniveau wel belangrijk zijn om de nodige aandacht te besteden aan integratie en/of bescherming van deze erfgoedelementen. Echter de verwachting is dat de context van deze erfgoedelementen niet zal wijzigen daar de ophogingen wellicht aan de rand van het beschermingslint zullen gebeuren.

In totaliteit wordt op basis van de hiervoor vermelde beschrijving, het effect op de aanwezige erfgoedwaarden voor dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Daar de nieuwe sluis in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** en in vergelijking met het alternatief waarbij een sluis wordt voorzien aan de Langbrug, meer zeewaarts geplaatst wordt ten opzichte van De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving en het Kattensas, zal er in dit alternatief geen effect zijn op de contextwaarde van beide beschermde erfgoedelementen door de noodzakelijke kustbeschermingsmaatregelen. De ingrepen voorzien in dit alternatief (nieuwe sluis, vernieuwing stormvloedkering en structurele aanpassingen rondom/binnen de haven) kunnen wel een beperkt negatief effect genereren op de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap IJzermonding en omgeving.

Binnen het beschermingslint is ook het beschermd monument Vuurtoren De Vierboete gelegen. Dit erfgoedelement betreft enkele archeologische restanten van een voormalige vuurtoren. De sluis heeft geen effect op de context van dit erfgoed.

Andere erfgoedelementen, die binnen het beschermingslint zijn gelegen, zoals het beschermd monument Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk, ondervinden naar alle waarschijnlijkheid geen contextuele wijzigingen. Indien er ophogingen dienen te gebeuren in de omgeving van deze erfgoedelementen, zal het op projectniveau wel belangrijk zijn om de nodige aandacht te besteden aan integratie en/of bescherming van deze erfgoedelementen. Echter de verwachting is dat de context van deze erfgoedelementen niet zal wijzigen daar de ophogingen wellicht aan de rand van het beschermingslint zullen gebeuren.

Ook hier wordt in totaliteit op basis van de hiervoor vermelde beschrijving, het effect op de aanwezige erfgoedwaarden voor dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

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

Dit alternatief laat uitstel voor de keuze van de locatie van de sluis, ter hoogte van de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven. Het effect op de context blijft in zijn totaliteit wel gelijk, namelijk beperkt negatief (-1).

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven			
	van	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau zeespiegelstijging										
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	
Context erfgoedelementen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

De context van het erfgoed binnen de haven van Nieuwpoort wordt voor alle alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Beide alternatieven zullen het cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* beïnvloeden wanneer de stormvloedkering vaker sluit.

8.3.2.1.2 Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

De open havenmond in combinatie met een stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging zorgt ervoor dat de structurele ingrepen, zijnde ophogingen, binnen de haven en op de rand van de stadskern erg beperkt blijven. Dit houdt in dat er ook niet al te veel contextuele wijzigingen plaatsvinden voor het aanwezige erfgoed. Het erfgoed dat zich nabij de waterkant bevindt, zal het meest worden blootgesteld aan enige wijzigingen die optreden. Voornamelijk het *Westerstaketsel* en *Batterij de Halve Maan* ondervinden een aanzienlijk negatief effect (-3) aan de context wegens de nabijheid van de nieuwe stormvloedkering en de verwachte impact die kan optreden bij de bouw van de stormvloedkering en de noodzakelijke aansluiting van beide zones/elementen aan de nieuwe stormvloedkering vanaf +2 m zeespiegelstijging. Ook de *Twee slipways met gebouwen, machines en toebehoren*, het *Monument voor de Zeelieden* en de *Duitse bunker R633* zullen een effect ondervinden wegens de nabijheid van de nieuwe stormvloedkering en plaatselijke ophogingen. Verderop in de haven worden de verwachte effecten op de beschermde monumenten (*Loodswezengebouw, station Oostende, Staatsmarineschool, Graaf de Smet de Naeyerbruggen en draaibrug over de Demeysluis* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende*) beperkt geacht, aangezien de stormvloedkering ervoor zorgt dat de ingrepen hier van beperkte schaal zijn. Op projectniveau dient bij het ontwerp van de ophogingsmaatregelen voldoende aandacht te zijn voor deze erfgoedelementen, waarbij een bescherming, integratie, ... dient onderzocht te worden, zoals beschreven in het Actieplan. Tevens is in dit alternatief een beperkte uitbreiding en ophoging van de strekdammen noodzakelijk. Deze ingreep zal eveneens een beperkt effect op de contextwaarde tot gevolg hebben. In totaliteit overheerst het effect op de contextwaarde van het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan*, waardoor het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als aanzienlijk negatief (-3) wordt beoordeeld. De periode ervoor zullen enkel bepaalde ophogingen nodig zijn en wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering'

De bouw van een stormvloedkering in de havenmond en dus vlak bij de beschermde erfgoedelementen het *Westerstaketsel* en *Batterij Halve Maan* zal de contextwaarde van deze erfgoedelementen aanzienlijk negatief beïnvloeden (-3). Aangezien de stormvloedkering meteen wordt ingericht, zijn er binnen de haven nagenoeg geen bijkomende maatregelen vereist. Tevens is in dit alternatief een beperkte uitbreiding en ophoging van de strekdammen noodzakelijk. Deze ingreep zal eveneens een beperkt negatief effect op de contextwaarde tot gevolg hebben.

Op projectniveau dient bij het ontwerp van de ophogingsmaatregelen voldoende aandacht te zijn voor deze erfgoedelementen, waarbij een bescherming, integratie, ... dient onderzocht te worden.

Alternatief 'Sluis'

Het bouwen van een sluis zorgt ervoor dat er landwaarts van de sluis en dus in de haven en ter hoogte van de stadskern van Oostende geen aanpassingen vereist zijn. De strekdammen zullen wel opgehoogd en aanzienlijk moeten worden uitgebreid, zodat schepen veilig kunnen binnenvaren. De infrastructurele eisen van de sluis zorgen ervoor dat de kans groot is dat het *Westerstaketsel* zal moeten verdwijnen, wat resulteert in een aanzienlijk negatief effect (-3). Door de bouw van een sluis is er ook geen getijdenwerking meer binnen de haven, wat de context ook wijzigt. Ook *Batterij Halve Maan* zal de bestaande context grotendeels verliezen, wat bijdraagt tot dit aanzienlijk negatief effect (-3). Voor het *Monument van de Zeelieden, de twee slipways en de Duitse bunker R633* geldt dit in beperkte mate, wordt slechts een beperkt negatief effect verwacht. Voor het overige erfgoed binnen de haven, is er geen effect op de context. Echter de bouw van de sluis is zo ingrijpend, dat in totaliteit het effect als aanzienlijk negatief (-3) wordt beoordeeld.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Dit alternatief laat nog ruimte voor een uitgestelde keuze verderop in het traject. Voor +1 m zeespiegelstijging kan worden ingezet op de open havenmond met ophogingen in de haven, en vanaf +2 m zeespiegelstijging kan de inpassing van een stormvloedkering of sluis worden onderzocht.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Context erfgoedelementen	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3/-1	-3	-3

Conclusie

Voor de haven van Oostende geldt dat het beschermde *Westerstaketsel* bij het alternatief 'Sluis' niet kan blijven bestaan en bij alternatief 'Stormvloedkering' ook gedeeltelijk kan verdwijnen, terwijl de *Batterij Halve Maan* sterke hinder kan verwachten bij alle alternatieven. De erfgoedelementen die zich verder binnen de haven bevinden, zullen bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' negatieve effecten kunnen ondervinden, aangezien er binnen het volledige, ruimere beschermingslint maatregelen vereist zijn. Het alternatief Sluis vereist geen verdere maatregelen binnen de haven, waardoor er geen effecten optreden.

8.3.2.1.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

De bouw van een stormvloedkering en de noodzakelijke aanpassingen aan de huidige strekdammen, zullen in deze haven en in dit alternatief meteen worden uitgevoerd. Binnen het beschermingslint zijn volgende beschermde monumenten gelegen: het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren*, enkele *Sasmeesterwoningen*, de *Bunker Blankenberghe Mole* en het *windscherm* aan de jachthaven. Door de bouw van de stormvloedkering vanaf +1 m zeespiegelstijging als omvangrijke structuur ontstaat een impact op de context van de beschermde erfgoedelementen die in de directe nabijheid zullen liggen van de stormvloedkering. Wat betreft het *Oosterstaketsel*, zal dit sowieso geïmpacteerd worden, aangezien het deels overlapt met de noodzakelijke strekdammen om de haven op een veilige manier te kunnen invaren, waardoor de context verandert en leidt tot een negatief effect (-2). De *Bunker Blankenberghe Mole* en de *Vuurtoren* zullen binnen het toekomstig ontwerp zo veel als mogelijk gevrijwaard moeten worden, indien mogelijk. Hun context zal op die manier weinig wijzigen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn er bijkomend ophogingen nodig in de achterhaven. Hierdoor kan er ook een effect optreden ter hoogte van het windscherm. Afhankelijk van de manier waarop het windscherm kan behouden, verplaatst, opgehoogd, ... worden, zal de context wel of niet wijzigen. Het is aangewezen om het windscherm sowieso binnen de context van de jachthaven te behouden. Als milderende maatregel wordt hierbij voorgesteld dat er verder op projectniveau aandacht moet besteed worden aan een diepgaander onderzoek naar de bescherming, behoud en/of integratie van alle hiervoor vermelde erfgoedelementen. Dit is tevens opgenomen in het Actieplan.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Dit alternatief voorziet in de bouw van een stormvloedkering voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging, waarna het wordt vervangen door een sluis. Op deze manier zijn er vanaf +3 m zeespiegelstijging geen ingrepen vereist in de zone achter de stormvloedkering en later sluis. Bijgevolg ondervinden enkel de erfgoedelementen nabij de ingreep een wijziging van de contextwaarde. In dit alternatief betreft dat het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole*. De contextwaarde van de *Sasmeesterwoningen* en het *windscherm* in de jachthaven zal dus nauwelijks wijzigen.

De stormvloedkering zal in eerste instantie een verlenging, ophoging en potentieel verplaatsing van de strekdammen vereisen. Voor de inpassing van de sluis worden de strekdammen nog verder zeewaarts verlegd, en zal het *Oosterstaketsel* niet meer op zijn huidige locatie kunnen liggen. Het effect bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt als negatief (-2) beoordeeld, zoals in het vorige alternatief. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3), omwille van de impact op de context gelinkt aan het verlies van het *Oosterstaketsel* en het feit dat de getijdenwerking in de jachthaven ook wegvalt. Voor de *Vuurtoren* en *Blankenberghe Mole* wordt er slechts een beperkt effect op hun context verwacht. Er dient op projectniveau sowieso onderzocht te worden in hoeverre deze erfgoedelementen gevrijwaard kunnen worden. Het andere erfgoedelement binnen het beschermingslint (*Sasmeesterwoningen*) zal geen significante effecten ondervinden op de context.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De effectbeoordeling voor dit alternatief is gelijkaardig aan het alternatief 'stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'. De getijdenwerking zal hier langer behouden blijven, dan bij de sprong naar een sluis, maar de impact op de context gelinkt aan het *Oosterstaketsel* blijft wel gelijk. Het effect is dus negatief (-2) voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging en aanzienlijk negatief (-3) voor +3 m zeespiegelstijging.

Alternatief 'Sluis'

In dit alternatief wordt de kustbeschermingsmaatregel in de vorm van een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging ingericht. De effecten op de context van beschermde erfgoedelementen zijn beperkt tot deze in de directe omgeving van de sluis. Meer specifiek betreft het de *Vuurtoren*, het *Oosterstaketsel* en de *Bunker Blankenberghe Mole*. Het *Oosterstaketsel* wordt verwijderd of verplaatst, waardoor het effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt. Voor de andere erfgoedelementen zoals de *Vuurtoren*, *Bunker Blankenberghe Mole* en de *sasmeesterwoningen*, zal het effect wellicht beperkt zijn.

De erfgoedelementen die verder in de haven zijn gelegen, zoals het *windscherm*, ondervinden geen effecten op de context.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Binnen dit alternatief wordt een stormvloedkering gebouwd die tot +2 m zeespiegelstijging volstaat, waarna de keuze gemaakt kan worden tussen een stormvloedkering, sluis of keersluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Context erfgoedelementen	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3/-2

Conclusie

Binnen de haven van Blankenberge wordt het grootste effect verwacht op het *Oosterstaketsel*, welke door de inpassing van de stormvloedkering, maar nog meer door de inpassing van de sluis, een grote impact zal ondervinden. Bij de (keer)sluis ligt het *Oosterstaketsel* volledig in het midden van de toegang tot de jachthaven, waardoor deze hier niet zal kunnen behouden blijven. Hierdoor zal de context in alle alternatieven sterk geïmpacteerd zijn. De nabijgelegen erfgoedelementen zoals de *Vuurtoeren* en *Bunker Blankenberghe Mole* kunnen wellicht wel ingepast worden, mits onderzoek op projectniveau. Het effect wordt als negatief (-2) beoordeeld wanneer de stormvloedkering wordt voorzien. Eens de sluis of (keer)sluis erbij komt, wordt het effect aanzienlijk negatief (-3) gescoord.

8.3.2.1.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge wordt in alle alternatieven resoluut gekozen voor het openhouden van de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande kaaien en havendammen stelselmatig opgehoogd moeten worden tot +3 m zeespiegelstijging. De alternatieven verschillen in de manier waarop de jachthaven wordt beschermd, zij het met een stormvloedkering, keersluis of sluis. In de voorhaven is enkel het beschermd monument *Havendam Musoir met vuurtoren* gelegen, waarbij het effect gelijk is voor alle alternatieven. Daarnaast zijn nabij de jachthaven ook nog enkele bouwkundige erfgoedelementen gesitueerd, waaronder het *Prins Albertdok* zelf.

Voor een beschrijving van de mogelijke impact op de intrinsieke waarde van de havendam en de andere erfgoedelementen zelf, kan verwezen worden naar het desbetreffende criterium. Wat betreft het aspect context, wordt de impact voor het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering in de jachthaven'** voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Niettegenstaande er ophogingen noodzakelijk zijn ter hoogte van de *havendam Musoir*, zal de context hier wel gelijk blijven, zijnde een getijdenhaven. Er komt wel de constructie van de stormvloedkering in de jachthavenmond, vandaar de beperkt negatieve beoordeling. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen de ophogingen in de jachthaven van dien aard zijn, dat de context sterk zal wijzigen. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis'** scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als beperkt negatief (-1) omwille van de constructie van de stormvloedkering en later de keersluis in de jachthavenmond. Hier zijn geen grote ophogingen in de jachthaven noodzakelijk. Het alternatief **'Sluis'** scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's negatief (-2), omdat de context hier zal wijzigen doordat er geen getijdenwerking meer zal zijn in de haven. Het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis'** scoort van zodra de bouw van de sluis negatief (-2). Het **gecombineerd alternatief** vormt een combinatie van de hiervoor vermelde beoordelingen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Context erfgoedelementen VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Context erfgoedelementen JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Wat betreft het aspect context, wordt de impact voor het alternatief 'open havenmond + stormvloedkering in de jachthaven' voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld omwille van de constructie van de stormvloedkering in de jachthavenmond. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen de ophogingen in de jachthaven van dien aard zijn, dat de context sterk zal wijzigen. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Het alternatief 'open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis' scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als beperkt negatief (-1) omwille van de constructie van de stormvloedkering en later de keersluis in de jachthavenmond. De alternatieven met sluisen scoren voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als negatief (-2), omdat de context hier zal wijzigen doordat er geen getijdenwerking meer zal zijn in de haven. Het gecombineerd alternatief vormt een combinatie van de hiervoor vermelde beoordelingen. Voor het erfgoed in de voorhaven zal de context niet wijzigen door de ophogingen, waardoor geen effect (0) optreedt.

8.3.2.2 Intrinsieke waarde erfgoedelementen

Binnen dit criterium gaat de aandacht uit naar de impact op de intrinsieke waarde van de erfgoedelementen. Dit vertaalt zich voornamelijk in directe effecten. Een voorbeeld daarvan: het aanleggen of ophogen van kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van erfgoedelementen zoals bunkers, het bouwen van een stormvloedkering en sluis ter hoogte van beschermde staketsels, enz. Hierbij wordt zowel gekeken naar beschermd als niet beschermd erfgoed. Naast de ruimte-inname van de beschermingsmaatregelen linkt deze effectgroep ook naar het type ingreep: infrastructuur zoals (keer)sluizen of stormvloedkeringen of ophogingen en dijken. De impact op de bewaring van het erfgoed komt ook aan bod. Denk bv. aan het begraven van erfgoed zoals bunkers door ophogingen of de verdroging en de verzilting die een impact kunnen hebben op het organisch materiaal in een archeologische context. Hierbij is het belangrijk aan te halen dat er uitgegaan is van een worst-case benadering, waarbij dus ook de mogelijke impact op het (on)gekende archeologische erfgoed op een strategisch niveau wordt ingeschat. Daarbij oordelen we dat als erfgoedwaarden binnen het beschermingslint zijn gelegen, zij sowieso direct zullen beïnvloed worden.

8.3.2.2.1 Nieuwpoort



Figuur 8-60. Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Nieuwpoort

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

De ingrepen voorzien in dit alternatief inclusief de structurele aanpassingen rondom/binnen de haven, kunnen een impact genereren op het aanwezige erfgoed. Aan het beschermde monument *Kattesas* of *Oude Veurnesas*, die een historische en industrieel-archeologische erfgoedwaarde bezit, zullen ophogingen vereist zijn. Momenteel is er nog niet gekend hoe die ophogingen exact zullen gebeuren. Volgens een worst-case benadering is het niet uitgesloten dat binnen dit alternatief een verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed optreedt. Dit effect wordt bijgevolg als negatief (-2) beoordeeld, wat volgens het beoordelingskader neerkomt op een verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed. Als milderende maatregel wordt voorgesteld om op projectniveau verder te onderzoeken hoe de erfgoedwaarden kunnen bewaard blijven en/of geïntegreerd worden in de kustbeschermingsmaatregelen.

De erfgoedwaarden van het beschermd stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex De Ganzepoot* met oorlogsmonumenten en omgeving situeren zich in de artistieke waarde, industrieel-archeologische waarde en artistieke, in casu esthetische waarde. Het stads- en dorpsgezicht wordt voornamelijk gekenmerkt door het sluizencomplex wat bestaat uit een omvangrijk stelsel van uitwaterings- en schutsluizen, allerlei oorlogsgedenktekens en sluiswachtershuisjes. Het volledige stads- en dorpsgezicht is buiten het beschermingslint gelegen, waardoor er geen directe impact op voornoemde erfgoedwaarden worden verwacht. Door het bouwen van een sluis ter hoogte van de Langbrug, zal er wel een wijziging in de afwatering gebeuren en zal de zone tussen de nieuwe sluis en het sluizencomplex wel verzoeten en geen getij meer ondervinden. De nieuwe sluis wordt ook aangelegd in de onmiddellijke nabijheid van het beschermd stads- en dorpsgezicht. Daarom wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld, wat volgens het beoordelingskader neerkomt op een beperkte verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed.

Andere beschermde monumenten binnen het kustbeschermingslint (*Batterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk en vuurtoren de vierboete*) ondervinden naar verwachting geen (directe) impact op de intrinsieke erfgoedwaarde door de kustbeschermingsmaatregelen. Ook de bewaringstoestand van deze erfgoedelementen zal niet worden aangetast.

Voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermond* en omgeving geldt dat vanaf +1 m zeespiegelstijging een hogere sluitfrequentie van 10 keer per jaar noodzakelijk is, wat een aantasting kan betekenen van de wetenschappelijke en esthetische erfgoedwaarde van het slik- en schorgebied. De verhoging van de sluitingsfrequentie zal namelijk de stormcondities in het estuarium wijzigen, wat een invloed kan hebben op de voorkomende habitats. Dit resulteert in een negatief effect (-2) op de wetenschappelijke waarde van het cultuurhistorisch landschap. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal dit effect opnieuw wegvallen, aangezien de stormvloedkering dan maar één keer om de tien jaar zal moeten sluiten, wat weinig tot geen effect (0) zal hebben op het slik- Voor meer details aangaande het effect op de wetenschappelijke waarde, wordt verwezen naar §1.2.3.1 (natuurwaarden op land).

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

De structurele aanpassingen/ophogingen binnen de haven die voorzien zijn in het Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven', zijn ruimtelijk beperkter dan het vorige omdat er enkel maatregelen noodzakelijk zijn in de zone zeewaarts van de nieuwe sluis in de jachthaven. De beschermde monumenten *Kattesas* of *Oude Veurnesas* en de *Ganzepoot* worden in dit alternatief niet rechtstreeks geïmpacteerd omdat ze achter de nieuwe sluis en op een grotere afstand van de nieuwe sluis gesitueerd zijn, waardoor er geen (direct) effect (0) op hun intrinsieke erfgoedwaarden en bewaringstoestand verwacht wordt. Op de andere beschermde monumenten (*Batterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk en vuurtoren de vierboete*) worden geen effecten op de intrinsieke waarde en bewaringstoestand verwacht, waardoor dit effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Voor de IJzermond met omgeving geldt hetzelfde als in het vorige alternatief, zijnde negatief effect (-2) vanaf +1 m zeespiegelstijging en geen effect (0) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

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

In dit alternatief wordt de keuze voor de locatie van de sluis nog enigszins uitgesteld. De effecten zijn gelijkaardig als bij de alternatieven zoals hiervoor beschreven.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-2/-1	-1	-1	-2	0	0	-2	-1/0	-1/0

Conclusie

De intrinsieke waarde van het erfgoed dat aanwezig is in de haven van Nieuwpoort zal in beperkte mate meer potentiële effecten ondervinden bij het alternatief met de sluis ter hoogte van de Langbrug dan bij de nieuwe jachthaven, omdat het kustbeschermingslint hier groter is en reikt tot aan het beschermd stads- en dorpsgezicht stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving* en het *Kattesas – Oud Veurnesas* omvat. In het laatstgenoemde alternatief omsluit het kustbeschermingslint namelijk minder erfgoedelementen. De *IJzermonding met omgeving* zal bij +1 m zeespiegelstijging in alle alternatieven negatieve effecten (-2) ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt dit effect terug weg.

8.3.2.2.2 Oostende



Figuur 8-61: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

In dit alternatief wordt in eerste instantie geopteerd om de open havenmond te behouden en binnen de haven op te hogen voor +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering ingepast, overlappend met het zuidelijkste deel van het *Westerstaketsel* en in de onmiddellijke nabijheid van de *Batterij De Halve Maan*. De exacte locatie waar de stormvloedkering zal komen en de bouwmethode die zal worden toegepast is momenteel nog niet gekend. Wat de impact dus zal zijn op de aanwezige erfgoedwaarden, kan op strategisch niveau dus nog niet in detail bepaald worden.

Het *Westerstaketsel* met inbegrip van het havenlicht op kop en zonder de gebouwen gelegen op het staketsel is beschermd als monument omwille van het algemeen belang gevormd door de industrieel-archeologische, sociaal-culturele en historische waarde. Vanuit een worst-case benadering en wetende dat het zuidelijk deel van het *Westerstaketsel* sowieso binnen de noodzakelijke ruimte van de stormvloedkering is gelegen, is de kans heel groot dat de impact op het *Westerstaketsel* aanzienlijk (-3) zal zijn. Sowieso zal in het licht van zeespiegelstijging moeten bekeken worden hoe het staketsel verder zijn erfgoedwaarde kan blijven behouden.

Bijgevolg zal het van belang zijn dat op projectniveau en bij toekomstige renovaties en werken aan het staketsel wordt rekening gehouden met de keuze van het voorkeursalternatief voor de bescherming van de haven van Oostende. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet op projectniveau bekeken worden in hoeverre het *Westerstaketsel* kan behouden, geïntegreerd of beschermd worden. Dit aspect wordt meegenomen in het Actieplan.

De *Batterij Halve Maan* ligt net buiten de noodzakelijke ruimte voor de stormvloedkering, maar is wel gelegen binnen het kustbeschermingslint. De *Batterij Halve Maan* is beschermd als monument omwille van het algemeen belang gevormd door de historische waarde als onderdeel van de Duitse kustverdediging van de *Atlantikwall* en de industrieel-archeologische waarde. De kans is hier reëel dat tijdens de bouwfase van een stormvloedkering mogelijke directe en indirecte effecten zullen optreden, wat een belangrijke impact kan hebben op de hiervoor genoemde erfgoedwaarden.

De (aanleg)infrastructuur en bouwzone om deze ingreep te verwezenlijken zal wellicht dus deels of volledig overlappen met (delen van) deze erfgoedelementen. Het effect op deze elementen wordt daarom op strategisch niveau als aanzienlijk negatief (-3) ingeschat. Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen 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 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.

De *Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* bevinden zich binnen het kustbeschermingslint waardoor ze effecten kunnen ondervinden aan sommige erfgoedwaarden als gevolg van de noodzakelijke ophogingen in de haven. Al deze elementen bevinden zich dicht aan de waterkant waardoor de effecten als negatief (-2) worden ingeschat.

Het *Fort Napoleon* en de *Batterij Hundius* liggen volledig buiten het kustbeschermingslint, dus directe effecten worden hier niet verwacht. Dit geldt ook voor de *Twee slipways met gebouwen, machines en toebehoren* en de *bunker R633*. Hetzelfde geldt voor het *Koninklijk Stapelgebouw*, het *Stapelhuis* en het *Douanegebouw*.

Kleine ophogingen binnen de haven kunnen ook enkele niet-beschermd erfgoedelementen beïnvloeden. Het gaat hier met name over vastgesteld bouwkundig erfgoed 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*, de *Sluis Demey* en de *Demeybrug*. Deze niet-beschermd erfgoedelementen bevinden zich relatief dicht bij de waterkant en kunnen potentieel beïnvloed worden door de benodigde ophogingsmaatregelen. Dit resulteert in een beperkt negatief effect (-1). Ook enkele dokken (*Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*) zullen de benodigde ophogingen moeten ondergaan. Voor deze geldt eerder een verwaarloosbaar effect (0).

Een groot stuk van de haven ligt bovendien in het archeologisch geheel *Historische stadskern Oostende* waardoor er een grotere kans bestaat dat er (on)gekend archeologisch erfgoed aanwezig is. Er dient op projectniveau een archeologienota opgemaakt te worden, die dit verder in detail onderzoekt. Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een stormvloedkering in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts', verlengingen van de huidige strekdammen (zie bovenstaande figuur). Het bouwen van deze strekdammen verder in zee kan eveneens een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed, zoals reeds beschreven bij het criterium 'context erfgoedelementen' bij de strandzones.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Dit alternatief start meteen met de uitbouw van een stormvloedkering, waardoor de ophogingen verder in de haven pas noodzakelijk worden vanaf +3 m zeespiegelstijging. De effecten op het aanwezige erfgoed in de haven, maar achter de nieuwe stormvloedkering, zijn daarom later in de tijd van toepassing.

Het gaat met name over de elementen uit de vastgestelde inventaris bouwkundig erfgoed: 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*, de *Sluis Demey* en de *Demeybrug*. Daarnaast behoren ook enkele dokken hiertoe: *Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*. Ook zijn er beschermd monumenten aanwezig: De *Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende*.

Het verwachte effect wordt op strategisch niveau als gelijkaardig beoordeeld. Echter op projectniveau kan bij mogelijke renovatie van deze gebouwen wel best rekening gehouden worden met het gekozen inrichtingsalternatief en de eventuele noodzakelijke ophogingen die hierbij horen. De rechtstreekse impact op het *Westerstaketsel* en potentieel de *Batterij Halve Maan* wordt hier eveneens als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3) en is van toepassing zodra deze stormvloedkering gebouwd wordt. Voor de verschillende erfgoedelementen en in het bijzonder voor het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan* geldt dezelfde milderende maatregel als voor het alternatief hiervoor, namelijk dat er op projectniveau moet bekeken worden in hoeverre een integratie, behoud of translocatie van de erfgoedelementen kan gebeuren.

De impact op het (on)gekende archeologische erfgoed is gelijkaardig als beschreven in het alternatief hiervoor.

Alternatief 'Sluis'

Dit alternatief voorziet in de bouw van een sluis, op ongeveer dezelfde locatie als de stormvloedkering vanaf +1 m zeespiegelstijging. Echter de permanente ruimtelijke impact van een sluis is wel groter dan voor een stormvloedkering. De aantasting van het *Westerstaketsel* zal hierdoor, zoals zichtbaar op bovenstaande figuur, groter zijn. De impact op de *Batterij Halve Maan* zal wellicht, op basis van huidige kennis, gelijkaardig zijn. De bouw en infrastructuur van dit kunstwerk zal bijgevolg een direct en aanzienlijk negatief (-3) effect uitoefenen op het *Westerstaketsel* en tijdens de bouwfase met grote waarschijnlijkheid ook op *Batterij De Halve Maan*. De kans is reëel dat voornamelijk het *Westerstaketsel* zal moeten wijken waardoor de intrinsieke waarde van dit erfgoedobject volledig verdwijnt. Dit is ongewenst en wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3). Voor de verschillende erfgoedelementen en in het bijzonder voor het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan* geldt dat er op projectniveau moet bekeken worden in hoeverre een integratie, behoud of translocatie van de erfgoedelementen kan gebeuren.

In tegenstelling tot de stormvloedkering, vereist de sluis geen bijkomende ingrepen binnen de haven achter de sluis, waardoor de impact hier nagenoeg onbestaande is. Voor de 'kleinere' vastgestelde bouwkundige erfgoedelementen binnen het lint (*Monument voor de Zeelieden* en het *Vindictivegedenkteken*) geldt een verwaarloosbaar effect (0) op de intrinsieke waarde. Deze elementen kunnen indien nodig, verplaatst worden. Het resterende vastgesteld bouwkundig erfgoedelement *Clubhuis van de North Sea Yacht Club* binnen het lint zal een beperkt negatief effect (-1) ondervinden omdat hier ook nog de kans bestaat dat het gebouw effecten ondervindt van de infrastructuur van de sluis. Dit dient echter op projectniveau verder onderzocht te worden. De sluis heeft ook een mogelijke impact op een archeologische zone van de *Historische stadskern Oostende*.

Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een sluis, grote strekdammen noodzakelijk die tot ca. 900m in zee zullen reiken. Het bouwen van deze strekdammen kan een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed. Deze kans dat er archeologisch erfgoed geïmpacteerd zal worden, is groter bij het alternatief van de sluis in vergelijking met het alternatief van de stormvloedkering, omdat de potentiële impactzone groter is.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Dit alternatief laat de keuze voor een stormvloedkering of sluis nog open tot een later moment in de tijd. De beoordeling gaat uit van het volledige kustbeschermingslint en voorziet een gecombineerd effect, dat afhangt van de keuze.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In de haven van Oostende zijn er meerdere (beschermd) erfgoedelementen aanwezig die een aanzienlijke hinder kunnen ondervinden ten gevolge van de bouw en/of aanwezigheid van de kustbeschermingsmaatregelen, zijnde stormvloedkering, sluis en/of ophogingen in de haven. In alternatief 'Sluis' zal deze impact zich enkel situering ter hoogte van de ophoging en verlenging van de havendammen en de locatie waar de sluis gebouwd wordt. In de haven zelf zijn hier geen ophogingen noodzakelijk. Hiervoor zal het *Westerstaketsel* echter wel aanzienlijk geïmpacteerd worden. Ook ter hoogte van de *Batterij Halve Maan* wordt voornamelijk tijdens de bouwfase een impact verwacht. De inrichting van een stormvloedkering zal naast de plaatselijke ruimtelijke impact (*Westerstaketsel* en *Batterij Halve Maan*) ook verderop in de haven ophogingen vereisen waardoor meerdere beschermd monumenten en elementen uit de vastgestelde inventaris bouwkundig erfgoed effecten ondervinden op de intrinsieke erfgoedwaarde. Alle alternatieven in de haven van Oostende zullen bijgevolg leiden tot een aanzienlijk negatief effect (-3), waarbij dient opgemerkt dat in het alternatief van de sluis er geen ophogingen noodzakelijk zijn in de achterhaven. Echter de ruimtelijke impact van de sluis is groter ten aanzien van het *Westerstaketsel* in vergelijking met het alternatief van de stormvloedkering.

8.3.2.2.3 Blankenberge



Figuur 8-62: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen ingericht, waardoor enkele erfgoedelementen een direct effect kunnen ondervinden. Bij het alternatief 'Zeewaarts' van de strandzones, zijn in het kader van zeespiegelstijging en het tegengaan van verzanding van de haven ook ophogingen en verlengingen van de strekdammen noodzakelijk. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn in het kader van de zeespiegelstijging ook ophogingen noodzakelijk; de verlengingen zijn hier eerder beperkt.

Het beschermde monument *Oosterstaketsel* overlapt met de noodzakelijke zone voor de bouw van de nieuwe infrastructuur van de stormvloedkering. Het *Oosterstaketsel* is beschermd als monument omwille van het algemeen belang voor de historische, industrieel-archeologische en sociaal-culturele waarde. De staketsels vormden ooit een belangrijk structureel element van de oorspronkelijke vissershaven en vormt een voorbeeld van de traditionele staketselbouw. Zij vormen, net zoals de Pier een verlenging in zee van de wandelruimte voor bewoners en toeristen. De staketsels hebben op zich geen (kust)beschermingswaarde. Onderaan en/of naast de staketsels ligt een betonnen constructie, die deze functie wel vervuld. Aangezien het erfgoedelement overlapt de zone waar de stormvloedkering wordt voorzien, wordt dit als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Sowieso zal in het licht van zeespiegelstijging wel moeten bekeken worden hoe het staketsel verder zijn erfgoedwaarde kan blijven behouden.

Bijgevolg zal het van belang zijn dat op projectniveau en bij toekomstige renovaties en werken aan het staketsel wordt rekening gehouden met de keuze van het voorkeursalternatief voor de bescherming van de haven van Blankenberge. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet op projectniveau bekeken worden in hoeverre het *Oosterstaketsel* maximaal kan behouden en/of beschermd worden. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar negatief (-2) of beperkt negatief (-1) effect. Het *Westerstaketsel* dat aangeduid is als vastgesteld bouwkundig erfgoed, wordt tijdens de bouw van een nieuwe westelijke strekdam, die de verzanding van de haven moet tegengaan, afgebroken. Hierop zal er dus geen effect meer optreden.

Wat betreft de *Vuurtoeren* en de *Bunker Blankenberghe Mole*, beiden ook beschermd monument, liggen deze iets verder verwijderd van de zone voor de infrastructuur. Echter de kans is reëel dat tijdens de bouwfase hier ook een impact zal optreden. Het effect wordt als negatief (-2) beoordeeld.

Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen maximaal kunnen behouden, verplaatst en/of beschermd worden in het ontwerp. 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. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0). Er is ook vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* welke binnen het kustbeschermingslint, maar ook potentieel binnen de impactzone van de ingreep gelegen is, maar waar geen aanzienlijke impact verwacht wordt (beperkt negatief effect, -1). Ook voor dit erfgoedelement gelden bovenvermelde milderende maatregelen, waarbij voor zover noodzakelijk een translocatie van het beeld kan gebeuren. Het effect kan hier hierdoor verder op projectniveau ombuigen naar een verwaarloosbaar effect (0).

Behalve de ingreep voor de bouw van de stormvloedkering zelf, zullen bij +3 m zeespiegelstijging bijkomende ophogingen in de haven vereist zijn. Dit heeft mogelijks effecten op de beschermde monumenten *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm aan de jachthaven*. De *Sasmeesterwoningen* hebben een historische, industrieel-archeologische waarde. Het *Windscherm* heeft eerder een artistieke en architecturale erfgoedwaarde. De noodzakelijke ophogingen in de haven zullen naar alle waarschijnlijkheid geen effect hebben op de historische en industrieel-archeologische erfgoedwaarde van de *Sasmeesterwoningen*, aangezien zij wat verder de waterkant zijn gelegen. Het effect op het *Windscherm aan de jachthaven* is momenteel moeilijk in te schatten en zal afhankelijk zijn van de locatie waar de ophogingen zullen gebeuren. Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen maximaal kunnen behouden, geïntegreerd en/of beschermd worden in het ontwerp. 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. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0).

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering gebouwd en later geoptimaliseerd, alvorens een sluis in te richten bij +3 m zeespiegelstijging. Dit heeft tot gevolg dat er geen ophogingen meer noodzakelijk zijn in de haven.

De kans is groot dat het meest nabijgelegen erfgoed reeds bij de bouw van de stormvloedkering geïmpacteerd zal worden. De noodzakelijke zone voor de bouw van een sluis is echter wel groter, dus mogelijks zijn er bijkomende effecten, die momenteel op strategisch niveau niet kunnen ingeschat worden. Potentieel beïnvloede erfgoedelementen zijn de beschermde monumenten *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* alsook het bouwkundig erfgoed *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'*. De grootste impact wordt echter verwacht ter hoogte van het *Oosterstaketsel*. De *Vuurtoren*, *Bunker Blankenberghe Mole* en het *koperen beeld* zullen potentieel minder directe effecten ondergaan.

Het effect op het *Oosterstaketsel* wordt net zoals het alternatief hiervoor als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Het effect op de andere erfgoedelementen wordt als negatief (-2) tot beperkt negatief (-1) ingeschat. De milderende maatregelen die hiervoor staan beschreven, gelden ook voor dit alternatief en kunnen het effect op projectniveau mogelijks milderende naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0).

Daar er, naast Masterplan Kustveiligheid, geen bijkomende ophogingen in de haven meer noodzakelijk zijn binnen dit alternatief, zal er geen directe impact zijn op de intrinsieke erfgoedwaarde van de beschermde monumenten *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm aan de jachthaven*.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De effecten van dit alternatief zijn hetzelfde als het vorige alternatief. Het feit dat de keersluis open wordt gelaten en enkel bij hoogwater dicht gaat, wijzigt niets aan de beoordelingen ten aanzien van de aanwezige erfgoedelementen.

Alternatief 'Sluis'

De effecten van dit alternatief blijven beperkt tot de locatie waar de sluis gebouwd moet worden. In dit alternatief moeten er namelijk geen ophogingen meer gebeuren in de haven zelf. Dit wil zeggen dat enkel de erfgoedelementen nabij de te bouwen sluis een aanzienlijk effect kunnen ondervinden. Meer specifiek gaat het om het *Oosterstaketsel*, en in mindere mate de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* en het *koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'*. Door de verwachte aanzienlijke impact op het *Oosterstaketsel* wordt het effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De effecten van dit alternatief zijn voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier de keuze nog gelaten voor een nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

Binnen deze haven van Blankenberge zijn in alle alternatieven op basis van huidige kennis het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en *Bunker Blankenberghe Mole* onderhevig aan effecten ten gevolge van de bouw van de (keer)sluis of stormvloedkering. Vooral de inpassing van een stormvloedkering, een sluis of een keersluis zal een directe impact hebben op het *Oosterstaketsel*. Het effect op dit erfgoedelement wordt voor alle alternatieven als aanzienlijk negatief (-3) ingeschat. De effecten op de 'Vuurtoren' en de 'Bunker Blankenberghe Mole' worden eveneens voor alle alternatieven als negatief (-2) ingeschat.

Wat betreft de erfgoedelementen in de haven, zijnde de *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm in de jachthaven*, zal er enkel een potentieel effect optreden in het alternatief waar een stormvloedkering wordt voorzien (zonder sprong naar (keer)sluis). In de andere alternatieven zal er geen effect optreden in de haven zelf.

8.3.2.2.4 Zeebrugge



Figuur 8-63: Situering beschermd erfgoed in de voorhaven van Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Binnen het beschermingslint van de haven van Zeebrugge is één beschermd monument gelegen: de *havendam Musoir met vuurtoren*. De havendam is beschermd als monument omwille van de industrieel-archeologische, wetenschappelijke en historische waarde (in casu architectuurhistorische waarde). Daarnaast is er in de voorhaven van Zeebrugge een reeks aan vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig, zoals het *Prins Albertdok* (jachthaven), het *Wielingendok*, het *Albert II-dok*, de *Marinebasis van de Belgische Zeemacht*, het *Havenmeestergebouw*, en de *Pierre Vandammesluis*. De *Visartsluis*, het *Clubhuis Alberta* en het *Oeverlicht* zijn eveneens aangeduid als bouwkundig erfgoed, maar zullen verdwijnen door de bouw van de nieuwe sluis ter hoogte van de bestaande *Visartsluis*. Het *Visserskruis* zal verplaatst worden in het kader van de bouw van de nieuwe sluis. Bij deze herlokalisatie wordt reeds rekening gehouden met de alternatieven binnen Kustvisie die nu voorliggen ter hoogte van de jachthaven. Binnen het lint zijn wat verder verwijderd van de kades nog een aantal bouwkundige erfgoedelementen gelegen, maar die zullen op basis van de huidige kennis geen invloed ondervinden, zoals de *Watertoren van het type C2*.

In alle alternatieven zullen de strekdammen, haventerreinen, kaaien en sluisen in de voorhaven moeten ophogen en/of aangepast worden aan de zeespiegelstijging om de open havenmond functioneel te houden. Een verlenging van de strekdammen is niet noodzakelijk.

De kans dat bij de noodzakelijke ophogingen de beschermde *havendam Musoir met vuurtoren* zal geïmpacteerd worden is reëel waardoor dit effect als negatief wordt beoordeeld (-2). Als milderende maatregel wordt hier voorgesteld om een mogelijke integratie, bescherming en/of heropbouw te bekijken op projectniveau. Hierdoor kan het effect gemilderd worden tot beperkt negatief (-1). Voor de *Pierre Vandammesluis* gelden noodzakelijke aanpassingen aan de sluisdeuren reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging en later aan het ganse complex. De wijzigingen aan de sluisdeuren worden als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De omvorming van het ganse complex kan een aanzienlijk negatief effect (-3) hebben op de intrinsieke waarde van het erfgoed, maar deze grondige renovatie zal eerder noodzakelijk zijn omwille van bouwtechnische redenen, dan omwille van de zeespiegelstijging. Bij de voorziene grondige renovatie of herbouw van de sluis, dient rekening gehouden te worden met de vereisten inzake zeespiegelstijging. Ter hoogte van de jachthaven wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorgesteld. Hierdoor zijn ophogingen rond het Prins Albertdok vereist, wat de intrinsieke waarde enigszins verstoort en in een beperkt negatief effect resulteert (-1). Hetzelfde geldt voor alle andere erfgoedelementen die in de voorhaven aanwezig zijn.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, wordt het effect zoals hiervoor reeds beschreven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Door de aanwezigheid van een keersluis zal de getijwerking wel regelmatig stilgelegd worden, maar het dok zelf blijft wel behouden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, zal de sluis de getijdenwerking binnen het dok volledig stilleggen. Aangezien het dok hierbij wel behouden blijft, wordt het effect hier toch ook als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, zal de sluis de getijdenwerking binnen het dok volledig stilleggen. Aangezien het dok hierbij wel behouden blijft, wordt het effect hier toch ook als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief wordt in eerste instantie de stormvloedkering ingericht, en pas later de keuze gemaakt voor een nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis. Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Intrinsieke waarde erfgoedelementen - VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Intrinsieke waarde erfgoedelementen - JH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Binnen de haven van Zeebrugge geldt hetzelfde effect op het erfgoed in de voorhaven, ongeacht het alternatief. Aangezien er ophogingen voorzien zijn in de voorhaven, is de kans reëel dat het beschermde monument *Havendam Musoir met vuurtoren* sterk geïmpacteerd zal worden, wat als negatief effect (-2) wordt beoordeeld. Als milderende maatregel dient op projectniveau te worden onderzocht welke oplossingen er zijn om de erfgoedelementen maximaal te behouden en/of te beschermen (zie Actieplan). Op de andere erfgoedelementen die binnen het kustbeschermingslint zijn gelegen, worden er voor alle alternatieven beperkt negatieve effecten of geen effecten verwacht.

8.3.2.3 Toegankelijkheid erfgoedelementen

Binnen deze effectgroep wordt gekeken naar de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de havengebieden, welke eveneens sterk gelinkt is aan parameters als dimensies, ruimte-inname en locatie van de kustbeschermingsmaatregelen.

8.3.2.3.1 Nieuwpoort

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

De toegankelijkheid van het beschermde erfgoed *Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving* zal door de bouw van een nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug niet beïnvloed worden. De ophogingen in de haven kunnen wel een invloed hebben op het beschermd monument *Vuurtoren de Vierboete en Kattesas of Oude Veurnesas*. De toegankelijkheid van beide erfgoedelementen is in relatie tot hun historische erfgoedwaarde van minder belang, waardoor dit effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. De toegankelijkheid van *Batterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk* en het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* zal naar alle waarschijnlijkheid eveneens geen effect (0) ondervinden van de ingrepen ter hoogte van de haven.

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

Daar dit alternatief minder ruimte zal innemen dan het vorige alternatief, zijn er minder effecten te verwachten op het aanwezige erfgoed. Enkel het beschermd erfgoed *Vuurtoren de Vierboete* kan potentieel binnen de impactzone van de noodzakelijke ophogingen komen te liggen. Zoals hiervoor beschreven wordt het effect op de toegankelijkheid in het licht van de historische erfgoedwaarde van dit beschermd monument als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Ook op de andere erfgoedelementen binnen het lint zal het effect verwaarloosbaar zijn.

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

In dit alternatief wordt de keuze voor de locatie van de sluis nog enigszins uitgesteld. Zoals hiervoor beschreven, wordt dit effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging									
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Toegankelijkheid erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

De meeste erfgoedelementen blijven toegankelijk in alle alternatieven. Enkel de *Vuurtoeren de Vierboete* en het *Kattesas - of Oude Veurnesas* liggen mogelijks binnen de invloedzone van de ophogingen. In het licht van hun historische erfgoedwaarde, wordt de toegankelijkheid van deze erfgoedelementen als minder relevant beschouwd, waardoor de impact als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet uitwijzen wat het exacte effect van de ophogingen op deze erfgoedelementen zal zijn.

8.3.2.3.2 Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

De toegankelijkheid van de erfgoedelementen binnen de haven zal voor +1 m zeespiegelstijging hetzelfde zijn als vandaag, aangezien er enkel plaatselijk eerder beperkte ophogingen vereist zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering ingepast, wat de toegankelijkheid van het 'Westerstaketsel' en de 'Batterij Halve Maan' aanzienlijk kan verstoren. Dit zorgt voor een negatief effect (-2).

De *Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de Graaf de Smet de Naeyerbruggen en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* bevinden zich binnen het kustbeschermingslint waardoor ook hier de toegankelijkheid als gevolg van de noodzakelijke ophogingen in de haven beïnvloed kan worden. Al deze elementen bevinden zich dicht aan de waterkant, waardoor de effecten als negatief (-2) worden ingeschat. Een gedetailleerde inschatting van het effect inzake toegankelijkheid kan pas later op projectniveau worden gemaakt, eens gekend is hoe de hiervoor vermelde erfgoedobjecten zullen beschermd worden tegen zeespiegelstijging.

Kleine ophogingen binnen de haven kunnen ook enkele niet-beschermde erfgoedelementen beïnvloeden. Het gaat hier met name over vastgesteld bouwkundig erfgoed 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*, de *Sluis Demey* en de *Demeybrug*. Deze niet-beschermde erfgoedelementen bevinden zich relatief dicht bij de waterkant en kunnen potentieel beïnvloed worden door de benodigde ophogingsmaatregelen. Dit resulteert in een beperkt negatief effect (-1). Ook enkele dokken (*Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*) zullen de benodigde ophogingen moeten ondergaan. Voor deze geldt eerder een verwaarloosbaar effect (0).

Een groot stuk van de haven ligt bovendien in het archeologisch geheel *Historische stadskern Oostende* waardoor er een grotere kans bestaat dat er (on)gekend archeologisch erfgoed aanwezig is. Er dient op projectniveau een archeologienota opgemaakt te worden, die dit verder in detail onderzoekt. Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een stormvloedkering in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts', verlengingen van de huidige strekdammen (zie bovenstaande figuur) voorzien. Het bouwen van deze strekdammen verder in zee kan eveneens een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed, zoals reeds beschreven bij het criterium 'context erfgoedelementen' bij de strandzones.

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen gebouwd, wat dezelfde effecten met zich meeneemt als in het vorige alternatief, zijnde een potentieel negatief effect (-2) op de toegankelijkheid van het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan*.

Alternatief 'Sluis'

In dit alternatief wordt de sluis meteen gebouwd op dezelfde locatie als de stormvloedkering, met het verschil dat de havendammen worden verlengd om een veilige aanvaarroute te garanderen. De impact op het *Westerstaketsel* zal hier nog groter zijn en wordt als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. De impact op de *Batterij Halve Maan* wordt als negatief effect (-2) beoordeeld. In dit alternatief zullen geen effecten zijn op de erfgoedelementen die achter de sluis zijn gelegen.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

In dit alternatief wordt de keuze voor een stormvloedkering of sluis uitgesteld. De beoordeling is een combinatie van de twee.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar na +1 m stormvloedkering zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging												
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Toegankelijkheid erfgoedelementen	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2/ 0	-3/-2	-3/-2

Conclusie

Op basis van de huidige kennis, wordt vanuit een worst-case benadering, een grote impact verwacht op het *Westerstaketsel* die voor de sluis als aanzienlijk negatief (-3) en voor de stormvloedkering als negatief (-2) wordt beoordeeld. Voor *Batterij Halve Maan* geldt dat er een effect kan optreden, afhankelijk van de inpassing van de ingreep ter hoogte van dit erfgoedelement. Dit effect wordt in alle alternatieven als negatief (-2) beoordeeld.

8.3.2.3.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen ingericht, waardoor enkele erfgoedelementen een direct effect kunnen ondervinden. Enkele beschermde monumenten zoals het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* overlappen potentieel met de infrastructuur van de stormvloedkering. Er is ook vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* welke potentieel ook beïnvloed worden bij de bouw van de stormvloedkering. Het totaaleffect wordt als een aanzienlijk negatief effect (-3) beoordeeld voor de toegankelijkheid van deze elementen, met in het bijzonder de mogelijke impact op het *Oosterstaketsel*. De *Vuurtoren* en het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* kunnen eventueel verplaatst worden. Er dient op projectniveau te worden nagegaan hoe er met deze elementen wordt omgesprongen. Als milderende maatregel en als onderdeel van het Actieplan wordt opgenomen dat er een detailonderzoek nodig is om na te gaan hoe kan worden omgegaan met de erfgoedelementen bij de bouw van een stormvloedkering of (keer)sluis. Mogelijks kan het effect dan ombuigen naar een (beperkt) negatief (-1/-2) of te verwaarlozen effect (0).

Behalve de ingreep zelf, zullen bij +3 m zeespiegelstijging bijkomende ophogingen in de haven zelf vereist zijn. Dit heeft geen effect op de toegankelijkheid van het aanwezige erfgoed *Beeldengroep van Edward Vandaele, windscherm aan de jachthaven* en de *Sasmeesterwoningen*.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Het *Oosterstaketsel* kan op basis van de huidige intekening van de sluis en de nieuwe noodzakelijke strekdammen niet op de huidige locatie blijven bestaan, omdat het middenin de toegang tot de haven is gelegen. Bijgevolg zal de toegankelijkheid hier verdwijnen. Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen wordt voor dit alternatief dus eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen eventueel toch kunnen worden ingepast in het ontwerp.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen, met in het bijzonder het *Oosterstaketsel*, is voor dit alternatief eveneens gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en wordt daarom eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen worden ingepast in het ontwerp.

Alternatief 'Sluis'

Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen, met in het bijzonder het *Oosterstaketsel*, is voor dit alternatief eveneens gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en wordt daarom eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen worden ingepast in het ontwerp.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief gelden dezelfde, gecombineerde effecten als de voorgaande alternatieven.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberghe	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Niveau van zeespiegelstijging															
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Toegankelijkheid erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

De erfgoedelementen nabij de ingreep, zijnde de *Vuurtoeren*, *Bunker Blankeberghe Mole* en het *Oosterstaketsel* zullen mogelijks gehinderd worden in de toegankelijkheid. Voor het *Oosterstaketsel* is dit effect aanzienlijk negatiever bij de inpassing van de strekdammen voor de (keer)sluis, waarbij het bestaande staketsel dient te verdwijnen om een vrije toegang tot de haven te hebben.

8.3.2.3.4 Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Binnen het kustbeschermingslint van de haven van Zeebrugge is één beschermd monument gelegen: de *havendam Musoir met vuurtoren*. Daarnaast is er vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Kantoorgebouw van Stora Enso* (voorhaven), het *Prins Albertdok*, het *Visserskruis*⁸, het *Havenmeestergebouw*, *clubhuis Alberta*, het *Oeverlicht*, de *Watertoren van het type C2*, de *Visartsluis* en de *Pierre Vandammesluis* binnen het kustbeschermingslint. In alle alternatieven zal de voorhaven moeten ophogen om de open havenmond functioneel te houden. Ook de *havendam met vuurtoren*, die ondertussen onderdeel uitmaakt van de voorhaven, zal dus moeten opgehoogd worden, waardoor de toegankelijkheid mogelijks kan beïnvloed worden. Aangezien de toegankelijkheid van minder belang is in het licht van de erfgoedwaarde van dit object, wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Het effect op het *kantoorgebouw Stora Enso* en de *Watertoren van het type C2* wordt verwaarloosbaar (0) geacht wegens de grotere afstand tot de waterkant. De *Pierre Vandammesluis* maakt deel uit van de kustbescherming. Sowieso zijn er in de toekomst aanpassingen noodzakelijk aan deze sluis. Echter de toegankelijkheid van de sluis zal niet wijzigen door deze renovatie. Ook aan de dokken zal de toegankelijkheid niet wijzigen door eventuele ophogingen errond. Wat betreft de andere erfgoedelementen zullen zij, ofwel niet meer aanwezig zijn of verplaatst worden in het kader van het project Nieuwe Sluis Zeebrugge. In de jachthaven zal de toegankelijkheid van de erfgoedelementen dus niet wijzigen (geen effect, 0)

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden als in het voorgaande alternatief. In de voorhaven gelden deze voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, voor de jachthaven tot en met +2 m zeespiegelstijging. Hier zal vanaf de sprong naar een keersluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk worden voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden als in het alternatief 'open havenmond en stormvloedkering jachthaven'. In de voorhaven gelden deze voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, voor de jachthaven tot en met +2 m zeespiegelstijging. Hier zal vanaf de sprong naar een keersluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk worden voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden in de voorhaven als in de voorgaande alternatieven. Wat betreft de jachthaven zal de sluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk maken voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De toegankelijkheid van erfgoedelementen in de voorhaven blijft hetzelfde in alle alternatieven, dus is hier niet onderscheidend. Voor de jachthaven geldt dat de stormvloedkering een betere toegankelijkheid garandeert aan het *Prins Albertdok*. De keersluis en sluis daarentegen zorgen respectievelijk voor een enigszins beperkte en beperkte toegankelijkheid.

⁸ In het kader van het project Nieuwe Sluis Zeebrugge, zal het Visserskruis verplaatst worden in relatie tot de nieuwe toegang tot de jachthaven. Het clubhuis Alberta zal afgebroken worden. Het oeverlicht wordt eveneens geïmpacteerd. Momenteel is nog niet gekend of dit erfgoedelement een andere locatie krijgt binnen de haven van Zeebrugge. De Visartsluis zal afgebroken worden en vervangen worden door een grote nieuwe sluis.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Toegankelijkheid erfgoedelementen VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Toegankelijkheid erfgoedelementen JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In de voorhaven zal de *havendam Musoir* mee moeten opgehoogd worden, waardoor de toegankelijkheid mogelijks kan wijzigen. Dit effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Op alle andere erfgoedelementen in de voor- en jachthaven worden geen effecten (0) verwacht.

8.3.3 Verbindend

8.3.3.1 Verbinding parallel aan de kust

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, sluis) toeristisch-recreatieve verbindingen faciliteert parallel aan de kust en binnen de haven.

8.3.3.1.1 Nieuwpoort

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug**' vormt de nieuwe sluis ter hoogte van de Ganzepoot weinig verschil. De nieuwe sluis kan wel het traag verkeer faciliteren. Voetgangers en fietsers kunnen namelijk bij de bouw van een sluis afgescheiden worden van het verkeer van tram en auto op de brug. Ze moeten wel nog steeds rondom de ganse haven (indien geen gebruik gemaakt wordt van het veer). De situatie ligt daarmee in het verlengde van vandaag maar biedt wel opportuniteiten een veiligere fiets- en wandelverbinding. Het effect wordt daarom als beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven**' vormt de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven een pluspunt naar potentiële verbindingen tussen de oostelijke en westelijke oever van de IJzermonding toe. Voetgangers en fietsers (die geen gebruik maken van het veer) kunnen zo makkelijk bewegen tussen de twee oevers, zonder om te moeten gaan via de brug aan de Ganzepoot. Dit zorgt voor een nieuwe veilige verbinding voor voetgangers en fietsers in oost-westelijke richting en wordt als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld.

Binnen dit alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven**' wordt de locatie van de sluis bepaald wanneer de huidige stormvloedkering niet meer volstaat. Het effect zal beperkt positief (+1) zijn in het geval de nieuwe sluis wordt voorzien ter hoogte van de Langbrug en aanzienlijk positief (+3) ter hoogte van de nieuwe jachthaven.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Verbinding parallel aan de kust	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1/+2	+1/+3	+1/+3

Conclusie

Voor de toegankelijkheid parallel aan de kust geldt in Nieuwpoort dat de verbinding ter hoogte van de jachthaven positiever (aanzienlijk positief, +3) wordt beoordeeld dan een sluis aan de Langbrug, aangezien er momenteel reeds een overweg bestaat aan de Langbrug en aanzien een sluis ter hoogte van de jachthaven een grote daling van de omrijfactor betekent. De sluis ter hoogte van de Langbrug biedt wel opportuniteiten om een nieuwe veilige verbinding van west naar oost te creëren, waardoor dit alternatief als beperkt positief (+1) wordt beoordeeld.

8.3.3.1.2 Oostende

In het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' veranderen de stormvloedkering, verlenging en ophoging van de strekdammen en noodzakelijke ophogingen in de haven de huidige fiets- en voetgangerscirculatie rondom de haven niet. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

De stormvloedkering, verlenging en ophoging van de strekdammen en noodzakelijke ophogingen in de haven veranderen binnen het alternatief 'Stormvloedkering' de huidige fiets- en voetgangerscirculatie rondom de haven niet. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Een groot voordeel van een sluis, binnen het alternatief '**Sluis**', is het verbindende potentieel in oost-westelijke richting voor voetgangers en fietsers. De trage weggebruikers dienen zich niet langer rondom de ganse haven te bewegen (zouden ze geen gebruikmaken van het veer), maar kunnen ter hoogte van de nieuwe sluis op een veilige manier de havengeul kruisen. Deze verbinding bevindt zich bovendien in het verlengde van de huidige promenade en strand- en duingebieden waardoor het effect als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld.

Binnen het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze**' dient de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aan tegen 2030; Bijgevolg is de beoordeling een combinatie van de twee alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0/+3	0/+3	0/+3

Conclusie

De toegankelijkheid van westeroever naar oosteroever wordt in Oostende momenteel geregeld door een veerdienst of via omrijding. De inpassing van een stormvloedkering kan deze operationeel houden, waardoor de situatie bij een stormvloedkering gelijk blijft aan de huidige situatie. Indien het alternatief 'sluis' wordt gekozen, ontstaat een mogelijkheid om ter hoogte van de sluis een vlotte en veilige oost-westverbinding te maken voor wandelaars en fietsers. Dit laatste alternatief wordt daarom positiever, zijnde aanzienlijk positief (+3) beoordeeld. Het alternatief met een stormvloedkering wordt als geen effect (0) beoordeeld.

8.3.3.1.3 Blankenberge

Binnen het alternatief '**Stormvloedkering**' heeft een stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt daarom ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Binnen het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een sluis wordt voorzien, zal er wel vooraan in de haven een oost-west verbinding gerealiseerd worden waardoor de mensen niet meer rondom de haven moeten wandelen, wat als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld.

Binnen het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' heeft de stormvloedkering geen impact (0) op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een keersluis wordt voorzien, zal er wel een circulatie doorheen de haven mogelijk zijn binnen geregelde tijdsintervallen (aanbeveling). Gezien de tijdelijke aard van de doorgang, wordt het effect als beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Sluis**' wordt onmiddellijk een sluis voorzien, wat potenties biedt voor een nieuwe oost-westverbinding en een circulatie doorheen de haven mogelijk maakt. Vanuit recreatief en ruimtelijk oogpunt, wordt dit als aanzienlijk positief effect (+3) beoordeeld.

Binnen het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze**' heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging moet de keuze gemaakt worden tussen een sluis, keersluis of stormvloedkering. De beoordeling vanaf +3 m zeespiegelstijging is verwaarloosbaar (0) bij de stormvloedkering, beperkt positief (+1) bij een keersluis en aanzienlijk positief (+3) bij de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoging en in de haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/2 Oj	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoging en OF bouw sluis OF keersluis
Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	+3	0	0	+1	+3	+3	+3	0	0	0/+1/+3

Conclusie

De toegankelijkheid van west naar oost wordt in Blankenberge momenteel geregeld door een veerdienst. De inpassing van een stormvloedkering houdt deze operationeel, maar de keuze voor een (keer)sluis zorgt voor een vlottere verbinding voor wandelaars en fietsers. Bij een sluis wordt een permanente oost-west verbinding gerealiseerd wat als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld. Bij een keersluis kan de oost-westverbinding slechts enkele uren per dag beschikbaar zijn, waardoor dit effect als beperkt positief (+1) wordt beoordeeld. Het effect bij een stormvloedkering is gelijkaardig als in de huidige situatie, dus geen effect (0).

8.3.3.1.4 Zeebrugge

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Op het moment dat de keersluis wordt gebouwd, bestaan er potenties dat voetgangers en fietsers de toegang tot de jachthaven oversteken via de keersluis bij het sluiten van deze constructie, waardoor ze niet langer rondom de haven moeten bewegen. Op termijn (bij stijgende zeespiegel) zal de keersluis voor een deel van de tijd functioneren als een reguliere sluis, waardoor voetgangers en fietsers vanaf dat moment vlot een lus kunnen maken rondom de jachthaven. Deze opportuniteit is weliswaar beperkt gezien bij een keersluis de structuur slechts voor een gedeelte van de tijd wordt gesloten en dus slecht voor een deel van de tijd een verbinding toelaat. Gezien deze beperking, wordt het effect beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Op het moment dat de stormvloedkering wordt vervangen door een sluis, kunnen voetgangers en fietsers een lus maken rondom de jachthaven. Op basis van het beoordelingskader, wordt dit als een positief effect (+2) beoordeeld, daar de veiligheidsstrategie hier voor een lokale lus zorgt.

In het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, kunnen voetgangers en fietsers na de bouw van een sluis in de jachthaven een lus maken rondom de jachthaven. Dit heeft een positief effect (+2) op de circulatie rondom de jachthaven.

Het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** voorziet een uitstel in de keuze voor keersluis, sluis of stormvloedkering vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het effect is daarom nog variabel afhankelijk van welke eindkeuze wordt gemaakt: stormvloedkering (geen effect, 0); (keer)sluis (beperkt positief effect, +1) en sluis (positief effect, +2).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Verbinding parallel aan de kust VH	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Verbinding parallel aan de kust JH	0	0	0	0	0	+1	0	0	+2	+2	+2	+2	0	0	0/+1/+2

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Ter hoogte van de jachthaven zal de stormvloedkering geen bijkomende oost-west verbinding creëren. Deze opportuniteiten zijn er daarentegen wel bij de inpassing van een (keer)sluis, waarbij dit bij een sluis permanent zal zijn en bij een (keer)sluis enkel in het geval de keersluis wordt gesloten. Het effect bij de sluis wordt als positief (+2) beoordeeld door de creatie van een lokale lus en bij de keersluis als beperkt positief (+1)

8.3.4 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.

8.3.5 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 milderende 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

8.3.6 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'.

