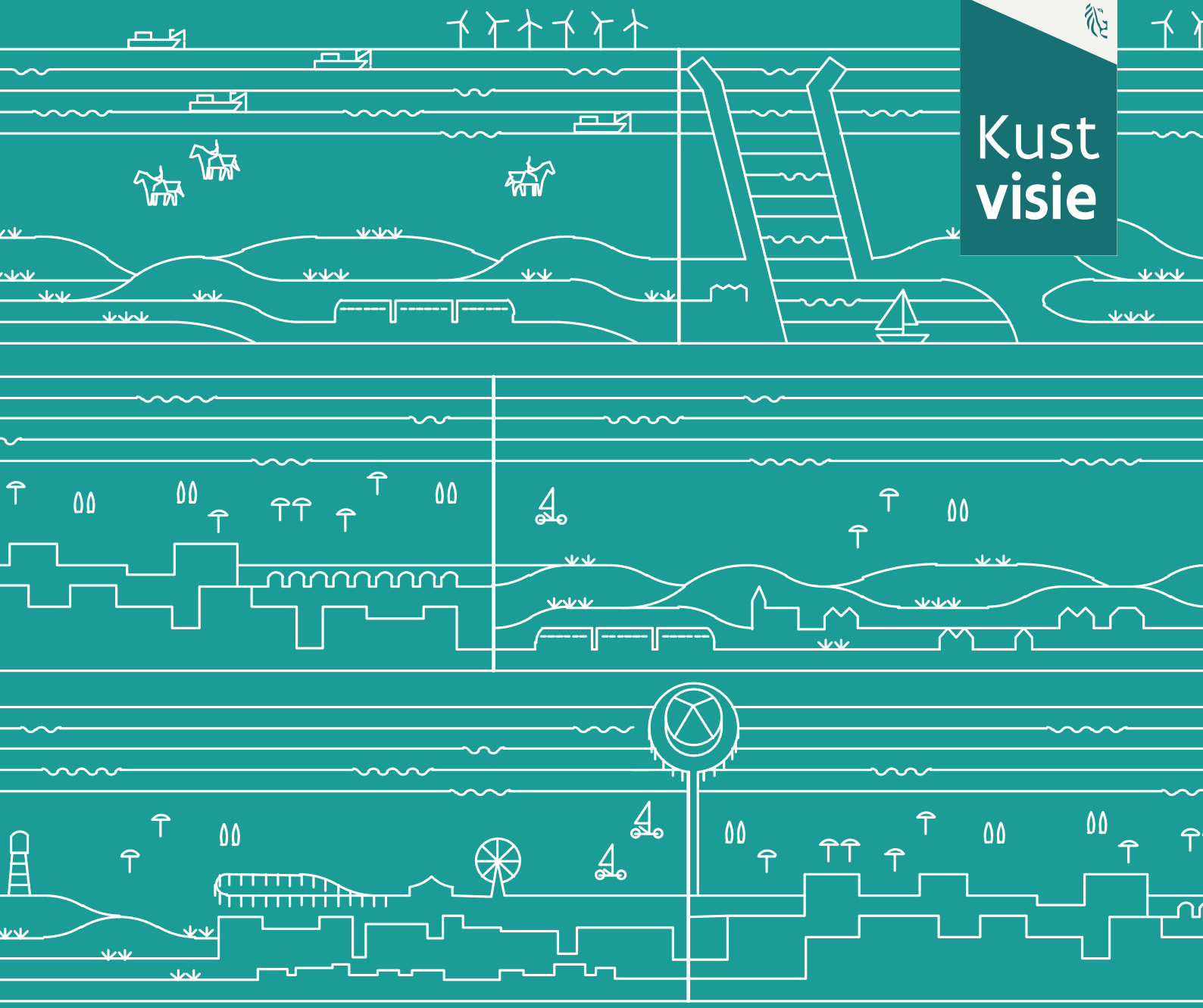


Kustvisie

Niet-technische samenvatting

DEPARTEMENT
MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN

vlaanderen.be

Rapport

Niet-technische samenvatting plan-MER
I/RA/11630/23.338/ABO

Opgesteld in opdracht van

Vlaamse Overheid- Departement Mobiliteit en Openbare Werken i.s.m. Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
MT/02401

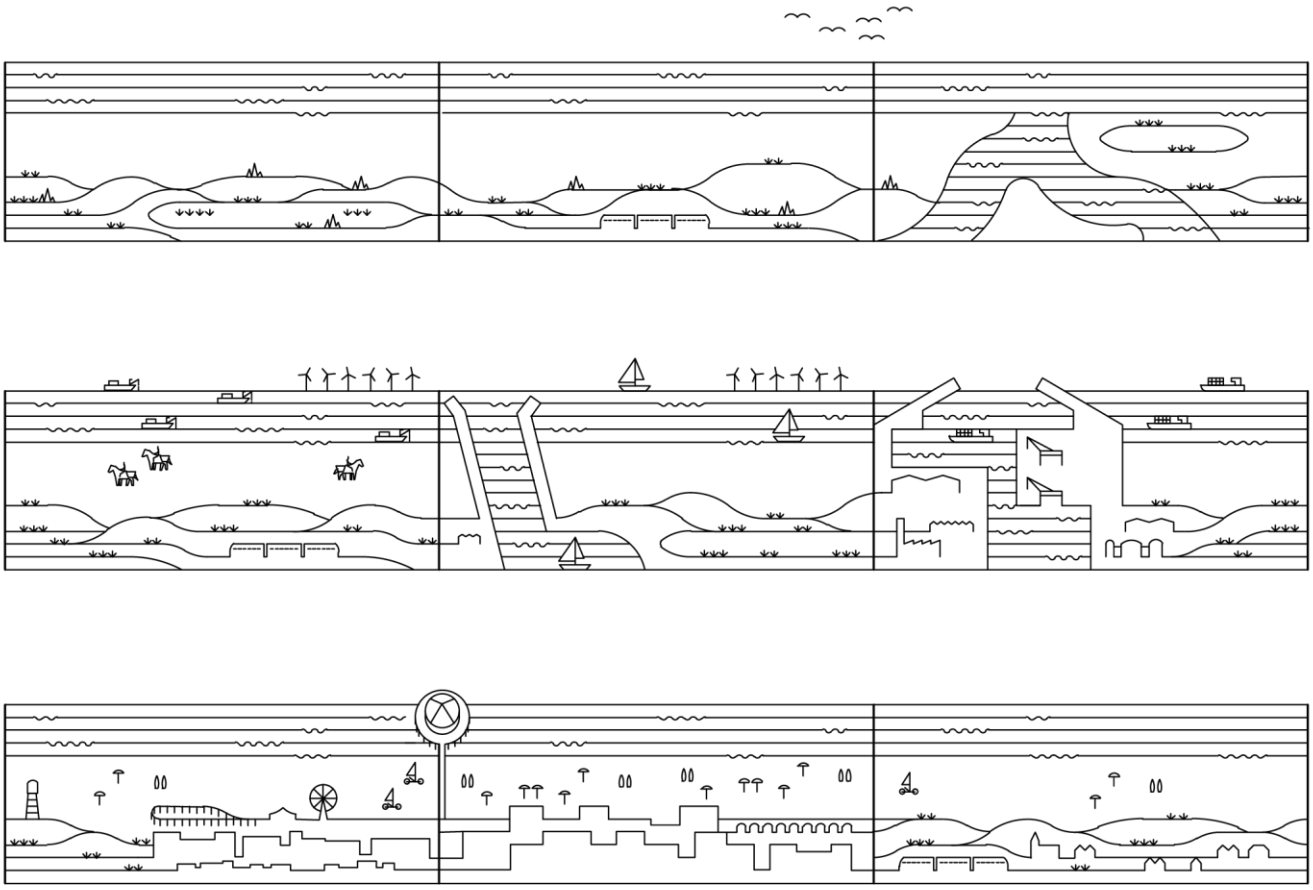
Onder begeleiding van

Studieteam Hoogtij(d)
IMDC, Arcadis, ORG,
Econopolis, Common Ground, An Luyten, Connect, LDR en Jeroen Bryon

8 december 2023

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	08/12/2023	Eerste versie	NDH	MDC, KCA	ABO

Niet-technische samenvatting plan-MER



Inhoud

1 Inleiding 18

2 Methodologie van de milieubeoordeling 20

2.1 Inleiding 20
2.2 Afbakening studiegebied 20
2.3 Beschrijving referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's van het studiegebied 20
2.4 Scoping van de milieueffecten 21
2.5 Milieubeoordelingsmethodiek 27
2.6 Allerlei bijkomende toetsen 27
2.7 Team van MER-deskundigen 27

3 Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie 30

3.1 Inhoud van het Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie 30
3.2 Principe van geïntegreerde alternatieven 32
3.3 Redelijke alternatieven strandzones 33
3.3.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de strandzones 33
3.3.2 Alternatief 'Ter plaatse' 38
3.3.3 Alternatief 'Zeewaarts' 42
3.3.4 Stappenplan 45
3.4 Redelijke alternatieven havens 52
3.4.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de havens 52
3.4.2 Alternatieven voor de haven van Nieuwpoort 54
3.4.3 Alternatieven haven van Oostende 60
3.4.4 Alternatieven voor de haven van Blankenberge 66
3.4.5 Alternatieven voor de haven van Zeebrugge 74

3.5 Aansluiting havens en strandzones 83

4 Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven strandzones 88

4.1 Ambitie 1 – Een beschermend lint 88
4.1.1 Congruentie 88
4.1.2 Adaptief - fasering 90
4.1.3 Adaptief - aanpasbaar 92
4.1.4 Overstromingsrisico 94
4.1.5 Nature based Solutions 96
4.1.6 Technisch uitvoerbaar 98
4.2 Ambitie 2 – Een toekomstgericht lint 102
4.2.1 Ruimte voor socio-economische processen 102
4.2.2 Ruimte voor fysische processen 128
4.2.3 Ruimte voor ecologische processen 141
4.3 Ambitie 3 – Een aantrekkelijk lint 152
4.3.1 Ruimtelijke beleving 152
4.3.2 Ruimtelijke diversiteit 154
4.3.3 Context erfgoedelementen 156
4.3.4 Intrinsieke waarde erfgoedelementen 158
4.3.5 Toegankelijkheid erfgoedelementen 161
4.3.6 Toegankelijkheid parallel aan de kust 163

5 Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven havens 166

5.1 Ambitie 1 – Een beschermend lint 166
5.1.1 Congruentie 166
5.1.2 Fasering en aanpasbaar 171
5.1.3 Overstromingsrisico 175
5.1.4 Aanleg – tijdsduur realisatie en levensduur 179
5.1.5 Onderhoudsbehoefte 183
5.2 Ambitie 2 – Een toekomstgericht lint 187
5.2.1 Ruimte voor socio-economische processen 187
5.2.2 Ruimte voor fysische processen 229
5.2.3 Ruimte voor ecologische processen 245
5.3 Ambitie 3 – Een aantrekkelijk lint 256
5.3.1 Ruimtelijke beleving 256

5.3.2 Gezondheid 259
5.3.3 Context erfgoedelementen 264
5.3.4 Intrinsieke waarde erfgoedelementen 268
5.3.5 Toegankelijkheid erfgoedelementen 272
5.3.6 Verbinding parallel aan de kust 276
6 Passende beoordeling 281
6.1 Inleiding 281
6.2 Besluit 282
6.2.1 Effectbeoordeling strandzones 282
6.2.2 Effectbeoordeling havens 289
6.2.3 Effectbeoordeling Bijlage IV soorten 291
6.3 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau 292
6.3.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei 292
6.3.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties 293
6.3.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones 294
6.3.4 Aanbeveling tot integrale aanpak 296
6.4 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau 296
6.4.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring 296
6.4.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren 297
6.4.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden 297
6.4.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen 298
6.4.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp 298
6.4.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden 298
6.5 Monitoring 299
7 Verscherpte natuurtoets 302
7.1 Inleiding en situering 302
7.2 Besluit 303
8 Zorgplicht onroerend erfgoed 305
8.1 Inleiding 305
8.2 Motivering 306
8.2.1 Ankerplaats Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge (ID A30013) 306
8.2.2 Ankerplaats Uitkerkse polder (ID A30001) 308

9 Toets aan de kaderrichtlijn Water 310
9.1 Inleiding 310
9.2 Toets kaderrichtlijn Water havengeul IJzer 311
9.3 Toets kaderrichtlijn Water haven Oostende en Spuikom 312
9.4 Toets kaderrichtlijn Water haven Blankenberge 313
9.5 Toets kaderrichtlijn Water haven Zeebrugge 313
9.6 Toets kaderrichtlijn Water Belgische kustwateren 0-1 zeemijl 314
10 Toets aan het Soortenbesluit 316
11 Impact op Ramsargebieden 319
11.1 Inleiding 319
11.2 'Vlaamse Banken' thv Nieuwpoort 319
11.3 'Vlaamse Banken' thv Oostende 319
11.4 'Zwinreservaat' thv Knokke-Heist 319
12 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene Strategie 322
13 Cumulatieve effecten 324
14 Grensoverschrijdende effecten 326
15 Leemten in de kennis en verder onderzoek 328
15.1 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. het plan 328
15.1.1 Verdere opvolging en uitwerking in projectfase 328
15.1.2 Verder onderzoek naar grondstoffen 329
15.2 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. beschrijving referentiesituatie 329
15.2.1 Autonome ontwikkeling kustsysteem 329
15.2.2 Fundamenteel onderzoek naar fysische processen 330
15.2.3 Autonome en gestuurde ontwikkelingen 330
15.2.4 Modelontwikkelingen 330
15.2.5 Verder onderzoek naar kantelpunten gravitaire afwatering en pompcapaciteit 331
15.2.6 Ligging paaigebieden en kraamkamers 332
15.2.7 Aanwezigheid van ongekend archeologisch erfgoed 332
15.2.8 Meervoudig gebruik strand en duin 332

15.3 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. effectbeoordeling 333
15.3.1 Impact van strandsuppleties op (on)gekend archeologisch erfgoed (strandzones) 333
15.3.2 Impact van vooroeversuppletie op soorten (strandzones) 333
15.3.3 Sluitingsfrequentie stormvloedkering Nieuwpoort (havens) 333
15.3.4 Archeologisch erfgoed (strandzones) 333
15.3.5 Morfologie geulen/banken (strandzones) 333
15.3.6 Wijzigingen zoutgehalte achterland (strandzones) 334
15.3.7 Afwatering – havens 334
15.3.8 Gezondheid – havens 334
15.3.9 Archeologisch erfgoed – havens 334

16 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring plan-MER 336

16.1 Strandzones 336
16.1.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint 336
16.1.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint 336
16.1.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint 345
16.2 Havens 347
16.2.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint 347
16.2.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint 347
16.2.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint 354

17 Eindsynthese 357

17.1 Inleiding 357
17.2 Beoordeling strandzones 357
17.3 Beoordeling havens 363
17.3.1 Nieuwpoort 363
17.3.2 Oostende 366
17.3.3 Blankenberge 369
17.3.4 Zeebrugge 372
17.4 Aansluiting strandzones en havens 375
17.5 Samenvattende scoretabellen 376
17.5.1 Strandzones 376
17.5.2 Havens 392

18 Referenties 403

Lijst van

Tabel 2-1: Team van MER-deskundigen 28
Tabel 3-1 Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Ter plaatse' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 41
Tabel 3-2 Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 46
Tabel 3-3: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 50
Tabel 3-4: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones 85
Tabel 6-1 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype 287

Lijst van figuren

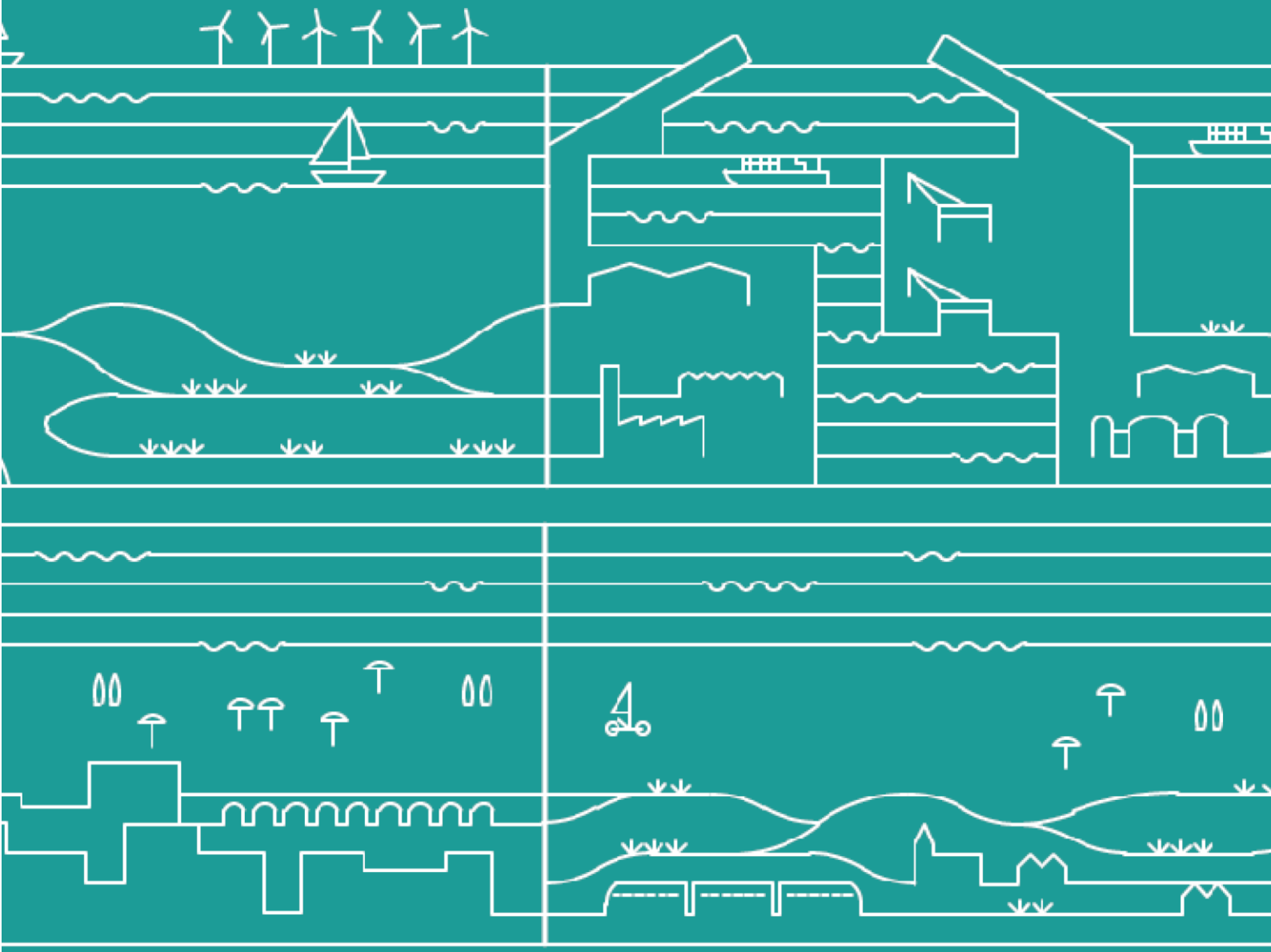
Figuur 3-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust, Boven: planzicht langsheen de ganse kust 30
Figuur 3-2: De 4 hoofdambities en sub-ambities die richting geven aan de Strategisch Visie van het strategisch beleidsplan Kustvisie 31
Figuur 3-3: Schematische weergave van het stapsgewijs nemen van acties in functie van een stijgende zeespiegel. 31
Figuur3-4: Links: Het lint bij kustlijn 'Ter plaatse" – maatregelen passen binnen de vandaag beschikbare ruimte; Rechts: het lint bij kustlijn 'Zeewaarts' – de kustlijn verschuift zeewaarts waardoor meer ruimte ontstaat voor kustbeschermingsmaatregelen. 33
Figuur 3-5:Principe inpassingen maatregelen in het kustbeschermingslint. Links: Weergave van inname droog strand in het alternatief 'Zeewaarts' bij de type oplossingen duin, hybride en dijk; Rechts: Weergave van inname droog strand in het alternatief 'Ter plaatse' bij de type oplossingen hybride en dijk. 35
Figuur 3-6: Aanduiding van de kustvakken met strandophoging en/ of verbreding, omwille van (minimaal) het behoud van de kustlijn, bij +1 m zeespiegelstijging. 36
Figuur 3-7: Aanduiding van de kustvakken waar erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) moeten voorzien worden: gele pijlen voor het alternatief 'Ter plaatse'; paarse pijlen voor het alternatief 'Zeewaarts' (voor +3 m zeespiegelstijging). De rode streepjes tonen waar er in de huidige toestand strandhoofden aanwezig zijn. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 36
Figuur 3-8: Principes voor de opbouw van een veilig duinmassief, met potentie voor natuurlijke duinaangroei. 37
Figuur -3-9: Diverse mogelijke invullen van het kustbeschermingslint, in combinatie met andere gebruiken. 37
Figuur3-10: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft behouden op de huidige positie. 38
Figuur 3-11: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 39
Figuur 3-12: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het strand ter hoogte van duingebieden voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW. 40
Figuur3-13: Principe stapsgewijze ophoging van de dijk en het strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW. 40
Figuur3-14: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts. 42
Figuur3-15: Weergave van breedte/ruimte van het droog strand in de huidige situatie (links) en de potentiële ruimte nieuw droog strand voor het alternatief 'Zeewaarts' (rechts). 42
Figuur3-16: Ontwerpprincipes van een meer stabiele kustlijn. De zeewaartse verschuiving gebeurt steeds per strandzone, dus tussen de havens. 43

Figuur 3-17: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. 44
Figuur 3-18: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 45
Figuur 3-19: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 45
Figuur3-20: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 47
Figuur3-21: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes: verschillende kantelpunten per kustvak. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 48
Figuur 3-22: Het Masterplan Kustveiligheid beschermt ons sowieso tot 2050 tegen minimaal +0,3m ZSS. Bovenstaande kaart geeft voor de badplaatsen met een zeedijk weer - op langere termijn - tot wanneer en waar we kunnen volstaan met een (multifunctioneel) stormmuurtje met een maximale hoogte van 1,2m en dit in combinatie met strandsuppleties. Deze maatregelen zijn toepasbaar als eerste stap in het stappenplan voor 'Zeewaarts – in stapjes'. 49
Figuur 3-23: De stappenplannen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor de alternatieven 'Ter plaatse' (links), 'Zeewaarts – in stapjes' (midden) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechts) aan de hand van enkele voorbeelduitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d). 51
Figuur3-24: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' voor de haven van Nieuwpoort. 55
Figuur3-25: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 55
Figuur3-26: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 56
Figuur3-27: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort. 56
Figuur3-28: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 57
Figuur3-29: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering + sluis bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 57
Figuur3-30: Het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort. 58
Figuur3-31: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 59
Figuur3-32: Overzicht stappenplan voor de haven van Nieuwpoort. 60
Figuur3-33: Het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. 61
Figuur3-34: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 61

Figuur3-35: Het kustbeschermingslint van het alternatief open haven (linkse figuur, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (rechtse figuur, blauw gearceerde zone) in de haven van Oostende. 62
Figuur3-36: Het alternatief stormvloedkering in de havenmond van Oostende. 62
Figuur3-37: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 63
Figuur3-38: Beschermingslint van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. 63
Figuur3-39: Het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. 64
Figuur3-40: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig. 64
Figuur 3-41: Het gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende. 65
Figuur3-42: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende. 65
Figuur 3-43: Overzicht van de stappenplannen voor de haven van Oostende. 66
Figuur 3-44: Het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge. 67
Figuur 3-45: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge. 67
Figuur 3-46: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. 68
Figuur3-47: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 68
Figuur3-48: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. 69
Figuur3-49: Principe aanpassen stormvloedkering (links) naar sluis (rechts). 69
Figuur3-50: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 70
Figuur 3-51: Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 70
Figuur 3-52: Twee opties voor de keersluis: in serie (links) of sluis en stormvloedkering in parallel (rechts). 71
Figuur3-53: Schematische weergave van de inplanting van de stormvloedkering en de keersluis (de paars gearceerde zone) in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 71
Figuur3-54: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging. 72
Figuur 3-55: Gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering met uitgestelde keuze na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 72
Figuur3-56: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 73
Figuur 3-57: Overzicht van de stappenplannen van alle alternatieven voor de haven van Blankenberge. 74
Figuur3-58: Zoom op het kustbeschermingslint rondom de jachthaven en ter hoogte van de Kustlaan. De redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge zijn verschillend in dit deel van het lint. 75
Figuur 3-59: Het alternatief met de open voorhaven van Zeebrugge. 75

Figuur3-60: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief met de open zeehaven in Zeebrugge. *In deze weergave is een open jachthaven verondersteld (niet als redelijk beschouwd alternatief voor jachthaven).* 76
Figuur3-61: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 76
Figuur 3-62: Alternatief Open havenmond + sluis jachthaven in Zeebrugge 77
Figuur3-63: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 77
Figuur 3-64: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven in Zeebrugge 78
Figuur3-65: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven van Zeebrugge. 78
Figuur 3-66: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis 79
Figuur3-67: Concept stormvloedkering (links) en keersluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge. 79
Figuur3-68: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven met keersluis (na +2 m zeespiegelstijging) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge. 80
Figuur 3-69: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis 80
Figuur3-70: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een stormvloedkering met sprong naar sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 81
Figuur3-71: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering met uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging bij de jachthaven van Zeebrugge. 81
Figuur 3-72: Stappenplan voor de open voorhaven van Zeebrugge. 82
Figuur 3-73: Stappenplan voor de alternatieven voor de jachthaven van Zeebrugge 82
Figuur 3-74: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort 84
Figuur 3-75: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende 84
Figuur 3-76: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge 84
Figuur 3-77: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge 84
Figuur 3-78: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende 85
Figuur 3-79: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge 86
Figuur 4-1. Voorbeeld van diverse invullingen van alle varianten voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en alternatief 'Zeewaarts' (rechts) 112
Figuur 6-1: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes 295
Figuur 6-2 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 295
Figuur 8-1: Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen 307

Figuur 8-2.:Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen 307
Figuur 8-3: Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) met kustbeschermingslint in alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'. 308
Figuur 8-4: Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) en kustbeschermingsmaatregel bij alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'. 308
Figuur 16-1 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 352



Inleiding

1 Inleiding

Op 16 december 2022 heeft de Vlaamse Regering besloten om een Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie te ontwikkelen.

De centrale doelstelling van het plan is om ook na 2050 een veilige kust te garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Daarnaast bevat het beleidsplan ook een kortetermijnactieplan voor de periode 2025-2034 met concrete stappen die we dan al moeten nemen.

Om de mogelijke effecten van het plan op mens en milieu in kaart te kunnen brengen, wordt een procedure voor een planmilieueffectrapportage (plan-MER) opgestart.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie bevat geen gedetailleerde ontwerpen of inrichtingsplannen voor de hele kust, individuele kustgemeenten of specifieke zones langs de kust. De voorgestelde maatregelen zijn indicatief en geven geen definitief beeld van hoe de maatregelen er in de toekomst zullen uitzien. Het strategisch beleidsplan Kustvisie bakent wel een zone af, het zogenoemde kustbeschermingslint, waarbinnen de nodige maatregelen tegen kustbescherming kunnen genomen worden tot +3 m zeespiegelstijging en dit zowel in de strandzones als in de havens.

Het plan-MER is geen traditioneel MER zoals bij een project, maar eerder een beoordeling van de milieueffecten op strategisch niveau voor de verschillende redelijke alternatieven voor de strandzones en de havens en de combinatie van beiden. Het milieueffectrapport zal dienen als een 'kaderdocument' voor verdere ruimtelijke planning en vergunningsprocedures, wanneer de exacte locaties en afmetingen bekend zijn.

De eerste stap in de plan-MER-procedure is de opmaak van de Kennisgeving. Hierin wordt het plan beschreven en wordt een voorstel gedaan van de methode waarop de milieueffecten ervan in het plan-MER beschreven en bestudeerd zullen worden.

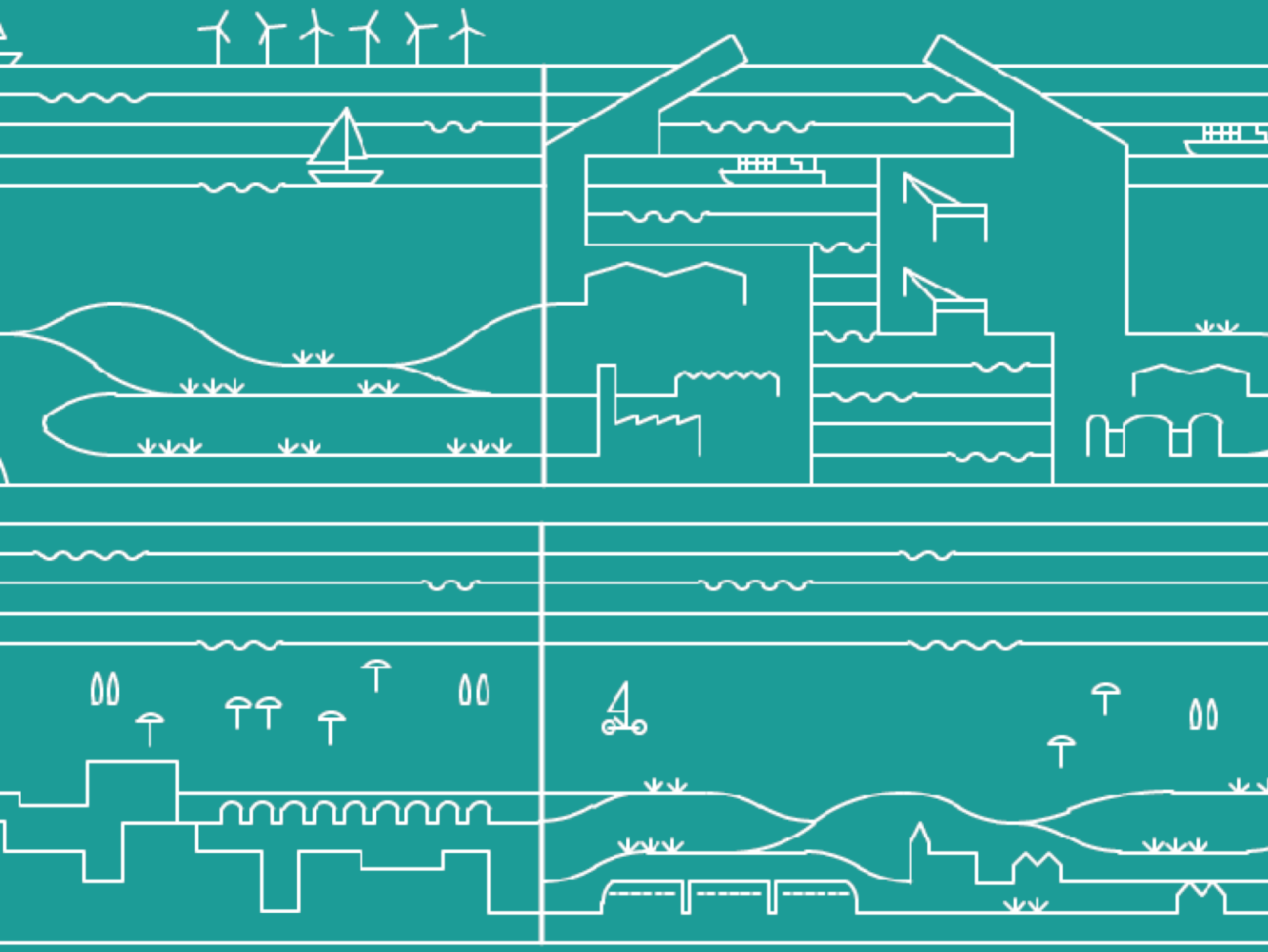
De Kennisgeving werd, als onderdeel van de Onderzoeksnota, ter inzage gelegd van 2 mei tot 2 juli 2023. Er werden ook verspreid over de Vlaamse kust vier infomarkten georganiseerd, voorafgegaan door een online infosessie.

De volgende stap in de plan-MER-procedure is de opmaak van het ontwerp-plan-MER. Het plan-MER werd opgesteld zoals voorgesteld in de Kennisgeving, aangevuld/aangepast met de specifieke vereisten die in de MER-richtlijnen van Team Omgevingseffecten geformuleerd worden. De richtlijnen werden op 26 oktober 2023 gepubliceerd.

Voor u ligt de niet-technische samenvatting van dit plan-MER, waarin de milieueffecten voor alle redelijke alternatieven zijn beschreven en beoordeeld. De niet-technische samenvatting heeft als doel om voor het grote publiek de belangrijkste resultaten van het milieueffectenonderzoek samen te vatten in een vlot en leesbaar geheel. Voor de uitgebreide technische informatie moet u het eigenlijke plan-MER raadplegen.

In een volgende stap zal een openbaar onderzoek georganiseerd worden waarbij iedereen de mogelijkheid krijgt om opmerkingen of suggesties te geven over het ontwerp-plan-MER. Omwille van mogelijke grensoverschrijdende effecten, zal ook advies gevraagd worden aan de betrokken buurlanden, verdragspartijen en/of gewesten.

In een laatste stap zal het definitieve plan-MER opgemaakt worden en door Team Omgevingseffecten gecontroleerd worden. Daarbij zal rekening gehouden worden met de opmerkingen en de adviezen uit het openbaar onderzoek, en zal nagegaan worden of het MER beantwoordt aan de inhoudelijke vereisten van de richtlijnen en de methodiek uit de Kennisgeving.



Methodologie van de miliebeoordeling

2 Methodologie van de milieubeoordeling

2.1 Inleiding

Het plan-MER (MER incl. Passende beoordeling, toets aan de Kaderrichtlijn Water, toets aan de Kaderrichtlijn Mariene Strategie, etc.) betreft het onderzoek naar de relevante effecten van het strategisch beleidsplan Kustvisie op het milieu en haar omgeving. Concreet gaat het om de effecten op water, bodem, biodiversiteit, landschap, mens, veiligheid,.... In het plan-MER wordt afgeweken van de klassieke disciplinebenadering in m.e.r. De milieueffecten worden besproken volgens de thema's gelinkt aan de ambities 'Beschermend', 'Toekomstgericht' en 'Aantrekkelijk' van het Kader van Ambities binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Binnen het plan-MER wordt de impact van de verschillende redelijke alternatieven beoordeeld op basis van een aantal onderscheidende effecten die voldoende differentiërend zijn en gericht op het maken van een keuze voor een voorkeursalternatief op basis van een milieueffectenbeoordeling.

Het milieueffectenonderzoek werd uitgevoerd per zeespiegelstijgingsscenario (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging).

2.2 Afbakening studiegebied

Het **studiegebied** is de zone waarbinnen effecten van het plan te verwachten zijn en omvat zowel het plangebied als het impactgebied.

Het **plangebied** strekt zich uit van de grens met Frankrijk tot de grens met Nederland. Er wordt regelmatig overleg gevoerd met de buurlanden om aansluiting te vinden op hun kustlijn. In noord-zuid richting strekt het plangebied zicht uit over een deel van de Noordzee en de volledige kustzone.

Het **impactgebied** is afhankelijk van de zeespiegelstijging (+1 meter, +2 meter of +3 meter). Het omvat een deel van de Noordzee, de kustzone en het achterland. Het impactgebied strekt zich landwaarts uit tot de zone tot waar de effecten van de kustbeschermingsmaatregelen zullen reiken, inclusief bescherming tegen verzilting. Voor de havens omvat het impactgebied de haven zelf en het omliggende gebied.

2.3 Beschrijving referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's van het studiegebied

Referentiesituatie – 2030 en de 3 zeespiegelstijgingsscenario's

De **referentiesituatie** is de toestand van de omgeving indien er geen plan of project zou zijn. Het vormt de basis voor het onderzoek en dient als vergelijkingspunt voor de alternatieven in het MER. Bij het bepalen van de referentiesituatie houdt men rekening met de spontane of natuurlijke ontwikkelingen enerzijds en de gestuurde ontwikkelingen anderzijds.

Binnen Kustvisie worden alleen de **autonome ontwikkelingen** van zeespiegelstijging (+1 m, +2m, +3m) en de directe effecten van die zeespiegelstijging meegenomen. Dat zijn bijvoorbeeld het risico op overstromingen, verzilting en impact op de natuur. Andere lange-termijn effecten van klimaatverandering, zoals temperatuurverandering, hittepatronen, neerslagpatronen en demografische evoluties, worden omwille van grote onzekerheden niet meegenomen.

Het project is complex vanwege de grote schaal (de hele kust) en de lange tijdshorizon (gekoppeld aan verschillende zeespiegelstijgingsscenario's). Op dit moment zijn niet alle benodigde gegevens beschikbaar voor prognoses die invloed hebben op kustveiligheid en ruimtegebruik. Daarom is ervoor gekozen om het bestaande beleid en sectorplannen van 2030 als basis te nemen voor de **gestuurde ontwikkelingen**. Voor de kustveiligheid wordt het uitgevoerde Masterplan Kustveiligheid als basis genomen. Voor het ruimtegebruik en de functies worden alle relevante plannen en projecten die al bekend zijn tot 2030 en die een belangrijke invloed hebben op het kustsysteem beschouwd als vastgesteld beleid.

De referentiesituatie 2030 wordt als vergelijkingsbasis genomen voor zo goed als alle evaluatiecriteria. De criteria gelinkt aan hydromorfologie, overstromingen en verzilting vormen hierop een uitzondering. Hier wordt getoetst aan de referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Voor deze criteria kunnen deze toekomstige situaties modelmatig immers wel in beeld gebracht worden, waardoor effecten van zeespiegelstijging op een meer realistische wijze voorspeld kunnen worden. Voor alle andere criteria gerelateerd aan natuurwaarden, gebruikers op land en op zee, etc. kunnen de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging niet op een realistische wijze voorspeld worden en wordt de situatie 2030 als referentiesituatie beschouwd.

Het feit dat er voor bepaalde criteria toch een beoordeling wordt gedaan t.o.v. de referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging) staat de onderlinge vergelijking van de redelijke alternatieven naar toekomstige kustlijnen niet in de weg. Zo wordt de focus van de beoordeling in deze strategische fase gehouden op het onderscheidend belang van de redelijke alternatieven in functie van kustbescherming.

Nulalternatief +1 m, +2m, +3 m zeespiegelstijging

Het nulalternatief is de situatie voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's indien er geen plan zou uitgevoerd worden en toont dus aan wat de effecten zijn als er niks wordt gedaan.

Het nulalternatief voldoet in vele opzichten niet aan de doelstelling(en) en het Kader van Ambities van het strategisch beleidsplan Kustvisie en wordt om die reden niet als een redelijk alternatief beschouwd. Het nulalternatief geeft echter inzicht in de uitgestrektheid van het impactgebied en de schade en slachtoffers bij zeespiegelstijging. Het nulalternatief onderbouwt daarmee ook het nut en de noodzaak van de blijvende inzet voor kustverdediging en het strategisch beleidsplan Kustvisie.

2.4 Scoping van de milieueffecten

Een goede scoping van de milieueffectgroepen is een belangrijk onderdeel binnen het proces van milieueffectrapportage. Scoping heeft tot doel om slechts die milieueffectgroepen te selecteren voor verder onderzoek in de milieueffectenbeoordeling, die er of werkelijk toe doen (ruimtelijk onderscheidend) of relevant (aanzienlijk) zijn. Kleine, tijdelijke effecten (bv. tijdens de aanlegfase) of gemakkelijk te milderen effecten worden in deze strategische fase van het onderzoek niet meegenomen.

Vermits het detailniveau van de beschikbare informatie op strategisch niveau veel beperkter is dan op projectniveau kan dit tot gevolg hebben dat een aantal effectgroepen in deze fase als 'out of scope' geklasseerd zijn. Dit wil zeggen dat zij dus niet verder onderzocht worden in deze strategische fase van het project. Ze zullen wel verder in het traject, eens er op projectniveau zal gewerkt worden, wél mee opgenomen worden. Dit zal vooral het geval zijn voor een aantal (tijdelijke) effectgroepen tijdens de aanlegfase (bv. stofhinder, geluidshinder, tijdelijke wegomleggingen, trillingshinder, ...).

Voor een beschrijving van de scoped-in effecten, d.w.z. de effecten die in deze fase van het milieueffectenonderzoek onderzocht werden, wordt verwezen naar onderstaande tabel. Hierin wordt per effect wat vertaald wordt in een evaluatiecriterium vermeld welke referentiesituatie wordt gehanteerd bij de beoordeling en welke klassieke mer-discipline eraan gekoppeld is. Tevens wordt aangegeven of de effectgroep bij zowel de strandzones en de havens wordt onderzocht of enkel bij één van beide. In de tabel wordt ook de link gelegd met het Kader van Ambities, dat werd opgesteld en waaraan de redelijke alternatieven moeten voldoen.

Tabel 55: Scoped-in effecten voor de strandzones (S) en de Havens (H), gehanteerde referentiesituatie en de link met de klassieke disciplinebenadering

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
Beschermend	1. Aaneengesloten	Aaneengesloten	Congruentie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
	2. Adaptief & continu in de tijd met roadmap / stappenplan	Adaptief	Adaptiviteit - fasering	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
			Adaptiviteit - aanpasbaar	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
	3. Robuust	Veilig & robuust	Overstromingsrisico	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
	4. Veerkrachtig	Duurzaam	Nature based Solutions	S	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit
	5. Technisch uitvoerbaar	Technisch uitvoerbaar	Aanleg - tijdsduur realisatie	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel Mens-ruimte
			Aanleg - levensduur	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
			Onderhoudsbehoefte	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel Biodiversiteit Mens-ruimte
Toekomstgericht	8. Met ruimte voor socio- economische processen	Socio-economische synergiën: Verenigbaarheid bestaande systemen & potentieel	Blauwe energie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Visserij	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Aquacultuur	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
		toekomstige opportuniteiten	Landbouw	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
			Drinkwatervoorziening	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
			Andere commerciële functies	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Toerisme & recreatie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Urbane recreatie: dijk of boulevardrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Strandrecreatie: droogstrand/duinrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: natstrandrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: Surfers	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: Kleinzeilerij	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Wonen	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Scheepvaart	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
			Havenontwikkelingen	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
	9. Met ruimte voor fysische & ecologische processen	Fysisch	Hydrodynamica (getijdenwerking)	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Sedimenttransport (turbiditeit)	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Morfologie strand en duinen	S	Referentiesituatie 2030	Bodem Water Biodiversiteit Landschap
			Morfologie geulen/banken systeem	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Bodem Water Biodiversiteit
			Eolische zandverstuiving	S	Referentiesituatie 2030	Bodem Biodiversiteit Landschap
			Afwatering	H	Referentiesituatie 2030	Water Biodiversiteit
			Wijzigingen zoutgehalte	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Kwaliteit (zee)water	H	Referentiesituatie 2030	Water Biodiversiteit
		Ecologisch	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	S + H	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit Landschap Mens-gezondheid

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
			Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)	S + H	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit Landschap
			CO_2-opslag (klimaatregulatie)	S + H	Referentiesituatie 2030	Klimaat Biodiversiteit
			Hittestress (klimaatregulatie)	S	Referentiesituatie 2030	Klimaat Mens-gezondheid
			Connectiviteit	S	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit
Aantrekkelijk	10. Beleving versterkend	Beleving	Ruimtelijke inpasbaarheid	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Gezondheid	H	Referentiesituatie 2030	Mens-gezondheid
	11. Eigenheid versterkend	Ruimtelijke Diversiteit	Ruimtelijke diversiteit	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
		Cultureel	Context erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie Biodiversiteit
			Intrinsieke waarde erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie Biodiversiteit
			Toegankelijkheid erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie
	12. Verbindend	Verbindend	Toegankelijkheid parallel aan de kust	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
Haalbaar	13. Gericht op evenwichten én noden	Kosten en baten	Zie de Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse (MKBA) van het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen onderdeel van het plan-MER.			
	14. Juridisch haalbaar	Juridisch haalbaar	Juridische haalbaarheid en complexiteit	S + H	Referentiesituatie 2030	Passende beoordeling Toets kaderrichtlijn Water Toets kaderrichtlijn Mariene Strategie
	15. Gedragen	Gedragen	Zie het co-creatie onderzoekstraject van het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen onderdeel van het plan-MER.			

2.5 Milieubeoordelingsmethodiek

Het evaluatiekader is opgebouwd uit de evaluatiecriteria per ambitie/thema en een bijhorend toetsings- of significantiekader. De effectbeoordeling binnen deze strategische fase werd grotendeels kwalitatief gedaan op basis van een experten oordeel. Waar mogelijk werd het effect verder begroot op basis van kwantitatieve achterliggende gegevens (afkomstig uit de verschillende deelonderzoeken van het geïntegreerd onderzoek) om het experten oordeel verder te onderbouwen.

Om de grootte van de effecten te beoordelen werd gebruik gemaakt van een waarderingsschaal van -3 tot +3. Het bijhorende significantiekader houdt rekening met enerzijds de ernst en omvang van het effect, en anderzijds met de kwetsbaarheid van/ opportuniteiten voor de omgeving.

Voor de strandzones en de havens werd een specifiek evaluatiekader uitgewerkt, aangezien dit twee sterk verschillende type omgevingen zijn. De evaluatiekaders voor alle evaluatiecriteria, staan in detail beschreven in het plan-MER zelf.

Specifiek voor de strandzones, gebeurt de evaluatie van alle criteria per kustzone: Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en Oostkust. Er wordt steeds een beoordeling gedaan voor de twee alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', waarbij er voor 'Zeewaarts' twee uitvoeringsvarianten worden bestudeerd 'in stapjes' en 'in één sprong'. De effecten worden ook steeds beoordeeld voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Daarnaast wordt voor elk van de alternatieven een beoordeling gedaan voor de drie varianten: duin, hybride en dijk. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijk voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride of een duin voorzien. In de conclusietabellen wordt het alternatief 'dijk' in de zone Westkust dus niet bestudeerd. Dit wil echter niet zeggen dat er in die zone geen positieve of negatieve effecten optreden. Dit wil zeggen dat er voor de effecten in die zone Westkust moet gekeken worden naar ofwel de duinvariant of de hybridevariant.

2.6 Allerlei bijkomende toetsen

Naast de beschrijving en beoordeling van de evaluatiecriteria, worden als onderdeel van het plan-MER ook nog een reeks van toetsen uitgevoerd, die noodzakelijk zijn in het kader van geldende wetgeving. Het betreft:

- Passende beoordeling;
- Toets aan de kaderrichtlijn Water (KRW);
- Toets aan de Goede Milieutoestand en milieudoelen binnen kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS);
- Toets aan het Soortenbesluit;
- Toets aan de Zorgplicht Onroerend Erfgoed.

Voor een volledige beschrijving van deze toetsen, wordt verwezen naar het plan-MER zelf. Hier wordt enkel een conclusie overgenomen.

Tevens wordt in het plan-MER aandacht besteed aan:

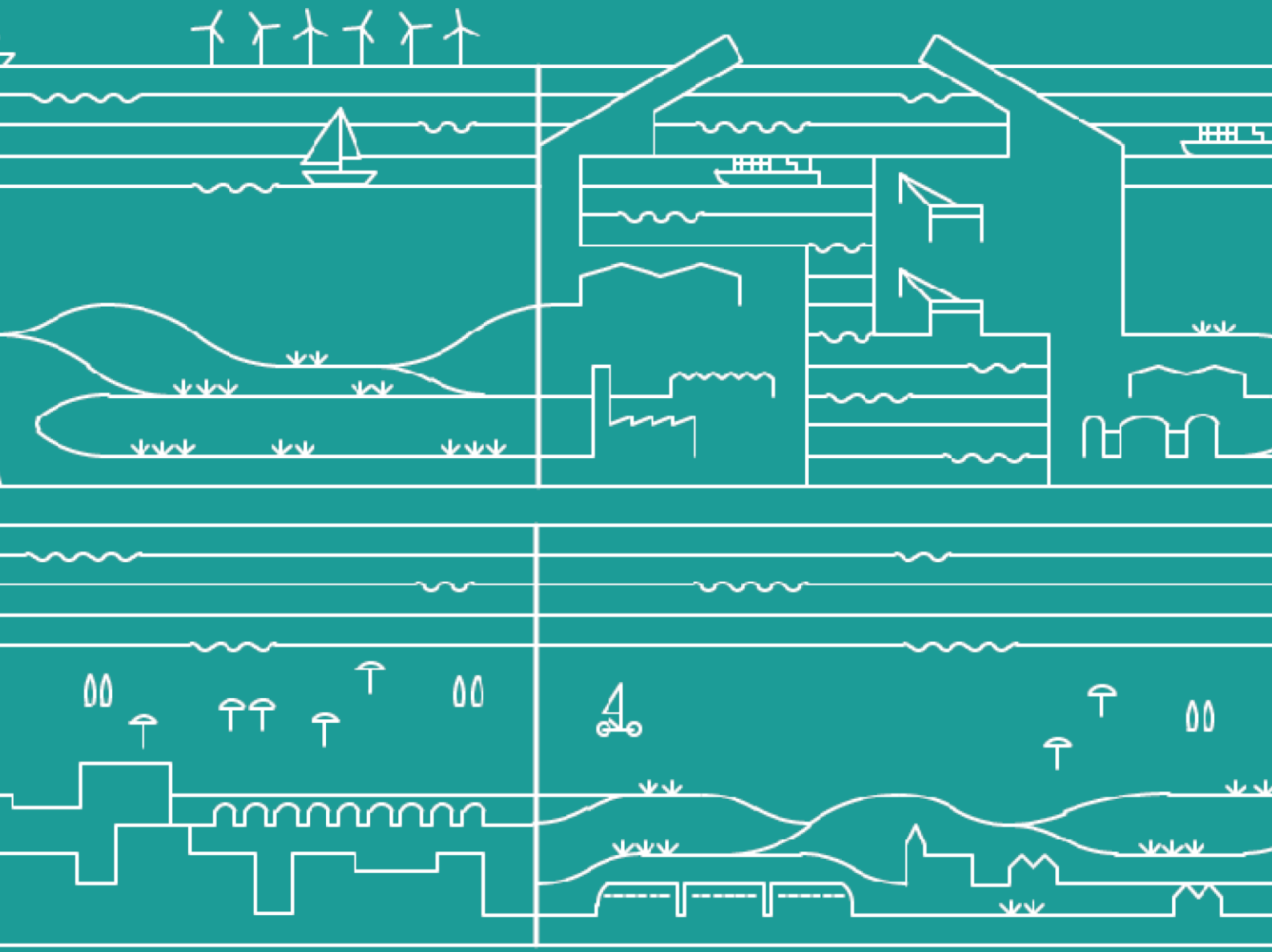
- Cumulatieve effecten;
- Grensoverschrijdende effecten;
- Leemte in kennis;
- Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring.

2.7 Team van MER-deskundigen

Mieke Deconinck treedt op als erkend MER-coördinator. Nele Dhaese ondersteunt Mieke bij de MER-coördinatie. Zij worden bijgestaan door een team van erkende MER-deskundigen en MER-medewerkers. Daarnaast is er een mariene MER-coördinator en twee mariene MER-deskundigen die de uitwerking van de effecten op het mariene milieu onderzoeken. Ook andere experten leveren een belangrijke bijdrage in het onderzoek naar hydromorfologische effecten, bouwtechnische aspecten en ruimtelijke effecten.

Tabel 2-1: Team van MER-deskundigen

	Type erkenning	Bijgestaan door	Referentie Ministerieel Besluit	Duur erkenning
Mieke Deconinck	MER-coördinatie	Nele Dhaese Annemie Volckaert	GOP/ERK/MERCO/2019/00040	Onbepaalde duur
	MER-deskundige biodiversiteit	Noah Fuhrmann Freija Hauquier Annemie Volckaert Natascha Segers Wouter Rommens	MB/MER/EDA/590	
	MER-deskundige landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Lauren Schuereweg en		
Hilde De Lembre	MER-deskundige bodem – pedologie en geologie	Noah Fuhrmann	MB/MER/EDA-EDA-282/V4	Onbepaalde duur
Bart Antheunis	MER-deskundige mens – sociaal-organisatorische aspecten	Lauren Schuereweg en	MB/MER/EDA-EDA-610/V2	Onbepaalde duur
Nele Dhaese	MER-deskundige oppervlaktewater en grondwater	Noah Fuhrmann	GOP/ERK/MER/2019/00007	Onbepaalde duur
	MER-deskundige klimaat			
Andere deskundigen				
Annemie Volckaert	MER-coördinator mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Helena Voet	MER-deskundige mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Freija Hauquier	MER-deskundige mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Bart Verheyen	Expert hydromorfologie		/	/
Annelies Bolle	Expert hydromorfologie		/	/
Alexander Breugem	Expert hydromorfologie		/	/
Ali Dastgheib	Expert hydromorfologie		/	/



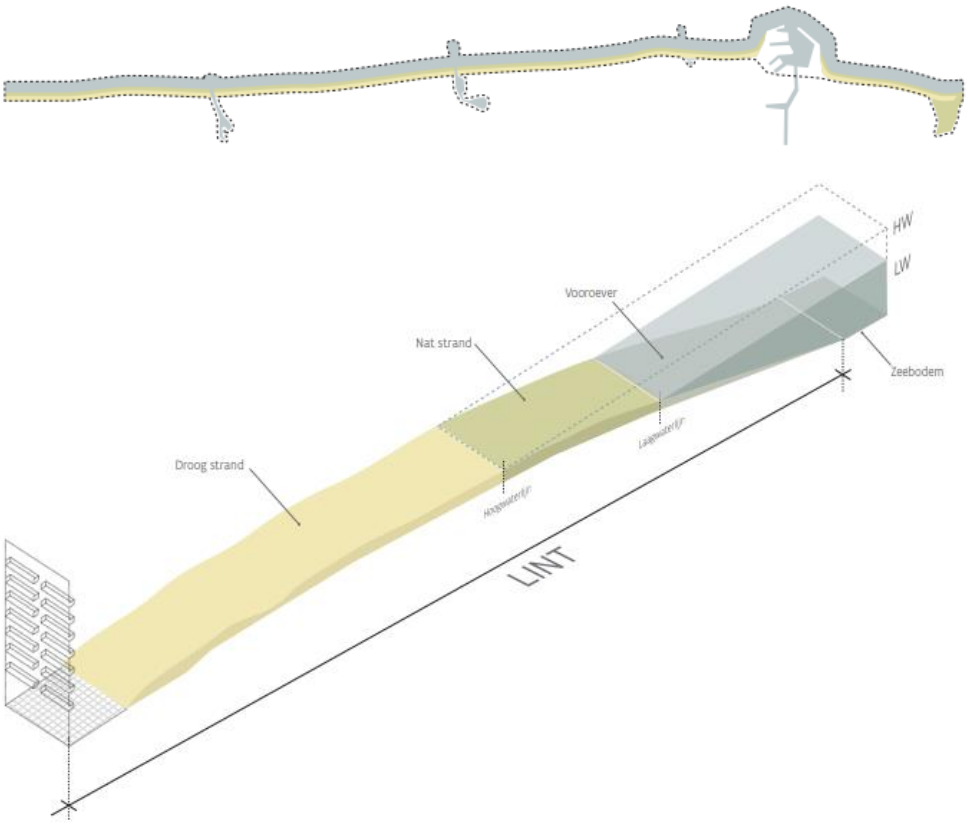
Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie

3 Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie

3.1 Inhoud van het Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie

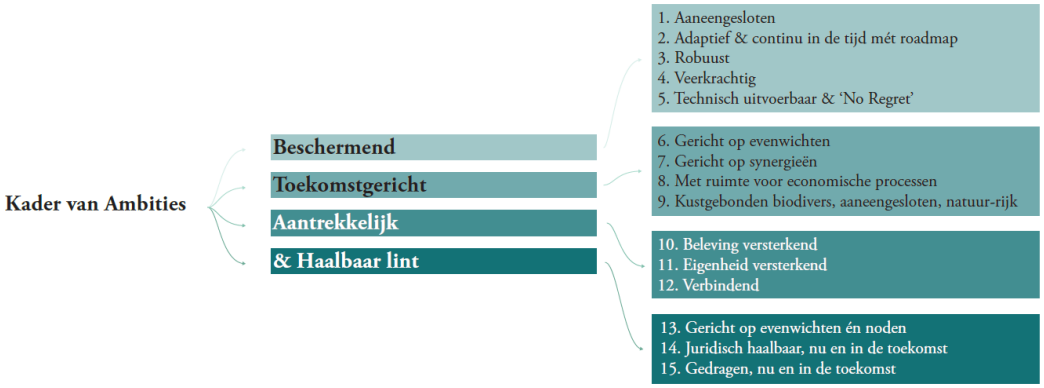
Het strategisch beleidsplan Kustvisie bestaat enerzijds uit een lange termijn strategische visie en anderzijds uit een korte termijn actieplan.

De centrale doelstelling van het plan is een veilige kust garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Hiertoe wordt **een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte** afgebakend, een **kustbeschermingslint**. Binnen dit lint zullen in de toekomst beschermingsmaatregelen genomen worden. Deze beschermingsmaatregelen worden op hoofdlijnen vastgelegd via **strategische stappenplannen** per strandzone, per kusthaven en de volledige kust. Elk stappenplan geeft op hoofdlijnen aan welke beslissingen tegen wanneer genomen moeten worden.



Figuur 3-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust. Boven: planzicht langsheen de ganse kust

Het alternatief met het kustbeschermingslint en met de strategische stappenplannen voor de diverse strandzones en kusthavens dat het beste aansluit bij de doelstellingen van het Kader van Ambities (zie Figuur 3-2Figuur 3-2 en de onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)) zal als voorkeursalternatief naar voor geschoven worden. Dat voorkeursalternatief zal samen met deze doelstellingen de lange termijn **strategische visie** van het strategisch beleidsplan Kustvisie vormen. Met andere woorden: het voorkeursalternatief zal naast beschermen tegen stormen en zeespiegelstijging, ook een maximum aan kansen bieden voor een toekomstgerichte en aantrekkelijke kust. Het is bovendien ook 'haalbaar'.



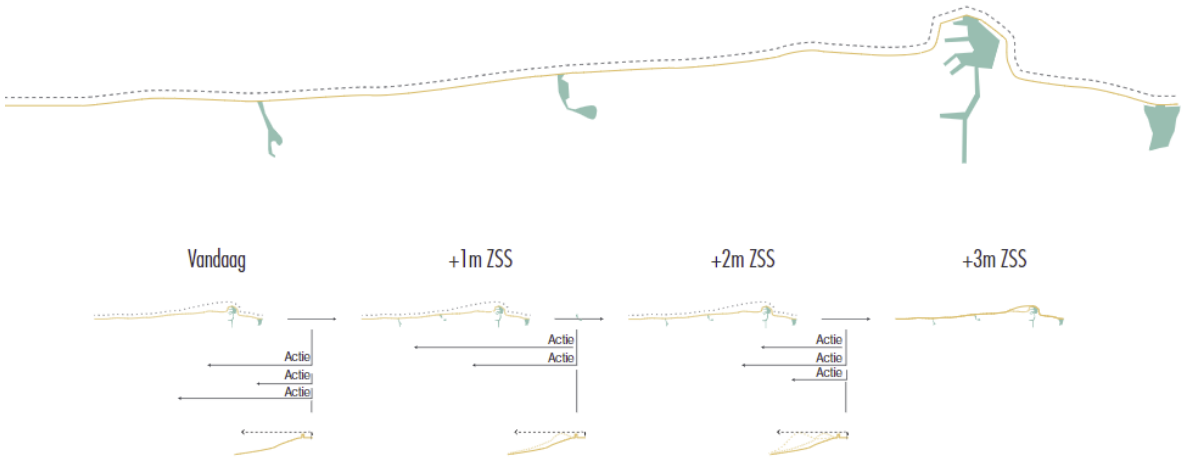
Figuur 3-2: De 4 hoofdambities en sub-ambities die richting geven aan de Strategisch Visie van het strategisch beleidsplan Kustvisie

Een **stappenplan**, dat een onderdeel vormt van de bovenvermelde strategische visie, geeft aan welke beslissingen (stappen) nodig zijn en tegen welk moment bepaalde maatregelen uitgevoerd zullen moeten zijn. Het beleidsplan zelf zal een voorkeursalternatief omvatten, rekening houdende met zowel het +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijgingsscenario. Dit wil zeggen dat er kantelpunten zijn waarbij beslissingen en daaruit voortvloeiende acties noodzakelijk zijn, om op te schalen naar een volgend zeespiegelstijgingsscenario. Een **stappenplan** beschrijft dus op strategisch niveau de stappen: kantelpunten en beslismomenten.

De strategische stappenplannen laten aan de toekomstige generaties ook nog een zekere keuzevrijheid. Het stappenplan kan in de toekomst nog bijgeschaafd worden, of nieuwe kennis kan worden geïntegreerd. Het is immers niet zeker hoe snel de zeespiegel de komende decennia en eeuwen zal stijgen en welke maatschappelijke evoluties er gedurende die tijd zullen zijn.

Daarom zal het korte termijn actieplan alleen de eerste tien jaar omvatten. Tienjaarlijks zal een volgend actieplan opgemaakt worden. Op die momenten kan ook de lange termijn strategische visie waar nodig bijgesteld worden. Het eerste **actieplan 2025-2034** zal aangeven waar acties nodig zijn op kortere termijn en het zal deze acties ook concreet maken.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie zal ook opgenomen worden hoe de uitvoering van deze acties aangestuurd en opgevolgd zal worden.



Figuur 3-3: Schematische weergave van het stapsgewijs nemen van acties in functie van een stijgende zeespiegel.

3.2 Principe van geïntegreerde alternatieven

Geïntegreerd ontwerp van de alternatieven

Uit het bouwtechnisch en hydromorfologisch onderzoek volgt de ruimte-inname die minimaal nodig is voor de kustbescherming om aan de veiligheidseisen te voldoen. Dit ontwerp is binnen het ruimtelijk ontwerpend onderzoek geïntegreerd in de ruimte die er nu is. En waar het nodig is wordt dit ontwerp nog geoptimaliseerd, en gekoppeld aan mogelijke (ecologische) opportuniteiten (gelinkt aan ecosysteemdiensten). Op die manier kunnen we een robuust kustecosysteem ontwikkelen en/of versterken. Ook socio-economische opportuniteiten zijn meegenomen en ingepast in de voorziene ruimte van de redelijke alternatieven. Deze verschillende opportuniteiten werden telkens gevalideerd en aangevuld met mogelijke bijkomende maatschappelijke belangen. Dat gebeurde tijdens de werkbanken met stakeholders gedurende het co-creatie(onderzoeks-)traject. Het co-creatie(onderzoeks-)traject liep van november 2021 tot maart 2023. Samen met vertegenwoordigers van 90 organisaties werden vele mogelijke alternatieven om onze kust te beschermen onderzocht. Voor details inzake de verschillende onderzoeken en het co-creatie(onderzoeks-)traject wordt verwezen naar de onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a).

Integratie havens en strandzones

Om een aaneengesloten beschermingslint te kunnen bereiken, moeten de kustlijnen in de strandzones uiteraard naadloos aansluiten op de havens en havenmonden.

De aansluiting tussen strandzones en havens wordt in eerste instantie bepaald door de aanwezige havendammen ter hoogte van de havenmond. Deze zorgen voor bescherming van de haventerreinen en afscherming van het havenbekken voor golven. En tegelijk zorgen ze er ook voor dat de nabijgelegen strandzones kunnen aansluiten op een harde infrastructuur om zo het zand op de stranden vast te houden en verzanding van de vaargeul te beperken. De noodzaak voor aanpassing aan de havendammen wordt gestuurd vanuit enerzijds de keuze van het alternatief en van de weg ernaar toe (het stappenplan) voor de omliggende strandzones (hoever zeewaarts?). En anderzijds heeft de keuze van het alternatief met bijhorende beschermingsstrategie en stappenplan voor de haven (open haven, stormvloedkering of (keer)sluis) hier ook een invloed op. In het geval er voor een sluis gekozen wordt in de haveninkom moeten de havendammen net als bij de andere beschermingsstrategieën verhoogd worden om hetzelfde veiligheidsniveau en dezelfde operationele condities te behouden in de haven. Maar er is nog een bijkomende reden om te verhogen en dat is een reden van nautische aard: door de verhoging van de havendammen kunnen schepen stil komen te liggen voor het invaren van de sluis.

Daarnaast dient uiteraard ook de zeewering in de strandzones (zeedijk of duinen) aan te sluiten op de zeeweringscontour van de haven, zodat een aangesloten beschermingslint gecreëerd wordt. De mogelijkheden voor deze integratiemogelijkheden voor de zeewering variëren per alternatief. Ze hangen af van de beschikbare ruimte waarin kustbeschermingsmaatregelen kunnen worden uitgevoerd. Voor alle duidelijkheid: deze aansluiting is mogelijk in alle voorgestelde alternatieven voor de havens en de strandzones. Wat maakt dat we op dit aspect hieronder niet verder ingegaan.

De integratie van het alternatief voor de strandzones en het alternatief voor havens wordt dus bepaald door de noodzaak tot aanpassing van de havendammen vanuit perspectief strandzone en perspectief haven. En dat in combinatie met wat de potentiële impact van deze keuze is op ofwel het havenalternatief of het alternatief voor de strandzones.

Tot slot: in het strategisch beleidsplan Kustvisie worden geen andere uitbreidingen van havens beschouwd dan deze noodzakelijk voor het functioneel maken van het voorgestelde alternatief. Dergelijke uitbreidingen kunnen de komende decennia wel mogelijks gebeuren vanuit economische redenen om de havenactiviteiten op te schalen, de activiteiten her in te delen of verlies van terreinen elders te compenseren. Uiteraard zal een zeewaartse uitbreiding van een haven invloed hebben op de omliggende strandzones en voor zandtoename zorgen in de oksels van de strekdammen. Daardoor – zouden stranden kunnen verbreden ten oosten en westen van de strekdammen en erosieve zones kunnen ontstaan aan de zeebodem nabij de havenmond en verderop langsheen de strandzones.

Aansluiting op de buurlanden

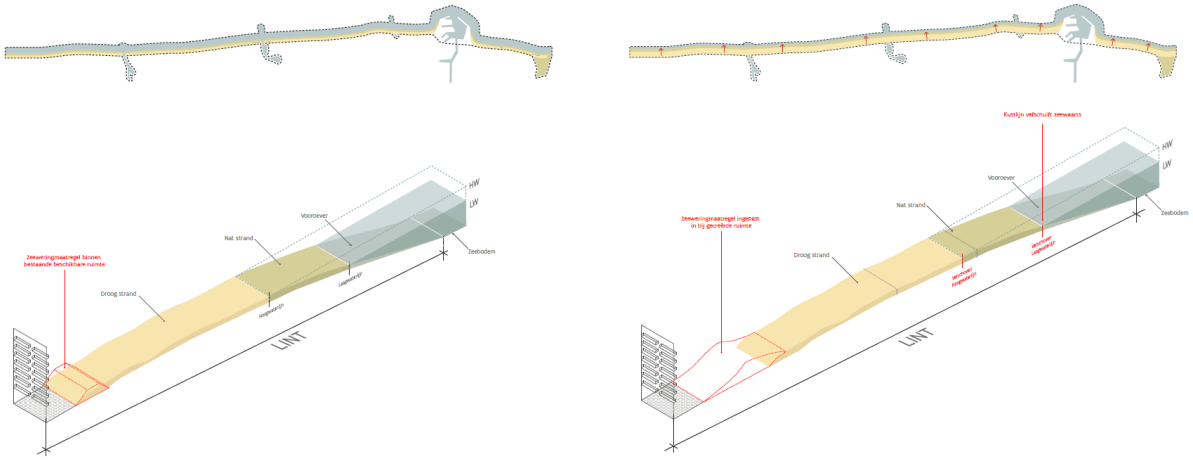
Met het strategisch beleidsplan Kustvisie staan we sowieso een paar stappen verder dan onze buurlanden. We gaan immers nu al de nodige ruimte vastleggen, om ook in de verre toekomst onze kust te beschermen. Elk van de voorliggende alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie sluit zonder problemen aan op de kustbescherming van onze buren.

De grens met **Frankrijk** bevindt zich in een uitgestrekt duingebied. In elk van de redelijke alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie worden aan de Franse grens zandige oplossingen voorgesteld. Wat neerkomt op een verbreding en versterking van stranden en duinen. De theoretische abrupte overgang, met een sprong in de kustlijn ter hoogte van de Franse grens, zal in realiteit een graduele en natuurlijke overgang zijn. De vooruitgeschoven kustlijn richting zee zal zo ook in Frankrijk doorlopen als ook Frankrijk besluit om zeewaarts te bewegen. Door het adaptieve karakter van zandsuppleties (= strandophogingen die meegroeien met de zeespiegelstijging) en de interactie met de golven en stromingen, zal er een geleidelijke overgang gecreëerd worden.

De aansluiting met de kustbescherming in **Nederland** wordt gemaakt ter hoogte van het Zwin. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. De dijken rondom het Zwin zullen op termijn verhoogd worden en ook hier zal een afstemming gebeuren tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. De redelijke alternatieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie leiden op basis van de modelleringen niet tot grootschalige wijzigingen in de morfologische processen aan Nederlandse zijde. Daarbij is het behoud en de aanpassing van de strandhoofden ter hoogte van de Vlaamse Oostkust echter van groot belang (integraal onderdeel van de redelijke alternatieven Kustvisie). Het ontwerp van deze strandhoofden dient verder in detail te worden uitgewerkt in een latere projectfase.

3.3 Redelijke alternatieven strandzones

Voor de strandzones zijn **twee redelijke alternatieven** onderzocht: **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts'.** De naamgeving verwijst naar de ligging van de kustlijn en het kustbeschermingslint in de alternatieven: op de plek zoals we deze vandaag kennen ('Ter plaatse') of meer richting zee ('Zeewaarts'). Het kustbeschermingslint reikt hier telkens van de boulevard of duingebied tot en met de vooroever. Bij 'Zeewaarts' verschuift de kustlijn richting zee waardoor er meer ruimte ontstaat voor de kustbeschermingsmaatregelen. Onderstaande figuur toont dit concept voor beide alternatieven.



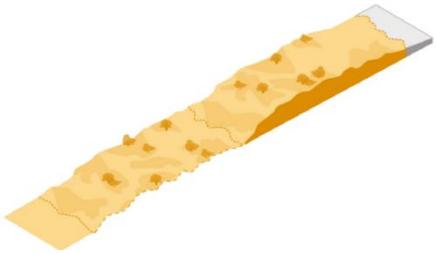
Figuur3-4: Links: Het lint bij kustlijn 'Ter plaatse' – maatregelen passen binnen de vandaag beschikbare ruimte; Rechts: het lint bij kustlijn 'Zeewaarts' – de kustlijn verschuift zeewaarts waardoor meer ruimte ontstaat voor kustbeschermingsmaatregelen.

3.3.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de strandzones

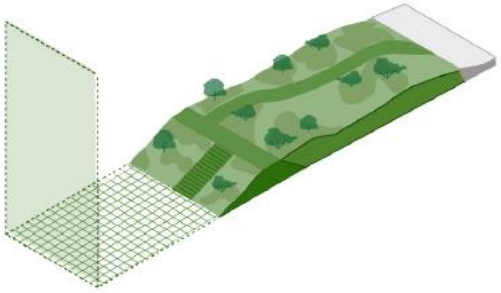
3.3.1.1 Bouwstenen voor de strandzones

Voor de **strandzones** onderscheiden we **3 verschillende types kustbeschermingsmaatregelen: hard, zacht of hybride**. Elk van deze drie types maatregelen werkt in combinatie met het voorliggende strand en de vooroever.

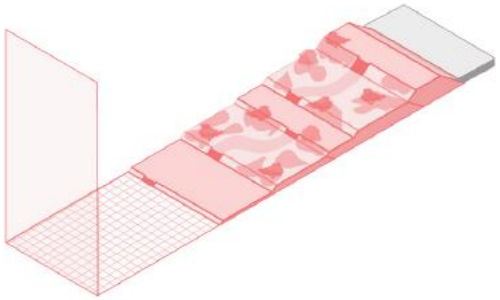
- *Zachte maatregelen*: zoals bijvoorbeeld duinen, strandsuppleties,... Door het aanleggen van nieuwe beschermende duinengordels of het versterken van bestaande duinen kan een volledig zandige zeewering worden gevormd. Nieuwe duinengordels zijn het breedste (in vergelijking met hybride en harde maatregelen). Bij lagere zeespiegelstijgingen kunnen strandsuppleties lokaal voldoende zijn als kustbeschermingsmaatregel.



- *Hybride* kustbeschermingsmaatregelen zijn oplossingen waarin harde maatregelen (vb. dijken) gecombineerd worden met zachte maatregelen (vb. duinen). Een mooi voorbeeld is de nieuw aangelegde grasdijk in Westende. Hybride kustbeschermingsmaatregelen hebben doorgaans een kleinere ruimtelijke voetafdruk dan duinengordels en een grotere ruimtelijke voetafdruk dan dijken.

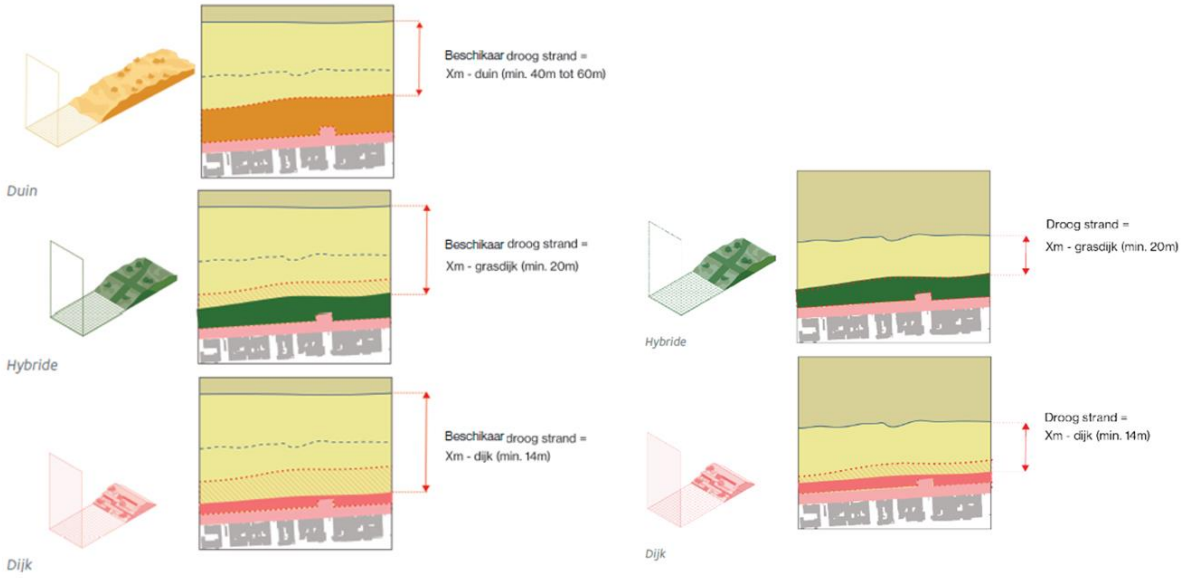


- *Hard*: Dijken en stormmuren zijn voorbeelden van een volledig harde kustbescherming. Dijken kunnen als verharde structuur in de publieke ruimte van de boulevards geïntegreerd worden. Dijken vormen de meest compacte zeewering, maar kunnen afhankelijk van de invulling (vb. park) ook breed worden uitgevoerd.



Een **alternatief kan meer of minder ruimte bieden** voor het inpassen van de kustbeschermingsmaatregelen. Onderstaande figuur toont een vergelijking tussen de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt aanzienlijk meer ruimte voor het inpassen van verschillende types kustbeschermingsmaatregelen. Immers, wanneer het kustbeschermingslint ruimte biedt voor het behoud van het huidige droog strand én de inpassing van een beschermend duinlichaam, zal er sowieso ook ruimte zijn voor het inpassen van dijken of hybride oplossingen, waarbij zelfs de boulevard kan verbreed worden.

De alternatieven verschillen onderling in de ruimte die het kustbeschermingslint biedt, waardoor ook het type maatregelen dat kan ingepast worden binnen deze ruimte anders zal zijn. De logische opbouw van elk alternatief en de mogelijke type maatregelen worden hierna beschreven.



Figuur 3-5:Principe inpassingen maatregelen in het kustbeschermingslint. Links: Weergave van inname droog strand in het alternatief 'Zeewaarts' bij de type oplossingen duin, hybride en dijk; Rechts: Weergave van inname droog strand in het alternatief 'Ter plaatse' bij de type oplossingen hybride en dijk.

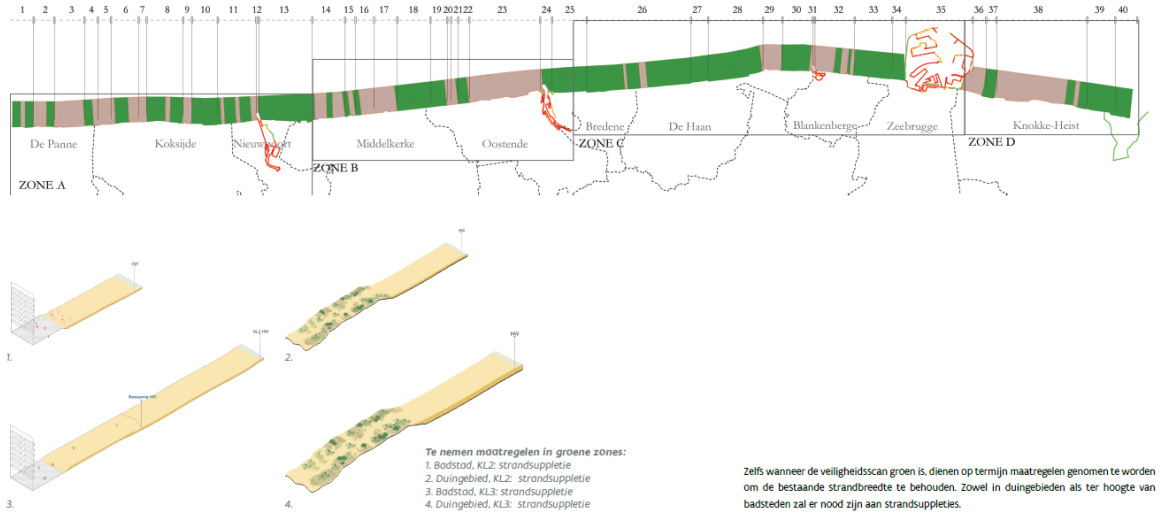
3.3.1.2 Algemene uitgangspunten

Alle alternatieven voor de strandzones bieden **bescherming tegen een 1000-jarige stormvloed**, ook na zeespiegelstijging. Vertrekkend van de resultaten van de veiligheidsscan voor de Vlaamse kust (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022), werd bepaald waar maatregelen nodig zijn en voor welke zeespiegelstijging.

Voor deze locaties werd er **ontwerpend onderzoek** uitgevoerd op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe de alternatieven vorm te geven, in overleg met de stakeholders.

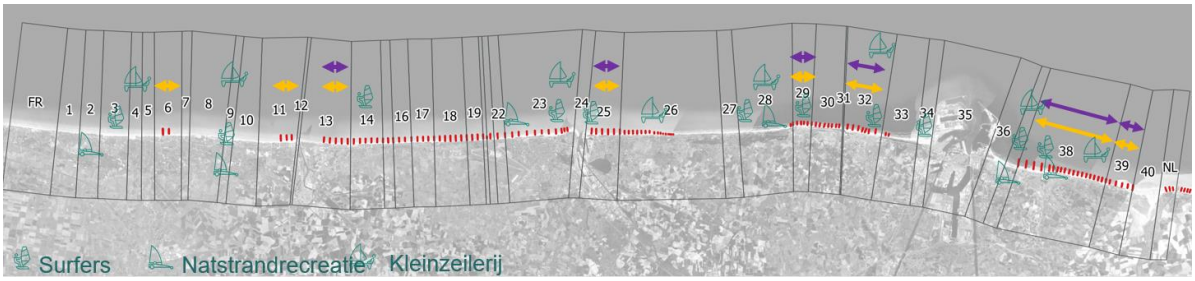
Bij het **ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen** werden een aantal uitgangspunten gehanteerd:

- Waar de kust vandaag al uitsluitend door duinen beschermd wordt, worden enkel zachte maatregelen voorgesteld. Hierbij worden ook geen nieuwe duinvoetverstevigingen tussen strand en duin voorzien.
- Een duin biedt voldoende bescherming wanneer deze een minimaal zandvolume bevat, zodat ook tijdens stormen voldoende buffer aanwezig blijft. Per kustvak en per zeespiegelstijgingsniveau werden grootteorde dimensies bepaald (hoogte, breedte en zandvolume). Voor de Vlaamse kust werd een minimale breedte gevonden van 40 à 60 m voor een duin om voldoende kustbescherming te bieden. Bij voorkeur wordt dit gecombineerd met een minimaal droog strand van ongeveer 35 m, om het duin blijvend te voeden. Dit laatste is toegepast als een van de elementen in het bepalen van de zeewaartse verplaatsing in 'Zeewaarts'.
- Voor een badplaats werden de 3 types kustbeschermingsmaatregelen beschouwd (zacht / hybride / hard), indien er voldoende ruimte binnen het kustbeschermingslint is. De 'zachte' maatregelen hebben steeds de grootste ruimte inname. Hybride en harde maatregelen zijn doorgaans iets compacter.
- De afmetingen (hoogte en breedte) van de harde en hybride kustbeschermingsmaatregelen variëren van kustvak tot kustvak. Per kustvak en per zeespiegelstijgingsniveau werden grootteorde dimensies bepaald. Typische hoogtes per zone worden in §3.3.2 en §3.3.3 gerapporteerd (zie Tabel 3-1, Tabel 3-2 en Tabel 3-3).
- De helling van het nat en droog strand is dezelfde als in de bestaande situatie. Dit impliceert dat de korrelgrootte voor de strand- en vooroeversuppleties gelijkaardig is aan de huidige korrelgrootte op de stranden en de vooroever.
- Er wordt aangesloten op de vooroever met een helling van 1/30 (3%), wat iets hoger is dan in de bestaande situatie. Deze helling zal zich door de natuurlijke hydromorfologische processen herstellen.
- In elk alternatief zijn er overal langsheen de kust strandsuppleties nodig om minimaal mee te groeien met de zeespiegelstijging. Deze suppleties zijn nodig om de huidige strandbreedte én een vloeiende aanéén gesloten kustlijn zonder bruuske sprongen te bewaren, ook op locaties waar er geen veiligheidsprobleem is.



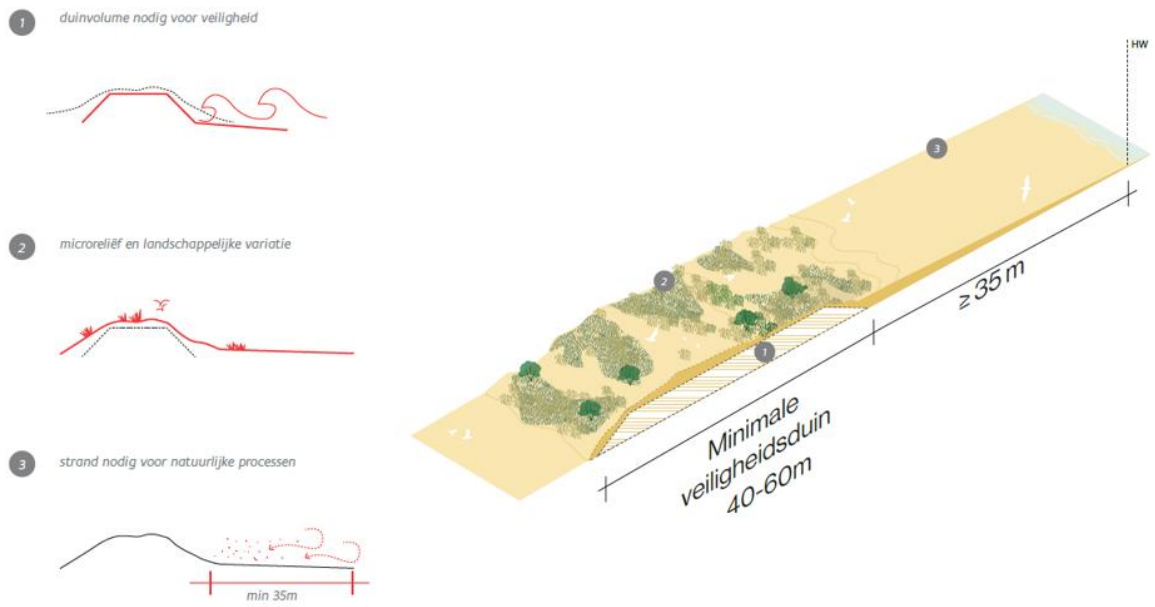
Figuur 3-6: Aanduiding van de kustvakken met strandophoging en/ of verbreding, omwille van (minimaal) het behoud van de kustlijn, bij +1m zeespiegelstijging.

- Om de onderhoudshoeveelheden te beperken is er een noodzaak om erosiebeperkende maatregelen zoals bijvoorbeeld strandhoofden te voorzien in een aantal kustvakken. Dit gaat over zones waar ook op vandaag al strandhoofden aanwezig zijn. Afhankelijk van het alternatief is dit nodig in meer of minder kustvakken (zie onderstaande figuur). Specifiek ten westen van het Zwin zijn nieuwe strandhoofden nodig om verhoogde verzanding van het Zwin te voorkomen. Deze maatregelen maken integraal deel uit van de alternatieven.



Figuur 3-7: Aanduiding van de kustvakken waar erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) moeten voorzien worden: gele pijlen voor het alternatief 'Ter plaatse'; paarse pijlen voor het alternatief 'Zeewaarts' (voor +3 m zeespiegelstijging). De rode streepjes tonen waar er in de huidige toestand strandhoofden aanwezig zijn. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

- Een duin hoeft niet per se artificieel gesuppleerd of 'gebouwd' te worden, maar kan natuurlijk ontstaan en aangroeien mits aan een aantal randvoorwaarden voldaan wordt:
  - Een voldoende breed droogstrand en voorduin om het nodige duinvolume een plaats te bieden.
  - Een voldoende breed droogstrand zodat het eolisch zandtransport genoeg zand richting het duin aanvoert.
  - De aanwezigheid van voldoende sediment in het systeem: dit kan gerealiseerd worden door strand- en vooroeversuppleties.
  - Een passend beheer van de nieuwe duinen (vb. beperken van betreding, geen opruiming vloedmerk, garanderen van invangcapaciteit door beplanting, rijshouthagen...).

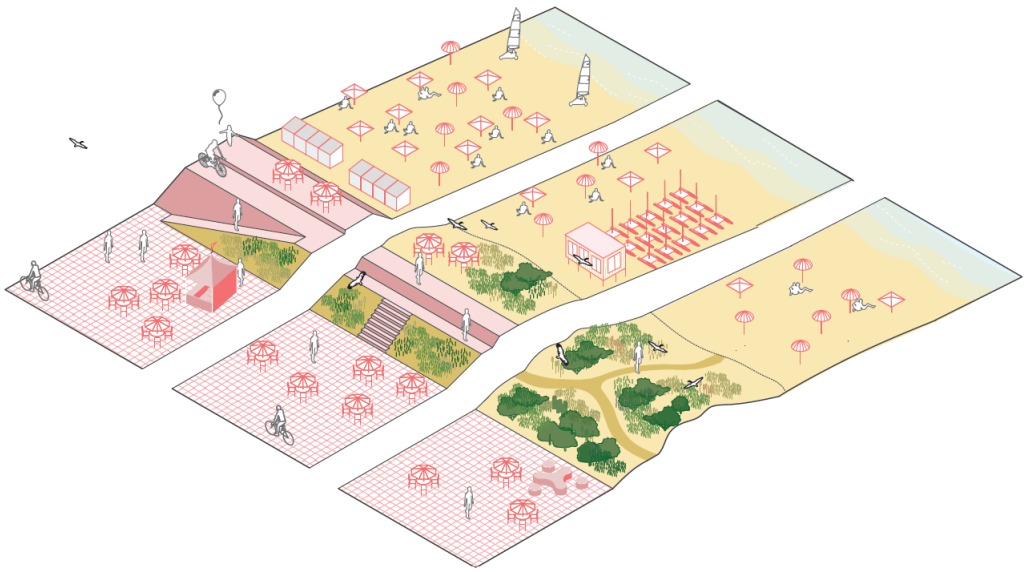


Figuur 3-8: Principes voor de opbouw van een veilig duinmassief, met potentie voor natuurlijke duinaangroei.

Per alternatief werd ook **een stappenplan** uitgewerkt waarbij telkens voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging bepaald werd welke maatregelen en bijhorende ruimte voorzien moeten worden om onze kust te blijven beschermen tegen een 1000-jarige stormvloed. Daarbij werd ook rekening gehouden met de oprekbaarheid van maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid. Het verderzetten en uitbreiden van het Masterplan Kustveiligheid kan immers een eerste stap vormen in de verdere aanpassing van de zeewering aan verhoogde zeespiegelstijging.

Voor een **visualisatie van de alternatieven** wordt verwezen naar de strandzoneatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Samen met de stakeholders werd er binnen het afgebakende kustbeschermingslint op zoek gegaan naar potentiële invullingen om verder inzicht te verschaffen in de **kansrijkheid** van deze oplossingen, dit zowel voor natuur, landschap, toerisme-recreatie als lokale economie. Onderstaande figuur toont enkele invullingen ter illustratie.

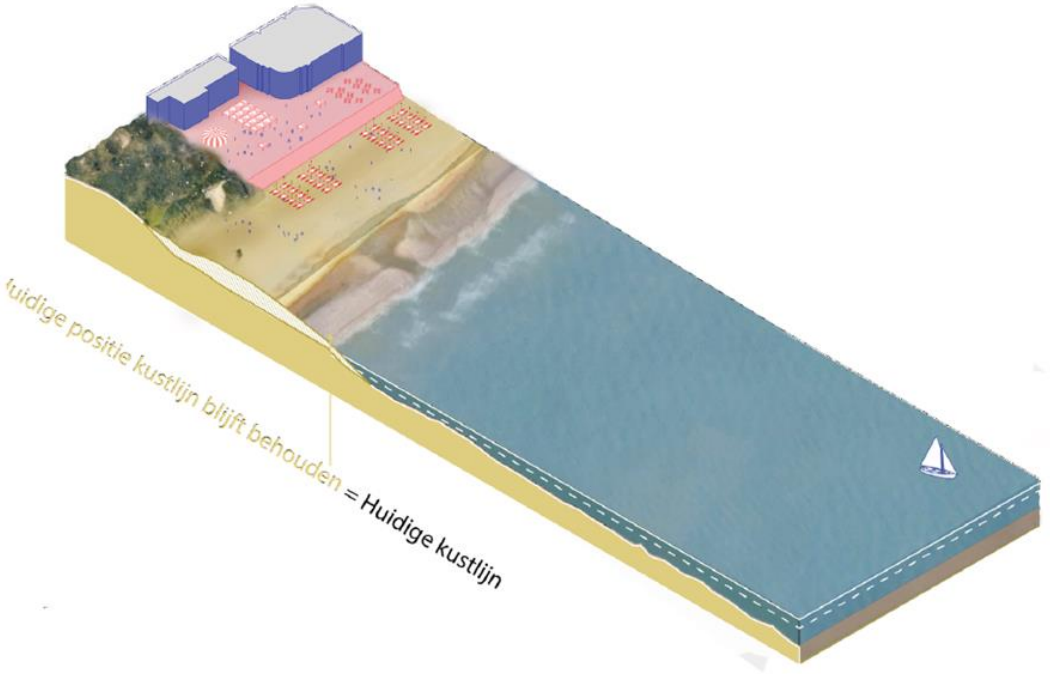
De potenties werden in deze fase gezocht binnen de ruimte van het afgebakende kustbeschermingslint van elk alternatief, in hoofdzaak bepaald door de ruimte nodig voor een kwalitatieve inpassingen van de beschouwde kustbeschermingsmaatregelen. In de toekomst, bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief op projectniveau en de verankering van het kustbeschermingslint kan het lint verder 'gekneed' worden. Het is mogelijks interessant na te denken over een 'breder lint' in functie van koppelkansen (zie ook Actieplan).



Figuur -3-9: Diverse mogelijke invullen van het kustbeschermingslint, in combinatie met andere gebruiken.

3.3.2 Alternatief 'Ter plaatse'

Het alternatief 'Ter plaatse' gaat uit van het **behoud van de huidige kustlijnligging**, het behoud van de huidige gemiddelde laagwaterlijn. Dat betekent dat de **toekomstige zeewering ingepast** moet worden binnen de ruimte van de **bestaande kustbeschermingszone**. Deze zone omvat het deel van de kust en de Noordzee dat een rol speelt bij de natuurlijke (bijvoorbeeld duinen en strand) en kunstmatige (bijvoorbeeld dijk, golfbreker en stormmuur) bescherming van de kust tegen overstromingen.



Figuur3-10: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft behouden op de huidige positie.

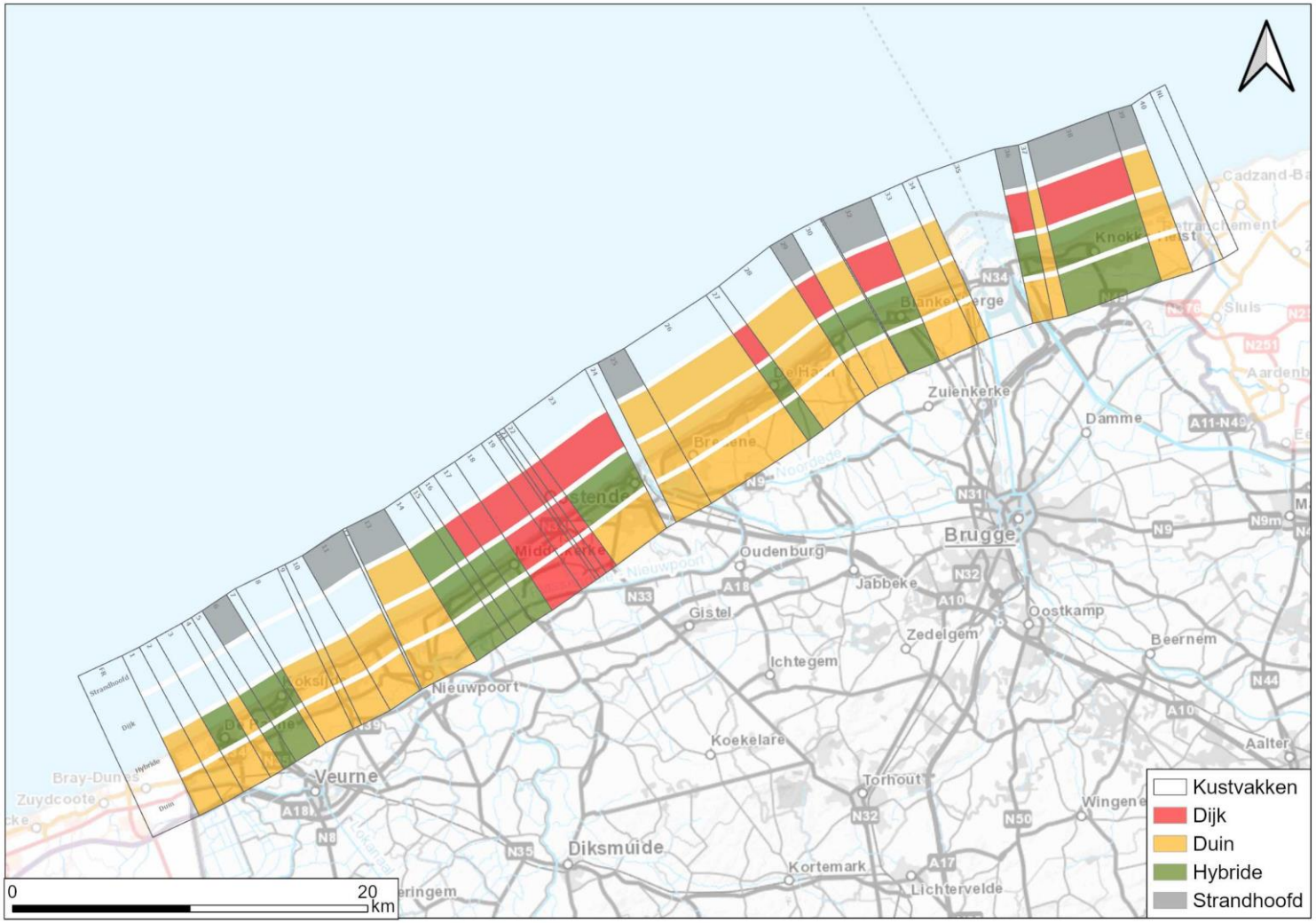
3.3.2.1 Vormgeving van het lint

Omdat het alternatief 'Ter plaatse' uitgaat van het behoud van de huidige positie van de kustlijn, de gemiddelde laagwaterlijn, moeten toekomstige kustbeschermingsmaatregelen ingepast worden binnen de kustbeschermingszone zoals we die vandaag kennen. Stranden en duinen komen hoger te liggen en de noodzakelijke kustbeschermingsmaatregelen worden opgetrokken ter hoogte van de boulevards in badplaatsen.

Om de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen op het droog strand te beperken, worden de toekomstige maatregelen compact gehouden. Voor badplaatsen zijn voornamelijk harde en eventueel hybride maatregelen (zoals bijvoorbeeld de grasdijk in Westende) mogelijk. De toekomstige kustbeschermingsmaatregelen bij 'Ter plaatse' zullen immers een deel van het droog strand innemen. Ter hoogte van badplaatsen is er doorgaans onvoldoende plaats om een duin voor de bestaande dijk in te passen, wanneer een minimale breedte van ongeveer 30m droog strand voor de diverse strandactiviteiten behouden dient te worden. De breedte van het nat strand blijft gelijk.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per strandzone onderzocht welke stappen er nodig zijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, en welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie. De kaart hieronder toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone, voor +3 m zeespiegelstijging.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per alternatief van de strandzones onderzocht welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie, op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe om de verschillende varianten dijk/duin/hybride samen te stellen. In een dijkvariant worden harde kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en hybride of zachte maatregelen waar het moet. In een duinvariant worden zachte kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan. Wanneer zachte maatregelen niet kunnen, worden hybride maatregelen voorzien. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, worden harde maatregelen genomen. In een hybridevariant worden hybride kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en zachte maatregelen waar het moet. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, wordt een dijkmaatregel voorzien. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijkmaatregel voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride- of een duinmaatregel voorzien. Aan de Westkust, bestaat dus enkel de hybride- of de duinvariant. De dijkvariant wordt hier niet beschouwd. Onderstaande figuur toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone voor de 3 varianten, voor +3 m zeespiegelstijging.

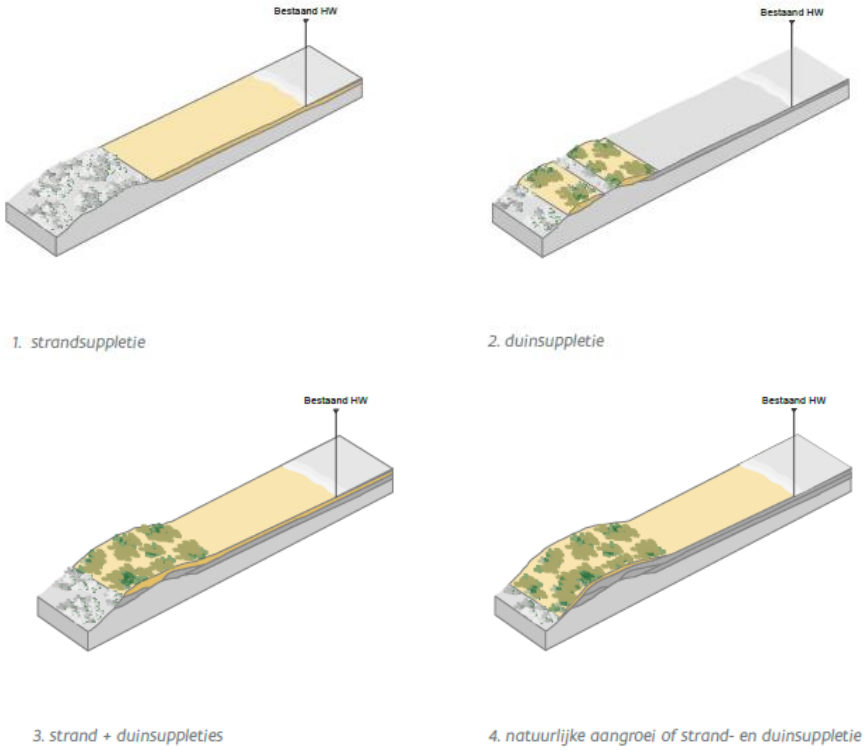


Figuur 3-11: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging

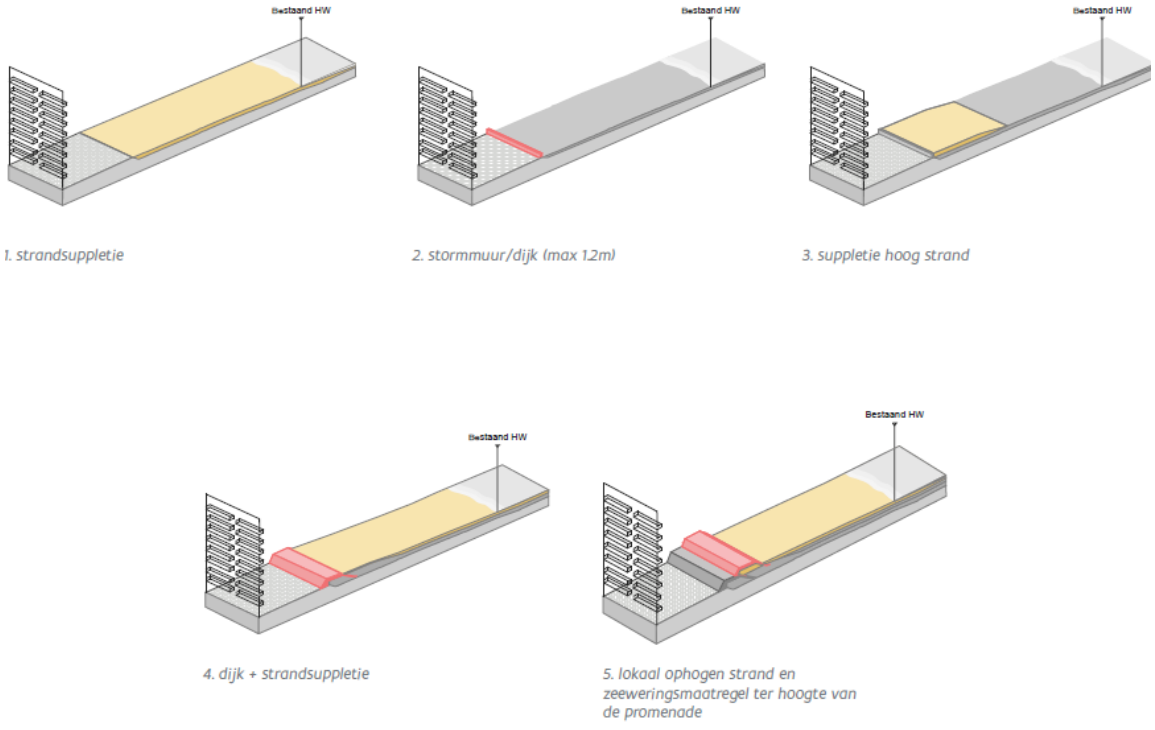
3.3.2.2 Stappenplan

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per strandzone onderzocht welke stappen er nodig zijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, en welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie. De figuur hieronder toont hoe het alternatief 'Ter plaatse' kan **meegroeien met de zeespiegelstijging** in verschillende tussenstappen. De kustbeschermingsmaatregelen worden dus geleidelijk aan hoger, binnen de momenteel reeds beschikbare ruimte.

De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Ter plaatse', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 3-1.



Figuur 3-12: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het strand ter hoogte van duingebieden voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW.



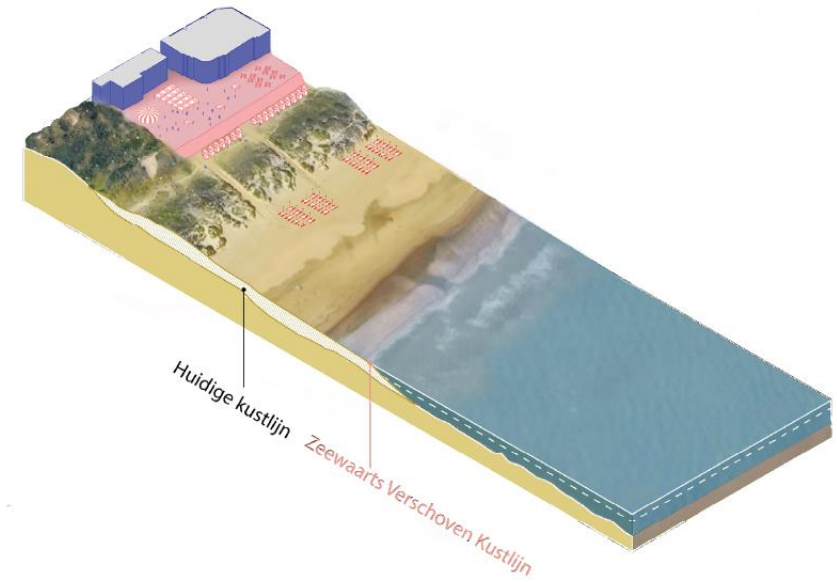
Figuur3-13: Principe stapsgewijze ophoging van de dijk en het strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW.

Tabel 3-1 Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Ter plaatse' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
Bereik droogstrandbreedte (m)	9 - 208	9 - 118	9 - 118	9 - 118	39 - 108	24 - 88	24 - 88	24 - 88	48 - 123	47 - 103	47 - 103	47 - 103	36 - 202	35 - 144	35 - 144	35 - 144
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	247 - 417	247 - 417	247 - 417	185 - 261	185 - 261	185 - 261	185 - 261	187 - 265	187 - 265	187 - 265	187 - 265	146 - 245	146 - 245	146 - 245	146 - 245
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		-5%	-5%	-5%		-6%	-6%	-6%		-4%	-4%	-4%		-7%	-7%	-7%
Huidige gemiddelde kruinhoogte (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,9	+0 – 2,8	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 – 2,9	+2,5 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 - 3,4	+0 – 4,9	9 – 12,5	+0 – 1,2	+0 – 2,2	+0.5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	+13	+13	+13	249	+11	+13	+13	315	+14	+16	+16	354	+8	+9	+9
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+8,41	+8,11	+9,22		+4,08	+5,35	+6,49		+7,01	+7,08	+8,49		+4,85	+4,34	+5,35

3.3.3 Alternatief 'Zeewaarts'

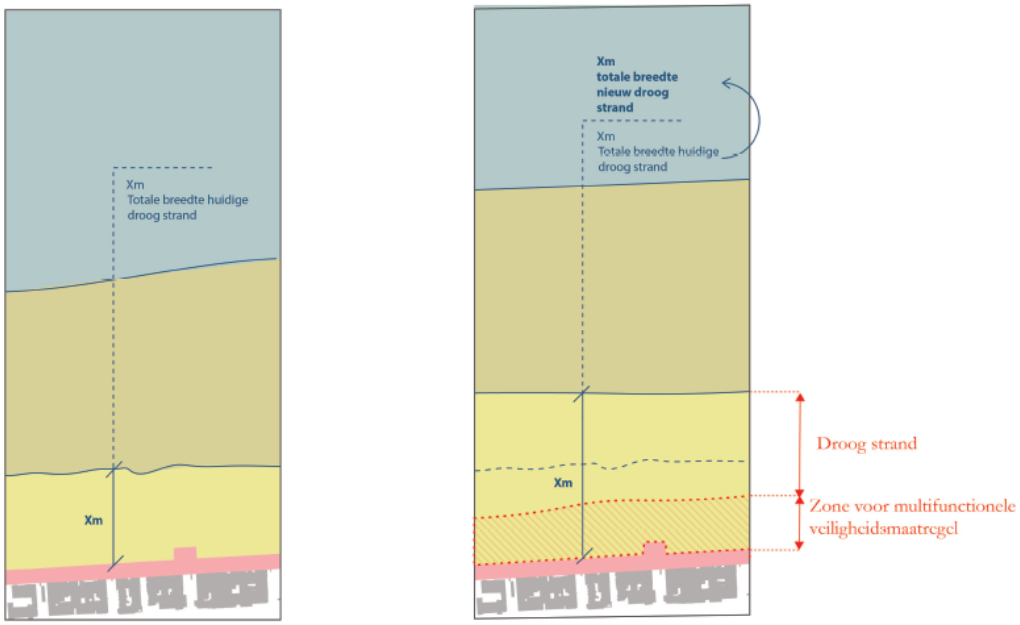
Het alternatief 'Zeewaarts' heeft als uitgangspunt dat **de kustlijn zeewaarts verschuift** langsheen de volledige kust en er dus een breder kustbeschermingslint ontstaat. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt aanzienlijk meer ruimte voor het inpassen van de kustbeschermingsmaatregelen dan het alternatief 'Ter plaatse'.



Figuur3-14: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts.

3.3.3.1 Vormgeving van het lint

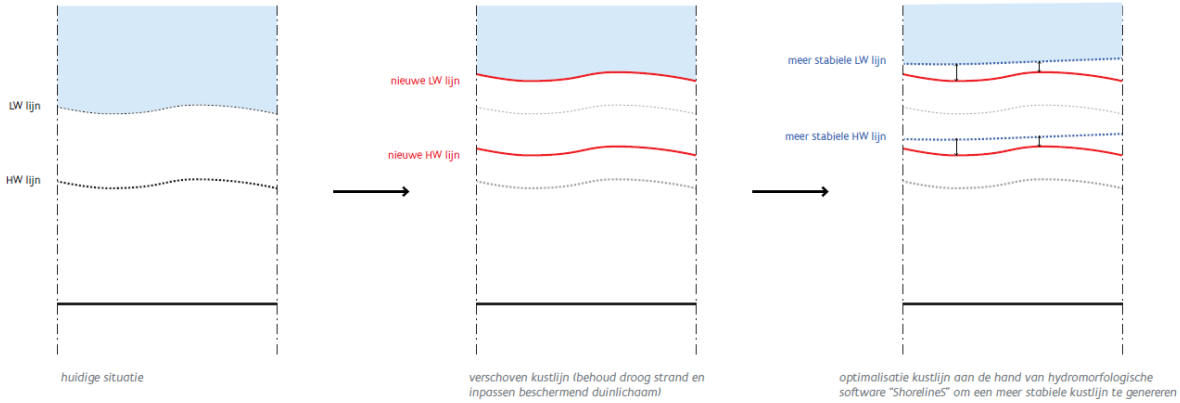
Het alternatief 'Zeewaarts' gaat uit van een **maximaal zandige kustverdediging** langsheen de kust, van Frankrijk tot Nederland. Daarom wordt overal ruimte voorzien voor het inpassen van een veilig duinlichaam (40 à 60 m breed). Bovendien gaat dit alternatief uit van het behoud van de breedte van het droog strand. Hierdoor is het lint ook ruim genoeg om ook dijken of hybride oplossingen kwalitatief te kunnen inpassen, waarbij ook bijvoorbeeld de boulevard verbreed kan worden. Omdat er meer ruimte beschikbaar is, zijn de vormgevingsmogelijkheden van de kustbeschermingsmaatregelen in alternatief 'Zeewaarts' vrijwel oneindig.



Figuur3-15: Weergave van breedte/ruimte van het droog strand in de huidige situatie (links) en de potentiële ruimte nieuw droog strand voor het alternatief 'Zeewaarts' (rechts).

Bij deze zeewaartse uitbreiding van het strand en de verplaatsing van de kustlijn wordt de kustlijnvorm aangepast om een **meer stabiele kustlijn** te creëren. Dit kunnen we doen door het langstransport langsheen de kust te beperken, door de kustlijnoriëntatie te wijzigen en sprongen in de kustlijn te vermijden.

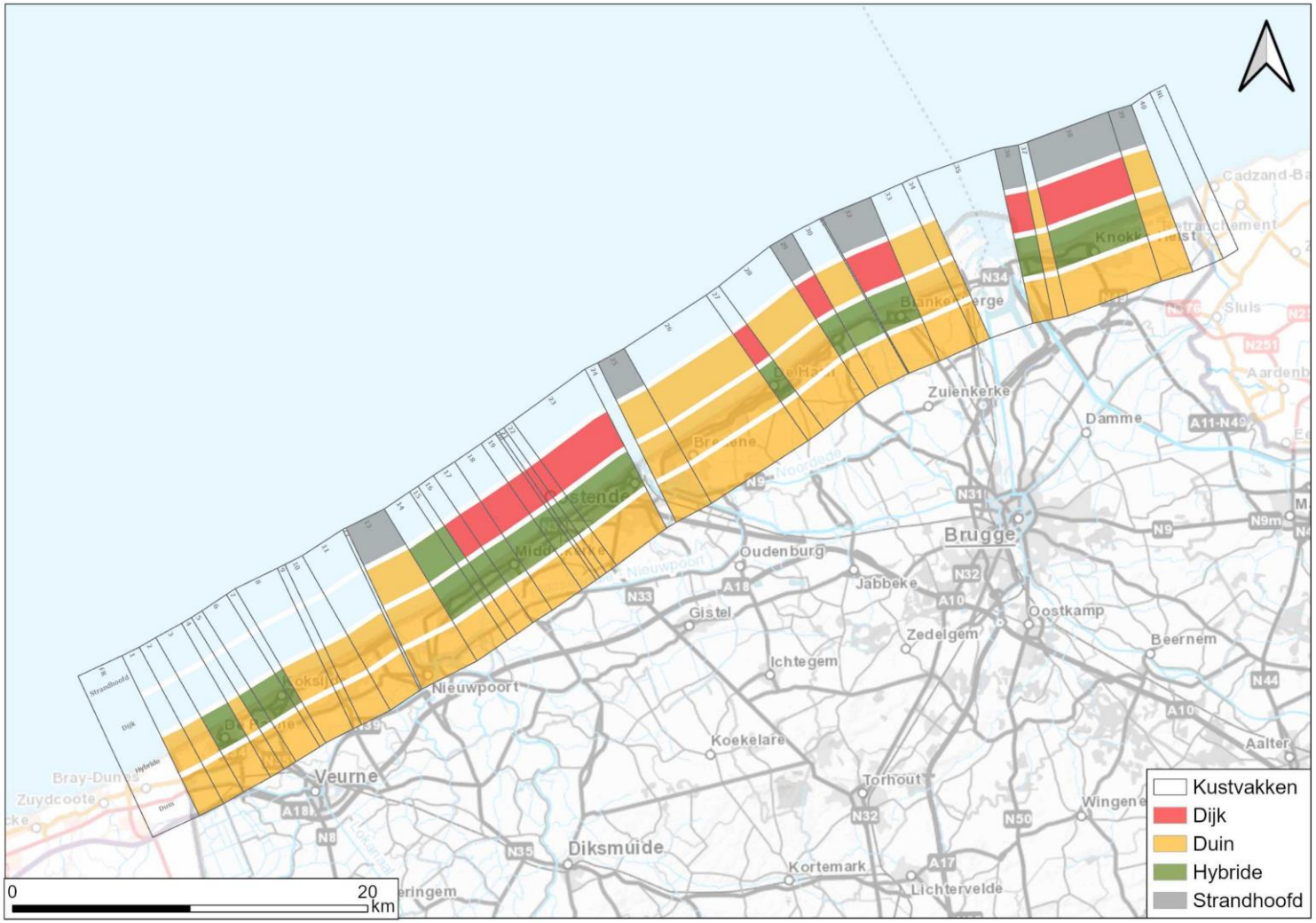
We voorzien dus niet enkel de minimale breedte van de zachte kustbeschermingsmaatregel per kustvak, maar zorgen voor een vloeiende kustlijn doorheen de hele strandzone. Hierdoor krijgen een aantal kustvakken een breder strand dan strikt noodzakelijk voor de veiligheid. Zo resulteert alternatief 'Zeewaarts' uiteindelijk in een zeewaartse verschuiving van de kustlijn met gemiddeld 95 à 115 m bij + 3m zeespiegelstijging. Deze **zeewaartse verschuiving de kustlijn** gebeurt niet per kustvak, maar telkens voor groter aaneengesloten gehelen (meerdere kustvakken), waarbij een vloeiende kustlijn een aandachtspunt blijft. Op termijn resulteert dit in een zeewaartse verschuiving voor de volledige strandzone, tussen twee havens, waarbij de stranden aansluiten op de havendammen. Dit principe wordt ook getoond op onderstaande figuur.



Figuur3-16: Ontwerpprincipes van een meer stabiele kustlijn. De zeewaartse verschuiving gebeurt steeds per strandzone, dus tussen de havens.

Door de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zal alternatief 'Zeewaarts' een breder kustbeschermingslint hebben in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor is er ook **meer potentie voor natuurlijke duinaangroei** (meer ruimte) **en natuurlijke dynamiek** voor duinherstel (grotere zandbuffer). Daardoor zou de kust beleefd kunnen worden als één aaneengesloten robuust duinenlandschap, reikend van de Franse tot de Nederlandse grens met de bijhorende toeristische en ecologische kansen.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per alternatief van de strandzones onderzocht welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie, op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe om de verschillende varianten dijk/duin/hybride samen te stellen. In een dijkvariant worden harde kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en hybride of zachte maatregelen waar het moet. In een duinvariant worden zachte kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan. Wanneer zachte maatregelen niet kunnen, worden hybride maatregelen voorzien. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, worden harde maatregelen genomen. In een hybridevariant worden hybride kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en zachte maatregelen waar het moet. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, wordt een dijkmaatregel voorzien. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijkmaatregel voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride- of een duinmaatregel voorzien. Aan de Westkust, bestaat dus enkel de hybride- of de duinvariant. De dijkvariant wordt hier niet beschouwd. Onderstaande figuur toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone voor de 3 varianten, voor +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 3-17: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging.

3.3.4 Stappenplan

In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse', biedt het alternatief 'Zeewaarts' de mogelijkheid om ten gepaste tijde **in één stap of meerdere kleine stappen** doorheen de tijd de **kustlijn zeewaarts** te verplaatsen en op die manier meer droog strand te creëren. Ze zijn beschouwd als **twee uitvoeringsvarianten** van het alternatief 'Zeewaarts': 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong'. Het kustbeschermingslint voor deze uitvoeringsvarianten is identiek.

3.3.4.1 'Zeewaarts – in één sprong'

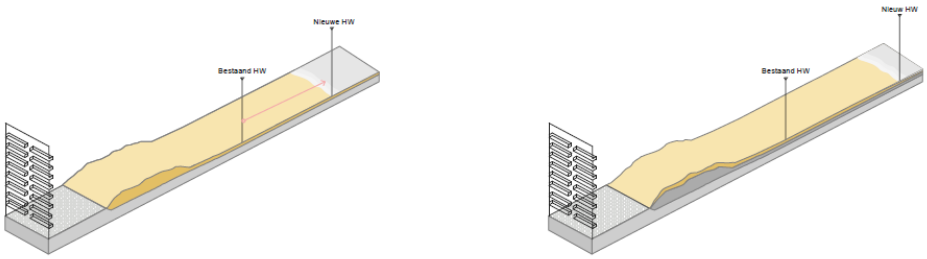
In de uitvoeringsvariant wordt er meteen, al bij +1 m zeespiegelstijging een sprong zeewaarts gemaakt. Dit creëert meteen veel mogelijkheden voor de vormgeving van de kustbeschermingsmaatregelen én opportuniteiten voor toerisme, recreatie, natuur, etc.

De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 3-2.

1. zeewaarts verschuiven kustlijn via strandsuppleties
2. aangroei stimuleren/aanleggen van een beschermend duinlichaam

3. Bij een toenemende zeespiegel wordt het strand verder opgehoogd en groeien duinen verder aan op natuurlijke wijze of worden ze gesuppleerd

Figuur 3-18: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.



1. ophogen strand en zeewaarts verschuiven kustlijn via strandsuppleties
2. aangroei stimuleren/aanleggen van een beschermend duinlichaam

3. ophogen strand en duin via suppleties

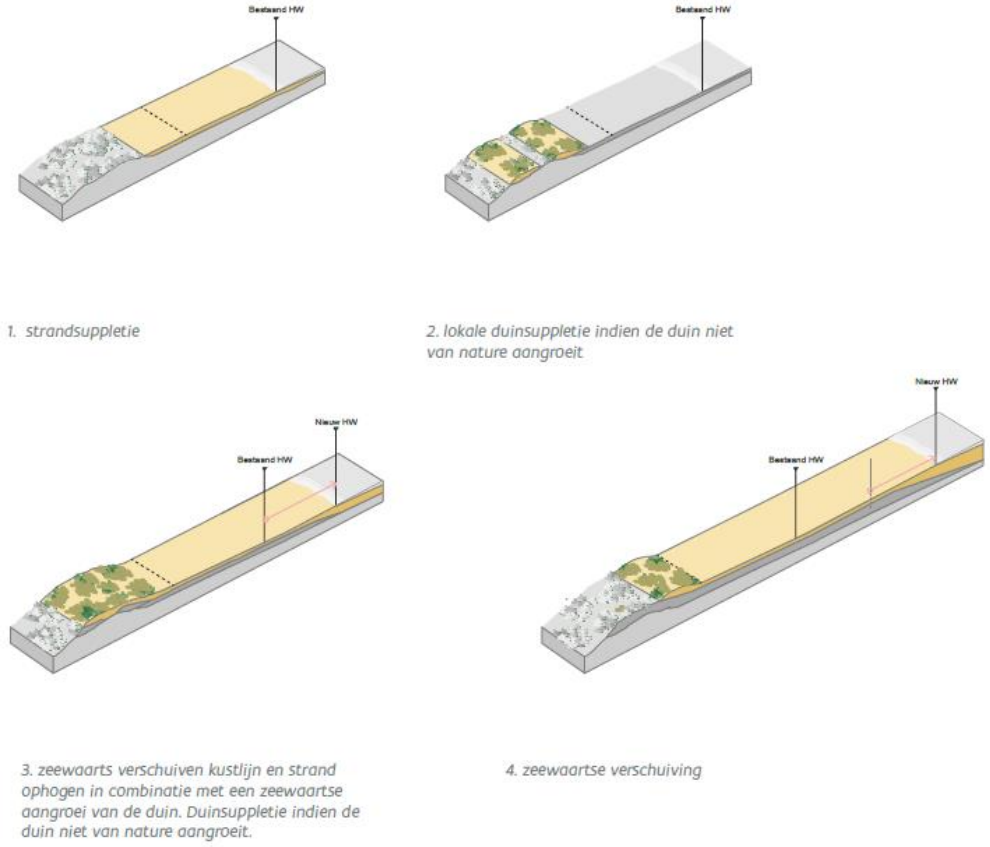
Figuur 3-19: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

Tabel 3-2 Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

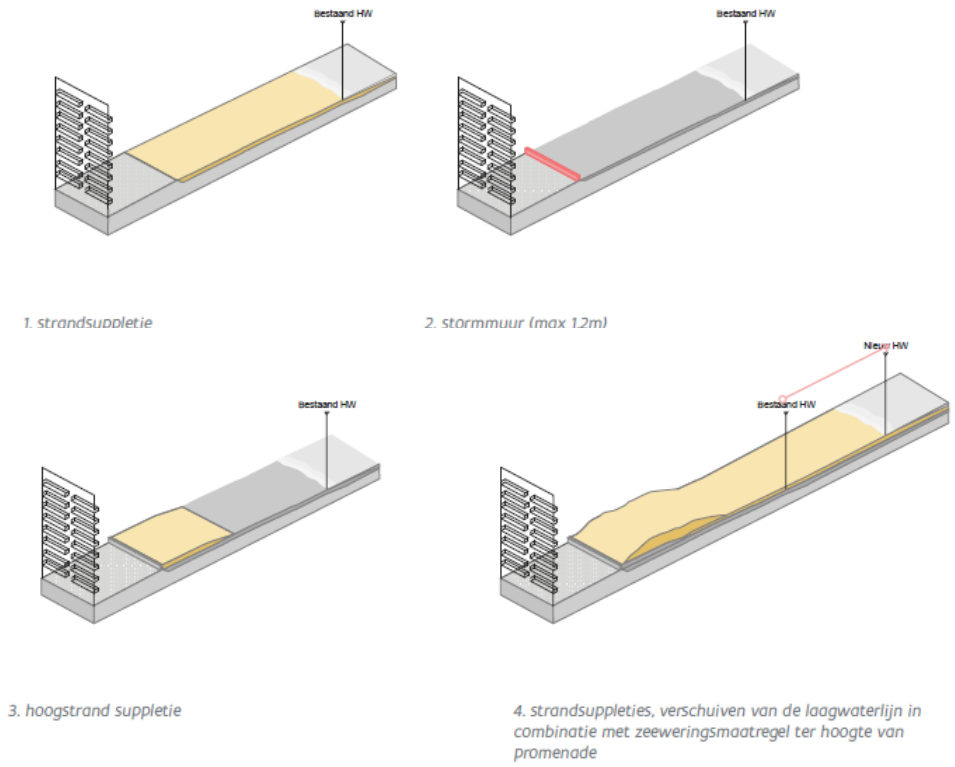
	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidige toestand	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidige toestand	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidige toestand	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidige toestand	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		94	94	94		111	111	111		95	95	95		128	128	128
Bereik droogstrand-breedte (m)	9 - 208	51 - 170	51 - 170	51 – 170	39 - 108	88 - 156	88 - 156	88 - 156	48 - 123	70 - 257	70 - 257	70 - 257	36 - 202	62 - 332	62 - 332	62 - 332
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	255 - 418	255 - 418	255 – 418	185 - 261	186 - 263	186 - 263	186 - 263	187 - 265	186 - 264	186 - 264	186 - 264	146 - 245	145 - 248	145 - 248	145 - 248
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		8%	8%	8%		18%	18%	18%		19%	19%	19%		19%	19%	19%
Huidige gemiddelde kruinhoogte (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,9	+0 – 2,8	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 – 2,9	+0 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,6	+0 – 2,1	+0 – 3,6	9 – 12,5	+0 – 1,2	+0 – 2,2	+0,5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	+59	+63	+65	249	+104	+108	+109	315	+45	+46	+46	354	+43	+46	+47
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+22,62	+10,72	+11,56		+21,00	+9,05	+9,77		+21,62	+10,22	+11,44		+15,08	+6,02	+6,77

3.3.4.2 ‘Zeewaarts – in stapjes’

In de uitvoeringsvariant ‘in stapjes’ wordt er gestart met het verder toepassen en ‘oprekken’ van de kustbeschermingsmaatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid. Er worden suppleties uitgevoerd, al dan niet in combinatie met een lage stormmuur in de badplaatsen, om de kustlijn op de huidige positie te behouden. Afhankelijk van de badplaats of duingebied worden er andere **stappen en kantelpunten** beschouwd, zoals getoond in de schema’s hieronder. Wanneer het niet meer mogelijk is deze kustbeschermingsmaatregelen op een kwaliteitsvolle manier in te passen in de omgeving wordt de kustlijn zeewaarts verschoven zodat meer ruimte ter beschikking komt.



Figuur3-20: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief ‘Zeewaarts – in stapjes’. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

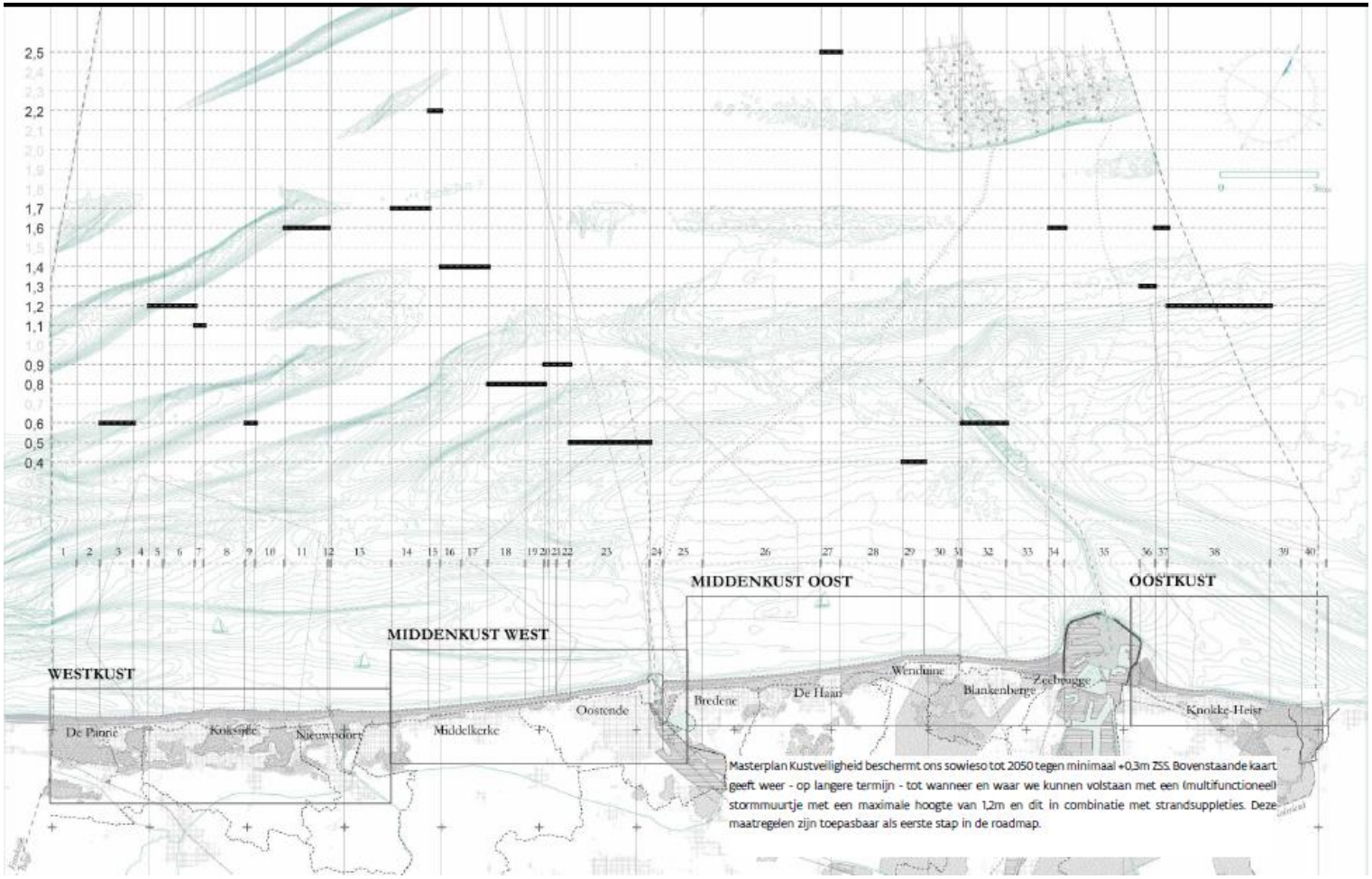


Figuur3-21: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droog strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes: verschillende kantelpunten per kustvak. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

De **kantelpunten in termen van zeespiegelstijging** wanneer een suppletie met stormmuur onvoldoende wordt, of wanneer een duin in combinatie met strandsuppletie niet meer voldoen, werden bepaald per kustvak. Samen met de inzichten van de ontwerpdimensies van de verschillende maatregelen laat dit toe te bepalen wanneer de kustlijn zeewaarts verschoven moet worden. Deze aanpak resulteert in een sterker variërend stappenplan in de ruimte en de tijd, omdat het kantelpunt van de zeewaartse verschuiving verschilt langsheen de kust.

Op de figuur hieronder wordt zichtbaar dat het kantelpunt voor Wenduine al bij 0.40 m zeespiegelstijging ligt. Dat komt omdat de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid tot dat punt voldoende bescherming bieden, maar niet meer binnen dezelfde ruimte verder opgehoogd kunnen worden. Een verschuiving zeewaarts is daar nodig. In andere badplaatsen langsheen de kust is de dijk soms hoger, of is het strand voor de dijk al hoger en breder, waardoor er door kleine aanpassingen (stormmuur en/of lokale strandverhoging) langer bescherming is tegen een 1000-jarige stormvloed. Zo ligt het kantelpunt voor de zeewaartse sprong in De Haan pas bij 2,5 m zeespiegelstijging.

De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 3-3.



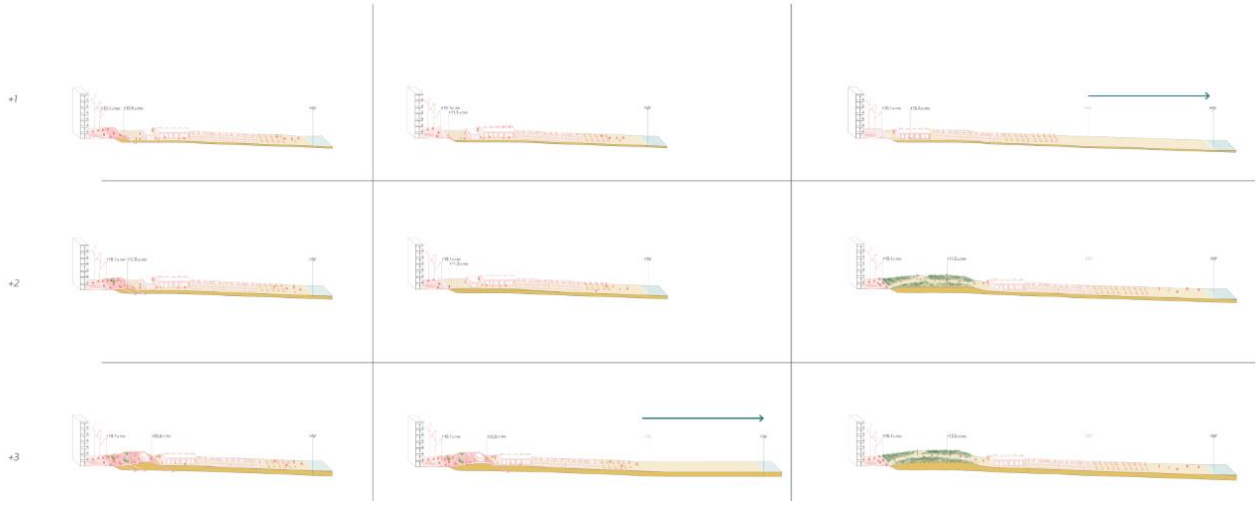
Figuur 3-22: Het Masterplan Kustveiligheid beschermt ons sowieso tot 2050 tegen minimaal +0.3m ZSS. Bovenstaande kaart geeft voor de badplaatsen met een zeedijk weer - op langere termijn - tot wanneer en waar we kunnen volstaan met een (multifunctioneel) stormmuurtje met een maximale hoogte van 1.2m en dit in combinatie met strandsuppleties. Deze maatregelen zijn toepasbaar als eerste stap in het stappenplan voor 'Zeewaarts – in stapjes'.

Tabel 3-3: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		0	62	94		15	27	111		0	21	95		0	36	128
Bereik droogstrandbreedte (m)	9 - 208	9 – 207	48 - 161	51 - 170	39 - 108	48 - 132	48 - 121	52 - 111	48 - 123	48 - 123	75 - 149	69 - 257	36 - 202	36 - 202	65 - 202	62 - 332
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	254 – 418	255 - 418	255 - 418	185 - 261	185 - 262	185 - 262	186 - 263	187 - 265	186 - 256	186 - 256	186 - 264	146 - 245	146 - 243	148 - 243	145 - 248
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		0%	6%	8%		5%	5%	5%		-2%	6%	19%		-1%	3%	19%
Huidige gemiddelde kruinhoogte duinen (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,2	+0 – 1,9	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,2	+0 – 2,9	+0 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,6	+0 – 2,1	+0 – 3,6	9 – 12,5	+0 – 0,7	+0 – 1,8	+0,5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	0	+43	+65	249	0	+48	+109	315	0	+7	+46	354	0	+23	+47
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+8,23	+16,06	+18,70		+6,29	+7,77	+15,38		+6,79	+10,04	+21,62		+4,68	+9,38	+13,82

De volgende figuur toont een **vergelijking van de stappenplannen voor de strandzones**:

- In alternatief 'Ter plaatse' wordt de kustbescherming stelselmatig hoger binnen de bestaande ruimte.
- Alternatief 'Zeewaarts' kent twee uitvoeringsvarianten :
    - In de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in één sprong' wordt al meteen een zeewaartse verschuiving van de kustlijn toegepast om de extra kansen en opportuniteiten te benutten en toe te werken naar een meer stabiele kustlijnvorm. Vervolgens worden binnen die nieuwe ruimte de maatregelen stelselmatig hoger.
    - In de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in stapjes' wordt eerst binnen de bestaande ruimte de maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid verder gezet. Wanneer deze niet meer inpasbaar zijn wordt de kustlijn zeewaarts verplaatst om meer ruimte te creëren voor de kustbeschermingsmaatregelen.



Figuur 3-23: De stappenplannen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor de alternatieven 'Ter plaatse' (links), 'Zeewaarts – in stapjes' (midden) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechts) aan de hand van enkele voorbeelduitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats **(Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)**.

3.4 Redelijke alternatieven havens

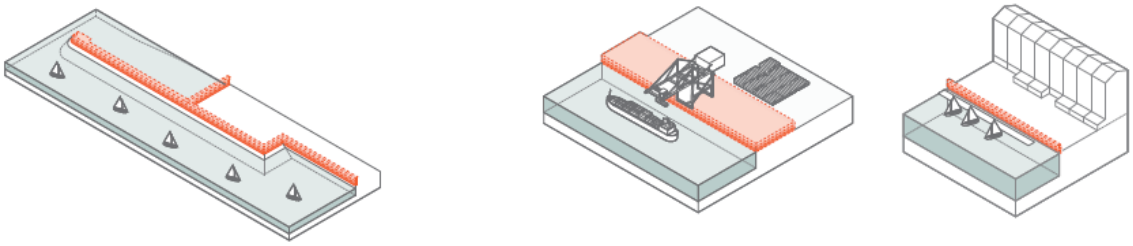
Voor de havens werden verschillende oplossingsstrategieën onderzocht: de open haven, de stormvloedkering, de keersluis en de sluis. Niet voor elke haven is elke oplossing een redelijk alternatief. Hierna worden eerst de oplossingsstrategieën en bouwstenen van de alternatieven uitgelegd, gevolgd door een beschrijving van de bestudeerde alternatieven per haven.

3.4.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de havens

3.4.1.1 Bouwstenen voor de havens

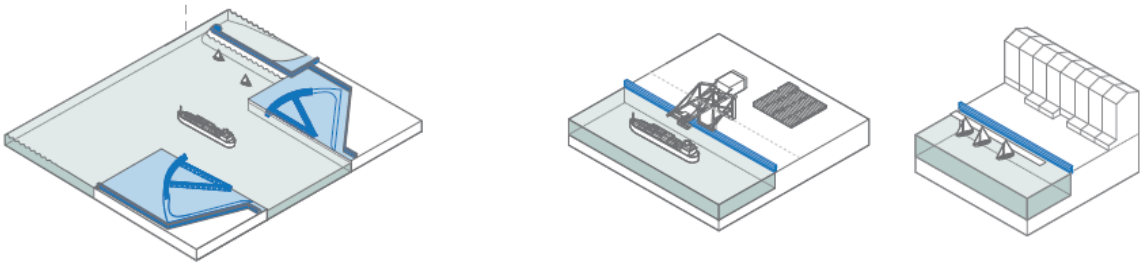
Er wordt gewerkt met vier beschermingsstrategieën als bouwstenen voor de havens:

De open haven



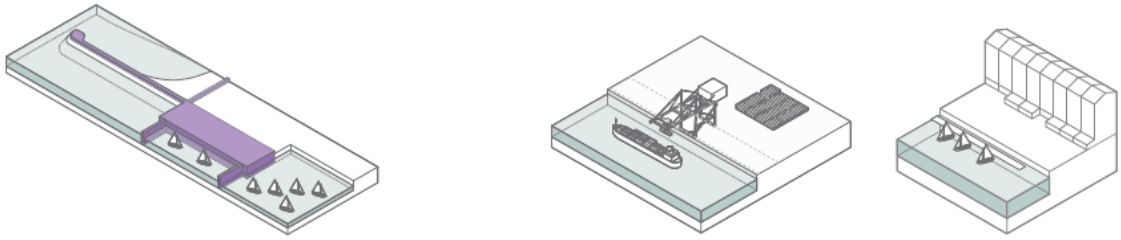
Als de haven open wordt gehouden dient de kustbescherming rondom rond de haven voorzien te worden. Hiervoor dient de bestaande haveninfrastructuur (kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen) verhoogd en versterkt te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Nadelig zijn de vaak ingrijpende ruimtelijke maatregelen binnen de haven. Hét grote voordeel is dat de haven permanent toegankelijk blijft.

De stormvloedkering



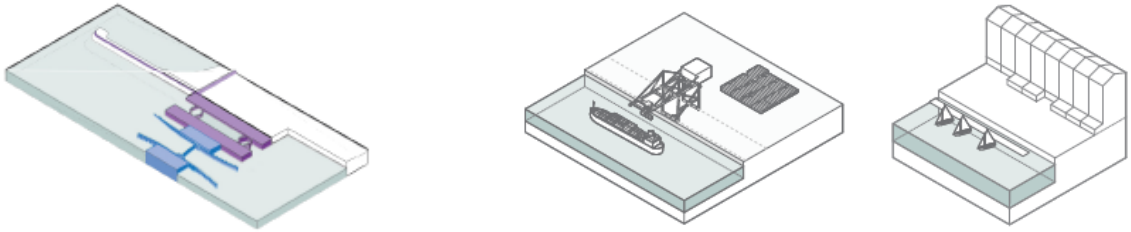
Wanneer een grote storm optreedt, wordt de stormvloedkering gesloten en is de haven tijdelijk afgesloten van de zee. Omdat de stormvloedkering enkel de haven beschermt tijdens stormen, dient de achterliggende haveninfrastructuur alsnog aangepast aan de normale hoogwaterstanden die meestijgen naarmate de zeespiegel stijgt. Kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen dienen opgehoogd te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Dankzij de stormvloedkering zijn deze ophogingen lager dan bij ‘een open havenmond’. Bij een open havenmond moeten deze ophogingen immers niet alleen normale hoogwaterstanden kunnen keren, maar ook de hogere stormwaterpeilen. Bovendien kan gespeeld worden met de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering waardoor ophogingen in het achterhaven nog kunnen geoptimaliseerd (lees: beperkt in hoogte) worden. Anderzijds kan er bij iets meer ophogen rondom de haven minder frequent gesloten worden.

De sluis



Kiezen voor een sluis betekent in principe dat de achterliggende haveninfrastructuur niet opgehoogd moet worden. De sluis vangt immers zowel de zeespiegelstijging als het stormpeil op. Nadeel is dat de haven wordt afgesloten van de zee met als gevolg bijhorende wachttijden voor vaartuigen, het verlies van getijdenwerking en het verlies van een vrije toegang tot de zee.

De keersluis



Een keersluis kan een mogelijke tussenstap zijn tussen een stormvloedkering en een sluis. In eerste instantie kan een stormvloedkering gebouwd worden (het lichtblauwe deel op de tekening). Naarmate de zeespiegel stijgt, zal deze stormvloedkering vaker en vaker moeten gesloten worden. Tegen het moment dat omwille van de gestegen zeespiegel de stormvloedkering bij elk hoogwater gesloten zou moeten worden kan deze kering worden aangepast tot een keersluis. Op dit concept zijn enkele uitvoeringsvarianten mogelijk, zoals bijvoorbeeld het uitbreiden van de stormvloedkering met een tweede kering en sluisdeur aan havenzijde of naast de stormvloedkering een sluis bouwen zodat zij apart naast mekaar kunnen functioneren. In de periode rond laagwater kan de kering geopend worden voor een aantal uren zodat schepen ongehinderd binnen en buiten kunnen varen. Rond hoogwater zal de kering moeten sluiten om overstromingen in de haven te vermijden. De keersluis functioneert tijdens die uren als een normale sluis. Naarmate de zeespiegel stijgt zal het aantal uren dat de kering open kan (via het openen van beide sluisdeuren in het eerste concept of van de stormvloedkering in het andere concept) verminderen, totdat de kering niet meer opengezet kan worden en de keersluis een “permanente sluis” wordt.

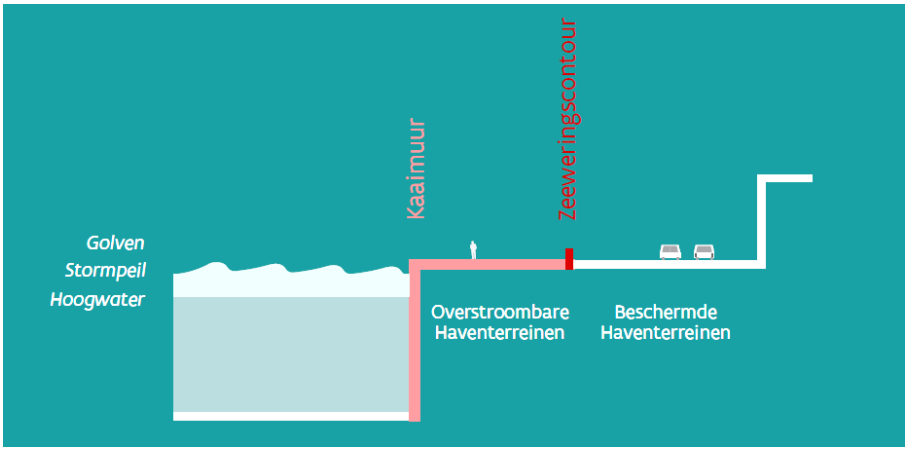
3.4.1.2 Algemene uitgangspunten

In Kustvisie worden twee kenmerkende contouren per haven toegepast; de contour van de waterkant en de zeeweringscontour, zoals geïllustreerd in onderstaande figuur. Langsheen deze contouren zijn er verschillende eisen naar kustveiligheid en werkbaarheid van de haven.

De contour van de **waterkant** geeft de overgang weer van het havenbekken en het haventerrein. Typisch komt er een kademuur voor aan de waterkant.

De **zeeweringscontou**r geeft de zone aan waarin de maatregel in de haven aanwezig is die het achterland moet beschermen tegen overstroming vanuit zee. In veel havengebieden bevindt de zeeweringscontour zich meer landinwaarts op het haventerrein (bv. ter hoogte van een stormmuur zoals getekend op de figuur hieronder).

Tussen de waterkant en de zeeweringscontour is het overstroombaar **haventerrein** gelegen. De hoogteligging van dit haventerrein en de lokale golfcondities bepalen het risico op overstroming aan het haventerrein en mogelijke invloed op havenoperaties en schade aan haveninfrastructuur of goederen. Indien het haventerrein een lagere hoogteligging heeft dan de zeeweringscontour kan het haventerrein frequenter overstromen en een lager veiligheidsniveau hebben tegen overstroming uit zee dan het achterland.



Figuur 2-2: Typische configuratie in de havens met onderscheid tussen de waterkant (kaaimuur) en de zeeweringscontour (in dit geval een stormmuur) die het achterland beschermt. Tussen de waterkant en de zeeweringscontour zijn haventerreinen gelegen.

Net zoals bij de strandzones wordt elk alternatief ontworpen zodat het (op de zeeweringscontour) bescherming biedt tegen een 1000-jarige storm, ook bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Voor de haventerreinen gelegen tussen de waterkant en de zeeweringscontour wordt hetzelfde veiligheidsniveau als op vandaag aangehouden, typisch lager dan deze 1000-jarige stormvloed.

De maatregelen nodig bij elk van deze tussenstappen zeespiegelstijging werden gedimensioneerd en vervolgens ingepast in de omgeving, zodat de ruimte van het kustbeschermingslint in de haven afgebakend kon worden. Het gaat hier niet alleen over de locatie en dimensies van de grootschalige infrastructuur zoals een stormvloedkering, sluis of keersluis, maar ook over alle bijkomende maatregelen zoals het ophogen van terreinen, kades, het bouwen van stormmuren en het voorzien van voldoende ruimte in het kustbeschermingslint om de afwatering van het achterland ook in de toekomst te blijven garanderen. Concreet werd voor de afwatering bekeken welke dimensies toekomstige pompen zouden hebben, wanneer gravitaire afwatering niet meer mogelijk is omwille van zeespiegelstijging.

Voor elk alternatief werd een stappenplan gemaakt op basis van de relevante kantelpunten (vb. de ruimtelijke inpasbaarheid van maatregelen, de toegankelijkheid van de havens (en i.f.v. de sluitfrequentie) en de afwatering). Binnen één alternatief kan er in het stappenplan veranderd worden van beschermingsstrategie bij een welbepaald kantelpunt.

Voor de alternatieven met een sluis in de haven van Oostende of Blankenberge of een keersluis in de haven van Blankenberge is er een verhoging en verlenging van de havendammen nodig zodat schepen kunnen stoppen voor het invaren van de (keer)sluis.

Het is de omhullende van de ruimte nodig voor een kwalitatieve inpassing van al deze maatregelen die het kustbeschermingslint vormt voor elk alternatief van de haven. Voor de havens neemt het lint dus de vorm aan van een oppervlak, dat de ruimte omvat waarin de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen kunnen opgenomen worden.

Merk op dat de studies in kader van Kustvisie een strategisch karakter kennen. Dit betekent dat er een inschatting werd gemaakt van de grootteorde van de dimensies van de maatregelen, nodig voor de kustbescherming. Op de kaarten per alternatief hierna getoond worden hoogtes gegeven ten opzichte van het huidige terrein. Deze hoogtes variëren rondom de haven. De hoogtes op de kaarten zijn gemiddelde hoogtes, met een nauwkeurigheid van enkele decimeters.

3.4.2 Alternatieven voor de haven van Nieuwpoort

In Nieuwpoort is in het Masterplan Kustveiligheid gekozen om de haven te beschermen met een stormvloedkering in de havenmond (anno 2023 in aanbouw). De alternatieven in Kustvisie bouwen verder op deze gekozen beschermingsstrategie voor de huidige situatie. Ook in de toekomst zal de stormvloedkering in de havenmond een belangrijke rol spelen in de bescherming van de haven van Nieuwpoort tegen stormen.

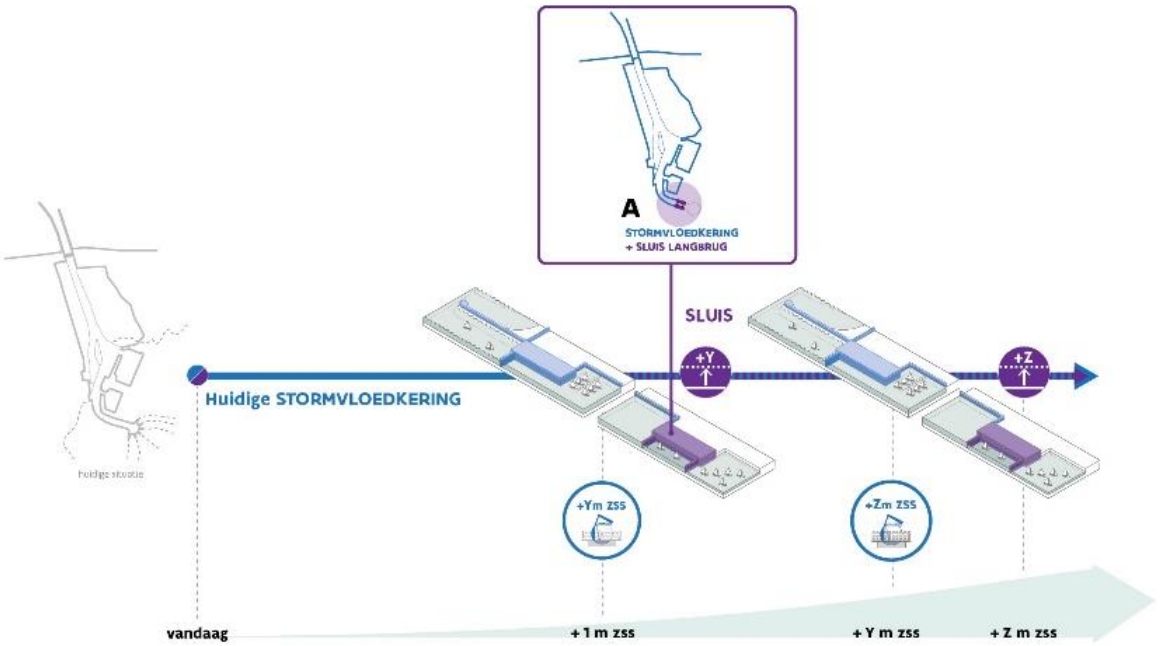
Voor de haven van Nieuwpoort zijn 3 redelijke alternatieven voorgesteld.

- een stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug
- een stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven
- en een alternatief met uitgestelde keuze met stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven (uitgestelde keuze ligging van de sluis).

3.4.2.1 Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug

Het alternatief ‘Stormvloedkering + sluis aan de Langbrug’ bouwt verder op de stormvloedkering in de havenmond uit het Masterplan Kustveiligheid. Deze stormvloedkering biedt bescherming tot +1 m zeespiegelstijging, mits het voorzien van kleine ophogingen (van maximaal 0,2 m hoog) rondom de haven en het frequenter sluiten van de stormvloedkering (maximaal 10x per jaar).

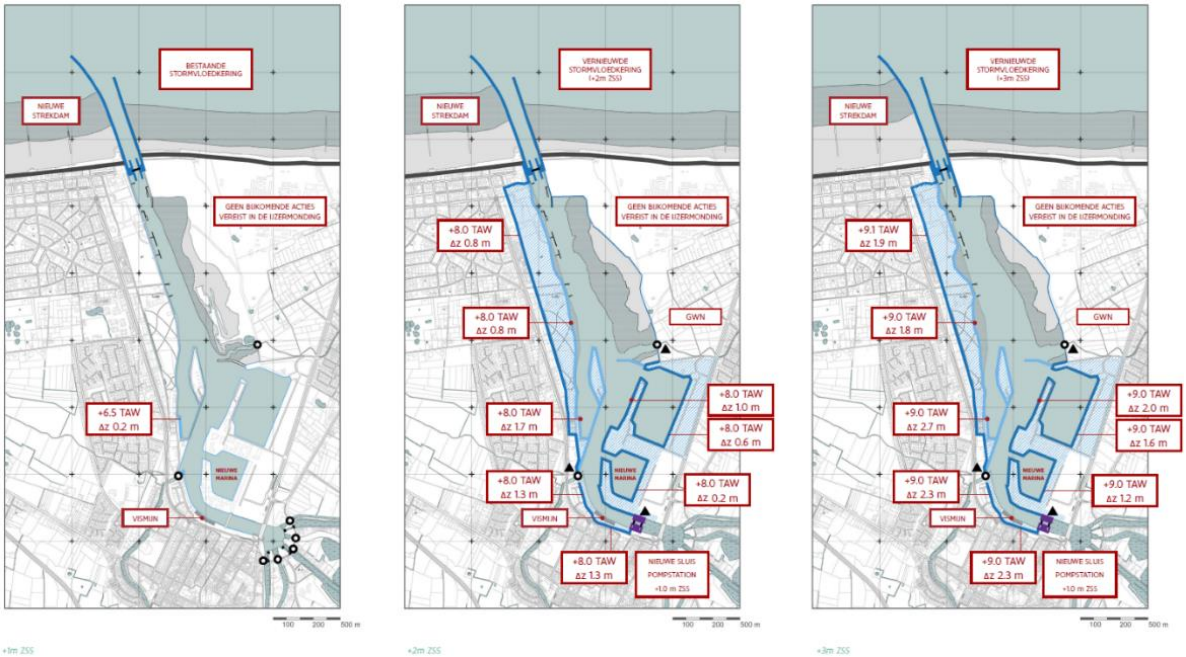
Bij een zeespiegelstijging hoger dan +1 m zijn er extra maatregelen nodig. Enerzijds dient de bestaande stormvloedkering verhoogd te worden (voor +2 en +3 m zeespiegelstijging), anderzijds zijn er aanpassingen nodig in de haven.



Figuur3-24: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' voor de haven van Nieuwpoort.

De nieuwe stormvloedkering wordt zo ontworpen dat de kering 1 keer per jaar zal sluiten bij +3 m zeespiegelstijging. Hierbij is het ook nodig om de waterkering rondom de haven gradueel te verhogen met zeespiegelstijging, zodat er geen overstroming optreedt bij hoogwater springtij en de hogere waterstanden wanneer de kering nog niet wordt gesloten. Voldoende ruimte wordt voorzien in het kansrijke kustbeschermingslint zodat dit op een kwalitatieve manier kan worden ingepast en gecombineerd kan worden met de activiteiten in deze zone.

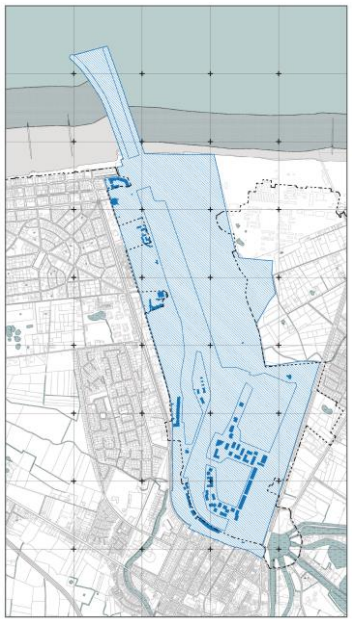
De figuur hierna toont de graduele ophoging van de kades en terreinen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur3-25: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Om het achterland te beschermen moet daarnaast zeewaarts van het bestaande sluizencomplex de Ganzepoot een nieuwe sluis voorzien worden, die operationeel is vanaf +1 m zeespiegelstijging en ineens ontworpen wordt voor de condities tot +3 m zeespiegelstijging. Dergelijk infrastructuur heeft immers een lange levensduur en is moeilijk aanpasbaar.

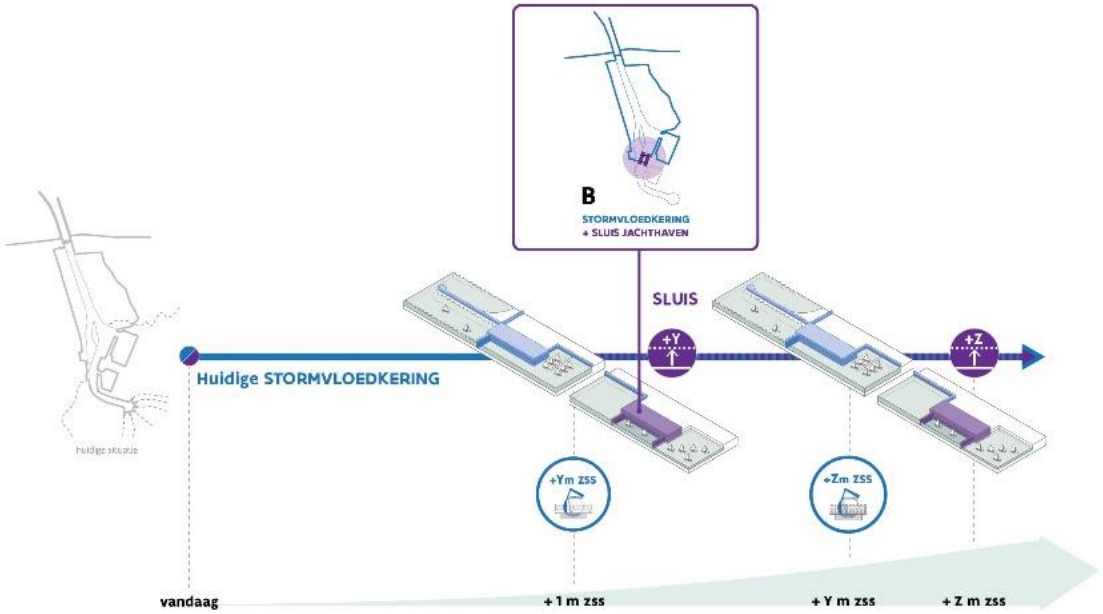
In dit alternatief wordt voorgesteld om deze sluis met bijhorende pompinstallatie in de zone net zeewaarts van de bestaande Langbrug te realiseren. Alle jachthavens, maar ook de visserij en andere commerciële activiteiten liggen dan nog steeds zeewaarts van de sluis en blijven onder normale condities toegankelijk. Een kleine sluis, gelijkaardig aan de sluizen in het Ganzenpoot complex, wordt voorzien omwille van de recreatieve vaart en binnenvaart. De getijwerking blijft dus ook behouden zeewaarts van de sluis tijdens normale condities, waardoor het landschappelijk waardevol natuurgebied en Europees beschermingsgebied van de IJzermonding behouden blijft. Er zijn geen aanpassingen aan het sluizencomplex van de Ganzepoot nodig omwille van de sluis. De exacte positie van de sluis in deze zoekzone zal bepaald worden op projectniveau. Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor dit alternatief.



Figuur3-26: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

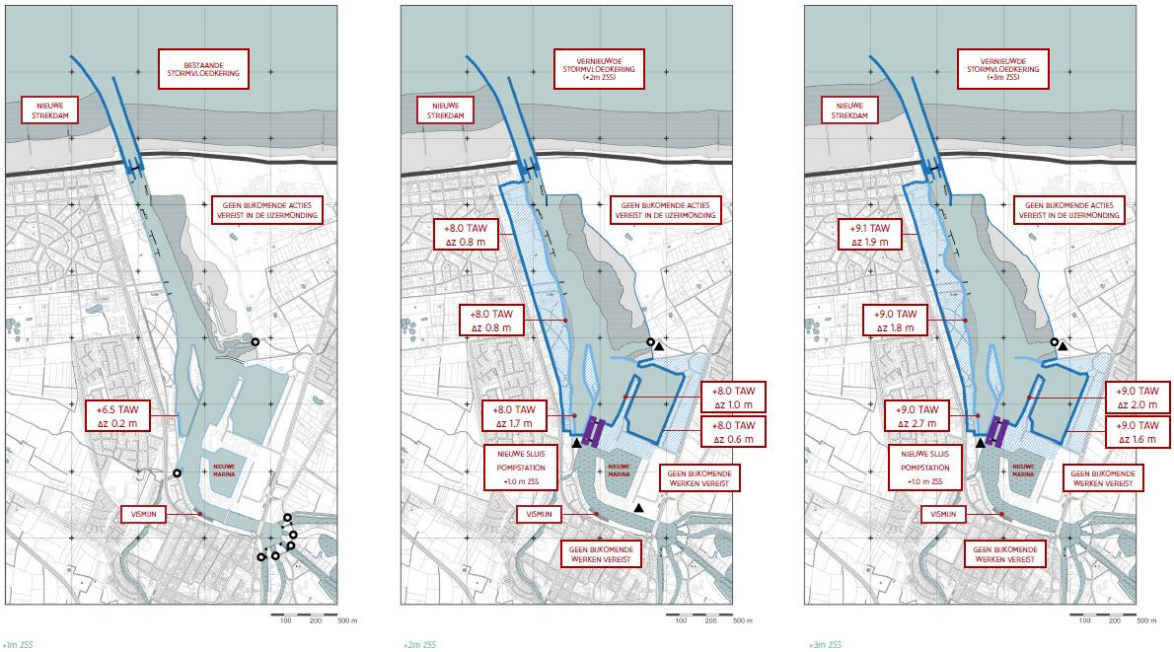
3.4.2.2 Stormvloedkering in de havenmond en sluis bij de nieuwe jachthaven

Het alternatief 'Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven' is vergelijkbaar met het vorige alternatief, maar hierbij wordt een nieuwe sluis met bijhorende pompinstallatie voorzien ten zuiden van de bestaande jachthavens, in de zone net zeewaarts van de nieuwe jachthaven i.p.v. ter hoogte van de Langbrug. De exacte positie van de sluis in deze zoekzone zal bepaald worden op projectniveau. Om het geheel te beschermen tot en met +3 m zeespiegelstijging, moet ook hier de bestaande stormvloedkering verhoogd worden (voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging). De sluis is operationeel vanaf +1 m zeespiegelstijging en wordt ineens ontworpen voor de condities tot +3 m zeespiegelstijging.



Figuur3-27: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort.

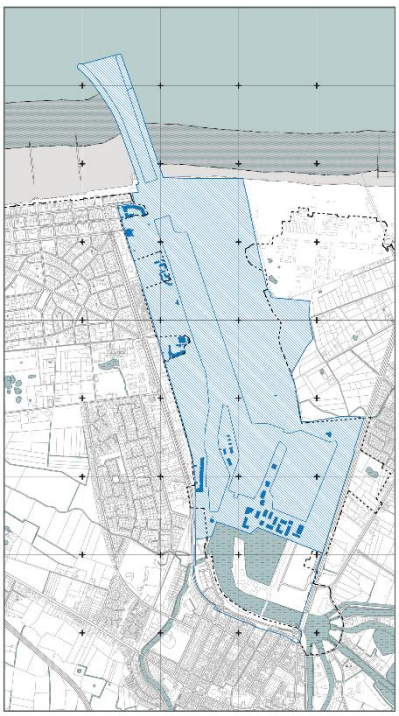
Tussen de stormvloedkering en de sluis dienen kaaien, dijken, stormmuren,... opgehoogd te worden om de hoogwaters te keren. Landwaarts van de sluis zijn er geen maatregelen nodig. De iets meer zeewaartse ligging van de sluis zorgt er voor dat de ophogingen in een beperkter deel van de achterhaven nodig zijn. Stroomopwaarts van de sluis, waaronder de zone grenzend aan de stadskern van Nieuwpoort, zijn er in tegenstelling tot het vorige alternatief geen ophogingen nodig. Onderstaande figuur toont de graduele ophoging van de zeewering voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur3-28: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Door de sluis komt de nieuwe jachthaven, samen met de Vismijn en andere commerciële activiteiten achter deze sluis te liggen. De sluis meer landwaarts verschuiven (bijvoorbeeld in de bocht nabij de vismijn) is omwille van nautische redenen (toegang schepen voor grotere zandtransporten) niet mogelijk.

Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor dit alternatief.

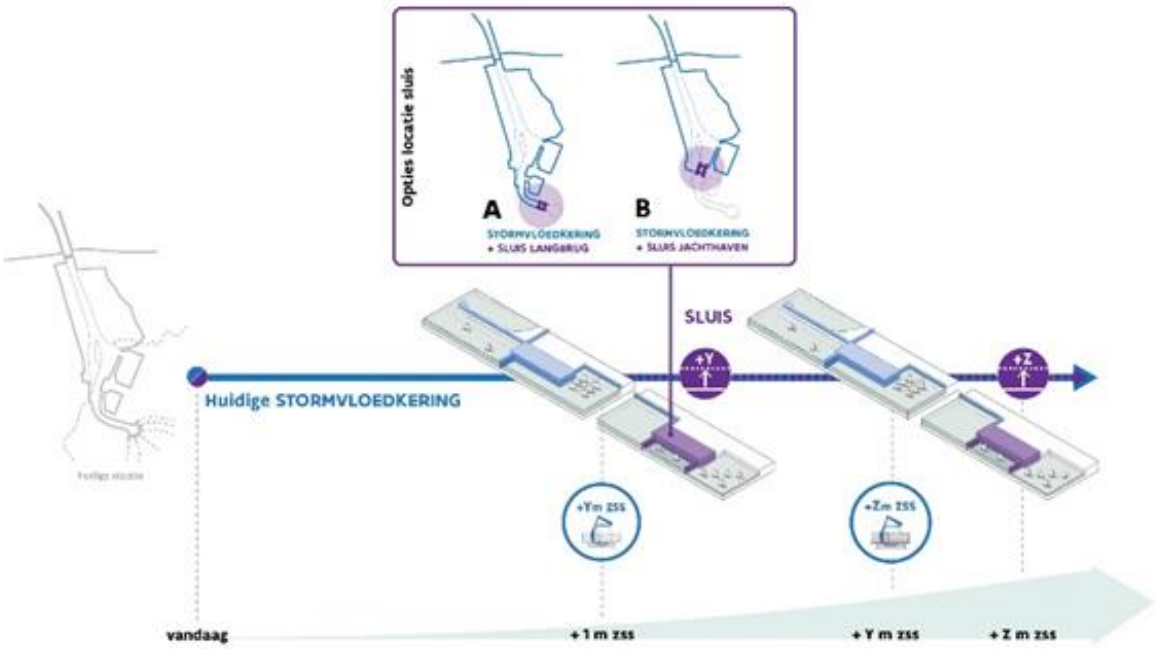


Figuur3-29: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering + sluis bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

3.4.2.3 Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven

Dit alternatief is een combinatie van de twee vorige alternatieven, waarbij de keuze voor de locatie van de sluis pas in de toekomst gemaakt wordt.

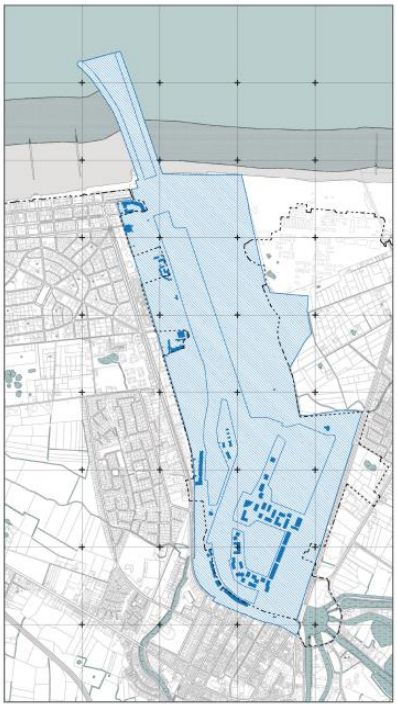
In Nieuwpoort is er immers nog ruim tijd om een beslissing te nemen over de locatie van de sluis. Dat is ook logisch, aangezien er nu een stormvloedkering wordt gebouwd in het kader van het Masterplan Kustveiligheid die bescherming zal bieden tegen een 1000-jarige stormvloed en dat tot +0,8 m zeespiegelstijging. Mits beperkte aanpassingen in de haven, zoals het ophogen van een aantal specifieke kades en terreinen, en een iets frequentere sluiting van de stormvloedkering, moet er pas een keuze gemaakt worden tegen ca. 2050-2080, zodat de sluis gerealiseerd is bij +1 m zeespiegelstijging.



Figuur3-30: Het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort.

Het gevolg van dit alternatief is echter dat de toekomstige bestemming en noden in een deel van het beschermingslint (landwaarts van de sluis bij de nieuwe jachthaven) onzeker is zolang de keuze voor een alternatief niet is gemaakt. Het gevolg hiervan is dat deze ruimte binnen het kustbeschermingslint een gebruiksbeperking 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.

Het kustbeschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur en is de combinatie van de linten voor de twee redelijke alternatieven (ofwel het maximale lint).



Figuur3-31: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

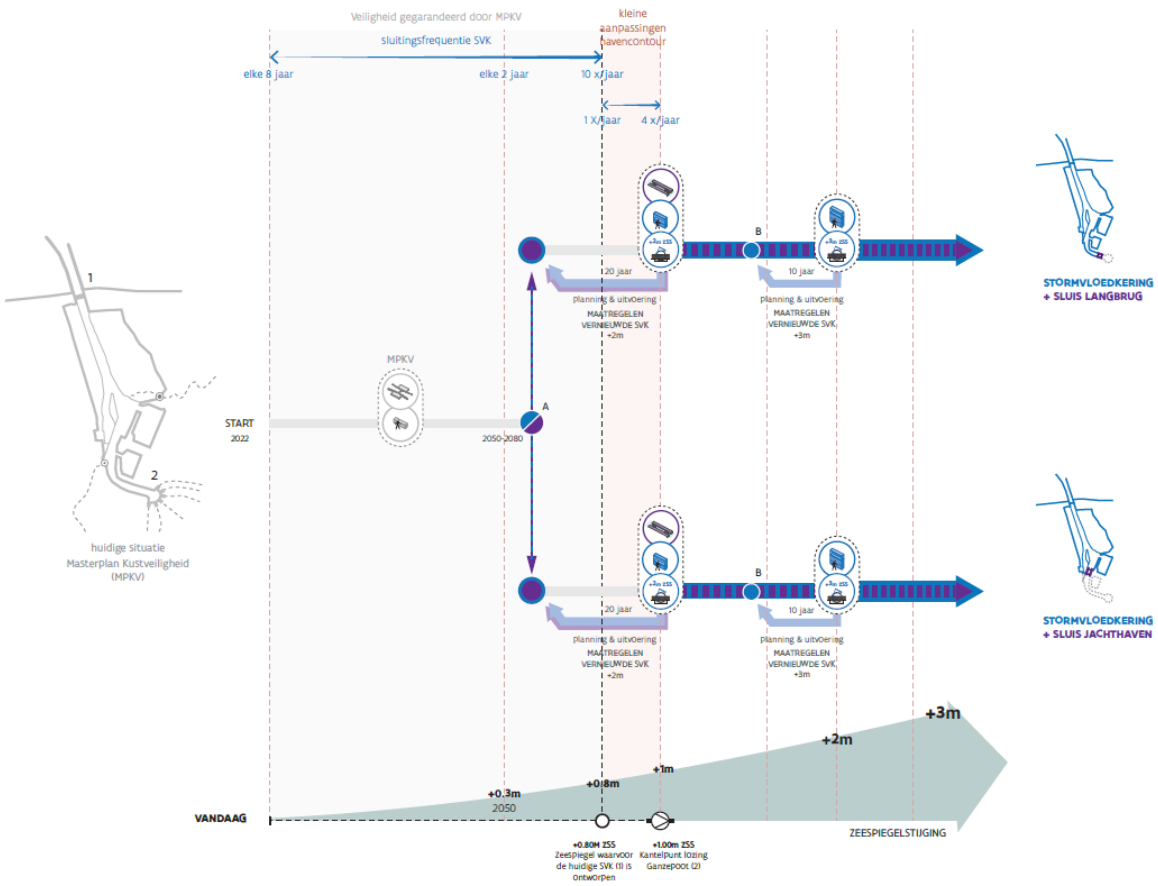
3.4.2.4 Overzicht stappenplannen voor de haven van Nieuwpoort

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met stormvloedkering in de havenmond en sluis bij de Langbrug volgt het bovenste pad, het alternatief waarbij de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven komt volgt het onderste pad.

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Nieuwpoort is een beslissing nodig bij beslissingspunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden.

Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur3-32: Overzicht stappenplan voor de haven van Nieuwpoort.

3.4.3 Alternatieven haven van Oostende

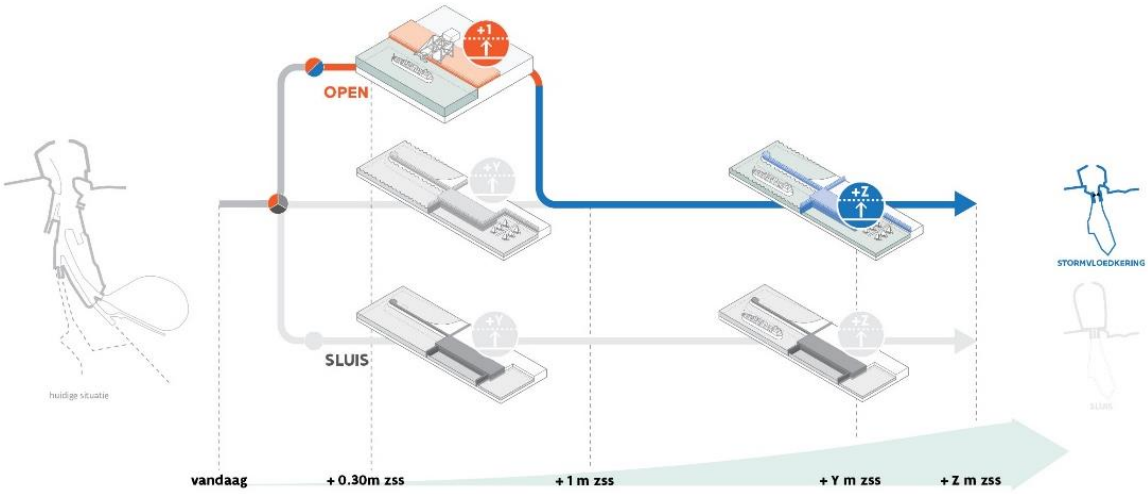
Voor de haven van Oostende zijn de open haven, de stormvloedkering en de sluis onderzocht als beschermingsstrategieën. Het openhouden van de haven tot +3 m zeespiegelstijging is als niet redelijk beschouwd omwille van de erg hoge maatregelen in de haven. Dat zou namelijk betekenen dat dijken en stormmuren rond de haven zodanig verder moeten worden opgehoogd dat de haven volledig wordt afgesloten van de omgeving.

De volgende 4 redelijke alternatieven zijn onderzocht:

- een open haven tot +1 m zeespiegelstijging met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging
- een stormvloedkering in de havenmond
- een sluis in de havenmond
- het gecombineerde alternatief bestaande uit de drie vorige alternatieven, met uitgestelde keuze (ten laatste in 2030)

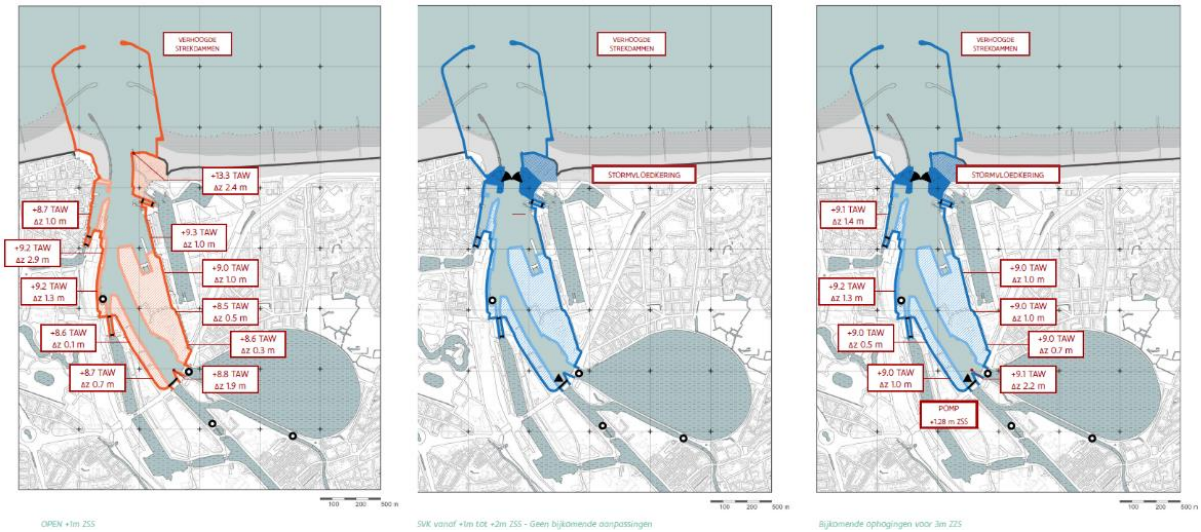
3.4.3.1 Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging

In dit alternatief wordt er gestart met een open havenmond. Hierbij dienen extra ophogingen rondom de haven (stormuren, dijken, terreinen) uitgevoerd te worden bovenop de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid. Na +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien om de hogere zeespiegelstijging op te vangen, aangezien de maatregelen bij een open haven ruimtelijk niet meer kwalitatief inpasbaar zijn in de haven.



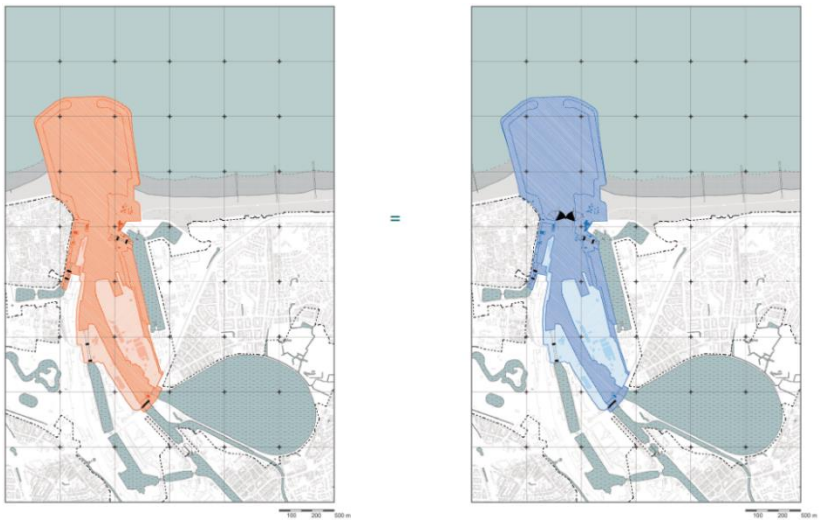
Figuur3-33: Het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende.

Door de bouw van de stormvloedkering zijn na +1 m zeespiegelstijging binnen de haven en op de rand van de stadskern (westkant van het lint) geen tot minimale verdere ophogingen nodig. De haven blijft ook maximaal toegankelijk, enkel tijdens stormen sluit de stormvloedkering. Onderstaande figuur toont de graduele ophoging van de zeewering voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur3-34: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

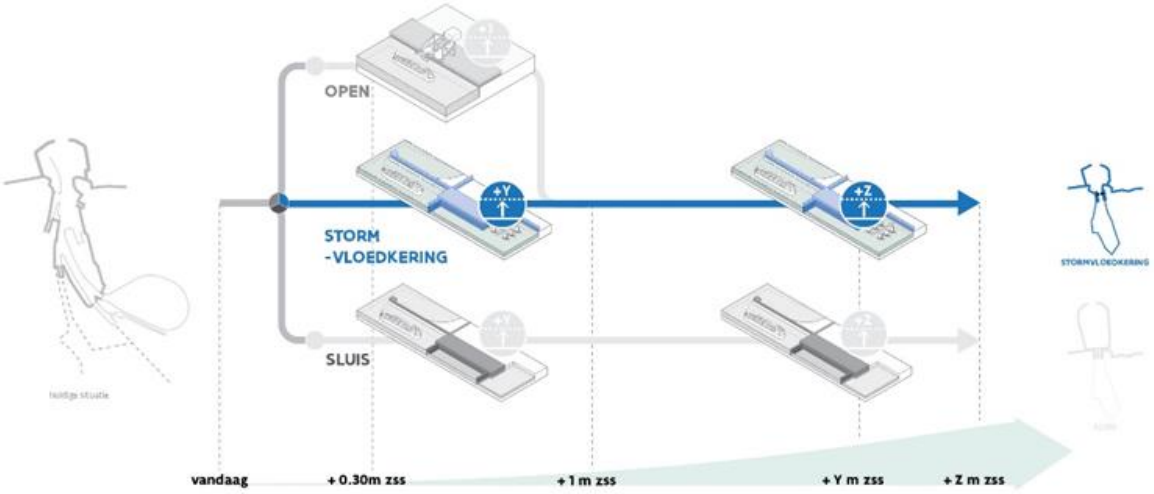
De verlenging van de havendammen wordt bepaald door het alternatief voor de naastliggende strandzones. Het kustbeschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur.



Figuur3-35: Het kustbeschermingslint van het alternatief open haven (linkse figuur, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (rechtse figuur, blauw gearceerde zone) in de haven van Oostende.

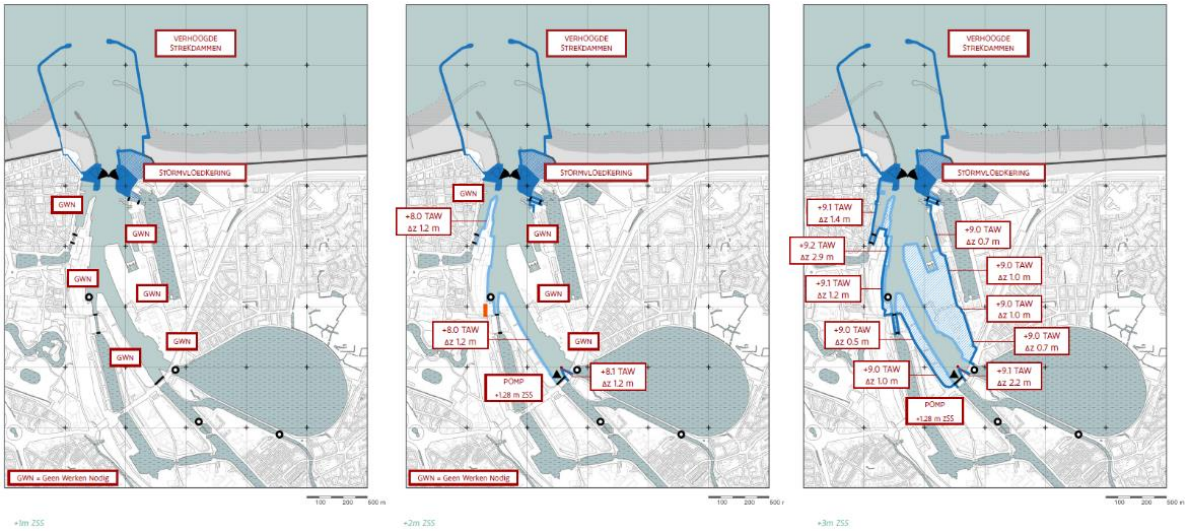
3.4.3.2 Stormvloedkering in de havenmond

Het alternatief 'Stormvloedkering', gaat uit van de bouw van een stormvloedkering in de havenmond die al operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging.



Figuur3-36: Het alternatief stormvloedkering in de havenmond van Oostende.

In dit alternatief zijn er tot +2 m zeespiegelstijging geen structurele aanpassingen en ophogingen vereist aanvullend op de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid. De frequentie van sluiting van de stormvloedkering neemt echter toe met zeespiegelstijging over gemiddeld om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging tot gemiddeld ca. 13 keer per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging zijn structurele ophogingen als kustbeschermingsmaatregel wél vereist rondom de volledige haven om het vereiste veiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen zonder de stormvloedkering nog frequenter te moeten sluiten. De haventerreinen zeewaarts van de kustbescherming moeten ook verhoogd worden om na zeespiegelstijging hetzelfde beschermingsniveau als vandaag te behouden, en niet onder water te lopen tijdens hoogwater springtij. Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer.



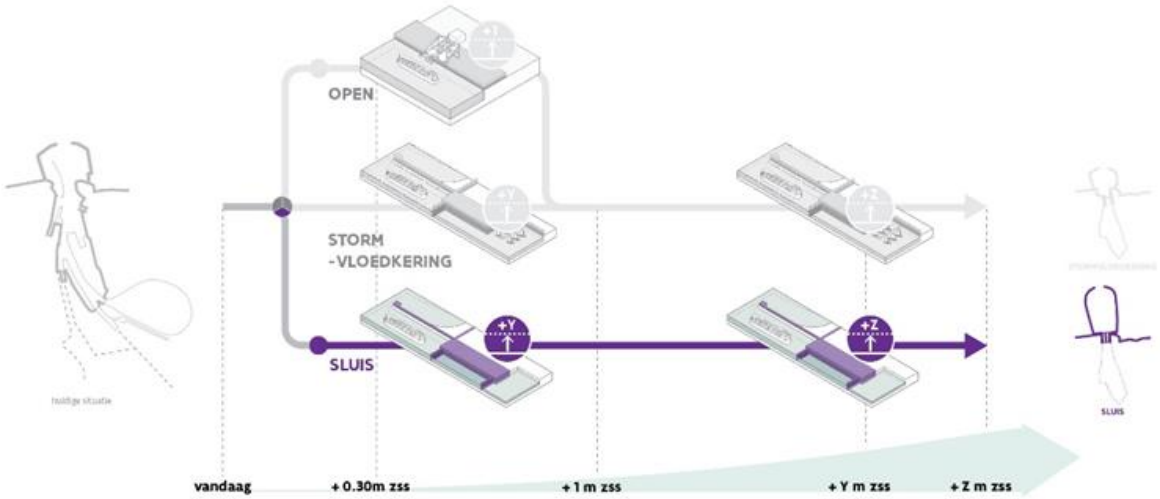
Figuur3-37: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

De stormvloedkering garandeert een maximale toegankelijkheid van de haven en sluit enkel tijdens stormen, initieel enkel bij zeer extreme stormen tot ook extreme springtijden bij +2 m zeespiegelstijging. De verlenging van de havendammen wordt bepaald door het alternatief voor de naastliggende strandzones. Het beschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur.

Figuur3-38: Beschermingslint van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende.

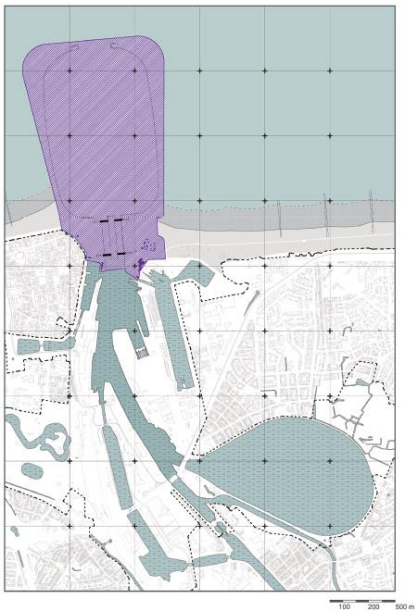
3.4.3.3 Sluis in de havenmond

Het alternatief 'Sluis' voorziet een sluis in de havenmond die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging. Achter de nieuwe sluis zijn geen aanpassingen aan haventerreinen of zeeweringen nodig omwille van zeespiegelstijging.



Figuur3-39: Het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende.

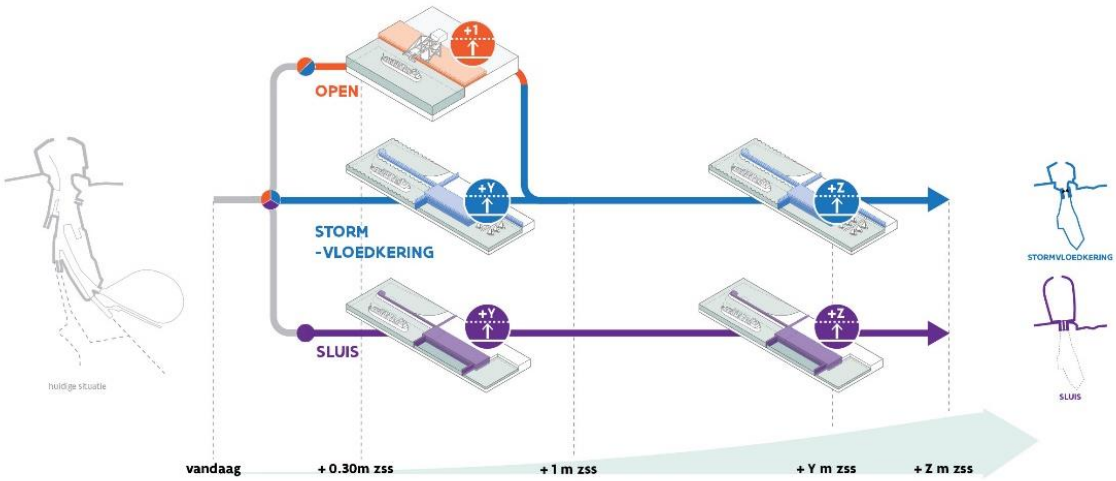
Schepen die de haven van Oostende in of uit willen varen moeten steeds door de sluis passeren. Om de nautische veiligheid te garanderen moeten de havendammen aanzienlijk zeewaarts worden verlengd zodat de zeeschepen voldoende stopafstand hebben tot de zeesluis. Deze verlenging is veel groter dan noodzakelijk voor de aansluiting op de alternatieven van de strandzones. Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor het alternatief met de sluis.



Figuur3-40: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig.

3.4.3.4 Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk de keuze voor één van de vorige drie alternatieven nog beperkt uit te stellen. Het stappenplan in de figuur hieronder toont aan dat de zeewering bij +30 cm zeespiegelstijging (rond 2050) operationeel moet zijn. Een keuze voor één van de voorgenoemde beschermingsstrategieën moet ten laatste tegen 2030 genomen worden.



Figuur 3-41: Het gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende.

Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur en is de omhullende, ofwel de optelsom, van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voor elk van de beschouwde alternatieven.

Figuur3-42: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende.

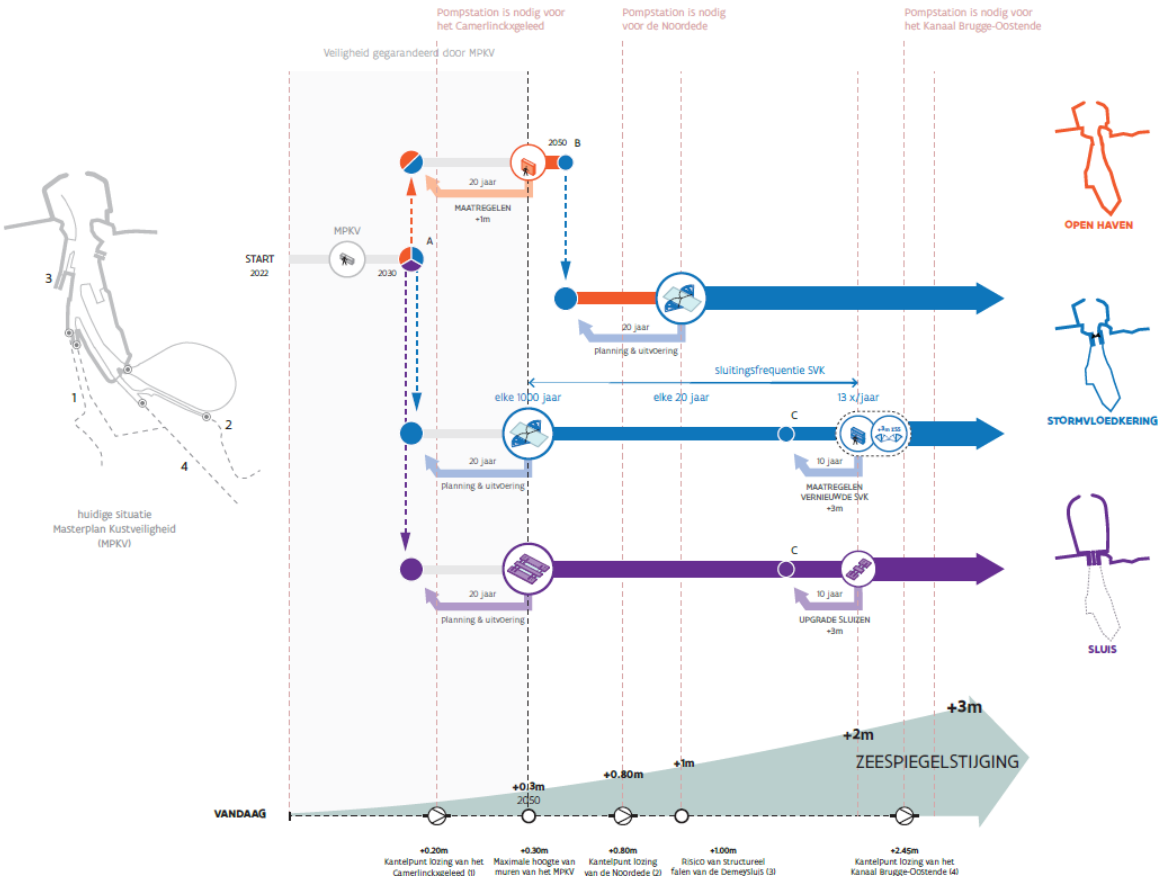
3.4.3.5 Stappenplannen voor de haven van Oostende

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met de open haven tot +1 m zeespiegelstijging (in het oranje) gevolgd door een stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. De stormvloedkering in de havenmond volgt het blauwe pad (midden) en de sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Oostende is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden. Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,3 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2050), valt beslispunt A ten laatste in 2030.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 3-43: Overzicht van de stappenplannen voor de haven van Oostende.

3.4.4 Alternatieven voor de haven van Blankenberge

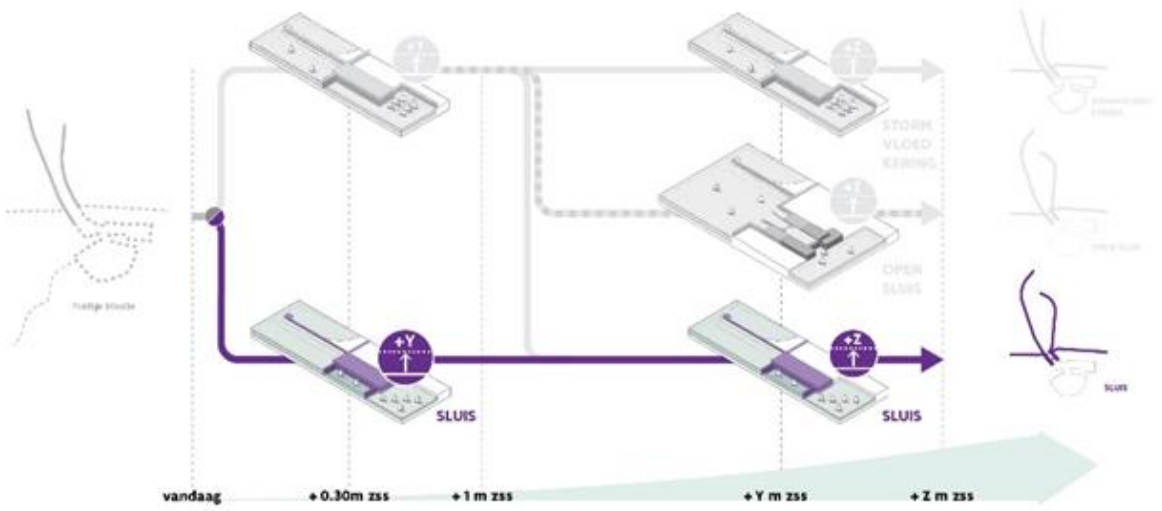
De beschermingsstrategie om de haven van Blankenberge open te houden tot +3 m zeespiegelstijging wordt niet beschouwd als een redelijk alternatief. Dat zou namelijk ook hier betekenen dat dijken en stormmuren rond de haven zodanig verder moeten worden opgehoogd dat de haven volledig wordt afgesloten van de omgeving. Dit is niet gewenst.

Voor de haven van Blankenberge worden vijf redelijke alternatieven voorgesteld:

- Sluis in de havenmond
- Stormvloedkering in de havenmond tot +3 m zeespiegelstijging
- Stormvloedkering in de havenmond met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging
- Stormvloedkering in de havenmond met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging en
- Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis.

3.4.4.1 Sluis in de havenmond

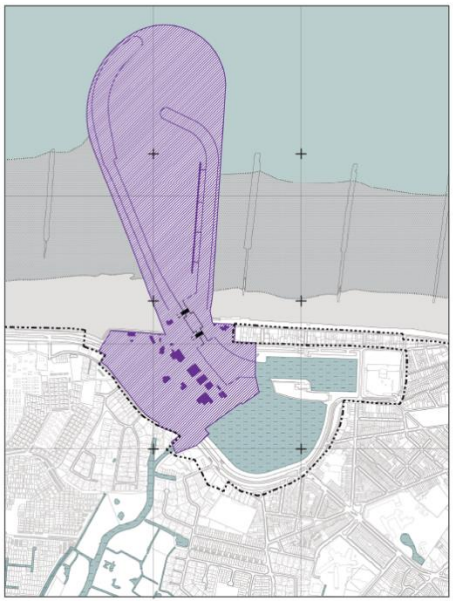
In dit alternatief komt in de havenmond een sluis die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging. Landwaarts van deze sluis zijn geen aanpassingen aan het haventerrein of de zeewering rondom de haven nodig. De jachthaven komt in dit alternatief achter een sluis te liggen.



Figuur 3-44: Het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge.

De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe zeesluis. Dit kan bijvoorbeeld via een uitbreiding van de oostelijke havendam naar het oosten zijn in combinatie met het verder uitbouwen van de westelijke havendam die momenteel wordt aangelegd.

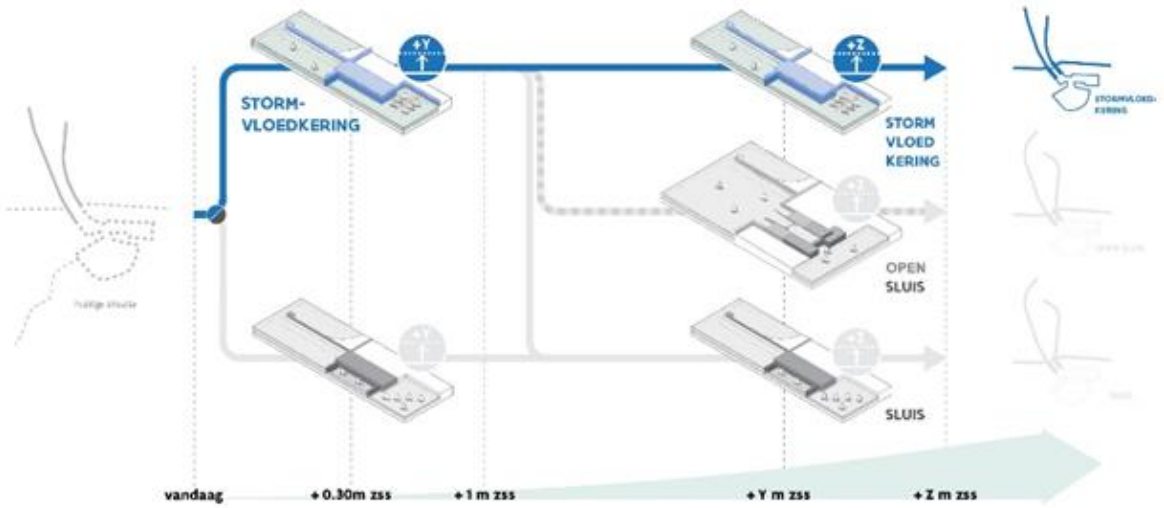
Het beschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur. De nodige verlenging van de havendammen is mee opgenomen in dit lint.



Figuur 3-45: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge.

3.4.4.2 Stormvloedkering in de havenmond

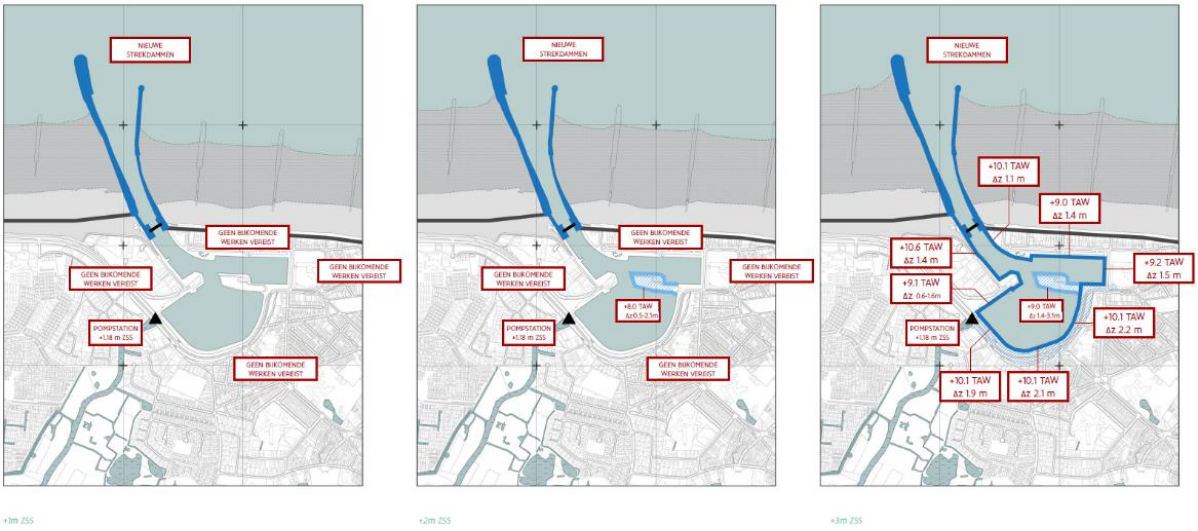
Dit alternatief voorziet een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging.



Figuur 3-46: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge.

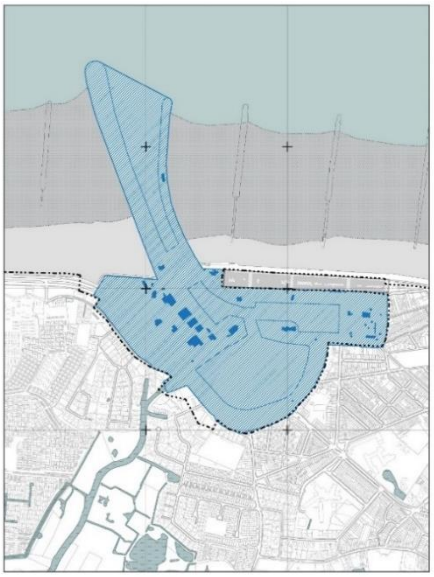
De toegankelijkheid van de haven blijft maximaal behouden, enkel tijdens stormcondities wordt de stormvloedkering gesloten en is de haven niet toegankelijk. De sluitfrequentie neemt toe bij zeespiegelstijging. Bij 1m zeespiegelstijging gaat de kering dicht bij stormen die ca. 1x om de 20 jaar voorkomen, bij 2m zeespiegelstijging sluit deze bij extremere springtijen ca. 15x per jaar.

Tot +2 m zeespiegelstijging volstaan de reeds uitgevoerde maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid en zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven noodzakelijk. Pas bij +2 m zeespiegelstijging wanneer de sluitfrequentie te sterk toeneemt voor de toepassing van een stormvloedkering als werkbare strategie, is er een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig, dit in combinatie met beperkte ophogingen aan de haventerreinen en de zeewering achter de stormvloedkering zodat deze kering minder frequent dient te sluiten. Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur3-47: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

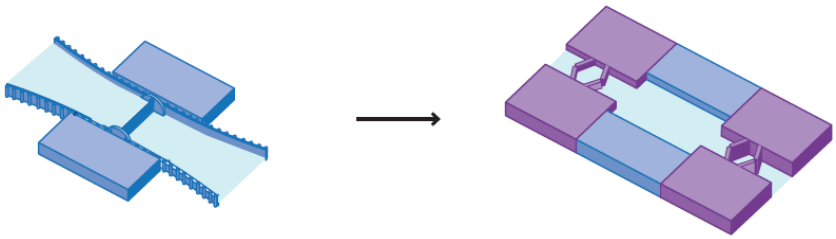


Figuur3-48: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge.

3.4.4.3 Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging

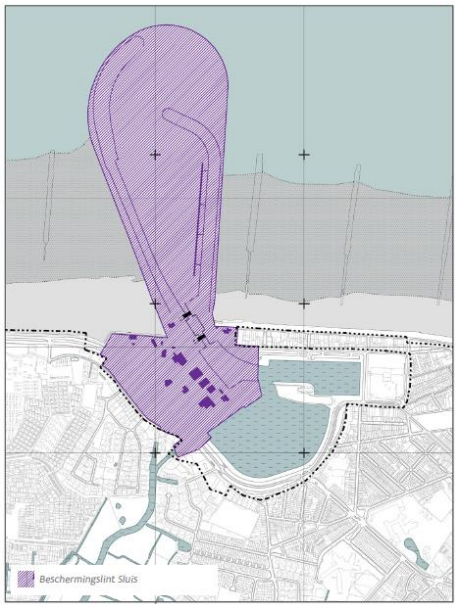
Om de haven en het achterland te beschermen tot en met +2 m zeespiegelstijging, wordt in dit alternatief eerst een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. In combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging) volstaan de reeds uitgevoerde maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid en zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven nodig. De toegankelijkheid van de haven blijft dan maximaal behouden, enkel tijdens stormcondities en extreme springtijden zal de haven niet toegankelijk zijn.

Bij nog hogere zeespiegelstijging wordt hier geopteerd voor een sluis; in de achterhaven dienen dan geen bijkomende maatregelen genomen te worden. De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe zeesluis (cf. alternatief 'Sluis in de havenmond'). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering vervangen en omgebouwd worden tot een sluis omdat een stormvloedkering quasi niet adaptief of aanpasbaar is.



Figuur3-49: Principe aanpassen stormvloedkering (links) naar sluis (rechts).

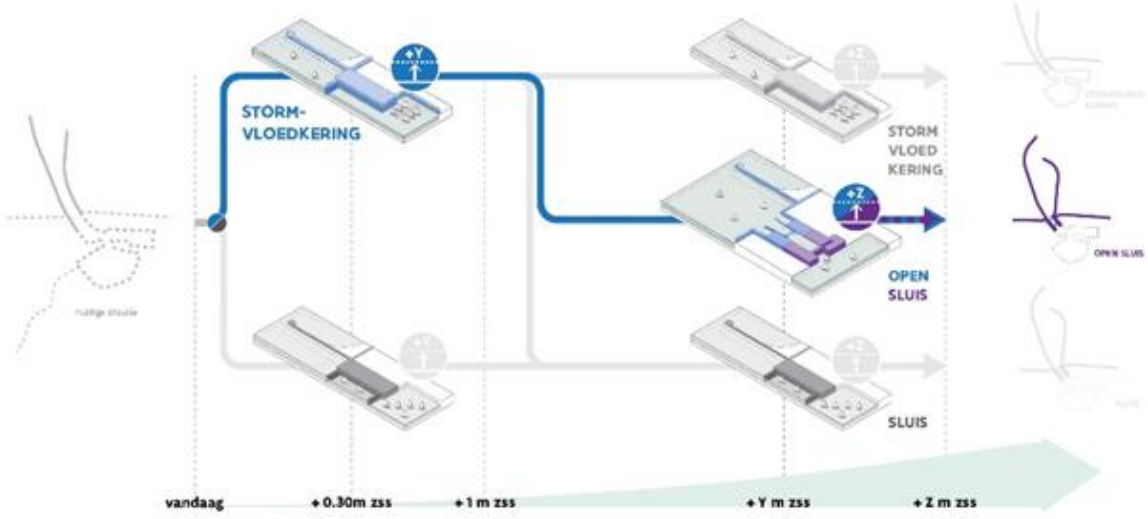
Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur3-50: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

3.4.4.4 Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging

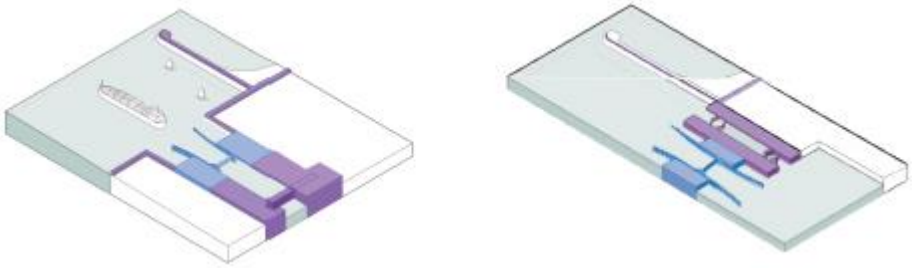
In dit alternatief wordt eerst een stormvloedkering gebouwd die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een keersluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis.



Figuur 3-51: Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

In een eerste fase werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer tijdens stormen te hoge waterstanden dat vereisen. Enkel bij hoogwater bij +3 m zeespiegelstijging is de sluiswerking nodig. In andere situaties passeert scheepvaart de structuur net zoals bij een stormvloedkering.

Voor de inplanting van de keersluis zijn er ook hier 2 opties: een stormvloedkering en een sluis in serie of in parallel (zie onderstaande figuur). Het eerste mogelijk concept is de bouw van een stormvloedkering met één enkele segmentdeur die op lange termijn aan havenzijde wordt uitgebreid met een sluiskolk en een tweede sluishoofd. Dit is echter een nieuw concept en verder studiewerk is nodig. De tweede optie (in parellel) is technisch minder complex dan de eerste optie, maar neemt meer ruimte in.

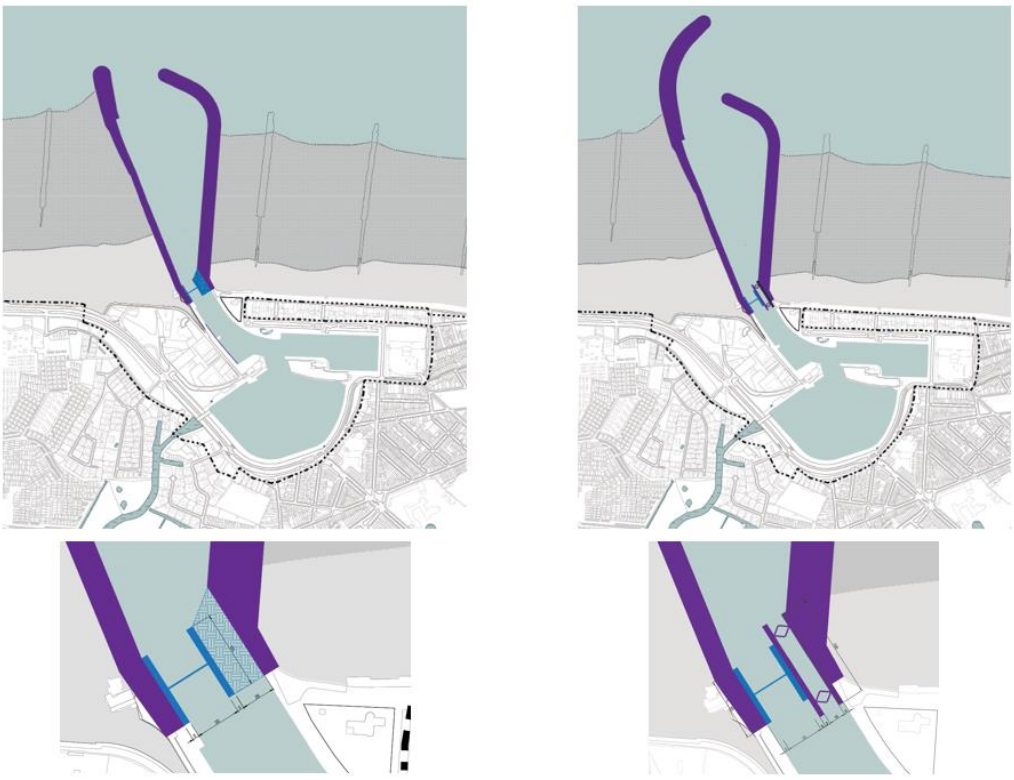


Figuur 3-52: Twee opties voor de keersluis: in serie (links) of sluis en stormvloedkering in parallel (rechts).

In een tweede fase (rechts op onderstaande figuur) wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in- en uitvaren door de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat bij +3 m zeespiegelstijging (2 tot 4u per getij).

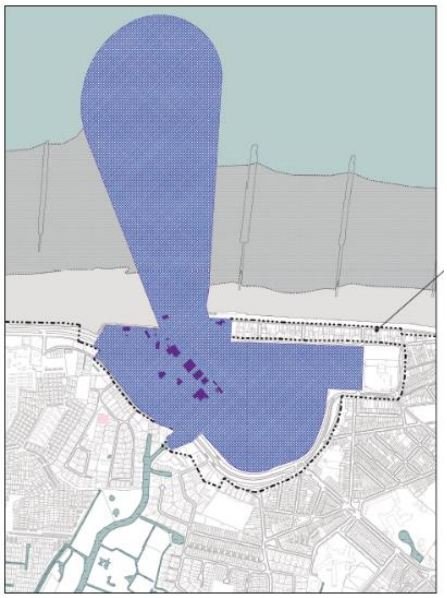
Er zijn bij een keersluis geen bijkomende ophogingen van de zeewering in de haven nodig. In dit alternatief blijven de ophogingen in en rond de haven ook beperkt tot de zone van de stormvloedkering en keersluis. In de haven zelf kan het nodig zijn om de haveninfrastructuur en de haventerreinen tussen de waterkant en de zeewering aan te passen aan de hogere waterstanden.

Bij de sprong naar een keersluis moeten de havendammen om nautische redenen opnieuw ontworpen worden. Deze benodigde aanpassingen aan de havendammen kunnen al rekening houden met de later toe te voegen sluis. Onderstaande figuur geeft dit indicatief weer.



Figuur3-53: Schematische weergave van de inplanting van de stormvloedkering en de keersluis (de paars gearceerde zone) in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

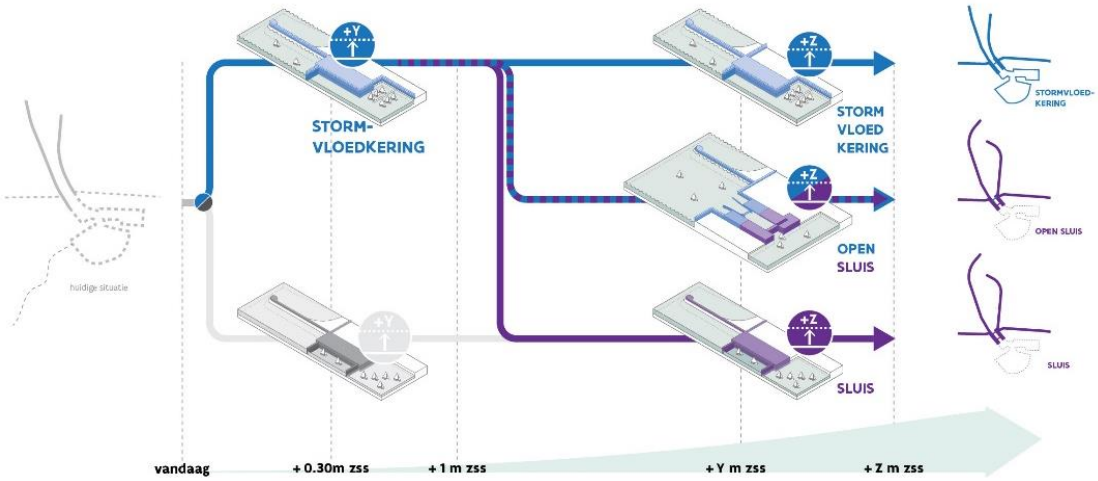
Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur3-54: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging.

3.4.4.5 Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk te starten met een stormvloedkering die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging en de keuze voor de oplossing na +2 m zeespiegelstijging (stormvloedkering, sluis of keersluis) nog uit te stellen.



Figuur 3-55: Gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering met uitgestelde keuze na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

Dit betekent dat voor het beschermingslint van dit alternatief de omhullende is, de optelsom, van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voor de alternatieven met een stormvloedkering met of zonder sprong naar een sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging. Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

Figuur3-56: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

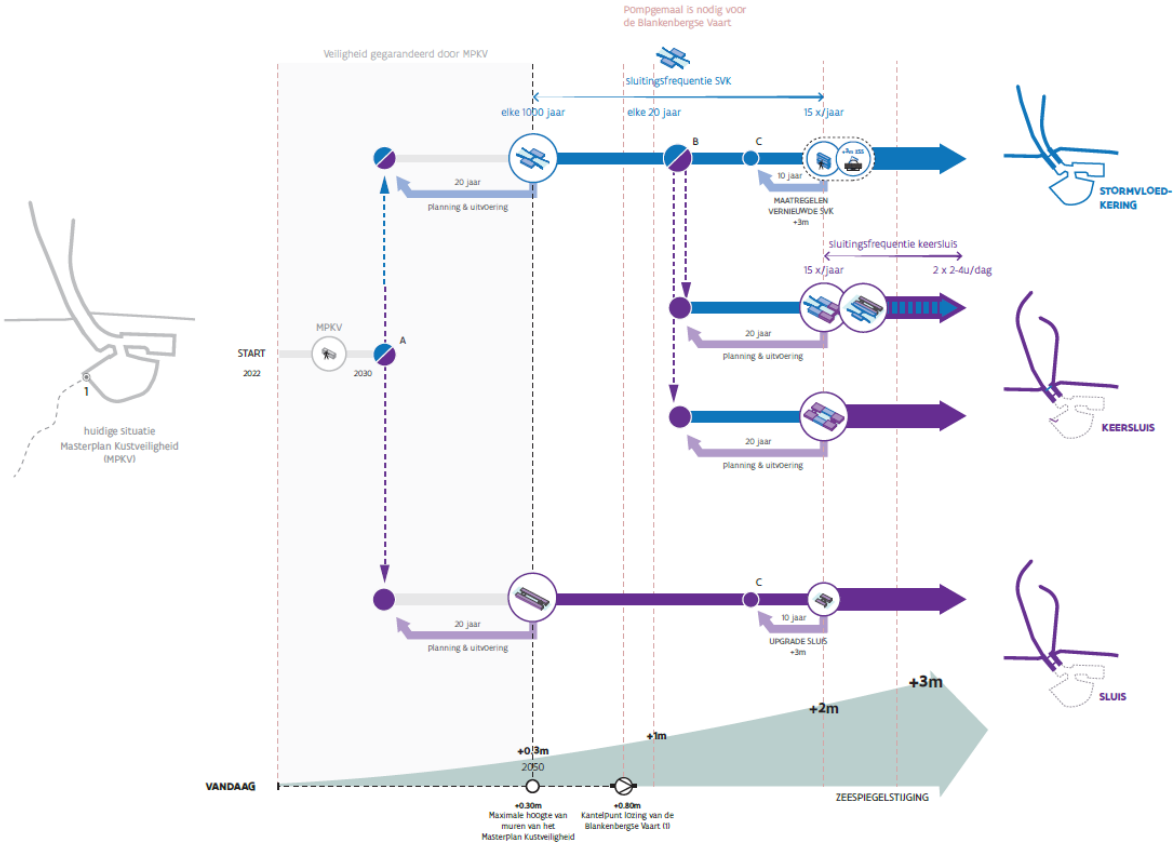
3.4.4.6 Stappenplannen voor de haven van Blankenberge

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met de stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. Varianten van het bovenste pad bevinden zich in het midden: hier wordt gestart met een stormvloedkering, gevolgd door een keersluis of sluis bij hogere zeespiegelstijging. De sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Blankenberge is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden. Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,3 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2050), valt beslispunt A ten laatste in 2030.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 3-57: Overzicht van de stappenplannen van alle alternatieven voor de haven van Blankenberge.

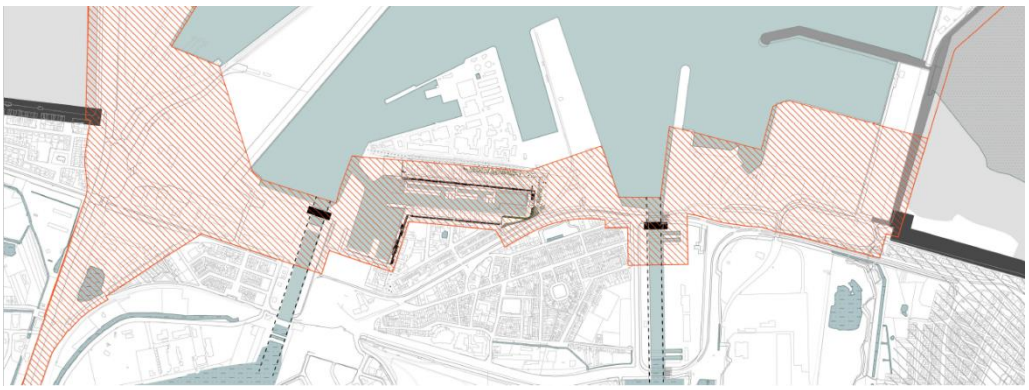
3.4.5 Alternatieven voor de haven van Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge werden 5 redelijke alternatieven onderzocht. Voor de voorhaven wordt in elk van de 5 alternatieven **altijd een open voorhaven** beschouwd, omwille van nautische redenen.

Gezien het specifiek karakter van de zone rondom de **jachthaven in Zeebrugge** werden er lokaal, in combinatie met de open voorhaven, **vijf redelijke alternatieven voor de jachthaven** onderzocht:

- sluis in de toegang van de jachthaven
- stormvloedkering in de toegang jachthaven
- stormvloedkering in de toegang jachthaven met sprong naar keersluis bij +2 m zeespiegelstijging
- stormvloedkering in de toegang jachthaven met sprong naar sluis bij +2 m zeespiegelstijging en
- een gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering en uitgestelde keuze voor een stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging.

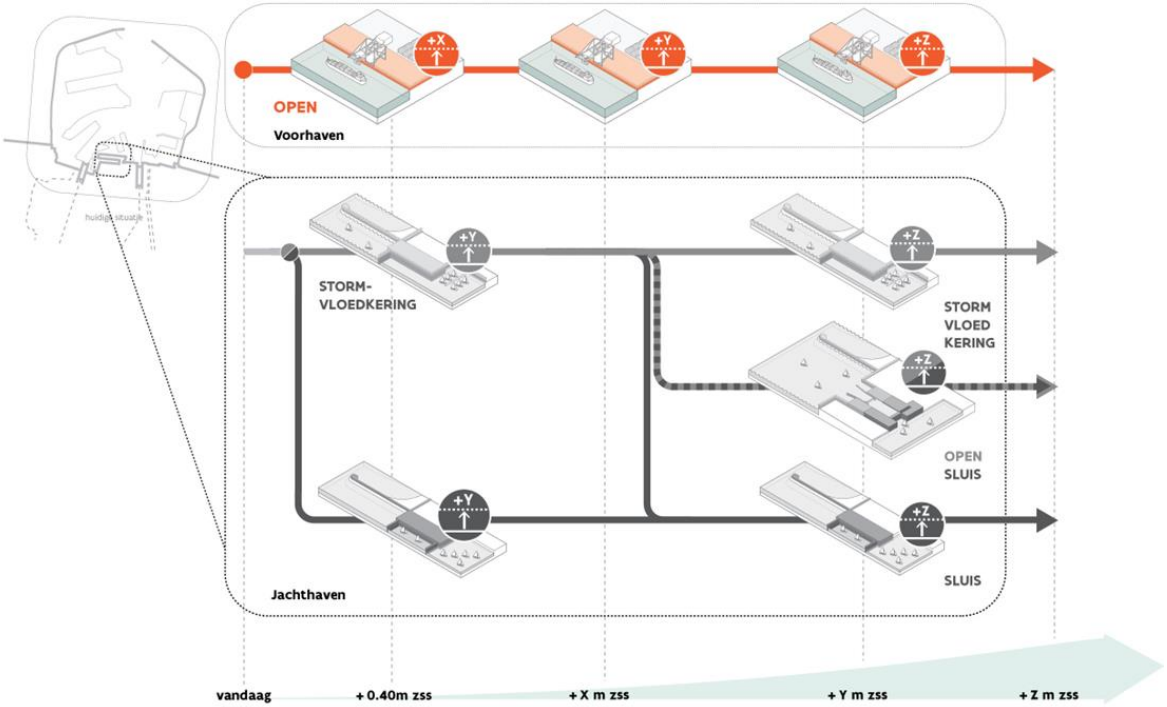
In de jachthaven bieden de maatregelen in kader van Masterplan Kustveiligheid (in aanbouw 2023) bescherming tot en met +0.4m zeespiegelstijging



Figuur3-58: Zoom op het kustbeschermingslint rondom de jachthaven en ter hoogte van de Kustlaan. De redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge zijn verschillend in dit deel van het lint.

3.4.5.1 De open voorhaven

Voor de voorhaven wordt in elk van de 5 alternatieven **altijd een open voorhaven** beschouwd.

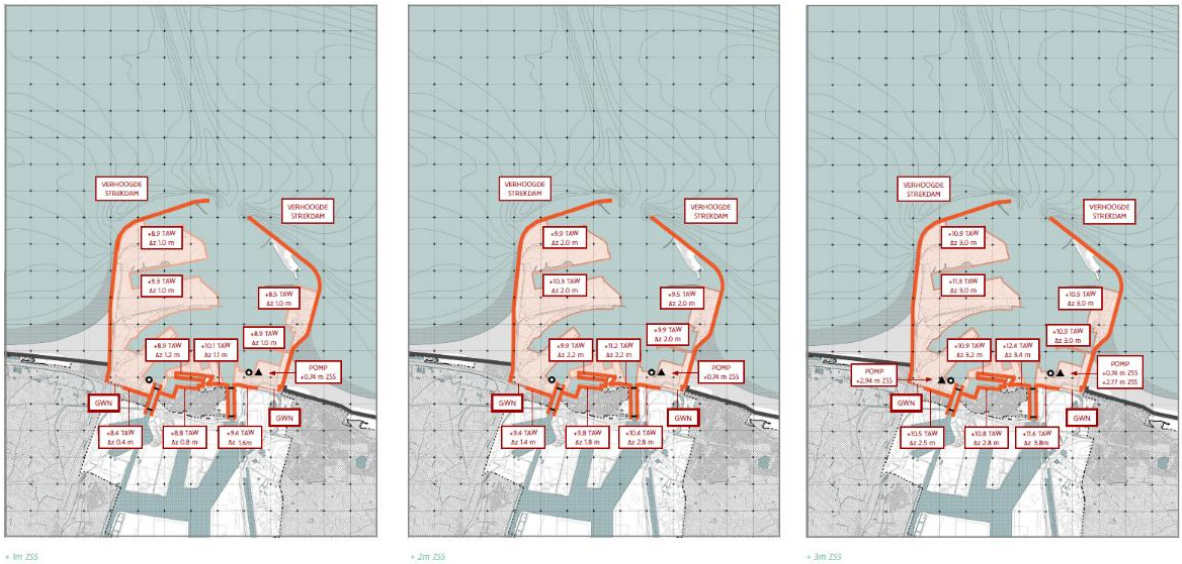


Figuur 3-59: Het alternatief met de open voorhaven van Zeebrugge.

Door het openhouden van de haven blijft deze permanent toegankelijk. Het openhouden van deze havenmond houdt in dat er in de voorhaven forse maatregelen nodig zijn:

- aan de haventerreinen binnen de voorhaven om hetzelfde beschermingsniveau of overstromingsrisico te behouden als vandaag en
- aan de zeewering die het achterland beschermt tegen overstroming vanuit zee, waaronder de sluizen en de afwateringskanalen.

Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer.



Figuur3-60: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief met de open zeehaven in Zeebrugge. *In deze weergave is een open jachthaven verondersteld (niet als redelijk beschouwd alternatief voor jachthaven).*

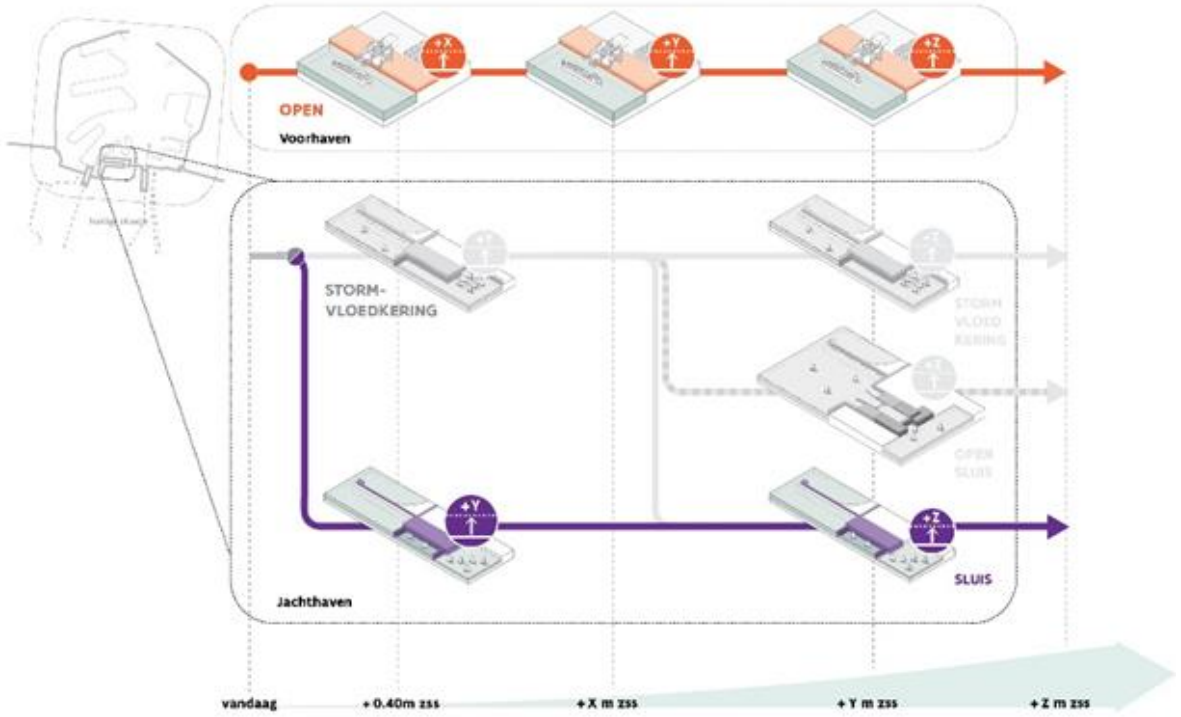
Het beschermingslint voor de openvoorhaven wordt getoond in de figuur hieronder met de licht oranje aanduiding. Het donker oranje zone verschilt per alternatief voor de jachthaven van Zeebrugge.

Figuur3-61: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

3.4.5.2 Open havenmond + sluis jachthaven

De voorhaven blijft in open verbinding met de zee en vergt gradueel maatregelen aan de haventerreinen en de zeewering tot +3 m zeespiegelstijging.

In dit alternatief wordt onmiddellijk een sluis gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging, in combinatie met een open voorhaven.

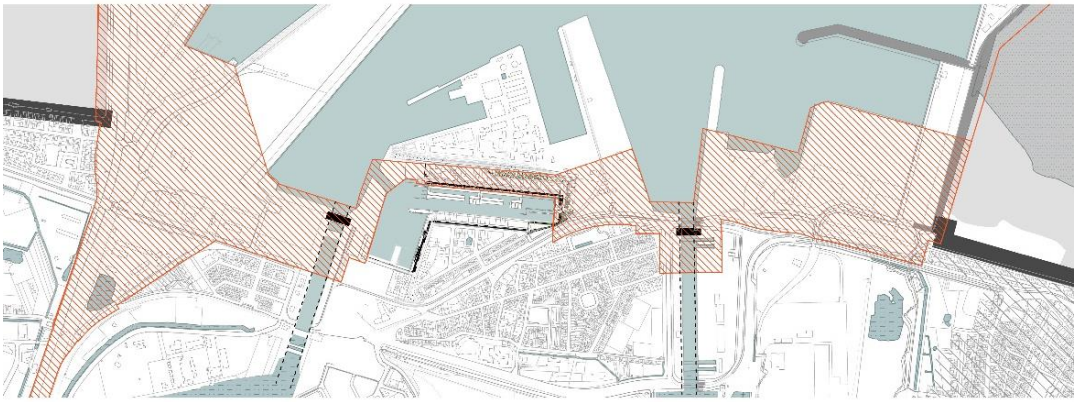


Figuur 3-62: Alternatief Open havenmond + sluis jachthaven in Zeebrugge

Door de bouw van een sluis in de toegang van de jachthaven, zijn er geen ophogingen meer nodig rondom rond de jachthaven. Daartegenover staat dat de toegankelijkheid van de jachthaven wijzigt door de aanwezigheid van een sluis: de jachthaven is enkel toegankelijk via de sluis.

De sluis wordt in eerste instantie gedimensioneerd op een bescherming tot +2 m zeespiegelstijging en laat een verdere verhoging toe voor een bescherming tot +3 m zeespiegelstijging. De uiteindelijke ontwerpcondities zullen worden bepaald op projectniveau.

Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

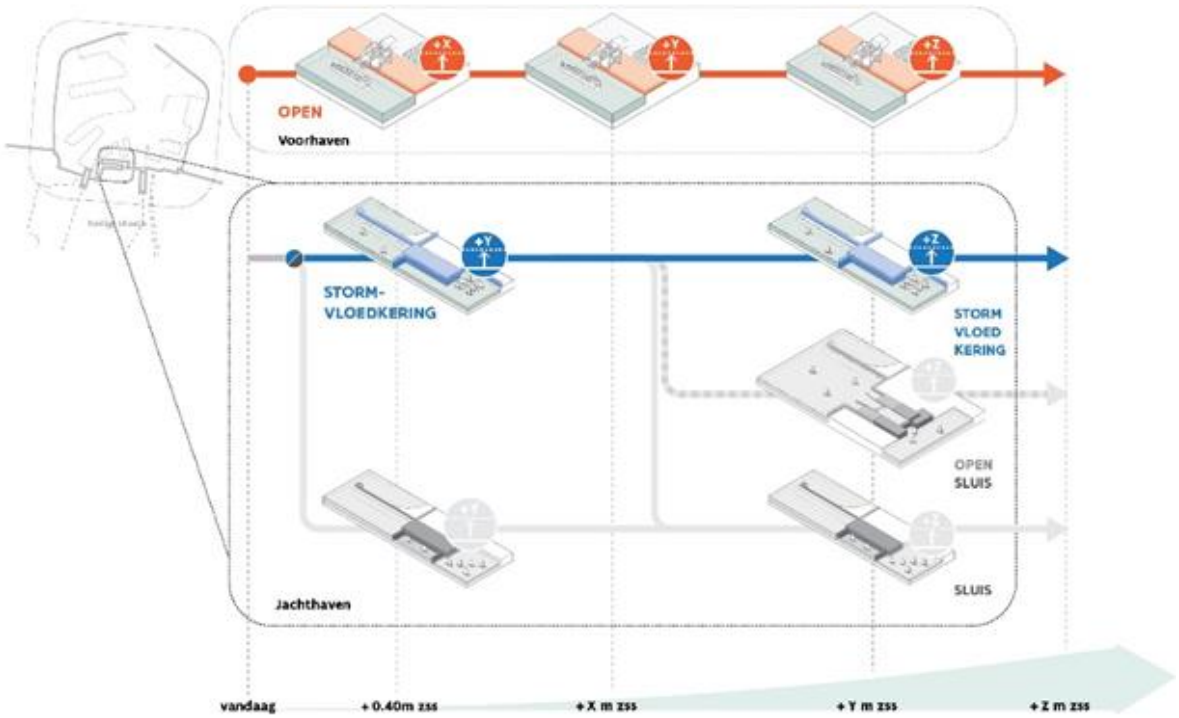


Figuur3-63: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

3.4.5.3 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven

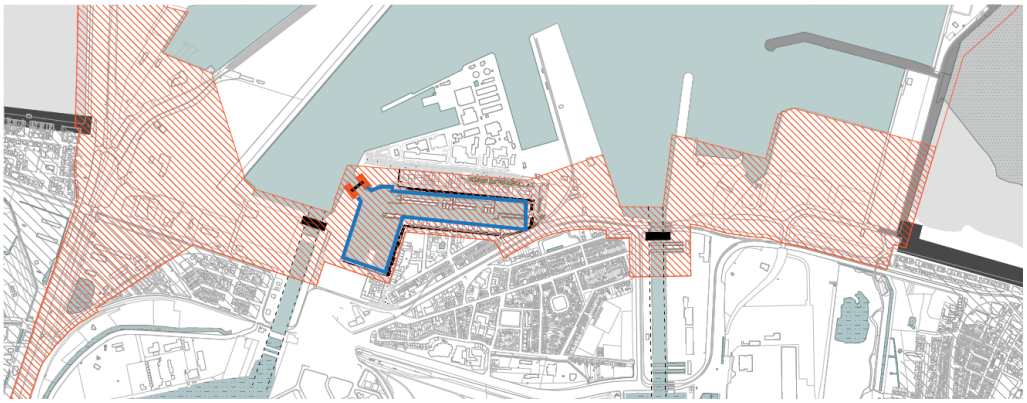
De voorhaven blijft in open verbinding met de zee en vergt gradueel maatregelen aan de haventerreinen en de zeewering tot +3 m zeespiegelstijging.

Bij de jachthaven wordt een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en de jachthaven beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Er zijn geen maatregelen in de jachthaven zelf nodig. Met zeespiegelstijging neemt de frequentie van sluiting van de kering wel toe van gemiddeld om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging tot ca. 7 keer per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Daarna is een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig om te beschermen tegen stormvloeden in combinatie met (beperkte) ophogingen rondom de jachthaven om de normale hoog waters te keren waarna opnieuw een lagere sluitfrequentie van de kering mogelijk is.



Figuur 3-64: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven in Zeebrugge

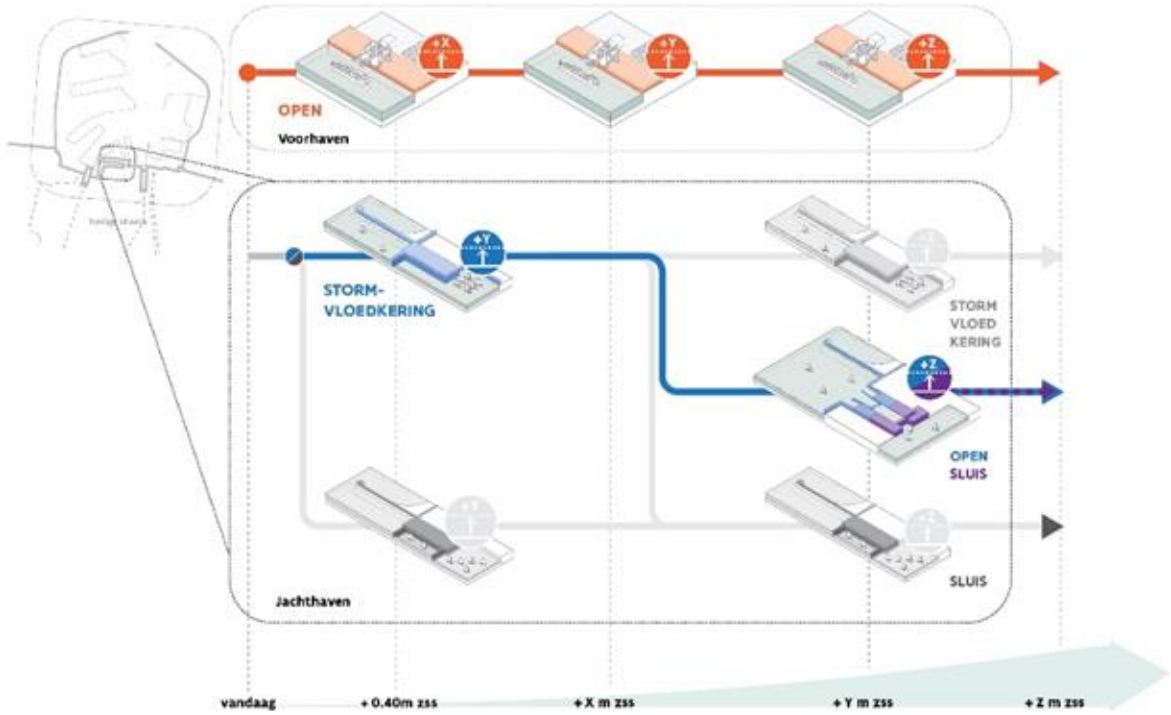
Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur3-65: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven van Zeebrugge.

3.4.5.4 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis

In dit alternatief wordt, net als in voorgaand alternatief, eerst een stormvloedkering gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een keersluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis.



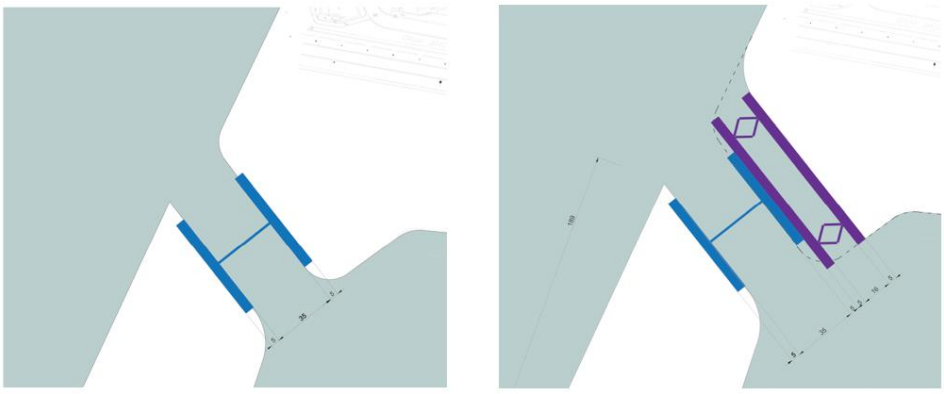
Figuur 3-66: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis

In dit alternatief zijn er geen bijkomende ophogingen van de zeewering in de haven nodig. Lokaal kan het nodig zijn om de haveninfrastructuur en haventerreinen tussen de waterkant en zeewering aan te passen.

In een eerste fase (links op onderstaande figuur) werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer te hoge waterstanden dat vereisen.

In een tweede fase (rechts op onderstaande figuur), bij +3 m zeespiegelstijging, wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in- en uitvaren middels de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat.

Voor de inplanting van de keersluis zijn er ook hier 2 opties: een stormvloedkering en een sluis in serie of in parallel. Het eerste mogelijk concept is de bouw van een stormvloedkering met één enkele segmentdeur die op lange termijn aan havenzijde wordt uitgebreid met een sluiskolk en een tweede sluishoofd. Dit is echter een nieuw concept en verder studiewerk is nodig. De tweede optie (in parellel) is technisch minder complex dan de eerste optie, maar neemt meer ruimte in.



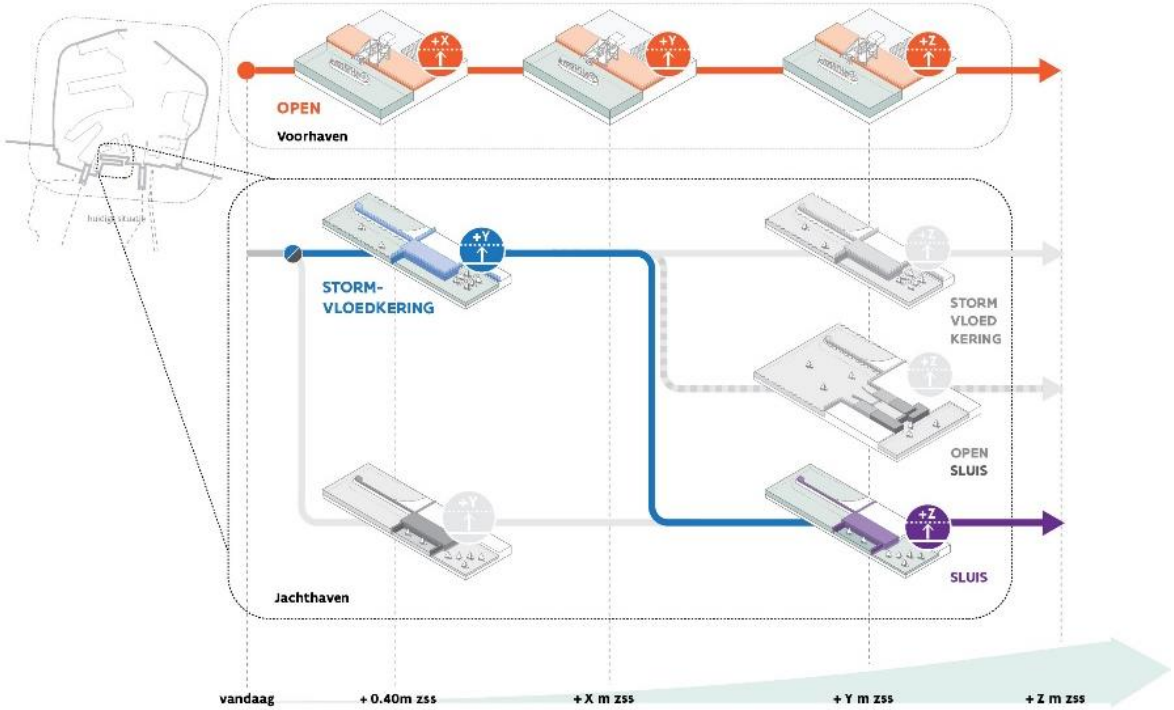
Figuur3-67: Concept stormvloedkering (links) en keersluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge.

Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

Figuur3-68: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven met keersluis (na +2 m zeespiegelstijging) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge.

3.4.5.5 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis

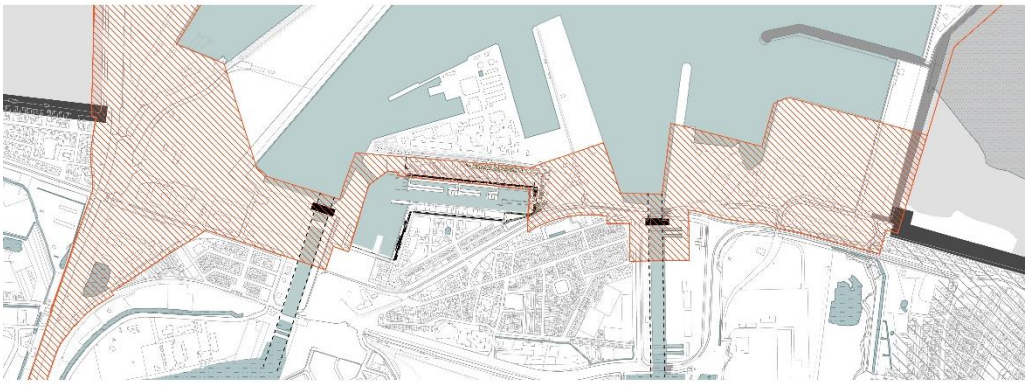
In dit alternatief wordt eerst een stormvloedkering gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een (normale) sluis die toegang biedt tot de jachthaven.



Figuur 3-69: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis

In dit alternatief zijn er geen verdere ophogingen in en rond de jachthaven nodig na aanleg van de sluis. De jachthaven blijft ook nautische toegankelijk, zij het dan wel doorheen een sluis.

Het kustbeschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

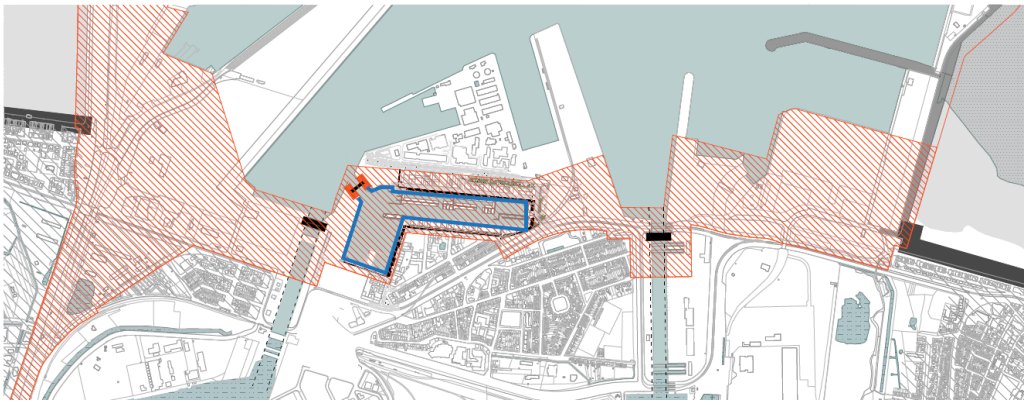


Figuur3-70: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een stormvloedkering met sprong naar sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

3.4.5.6 Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering die beschermt tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk te starten met een stormvloedkering die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging en de keuze voor de oplossing nadien (stormvloedkering, sluis of keersluis) nog uit te stellen. Dit betekent dat het kustbeschermingslint van dit alternatief de omhullende, de optelsom van de eerder gepresenteerde kustbeschermingslinten voor de alternatief met stormvloedkering en al dan niet met sprong naar een sluis of keersluis is.

Het kustbeschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur3-71: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering met uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging bij de jachthaven van Zeebrugge.

3.4.5.7 Stappenplan voor de haven van Zeebrugge

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging.

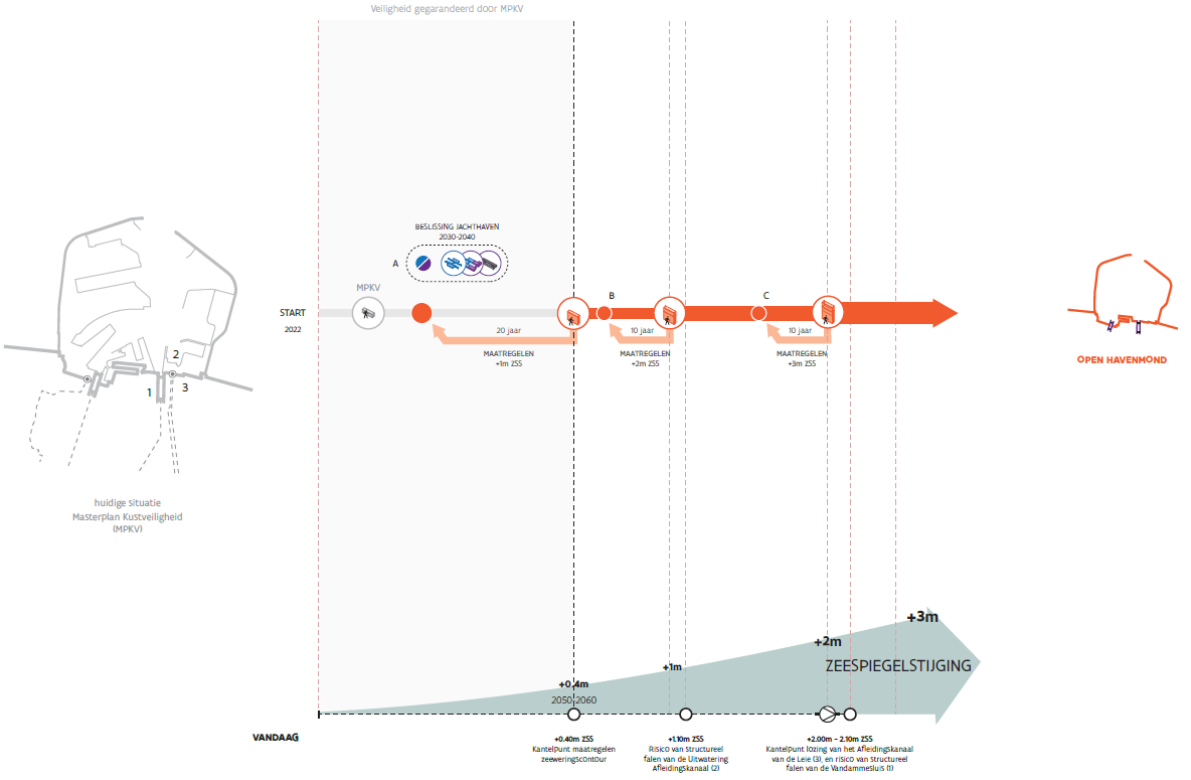
Voor **de voorhaven van Zeebrugge** is er slechts 1 pad: de open voorhaven, met ophogingen rondom rond volgens het tempo van de zeespiegelstijging.

Voor **de jachthaven van Zeebrugge** zijn er verschillende mogelijke paden. Het alternatief met de stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. Varianten van het bovenste pad bevinden zich in het midden: hier wordt gestart met een stormvloedkering, gevolgd door een keersluis of sluis bij hogere zeespiegelstijging. De sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

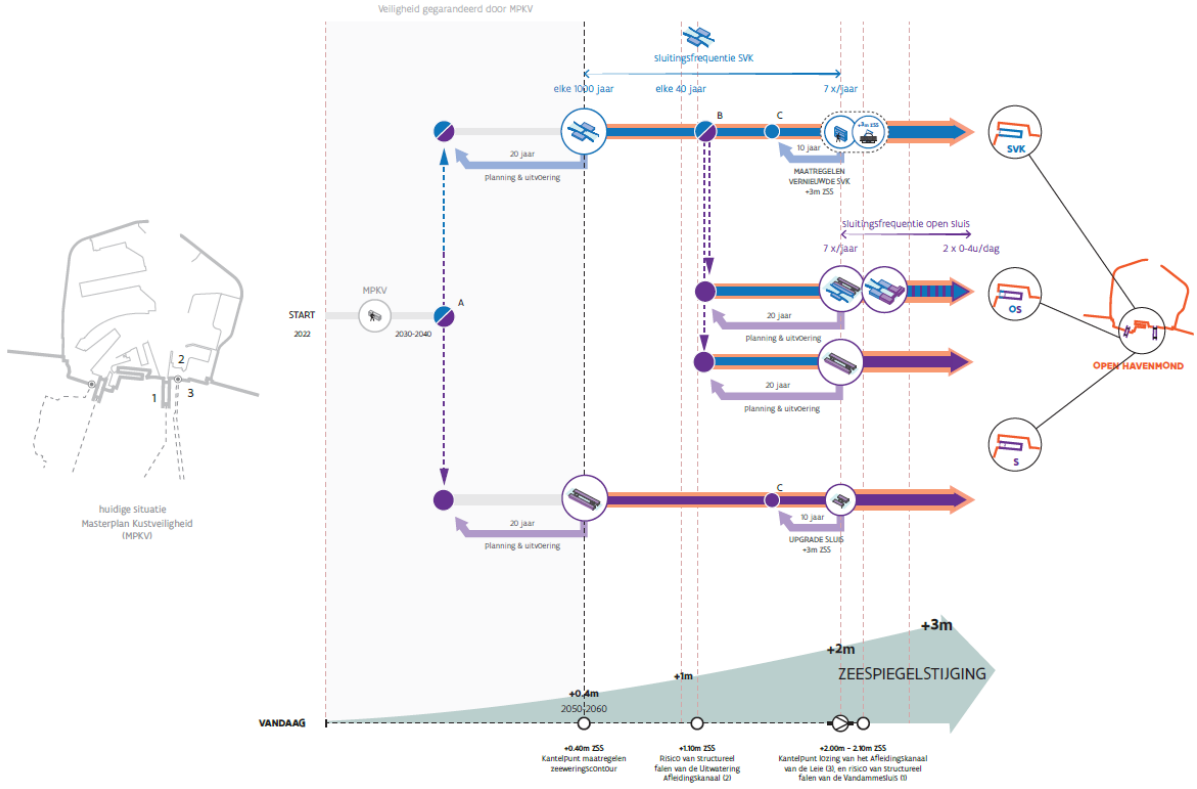
Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. Voor de jachthaven van Zeebrugge is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden. Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,4 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2060), valt beslispunt A ten laatste in 2040.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 3-72: Stappenplan voor de open voorhaven van Zeebrugge.

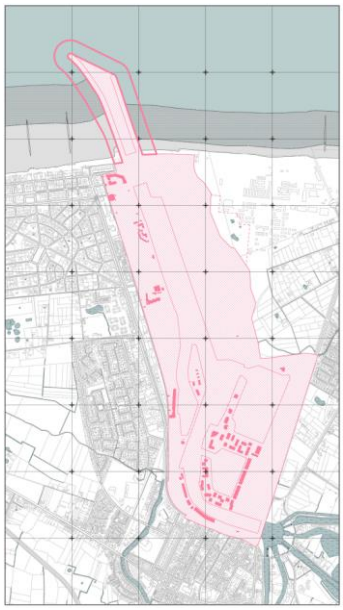


Figuur 3-73: Stappenplan voor de alternatieven voor de jachthaven van Zeebrugge

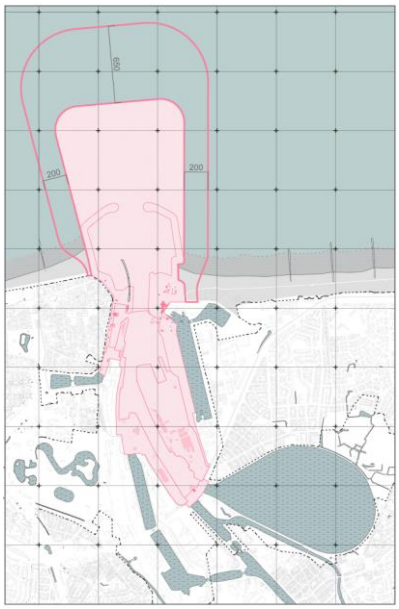
3.5 Aansluiting havens en strandzones

Het kustbeschermingslint bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Het kustbeschermingslint 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** geduid voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Binnen deze zoekzone worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. Op Figuur3-48 - Figuur 3-51 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 3-74: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort



Figuur 3-75: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende

Figuur 3-76: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge

Figuur 3-77: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge

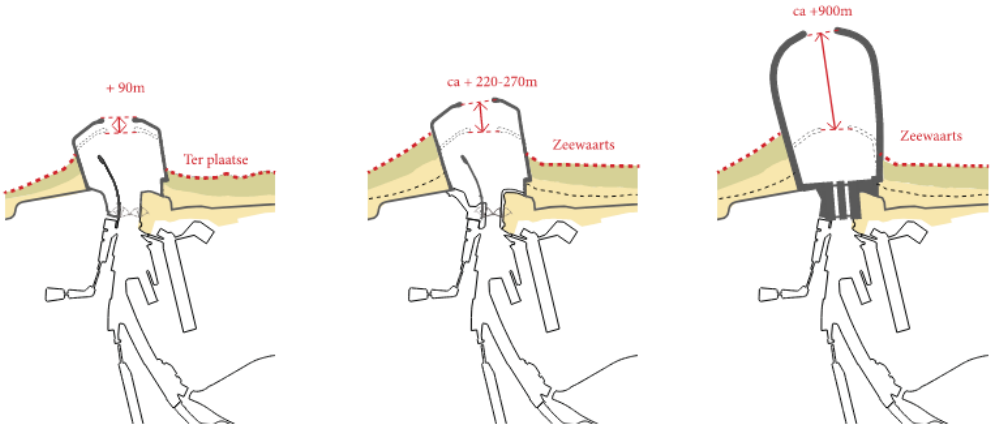
De nodige verlengingen van de strekdammen hangen af van het havenalternatief en van het strandzone-alternatief. Bij alternatief 'Ter plaatse' dienen we de strekdammen stelselmatig op te hogen (en dus te verbreden) en (beperkt) te verlengen. Naast het stelselmatig ophogen (en verbreden), moeten bij alternatief '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. Tabel 3-4 geeft een overzicht van de noodzakelijke verlengingen van strekdammen in functie van het strandzone-alternatief. Om te vermijden dat zand in de vaargeul terechtkomt, kunnen er ook alternatieve aanpassingen zoals het verlengen of aanleggen van opvangdammen gebeuren. Aangezien de zeewaartse verlenging van de strekdammen het grootste ruimtebeslag 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'.

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 sluizen.

Tabel 3-4: 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

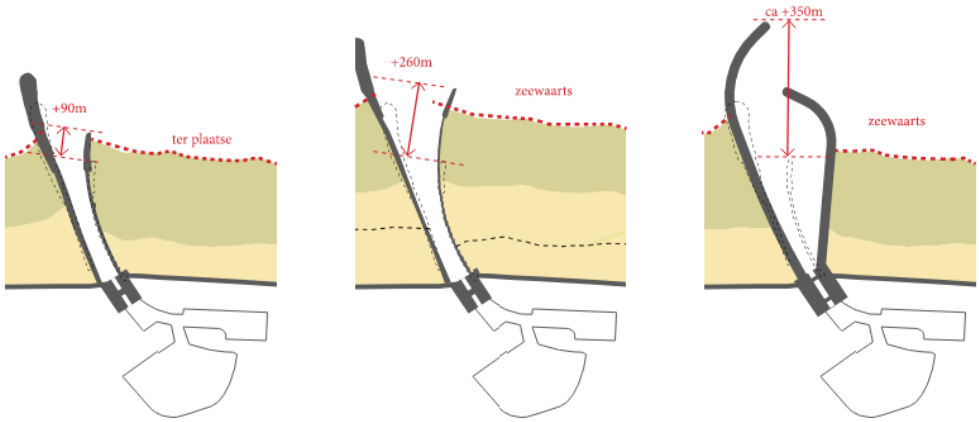


Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Ter plaatse' zonder sluis in de havenmond. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

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 3-78: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende

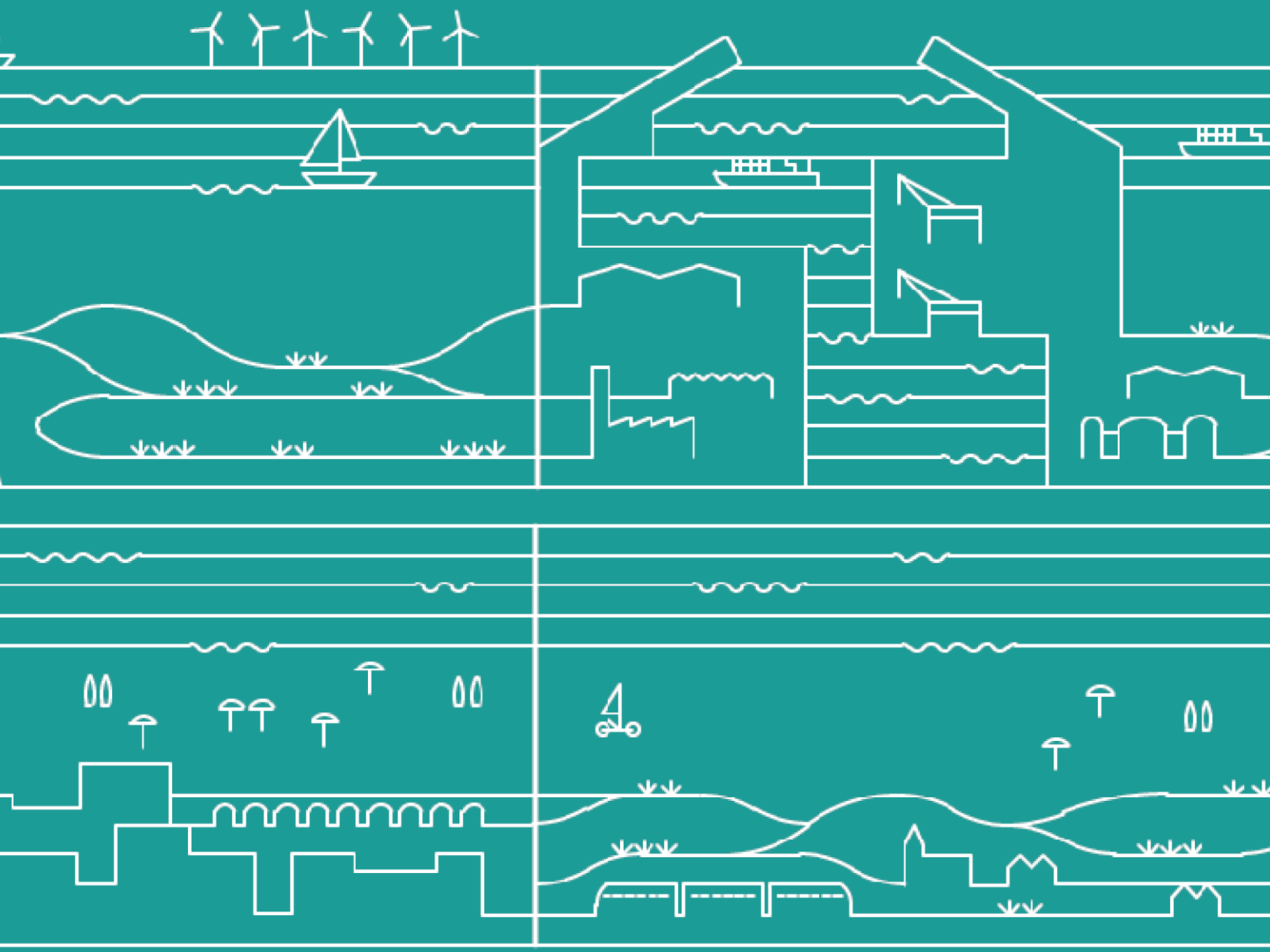


Aanpassing strekdammen in Blankenberge voor alternatief 'Ter plaatse'. De havenmond is beschermd met een stormvloedkering. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

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 3-79: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge



Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven strandzones

4 Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven strandzones

4.1 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' of de mate waarin het alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden bestudeerd. 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 (restrisico) bepaald. Binnen deze ambitie wordt tevens de mogelijkheden inzake het gebruik van nature based solutions 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.

4.1.1 Congruentie

Het criterium 'congruentie' onderzoekt de mate waarin een alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden. Alle redelijke alternatieven vormen een aaneengesloten kustlijn wat leidt tot een globaal positieve evaluatie. Er is echter wel een verschil tussen de alternatieven. Door het optimalisatieproces waarbij gestreefd wordt naar een meer stabiele kustlijn voor wat betreft het golfgedreven langstransport en door de beschikbare ruimte in het alternatief Zeewaarts, is er een verbeterde aansluiting mogelijk in het alternatief 'Zeewaarts' ten opzichte van het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' is er verder meer ruimte en dus ook meer mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen continu en aaneengesloten door te trekken zodat er minder overgangen tussen verschillende type maatregelen nodig zijn.

Een continue aansluiting bij de landsgrenzen is mogelijk in beide alternatieven. Dit wordt besproken in het hoofdstuk grensoverschrijdende effecten (hoofdstuk 14).

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+3	+1	+2	+3				+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – West	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

4.1.2 Adaptief - fasering

Fasering slaat op de mogelijkheid waarin een maatregel in verschillende stappen, in functie van de zeespiegelstijging, kan worden gerealiseerd. De mogelijkheid tot fasering hangt in grote mate af van het type maatregel, maar ook van de beschikbare ruimte die varieert tussen de alternatieven.

Algemeen zijn de duinmaatregelen makkelijker gefaseerd op te bouwen, echter afhankelijk van de keuze voor de kustlijn is de ruimte niet overal beschikbaar om een volwaardige duinmaatregel in te zetten. Voor de zachte onderdelen van de kustverdedigingsmaatregelen kunnen de verschillende stappen afhankelijk van de omgevingscondities mogelijk op natuurlijke wijze gerealiseerd worden. Voor dijkmaatregelen is er in principe overal voldoende ruimte, maar deze zijn dan ook minder makkelijk adaptief uit te voeren. Wanneer de ruimte toeneemt kan deze maatregel kwalitatief ruimtelijk goed worden ingepast en zijn er mogelijkheden om die gradueel uit te bouwen, al blijft dit type maatregel minder adaptief dan de duin- of hybride maatregelen. De hybride maatregelen vormen een tussenvorm tussen de dijk- en duinmaatregelen en zijn wel inzetbaar op die plaatsen waar onvoldoende ruimte is voor duinmaatregelen. Bij toenemende ruimte zijn er ook meer mogelijkheden om de hybride maatregel, met name voor het zachte deel van de maatregel op adaptieve wijze uit te voeren afhankelijk van de omgevingscondities.

Omwille van de extra ruimte die beschikbaar is in het alternatief 'Zeewaarts' zijn de mogelijkheden om maatregelen gefaseerd op te bouwen dan ook groter in vergelijking met 'Ter plaatse'.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	+1	+1	+1				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

4.1.3 Adaptief - aanpasbaar

Eens een maatregel, mogelijk gefaseerd, is gebouwd, is de volgende stap in adaptiviteit de mate waarin deze maatregel verder aanpasbaar is.

Duinmaatregelen (de 'zachte' maatregelen) zijn daarbij eenvoudig aanpasbaar door het volume zand artificieel (door suppletie) of op natuurlijke wijze (door het afvangen van eolisch zandtransport) te vergroten. Om de fasering van dijkmaatregelen te faciliteren dienen een aantal elementen van in het begin geïmplementeerd te worden, zoals een fundering voor een stormmuur gedimensioneerd op de belasting bij de hoogste zeespiegelstijging. Hierdoor is de aanpasbaarheid van dijkmaatregelen in latere fasen beperkt. Tussen de duin- en dijkmaatregelen is er bijgevolg een duidelijk onderscheid met betrekking tot het criterium aanpasbaarheid, waarbij de duinmaatregelen meer aanpasbaar zijn. Dit vertaalt zich in een onderscheid tussen de verschillende alternatieven. Het alternatief 'Zeewaarts' waarbij meer ruimte is voor het toepassen van duinmaatregelen, biedt ook meer mogelijkheden voor de adaptiviteit.

Daarnaast is er ook onderscheid binnen eenzelfde maatregel tussen de alternatieven. Door de ruimte die aan zeezijde van een maatregel beschikbaar is, zijn er meer mogelijkheden in Zeewaarts om een maatregel aan zeezijde te gaan uitbreiden. Dit is in het alternatief 'Ter plaatse' veel moeilijker of neemt bij zeewaartse uitbreiding relatief meer droog strand in dan bij het alternatief Zeewaarts.

Gelijkaardig aan fasering, geldt dat voor aanpasbaarheid de mogelijkheden voor adaptiviteit in het alternatief 'Zeewaarts' groter zijn dan in 'Ter plaatse'.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-2	-2	-2	+1	+1	+1				-2	0	+1	+1	+2	+3				+1	+1	+1	+3	+3	+3
Middenkust – West	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-2	-1	-1	-1	0	+1	+2	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-3	-1	-2	-2	0	+1	+1	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
Oostkust	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-2	-1	-2	0	+1	+1	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3

4.1.4 Overstromingsrisico

De alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen zijn opgesteld om de kustzone te beschermen tegen de maatgevende storm tot +3 m zeespiegelstijging. Daarmee hebben alle alternatieven een globaal positieve invloed inzake het criterium 'Overstromingsrisico' ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is er onderscheid tussen type kustbeschermingsmaatregel en tussen alternatieven in de mate waarop ze bestand zijn tegen extremere stormen dan de maatgevende storm (het restrisico).

Algemeen geldt voor de duin- en hybride maatregelen dat ze makkelijker aanpasbaar zijn en ook stapsgewijs gerealiseerd kunnen worden. Hierdoor kan er voor een kortere levensduur ontworpen worden, waarbij er minder ver in de toekomst gekeken wordt. Initieel, net na realisatie van de eerste stap, is het restrisico hoger dan voor de dijkmaatregelen die voor langere levensduur worden ontworpen en uitgevoerd. Dit geldt in mindere mate voor de hybride maatregelen vergeleken met de duinmaatregelen. Voor de duinmaatregelen geldt dat deze ofwel door suppleties of door natuurlijke aangroei stelselmatig meegroeien en aan het veiligheidsniveau voldoen.

Afhankelijk van de natuurlijke groei kan er lokaal variatie zijn op het restrisico, maar algemeen door het concept van stelselmatige groei is er bij onveilige duinen geen duidelijke sprong in restrisico.

Het alternatief 'Zeewaarts' heeft algemeen een (beperkt) lager restrisico dan het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts', vanaf het moment dat de kustlijn zeewaarts wordt verplaatst, wordt extra zand in het systeem voorzien dat dient als buffer tegen stormaanval en zo het restrisico kan reduceren.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+2	+1	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – West	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+1	+2	+1	+1	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Oostkust	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2

4.1.5 Nature based Solutions

Om Nature based Solutions (NbS) maximaal een kans te geven, is het aangewezen om te werken met natuurlijke systemen en processen, wat ten volle kan aangewend worden in de duinvariant in de alternatieven 'Zeewaarts'. Door de gefaseerde aanpak in deze alternatieven (zowel 'Zeewaarts - in één sprong' als 'Zeewaarts - in stapjes') krijgen de ecologische processen en de natuurlijke dynamiek maximaal de ruimte. Hierdoor krijgt bijvoorbeeld embryonale duinvorming de ruimte en ophoging van bestaande duinen door eolisch transport, de kans om op een natuurlijke manier te voorzien in kustbescherming. Mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen (nature based solutions) kunnen in het alternatief 'Ter plaatse' niet ten volle worden benut. In de hybridevariant kan het principe van nature based solutions ook nagestreefd worden, al zijn de kansen wel kleiner dan in de duinvariant. De variant dijk draagt niet bij aan nature based solutions (op de locaties waar de dijk voorzien wordt, op andere plaatsen langsheen de kust worden in dit alternatief duinen voorzien die uiteraard wel bijdragen). Merk op dat aan de Westkust in de variant dijk geen dijken voorzien worden, enkel hybride en duin oplossingen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

4.1.6 Technisch uitvoerbaar

4.1.6.1 Tijdsduur realisatie en levensduur

De tijdsduur voor de realisatie is sterk afhankelijk van het type kustbeschermingsmaatregel dat wordt gekozen. Zachte maatregelen zoals duinen kunnen typisch sneller worden gerealiseerd dan harde maatregelen zoals dijken. Een aandachtspunt bij zachte maatregelen is dat realisatie door natuurlijke aangroei initieel zeer snel kan verlopen, maar dat dit een continu doorlopend proces zal zijn. Tussen de alternatieven wordt onderscheid gemaakt in tijdsduur realisatie tussen alternatief 'Ter plaatse' en alternatief 'Zeewaarts' op het moment dat de zeewaartse verplaatsing van de kustlijn plaats vindt. Dit betekent immers een hoger aanlegvolume en mogelijk langere realisatietijd in alternatief 'Zeewaarts' (bij 1 m zeespiegelstijging voor 'Zeewaarts in één sprong' en voor variërende zeespiegelstijging per zone voor 'Zeewaarts in stapjes'). De werkelijke impact op de realisatietijd is echter onzeker en zal afhangen van de fasering van de werken en de baggervloot die beschikbaar is en zal worden ingezet. Voor de situaties in de andere zeespiegelstijgingen waarin het strand enkel in hoogte en niet zeewaarts wordt gesuppleerd, wordt geen onderscheid gemaakt tussen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Het type maatregel speelt ook een rol bij de levensduur. Harde maatregelen worden typisch ontworpen en gebouwd voor een lange levensduur. Zachte maatregelen zoals duinen kunnen eveneens een lange levensduur hebben, zeker in die zones waar natuurlijke aangroei mogelijk is. Daarentegen zijn zachte maatregelen sterker onderhevig aan de natuurlijke en fysische processen (risico's bij erosieve strandzones, erosie bij stormen, eolische zandverstuiving) waardoor er minder zekerheid is over de levensduur van deze maatregelen en in vergelijking met harde maatregelen dan ook lager worden ingeschat. Verder is er ook invloed van het alternatief op de levensduur. In het geval van het alternatief 'Zeewaarts' wordt een grotere buffer aan zand voorzien dan in het alternatief 'Ter plaatse' waardoor er meer kansen zijn voor een langere levensduur van de maatregelen in het alternatief 'Zeewaarts' ofwel door de bufferende werking van het zandstrand en of door de mogelijkheden voor verdere natuurlijke groei in geval van zachte maatregelen zoals duinen.

Hybride maatregelen vormen een tussenvorm waarbij de tijdsduur voor realisatie eerder overeenstemt met harde maatregelen omwille van de harde elementen die erin aanwezig zijn, terwijl de levensduur omwille van de zachte elementen lager kan zijn dan de harde maatregel en meer in lijn met zachte maatregelen.

Scoretabel Realisatie

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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	+3m
Westkust				0	0	0	+3	+3	+3				0	-1	0	+3	+2	+3				-1	0	0	+2	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	0	-1	0	0	-1	+3	+3	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
Oostkust	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	-1	0	0	-1	0	+3	+2	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3

Scoretabel Levensduur

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	0	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+2	-1	-1	0	-1	-1	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Oostkust	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0

4.1.6.2 Onderhoudsbehoefte

Voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' is dezelfde grootteorde onderhoud toegepast, gelijkaardig aan het huidige jaarlijkse onderhoud. Uit het geïntegreerd onderzoek blijkt dat er weliswaar kansen zijn om het onderhoud in Zeewaarts te reduceren, maar ook onzekerheden. Wat betreft het onderhoud gelinkt aan langstransport zijn er potenties om dit te reduceren in het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met 'Ter plaatse'. Wat betreft het onderhoud gelinkt aan de dwarse verliezen zijn deze bepaald voor het dwarse verlies bij storm. Uit onderzoek blijkt tussen de redelijke alternatieven beperkt verschil in dwarse verliezen. Verder analyses bevestigen daarbij het belang van de nabijheid van getijdengeulen in de dwarse verliezen en het ontwerp van de aansluiting van de vooroever naar de zeebodem, zonder daarbij de verschillen tussen de alternatieven en de referentiesituatie te beïnvloeden. Het dwarse verlies op lange termijn is nog onderdeel van lopende onderzoeken (MOZES project). Gezien de onzekerheden is daarom het onderhoud voor 'Zeewaarts' en 'Ter plaatse' gelijk genomen. Een betere inschatting van het onderhoud is mogelijk in de toekomst bij verder onderzoek naar de lange termijn processen, zie voor de specifieke beschrijving van het verder onderzoek ook onder §15.2.2.

Bij toepassing van strandhoofden als erosiebeperkende maatregel is het mogelijk door in een beperkter aantal zones dan vandaag, gekenmerkt door de sterkste erosietrends, de strandhoofden aan te passen of vernieuwen het onderhoud (voor wat betreft het langstransport) te reduceren. De ontwerpstrategie en feitelijk ontwerp van de strandhoofden zijn voor de projectfase.

Verder heeft korrelgrootte een effect op het onderhoud. Dit geldt voor beide redelijke alternatieven. De mate van het effect en de modelcapaciteiten om dit te bestuderen vragen verder onderzoek in vervolgfase, hiervoor wordt verwezen naar §15.2.4.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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	+ 3m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2 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 langsheen de Vlaamse kust, zijnde blauwe energie, wonen, scheepvaart, visserij, aquacultuur, landbouw, drinkwatervoorziening, toerisme en recreatie en andere commerciële functies op de boulevard, zoals ruimte voor go-carts, evenementenpleinen, kunst op de dijk, ...

In tweede instantie worden de impacten en mogelijke potenties bepaald ten aanzien van de fysische processen. De aandacht gaat hierbij uit naar criteria als hydrodynamica, sedimenttransport, morfologie strand/duin, morfologie geulen/banken, eolische zandverstuiving en wijziging van het zoutgehalte.

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 'connectiviteit', en de criteria CO_2-opslag en hittestress in relatie tot het aspect 'klimaat' belicht.

4.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

4.2.1.1 Blauwe energie

De impact op Blauwe energie wordt voornamelijk beoordeeld op basis van de impact van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie op de aanwezige kabel- en pijpleidingcorridors en aanlandingslocaties van deze kabel- en pijpleidinginfrastructuur langsheen de kustlijn. Hierdoor kunnen met name in zones Middenkust-West (rond Oostende) en Middenkust-Oost (ten westen van Zeebrugge) aanzienlijk negatieve effecten optreden voor het alternatief **'Zeewaarts'** in beide uitvoeringsalternatieven, dit vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het is met name de dikte en uitgestrektheid van het bijkomend sedimentpakket ter hoogte van strand en vooroever welke zal zorgen voor bijkomende bedelving van aanwezige elektriciteit- en telecommunicatiekabels, wat logistiek gezien niet wenselijk is. In alternatief **'Ter plaatse'** zal dit effect minder optreden, omdat hier geen zeewaartse sprong wordt gemaakt. Binnen de varianten scoort een harde dijkvariant slechter dan zachte varianten duin en hybride omwille van het gegeven dat een harde bedelving vanuit de sector nog negatiever beschouwd wordt dan een zachte bedelving. Omwille van de beperkte afstand tot waar de vooroeversuppleties reiken worden opportuniteiten voor blauwe energie in daartoe voorziene zones gelegen binnen het studiegebied Kustvisie maar buiten de directe invloedsfeer van de alternatieven, niet gehypothekeerd door de alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
Middenkust – Oost	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	-2	-3	0	-2	-3	0	-2	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
Oostkust	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1

4.2.1.2 Visserij

Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie ligt de focus voor de beoordelingen binnen het criterium Visserij voor de strandzones op de recreatieve en kustvisserij, gezien het studiegebied Kustvisie zich in de kustnabije wateren situeert en de eerste drie nautische mijlszone uit de kust voorbehouden is voor dit type activiteiten. De impact op commerciële visserij speelt voornamelijk ter hoogte van de havens (als uitvalsbasis en aanlandingslocatie), en wordt bijgevolg in het hoofdstuk rond de havens besproken. Effecten op visserij zijn voornamelijk gelinkt aan de impact op de ondiepe vooroevergemeenschappen van het benthos en de visfauna, en de functionaliteit van de ondiepe kustwateren als paai- en kraamkamer voor vissoorten en garnalen.

Tijdelijke verstoring van deze gemeenschappen zoals opgetekend wordt in alternatief 'Ter plaatse' (drie zeespiegelstijgingsniveaus) en in alternatief 'Zeewaarts' bij +1 m in uitvoeringsvariant 'in stapjes', en bij +2 m en +3 m in uitvoeringsvariant 'in één sprong', leidt niet tot noemenswaardige effecten op de sector, daar verondersteld wordt dat de gemeenschappen zich relatief snel terug kunnen aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden na suppletie. Hierdoor wordt er in die gevallen een neutrale (0) beoordeling aangehouden.

Een andere situatie doet zich voor wanneer er een permanente inname van de huidige vooroever optreedt omwille van een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (bij +2 m en +3 m in 'Zeewaarts – in stapjes', alsook bij +1 m in 'Zeewaarts – in één sprong') waarbij een deel van de vooroever wordt omgevormd tot natstrand. Hoewel de 3 nautische mijlszone waarin het kustvisserssegment actief is mee opschuift, en dus de ruimte voor hun activiteiten gewaarborgd blijft, zijn de potentiële effecten op de bestaande vooroevergemeenschappen en hun functie als paai- en visgronden minder exact te voorspellen. Omwille van deze onzekerheid wordt het effect voor de visserijsector bijgevolg als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Opportuniteiten voor recreatieve visserij situeren zich voor alle alternatieven ter hoogte van strekdammen rond de havens, pieren, en/of strandhoofden welke aanpassingen vereisen bij stijgende zeespiegel. Over het algemeen wegen de kansen die deze aanpassingen inhouden voor recreatieve hengelaars echter niet op tegen de onzekerheid omtrent verschuivingen van populaties vis en/of garnalen in de vooroever, waardoor de beoordelingen zoals hierboven gerapporteerd werden standhouden.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0

4.2.1.3 Aquacultuur

Voor de beoordeling van het criterium Aquacultuur wordt gekeken naar de impact van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie op bestaande en mogelijk toekomstige activiteiten in daartoe bestemde zones in het BNZ. Daarnaast is er een link met fysische aspecten in het BNZ (criteria hydrodynamica, morfologie geulen en banken), gezien deze mee de geschiktheid voor aquacultuur bepalen. De impact op aquacultuur in de omgeving van de havens (bestaand en/of toekomstig) en op vaarafstanden vanuit de havens tot aquacultuurzones in het BNZ valt onder het hoofdstuk rond havens.

Gezien er in de referentiesituatie voor de strandzones slechts op één locatie binnen het studiegebied Kustvisie bestaande aquacultuuractiviteiten plaatsvinden (Westdiep zeeboerderij, Koksijde – Westkust), en deze buiten de impactsfeer van de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie gesitueerd is, wordt een neutrale beoordeling voor bestaande aquacultuur aangehouden.

Voor wat betreft mogelijke uitbouw van toekomstige aquacultuuractiviteiten geldt dat zones Westkust en Middenkust-Oost over een CIA-zone binnen het studiegebied Kustvisie beschikken (CIA-zone C en D, respectievelijk, beide op ca. 5 km uit de kust). De ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie belemmeren de verdere uitbouw van aquacultuuractiviteiten in deze zones niet, waardoor de impact als beperkt positief (1) wordt beschouwd voor de Westkust, gezien de eerdere pilootprojecten (Coastbusters) in de kustnabije wateren van deze zone, ongeacht het alternatief, zeespiegelstijgingsscenario en inrichtingsvariant duin of hybride. Ter hoogte van CIA -zone D voor de Middenkust-Oost werden geen gelijkaardige plannen of pilootprojecten uitgevoerd of verwacht, waardoor een neutrale beoordeling geldt (0). Zones Middenkust-West en Oostkust beschikken niet over een CIA-zone, waardoor het effect op aquacultuur eveneens als neutraal (0) wordt beschouwd. Andere zones waarbinnen aquacultuur in de toekomst mogelijk is (cf. zones voor hernieuwbare energie) liggen buiten het studiegebied Kustvisie en worden bijgevolg niet mee beschouwd in deze beoordeling.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.1.4 Landbouw

In dit criterium wordt gekeken in welke mate de alternatieven m.b.t. landbouwgebieden in het achterland buffering kan bieden tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging. Voor de bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland van de verschillende alternatieven wordt verwezen naar het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte'. Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de variant 'duin'. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor deze maatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen in het alternatief 'Zeewaarts' heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Enkel ter hoogte van de Westkust wordt een positieve invloed gevonden inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland door de zeewaartse uitbouw van duinen. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn. De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse' heeft slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland, met uitzondering aan de Westkust, waar de bufferende werking iets groter is door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

Het is de verwachting dat andere maatregelen die niet gerelateerd zijn aan kustbescherming, zoals aanvullen van de lagergelegen duingebieden landinwaarts, peilbeheer, infiltraties en drainages, een grotere bijdrage zullen hebben op de zoutindringing.

Scoretabel

Alternatief	**Ter plaatse**									**Zeewaarts – in stapjes**									**Zeewaarts - in één sprong**								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

4.2.1.5 Drinkwatervoorziening

In dit criterium wordt gekeken in welke mate de alternatieven een effect kunnen hebben op bestaande functies met betrekking tot drinkwatervoorziening in de strandzones (De Panne, St-André en Knokke), bepaald door de mate van buffering tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging. Er kan aangenomen worden dat het zoet-zout grensvlak sowieso zal stijgen door de zeespiegelstijging. De alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie kunnen deze autonome stijging in meer of mindere mate bufferen, waarbij een toename van of een nieuwe drinkwaterwinning deze buffercapaciteit zou ondermijnen. Mogelijkheden voor bijkomende drinkwaterwinningen onder zeespiegelstijging worden dus niet realistisch geacht.

Voor de bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland van de verschillende alternatieven wordt verwezen naar het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte'.

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen aan de Oostkust, waarbinnen de bestaande drinkwaterwinning van Knokke-Heist gelegen is, in het alternatief 'Zeewaarts' heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Voor de bestaande drinkwaterwinningen van De Panne en Koksijde aan de Westkust wordt een positieve invloed gevonden inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland door de zeewaartse uitbouw van duinen. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn. De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse' heeft voor de drinkwaterwinning van de Oostkust slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland. Voor de drinkwaterwinningen aan de Westkust is de bufferende werking beperkt groter door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen rechtstreekse impact op de drinkwaterwinning op het kanaal Brugge-Oostende, waardoor deze winning niet wordt beschouwd in deze beoordeling.

Scoretabel

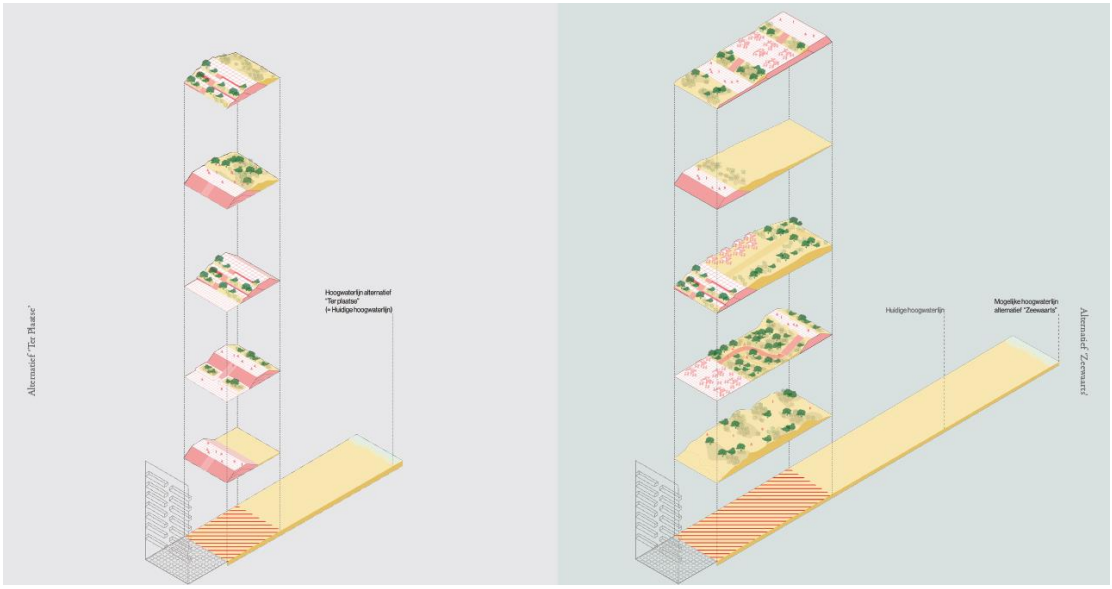
Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West																											
Middenkust – Oost																											
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

4.2.1.6 Andere commerciële functies

Dit criterium vertaalt de mate waarin het alternatief een effect kan hebben op andere commerciële functies en activiteiten op de boulevard (tot aan de gevel), zoals winkel- en uitstalruimte, terrassen van restaurants, parkeergelegenheden, seizoensevenementen, markten, kunst op de boulevard en ruimte voor het uitstallen van gocarts, fietsen, steps, … voor verhuur. Potentiële strandbars en evenementen op het strand, worden beoordeeld onder het criterium droogstrandrecreatie binnen Toerisme & Recreatie en ruimtelijke diversiteit onder de ambitie 3 'aantrekkelijk'.

Enerzijds wordt getoetst of de ingreep een verlies aan één van voornoemde functies kan betekenen door een verlies aan beschikbare ruimte voor deze activiteiten op de boulevard, anderzijds worden ook de (toekomstige) opportuniteiten belicht. Dit betreft voornamelijk de creatie van bijkomende ruimte op de boulevard voor evenementen of uitstalmogelijkheden voor winkels, maar ook de diverse invulling ervan. Mogelijkheden tot meervoudig ruimtegebruik worden daarom in acht genomen, zoals eventuele parkeergelegenheid in dijk-in-duin of winkelgalerijen in een verhoogde dijk. Aangezien er nagenoeg geen overlap zal zijn met bestaande commerciële functies op de boulevard zoals ze hiervoor zijn omschreven, stoelt de beoordeling grotendeels op de invulling en potenties van de diverse varianten (dijk, hybride, duin) in de verschillende alternatieven. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er bij een duinvariant geen zones zijn voor parkeergelegenheid, permanente evenementenpleinen, winkels, stallen van go-carts, etc. Bij een hybridevariant kan dit mogelijks wel.

Voor dit criterium wordt in alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' geen verschil gemaakt tussen de drie zeespiegelstijgingsniveaus, omdat de ruimtelijke uitbreiding reeds vastligt vanaf +1 m zeespiegelstijging en de beoordeling voornamelijk berust op deze dimensionering. De beoordelingen gelden bovendien op strategisch niveau. De diverse invullingen van al de varianten zijn afhankelijk van de noden en wensen per badplaats en dienen in een latere fase op projectniveau verder worden bepaald. Deze nuance kan op strategisch niveau echter niet getroffen worden. Onderstaande figuur geeft wel een beeld van hoe de invulling ter hoogte van de badplaatsen mogelijk vorm kunnen krijgen voor het alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Hieruit is duidelijk zichtbaar dat vooral de beschikbare ruimte veel groter is bij het alternatief 'Zeewaarts' dan bij het alternatief 'Ter plaatse'.



Figuur 4-1. Voorbeeld van diverse invullingen van alle varianten voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en alternatief 'Zeewaarts' (rechts)

Vooreerst moet er gesteld worden dat de opportuniteiten voor 'andere commerciële functies' kunnen variëren naargelang de invulling van de varianten. Deze invulling is, zoals hiervoor reeds aangehaald, dan weer afhankelijk van de noden en wensen per badplaats en dient in een latere fase op projectniveau verder te worden bepaald. Deze nuance kan op strategisch niveau echter niet getroffen worden. Er kan wel aangenomen worden dat de opportuniteiten voor een verdere kwaliteitsvolle uitbouw van mogelijke commerciële functies op de boulevard, groter zijn bij het alternatief 'Zeewaarts' dan bij het alternatief 'Ter plaatse', omdat de zeewaartse uitbreiding ook potentieel meer ruimte creëert op en/of aansluitend aan de bestaande boulevard die commercieel kan worden geëxploiteerd (binnen de hybride- en dijkmaatregelen). Binnen alternatief 'Ter plaatse' wordt er gewerkt met de beschikbare ruimte, wat de invulling van een kwaliteitsvol ontwerp kan bemoeilijken. Met betrekking tot de varianten, scoren de hybride en dijkvarianten aanzienlijk positiever dan de duinvariant. In een duinvariant zijn er potenties voor kunst in de duinen, maar minder tot geen potenties voor bijvoorbeeld parkeergelegenheden, uitstalruimte voor winkel, verhuur van go-carts, fietsen, etc. Deze laatste biedt eventueel wel potenties voor non-destructieve en tijdelijke (paal)constructies die de natuurlijke zeewering niet schaden. Echter de kansen voor bijkomende strandbars worden beoordeeld in het criterium 'strandrecreatie'. De dijkvariant biedt maximaal ruimte aan de boulevard, maar de hybridevariant kan meer diverse invullingen zoals bijvoorbeeld toiletten, EHBO-post, winkelruimtes, … in een dijk-in-duin verwezenlijken.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-1	-1	-1	0	0	0				-1	+2	+3	0	0	0				+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+1	+3	-1	+1	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0

4.2.1.7 Toerisme en recreatie

4.2.1.7.1 Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie

Algemeen kan gesteld worden dat het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met alternatief 'Ter plaatse' veel meer opportuniteiten biedt voor urbane recreatie ter hoogte van de badplaatsen omwille van de bijkomende ruimte voor kustbeschermingsmaatregelen. Dit geldt echter enkel voor de hybride- en dijkvariant, niet zozeer voor de duinvariant. Vooral de dijkvariant biedt aanzienlijk meer (extra) ruimte (ca. 60 m) aan de bestaande boulevard, waar wandelaars, fietsers, gocart-gebruikers etc. de plaats krijgen om te bewegen. Bovendien zullen badplaatsen met een bredere boulevard meer geschikt zijn voor horecagelegenheden om zich te vestigen of om uit te breiden (terrassen op de boulevard). De hybridevariant zorgt ook voor potentiële bijkomende ruimte voor urbane recreatie, weliswaar in mindere mate daar deze variant slechts deels uit een harde kern bestaat. De specifieke invulling van deze variant zal hierin bepalend zijn, en zal afhankelijk van de wensen en noden van de desbetreffende badplaatsen, op projectniveau verder moeten worden gedefinieerd. De duinvariant daarentegen biedt geen 'nieuwe' boulevardruimte in de strikte zin, waardoor deze verwaarloosbaar wordt beoordeeld indien het zeezicht behouden blijft, en beperkt negatief bij zeezichtverlies. Immers het inrichten van een duinvariant (zachte maatregel) voor gelijkwaardige urbane activiteiten, hoort minder tot de mogelijkheden.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**
Westkust				0	0/+1	0/+1	0	-1	-1				0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1				+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Middenkust – West	0	0	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Middenkust – Oost	0	+1	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1

4.2.1.7.2 Strandrecreatie: droogstrand/duinrecreatie

Recreatie op het droogstrand en in de duinen wordt over het algemeen positiever beoordeeld in het alternatief 'Zeewaarts' door de bijkomende droogstrandbreedtes (variërend tussen 20 m en 60 m) en duinen (ca. 60 m). In het alternatief 'Ter plaatse' wordt steeds ruimte van het droogstrand afgenomen voor de kustbeschermingsmaatregel, wat overal als een negatief effect wordt beoordeeld. Bij de duinvariant kan de toegevoegde duin wel een meerwaarde bieden als bv. speelduin. De hybridevariant kan ook een beperkte bijkomende duin aanbieden, die ter hoogte van de badplaatsen een potentiële meerwaarde biedt. Deze duin zal echter steeds meer beperkt zijn in ruimte dan bij de duinvariant. Evenementen op het strand zijn vooral mogelijk op de bredere droogstranden in Zeebrugge en Heist (>300 m). Dit sluit niet uit dat kleinschaligere evenementen op het strand ook mogelijk zijn ter hoogte van andere badplaatsen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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**	**+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**
Westkust				-3	-3	-3	-3	-3	-3				-1	+1	+1	-1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

4.2.1.7.3 Watersport: Natstrandrecreatie

Natstrandrecreatie wordt ongeveer gelijk beoordeeld over de verschillende alternatieven heen, aangezien de natstrandbreedte nagenoeg overal gelijk blijft als in de referentiesituatie. Enkel aan de Westkust en Middenkust-West is er sprake van beperkt positieve effecten dankzij de van nature plaatselijk brede natstranden (gemiddeld resp. 330 m en 210 m) die veel ruimte bieden voor natstrandrecreatie. Aan de Middenkust-Oost en de Oostkust liggen de natstrandbreedtes iets lager (gemiddeld resp. 200 m en 180 m). Bij suppleties i.k.v. zeespiegelstijging komen een aantal bestaande strandhoofden onder het zand te liggen (vanaf +2m), wat een positief effect kan hebben voor het uitoefenen van de recreatieve activiteiten op het natstrand.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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**	**+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**
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.1.7.4 Watersport: Surfers

Voor de surfers geldt dat alternatief 'Ter plaatse' beduidend positiever wordt beoordeeld dan de alternatieven 'Zeewaarts'. De wandelafstand en daarmee gepaarde veiligheidsafstand van de dijk/duinvoet tot aan het water zijn hierbij doorslaggevende factoren. Daarnaast worden Middenkust-West en Middenkust-Oost beter beoordeeld bij alternatief 'Zeewaarts' aangezien zelfs na de zeewaartse uitbreiding de strandbreedtes binnen de veiligheidsafstand (500 m) vallen. Het strand van Zeebrugge en de Baai van Heist vormen hierop uitzonderingen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+1	0	0	+1	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	0	+2	+1	0	+2	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.1.7.5 Watersport: Kleinzeilerij

Voor kleinzeilerij geldt dat alternatief **'Zeewaarts'** meer positief wordt bevonden door de toegenomen droogstrandbreedte, geschikt voor het plaatsen van botenparkings zonder ruimtelijke concurrentie ter hoogte van de badplaatsen. De veiligheidsafstand van 500 m wordt binnen Middenkust-West overal gerespecteerd. Aan de Westkust wordt deze overschreden ter hoogte van Nieuwpoort, aan Middenkust-Oost aan Zeebrugge en aan de Oostkust ter hoogte van de Baai van Heist. Binnen alternatief **'Ter plaatse'** is de ruimtelijke afname van het droogstrand vooral nadelig aan de Westkust en Middenkust-West. Een smal droogstrand ter hoogte van een badplaats is ongewenst voor de combinatie van de diverse gebruikersgroepen. De diverse varianten hebben op dit criterium geen invloed, omdat enkel de droogstrandbreedtes in rekening worden gebracht.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	+1	-1	0	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1	-1	0	+1	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

4.2.1.8 Wonen

Dit criterium bepaalt de mate waarin het alternatief en de variant (dijk, hybride, duin) de functies met betrekking tot residentiële zones (en met name de onderste woonlagen van de eerstelijnsbebouwing) beïnvloeden. Dit omvat zowel de ruimtelijke aspecten als geschiktheid. In de beoordeling wordt gekeken naar eventuele overlap met huidige woonfuncties, maar dit komt in geen enkel van de redelijke alternatieven voor. Daarom worden de wijzigingen op de belevingswaarde geëvalueerd: met name het uitzicht van en naar eerstelijnsbebouwing (gelijkvloers en eerste verdieping) met mogelijke verandering van het woongenot en eventuele wijzigingen in toegankelijkheid (verdwijnen van directe aanrijroutes en wijzigingen in ruimtegebruik) als gevolg van de ingrepen (geschiktheid). De hoogte van de ingrepen en de afstand tot het hoogste punt in de nieuwe zeewering spelen een rol voor de belevingswaarde en het woongenot. Hoe verder dit hoogste punt gelegen is van de onderste bouwlagen van de eerstelijnsbebouwing, hoe aangenamer qua woonbeleving (cf. vermijden van een 'tunneleffect', impact op het zeezicht, zie ook criterium Ruimtelijke Beleving. Daarnaast moet ook vermeld worden dat op sommige plaatsen langsheen de boulevard er in de huidige situatie ook geen zeezicht aanwezig is, door de aanwezigheid van een duin, terrassen, … en het gegeven dat vele gelijkvloerse verdiepingen ingevuld zijn met horeca, winkels, de hal van appartementsgebouwen, etc.

De woonbeleving aan de kust wordt bijgevolg voornamelijk beoordeeld op basis van het behouden van het zeezicht enerzijds, en de ruimtelijke beleving op de boulevard anderzijds. In alternatief 'Ter plaatse' wordt vaker de dijk- of hybridevariant ingericht, omdat er niet altijd voldoende ruimte is voor een veiligheidsduin. Deze harde varianten dienen doorgaans iets hoger te worden gedimensioneerd dan een duin en zorgen gezien de beperkte ruimte (en de nabijheid van het hoogste punt) vaker voor een tunneleffect. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt er meer ruimte voorzien voor de kustbeschermingsmaatregel waardoor het tunneleffect vermeden wordt. Algemeen blijft het zeezicht vanop het gelijkvloers bij +1 m zeespiegelstijging overal behouden (waar het reeds aanwezig was) en verdwijnt het volledig bij +3 m zeespiegelstijging. Het zeezicht bij +2 m zeespiegelstijging is iets meer locatie-afhankelijk. Er dient nogmaals worden opgemerkt dat in het merendeel van de badplaatsen deze gelijkvloerse verdiepen niet bewoond worden, maar eerder gebruikt voor hotellobby's, restaurants, cafés en hun terrassen, winkels of spelactiviteiten (i.e. lunaparken). Het zeezicht vanop de eerste verdieping blijft in alle varianten, alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus wel behouden.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1
Middenkust – West	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
Middenkust – Oost	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
Oostkust	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1

4.2.1.9 Scheepvaart

Het criterium rond scheepvaart ter hoogte van de strandzones kijkt met name naar eventuele ruimtelijke overlap met bestaande belangrijke scheepvaartroutes en toegankelijkheid van de kustnabije wateren van het BNZ. De belangrijkste impact op scheepvaart speelt zich echter af ter hoogte van de haventoegangen en wordt meer uitgebreid besproken in het hoofdstuk rond havens.

De scheepvaart ter hoogte van de strandzones ondervindt geen (alternatief 'Ter plaatse') tot een beperkt negatief effect (alternatief 'Zeewaarts'), als resultante van de directe ruimte-inname van de kustnabije wateren door de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (en bijhorende strand- en vooroeversuppleties), en de hydromorfologische gevolgen door de verlenging van de strekdammen in de havens (met uitzondering van de haven Zeebrugge) om de aansluiting met de stranden te verzekeren. Bij de uitwerking van de maatregelen kan de aansluiting mogelijk ook worden gerealiseerd door het voorzien van opvangdammen in plaats van een zeewaartse uitbreiding van de havendammen. Enkel bij keuze voor een variant met sluis in de haven Oostende, zijn de havenstrekdam extensies aanzienlijk groter (tot ca. 900m), doch zal de grootteorde van effecten ter hoogte van de strandzones hierdoor niet wijzigen (wel ter hoogte van de havenmond zelf, zie het criterium 'Hydrodynamica'). Er is verder geen onderscheid tussen de diverse varianten (duin, hybride, dijk), en geen noemenswaardig verschil tussen de verschillende kustzones. De pleziervaart ondervindt mogelijks bijkomende hinder door de aanwezigheid van (aangepaste) strandhoofden, zij het beperkt aan de Middenkust-Oost en Oostkust. De clubs zelf zullen een herlokalisatie vereisen, dit wordt ook opgenomen onder het criterium 'Watersportrecreatie – kleinzeilerij' 4.2.1.7.5. De reddingsoperaties door de kustwacht ter hoogte van de badplaatsen zullen geen effecten ondervinden door de verplaatsing van de hoog- en laagwaterlijn. De vooroever behoudt overal ongeveer dezelfde hellingsgraad en de reddingsposten zijn mobiel.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

4.2.2 Ruimte voor fysische processen

4.2.2.1 Hydrodynamica

In dit criterium wordt nagegaan of er wijzigingen in hydrodynamische condities te verwachten zijn ten gevolge van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Er wordt in de beoordeling van dit criterium evenwel geen waardeoordeel geveld over eventuele wijzigingen (toenames in hydrodynamica krijgen in dit criterium een positieve score, afnames een negatieve score). Gezien het belang van hydrodynamica voor andere fysische en ecologische processen, worden eventuele wijzigingen in hydrodynamische condities in de verdere criteria wel vertaald in een positieve of negatieve beoordeling.

Voor alle alternatieven in Kustvisie geldt dat de impact op hydrodynamica langsheen de kustlijn relatief beperkt is en verwaarloosbaar (0) scoort. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) beperkt zich tot het directe plangebied waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Nabij de havens waar de havendammen dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties worden er in de meeste alternatieven enerzijds beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond, en anderzijds afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen genoteerd waardoor eveneens verwaarloosbare wijzigingen (0) genoteerd worden.

Naast de algemene beoordeling van hydrodynamica voor de strandzones, wordt er in dit criterium ook ingegaan op de bespreking van de wijzigingen in de verschillende alternatieven voor de havens waar relevant. Zo wordt er ter hoogte van Blankenberge in het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' een iets grotere impact op de stroomsnelheden ten oosten van de havendammen verwacht, en wordt hier een score van +1 toegekend (in plaats van 0 in alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes'). Indien er bij de havens Oostende en Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, dienen de havendammen verder zeewaarts te worden verlengd dan strikt noodzakelijk voor de aansluiting met de strandzones, wat eveneens leidt tot lichtjes andere beoordelingen. Ter hoogte van Blankenberge is de impact van de zeewaartse verlenging van de havendammen voor het alternatief met de sluis slechts beperkt groter (+1 in plaats van 0) dan voor het alternatief met een stormvloedkering in de havenmond. Indien gekozen wordt voor een sluis in de havenmond van Oostende, nemen de stroomsnelheden aan de havenmond sterker toe en wordt het impactgebied ruimer dan de zone rond de havenmond waardoor een beoordeling van +2 (in plaats van 0 voor alternatieven open en stormvloedkering) wordt toegekend in dat geval.

In Zeebrugge zijn de bestaande havendammen reeds zodanig ver zeewaarts uitgebouwd dat er geen bijkomende verlengingen nodig zijn om aan te sluiten op de alternatieven voor de strandzones. Ter hoogte van de havenmond worden geen wijzigingen in hydrodynamische condities verwacht ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie (geen effect (0)).

Scoretabellen

Alternatieven strandzones	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Integratie havens en strandzones	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0							0	0	0							0	0	0			
Middenkust – West	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	0	0	0				+1	+1	+1	0	0	0				+1	+1	+1	+1	+1	+1			
Oostkust							0	0	0							0	0	0							0	0	0

4.2.2.2 Sedimenttransport

In dit criterium ligt de focus van de beoordeling op de parameters zandtransport, slibflux en -concentratie en vertroebeling van de waterkolom (turbiditeit). Net als voor het criterium hydrodynamica wordt hierbij gestoeld op hydromorfologische modelleringen, gezien de nauwe link met stromingen en andere hydrodynamische condities. Ook hier wordt een kwalitatieve evaluatie gemaakt, waarbij de mate van verandering in sedimenttransport en erosie- en sedimentatiepatronen wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie bij eenzelfde zeespiegelstijgingsniveau. Daarbij wordt een toename in het zandtransport als negatief geëvalueerd gezien dit een toename in de sedimentatie- en erosiepatronen kan veroorzaken wat op zijn beurt meer onderhoud kan vragen, alsook een toename in turbiditeit (troebelheid) kan inhouden.

Vergelijking van het langstransport tussen de alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie en de referentiesituatie geeft over het algemeen een gelijkaardige (0) of beperkt afnemende (+1) trend weer. Deze afname van het langstransport is vooral gelinkt aan een verandering in de kustlijnoriëntatie bij zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn en bijgevolg meer uitgesproken voor het alternatief 'Zeewaarts' (vanaf +1 m voor uitvoeringsvariant 'in één sprong' en vanaf +2 m voor uitvoeringsvariant 'in stapjes) dan voor het alternatief 'Ter plaatse'.

Om de erosie en het onderhoud omwille van langstransport te reduceren zal het nodig zijn om in de alternatieven Kustvisie de bestaande strandhoofden in een aantal kustvakken aan te passen (ophogen en verlengen). Op die manier kan het langstransport zo'n 10 à 15% lager gehouden worden. De grootste afname in absolute waarde van het langstransport kan op die manier bekomen worden aan de Oostkust, met afnames tot 30%. Bijgevolg zijn voor deze zone in alle alternatieven strandhoofden nodig om ter hoogte van de Zwinmond een gelijkaardig langstransport als in de referentiesituatie te verkrijgen.

Scoretabel

Alternatief	**Ter plaatse**									**Zeewaarts – in stapjes**									**Zeewaarts - in één sprong**								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

4.2.2.1 Morfologie strand/duin

Dit criterium is gelinkt aan de resultaten van het ruimtelijk ontwerp dat de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen voorziet binnen de alternatieven. Daaruit volgen ruimtelijke parameters zoals strand- (nat en droog) en duinbreedtes die de oppervlakte bepalen waarover o.a. dynamische duinvormingsprocessen kunnen plaatsvinden. In de beoordeling wordt ook rekening gehouden met de bestaande typologie van het kustvak (duingebied of badplaats). De evaluatie betreft voornamelijk een kwalitatieve inschatting van de morfologische kwaliteit van stranden en duinen. Een verdere verfijning wordt gemaakt met de resultaten vanuit de hydromorfologische en eolische zandtransport modellering, die besproken worden onder de criteria 'Hydrodynamica', 'Sedimenttransport' en 'Eolische zandverstuiving'.

Inzake morfologie van het strand- en duinensysteem is het belangrijk om mee te geven dat volgende zaken in het ontwerp van alle alternatieven en varianten geïntegreerd zijn:

- De helling van het nat en droog strand wijzigt niet t.o.v. de bestaande situatie;
- De helling van de vooroever bedraagt bij alle alternatieven 1/30 (3%), wat hoger is dan in de bestaande situatie. De vooroever wordt initieel steiler aangesloten, de aanname is dat deze helling zich door de hydromorfologische processen zal herstellen;
- Er worden geen nieuwe duinvoetverstevigingen tussen strand en duin voorzien bij zachte kustbeschermingsmaatregelen.

Daarnaast zijn er enkele algemene, maar zeer relevante, aannames gemaakt bij de beoordeling van de morfologie van het strand- en duinensysteem:

- Toename in breedtes nat- en droogstrand biedt meer ruimte voor morfologische processen (o.a. eolisch zandtransport, duinvorming, etc.):
    - Voor eolisch zandtransport is de 'fetch length' of de strijklengte van belang: dit is afstand op het strand waarover de wind waait. Hoe langer die is, hoe meer zandkorrels opgepikt kunnen worden en hoe groter het transport. Uit de modellering van het eolisch transport (uitgevoerd in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie), blijkt dat het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, niet veel verschilt tussen de alternatieven en de huidige situatie. Voor de meeste simulaties ligt deze waarde tussen de 10 en 12 $m^3/m/jaar$. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Dit komt door het hogere maximale transport als gevolg van een iets grotere strijklengte, maar het verschil is bijzonder klein en niet significant.
    - Het alternatief 'Zeewaarts' biedt echter wel meer potenties voor natuurlijke duingroei en herstel. Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer en voldoende sediment belangrijk. Hierop wordt verder ingegaan bij de monitoring en milderende maatregelen.
- Er worden geen bruuske overgangen tussen kustlijnen gehanteerd. Havens worden beschouwd als logische punten waar van kustlijn veranderd kan worden;
- Het beheer na aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen (o.a. suppleties strand, vooroever) verloopt optimaal (bv. geen opruiming vloedmerk) om morfologische processen niet in het gedrang te brengen;
- De kustbeschermingsmaatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie situeren zich ter hoogte van vooroever + strand + voorduin en dijk. In achterliggende bestaande duin- en poldersystemen wordt niet actief ingegrepen, deze duinsystemen zijn echter wel nog steeds deel van de kustbescherming.

De beoordeling van de alternatieven luidt dan als volgt. In relatie tot het criterium 'morfologie strand en duinen' biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de beschermingsmaatregelen bij het alternatief 'Ter plaatse' binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone worden aangelegd, waardoor de droogstrandbreedte afneemt. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, met een tijdelijke impact op de morfologie van de duinen ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Aan de Middenkust-West is er in het alternatief 'Ter plaatse' t.h.v. de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde, enkel ruimte voor de aanleg van een dijk voor de duinen, nodig vanaf +2 m zeespiegelstijging. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor deze duinen, met afname van de droogstrandbreedte, wordt beoordeeld als een aanzienlijke afname van de morfologische kwaliteit en morfologische potenties van de bestaande duingebieden.

Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van morfologisch kwalitatieve stranden en duinen groter in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een morfologisch kwalitatief duin en strand.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake een morfologisch kwalitatief duin en strand het grootst in de variant ‘duin’, gevolgd door ‘hybride’. De dijkvariant heeft slechts een beperkte bijdrage in een morfologisch kwalitatief duin en strand.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

4.2.2.2 Morfologie geulen/banken

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het bestaande banken- en geulensysteem in het BNZ wordt beïnvloed door de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Er is een nauwe link met de beoordelingen voor criteria Hydrodynamica en Sedimenttransport hierboven beschreven. Belangrijke parameters voor de beoordeling zijn o.a. de hellingsgraad van de vooroever, de verschuiving van de laagwaterlijn zeewaarts (i.f.v. ruimte-inname ter hoogte van de huidige vooroever), en wijzigingen in sedimentatie/erosiepatronen of andere hydromorfologische parameters. De keuze voor duin, dijk, of hybride als inrichtingsvariant heeft geen invloed op de beoordelingen voor het criterium morfologie geulen/banken.

Op basis van de resultaten van de hydromorfologische analyses worden voor beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (in beide uitvoeringsvarianten) en voor de verschillende zones langsheen de kust geen grootschalige (i.e. op schaal van het volledige BNZ) veranderingen of interacties met het geulen- en bankensysteem van het BNZ verwacht op de tijdschaal van 10 jaar van het model, dit voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's. De grootste morfologische ontwikkelingen doen zich met name lokaal voor in de kustzone (plangebied Kustvisie) en ter hoogte van de havens (onder invloed van verlenging van strekdammen en effecten op lokale erosie- en sedimentatiepatronen), maar deze verschillen nauwelijks van de modelresultaten voor de referentiesituatie over diezelfde tijdspanne. De morfologische ontwikkelingen ter hoogte van o.a. Broersbank (Westkust) en Paardenmarkt en Appelzak (Oostkust) zoals opgetekend in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' verschillen niet wezenlijk van deze gemodelleerd voor de referentiesituatie (zonder Kustvisie). Ter hoogte van de strekdammen voor de verschillende havens, worden lokale veranderingen in de morfologie van de zeebodem opgetekend door de vorming van erosiekuilen ten gevolge van de wijzigingen in hydrodynamica en erosie/sedimentatiepatronen. Echter geldt ook hier een sterk lokaal karakter.

Samenvattend wordt besloten dat de effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het BNZ nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) zullen zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant. Verder wetenschappelijk onderzoek (cf. MOZES project Waterbouwkundig laboratorium) zal moeten uitwijzen of deze beoordeling ook op langere termijn (i.e. meer dan 10 jaar na zeespiegelstijging) standhoudt, zie voor de specifieke beschrijving van het verder onderzoek ook onder §15.2.2.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.2.3 Eolische zandverstuiving

Het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, verschilt niet veel tussen de alternatieven en de huidige situatie. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** in vergelijking met het alternatief **'Ter plaatse'**, dit is echter niet significant.

Algemeen zijn er dus in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' gelijkaardige eolische transporten aanwezig zoals in de huidige situatie. De impact van het eolisch zandtransport wordt daarom louter beoordeeld in functie van de landwaartse effecten van de kustveiligheidsmaatregelen. De impact van het zandtransport hangt dus af van het type maatregel waarbij in geval van duinen zandtransport gewenst is en in geval van harde structuren het zandtransport tot aan de structuur kan leiden tot onderhoud van wandelpaden en boulevards. Zo worden de duin- en hybridevarianten beperkt positief beoordeeld, omdat hier potenties zijn om t.h.v. de badplaatsen het onderhoud van de boulevard door windgedreven zandtransport vanuit het strand te reduceren. In geval van een dijkvariant wordt de zandverstuiving eerder verwaarloosbaar beoordeeld gezien er in de huidige situatie ook reeds onderhoud nodig is van de boulevard en de straten t.h.v. de badplaatsen, en het transport gelijkaardig is aan de referentiesituatie.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

4.2.2.4 Wijzigingen zoutgehalte

In dit criterium wordt de mate waarin de verschillende alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie ruimte bieden aan kustbeschermingsmaatregelen die ook kunnen bijdragen aan de buffering van zoutintrusie richting het achterland. Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin'. Een duinmassief heeft namelijk een natuurlijk bergingsvermogen voor de infiltratie van zoet water, waardoor het zoutintrusie richting het achterland kan verminderen of volledig tegengaan. Hieronder wordt dieper ingegaan op de parameters die instaan voor de bescherming van de zoetwatervoorraden in duinen. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor de hybride- en de dijkmaatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

In relatie tot de mate van buffering tegen verzilting door intrusie van zeewater via de ondergrond biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de kustlijn bij 'Ter plaatse' niet zeewaarts wordt verschoven en er ook minder ruimte is voor de zeewaartse uitbouw van duingebieden. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, die lokaal kunnen bijdragen aan een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlenzen in de duinen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. De potentiële dikte van de nieuwe zoetwaterlenzen in de nieuwe duinen wordt beperkt geacht omwille van de beperkte breedte van de nieuwe duinen. Deze nieuwe duinen dragen vooral bij tot de versterking van de bestaande zoetwatervoorraden onder de bestaande duinen. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van het bufferend potentieel tegen verzilting groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar de kustlijn meteen zeewaarts wordt verschoven. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een buffering tegen verzilting.

Op basis van modellering uitgevoerd in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie, blijkt bovendien dat een duinmaatregel aan de Westkust een grotere impact heeft op de buffering tegen zoutintrusie door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin'. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor deze maatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

4.2.3 Ruimte voor ecologische processen

4.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)' analyseert enerzijds de mogelijke (in)directe aantasting van aanwezige natuur- en biodiversiteitswaarden. Anderzijds worden de mogelijkheden besproken voor het creëren en/of spontaan ontwikkelen van nieuwe kustkarakteristieke habitats aan landzijde (ruimte) en daaraan gekoppelde vestiging van soorten (geschiktheid). De beoordeling op strategisch niveau gebeurt enerzijds op basis van de wijziging van strandbreedtes en duinoppervlaktes en anderzijds op basis van de noodzakelijke ophogingen in de duinen. Ook de impact op biodiversiteit als gevolg van strand- en vooroeversuppleties wordt in dit criterium bestudeerd.

In het alternatief **'Ter plaatse'**, neemt de droogstrandbreedte steeds af, doordat de maatregelen dijk, hybride of duin binnen de beperkt beschikbare huidige ruimte voor kustverdediging worden aangelegd. Dit heeft tot gevolg dat er ter hoogte van allerlei duinhabitats ophogingen, door strandsuppleties en duinophogingen, voorzien worden. De impact is hierbij het grootste bij de embryonale duinen, Helmduinen en vastgelegde duinen. De impact op vochtige duinvalleien en duinstruweel is heel beperkt en lokaal en kan makkelijk vermeden worden. Naast habitatverlies is er ook habitatcreatie door natuurlijke of machinale duincreatie. Deze zal vooral bestaande duingebieden, maar in het variant duin ook voor bepaalde badplaatsen voorzien worden. In de eindbeoordeling van het criterium habitatverlies en -winst, wordt per kustzone de balans van habitatverlies en -creatie samen beoordeeld. Voor het alternatief 'Ter plaatse' wordt het effect in de Westkust bij alle zeespiegelstijgingsscenario's beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de hybridevariant. De duinvariant scoort hier neutraal (0). Ter hoogte van de Middenkust-West scoort het alternatief beperkt negatief (-1) bij alle varianten bij +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt het effect verwaarloosbaar (0) voor de duin- en hybridevariant. Bij de dijkvariant blijft het effect beperkt negatief (-1). Ter hoogte van de Middenkust-Oost is het effect bij +1 en +2 m zeespiegelstijging verwaarloosbaar (0) bij alle varianten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt het effect beperkt positief (+1) bij de duin- en hybridevariant beoordeeld en blijft het alternatief verwaarloosbaar (0) bij de dijkvariant. Aan de Oostkust scoort de dijkvariant beperkt negatief (-1) voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Voor de duin- en hybridevariant, is het effect verwaarloosbaar (0) bij +1 m zeespiegelstijging en beperkt positief (+1) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

In het alternatief **'Zeewaarts'** is er steeds een toename van de droogstrandbreedte. Bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is dit wel pas vanaf +2 m zeespiegelstijging. Door de stijging van de droogstrandbreedte komt er in het alternatief 'Zeewaarts' steeds meer ruimte vrij voor natuurlijke processen zoals verstuiving, duinopbouw en erosie. In dit alternatief is de netto duinwinst dan ook aanzienlijk groter dan in het alternatief 'Zeewaarts'. Omdat de nieuwe duinen voorzien worden vanaf de huidige duinvoet, kan er bij machinale aanleg van duinen, een impact zijn op de huidige embryonale duinen en Helmduinen. Omwille van het dynamische karakter van beide duinvegetaties, kan er uitgegaan worden van een herstel. De impact op vastgelegde duinen en duingraslanden is hier, in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' veel beperkter en heel lokaal en kan dan ook vermeden worden. In het alternatief 'Zeewaarts' is er geen effect ter hoogte van duinvalleien en duinstruweel. Het globale effect van het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', die bepaald is op basis van de balans biotoopverlies en -winst, wordt voor zowel de duin- als hybridevariant reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, met uitzondering van de zone Westkust. De dijkvariant, die niet voorkomt in de Westkust, scoort slechts beperkt positief tot positief. Het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' scoort voor +1 m zeespiegelstijging neutraal (0) voor de zones Westkust en Middenkust-West en beperkt negatief (-1) voor de zones Middenkust – Oost en Oostkust en dit zowel voor de dijk, hybride en duinvariant. Vanaf +2 m zeespiegelstijging scoort dit alternatief beperkt positief (+1) voor Westkust en Middenkust-West en neutraal (0) voor Middenkust-Oost en Oostkust.

Op basis van beide conclusies voor Ter plaatse en Zeewaarts is het duidelijk dat het alternatief 'Zeewaarts' veel positiever scoort dan het alternatief 'Ter plaatse', enerzijds omdat de impact op de duinhabitats minder groot is en anderzijds omdat de creatie aan nieuwe duinen veel groter is. Habitattypes 2110 en 2120 kunnen zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de vooropgestelde maatregelen. Bovendien wordt in beide alternatieven zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen: indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies op van habitattypes 2110 en 2120. Het habitattype 2130_hd vraagt een veel langere herstelperiode. De inname van dit habitattype moet en kan bij het alternatief 'Zeewaarts' vermeden worden door de suppleties uit te voeren op andere locaties. In het alternatief 'Ter plaatse' is dit veel moeilijker.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-1	-1	-1	0	0	0				0	+1	+2	0	+1	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	+2	0	+1	+3	0	+1	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	-1	0	+2	-1	0	+3	-1	0	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Oostkust	0	-1	-1	0	+1	+1	0	+1	+1	-1	0	+1	-1	+1	+3	-1	+1	+3	+1	+1	+1	+3	+3	+3	+3	+3	+3

4.2.3.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

In dit criterium wordt een enerzijds een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie met de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren, met aandacht voor hun ecologisch belang waarvoor de biologische waarderingskaart op zee als proxy wordt gebruikt. Deze deelt gemeenschappen in het BNZ in op een schaal van 1 (weinig waardevol) tot 5 (zeer waardevol) op basis van wetenschappelijke gegevens voor macro-, epi- en demersale visfauna als basis voor de rest van het voedselweb (inclusief hogere trofische niveaus zoals vogels en zeezoogdieren). De ruimtelijke overlap met deze zeebodemgemeenschappen wordt weergegeven als oppervlakte-inschattingen (in hectare) relatief ten aanzien van totale oppervlaktes voor iedere categorie (minder of meer biologisch waardevol) binnen de begrenzing van het studiegebied Kustvisie. Daarnaast wordt er in het criterium ook gekeken naar mogelijkheden tot nieuwe natuurwaarden aan zeezijde voor de verschillende alternatieven. Het criterium is eveneens nauw gelinkt aan de besproken fysische effecten uit voorgaande paragraaf §4.2.2.

Voor alle beschouwde alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie treedt er tijdelijke verstoring van de bestaande natuurwaarden in zee ter hoogte van de vooroever op, en dit voor alle strandzones langsheen de Belgische kust. Dit komt doordat alle alternatieven strand- en vooroeversuppleties zullen vragen. Omwille van hun voorkomen in een van nature dynamisch milieu, en de mogelijkheid van herkolonisatie vanuit naburige gebieden, zullen de zeebodemgemeenschappen echter in staat zijn om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand, waardoor deze tijdelijke impacten in de alternatieven milder beoordeeld worden (beperkt negatief, -1). Een andere conclusie geldt voor de alternatieven **'Zeewaarts'**, waarbij naast tijdelijke verstoring ten gevolge van de suppleties ook een permanente omvorming van vooroeverbiotoop (habitattype 1110) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140) zal plaatsvinden, omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn welke afhankelijk van de beschouwde zone varieert van ca. 95 tot 130 m zeewaarts van de huidige positie, en op verschillende momenten in de tijd zal optreden (afhankelijk van de zone). Hierdoor zal een strengere beoordeling gelden voor die alternatieven en zeespiegelniveaus waarbij deze verschuiving optreedt (negatief, -2) ter hoogte van zones waardoor vooral ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle natuur, welke bovendien permanent ingenomen wordt door natstrand.

Potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden in zee situeren zich voor alle alternatieven met name ter hoogte van de havens (havendammen, uitbreidingen, etc.) en de strandhoofden welke eventueel dienen aangepast te worden in de verschillende alternatieven en bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Voor de meeste zones betreft het hierbij echter heel lokale en kleine solitaire mogelijkheden (slechts beperkt aantal strandhoofden welke aanpassing vereisen, of uitbouw van strekdammen rond de havens), waardoor globale beoordelingen voor die zones niet in die mate zullen beïnvloed worden door eventuele beperkt positieve bijdrages van deze opportuniteiten. Alleen ter hoogte van de Oostkust betreft het nagenoeg de volledige zone waarover mogelijks aanpassingen aan de strandhoofden zullen nodig zijn, wat potentieel wel resulteert in een positievere beoordeling als er voor natuur-inclusieve inrichting van deze aangepaste strandhoofden wordt geopteerd. Dit dient verder opgevolgd te worden tijdens de uitwerking op projectniveau.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-2	-1	-1	-2	-1				-2	-1	-1	-2	-1	-1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Oostkust – *mits aanpassingen strandhoofden en gebruik NID*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0

4.2.3.3 CO_2-opslag

Het criterium CO_2-opslag bekijkt de mate waarin het alternatief een impact heeft op koolstofopslag (bestaande en toekomstige koolstofvoorraden). M.b.t CO_2-opslag kan voornamelijk het suppleren van de riffen bij het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn en het suppleren en aanleggen van duinen een impact hebben. Hybride- en dijkmaatregelen worden geacht amper tot geen koolstofopslagcapaciteit te hebben, gezien de harde kern en kunstmatige ondergrond van de hybride- en dijkmaatregelen.

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Hieruit volgt dat voor het alternatief 'Ter plaatse' een tijdelijke bedelving van riffen optreedt ter hoogte van de vooroever. Er treedt hier geen verlies van koolstofopslag op, doordat de bestaande bodem niet geroerd maar enkel bedolven wordt. Er treedt wel een tijdelijk verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen op, die sowieso verwaarloosbaar is. De zeebodemgemeenschappen zijn in staat om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand, waardoor er geen permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit optreedt.

De bestaande duinen worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. Deze ophoging betekent geen verlies van koolstofopslag, gezien de bestaande bodem en vegetatie niet geroerd of verwijderd worden, maar bedolven worden. Deze bedelving betekent een tijdelijke verstoring van de koolstofopslagcapaciteit, die sowieso verwaarloosbaar is. Na de bedelving kan er op relatief korte termijn herstel optreden van de duinvegetaties, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit.

Ter hoogte van een aantal badplaatsen worden in de duin-, hybride- en dijkvariant nieuwe duinen voorzien. Deze duinen zijn beperkt in omvang gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt. De duinvegetatie op deze nieuwe duinen kan zorgen voor een beperkte toename van de koolstofopslagcapaciteit langs de kustzone. Gezien de koolstofopslagcapaciteit van duinen echter verwaarloosbaar is, worden er verwaarloosbare effecten inzake CO_2-opslag verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging en voor alle varianten duin/hybride/dijk.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** blijft bij +1 m zeespiegelstijging de kustlijn behouden op de huidige locatie, net als in het alternatief 'Ter plaatse'. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de laagwaterlijn zeewaarts opgeschoven over grote delen van de kust. Hierbij treedt er over een groter areaal een bedelving op van de riffen dan bij +1 m zeespiegelstijging en dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Deze bedelving betekent opnieuw geen verlies van koolstofopslag. Door het zeewaarts verplaatsen van de laagwaterlijn, wordt een deel van de vooroeverbiotoop landwaarts van de nieuwe laagwaterlijn permanent omgevormd naar natstrandbiotoop. Hier treedt een permanent verlies op van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen, die sowieso verwaarloosbaar is. Het permanent verlies is bovendien verwaarloosbaar ten opzichte van de totale oppervlakte van riffen binnen het Belgische deel van de Noordzee. Voor de delen van de riffen die zich zeewaarts van de nieuwe laagwaterlijn bevinden, treedt er een tijdelijke verstoring op van de koolstofopslagcapaciteit. Na de bedelving kan er hier op relatief korte termijn herstel optreden van de riffen, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit (verwaarloosbaar effect voor alle niveaus van zeespiegelstijging), zoals reeds hiervoor beschreven bij natuurwaarden op zee.

Bij het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden, vanaf de zeewaartse verschuiving van de kustlijn vanaf +2 m zeespiegelstijging. Hierdoor zijn de potenties voor CO_2-opslag in de nieuwe duinvegetaties groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' dan in het alternatief 'Ter plaatse' vanaf +2 m zeespiegelstijging, maar echter nog steeds verwaarloosbaar gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van de beschouwde duinen.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige kust, en de bijkomende ruimte onmiddellijk wordt benut voor de uitbouw van volwaardige duin- en hybridemaatregelen. Dit betekent dat het permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen en de potenties voor bijkomende koolstofopslag in de nieuwe duinen zich reeds voordoet bij +1 m zeespiegelstijging. Gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van de riffen en duinen, wordt er voor alle varianten duin/hybride/dijk en voor alle niveaus van zeespiegelstijging een verwaarloosbaar effect verwacht inzake CO_2-opslag.

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. Voor de Baai van Heist en het Zwin wordt verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze aangroei dient gemonitord te worden, wat deel uitmaakt van het Actieplan. Indien de Baai van Heist en het Zwin niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist en het Zwin. Voor deze monitoringsmaatregel wordt verwezen naar het criterium 'Morfologie strand/duin' in §4.2.2.1.

Voor alle alternatieven wordt in het criterium 'Morfologie strand/duin' onder §16.1.2.1.6.3 als milderende maatregel gesteld dat duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk gebeurt. Dit zorgt voor een natuurlijke successie van duinvegetaties, waardoor de tijdelijke impact op de koolstofopslagcapaciteit van bedelving door suppleties van bestaande duinvegetaties wordt vermeden. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten.

Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties op het strand dienen te gebeuren.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.3.4 Hittestress

Het criterium hittestress bekijkt de potenties van het alternatief om hittestress te doen af- of toenemen. Op strategisch niveau wordt dit criterium conservatief beoordeeld: er wordt voornamelijk gekeken naar de bijkomende ruimte voor de kustmaatregelen en een volledig zachte of harde invulling van deze ruimte (bij resp. een duinmaatregel en dijkmaatregel) of een half-harde invulling van deze ruimte (bij een hybride maatregel). Het in acht nemen van maatregelen bij het ontwerp op projectniveau, zoals het maximaal beperken van verhardingen in de duin- en hybridevariant, kan de toename van hittestress milderen.

In relatie tot het criterium 'hittestress' bieden de dijk- en hybridevariant in het alternatief **'Zeewaarts'** meer risico's inzake hittestress dan de dijk- en hybridevarianten in het alternatief **'Ter plaatse'**. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt over het algemeen een bredere ruimte voor de aanleg van de hybride- en de dijkmaatregelen beoogd dan in het alternatief 'Ter plaatse', waardoor de bijkomende verharding en dus de toename van hittestress potentieel groter is. Er wordt aangenomen dat een hybride maatregel deels onverhard wordt aangelegd, waardoor de hybridevariant potentieel iets minder toename van hittestress kan betekenen dan de dijkvariant.

In de duinvariant worden, in het geval de natuurlijke duinvorming niet voldoende snel gaat, bestaande duinen opgehoogd of worden nieuwe duinen aangelegd. Zonder het verwijderen van de aanwezige bestaande verhardingen (duinvoetverstevigingen, dijken voor duinen of dijken voor badplaatsen), heeft de duinvariant amper impact op de mate van hittestress t.h.v. de bestaande duingebieden en badplaatsen. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. Daar waar er ter hoogte van de badplaatsen in het alternatief 'Ter plaatse' onvoldoende ruimte is voor de aanleg van een volwaardig duin, wordt er toch voorzien in een hybride- of een dijkmaatregel. Hierdoor heeft de duinvariant voor de zones van de Middenkust-West en de Oostkust voor het alternatief 'Ter plaatse' beperkte potenties voor een toename van de hittestress, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts'. De duinvariant is in beide alternatieven uiteraard absoluut te verkiezen boven de hybride- en dijkvariant, gezien de duinvariant geen of amper een risico op een toename van de verharding en dus hittestress betekent.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	0	0				-1	-1	-1	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	0	0	-2	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0

4.2.3.5 Connectiviteit

Het criterium connectiviteit is heel sterk gelinkt met het criterium morfologie strand/duin. Het criterium connectiviteit bekijkt de mate waarin een alternatief ruimte biedt voor een dynamisch kustsysteem, waarbij corridors over strand/duinen en tussen de bestaande groengebieden behouden blijven, versterkt worden of gecreëerd worden. Daarbij wordt een natuurlijke overgang gewaarborgd of gecreëerd tussen zee/strand/duin/polders. Dit zorgt zowel voor connectiviteit horizontaal als verticaal. Connectiviteit is tevens een criterium dat aangeeft in hoeverre een alternatief bijdraagt tot de creatie van een robuust ecosysteem met een morfologisch kwalitatief strand- en duinprofiel, aaneengesloten duinmassieven en natuurlijke duin/polderovergangen.

In relatie tot het criterium connectiviteit biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de beschermingsmaatregelen bij 'Ter plaatse' binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone worden aangelegd, waardoor de droogstrandbreedte afneemt en er ook slechts in beperkte mate nieuwe duinen worden aangelegd die als corridor kunnen dienen. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, met een tijdelijke impact op connectiviteit tussen het strand en de duinen en ook ter hoogte van de eerste duinenrij zelf. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van connectiviteit groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een connectiviteit.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake connectiviteit het grootst in de variant 'duin', gevolgd door 'hybride', omdat in beide situaties dan ook duinen of hybride oplossingen worden voorzien ter hoogte van de badsteden. Ook een hybride inrichting, kan een zekere rol spelen in ecologische connectiviteit, voornamelijk voor insecten, kleine zoogdieren, amfibieën, vogels, … De dijkvariant heeft amper bijdrage in de ecologische connectiviteit.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

4.3 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 boulevard, met een specifieke focus op de mogelijke creatie van een 'tunneleffect'. In tweede instantie worden de impacten en potenties ingeschat naar ruimtelijke diversiteit. Omdat de effectieve inrichting van het kustbeschermingslint nog niet gekend is, wordt dit criterium vooral beoordeeld in relatie tot de beschikbare ruimte. Hoe meer plaats er is, hoe meer divers en aantrekkelijk een boulevard, strandzones, … kan ingericht worden. Dit aspect draagt eveneens bij tot de ruimtelijke beleving van een bepaalde badplaats. 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 nieuwe fiets- en wandelpaden. Als laatste wordt binnen de ambitie van een aantrekkelijk lint, de impact bepaald op het aanwezige erfgoed langsheen de kust, waarbij mogelijke impact en opportuniteiten op de context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid wordt bekeken.

4.3.1 Ruimtelijke beleving

Het criterium 'ruimtelijke beleving' wordt op strategisch niveau beoordeeld aan de hand van het potentiële tunneleffect afkomstig van de kustbeschermingsmaatregelen binnen het kustbeschermingslint ter hoogte van de boulevard of promenade tussen de eerstelijnsbebouwing en de zeeweringsmaatregel. De totaliteit van belevingsaspecten zit ook vervat in het criterium ruimtelijke diversiteit, toegankelijkheid parallel aan de kust en de culturele en socio-economische aspecten (zie criteria wonen, urbane recreatie, commerciële functies). In het alternatief **'Ter plaatse'** zal het tunneleffect sneller optreden dan in het alternatief **'Zeewaarts'** en kunnen we voornamelijk vanaf +2 m zeespiegelstijging spreken van een negatieve ruimtelijke impact op de beleving vanaf de boulevard en eerstelijnsbebouwing. Dit is voornamelijk omdat de kustbeschermingsmaatregel in een smallere zone moet gerealiseerd worden en bovendien ruimte inneemt van het droogstrand; de hoog- en laagwaterlijn blijven behouden. De afname van de droogstrandbreedte wordt inzake ruimtelijke beleving als beperkt negatief (-1) beschouwd. Bij +1 m zeespiegelstijging is er nagenoeg nergens sprake van tunneleffect, gezien de beperkte ophogingen die er nodig zijn t.o.v. de referentiesituatie. De dijkvariant scoort over het algemeen iets beter dan de andere varianten omdat deze inzet op een bredere boulevard in alternatief **'Zeewaarts'**, wat de ruimtelijke beleving ervan kan bevorderen. In dit alternatief breidt het strand bovendien ook steeds uit, waardoor er naast de kustbeschermingsmaatregel voldoende ruimte is voor de verschillende gebruikers. De duinvariant zal minder snel een tunneleffect creëren gezien de beperkte hellingsgraad van een natuurlijk duin. De hybridevariant daarentegen kan zorgen voor een tunneleffect wanneer de harde structuur meteen aan de huidige dijkvoet wordt ingetekend. De invulling van deze laatste staat echter nog niet vast, en kan ook bestaan uit een dijk-in-duin of geleidelijke overgang vanuit de huidige boulevard. Hierdoor kan de beoordeling variëren van verwaarloosbaar (0) tot beperkt negatief (-1).

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Kustbeschermings-maatregel	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	-1	-2	0	0	-1				0	-1 / 0	-1	0	0	-1				0	-1	-1	0	0	-1
Middenkust – West	0	0	-1	0	-1	-2	-1 / 0	-1	-2	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1
Middenkust – Oost	0	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	0	+2	0	0	+2	0	-1	-1	0	0	-1
Oostkust	0	-1/+2	-2/+2	0	-1	-2	0	0	-1	0	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1	+2	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1

4.3.2 Ruimtelijke diversiteit

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een alternatief ruimte aanreikt om de noodzakelijke zeeweringsmaatregelen – mede in relatie tot de boulevard - ruimtelijk divers te maken. Onder ruimtelijk divers wordt verstaan dat er ruimte is voor rustplaatsen, terrassen, pleinen, fietsers, wandelaars, …. De beoordeling geldt dus enkel op badplaats-niveau. Voor het alternatief 'Ter plaatse' en het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' is er daarnaast ook geen verschil tussen de drie zeespiegelstijgingsniveaus, omdat de ruimtelijke uitbreiding reeds vastligt vanaf +1 m zeespiegelstijging en de beoordeling voornamelijk berust op deze dimensionering. Ter hoogte van de duingebieden wordt deze ruimtelijke diversiteit niet beoordeeld, omdat ervan uitgegaan wordt dat deze zones op een natuurlijke wijze door zandverstuiving kunnen aangroeien. Dit is niet te combineren met de ruimtelijke diversiteit die nagestreefd wordt ter hoogte van de badplaatsen. Ruimtelijke diversiteit aan de kust wordt dus bepaald door de beschikbare ruimte waarin de kustbeschermingsmaatregel kwaliteitsvol ingericht kan worden.

Het alternatief **'Ter plaatse'** heeft in vergelijking met de uitvoeringsalternatieven '**Zeewaarts – in stapjes'** en '**Zeewaarts - in één sprong'** (met name bij +2 en +3 m ZSS) aanzienlijk minder vrijheidsgraden tot het ruimtelijk diversifiëren van de beschermingsmaatregelen, wat uiteindelijk ten koste zal gaan van de ruimtelijke eigenheid van de badstad en van de kust als geheel en dit op de lange termijn. De beoordelingen zijn hier verwaarloosbaar tot beperkt negatief, waarbij een negatief effect optreedt wanneer de breedte voor de beschikbare kustbeschermingsmaatregel beperkt is en er weinig potenties bestaan voor een diverse invulling van een smalle strook. Het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** heeft bij een lagere zeespiegelstijging dezelfde beperkingen als het alternatief '**Ter plaatse'**. Tot +1m zeespiegelstijging zijn deze alternatieven sterk vergelijkbaar. Omdat maatregelen maximaal gefaseerd doorheen de tijd (in functie van zeespiegelstijging) aangelegd worden, zal alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** de ruimtelijke nadelen van alternatief **'Ter plaatse'** (ter hoogte van de boulevard) ook meetrekken bij hogere zeespiegelstijging. Dit in tegenstelling tot het alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'**, waarbij onmiddellijk een zeewaartse verschuiving gerealiseerd wordt. De potenties voor een grote ruimtelijke diversiteit zijn hierbij het grootste in de hybridevariant. Deze variant combineert namelijk dijk met duin op diverse manieren. Een dijk-in-duin biedt bijvoorbeeld potentieel ruimte voor verborgen parkeergarages of kan een eerstehulppost huisvesten. Bovenop kunnen de gebruikers genieten van een natuurlijk element dat in verbinding staat met strand en dijk. Anderzijds kan een dijk in combinatie met een duin zowel ruimte geven aan de recreanten en gebruikers van de boulevard alsook aan deze van het strand. De mogelijkheid tot extra ruimte voor terrassen, evenementenlocaties of stalplaatsen voor watersporters zijn maar enkele voorbeelden hiervan. Daarom scoort het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' voor elk van de zeespiegelstijgingsscenario's steeds positief, gaande van beperkt positief bij de duinvariant tot positief en aanzienlijk positief bij de dijk- en hybridevariant.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				0	0	0	-1	-1	-1				0	+3	+3	0	+1	+1				+3	+3	+3	+1	+1	+1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
Oostkust	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1

4.3.3 Context erfgoedelementen

Binnen dit criterium worden de effecten onderzocht op al het aanwezige erfgoed, met een nadruk op deze met een beschermde context zoals sommige beschermde monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en beschermde cultuurhistorische landschappen. Algemeen kan gesteld worden dat bij het alternatief 'Ter plaatse', in tegenstelling tot de alternatieven 'Zeewaarts', de zone waarbinnen de kustbeschermingsmaatregelen zullen uitgevoerd worden doorgaans veel smaller is. Hierdoor heeft de ingreep omwille van de beschikbare ruimte een groter ruimtelijk (perceptief) effect en zal de wijziging van de huidige boulevard doorgaans groter zijn. De effecten op ruimtelijke beleving (zoals tunneleffect) en boulevardrecreatie worden omschreven onder het criterium Ruimtelijke beleving (Ambitie Aantrekkelijk) en boulevardrecreatie (ambitie Toekomstgericht).

Aan de Westkust zal reeds bij alternatief '**Ter plaatse'** worden ingezet op brede duinmassieven, waardoor hier een versterking van de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap ontstaat wat positief beoordeeld wordt. In de andere kustzones zijn de natuurlijke potenties eerder beperkt. Oorlogserfgoed bevindt zich doorgaans in duingebieden, waar ook voornamelijk zachte maatregelen voorzien worden. Contextueel wijzigt er voor dit erfgoed dus niet veel, ook zeezicht vanuit deze elementen blijft op de meeste plaatsen behouden wegens hun strategisch hogere ligging. Ter hoogte van de badplaatsen geldt voor het erfgoed op de dijk dat een harde ingreep aansluit bij de bestaande typologie (badplaats met dijk) en een zachte ingreep eerder aansluit bij de historisch zachte context. Voor badplaatsen zonder dijk geldt enkel dat de context behouden blijft indien er duinen worden ingetekend.

De positieve effecten ter hoogte van natuurlijke gebieden zijn groter bij alternatief '**Zeewaarts'** omdat de bijkomende ruimte door de zeewaartse sprong meer materiaal beschikbaar stelt voor natuurlijke duinaangroei, wat zorgt voor een meer robuust en natuurlijk systeem. Contextuele effecten zullen sterker verschillen tussen varianten dan tussen alternatieven, zeker inzake onroerend erfgoed. De duinvariant draagt namelijk meer bij tot versterking van de context ter hoogte van duingebieden, dan de dijk- en hybridevariant.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+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
Westkust				+1	+1	+1	+2	+2	+2				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.3.4 Intrinsieke waarde erfgoedelementen

In dit criterium wordt de directe impact van het kustbeschermingslint en de maatregelen die er kunnen uitgevoerd worden op de intrinsieke waarde van het erfgoed onderzocht. Het gaat hier dus voornamelijk over mogelijke directe effecten op de erfgoedelementen die overlappen met het kustbeschermingslint of zich zeer nabij bevinden o.m. in het kader van bewaring (zandverstuiving, verzilting, saltspray). Ook de mogelijke impact op (on)gekende wrakken en de potentiële impact op (on)gekend archeologisch erfgoed zit vervat in dit criterium. Algemeen kan gesteld worden dat de kans op het optreden van effecten op het ongekend erfgoed groter is bij het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse', gezien de ruimte waar de kustbeschermingsmaatregelen kunnen gerealiseerd worden veel groter is bij het alternatief 'Zeewaarts'. Momenteel is er nog weinig geweten over het voorkomen van archeologisch erfgoed zoals paleolandschappen in het intertidaal gebied. Dit aspect kan bijgevolg als een leemte in kennis worden beoordeeld. Op een strategisch niveau, waarbij de exacte locatie van de maatregelen en de manier waarop die zullen worden aangelegd (met of zonder bodemingreep) nog niet gekend zijn, wordt deze leemte in kennis niet als een probleem beschouwd. Om echter een beter zicht te krijgen op het voorkomen van ongekende archeologische erfgoedelementen en zo het onderzoek op projectniveau beter te kunnen uitvoeren, wordt als milderende maatregel voorgesteld om in een verder traject van het strategisch beleidsplan een archeologische verwachtingskaart op te maken (zie Actieplan).

De impact op de intrinsieke waarde van erfgoed wordt in het alternatief **'Ter plaatse'** voornamelijk verwaarloosbaar tot beperkt positief beoordeeld, gezien het behoudend karakter van de ingrepen op de intrinsieke erfgoedwaarde van natuurlijk en onroerend erfgoed. Enkele bouwkundige erfgoedelementen (sculptuur, badengebouw, King Beach) ondervinden een directe impact en zullen op projectniveau onderzocht moeten worden. Het oorlogserfgoed *Weerstandersnest Waldersee* en *restanten Steunpunt Seydlitz* komen in dit alternatief onder de ingreep (suppleties) terecht, wat de intrinsieke waarde slechts in beperkte mate zal beïnvloeden. Ook de *historische stadskern van Oostende*, wat aangeduid is als een archeologisch geheel zal overlappen met de kustbeschermingsmaatregelen en dient op projectniveau verder onderzocht te worden. In Blankenberge wordt de intrinsieke waarde van het paviljoen van de Pier behouden, gezien zijn ligging in het water, zoals in de bestaande situatie. De verwachting is wel dat de erfgoedwaarde geïmpacteerd kan worden door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm. Bij het verdere ontwerp van deze zone op projectniveau, dient tijdig nagegaan te worden welke opties er zijn om de bouwkundige erfgoedwaarden van de Pier maximaal te behouden/beschermen. De hybridevariant ter hoogte van de aansluiting van de gangway op de boulevard wordt negatief beoordeeld, wegens het aanwezige zand dat de gangway kan overstuiven. De effecten op de Pier worden daarom bij de hybridevariant als negatief en bij de dijkvariant als beperkt negatief beoordeeld. Ook het effect van mogelijke overstuiving van de gangway van de Pier dient op projectniveau verder bestudeerd te worden.

In het alternatief **'Zeewaarts'** worden bij +1 m zeespiegelstijging geen effecten verwacht gezien de beperkte ruimte-inname van de ingrepen (uitvoeringsalternatief 'in stapjes'). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal er op bepaalde plaatsen zeewaarts gesprongen worden, waardoor de kans toeneemt dat bepaalde erfgoedelementen een impact ondervinden. Voor archeologisch erfgoed geldt dit automatisch. Vanaf een grotere ruimte-inname bestaat een grotere kans dat er (on)gekende archeologische elementen geïmpacteerd worden. Voor de landschapsecologische gehelen en de beschermde cultuurhistorische landschappen kan deze uitbreiding echter mogelijkheden bieden om deze gebieden te verankeren in een zachte omgeving en potentieel te groeien door natuurlijke duinaangroei. De wrakken tussen Raversijde en Mariakerke komen door de zeewaartse opschuiving van de kustlijn in intergetijdengebied terecht, waardoor de bewaring sterk geïmpacteerd kan worden en de afbraak potentieel versneld plaatsvindt. In tegenstelling tot alternatief 'Ter plaatse' zal het oorlogserfgoed *Weerstandersnest Waldersee* en *restanten Steunpunt Seydlitz* niet onder de ingreep terechtkomen zodra er zeewaarts gesprongen wordt. Het bouwkundig erfgoed (Sculptuur, Badengebouw en King Beach) ondervindt wel hetzelfde effect. In Blankenberge wordt in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in eerste instantie ingezet op een stormmuur met hoogstrandsuppletie tot en met +2 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de ingreep ook zeewaarts worden ingericht. Deze ingrepen veroorzaken geen directe effecten op het erfgoed, met uitzondering van de aansluiting van de gangway van de pier op de boulevard. Deze zal op projectniveau moeten worden onderzocht.

Qua indirecte effecten kan de combinatie stormmuur met hoogstrand zorgen voor een verhoogd effect van zandverstuiving, wat de bewaring niet ten goede komt. In dit uitvoeringsalternatief wordt vanaf +3 m zeespiegelstijging de intrinsieke waarde van de Pier sterk aangetast gezien zijn ligging in het water bijna verloren gaat.

Bij de duin- of hybridevariant is de kans reëel dat de gangway van de Pier zal overstuiven. De gangway en het paviljoen komen (net) niet onder water te liggen, maar het geheel zal naar de toekomst toe eventuele versterkingen of ophogingen vereisen om zich te beschermen tegen overslaande golven en springtij als gevolg van de zeespiegelstijging. De effecten op de Pier worden daarom als negatief beoordeeld. Omwille van de uitzonderlijke erfgoedwaarde van de Pier van Blankenberge en het feit dat dit erfgoedelement in elk alternatief sterk beïnvloed zal worden naast de impact van zeespiegelstijging die sowieso zal optreden, wordt als milderende maatregel voorgesteld om de mogelijke inrichting van deze zone in relatie tot de Pier van Blankenberge in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren te onderzoeken (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat.

In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', zal er reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging een impact zijn op de intrinsieke waarde van de Pier, omdat de positie van het paviljoen t.o.v. de zee sterk wijzigt. Door de onmiddellijke zeewaartse opschuiving van de kustlijn, zal de ligging van de Pier in het water bijna verloren gaan en kunnen de ingrepen ter hoogte van de gangway hinderlijk zijn, zoals hiervoor beschreven in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	+1	-1/+1	-1/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

4.3.5 Toegankelijkheid erfgoedelementen

Dit criterium omvat de mate waarin er sprake is van beïnvloeding van de toegankelijkheid van beschermde erfgoedwaarden op land en in zee ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregelen. Het strategisch karakter van het strategisch beleidsplan Kustvisie laat niet toe om dit op detailniveau in te schatten waardoor er steeds van een worst casescenario wordt uitgegaan.

Voor het alternatief '**Ter plaatse'** geldt voor de meeste erfgoedelementen dat de toegankelijkheid ongewijzigd blijft. Door de beperkte ruimte voor de ingrepen is er op sommige locaties wel sprake van een barrièrecreatie gezien de steiltegraad en kruinhoogte (voornamelijk aan Middenkust-Oost). Dit effect treedt pas op bij ingrepen voor +2 m of +3 m zeespiegelstijging. Enkele erfgoedelementen komen ook onder de ingreep of strandsuppletie te liggen, zoals *Weerstandersnest Waldersee* en de antitankmuur van *Steunpunt Seydlitz*. De ingrepen in Blankenberge zullen de toegankelijkheid naar de *Pier* vermoedelijk ernstig verstoren. Dit effect geldt in alle alternatieven, en dient verder uitgewerkt te worden op projectniveau.

Bij het alternatief '**Zeewaarts'** zullen *Weerstandersnest Waldersee* en *Steunpunt Seydlitz* niet meer onder de ingreep terechtkomen. Er zijn enkele wrakken (voornamelijk aan Middenkust-West) die bedolven worden, echter zonder effect op de toegankelijkheid. . De toegankelijkheid van de beschermde cultuurhistorische landschappen (duingebieden) wijzigt nagenoeg niet in alle alternatieven. Omdat de ingrepen bij dit alternatief ook meer ruimte innemen, wordt het effect op de toegankelijkheid van de *Pier* negatiever ingeschat. Merk op dat bij +1 m zeespiegelstijging voor uitvoeringsalternatief 'in stapjes' ook geen effecten optreden omdat de ingrepen zo ruimtelijk beperkt zijn.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	-1/0	-1/0	-1/0	0/-1	-1/0	-1/0	0/-1	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0
Middenkust – Oost	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	0	-3 / 0	-3 / 0	0	-3 / 0	-3 / 0	0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0	-3 / 0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

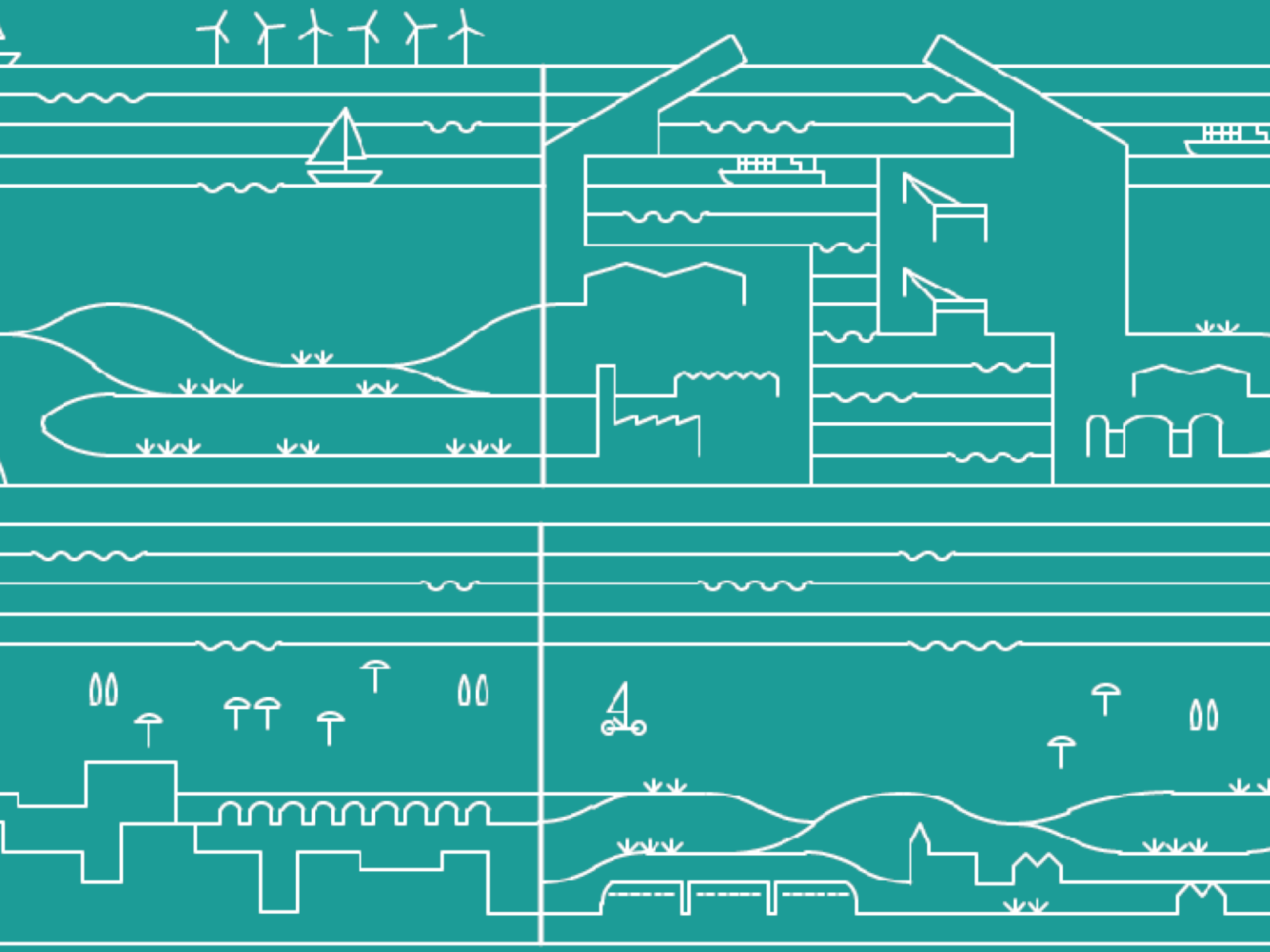
4.3.6 Toegankelijkheid parallel aan de kust

In dit criterium wordt de mate waarin een alternatief toeristisch-recreatieve verbindingen zoals fiets- en wandelpaden faciliteert parallel aan de kust, beoordeeld. Het gaat hier zowel over de potentie tot het behouden van bestaande fiets- en wandelpaden, het aanleggen van nieuwe fiets- en wandelpaden, maar ook gewoon het feit of er voldoende ruimte is op de boulevard en/of het strand om zich parallel aan de kust (te voet, met de fiets, step, ...) te gaan verplaatsen. Hoe breder het kustbeschermingslint, hoe meer ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen. Dit is licht verschillend voor badplaatsen en duingebieden, aangezien de toeristische druk (en het type toegankelijkheid) er erg verschillend is. Bovendien zal de inrichting van een variant dijk, duin of hybride ook voor verschillende mogelijkheden qua parallelle verbinding kunnen zorgen.

Voor het alternatief **'Ter plaatse'** geldt overal langs de kust voor de toeristisch-recreatieve verbindingen dat de situatie zoals vandaag blijft bestaan (behoud). Binnen alternatief **'Zeewaarts'** zijn er voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts - in stapjes'** in eerste instantie dezelfde opportuniteiten als bij alternatief **'Ter plaatse'**. Vanaf +2 m zeespiegelstijging ontstaan er, naarmate er meer ruimte beschikbaar wordt, meer opportuniteiten voor de parallelle verbindingen. Zowel de meerwaarde door bijkomende ruimte op het (droog)strand als de uitbreiding van de boulevard of de opties om op de kustbeschermingsmaatregel (duin/dijk/hybride) zich voort te bewegen, zorgt in het alternatief 'Zeewaarts' duidelijk overal voor positieve effecten.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
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	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2m	+3m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2m	+3m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	+3	+3	0	+2/ +3	+2/ +3				+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+ 3	+3	0	0/+ 3	+3	0	0/+ 2	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3	0	0	+3	0	0	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+ 3	+3	0	0/+ 3	+3	0	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3



Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven havens

5 Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven havens

5.1 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 (restrisico) 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 §5.2.3.1 en §5.2.3.2).

5.1.1 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.

5.1.1.1 Nieuwpoort

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 +1 m 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 +1 m 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 +1 m 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.1.1.2 Oostende

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 +1 m 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 +1 m 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 +1 m 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 +1 m 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 aaneensluiting 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Congruentie	+1	+3	+3	+3	+3	+1	0	0	0	0 / +1 / +3	0 / +3	0 / +1 / +3

5.1.1.3 Blankenberge

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 ontwerpend 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Congruentie	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+3	+3	+1	+1	+1	+1	+3	+3	+1 / +2

5.1.1.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
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
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

5.1.2 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.

5.1.2.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
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

5.1.2.2 Oostende

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 +1 m zeespiegelstijging bij 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
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

5.1.2.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
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
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

5.1.2.4 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 zeesluis 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 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.1.3 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).

5.1.3.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	**Stormvloedkering + sluis Langbrug**			**Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven**			**Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven**		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.1.3.2 Oostende

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 +1 m zeespiegelstijging' daartussen in.

Het gecombineerde alternatief bevat het volledige spectrum aan impacten.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Overstromingsrisic o	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	0 / +1 / +2	+1 / +3

5.1.3.3 Blankenberge

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 +1 m 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'.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Overstromingsrisico	+1	0	+1	+1	0	+3	+1	0	0	+3	+2	+3	+1	0	0 / +1 /+3

5.1.3.4 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. 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'.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.1.4 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.

5.1.4.1 Nieuwpoort

Beide alternatieven bevatten grote structuren zoals een stormvloedkering en sluizen. 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.1.4.2 Oostende

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen 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'.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
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

5.1.4.3 Blankenberge

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de 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	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
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	+1	+2 / +3

5.1.4.4 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 zeesluis 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 sluizen 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 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.

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 zss en uitgestelde keuze		
Niveau van zss	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Aanleg – tijdsduur realisatie VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Aanleg – tijdsduur realisatie AH	-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 AH	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+2 / +3

VH= voorhaven; AH= achterhaven

5.1.5 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.

5.1.5.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.1.5.2 Oostende

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 sluizen, waardoor dit havenalternatief wat betreft onderhoud de grootste negatieve impact heeft.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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

5.1.5.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3 / -2

5.1.5.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2 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 CO_2-opslag belicht, specifiek voor de slikken en schorren in de haven van Nieuwpoort.

5.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

5.2.1.1 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.

5.2.1.1.1 Oostende

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt de haven open gehouden bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de vlotte toegang gegarandeerd blijft. De zeewaartse uitbreiding van de strekdammen (en daarmee gepaarde overlap met de kabelcorridor, dit is de ruimte voor toekomstige kabels en leidingen) is eerder verwaarloosbaar. Echter door de nodige ophogingen in de haven bij +1 m 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 aanlandingsopportuniteit 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.

Scoretabel

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

5.2.1.1.2 Zeebrugge

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).

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Ingrepen	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
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

5.2.1.2 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).

5.2.1.2.1 Nieuwpoort

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 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. 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.

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 ophoging en 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 ophoging en 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

5.2.1.2.2 Oostende

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 kustvisserijschepen 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 visserijschepen. 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 kustvisserijschepen 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 kaaifaciliteiten) 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.

Scoretabel

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

5.2.1.2.3 Blankenberge

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 sluiskolk 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 sluiskolk 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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	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	Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing 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

5.2.1.2.4 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.

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 wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. 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, wachtinfrastructuur 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.1.3 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).

Voor de evaluatie van de aquacultuursector wordt dezelfde strategie gebruikt als de visserijsector (zie §5.2.1.2). 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 kaaifaciliteiten. 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.

5.2.1.3.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 ophoging en 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 ophoging en 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

5.2.1.3.2 Oostende

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 kaaifaciliteiten) 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.3.3 Blankenberge

Aquacultuuractiviteiten zijn niet relevant voor de haven van Blankenberge.

5.2.1.3.4 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Aquacultuur VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aquacultuur JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

5.2.1.4 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).

5.2.1.4.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.4.2 Oostende

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 +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' vereisen aanpassingen rondom de haven, waardoor meervoudig ruimtegebruik met andere commerciële functies mogelijk is.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassin gen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogin gen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepe n gekozen alternat ief	Zie ingrepe n gekoze n alterna tief
Andere commerciële functies	+2	+1	+1	0	0	+1	0	0	0	0/+2	0/+1	0/+1

5.2.1.4.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
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
Andere commerciële functies	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+1

5.2.1.4.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**	**+1m**	**+2m**	**+3m**
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
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

5.2.1.5 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 sluizen of stormvloedkeringen). Het aspect inzake in- en uitvaren van schepen gelinkt aan pleziervaart, zeiljachten en recreatieve visserij, wordt behandeld in het criterium 'Scheepvaart' (§5.2.1.7).

5.2.1.5.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.5.2 Oostende

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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Toerisme en recreatie	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2 / -1	-2	-2

5.2.1.5.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 + aanpassing strekdammen	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
Toerisme en recreatie	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2

5.2.1.5.4 Zeebrugge

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 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.6 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).

5.2.1.6.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.6.2 Oostende

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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Wonen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

5.2.1.6.3 Blankenberge

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 (stormvloedkerinjg, 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Wonen	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

5.2.1.6.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.7 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.

5.2.1.7.1 Nieuwpoort

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. Ter hoogte van de nieuwe sluis aan de Langbrug – stroomopwaarts van de aan- en afmeerlocatie van de zandtransportschepen en 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 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 inachtname 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zss	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 ophoging en 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 + ophoging en in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophoging en 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
Scheepvaart	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2/0	-2 / -1	-2 / -1

5.2.1.7.2 Oostende

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, 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 sluizen 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 sluizen 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 sluizencomplex 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Scheepvaart	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / -1 / 0	-2 / -1

5.2.1.7.3 Blankenberge

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 tijden stormen. 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.

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 schuilfuncties 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 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. 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 sluiskolk 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		
Niveau van zss	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Scheepvaart	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0

5.2.1.7.4 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 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 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 wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. 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, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.1.8 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

Tijdens de bouwfase van sluizen, 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 havengebonden 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.

5.2.1.8.1 Nieuwpoort

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 sluizen, 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.8.2 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, 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 sluizen 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 sluizen 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 faseringsmaatregel 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 sluizen 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
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

5.2.1.8.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2.1.8.4 Zeebrugge

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.

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Haveninfrastructuur – 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
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

5.2.1.9 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.

5.2.1.9.1 Nieuwpoort

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 +1 m 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 – condities en werkbaarheid	+1	0	0	+2	+2	+2	+1 / +2	0 / +2	0 / +2

5.2.1.9.2 Oostende

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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Haveninfrastructu ur – condities en werkbaarheid	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0 / +1 / +2	+1 / +2	+1 / +2

5.2.1.9.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1/+2

5.2.1.9.4 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, 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.1.10 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.

5.2.1.10.1 Nieuwpoort

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 zandwinningsschepen.

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.1.10.2 Oostende

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 haventonwikkelingen 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n 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
Havenontwikkelin gen	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2

5.2.1.10.3 Blankenberge

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.

Samenvatting

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Havenontwikkelingen	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

5.2.1.10.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.2 Ruimte voor fysische processen

5.2.2.1 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 §15.3.7wordt 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 +3m. 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 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 Sigmaplan 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.

5.2.2.1.1 Nieuwpoort

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 +3m. 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 aanname gemaakt dat er net als in de referentiesituatie een visvriendelijk beheer wordt toegepast (omgekeerd spuibeheer 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 sluizen 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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Afwatering	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

5.2.2.1.2 Oostende

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 +3m. 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 opgewaardeerd moeten worden. 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. 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 sluizen 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 tijden 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginen 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 + ophoginen 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

5.2.2.1.3 Blankenberge

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 +3m. 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 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 tijden 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Afwatering	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

5.2.2.1.4 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. 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m
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

5.2.2.2 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 §5.2.1.7.

5.2.2.2.1 Nieuwpoort

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.

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.2.2.2 Oostende

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 conditie 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.

Scoretabel

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

5.2.2.2.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Hydrodynamica	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3 / -1

5.2.2.2.4 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, 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.2.3 Wijziging zoutgehalte en kwaliteit (zee)water

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 plan-MER wordt 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.

5.2.2.3.1 Nieuwpoort

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 IJzermonding. 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 IJzermonding. 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 IJzermonding 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 IJzermonding. 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.2.3.2 Oostende

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 Spuikom 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 zeesluis 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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)
Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2.2.3.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zss	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.2.3.4 Zeebrugge

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 +1 m 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 +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (verwaarloosbare impact). Vanaf +3 m 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.3 Ruimte voor ecologische processen

5.2.3.1 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 Habitatrichtlijngebied op land. Voor de overlap met de Vogelrichtlijngebieden en de impact op soorten wordt integraal verwezen naar de Passende beoordeling 0.

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

5.2.3.1.1 Nieuwpoort

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 habitattype 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-invloed. 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-invloed 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 habitattype 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 habitattype 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 habitattype 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.3.1.2 Oostende

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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginen 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 + ophoginen 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/-1	-2	-2

5.2.3.1.3 Blankenberge

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 habitattype 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 innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied 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 inachtname 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 habitattype 6510 kan nagestreefd worden.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoginge n in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis	Bouw SVK, 1x/20j	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/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoginge n 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

5.2.3.1.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.3.2 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 0 Passende beoordeling.

Analoog als voor de strandzones wordt op zee een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde (BWZ≥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.

5.2.3.2.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.2.3.2.2 Oostende

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).

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 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

5.2.3.2.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.3.2.4 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.

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.2.3.3 Klimaatregulatie (CO2 opslag)

Het criterium CO_2-opslag bekijkt de mate waarin het alternatief bijdraagt tot koolstofopslag (= toekomstige koolstofvoorraden). Opslag van CO_2 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 CO_2- opslag wordt kwalitatief bekeken. CO_2-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 CO_2-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.

5.2.3.3.1 Nieuwpoort

Het effect inzake CO_2-opslag in de haven van Nieuwpoort is gelijkaardig voor alle alternatieven. Bij +1 m 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.3 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 faciliteert 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.

5.3.1 Ruimtelijke beleving

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) met bijhorende zeeweringsmaatregelen 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.

5.3.1.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Ruimtelijke beleving	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-2/-1	-3/-2

5.3.1.2 Oostende

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.

Scoretabel

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

5.3.1.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Ruimtelijke beleving	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1

5.3.1.4 Zeebrugge

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 +3 m 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.

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**		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.3.2 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.

5.3.2.1 Nieuwpoort

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 dichter bij 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 zandwinningsschepen 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Gezondheid	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

5.3.2.2 Oostende

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.

Scoretabel

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

5.3.2.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0

5.3.2.4 Zeebrugge

Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor alle alternatieven in de haven van Zeebrugge als verwaarloosbaar (0) 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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Gezondheid VH															
Gezondheid JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

5.3.3 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 sluizen of stormvloedkeringen). Hier wordt tevens aandacht besteedt aan de algemene wijziging van de context rondom een erfgoedelement.

5.3.3.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Context erfgoedelementen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

5.3.3.2 Oostende

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.

Scoretabel

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

5.3.3.3 Blankenberge

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 *Vuurtoren* 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Context erfgoedelementen	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3/-2

5.3.3.4 Zeebrugge

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 sluizen 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
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

5.3.4 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 worstcase 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.

5.3.4.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-2/-1	-1	-1	-2	0	0	-2	-1/0	-1/0

5.3.4.2 Oostende

In de haven van Oostende zijn er meerdere (beschermde) 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 beschermde 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.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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

5.3.4.3 Blankenberge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

5.3.4.4 Zeebrugge

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 maatregelen 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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 keerluis (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

5.3.5 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.

5.3.5.1 Nieuwpoort

De meeste erfgoedelementen blijven toegankelijk in alle alternatieven. Enkel de *Vuurtoren 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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Toegankelijkheid erfgoedelementen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.3.5.2 Oostende

Op basis van de huidige kennis, wordt vanuit een worstcase 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.

Scoretabel

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

5.3.5.3 Blankenberge

De erfgoedelementen nabij de ingreep, zijnde de *Vuurtoren*, *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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande 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

5.3.5.4 Zeebrugge

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.

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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 keerluis (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
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

5.3.6 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.

5.3.6.1 Nieuwpoort

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.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Verbinding parallel aan de kust	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1/+2	+1/+3	+1/+3

5.3.6.2 Oostende

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.

Scoretabel

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

5.3.6.3 Blankenberge

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).

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	+3	0	0	+1	+3	+3	+3	0	0	0/+1/+3

5.3.6.4 Zeebrugge

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)

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		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
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
Toegankelijkheid parallel aan de kust VH															
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