

Kust
visie

Kustvisie

MKBA

Rapport

MKBA

E/RA/11630/23.050/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 Hoogtijd)

IMDC, Arcadis, ORG,

Econopolis, Common Ground, An Luyten, Connect, LDR en Jeroen Bryon

8 december 2023

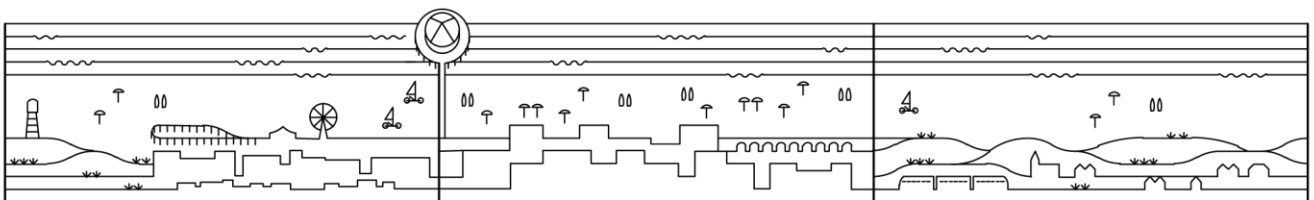
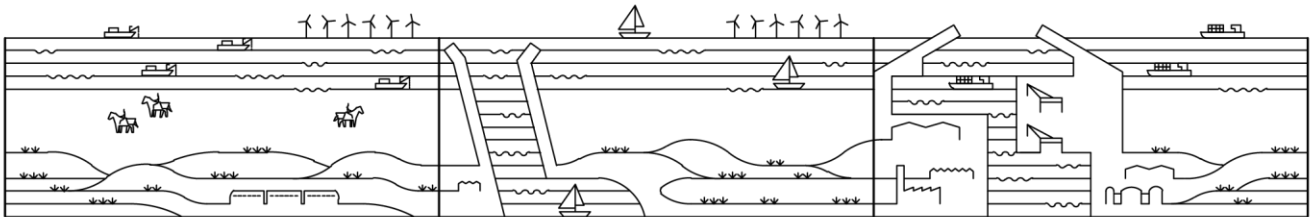
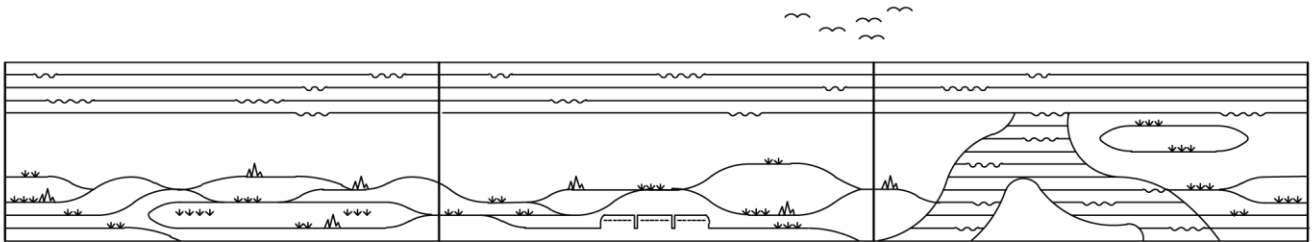
Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	06/11/2023	Concept	RVR/BGE	VBA	ABO
2.0	23/11/2023	Eerste review na overleg met het kernteam	RVR/BGE	VBA	ABO
3.0	08/12/2023	Tweede review na overleg met het kernteam	RVR/BGE	VBA	ABO

De studies en het onderzoek in Kustvisie zijn uitgevoerd ter ondersteuning van het opstellen van het 'strategisch beleidsplan Kustvisie'. Het doel is daarbij een kansrijk kustbeschermingslint af te bakenen, dat is de ruimte waarbinnen de toekomstige zeekering kan worden ontworpen en uitgevoerd om de kust ook op lange termijn te blijven beschermen.

Dit document maakt deel uit van de onderbouwende studies. Het wordt gedeeld om inzicht en achtergrond te geven in het studiewerk voor en de onderbouwing van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het onderzoek in Kustvisie is uitgevoerd op een niveau dat gepast is voor de keuze van een kansrijk kustbeschermingslint in het strategisch beleidsplan. De focus ligt daarbij op de studie van de onderscheidende effecten van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie en ten opzichte van elkaar. Het gaat ook steeds over grootteorde dimensies en conceptuele ontwerpen, geschikt voor het opmaken van voorbeelduitwerkingen en voor de evaluatie van alternatieven op strategisch niveau. Het studiewerk in dit document kan daarom niet worden beschouwd als een detailonderzoek of detailontwerp. Dit gebeurt pas op projectniveau. Verder hoort er bij het strategisch beleidsplan Kustvisie een eerste actieplan 2025 – 2034. Dit actieplan bevat de nodige acties om Kustvisie stapsgewijs uit te voeren. In dit plan zijn ook een aantal acties gedefinieerd met betrekking tot het verder onderzoek, het ontwerp, de uitwerking en de uitvoering van de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen binnen het gekozen kustbeschermingslint.

MKBA



Inhoud

1	Niet-technische samenvatting	22
1.1	Aanleiding	22
1.2	Uitleg MKBA en uitgangspunten	22
1.3	Alternatieven en effecten	23
1.4	Inleiding tot de resultaten	23
1.5	Resultaten strandzones	24
1.6	Resultaten havenzones	25
1.7	Resultaten gehele Vlaamse Kust	25
1.8	Conclusies	26
2	Inleiding	28
2.1	Aanleiding	28
2.2	Leeswijzer	28
3	Projectbeschrijving	30
3.1	Ruimtelijke situering	30
3.2	Problemanalyse	32
3.2.1	Verwachte zeespiegelstijging	32
3.2.2	Mogelijke gevolgen van de zeespiegelstijging voor de kust	33
3.3	Studie-, plan- en impactgebied	37
4	Uitleg MKBA en uitgangspunten berekening MKBA-resultaat	40
4.1	Uitleg MKBA	40
4.1.1	Algemene methodologie MKBA	40
4.1.2	Vlaamse standaardmethodiek	40
4.1.3	Bronnen en aanvullende informatie	41

4.2	Ruimtelijk schaalniveau	42
4.3	Optellen van kosten en baten	42
4.4	Rekeneenheid	43
4.5	Discontovoet	43
4.6	Tijdshorizon	43
4.7	Zichtjaar effectbepalingen	43
4.8	Gevoeligheidsanalyses	45
4.9	Verdeling van kosten en baten over belanghebbenden	45
4.10	Presentatie van resultaten	45
5	Alternatieven	47
5.1	Nulalternatief, referentiesituatie en ontwikkelingsscenario's	47
5.2	Projectalternatieven: redelijke alternatieven	48
5.3	Redelijke alternatieven strandzones	48
5.3.1	Alternatief 'Ter plaatse'	49
5.3.2	Alternatief 'Zeewaarts'	50
5.3.3	Vergelijking roadmaps strandzones	54
5.4	Redelijke alternatieven havens	55
5.4.1	De open haven	55
5.4.2	De stormvloedkering	56
5.4.3	De sluis	56
5.4.4	De open sluis/keersluis	57
5.4.5	Nieuwpoort	58
5.4.6	Oostende	63
5.4.7	Blankenberge	69
5.4.8	Zeebrugge	76
5.4.9	Aansluiting strand- en havenzones: aaneengesloten lint	82
6	MKBA Strandzones	85
6.1	Inleiding	85
6.2	Onderzochte effecten MKBA strandzones	85
6.3	Identieke effecten strandzones	86
6.3.1	Landbouw	86
6.3.2	Drinkwater en omgeving	86
6.3.3	Effecten alternatieven op vastgoedwaarden	87
6.4	Westkust	87
6.4.1	Inleiding	87
6.4.2	Directe effecten	87

6.4.3	Indirecte effecten: Werkgelegenheid	93
6.4.4	Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur	93
6.4.5	Resultaten basisanalyse	95
6.4.6	Gevoeligheidsanalyse	96
6.4.7	Conclusies Westkust	97
6.5	Middenkust-West	98
6.5.1	Inleiding	98
6.5.2	Directe effecten	98
6.5.3	Indirecte effecten: Werkgelegenheid	105
6.5.4	Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur	105
6.5.5	Resultaten basisanalyse	107
6.5.6	Gevoeligheidsanalyse	110
6.5.7	Conclusies Middenkust-West	110
6.6	Middenkust-Oost	111
6.6.1	Inleiding	111
6.6.2	Directe effecten	111
6.6.3	Indirecte effecten: Werkgelegenheid	117
6.6.4	Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur	117
6.6.5	Resultaten basisanalyse	119
6.6.6	Gevoeligheidsanalyse	122
6.6.7	Conclusies Middenkust-Oost	123
6.7	Oostkust	123
6.7.1	Inleiding	123
6.7.2	Directe effecten	123
6.7.3	Indirecte effecten: Werkgelegenheid	130
6.7.4	Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur	130
6.7.5	Resultaten basisanalyse	132
6.7.6	Gevoeligheidsanalyse	135
6.7.7	Conclusies Oostkust	136
6.8	MKBA-resultaten strandzones tezamen	136
6.8.1	Overzicht resultaat strandzones +1 m ZSS	137
6.8.2	Overzicht resultaat strandzones +2 m ZSS	138
6.8.3	Overzicht resultaat strandzones +3 m ZSS	139
7	MKBA havenzones	141
7.1	Inleiding	141
7.2	Onderzochte effecten MKBA havenzones	141
7.3	Nieuwpoort	142

7.3.1	Inleiding	142
7.3.2	Directe effecten	142
7.3.3	Indirecte effecten: werkgelegenheid	145
7.3.4	Resultaten basisanalyse	146
7.3.5	Gecombineerd alternatief	148
7.3.6	Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet	149
7.3.7	Conclusies Nieuwpoort	149
7.4	Oostende	150
7.4.1	Inleiding	150
7.4.2	Directe effecten	150
7.4.3	Indirecte effecten: werkgelegenheid	153
7.4.4	Resultaten basisanalyse	153
7.4.5	Gecombineerd alternatief	154
7.4.6	Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet	155
7.4.7	Conclusies Oostende	155
7.5	Blankenberge	156
7.5.1	Inleiding	156
7.5.2	Directe effecten	156
7.5.3	Indirecte effecten: werkgelegenheid	159
7.5.4	Resultaten basisanalyse	159
7.5.5	Gecombineerd alternatief	160
7.5.6	Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet	161
7.5.7	Conclusies Blankenberge	161
7.6	Zeebrugge	162
7.6.1	Inleiding	162
7.6.2	Directe effecten	162
7.6.3	Indirecte effecten: werkgelegenheid	164
7.6.4	Resultaten basisanalyse	165
7.6.5	Gecombineerd alternatief	166
7.6.6	Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet	167
7.6.7	Conclusies Zeebrugge	167

8 Conclusies en samenvatting resultaten

MKBA 169

8.1	Resultaten per strandzone en haven	169
8.1.1	Resultaten strandzones	169
8.1.2	Resultaten havenzones	170

8.2	Resultaten gehele Vlaamse kust	171
8.3	De resultaten per afzonderlijke combinatie van strand- en havenzone is te vinden in Bijlage 8.4A.11.Conclusies	171
8.4	Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek	172

Bibliografie 173

Bijlages

Bijlage A Bijlagen 175

A.1	Beschrijving effecten MKBA	176
A.1.1	Directe effecten	176
A.1.2	Indirecte effecten	178
A.1.3	Externe effecten	179
A.2	Aanpak voor berekening effecten kustbescherming	180
A.2.1	Havenzones	180
A.2.2	Strandzones	183
A.3	Aanpak berekening effecten scheepvaart	186
A.4	Aanpak voor berekening effecten toerisme en recreatie voor strandzones	187
A.5	Toelichting kwalitatieve effecten toerisme en recreatie voor de strandzones	190
A.5.1	Westkust	190
A.5.2	Middenkust-West	192
A.5.3	Middenkust-Oost	194
A.5.4	Oostkust	196
A.6	Aanpak voor berekening kosten ruimtereserveringen voor havenalternatieven	199
A.7	Werkgelegenheid van realisatie en exploitatie van het project	204
A.8	Aanpak berekening projectkosten strandzones	205
A.8.1	Kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX)	205
A.8.2	Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX)	207
A.8.3	Herinvesteringskosten	207
A.9	Aanpak berekening projectkosten havenzones	208
A.9.1	Kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX)	208
A.9.2	<i>Kosten voor realisatie van overige kustaanpassingen (CAPEX overig)</i>	211
A.9.3	Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX)	212
A.9.4	Herinvesteringskosten	212
A.10	Aanpassing discontovoet	213
A.11	Resultaten MKBA: Combinatie strandzones en havens	214
A.11.1	Westkust + Nieuwpoort	214

A.11.2 Middenkust-West + Oostende	214
A.11.3 Middenkust-Oost + Blankenberge	215
A.11.4 Oostkust + Zeebrugge	216

Lijst van tabellen

Tabel 3-1: Overzicht van de zeespiegelstijging overeenkomstig met verschillende klimaatscenario's (Huybrechts, et al., 2022). Het eerste cijfer geeft telkens de mediaanwaarde weer. De helft van de modelresultaten ligt dus lager, en de helft ligt hoger. De cijfers tussen haakjes geven het meest waarschijnlijke interval van de te verwachten zeespiegelstijging aan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	32
Tabel 3-2: Schade en aantal slachtoffers bij een 1000-jarige storm in combinatie met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bron: Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).	34
Tabel 4-1: Effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen.	44
Tabel 5-1: Indicatieve dimensies sluis Langbrug (Nieuwpoort).	60
Tabel 5-2: Indicatieve dimensies sluis nieuwe Jachthaven (Nieuwpoort).	61
Tabel 5-3: Indicatieve dimensies stormvloedkering Oostende.	66
Tabel 5-4: Indicatieve dimensies sluis Oostende.	67
Tabel 5-5: Indicatieve dimensies stormvloedkering Blankenberge.	71
Tabel 5-6: Indicatieve dimensies open sluis/keersluis Blankenberge.	72
Tabel 5-7: Indicatieve dimensies sluis Blankenberge.	73
Tabel 5-8: Indicatieve dimensies sluis Blankenberge.	74
Tabel 5-9: Indicatieve dimensies stormvloedkering jachthaven Zeebrugge.	78
Tabel 5-10: Indicatieve dimensies open sluis/keersluis jachthaven Zeebrugge.	79
Tabel 5-11: Indicatieve dimensies sluis Zeebrugge.	80
Tabel 5-12: Indicatieve dimensies sluis jachthaven Zeebrugge.	81
Tabel 6-1: Overzicht van de effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen voor de strandzones.	85
Tabel 6-2: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Westkust voor +1 m, +2 m en +3 m ZSS in 2100.	87
Tabel 6-3: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Westkust, bij verschillende kustbeschermings-maatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	89
Tabel 6-4: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Westkust per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)	92
Tabel 6-5: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Westkust (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021).	93
Tabel 6-6: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Westkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	95
Tabel 6-7: Resultaten MKBA alternatieven voor de Westkust in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.	95
Tabel 6-8: Resultaten MKBA alternatieven voor de Westkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's.	96
Tabel 6-9: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Westkust voor +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).	97
Tabel 6-10: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Middenkust-West per niveau zeespiegelstijging.	98

Tabel 6-11: Verandering in toevoegde waarde van recreatie en toerisme voor Middenkust-West (in miljoen euro's, contante waarde, prijspeil 2021).	99
Tabel 6-12: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Middenkust-West, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	101
Tabel 6-13: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Middenkust-West per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro's, contante waarde, prijspeil 2021).	104
Tabel 6-14: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Middenkust-West (contante waarde, prijspeil 2021).	105
Tabel 6-15: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Middenkust-West, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	107
Tabel 6-16: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-West in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.	108
Tabel 6-17: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-West in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's.	109
Tabel 6-18: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Middenkust-West +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).	110
Tabel 6-19: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Middenkust-Oost per niveau zeespiegelstijging.	111
Tabel 6-20: Verandering toevoegde waarde recreatie en toerisme Middenkust-Oost (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021).	111
Tabel 6-21: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Middenkust-Oost, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	113
Tabel 6-22: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Middenkust-Oost per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)	116
Tabel 6-23: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Middenkust-Oost (contante waarde, prijspeil 2021).	117
Tabel 6-24: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Middenkust-Oost, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	119
Tabel 6-25: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-Oost in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.	120
Tabel 6-26: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-Oost in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's.;	121
Tabel 6-27: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Middenkust-Oost +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).	122
Tabel 6-28: Netto Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Oostkust per niveau zeespiegelstijging.	123
Tabel 6-29: Verandering toevoegde waarde recreatie en toerisme Oostkust (contante waarde, prijspeil 2021).	124
Tabel 6-30: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Oostkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	126
Tabel 6-31: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Oostkust per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)	129

Tabel 6-32: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Oostkust (contante waarde, prijspeil 2021).	130
Tabel 6-33: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Oostkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).	132
Tabel 6-34: Resultaten MKBA alternatieven voor de Oostkust in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.	133
Tabel 6-35: Resultaten MKBA alternatieven voor de Oostkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's	134
Tabel 6-36: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Oostkust (in miljoen euro, prijspeil 2021).	135
Tabel 6-37: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +1 m ZSS (prijspeil 2021).	137
Tabel 6-38: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +2 m ZSS (prijspeil 2021).	138
Tabel 6-39: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +3 m ZSS (prijspeil 2021).	139
Tabel 7-1: Overzicht van de effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen voor de havenzones.	141
Tabel 7-2: Baten bescherming havenzone Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).	143
Tabel 7-3: Verandering van wachttijd en wachtkosten havenzone Nieuwpoort voor het alternatief SVK + Sluis bij Langbrug (nominale waarde, prijspeil 2021).	143
Tabel 7-4: Verandering van wachttijd en wachtkosten havenzone Nieuwpoort voor het alternatief SVK + Sluis bij de Nieuwe Jachthaven (contante waarde, prijspeil 2021).	144
Tabel 7-5: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).	144
Tabel 7-6: Kosten inzet personeel in de alternatieven Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).	145
Tabel 7-7: Projectkosten voor alternatieven haven van Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).	145
Tabel 7-8: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).	146
Tabel 7-9 Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Nieuwpoort in scenario +3 m ZSS (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	147
Tabel 7-10: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Nieuwpoort in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	148
Tabel 7-11: Resultaten Nieuwpoort inclusief kosten ruimtereservering (oftewel het gecombineerd alternatief) in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	148
Tabel 7-12: Resultaten Nieuwpoort inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW en baten-kostenverhouding, prijspeil 2021).	149
Tabel 7-13: Resultaten gevoeligheidsanalyse Nieuwpoort bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).	149
Tabel 7-14: Baten bescherming havenzone Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).	150
Tabel 7-15: Verandering van wachttijd en wachtkosten voor Oostende bij alternatief sluis (nominale waarde, prijspeil 2021).	151
Tabel 7-16: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven bij de haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).	152
Tabel 7-17: Projectkosten voor alternatieven bij de haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).	152
Tabel 7-18: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021). FTE zijn aantal arbeidsplaatsen per jaar gedurende de bouwfase.	153
Tabel 7-19: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Oostende in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	154

Tabel 7-20: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Oostende in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	154
Tabel 7-21: Resultaten Oostende inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW, prijspeil 2021).	155
Tabel 7-22: Resultaten gevoeligheidsanalyse Oostende bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).	155
Tabel 7-23: Contante waarden (CW) van de baten bescherming voor de haven bij Blankenberge per alternatief, per niveau zeespiegelstijging.	156
Tabel 7-24: Contante waarden van de wachtkosten scheepvaart alternatieven Blankenberge (prijspeil 2021; +3 m ZSS)	157
Tabel 7-25: Verandering van wachttijd en wachtkosten voor de haven van Blankenberge bij het alternatief met een sluis (nominale waarde, prijspeil 2021).	157
Tabel 7-26: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).	158
Tabel 7-27: Projectkosten voor alternatieven haven van Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).	158
Tabel 7-28: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven in de haven van Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).	159
Tabel 7-29: Resultaten MKBA van de alternatieven in de haven van Blankenberge in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	160
Tabel 7-30: Resultaten MKBA van de alternatieven in de haven van Blankenberge in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	160
Tabel 7-31: Resultaten Blankenberge inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW, prijspeil 2021).	161
Tabel 7-32: Resultaten gevoeligheidsanalyse Blankenberge bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).	161
Tabel 7-33: Contante waarden (CW) van de baten bescherming voor de haven bij Zeebrugge per alternatief, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).	162
Tabel 7-34: Contante Waarde wachtkosten scheepvaart voor de haven van Zeebrugge (prijspeil 2021; +3 m ZSS)	163
Tabel 7-35: Verandering van wachttijd en wachtkosten alternatief sluis bij de jachthaven van Zeebrugge (nominale waarde, prijspeil 2021).	163
Tabel 7-36: Projectkosten voor alternatieven haven van Zeebrugge (contante waarde, prijspeil 2021).	164
Tabel 7-37: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Zeebrugge (contante waarde, prijspeil 2021).	165
Tabel 7-38: Resultaten MKBA van de alternatieven bij de haven van Zeebrugge in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	166
Tabel 7-39: Resultaten MKBA van de alternatieven bij de haven van Zeebrugge in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).	166
Tabel 7-40: Resultaten gevoeligheidsanalyse verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS bij de haven van Zeebrugge (NCW, prijspeil 2021).	167
Tabel 8-1: Overzicht best en minst presterende combinaties voor gehele Vlaamse kust per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	171
Tabel 0-1: Relevante projectkosten binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie.	178
Tabel 0-2: Overzicht van waterstanden in de kust- en havenzones in relatie tot verschillende soorten stormen en hun herhalingstijd, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).	181
Tabel 0-3: Schade in euro's in de vier havens bij een 1000-jarige storm, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).	181
Tabel 0-4: Overzicht van de kansen (P) op het voorkomen van bepaalde waterstanden bij een 1000-jarige storm per scenario ZSS in 2100 in Blankenberge (achter de zeewering) en de bijbehorende schade (S).	182
Tabel 0-5: Vermeden kosten achter de zeewering voor Blankenberge bij +2 m zeespiegelstijging.	182

Tabel 0-6: Totale kosten door overstroming (baten bescherming) per jaar per havenzone, voor drie scenario's zeespiegelstijging in 2100 (ZSS).	183
Tabel 0-7: Totale vermeden kosten in contante waarde per havenzone voor elk ZSS-scenario in 2100.	183
Tabel 0-8: Totale schade en slachtoffers voor de drie scenario's met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.	184
Tabel 0-9: Totale schade en slachtoffers in de kustvlakte voor de drie scenario's met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.	184
Tabel 0-10: Vermeden schade zeeweringen en kustvlaktes door overstroming per jaar per strandzone.	184
Tabel 0-11: Totale vermeden schade zeeweringen en kustvlaktes in contante waarde per strandzone voor elk ZSS-scenario in 2100.	184
Tabel 0-12: Vermeden slachtoffers zeeweringen en kustvlaktes door overstroming per jaar per strandzone.	184
Tabel 0-13: Totale vermeden kosten statistisch slachtoffers zeeweringen en kustvlaktes in contante waarde per strandzone voor elk ZSS-scenario in 2100.	185
Tabel 0-14: Resultaten onderzoek m.b.t. AIS op plezierschepen.	186
Tabel 0-15: Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Nieuwpoort.	199
Tabel 0-16 Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Oostende.	200
Tabel 0-17 Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Blankenberge.	200
Tabel 0-18 Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Zeebrugge.	200
Tabel 0-19: Kengetallen voor de transactieprizen van vastgoedwerving.	201
Tabel 0-20: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Nieuwpoort.	202
Tabel 0-21: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Oostende.	202
Tabel 0-22: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Blankenberge.	203
Tabel 0-23: Kostenraming aanpassing strandhoofden per alternatief en per scenario zeespiegelstijging, voor smalle en brede stranden.	207
Tabel 0-24: Kosten van pompgemalen voor verschillende havens en alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	209
Tabel 0-25: Verlenging van de havendammen voor de verschillende havens en alternatieven.	209
Tabel 0-26: Kosten van havendammen voor de verschillende havens en alternatieven.	210
Tabel 0-27: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Westkust en Nieuwpoort per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	214
Tabel 0-28: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Middenkust-West en Oostende per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	215
Tabel 0-29: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Middenkust-Oost en Blankenberge per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	216
Tabel 0-30: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Oostkust en Zeebrugge per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).	217

Lijst van figuren

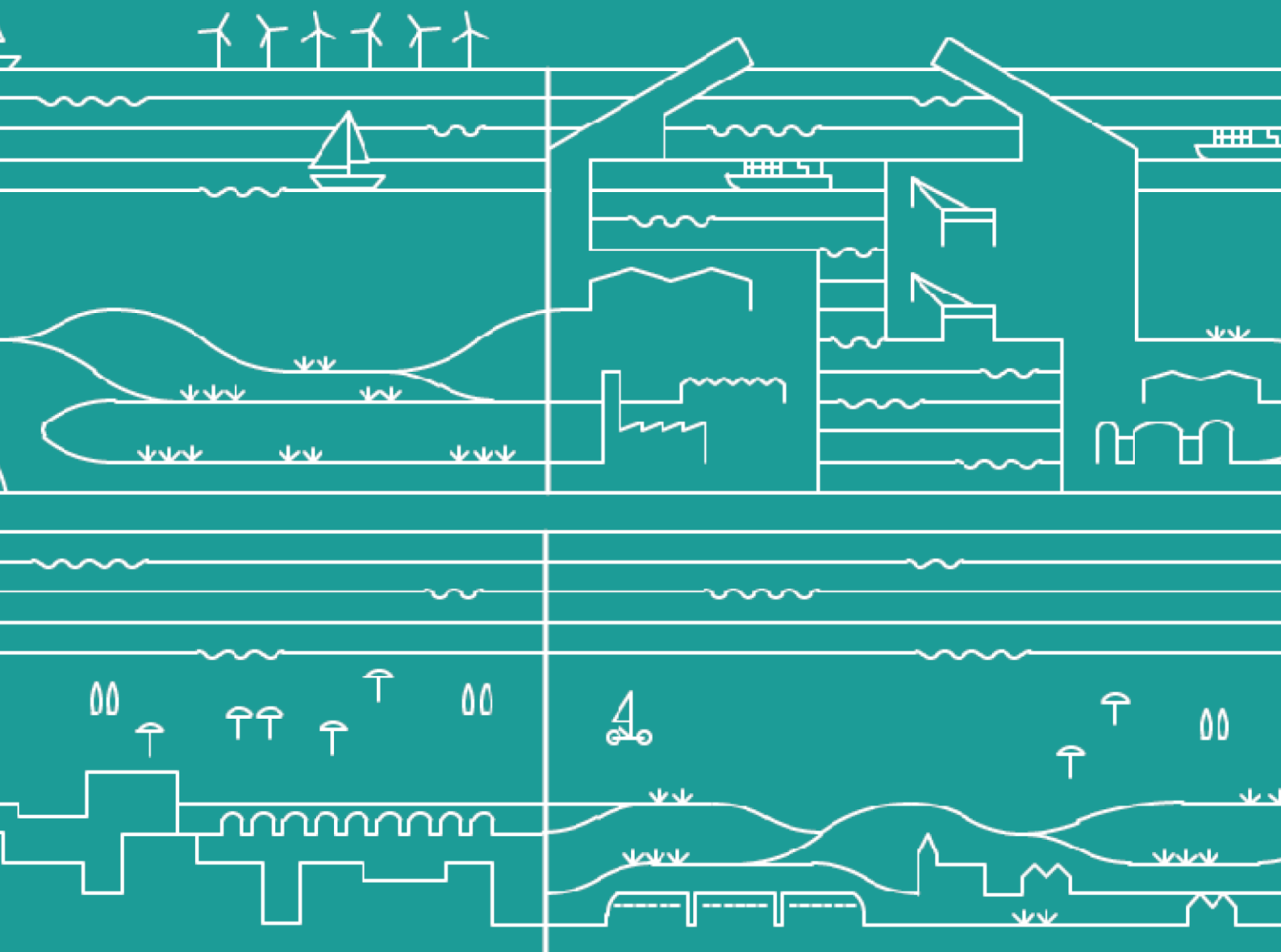
Figuur 1-1: Schematische weergave van het onderzoeksgebied.	23
Figuur 1-2: Per zone de alternatieven met de meest positieve baten-kosten verhouding en netto contante waarden.	26
Figuur 3-1: De alternatieven situeren zich op verschillende ruimtelijke niveaus: per strandzone (Westkust – Middenkust-West – Middenkust-Oost - Oostkust), havenzone (Nieuwpoort –	

Oostende – Blankenberge – Zeebrugge) en voor de volledige kustzone. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	30
Figuur 3-2: Illustraties van de drie soorten kust. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	31
Figuur 3-3: Overzicht van de soorten kust en de bijhorende veiligheidsrisico's. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	33
Figuur 3-4: Veiligheidsscan voor +1 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	34
Figuur 3-5: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +1 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).	35
Figuur 3-6: Veiligheidsscan voor +2 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	36
Figuur 3-7: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +2 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).	36
Figuur 3-8: Veiligheidsscan voor +3 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	37
Figuur 3-9: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).	37
Figuur 4-1: Stappenplan maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) zoals opgenomen in de Vlaamse Standaardmethodiek.	41
Figuur 5-1: Schematische weergave van respectievelijk harde, hybride en zachte kustbeschermingsmaatregelen. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	49
Figuur 5-2: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft op de huidige positie. De huidige strandbreedte wordt maximaal behouden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	49
Figuur 5-3: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	50
Figuur 5-4: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van duinen voor het alternatief 'Ter plaatse'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	50
Figuur 5-5: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	51
Figuur 5-6: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	51
Figuur 5-7: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van duinen voor het alternatief 'Zeewaarts'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	52
Figuur 5-8: Principe stappenplan variant 'Zeewaarts - in stapjes' – meegroeien ter hoogte van de badsteden: adaptieve opzet – zoeken naar kantelpunten per kustvak. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	53
Figuur 5-9: Principe stappenplan variant 'Zeewaarts - in stapjes' – meegroeien ter hoogte van de duingebieden: adaptieve opzet – zoeken naar kantelpunten per kustvak. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	53
Figuur 5-10: Principe stappenplan redelijk alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': variant waarbij meteen wordt voorzien in ruimte zeewaarts ter hoogte van de badplaatsen. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	54
Figuur 5-11: Principe stappenplan redelijk alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': variant waarbij meteen wordt voorzien in ruimte zeewaarts ter hoogte van de duingebieden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	54

Figuur 5-12: Illustratie uit de strandzoneatlas van de roadmaps voor de verschillende alternatieven voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging aan de hand van enkele voorbeelduitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	55
Figuur 5-13: Illustratie van de beschermingsstrategie van een open haven, die een verhoging van de haveninfrastructuur vereist die een 1000-jarige storm kan opvangen – ook na zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	56
Figuur 5-14: Illustratie van een stormvloedkering (SVK), gericht op het opvangen van het stormpeil bij de ontwerpstorm na zeespiegelstijging - in combinatie met het ophogen van haveninfrastructuur die is gericht op het opvangen van de zeespiegelstijging (bij normale condities). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	56
Figuur 5-15: Illustratie van de beschermingsstrategie van een sluis, gericht op het opvangen van de ontwerpstorm bij zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	57
Figuur 5-16: Illustratie van de beschermingsstrategie van een open sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	57
Figuur 5-17: Voorgestelde alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	58
Figuur 5-18: Roadmap alternatieven Nieuwpoort. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	59
Figuur 5-19: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Nieuwpoort bij een bescherming met stormvloedkering en een sluis ter hoogte van de Langbrug (N34). Ter hoogte van de havens neemt het lint de vorm aan van een oppervlak dat de ruimte omvat waarin de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen kunnen opgenomen worden. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	60
Figuur 5-20: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Nieuwpoort bij een bescherming met stormvloedkering en een sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	61
Figuur 5-21: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief in de haven van Nieuwpoort. De donkerroze vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	62
Figuur 5-22: Voorgestelde beschermingsstrategieën voor de haven van Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	63
Figuur 5-23: Roadmap alternatieven Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	64
Figuur 5-24: Beschermingslint van het alternatief in de haven van Oostende bij een bescherming met open haven (figuur links, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (figuur rechts, blauw gearceerde zone). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	65
Figuur 5-25: Beschermingslint van het alternatief in de haven van Oostende bij een bescherming met stormvloedkering. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	66
Figuur 5-26: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Oostende voor het alternatief met de sluis. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	67

Figuur 5-27: Beschermingslint (roze gearceerde zone) voor het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze in de haven van Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	68
Figuur 5-28: Voorgestelde beschermingsstrategieën voor de haven van Blankenberge: stormvloedkering (links), sluis (midden), open sluis (rechts). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	69
Figuur 5-29: Roadmaps alternatieven Blankenberge. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	70
Figuur 5-30: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief met de stormvloedkering in de haven van Blankenberge. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	71
Figuur 5-31: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	72
Figuur 5-32: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	73
Figuur 5-33: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met een sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	74
Figuur 5-34: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	75
Figuur 5-35: Voorgestelde alternatieven voor de haven van Zeebrugge. Open havenmond in de voorhaven met stormvloedkering SVK (links), sluis of open sluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	76
Figuur 5-36: Roadmap alternatieven Zeebrugge. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	77
Figuur 5-37: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven (deel voorhaven). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	78
Figuur 5-38: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven met sprong naar open sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	79
Figuur 5-39: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven met sprong naar een sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	80
Figuur 5-40: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge met een open voorhaven en een sluis bij de jachthaven. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	81
Figuur 5-41: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief in de haven van Zeebrugge met open voorhaven, stormvloedkering bij de jachthaven en met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	82
Figuur 5-42: Aansluiting strand- en havenzones: havendammen aanpassen in functie van het alternatief voor de haven – in het geval van geen sluis of wel een sluis in de havenmond. Blankenberge (onder) en Oostende (boven). De maatvoering is indicatief en zal in een volgende	

fase verfijnd worden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).	83
Figuur 8-1: Per zone de alternatieven met de meest positieve baten-kosten verhouding en netto contante waarden.	172
Figuur 0-1: Schematische voorstelling risico in functie van stormwaterpeil op zee. De integratie van R geeft de gemiddelde schadekost per jaar.	180



Niet-technische samenvatting

1 Niet-technische samenvatting

1.1 Aanleiding

Vlaanderen heeft een relatief laag achterland en is erg dicht bevolkt. Dit maakt het een kwetsbare regio. Op 21 april 2023 heeft de Vlaamse Regering de beslissing genomen om een Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie op te maken. De verwachte zeespiegelstijging door klimaatverandering is de belangrijkste reden hiervoor. In dat beleidsplan staan zowel de langetermijnvisie om de kust te blijven beschermen tegen de stijgende zeespiegel als een korte termijn actieplan 2025-2034 met stappen, die dan al gezet moeten worden.

Hoe snel de zeespiegel zal stijgen, is heel onzeker: er zijn verschillende klimaatscenario's. Voor dit onderzoek zijn kustbeschermingsmaatregelen geanalyseerd, die nodig zijn voor een zeespiegelstijging van +1 m, +2 m en +3 m. Wanneer er helemaal geen maatregelen worden genomen, zal vrijwel de volledige Vlaamse kust onveilig worden.

Het doel van het beleidsplan is een veilige kust garanderen, met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging. Tegelijkertijd is het doel om zoveel mogelijk kansen te zoeken met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland.

Voordat het voorkeursalternatief kan worden gekozen moeten de redelijke alternatieven eerst worden onderzocht op diverse aspecten en door verschillende instrumenten, waaronder ook een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA).

1.2 Uitleg MKBA en uitgangspunten

Een MKBA is een hulpmiddel bij de onderbouwing van beleidskeuzes en onderzoekt wat de maatschappelijke kosten en baten zijn van een bepaald project of beleid; in dit geval dus de maatschappelijke kosten en baten van de redelijke alternatieven. In voorliggende rapportage worden de resultaten van de MKBA voor de Kustvisie uiteengezet. Daarbij zijn de kosten en effecten van de alternatieven zoveel mogelijk in geld uitgedrukt, zodat ze onderling kunnen worden vergeleken. Op basis van deze analyse wordt een saldo van kosten en baten berekend.

Niet alle effecten kunnen (leenvoudig) in geld uitgedrukt worden. Daarom komen in een MKBA ook kwalitatieve effecten aan de orde. De resultaten van de MKBA Kustvisie bevatten daarmee – in geld uitgedrukte – kwantitatieve effecten en kwalitatieve effecten.

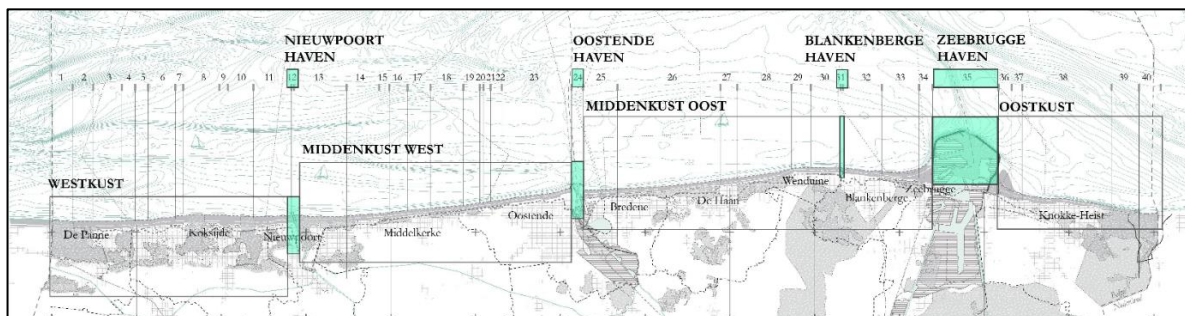
De MKBA is opgebouwd volgens het stappenplan van de Standaardmethodiek MKBA van transportinfrastructuurprojecten - Algemene leidraad (RebelGroup Advisory Belgium/Mint, 2013) en het Kengetallenboek en Aanvulling Zeehavenprojecten (RebelGroup Advisory Belgium/Mint, 2013). Onderdeel van deze methodiek is het bepalen van de tijdsperiode van een MKBA. Voor deze MKBA is uitgegaan van een tijdsperiode van 2023 tot 2130. De kosten en baten in die tijdsperiode worden tot een basisjaar teruggerekend (contant gemaakt) met behulp van een zogeheten discontovoet.

De resultaten van de MKBA zijn uitgedrukt in twee gebruikelijke indicatoren, namelijk de netto contante waarde (NCW) en de baten-kostenverhouding (B/K-ratio). De netto contante waarde (NCW) is de optelling van de contante waarde van alle effecten. Een NCW groter dan 0 (nul) geeft aan dat de baten groter zijn dan de kosten. De B/K-ratio is de verhouding tussen de contante waarde van baten en kosten. Een ratio groter dan 1 betekent dat het project als 'economisch efficiënt' gekwalificeerd kan worden.

1.3 Alternatieven en effecten

Deelgebieden

De Vlaamse kust heeft een lengte van 67 kilometer en is voor het project Kustvisie opgedeeld in vier strandzones en vier kusthavens. De strandzones zijn Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en de Oostkust. De havens zijn Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge (zie Figuur 1-1).



Figuur 1-1: Schematische weergave van het onderzoeksgebied.

Alternatieven en effecten voor de strandzones

Er zijn voor de strandzones twee alternatieven gedefinieerd, 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', waarbij de laatste twee uitvoeringsvarianten heeft: 'in stapjes' en 'in één sprong'. Alternatief 'Ter plaatse' gaat ervan uit dat de huidige kustlijn niet wordt verplaatst. In dit alternatief neemt de strandbreedte af, omdat er duinen en/of dijken worden toegevoegd tussen de huidige beschermingslijn en de kustlijn. Bij Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wordt de huidige kustlijn in één keer richting zee verschoven, om ruimte te bieden voor kustbeschermingsmaatregelen. Hierna kan wel weer gefaseerd ophoging plaatsvinden, al naar gelang de zeespiegelstijging. Het strand wordt in dit alternatief breder dan het huidige strand. In Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' vindt de verschuiving van de kustlijn in drie stappen plaats.

Deze drie alternatieven worden beschouwd voor drie scenario's van zeespiegelstijging (ZSS): +1 m, +2 m, of +3 m ZSS. Binnen de verschillende alternatieven zijn weer drie mogelijke varianten voor kustbescherming van de badsteden: dijk-, duin- en hybridevarianten. Waar vandaag duinen zijn, blijven ook in de toekomst duinen in elke variant.

In de strandzones zijn de volgende categorieën effecten onderzocht: kustbescherming, toerisme, visserij, aquacultuur, werkgelegenheid, ruimtebeslag en natuur, landbouw, drinkwater en omgeving en projectkosten. Het blijkt dat de effecten landbouw, drinkwater en omgeving niet onderscheidend zijn voor de onderzochte alternatieven. Daarom zijn deze niet verder toegelicht in de conclusies.

Alternatieven en effecten voor de havens

Voor de havens zijn vier mogelijke beschermingsstrategieën onderscheiden: De open haven, de stormvloedkering, de sluis en de open sluis/keersluis. Deze beschermingsstrategieën zijn per haven uitgewerkt. In de MKBA zijn de volgende effecten onderzocht:

- Vermeden schade als gevolg van de bescherming van de kust en het achterland,
- Verandering in bereikbaarheid van de havens,
- Verandering van reistijd en wachttijden,
- Economische kosten van de ruimtereservering,
- Kosten van personeel, Werkgelegenheidseffecten bij onderhoud en uitbating van kustaanpassing,
- Projectkosten.

1.4 Inleiding tot de resultaten

De meest bepalende effecten zijn vermeden schade voor de kust en achterland. Voor alle alternatieven, zowel bij de strandzones als de havens, geldt dat een gelijke bescherming wordt geboden. De betreffende baten zijn zeer omvangrijk, maar niet onderscheidend tussen de alternatieven. Daarbij geldt voorts als algemene kanttekening dat het effect op kustbescherming bij de havens alleen is berekend voor de havenpolygoon, dus schade en slachtoffers binnen de havencontour, terwijl de baten van het beschermen van de haven groter zijn, omdat hiermee ook een groot deel van de schade en kosten in de kustvlakte vermeden wordt. De informatie is echter niet beschikbaar om deze verdeling tussen havens en kustvlakte goed te maken. Het gevolg hiervan is dat in deze MKBA de omvang van de baten voor

kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is en voor de strandzones overschat. Dit betekent ook dat de resultaten (NCW en baten/kostenverhouding) van elke zone apart hierdoor beïnvloed wordt.

De kosten van aanleg en de effecten voor toerisme en recreatie spelen bij de strandzones voorts een relatief belangrijke rol. Bij de havens zijn aanlegkosten en vermeden wachtkosten voor de scheepvaart van belang. Ten slotte kunnen bij de havens ook kosten vanwege ruimtereservering ontstaan. De overige effecten zijn – verhoudingsgewijs - bescheiden.

Ten slotte wordt vermeld dat niet alle effecten kwantitatief bepaald konden worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten vormen daarmee geen onderdeel van de NCW en B/K-ratio. Wel zijn deze effecten kwalitatief opgenomen in de MKBA.

1.5 Resultaten strandzones

Overkoepelend geldt dat bij de financiële effecten de duinvariant altijd de goedkoopste is in aanleg, beheer en onderhoud. Bij de baten is gekeken naar bescherming, werkgelegenheid en toerisme. Voor bescherming is aangenomen dat duinen, dijken en hybridevarianten dezelfde beschermingsgraad hebben; de baten kustbescherming verschillen daarmee niet. Daardoor zijn naast de kosten, alleen de baten van werkgelegenheid en toerisme onderscheidend tussen de varianten. Werkgelegenheid is gekoppeld aan aanlegkosten en is slechts een klein percentage van de totale baten. De toegevoegde waarde in toerisme en recreatie heeft voor een aantal locaties een groot effect.

De vraag is dan welk alternatief het beste scoort. De conclusie bij de strandzones is dat dit verschilt, afhankelijk van een oordeel op basis van netto contante waarde of baten/kosten-ratio. In termen van NCW scoort overwegend het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' het beste. Dit komt grotendeels doordat de bijkomende kosten van dit alternatief in drie van de vier strandzones ruimschoots gecompenseerd worden door de extra toeristisch-recreatieve bijkomende baten die dit genereert. De NCW van de alternatieven in elke strandzone ligt echter meestal dicht bij elkaar omdat de baten van vermeden overstromingsschade – vooral bij de berekeningen voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging tegen 2030 – de hoofdbrok van alle baten samen vormen. In termen van baten/kosten-verhouding doen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes' het juist beter. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lagere kosten van aanleg.

Hierbij dient bedacht te worden dat, in tegenstelling tot de 'Zeewaartse' alternatieven, er in het 'Ter plaatse' alternatief geen of zelfs negatieve baten voor toerisme en recreatie gelden. Deze baten zijn het grootst in 'Zeewaarts – in één sprong'. Het potentieel wordt in dit alternatief in één keer gerealiseerd, terwijl in 'Zeewaarts – in stapjes' dit oploopt met de mate van zeespiegelstijging. Als men aan deze baten veel waarde hecht, bieden de 'Zeewaartse' alternatieven weer een betere keuze.

Westkust

In alle ZSS-scenario's heeft het alternatief 'Ter plaatse' de hoogste score in termen van zowel netto contante waarde als baten/kostenverhouding. Dit komt omdat de aanlegkosten het laagste zijn vergeleken met de andere alternatieven. Daarnaast speelt voor deze strandzone dat 'Toerisme en recreatie' geen rol speelt. De stranden in deze zone zijn vandaag immers al vrij breed. Hierdoor zijn er geen negatieve baten te verwachten voor 'Ter plaatse', en ook geen positieve baten voor toerisme en recreatie voor de 'Zeewaartse' alternatieven, waardoor in deze zone 'Ter plaatse' op vlak van MKBA het beste scoort. De scores nemen af bij een lagere ZSS vanwege de beperktere beschermingsbaten. Met uitzondering van 'Zeewaarts – in één sprong' zijn alle scores echter positief bij +1 m, +2 m en +3 m ZSS.

Middenkust-West

Het alternatief 'Zeewaarts' heeft hier de beste scores. Daarbij doet 'Zeewaarts – in één sprong' het 't beste in termen van NCW, maar 'Zeewaarts in stapjes' in termen van baten/kosten ratio. De belangrijkste reden hiervoor is dat de aanlegkosten van het stapjes-alternatief verhoudingsgewijs laag zijn én dat het alternatief goed scoort op recreatie en toerisme. De beste NCW van 'Zeewaarts – in één sprong' komt doordat de extra baten voor toerisme en recreatie hoger zijn dan de hogere kostprijs t.o.v. 'Zeewaarts – in stapjes'. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's, met de kanttekening dat de scores afnemen van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar positief blijven.

Middenkust-Oost

Bij deze strandzone heeft het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' de beste score wat betreft NCW. In termen van baten/kostenratio kwalificeert echter 'Ter plaatse'. De belangrijkste reden hiervoor is dat de aanlegkosten het laagst zijn. Dit compenseert per saldo de negatieve baten van toerisme en recreatie die in dit alternatief optreden. De beste NCW voor 'Zeewaarts – in één sprong' komt doordat de extra baten voor toerisme en recreatie hoger zijn dan de hogere kostprijs t.o.v. 'Ter plaatse'. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's; de scores nemen af van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar blijven positief.

Oostkust

Hier zijn de scores vergelijkbaar met Middenkust-Oost. 'Zeewaarts in één sprong' voldoet het beste in termen van NCW, maar 'Ter plaatse' scoort beter op baten/kosten ratio. Ook hier wordt dit veroorzaakt door de beperkte aanlegkosten in het 'Ter plaatse' alternatief. De beste NCW voor 'Zeewaarts – in één sprong' komt doordat de extra baten voor toerisme en recreatie hoger zijn dan de hogere kostprijs t.o.v. 'Ter plaatse'. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's; de scores nemen af van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar blijven positief.

1.6 Resultaten havenzones

Nieuwpoort

Het alternatief Sluis bij Langbrug heeft de beste scores, zowel in termen van NCW als baten/kostenratio. Dit komt met name door de relatief lage aanleg-, beheer- en onderhoudskosten. In het geval de kosten voor ruimtereservering worden meegenomen krijgt het alternatief Sluis bij de Nieuwe Jachthaven de beste score. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de start van de bouw van het alternatief Sluis bij Langbrug gekoppeld is aan het moment waarop +1 m ZSS wordt bereikt. Indien snel duidelijk wordt of een reservering leidt tot een gebruiksbeperking en hoe grondeigenaren hiermee om kunnen gaan – wat op dit moment de aanname is – vervallen de kosten voor de ruimtereservering en geldt het alternatief met de sluis bij Langbrug als economisch beste alternatief. De rangorde van de alternatieven hangt dus af van de timing van het besluit over het voorkeursalternatief in relatie tot de ruimtereservering en daarbij horende gebruiksbeperkingen.

Voorts geldt dat voor +1 m ZSS en +2 m ZSS er geen positieve netto contante waarde en baten/kostenverhouding is. Dit is pas het geval bij +3 m ZSS, waarin de beschermingsbaten substantieel hoger zijn.

Oostende

Het alternatief Open haven naar SVK heeft voor Oostende de hoogste NCW en baten/kostenverhouding, in zowel de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit wordt veroorzaakt doordat de aanlegkosten van dit alternatief lager zijn dan die van de andere alternatieven door een latere datum van aanleg van het duurste deel, de stormvloedkering, in alle ZSS-scenario's. Hetzelfde geldt voor de beheer- en onderhoudskosten. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten. Daarnaast wordt in 2030 besloten om dit alternatief aan te leggen. Door dit keuzemoment is snel duidelijk welke terreinen zullen worden opgehoogd. Er zijn daardoor geen gebruiksbeperkingen van toepassing op deze terreinen. Ten slotte wordt in dit alternatief de scheepvaart niet gehinderd. Er zijn dus geen wachtkosten. De baten zijn daardoor gelijkaardig met het alternatief SVK en hoger dan de baten van het alternatief Sluis.

Vanaf +2 m ZSS hebben alle alternatieven positieve scores. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

Blankenberge

Voor Blankenberge heeft het alternatief Sluis de beste scores in termen van NCW en baten/kostenratio, zowel in de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit komt doordat de aanlegkosten van dit alternatief het laagste zijn. Hetzelfde geldt voor de beheer- en onderhoudskosten. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten. Daarnaast worden in dit alternatief geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruiksbeperkingen. Er is sprake van hinder voor de scheepvaart, maar deze is relatief beperkt. Deze wachtkosten worden echter met een grootteorde verschil gecompenseerd door de lagere kosten voor de aanleg van de infrastructuur t.o.v. de andere alternatieven.

Vanaf +2 m ZSS hebben alle alternatieven positieve scores. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

Zeebrugge

Het alternatief met een Sluis bij de jachthaven heeft de beste scores in termen van NCW en baten/kostenratio in zowel de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit komt door de relatief lage aanlegkosten en lage kosten voor beheer en onderhoud. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt tot lagere kosten. Daarnaast is de hinder voor scheepvaart beperkt. Deze wachtkosten worden echter met een grootteorde verschil gecompenseerd door de lagere kosten voor de aanleg van de infrastructuur t.o.v. de andere alternatieven. In dit alternatief worden ook geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruiksbeperkingen.

Ook bij Zeebrugge geldt dat vanaf +2 m ZSS alle alternatieven positieve scores hebben. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

1.7 Resultaten gehele Vlaamse Kust

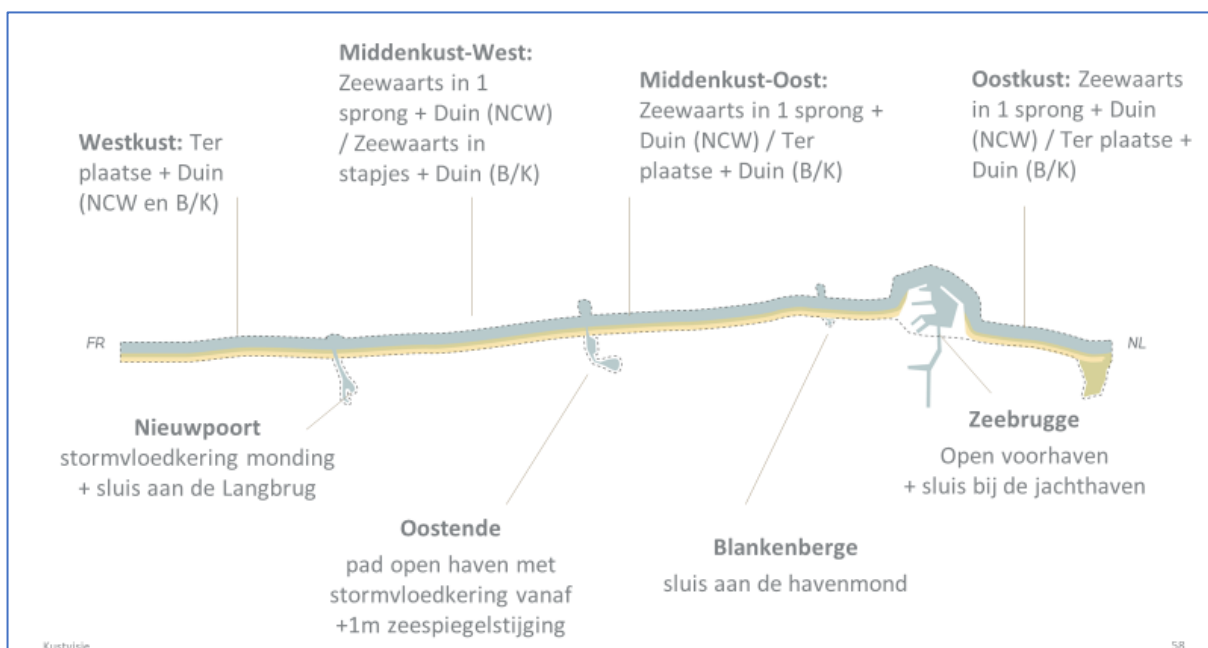
Voor de gehele Vlaamse kust, alle strandzones en havens tezamen, is eveneens geanalyseerd wat de totale NCW en B/K-verhouding is per ZSS-scenario. Op basis van deze analyse kan men concluderen dat er sprake is van een positieve uitkomst bij elk ZSS-scenario, bij keuze voor de best presterende alternatieven per strandzone en haven, zowel in termen van NCW als B/K-verhouding.

1.8 Conclusies

Figuur 1-2 laat de alternatieven met de beste MKBA-scores zien: deze alternatieven hebben de hoogste NCW en/of hoogste baten ten opzichte van de kosten en zijn daarmee vanuit economisch perspectief het meest efficiënt:

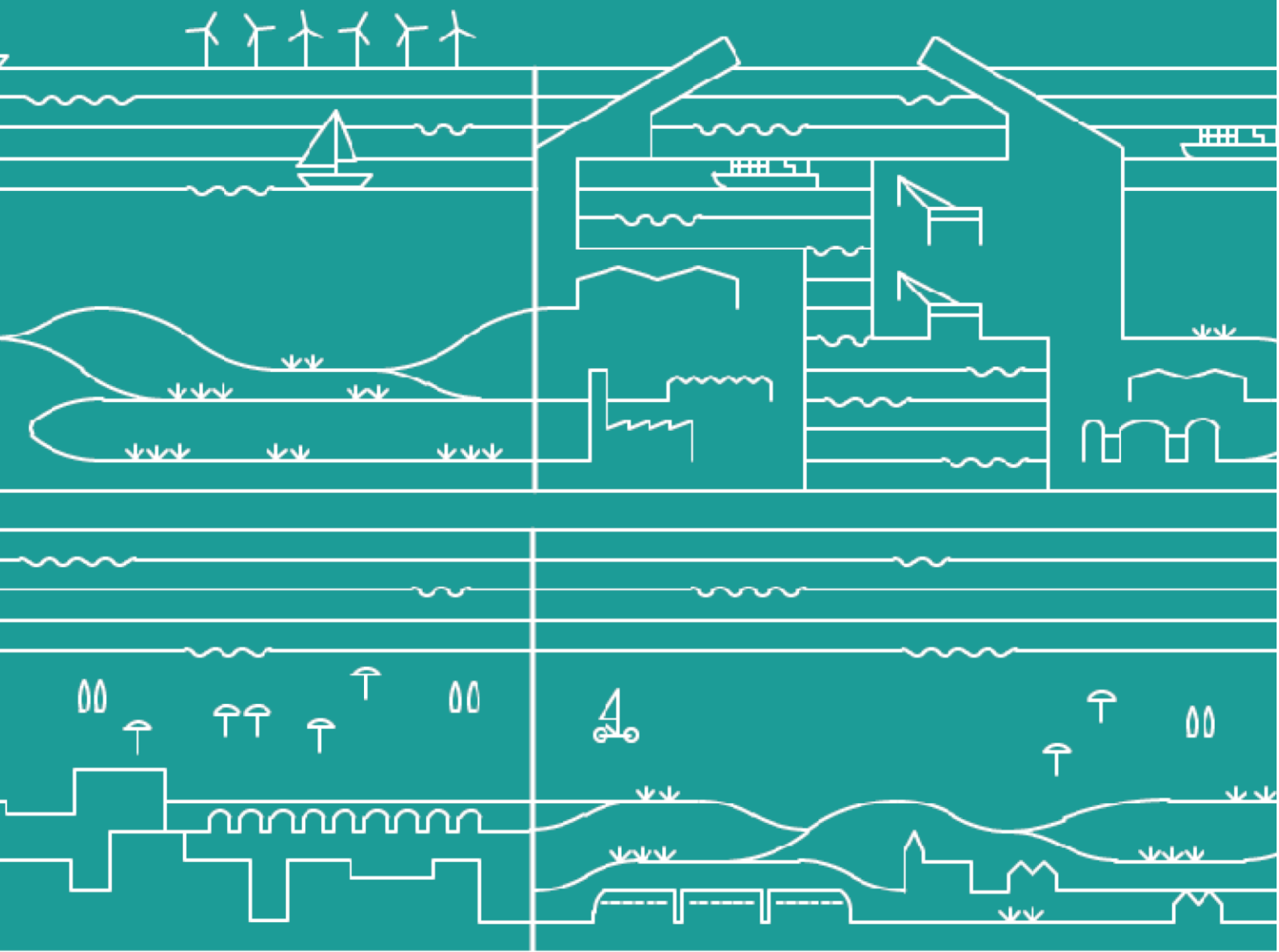
- Voor de Westkust biedt het alternatief 'Ter plaatse' de beste score, zowel in termen van NCW als baten/kostenverhouding;
- Bij Middenkust-West is de keuze 'Zeewaarts' de beste: de indicator NCW leidt naar 'Zeewaarts in één sprong', maar de indicator B/K-verhouding naar 'Zeewaarts in stapjes';
- Bij de andere tweestrandzones (Middenkust-Oost en Oostkust) heeft het alternatief 'Ter plaatse' de hoogste scores in B/K-verhouding. Bij indicator NCW valt de keuze op 'Zeewaarts in één sprong'.

Bij de havenzones heeft het alternatief 'Sluis' de beste score in de jachthaven van Blankenberge en de jachthaven van Zeebrugge. In de haven van Oostende scoort het alternatief 'open haven met stormvloedkering vanaf +1m zeespiegelstijging' het beste. In de haven van Nieuwpoort wordt op termijn de bescherming van het hinterland door het sluisencomplex van de Ganzenpoot vervangen door een nieuwe sluis aan de Langbrug.



Figuur 1-2: Per zone de alternatieven met de meest positieve baten-kosten verhouding en netto contante waarden.

Voor de gehele Vlaamse kust is de conclusie dat, gebaseerd op indicator NCW en indicator B/K-verhouding, de combinatie van best scorende alternatieven per strandzone en haven leidt tot een per saldo efficiënte investering in alle ZSS-scenario's.



Inleiding

2 Inleiding

2.1 Aanleiding

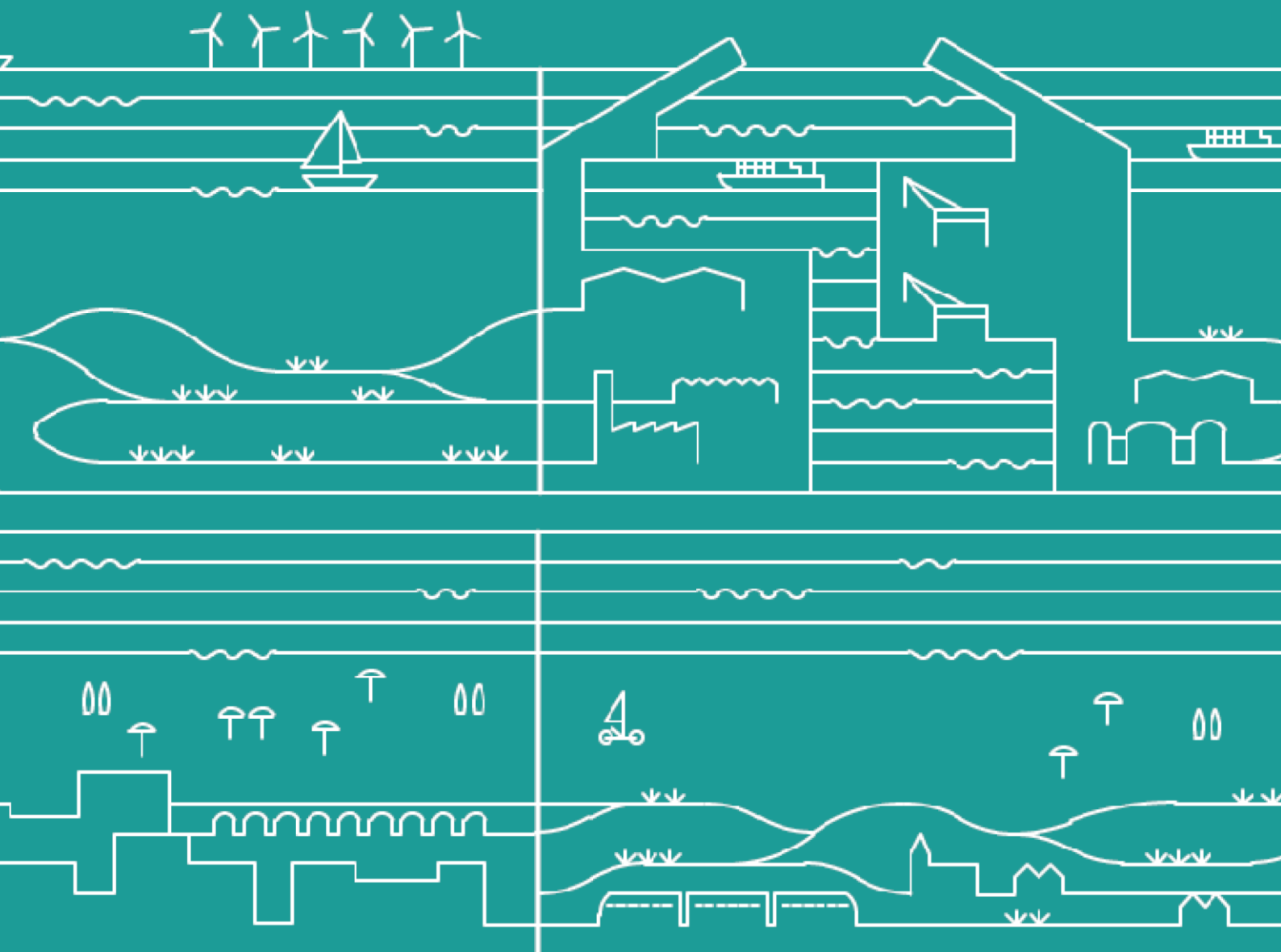
Op 16 december 2022 nam de Vlaamse Regering de beslissing om een Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie op te maken. In dat beleidsplan staan zowel de langetermijnvisie om onze kust te blijven beschermen tegen de stijgende zeespiegel als een korte termijn actieplan 2025-2034 met stappen die dan al gezet moeten worden. 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 wanneer genomen moeten worden.

Uit het proces Co-creatie onderzoekstraject Kustvisie – wat voortbouwt op het Masterplan Kustveiligheid – is een onderzoeksnota gekomen, waarin staat beschreven wat er komende tijd moet gebeuren voor de Kustvisie. Uit het co-creatieproces en het bijbehorende onderzoekstraject zijn ook kansrijke alternatieven voortgekomen om de Vlaamse kust de komende 100 jaar te beschermen. Vervolgens hebben (tussentijdse) afwegingen, evaluaties en optimalisaties geleid tot een aantal redelijke alternatieven, voor zowel de strandzones als havenzones. Voor beide zones geldt dat het alternatief dat het beste aansluit bij de doelstellingen als voorkeursalternatief naar voren geschoven zal worden. Voor dit voorkeursalternatief wordt het kustbeschermingslint vastgelegd en worden strategische stappenplannen gemaakt voor de uitvoering.

Voordat het voorkeursalternatief kan worden gekozen moeten de redelijke alternatieven eerst worden onderzocht op diverse aspecten en door verschillende instrumenten, waaronder ook een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA). Een MKBA is een hulpmiddel bij de onderbouwing van beleidskeuzes, en onderzoekt wat de maatschappelijke kosten en baten zijn van een bepaald project of beleid; in dit geval dus de maatschappelijke kosten en baten van de redelijke alternatieven. In voorliggende rapportage worden de resultaten van de MKBA voor de Kustvisie uiteengezet.

2.2 Leeswijzer

Dit rapport zal eerst in Hoofdstuk 1 in meer detail ingaan op het project, onder andere met een beschrijving van het kuststelsel in Vlaanderen en de probleemanalyse. Daarna wordt in Hoofdstuk 4 de algemene methodologie van een MKBA behandeld en wordt er vastgesteld hoe in deze MKBA de effecten en resultaten zullen worden berekend. Hoofdstuk 5 gaat in op de redelijke alternatieven, waarbij eerst aandacht wordt besteed aan het nulalternatief, en daarna aan de projectalternatieven van zowel de strand- als havenzones. Ook wordt in dit hoofdstuk aandacht besteed aan hoe deze redelijke alternatieven tot stand zijn gekomen. Hoofdstuk 6 en 7 behandelen, respectievelijk, de MKBA van de strandzones en van de havenzones. Elk van deze hoofdstukken begint met een opsomming van de effecten die zijn meegenomen in deze studie. Hoofdstuk 8 bevat de algemene conclusies en samenvatting van voorliggende MKBA. Achtereenvolgend zijn de bibliografie en de bijlagen toegevoegd.



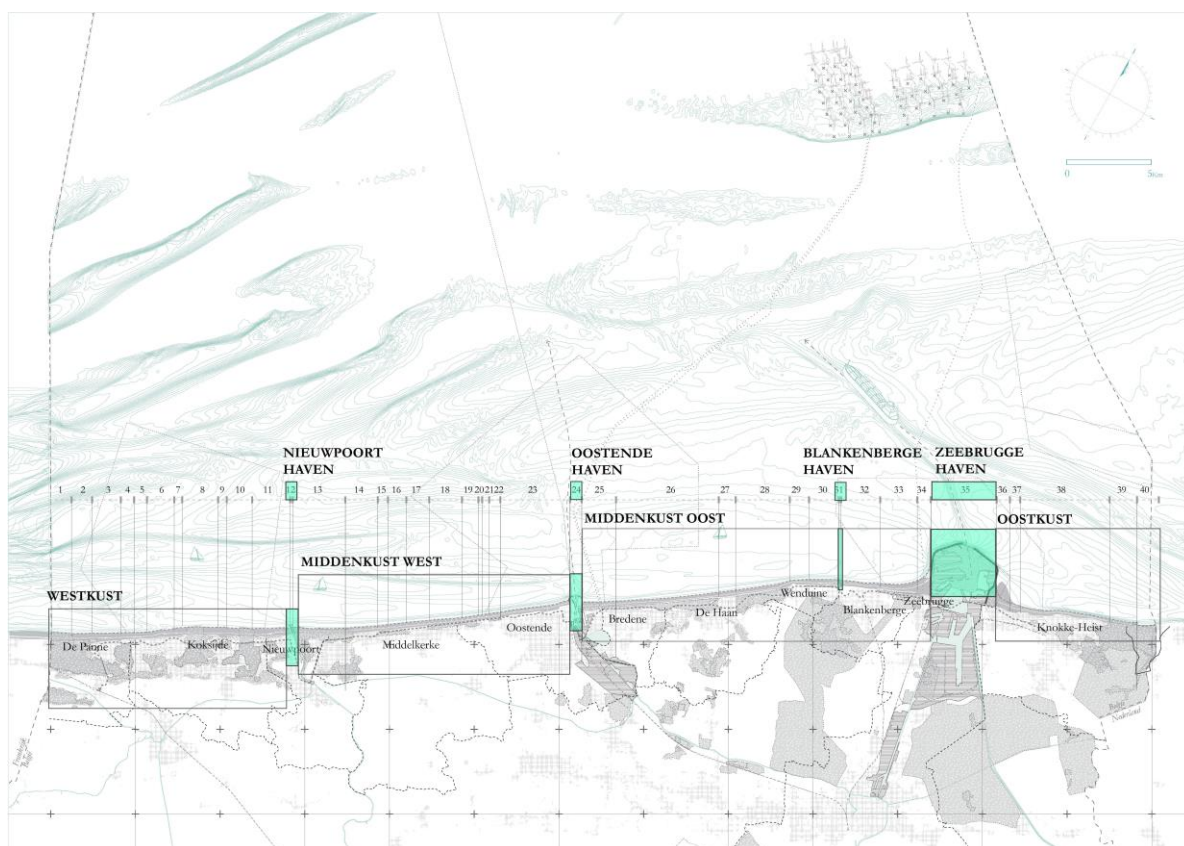
Projectbeschrijving

3 Projectbeschrijving

3.1 Ruimtelijke situering

De Vlaamse kust wordt gedefinieerd als de combinatie van de kustzone en het achterland landinwaarts en het Belgische deel van de Noordzee zeewaarts, met de kustlijn als grens tussen beide. De Vlaamse kust meet tussen Frankrijk en Nederland ongeveer 67 kilometer en wordt gekenmerkt door zandbanken en geulen, brede zandstranden, duingordels, badplaatsen en polders. De zandkust wordt op vier plaatsen onderbroken door de havens, Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Naast de vier kusthavens worden in het strategisch beleidsplan Kustvisie vier strandzones beschouwd:

- Westkust: zone vanaf de grens met Frankrijk tot voor de haven van Nieuwpoort;
- Middenkust-West: zone vanaf de haven van Nieuwpoort tot voor de haven van Oostende;
- Middenkust-Oost: zone vanaf de haven van Oostende tot voor de haven van Zeebrugge;
- Oostkust: zone vanaf de haven van Zeebrugge tot aan de grens met Nederland.



Figuur 3-1: De alternatieven situeren zich op verschillende ruimtelijke niveaus: per strandzone (Westkust – Middenkust-West – Middenkust-Oost - Oostkust), havenzone (Nieuwpoort – Oostende – Blankenberge – Zeebrugge) en voor de volledige kustzone. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Het Vlaamse (kust)landschap is door de tijd heen gevormd door de beweging van water en sediment, en is tot op de dag van vandaag in beweging. Dit landschap vormt een basis voor belangrijke natuurwaarden. Het kustlandschap wordt vandaag de dag ook erg intensief gebruikt door de mens. Een groot aantal door de mens geïntroduceerde elementen oefenen een belangrijke invloed uit op het van nature natte kustlandschap. Dijken, infrastructuur zoals de Koninklijke Baan en de kusttram, fortengordels en citadelsteden, handelssteden en havens hebben allemaal bijgedragen aan de huidige kustidentiteit. Dat de kust op dit ogenblik zo goed ontsloten is maakt het een toeristisch florierende trekpleister. De ontsluiting via zee heeft bovendien de havens doen ontwikkelen naar bedrijvige handels- en overslagcentra.

De kustzone (het deel van de kust tussen de laagwaterlijn en (inclusief) de 'zeewering' zoals duin, dijk of kaaimuur) is in drie soorten kust onder te verdelen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023):

- De duinen: in dit landschap gaat het strand langzaam over in de duinen. De overgang varieert langsheen de kust. Op sommige locaties is er een volledig zandige kust, terwijl op een aantal locaties een dijk is gelegen tussen het strand en de duinen.
- Zeegaten en havens: hier reikt een verdiepte vaargeul vanuit de Noordzee tot in het achterland. Zeebrugge is de grootste haven, gevolgd door Oostende. De havens van Blankenberge en Nieuwpoort zijn kleinere havens. Ter hoogte van het Zwin komt een zeegat voor. Dit zeegat bestaat uit een opening in de duinen en het strand met een geul waardoor er wateruitwisseling is met het achterliggende slikken en schorregebied.
- De badplaatsen: op deze locaties hebben de duinen plaats gemaakt voor bebouwing op en achter de zeewering. Voor de bebouwing is ofwel een zeedijk aanwezig met promenade of duin of enkel een bestrating (zonder dijk).



Figuur 3-2: Illustraties van de drie soorten kust. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) is dus ook onderdeel van de Vlaamse Kust. Het BNZ heeft een oppervlakte van 3.454 km² en reikt op zijn verste punt ongeveer 87 km in zee. Het BNZ wordt juridisch opgedeeld in de Territoriale Zee (tot 12 nautische mijl (NM) zeewaarts t.o.v. de gemiddelde laagwaterlijn) en de Exclusief Economische Zone (EEZ, vanaf 12 NM en verder zeewaarts) cf. het VN-Zeerechtenverdrag 1982. Binnen deze respectievelijke zones gelden verschillende bevoegdheden, rechten en plichten. De grenzen van het BNZ, die raken aan het Franse, Nederlandse en Britse deel van de Noordzee, werden getekend op basis van 11 coördinatenparen.

De bodem van het Belgisch deel van de Noordzee is relatief ondiep en het reliëf van de zeebodem gaat geleidelijk aan over in het reliëf op landzijde. De Noordzee wordt gekenmerkt door getijden, stromingen en golven met sedimenttransport als gevolg. Er liggen ook verschillende zandbanken die van elkaar gescheiden zijn door diepe geulen.

Het hoogteverschil tussen de top van de zandbank en de bodem van de geul bedraagt soms wel 30 meter. Sommige zandbanken liggen op slechts enkele meters onder water of komen bij extreem lage waterstanden zelfs boven water. De kustbanken, die dicht bij de Vlaamse kust liggen en min of meer parallel aan de kustlijn liggen, breken de golven en beschermen het land tegen al te sterke inkomende golven.

3.2 Probleemanalyse

3.2.1 Verwachte zeespiegelstijging

Vlaanderen is gevormd door overstromingen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Het relatief lage achterland zorgt dat bescherming tegen water uit zee een rode draad vormt in de ontwikkeling van het kustlandschap de voorbije eeuwen, en zo ook vandaag de dag. Daarnaast is Vlaanderen een erg dichtbevolkte en dus mogelijk kwetsbare regio. Voor zo'n regio is het essentieel om tijdig te anticiperen op waargenomen evoluties en voorspelde gevolgen van klimaatwijzigingen. In het bijzonder kan de verwachte stijging van de zeespiegel heel grote gevolgen met zich meebrengen.

De belangrijkste reden voor het opstellen van het toekomstig strategisch beleidsplan Kustvisie, maar tegelijk ook een onzekere factor, is de verwachte zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). We weten dat de zeespiegel stijgt en er zijn wereldwijd indicaties dat de zeespiegel de laatste decennia per jaar gemiddeld sneller aan het stijgen is dan de afgelopen eeuw. Hoe snel de zeespiegel in de toekomst zal stijgen, hangt sterk af van hoe onze broeikasgasuitstoot en de daarmee samenhangende opwarming van de atmosfeer de komende decennia wereldwijd zal evolueren.

Het Masterplan Kustveiligheid uit 2011 zal de Vlaamse kust tot minstens 2050 tegen de vooropgestelde ontwerpstorm (de zogenaamde 1000-jarige storm) beschermen. De meeste klimaatscenario's geven aan dat de zeespiegel dan ongeveer 30 cm (+/- een tiental cm) zal zijn gestegen. Hoe verder we in de toekomst proberen te kijken, hoe meer de resultaten tussen de verschillende klimaatscenario's uiteenlopen.

Een analyse uit 2022 van de meest recente voorspellingen van de verwachte zeespiegelstijging langs onze kust (zie Tabel 3-1) toont aan dat we afhankelijk van het effectieve klimaatscenario en eventuele andere processen ("low confidence"- scenario's) er een grote kans is dat de zeespiegel tegen 2100 tussen de 30 en 140 cm gestegen zal zijn (t.o.v. 2000) en tegen 2150 tussen de 35 en 500 cm gestegen zal zijn. Indien we de broeikasgasuitstoot kunnen beperken tot 1,5°C (SSP1) of zelfs als we die tot 2 à 2,5°C (SSP2) kunnen beperken, dan zal de zeespiegel 2 tot 5 keer minder snel stijgen dan de minst gunstige vooruitzichten (SSP 5 en SSP5 "low confidence").

Tabel 3-1: Overzicht van de zeespiegelstijging overeenkomstig met verschillende klimaatscenario's (Huybrechts, et al., 2022). Het eerste cijfer geeft telkens de mediaanwaarde weer. De helft van de modelresultaten ligt dus lager, en de helft ligt hoger. De cijfers tussen haakjes geven het meest waarschijnlijke interval van de te verwachten zeespiegelstijging aan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Klimaatscenario's	Zeespiegelstijging in cm (t.o.v. 2000)	
	2100	2150
SSP 1 – 2.6	48 (29 – 71)	68 (36 – 109)
SSP 2 – 4.5	61 (42 – 85)	94 (59 – 141)
SSP 5 – 8.5	81 (58 – 112)	133 (86 – 196)
SSP 5 – 8.5 low confidence	90 (58 – 137)	198 (86 – 503)

In de tabel hierboven is klimaatscenario SSP 1 – 2.6 opgenomen. Dit is het scenario waarbij de 1,5° doelstelling uit het klimaatakkoord van Parijs wordt gehaald. Het klimaatscenario SSP 2 - 4.5 komt ongeveer overeen met het effectief en tijdig uitvoeren van de al gemaakte wereldwijde klimaatbeloftes anno 2022. Het klimaatscenario SSP 5 - 8.5 gaat uit van de huidige trend van de broeikasgasuitstoot zonder uitvoering van de huidige klimaatbeloftes in de nabije toekomst (business as usual). Voor elk SSP-klimaatscenario kan ook een scenario bekeken worden waarbij ook rekening gehouden wordt met een aantal wetenschappelijke hypothesen die momenteel nog niet met 100% zekerheid zijn bewezen, zoals hypothesen over het versneld afglijden van landijs naar zee.

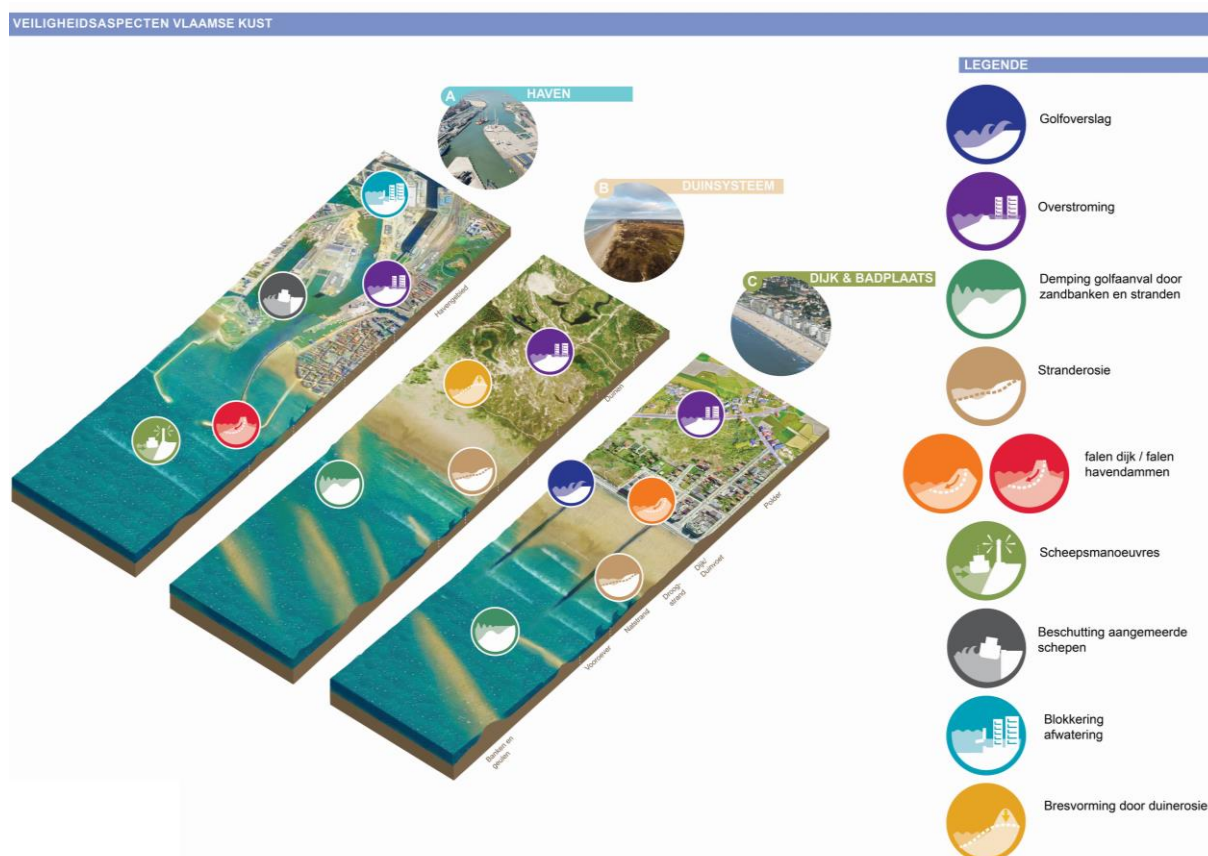
In kader van Kustvisie is ervoor gekozen om voor elk alternatief per zone te kijken naar welke kustbeschermingsmaatregelen nodig zijn tot +1 m zeespiegelstijging, +2 m zeespiegelstijging en zelfs +3 m zeespiegelstijging. Er zijn diverse redenen waarom er wordt doorgekeken tot +3 m zeespiegelstijging. Ten eerste wordt hierdoor gegarandeerd dat als het meest pessimistische scenario zou optreden de Vlaamse kust minstens de komende 100 jaar blijvend beschermd zal zijn tegen de ontwerpstorm. Wellicht zal +3 m zeespiegelstijging pas veel later optreden. Voor lange termijn beleidsplannen is het echter gebruikelijk om ver in de toekomst te kijken. Anderzijds heeft grootschalige harde infrastructuur (zoals sluizen en stormvloedkeringen) doorgaans een levensduur van minstens 100 jaar, en dient deze dus ook bestand te zijn tegen de stormen en waterstanden over 100 jaar.

3.2.2 Mogelijke gevolgen van de zeespiegelstijging voor de kust

Zonder ingrijpen zal de kustlijn bij een stijgende zeespiegel landinwaarts bewegen. Het strand wordt dan minder breed waardoor de golfdempende bijdrage van stranden afneemt. Tijdens stormen kunnen de golven daardoor zowel de zachte, natuurlijke bescherming (zoals duinen) als de harde beschermingsinfrastructuur (zoals dijken) heviger aantasten, eventueel met falen van de kustbeschermende werking tot gevolg.

De hogere waterstanden kunnen ook leiden tot grotere golfoverslag over de kustbescherming en tot intensere overstromingen. Zandbanken voor de kust hebben ook een mitigerend effect op de stormgolven. Bij een hoger waterpeil neemt dit effect af, tenzij de zandbanken voldoende snel kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging. Wanneer er geen acties worden ondernomen, zal het veiligheidsniveau in de toekomst afnemen.

Een overzicht van de verschillende soorten kust en de bijbehorende veiligheidsrisico's is weergegeven in Figuur 3-3.



Figuur 3-3: Overzicht van de soorten kust en de bijbehorende veiligheidsrisico's. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Om de meest kwetsbare zones aan de kust te identificeren is een veiligheidsscan uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van de huidige situatie en de uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid. De resultaten tonen op welke plaatsen langs de kust extra ingrepen nodig zijn, om ook in de toekomst blijvend bescherming te bieden tegen overstromingen vanuit zee.

Uit de veiligheidsscan blijkt dat bij toenemende zeespiegelstijging steeds grotere zones van de Vlaamse kust onveilig worden. Er kan worden gesteld dat bij een zeespiegelstijging van +3 m de Vlaamse kust grotendeels onveilig wordt. Havens en badplaatsen vormen de meest kwetsbare zones. Alle badplaatsen en havens zijn bij +3 m zeespiegelstijging uiteindelijk volledig onveilig. Uitzonderingen zijn enkele kleine locaties in de haven van Zeebrugge. Middenkust-Oost toont zich in termen van kustveiligheid het meest robuust. Deze zone wordt gekenmerkt door hoge duingebieden (Bredene – De Haan, De Haan – Wenduine-West, Wenduine-Oost en Duinse Polders - Fonteintjes) die weerstand bieden tot +3 m zeespiegelstijging. De veiligheid van veel andere plaatsen en havens is tijdens de ontwerpstorm (de 1000-jarige storm) bij +3 m zeespiegelstijging niet gegarandeerd. Ingrepen zijn nodig om bescherming tegen overstromingen vanuit zee te garanderen.

Hieronder worden de resultaten van de veiligheidsscan voor de Vlaamse kust bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging getoond. Hierbij wordt opgemerkt dat de groene kleur niet betekent dat er geen maatregelen nodig zullen zijn. In het kader van de maatregelen in één, bijvoorbeeld, onveilige kustsectie kan het immers nodig zijn dat in de naastliggende groene secties ook maatregelen moeten worden genomen voor een stabiele kustlijn. Eveneens kunnen maatregelen nodig zijn die inspelen op de kansrijkheid van een kustsectie.

Daarnaast wordt in de paragrafen hieronder getoond in hoeverre en tot waar overstroming van de kustvlakte plaatsvindt voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging. Met een numeriek model is berekend wat het effect zou zijn van een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor de referentiesituatie. Dit is de situatie na uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid, maar zonder maatregelen van Kustvisie). Onderstaande tabel geeft daarnaast een beeld van de (economische) schade en het aantal slachtoffers voor een 1000-jarige storm bij verschillende niveaus van zeespiegelstijging (IMDC, WL, 2023).

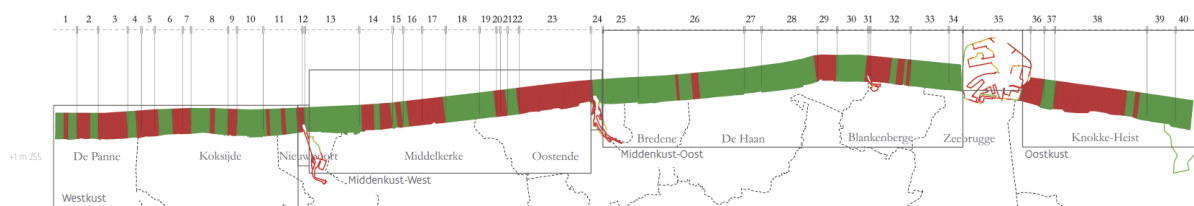
Tabel 3-2: Schade en aantal slachtoffers bij een 1000-jarige storm in combinatie met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bron: Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).

Schade in de kustvlakte	+1 m	+2 m	+3 m
Schade overstromingsdiepte [mln. EURO]	6.799	18.055	32.193
Additionele schade [mln. EURO]	629	1.234	1.435
Totale schade	7428	19.289	33.628
Aantal slachtoffers [#]	599	2.703	10.892
Schade op de zeevering	+1 m	+2 m	+3 m
Schade [mln. EURO]	7,9	215	481,2
Aantal slachtoffers [#]	325	6.608	14.271
Totale schade	+1 m	+2 m	+3 m
Schade (mln. EURO)	7.436	19.504	34.109
Aantal slachtoffers (#)	924	9.311	25.163

Zeespiegelstijging heeft ook gevolgen op de fysische en ecologische processen langs de kust, en op diverse andere functies langs de kust. Meer informatie hierover is te vinden in de Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

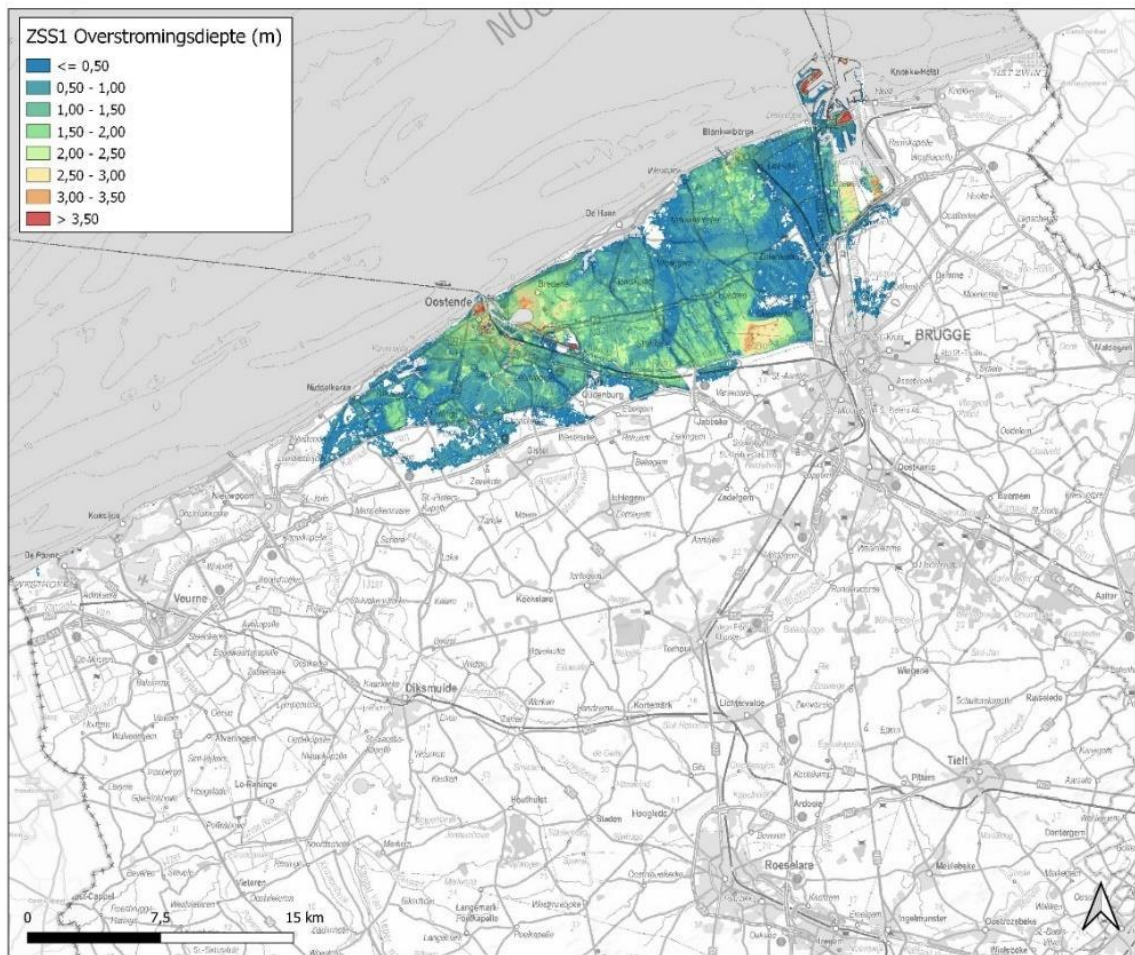
3.2.2.1 +1 m zeespiegelstijging

In deze situatie kleuren vooral de badplaatsen Oostende (Mariakerke), Middelkerke, Wenduine, Blankenberge en Knokke-Heist rood, en zijn dus onveilig bij +1 m zeespiegelstijging (zie Figuur 3-4). Enkele duinsecties in De Panne en Bredene zijn ook onveilig.



Figuur 3-4: Veiligheidsscan voor +1 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

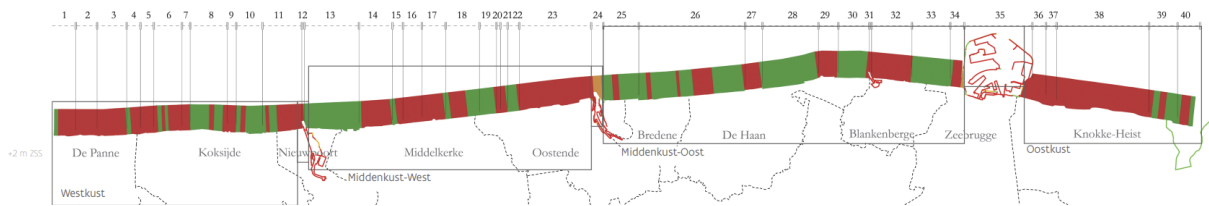
Figuur 3-5 toont de uitgestrektheid en de waterdiepte van een overstroming ten gevolge van een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging in de referentietoestand, dus zonder maatregelen vanuit Kustvisie.



Figuur 3-5: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +1 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023).

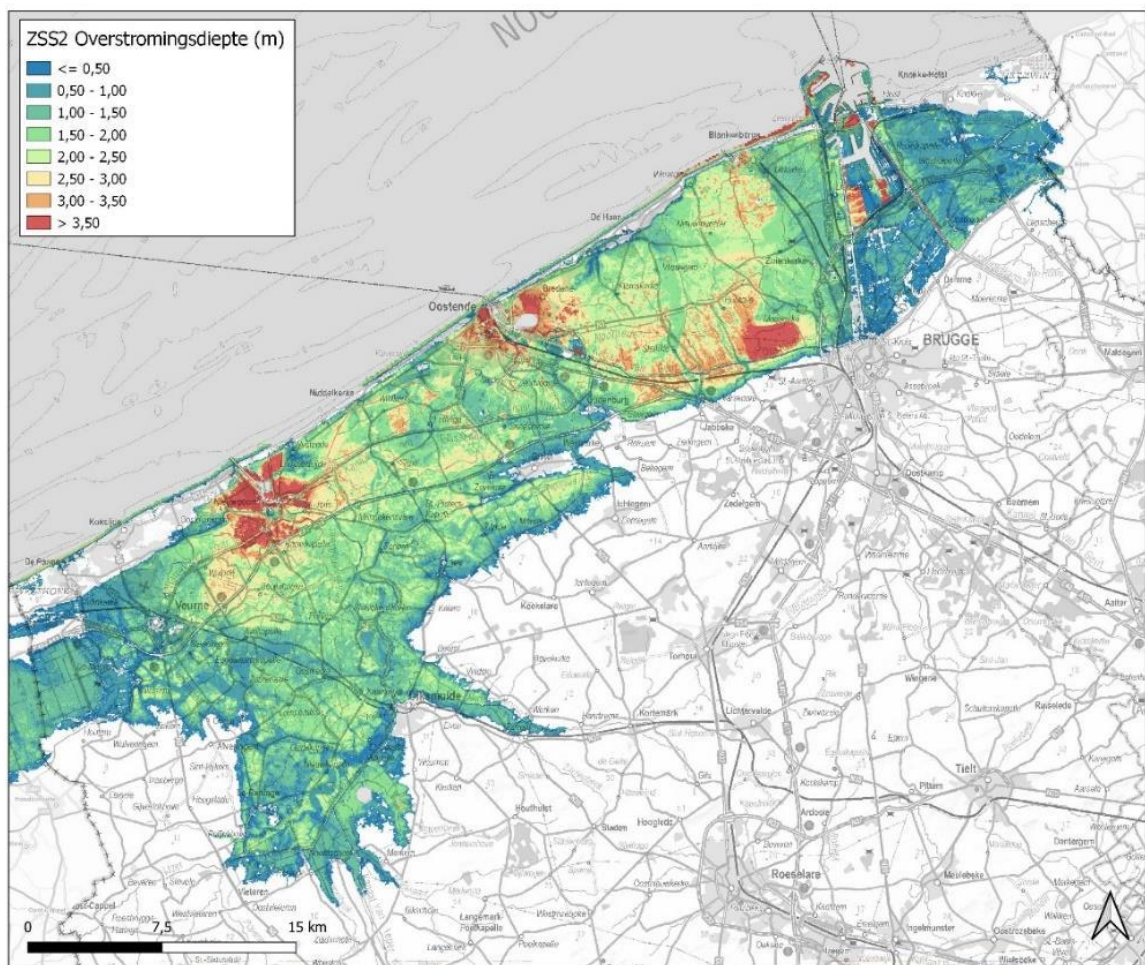
3.2.2.2 +2 m zeespiegelstijging

Voor +2 m zeespiegelstijging is er een toename te zien aan onveilige secties, zie ook Figuur 3-6. Zo zijn er bijkomende onveilige secties in de duinen ter hoogte van De Panne, de badplaatsen zonder dijk in Groenendijk-Nieuwpoort, de duinen in Domein Prins-Karel, en de duinen in De Haan-Bredene. Ook neemt de onveiligheid toe in Lekkerbek-Zwinbosjes. Bijna alle badplaatsen kleuren rood, ook de badstad De Haan, dewelke voor +1 m zeespiegelstijging nog groen was, wordt onveilig. Alleen de badstad ter hoogte van St-Idesbald – Koksijde is deels veilig.



Figuur 3-6: Veiligheidsscan voor +2 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC. ORG. Arcadis). 2023).

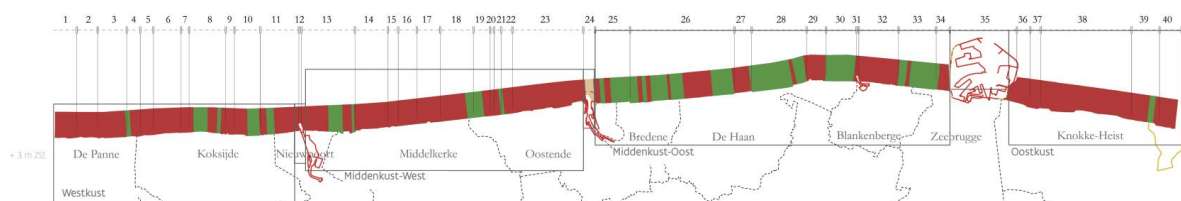
Figuur 3-7 toont de uitgestrektheid en de waterdiepte van een overstroming ten gevolge van een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging in de referentietoestand, dus zonder maatregelen vanuit Kustvisie.



Figuur 3-7: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +2 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC. WL. 2023).

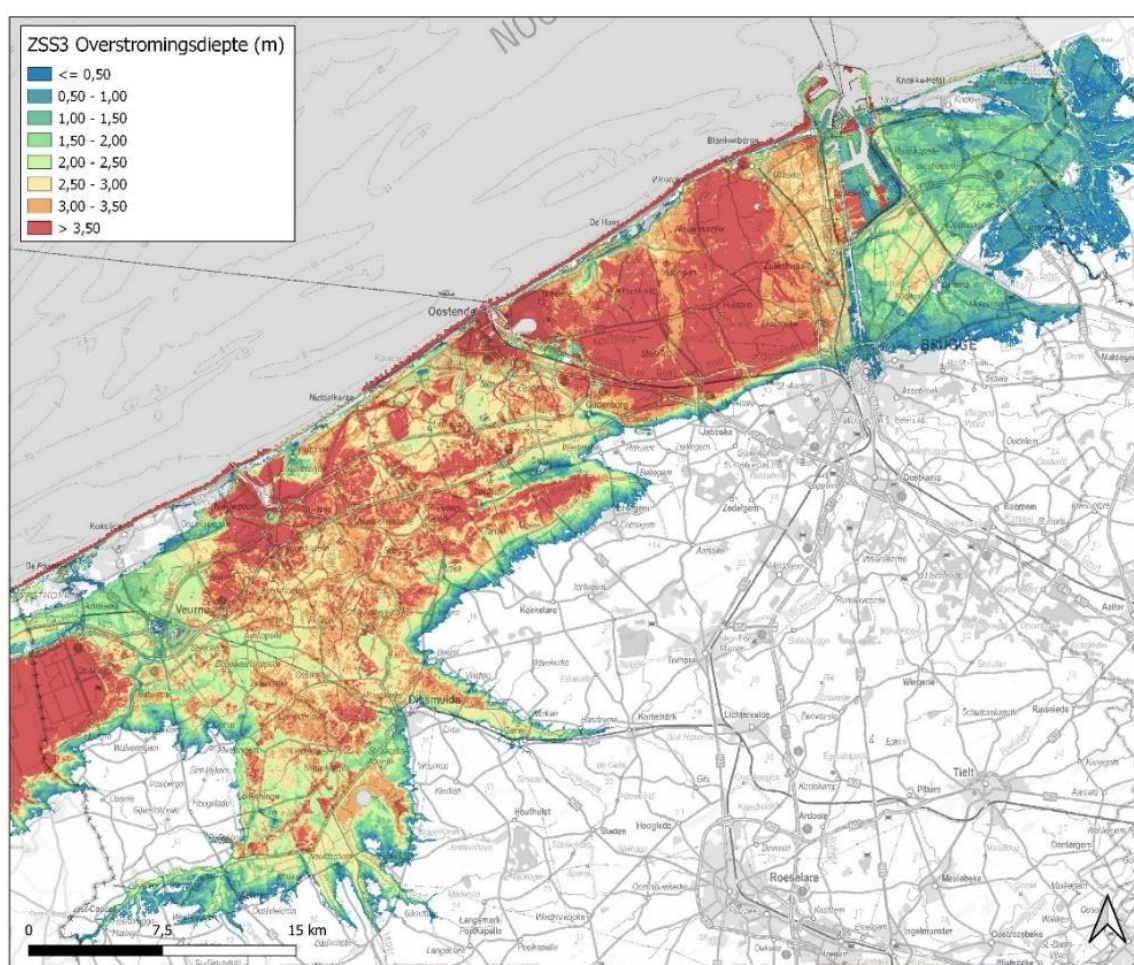
3.2.2.3 +3 m zeespiegelstijging

Voor +3 m zeespiegelstijging kleurt de kaart (Figuur 3-8) voornamelijk rood en is de huidige Vlaamse Kustlijn grotendeels onveilig. Ten oosten van de haven van Zeebrugge zijn de duinen ter hoogte van de Duinse Polders en Fonteintjes veilig alsook de duinen in Wenduinen-Oost, De Haan – Wenduine-West en enkele duinsecties in Bredene. Alle badplaatsen zijn onveilig. Van De Panne tot de Haven van Oostende kleuren maar enkele secties groen, voornamelijk duinen in Lombardsijde en Groenendijk.



Figuur 3-8: Veiligheidsscan voor +3 m zeespiegelstijging langs de Vlaamse Kust. Bron: Rapport Veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC. ORG. Arcadis). 2023).

Figuur 3-9 toont de uitgestrektheid en de waterdiepte van een overstroming ten gevolge van een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging in de referentietoestand, dus zonder Kustvisie.



Figuur 3-9: Resultaten van de overstromingsberekening in de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging: uitgestrektheid en overstromingsdiepte (m). Bron: Rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC. WL. 2023).

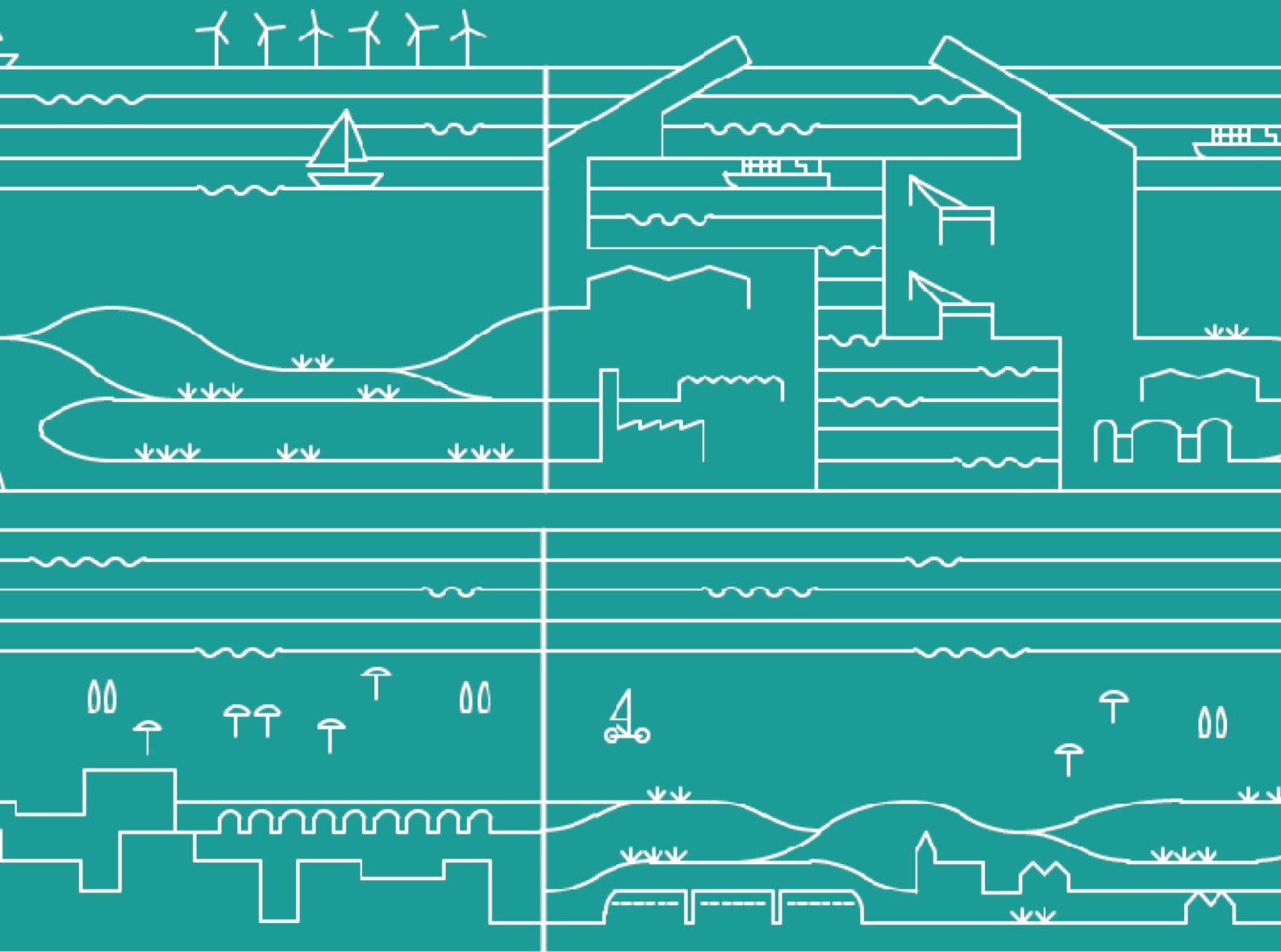
3.3 Studie-, plan- en impactgebied

Het **studiegebied** wordt gedefinieerd als het gebied waarbinnen effecten van het plan te verwachten zijn. Het studiegebied omvat zowel het plangebied (ruimte gelinkt aan de ligging van de toekomstige kustlijn en de bijhorende ruimte voor kustbeschermingsmaatregelen) als het impactgebied (gebied waarbinnen gunstige of ongunstige effecten van het plan te verwachten zijn op zee, in de kustzone of in het achterland).

Het **plangebied** strekt zich van west naar oost uit (horizontale dimensie), tussen de grens met Frankrijk en Nederland. In het kader van het strategisch plan Kustvisie vindt regelmatig, afstemming plaats met de buurlanden om ter hoogte van de landsgrenzen een aansluiting op hun kustlijn te realiseren. In noord-zuid richting (verticaal op de kust) strekt het plangebied afhankelijk van het redelijk alternatief dat beschouwd wordt, zich uit over een deel van de Noordzee en de volledige kustzone.

Het **impactgebied** hangt af van het beschouwde zeespiegelstijgingsscenario (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging) en strekt zich uit over een deel van de Noordzee, de kustzone en het achterland. Het impactgebied landwaarts strekt zich uit tot de zone tot waar de effecten als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen zullen reiken. De impactzone landwaarts bevat dus in eerste instantie de stranden, de huidige aanwezige duinen en de boulevards. Verder landwaarts wordt het impactgebied begrensd door de grens tot waar het plan overstromingen vanuit zee zal vermijden en een bufferende werking zal hebben naar verzilting. Voor de alternatieven van de havens bestaat het impactgebied uit de haven zelf en de ruime omgeving rondom.

De afbakening van het impactgebied zeewaarts wordt bepaald door de uiterste grens van de hydromorfologische veranderingen ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregelen binnen de redelijke alternatieven. De zeewaartse grens van het impactgebied is verschillend tussen de redelijke alternatieven en dit zowel voor de strandzones als de havens.



Uitleg MKBA en uitgangspunten berekening MKBA-resultaat

4 Uitleg MKBA en uitgangspunten berekening MKBA-resultaat

In dit hoofdstuk wordt de methodologie van een MKBA toegelicht, en worden de uitgangspunten van het berekenen van het MKBA-resultaat besproken. Het bepalen van een MKBA-resultaat vereist namelijk het vastleggen van uitgangspunten. De meeste uitgangspunten zijn vastgelegd in de Standaardmethodiek voor MKBA van Transportinfrastructuurprojecten (Algemene Leidraad) (RebelGroup Advisory Belgium/MINT, 2013), de aanvulling: Zeehavenprojecten (RebelGroup Advisory Belgium/Mint, 2013) en het kengetallenboek van de Standaardmethodiek voor de economische waardering van effecten. De belangrijkste uitgangspunten betreffen het schaalniveau, het basisjaar en de looptijd van de analyse en de onderwerpen voor gevoeligheidsanalyses.

4.1 Uitleg MKBA

4.1.1 Algemene methodologie MKBA

Een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) is een analyse van beleidsmaatregelen of projecten waarin alle relevante maatschappelijke effecten worden bepaald. Effecten worden zoveel mogelijk gekwantificeerd en gemonetariseerd (in geld uitgedrukt), zodat deze kunnen worden opgeteld en vergeleken. Van alle effecten die in geld kunnen worden uitgedrukt kan een saldo van kosten en baten worden bepaald. In een MKBA worden daarnaast niet alleen de financiële effecten voor de direct betrokkenen meegenomen, maar alle mogelijke effecten van een maatregel voor alle partijen vanuit een welvaarts-economisch perspectief. Dit betreft ook effecten waarvoor geen marktprijs bestaat, zoals effecten op veiligheid en het milieu.

In een MKBA wordt onderscheid gemaakt tussen directe, indirecte en externe effecten van een beleidsmaatregel of project:

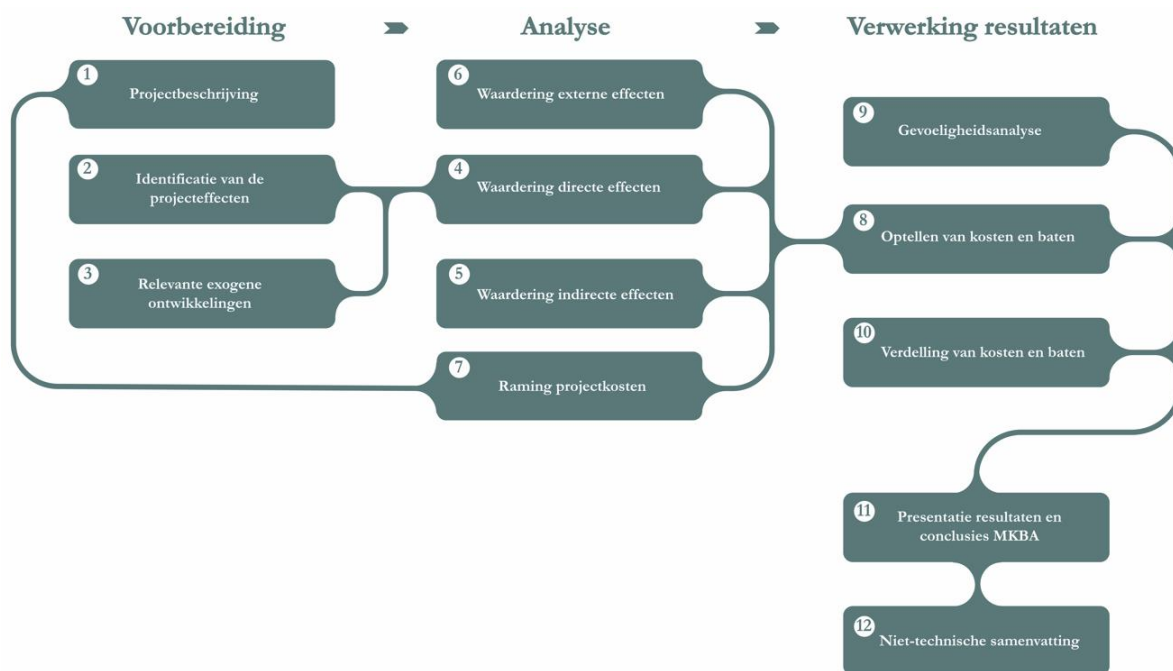
- Directe effecten zijn effecten voor de eigenaar/exploitant en gebruikers. In deze MKBA gaat het dan onder meer om de kosten van de realisatie van de alternatieven, de effecten op beheer en onderhoud.
- Indirecte effecten betreffen effecten die aan andere markten dan de markten voor projectdiensten worden doorgegeven. Zo kunnen veranderingen in de veiligheid van het achterland worden doorgegeven aan de arbeidsmarkt en/of de grondmarkt en/of vastgoedmarkt.
- Externe effecten zijn niet-geprijsde effecten van een maatregel op de leefomgeving. Het gaat dan bijvoorbeeld om de effecten op emissies, aantasting van open ruimte, barrièrewerking en doorsnijding van het landschap.

4.1.2 Vlaamse standaardmethodiek

In Figuur 4-1 is een schematisch overzicht opgenomen van de stappen die worden genomen om te komen tot een MKBA. De methodologie voor de voorliggende MKBA is geënt op de Standaardmethodiek MKBA van transportinfrastructuurprojecten - Algemene leidraad (RebelGroup Advisory Belgium/MINT, 2013). In aanvulling op de algemene leidraad worden ook het Kengetallenboek en *Aanvulling Zeehavenprojecten* gebruikt (RebelGroup Advisory Belgium/Mint, 2013). Deze laatste aanvulling wordt gebruikt om de effecten van de redelijke alternatieven op het functioneren van de Vlaamse zeehavens te bepalen.

Sinds de publicatie van de Standaardmethodiek MKBA zijn er ontwikkelingen geweest in de methodiek en schattingen van kengetallen die worden gebruikt in de effectbepaling en economische waardering van effecten. De gevolgen van deze ontwikkelingen zijn niet opgenomen in een geactualiseerd kengetallenboek. In deze MKBA wordt daarom in enkele gevallen afgeweken van de adviezen van de Standaardmethodiek of worden andere kengetallen gebruikt dan opgenomen in het kengetallenboek van de Standaardmethodiek. Wanneer dit het geval is wordt dit toegelicht.

De verschillende stappen, zoals gedefinieerd in de Standaardmethodiek worden gevolgd. Deze stappen zijn ook van toepassing wanneer een strategische Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse wordt opgemaakt waarin planalternatieven worden afgewogen. Zoals eerder toegelicht richt de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse zich dan op significante en onderscheidende effecten van de alternatieven. Het volgen van dit processchema resulteert in een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse die methodologisch consistent is en de benodigde beslisinformatie oplevert met het juiste detailniveau.



Figuur 4-1: Stappenplan maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) zoals opgenomen in de Vlaamse Standaardmethodiek.

4.1.3 Bronnen en aanvullende informatie

Voor de bepaling van de kosten en baten van de redelijke alternatieven zijn verschillende analyses uitgevoerd. Ten eerste, voor ieder alternatief zijn door het consortium de benodigde constructieve maatregelen, conceptuele ontwerpen en suppletievolumes bepaald. Vervolgens zijn voor deze ontwerpen kostenramingen opgesteld. De kostenraming bevat informatie over de aanlegkosten van het project(onderdelen) en (veranderingen) in kosten voor beheer en onderhoud.

Deze kostenramingen zijn door de opsteller van de MKBA getoetst op causaliteit, namelijk of de geraamde kosten inderdaad veroorzaakt worden door het project.

De kosten van de maatregelen zijn voorafgaand aan de MKBA geraamd op basis van kengetallen en een meta-analyse van eerdere studies waarbij de referentiesituatie uit de onderzochte studies overeenkomt met de huidige studie. Deze kengetallen zijn op basis van gesprekken met kostendeskundigen vervolgens geactualiseerd en de nauwkeurigheid is daarbij vergroot. De raming van de kosten heeft echter niet de nauwkeurigheid van een (SSK) aanlegraming. Bovendien worden in een MKBA additionele kosten en baten gerapporteerd ten opzichte van het nulalternatief. Bijvoorbeeld, alternatieven kunnen leiden tot onderhoudskosten. Wanneer deze gelijk zijn aan die in het nulalternatief worden in de MKBA de additionele onderhoudskosten gelijkgesteld aan 0. Dit betekent dat de bedragen in dit rapport niet kunnen worden gebruikt voor het budgetteren van het project.

De belangrijkste effecten in de Havenzones zijn kosten aanleg alternatieven, baten kustbescherming en effecten op de scheepvaart.

Voor de berekening van de omvang van de baten kustbescherming vormt het rapport Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023) de basis. In deze studie zijn overstromingsmodelleringen uitgevoerd en zijn schade en slachtoffers in de referentiesituatie berekend. De referentiesituatie is daarbij de situatie na uitvoering van Masterplan Kustveiligheid, maar zonder Kustvisie-maatregelen. Dit is gedaan voor drie scenario's voor zeespiegelstijging en een 1000-jarige storm. In de MKBA zijn deze resultaten gebruikt om een completer beeld te verkrijgen. Hiertoe zijn ook de effecten van gebeurtenissen met een hogere frequentie/kans dan 1 op 1000 bepaald (zie paragraaf 8.4A.2 in de bijlagen voor meer informatie over hoe de baten zijn berekend).

Effecten voor de scheepvaart zijn bepaald door middel van een vereenvoudigd sluismodel en data van MarineTraffic. In dit sluismodel is gekeken naar wachttijden die mogelijk ontstaan door het aanleggen van een sluis in de verschillende havens in sommige paden. In dit model is rekening gehouden met de karakteristieken van de sluis zoals nivelleertijd, openen en sluiten van deuren, invaren en capaciteit van de sluis, maar niet met de stroming. De gegevens van MarineTraffic zijn gebruikt voor het verkrijgen van een nauwkeurig beeld van de omvang van de trafiek. Aanvullend zijn tellingen uitgevoerd en interviews gehouden om een beter beeld te krijgen van het gebruik van AIS door de pleziervaart. De resultaten zijn gebruikt om de gegevens van MarineTraffic te corrigeren.

Voor de bepaling van effecten op natuur en ecologie is gebruikgemaakt van de resultaten van het plan-MER. Zie ook: plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) en plan-MER Beoordeling Havenzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Alternatieven voor de strandzones kunnen leiden tot verandering in het aantal en omvang van ecosysteemdiensten. Door het consortium is hiertoe een studie uitgevoerd. De resultaten van deze studie zijn gebruikt om in de MKBA de omvang van effecten zoals belevingswaarde (droogstrandrecreatie, etc.) en andere ecosysteemdiensten op te nemen. Zie ook: Beoordeling Ecosysteemdiensten (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023)

In de bepaling van effecten op de toegevoegde waarde van toerisme en recreatie is voortgebouwd op de studie die door Econopolis is uitgevoerd (IMDC, ORG, Arcadis, Econopolis, 2023). In deze studie is een relatie gelegd tussen toeristische knelpunten in de strandzones, droogstrandbreedte en bestedingen. In de MKBA zijn deze resultaten vertaald in een verandering van toegevoegde waarde (in factorkosten). Zie ook: Methodiek Economische Analyse – Tweede Evaluatie (Econopolis & IMDC, 2023).

4.2 Ruimtelijk schaalniveau

In deze MKBA worden de maatschappelijke effecten van de redelijke alternatieven in Kustvisie onderzocht. De Standaardmethodiek MKBA adviseert om in de rapportage van kosten en baten zowel een nationaal als internationaal perspectief te hanteren. Wanneer een internationaal perspectief wordt gehanteerd worden alle kosten en baten van het project opgenomen. Er wordt dan geen onderscheid gemaakt in effecten die bij Belgische stakeholders optreden of bij buitenlandse stakeholders. Bij toepassing van een nationaal perspectief wordt juist wel rekening gehouden met zogenaamde 'wegleffecten', alleen effecten op Belgische/Vlaamse stakeholders worden dan gerapporteerd.

90% van de effecten die worden onderzocht heeft vooral een impact op Vlaanderen/België. Dit geldt mogelijk niet voor de effectencategorie *Zee- en jachthavengebruikers*. In de vloot zullen zeer zeker buitenlandse schepen aanwezig zijn. Dit betekent dat een deel van de kosten en baten van de maatregelen in het buitenland terecht zullen komen, bijv. wachtkosten. De kosten en baten in het internationale perspectief zullen naar alle waarschijnlijkheid groter zijn dan in het nationale perspectief. Ondanks dat dit leidt tot een kleine onder- of overschatting van kosten en baten is hier alleen het internationale perspectief toegepast.

4.3 Optellen van kosten en baten

Volgens het algemeen beginsel in de economische analyse worden alle kosten en baten die het project gedurende de analyseperiode (100 jaar) veroorzaakt meegenomen. Het gaat om de saldering van alle, positieve en negatieve, directe, indirecte en externe effecten van de redelijke alternatieven. Het salderen van kosten en baten is noodzakelijk om:

- Een oordeel te kunnen vellen over de maatschappelijke wenselijkheid van het project;
- De selectie van het voorkeursalternatief.

Voor het salderen van kosten en baten zijn verschillende rendementsmaatstaven beschikbaar:

- De netto contante waarde (NCW). De NCW is de meest gebruikte rendementsmaatstaf in MKBA's. De NCW van een project(alternatief) is de optelling van de contante waarde van alle effecten. Een NCW groter dan 0 (nul) geeft aan dat de baten groter zijn dan de kosten. Het project is maatschappelijk rendabel. De NCW houdt rekening met de spreiding van kosten en baten in de tijd. Door middel van een discontovoet worden de effecten in nominale bedragen uitgedrukt in contante waarden in het basisjaar van de analyse.
- De baten-kostenverhouding (B/K-ratio) is de verhouding tussen de contante waarde van baten en kosten. Een ratio groter dan 1 betekent dat het project de welvaart verhoogt. De B/K-verhouding is onafhankelijk van de keuze van het basisjaar.

Bovengenoemde twee rendementsmaatstaven zijn bepaald en gerapporteerd in de MKBA.

4.4 Rekeneenheid

In een MKBA worden alle effecten zoveel als mogelijk uitgedrukt in geldeenheden. Dit kan op verschillende manieren. De standaardmethodiek schrijft voor dat effecten worden gewaardeerd tegen factorkosten en in vaste prijzen. Waardering in vaste prijzen betekent dat noch (toekomstige) kosten, noch (toekomstige) baten worden gecorrigeerd voor inflatie. Waardering tegen factorkosten betekent dat effecten worden gewaardeerd exclusief indirecte belastingen (BTW, accijnzen, invoerrechten) en productgebonden subsidies. Dit betekent dat marktprijzen hiervoor worden gecorrigeerd.

Daarnaast dienen alle kentallen en factorkosten die worden gebruikt voor de waardering van effecten hetzelfde prijsniveau (prijspeil) te hebben, het prijsniveau van het basisjaar van de MKBA (2023).

4.5 Discontovoet

De discontovoet wordt gebruikt om de nominale waarde van effecten die op verschillende momenten in de tijd optreden te vertalen naar contante waarde in het basisjaar. Hierdoor zijn deze vergelijkbaar. De discontovoet weerspiegelt de kapitaalkosten van de in het project geïnvesteerde middelen. De discontovoet is het normrendement dat het project minimaal moet behalen.

De Standaardmethodiek schrijft voor belangrijke parameters zoals de discontovoet kengetallen voor. De Standaardmethodiek dateert van 2012 en hierdoor zijn bepaalde kengetallen, zoals de eenheidskosten per (vaaruur) voor de scheepvaart en de discontovoet niet meer actueel. De Vlaamse Standaardmethodiek schrijft voor om in de basisanalyse een discontovoet van 4% te hanteren en gevoeligheidsanalyses uit te voeren met 2,5% per jaar en 5,5% per jaar.

“De waarde van de discontovoet is (wordt) gebaseerd op de gemiddelde reële, risicovrije rentevoet op lange termijn (bijvoorbeeld de IRT50- rente 20-30 jaar, of staatsobligaties op lange termijn uitgegeven door overheden met hoge kredietwaardigheid).”

Omdat de huidige risicovrije langetermijnrente inmiddels aanmerkelijk lager is dan 4% is in de Standaardmethodiek vermeld dat het kengetal aan bijwerking toe is.

De Belgische overheid kan bijvoorbeeld momenteel (2021) geld lenen tegen een couponrente van 0,1%. Kijkend naar projecten waarvoor subsidie wordt aangevraagd vanuit Europese fondsen geldt de “Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020.”. Voor Europese lidstaten zoals België adviseert de commissie om een discontovoet van 3% te hanteren. In Nederland was in 2015 de discontovoet 3% en is deze onlangs in 2020 verlaagd naar 2,25%. Voor projecten met grote vaste verzonken kosten wordt door de werkgroep discontovoet in Nederland voor het disconteren van deze kosten een discontovoet van 1,6 procent geadviseerd. Dit zijn projecten waarvan de kosten onafhankelijk zijn van het gebruik en nadat de investeringen zijn gedaan niet teruggedraaid of verminderd kunnen worden. Het project Kustvisie valt in deze categorie.

Op basis van a) de discontovoet die voor subsidies vanuit Europese fondsen geldt, b) de hoogte van de discontovoet in Nederland en c) het feit dat het kengetal niet meer het normrendement weergeeft van alternatieve investeringsopportunities voor de in het project geïnvesteerde middelen is in deze MKBA een andere discontovoet toegepast dan die de Vlaamse Standaardmethodiek voorschrijft, namelijk een discontovoet van 2,6% in de basisanalyse (zie bijlage 8.4A.10 voor toelichting). Ook zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met een discontovoet van 4% per jaar (scenario hoog) en 1,2% per jaar (scenario laag). Dit sluit beter aan bij de hedendaagse realiteit en is ook toegepast binnen de MKBA-berekeningen van CPZ.

4.6 Tijdshorizon

Voor een MKBA wordt een perpetuele tijdshorizon voorgeschreven (100 jaar). Voor de verschillende effecten worden prognoses opgesteld die gelden voor een bepaalde periode. Effecten die na deze periode optreden worden constant gehouden. Voor deze MKBA wordt uitgegaan van de tijdsperiode van 2023 tot 2130.

4.7 Zichtjaar effectbepalingen

In een MKBA worden effecten bepaald voor een zichtjaar en deze vervolgens, met behulp van groeivoeten of prognoses, geëxtrapoleerd over de gehele analyseperiode. Normaal gesproken wordt in de bepaling van alle effecten hetzelfde zichtjaar gebruikt. Dit is in het plan-MER en Strategische MKBA Kustvisie niet het geval. Kustvisie gaat over de effecten van zeespiegelstijging die op lange termijn optreden, veelal na 2050 of nog veel later (2100). Op dit moment is niet gekend hoe, bijvoorbeeld, Vlaanderen op dat moment ruimtelijk is ingericht, welke economische activiteiten waar plaatsvinden of hoe de scheepvaart zich heeft ontwikkeld.

Gegevens of prognoses zijn voor deze lange termijn periode niet beschikbaar. In de effectbepaling is daarom aangenomen dat de huidige inrichting en gebruik van de kust de toekomstige situatie weergeeft.

Het zichtjaar is voor de meeste effecten 2030. Een uitzondering hierop vormt *Kustbescherming*. Vermeden slachtoffers en vermeden schade zijn berekend voor een stijging van de zeespiegel met 1 m, 2 m en 3 m. Dit reflecteert de situaties in 2050/2080 en 2100. Voor de inrichting van het land, economische activiteiten en bevolkingsomvang is 2023 als uitgangspunten aangehouden.

In onderstaande tabel is voor ieder effect het zichtjaar opgenomen dat wordt gebruikt in de effectbepaling.

Tabel 4-1: Effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen.

Effectencategorie	Zone	Effect	Type effect	Zichtjaar
Projectkosten	Algemeen		Direct	In prijzen van 2023
Kosten beheer en onderhoud	Algemeen		Direct	In prijzen van 2023
Kustbescherming	Algemeen	Vermeden schade als gevolg van bescherming kust en achterland.	Direct	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS.
Toerisme	Strandzones	Verandering van gebruik en belevingswaarde van de kust.	Direct	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS. Direct na realisatie van het alternatief.
Visserij	Strandzones	Verandering van de visstand en de populatie van andere zeevruchten.	Direct	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS. Vanaf start realisatie van het alternatief.
Aquacultuur	Strandzones	Kijken naar overlap met en invloed op aquacultuuractiviteiten.	Direct	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS. Vanaf start realisatie van het alternatief.
Effecten op vastgoed	Strandzones	Verandering in woningwaarde door aanpassing uitzicht en omgeving.	Extern	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS. Vanaf start realisatie van het alternatief.
Ruimtebeslag en natuur	Strandzones	Ruimtebeslag van kustaanpassing en verandering in natuur	Extern	Afhankelijk van het moment van optreden +1 m ZSS, + 2 m ZSS en +3 m ZSS. Direct na realisatie van het alternatief.
Landbouw, drinkwater en omgeving	Strandzones	Verandering van landbouwcondities	Extern	2030
	Strandzones	Impact op zoetwaterlens voor winning drinkwater	Extern	2030
Havens	Havenzones	Verandering in bereikbaarheid havens	Direct	2030
Zee- en jachthaven-gebruikers	Havenzones	Verandering van reistijd als gevolg van langere schuttijd.	Direct	2030
	Havenzones	Verandering wachttijden.	Direct	2030
Werkgelegenheid	Algemeen	Werkgelegenheid bij onderhoud en uitbating van kustaanpassingen.	Indirect	2030

4.8 Gevoeligheidsanalyses

Projecten waarvoor een MKBA wordt opgesteld zijn vaak omgeven met onzekerheden en risico's. De aannames die worden gedaan zijn (soms) onzeker en hebben mogelijk een invloed op het MKBA-resultaat. Door gevoeligheidsanalyses uit te voeren wordt inzicht verkregen in de omvang van deze invloed en dus de robuustheid van het MKBA-resultaat. De standaardmethodiek adviseert verschillende methoden voor het in kaart brengen van de onzekerheid in de uitkomsten:

- Uitvoeren gevoeligheidsanalyses;
- Uitvoeren van scenarioanalyses;
- Uitvoeren van Monte-Carlosimulaties.

Gevoeligheidsanalyse behoren tot het standaardinstrumentarium van de MKBA. In deze MKBA worden in ieder geval de volgende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

- In de basisanalyse rapporteren we alle effecten en het MKBA-resultaat voor het scenario waarin de zeespiegel met 3 m stijgt, omdat dit het meest extreme scenario is. Voor de ZSS-scenario's +1 m ZSS en +2 m ZSS worden alleen de kosten en baten (contante waarde), netto contante waarde en baten/kosten-verhouding weergegeven voor deze zeespiegelstijgingen en kunnen de effecten worden gelezen in de afzonderlijke paragrafen.
- Bepaling van het MKBA-resultaat bij toepassing van een hogere of lagere discountvoet.
- Bepaling van het MKBA-resultaat bij een stijging/daling van de investeringskosten met 25%. Dit percentage komt overeen met de bandbreedte (nauwkeurigheid/onzekerheid) die wordt aangehouden in de kostenramingen die worden gemaakt voor het project.

4.9 Verdeling van kosten en baten over belanghebbenden

Een positief MKBA-resultaat betekent dat de welvaart van de maatschappij wordt verhoogd. Dit geldt niet noodzakelijk voor alle leden van de maatschappij. Een positief MKBA-resultaat (NCW) vertelt ons dat de maatschappelijke baten voldoende groot zijn om diegene die de nadelige gevolgen (kosten) van het project ondervinden te kunnen compenseren. Of deze compensatie plaatsvindt is een keuze van de beleidsmakers. Zij moeten wel geïnformeerd worden over de verdeling van kosten en baten.

In deze MKBA geven we inzicht in de verdeling van kosten en baten over groepen stakeholders.

Verdeling van kosten en baten over groepen

Voor de kosten en baten op Vlaams niveau wordt onderzocht over welke type betrokkenen deze verdeeld zijn. Er kan hierbij een onderscheid gemaakt worden naar de volgende betrokkenen/belanghebbenden:

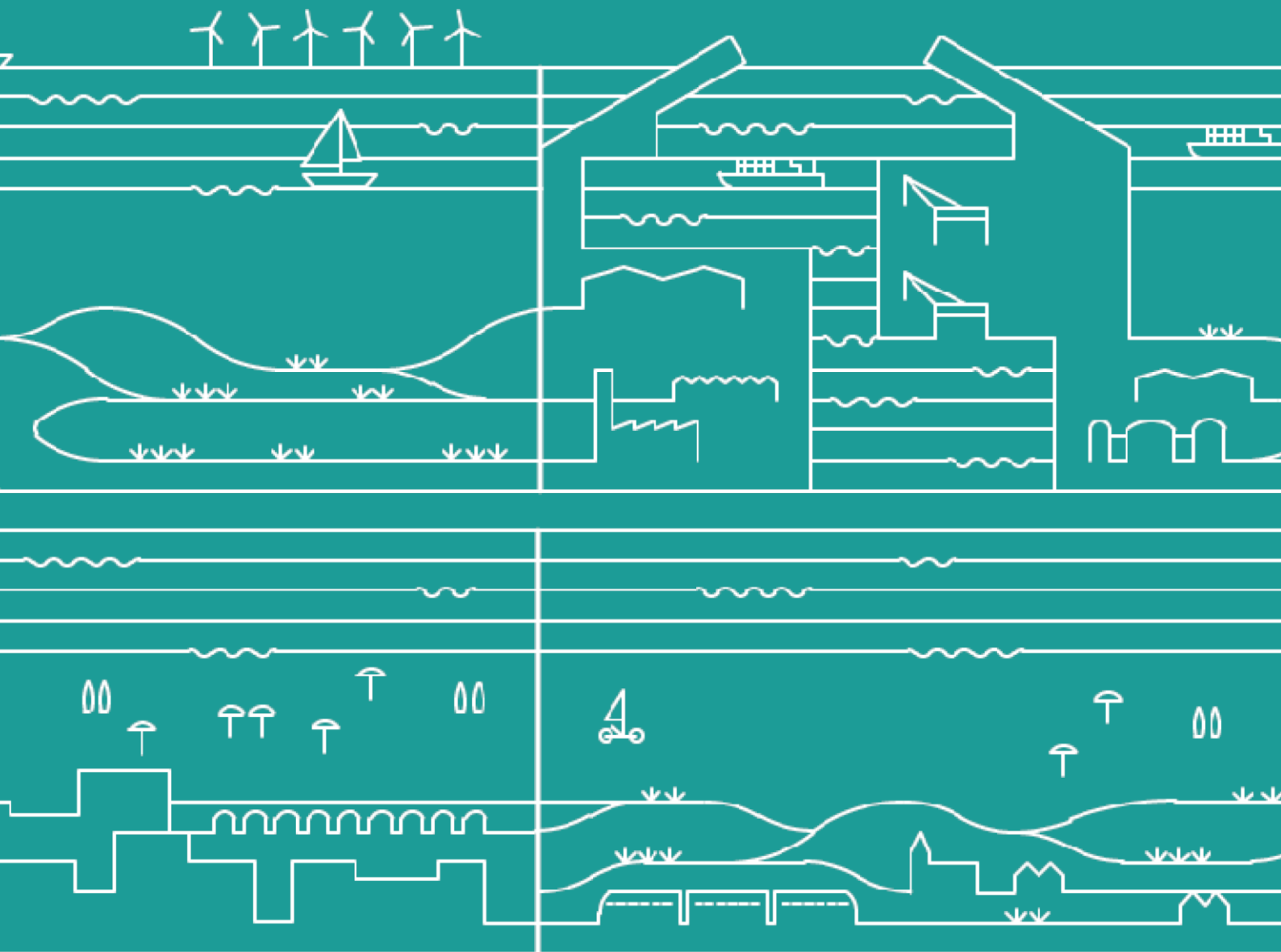
- Gebruikers/exploitanten;
- Indirecte begunstigden het project;
- Getroffenen van de externe effecten;
- Overheid; Vlaams Gewest en andere overheden.

4.10 Presentatie van resultaten

De standaardmethodiek stelt verschillende eisen aan de rapportage en presentatie van de resultaten van de MKBA. De rapportage moet:

- Een controle op de aanpak en de gemaakte aannames toelaten;
- Beleidsmakers informatie leveren die nodig is voor de besluitvorming.

Om deze doelen te bereiken wordt de MKBA gerapporteerd in een hoofdrapport en een beleidssamenvatting. De door de Standaardmethodiek voorgeschreven opbouw wordt gebruikt. Evenals de tabellen voor de presentatie van resultaten.



Alternatieven

5 Alternatieven

Dit hoofdstuk is gebaseerd op de alternatieven zoals beschreven in de Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.1 Nulalternatief, referentiesituatie en ontwikkelingsscenario's

Het nulalternatief fungeert in een MKBA als toetsingskader waartegen de verschillende redelijke alternatieven worden afgezet om de effecten te bepalen. Het nulalternatief betreft de situatie waarin het strategisch beleidsplan Kustvisie niet wordt uitgevoerd. In het nulalternatief zijn wel de autonome ontwikkelingen opgenomen, voortzetting van het huidige beleid en trends. In deze MKBA reflecteert het nulalternatief de situatie wanneer het Masterplan Kustveiligheid is uitgevoerd en geen aanvullende (beleids-)maatregelen worden genomen. Daarnaast vallen de scenario's voor zeespiegelstijging onder de autonome ontwikkelingen.

Het nulalternatief in deze MKBA is gelijk aan de referentiesituatie zoals beschreven in het plan-MER. Deze beschrijving is terug te vinden in het rapport Referentiesituatie milieueffecten (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) en wordt hier samengevat.

Referentiesituatie – 2030 en de 3 zeespiegelstijgingsscenario's

De referentiesituatie geeft een beschrijving van de toestand van de omgeving (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) in afwezigheid van het Strategisch beleidsplan Kustvisie. Het dient als uitgangssituatie voor het geïntegreerd onderzoek en als vergelijkingsbasis voor het beschrijven en beoordelen van de redelijke alternatieven binnen het milieueffectenonderzoek (MER), de MKBA en de ondersteunende studies.

Normaliter gebeurt een dergelijke beschrijving van de referentiesituatie op basis van het definiëren van bijkomende ontwikkelingsscenario's gebaseerd op prognoses van 2 zaken, namelijk:

- De autonome ontwikkelingen (die spontaan plaats vinden o.a. demografie, klimaat, successie), en;
- De gestuurde ontwikkelingen (die plaatsvinden als gevolg van beleidsbeslissingen o.a. natuurbeleid, Marien Ruimtelijk Plan (MRP) of van de uitvoering van plannen en projecten door zowel private als publieke initiatiefnemers). Deze kunnen op hun beurt dan nog eens opgedeeld worden in:
 - Ontwikkelingen die een directe invloed hebben op kustveiligheid
 - Ontwikkelingen die een directe invloed hebben op het ruimtegebruik enerzijds en functies van kust en zee anderzijds.

Wat betreft de **autonome ontwikkelingen** worden binnen Kustvisie enkel de spontane ontwikkelingen inzake zeespiegelstijging (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging) meegenomen, evenals de direct hieraan gerelateerde effecten (o.a. over het overstromingsrisico voor de kust en de havens, het risico op verzilting of de hydromorfologische effecten of de aantasting van natuurwaarden door overstroming). Andere spontane ontwikkelingen op lange termijn inzake klimaatverandering, zoals temperatuurverandering, hittepatronen of neerslagpatronen alsook demografische evoluties worden niet meegenomen. Daarvoor gaan we uit van de situatie zoals gekend (anno 2030); (Consortium Hoogtij(d), 2021).

Wat betreft de **gestuurde ontwikkelingen** kent dit project echter een hoge complexiteit naar schaalgrootte (volledige kust) en een zeer lange tijdshorizon (gelinkt aan de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's). Bovendien is momenteel niet alle nodige input beschikbaar voor dergelijke prognoses die invloed hebben op kustveiligheid en op het ruimtegebruik. Daarom wordt een bewuste keuze gemaakt om een vereenvoudigde aanname te doen en het gekende bestel beleid en sectorplannen anno 2030 als basis te nemen voor de gestuurde ontwikkelingen:

- Inzake veiligheid wordt het Masterplan Kustveiligheid als basis, als uitgevoerd, genomen.

- Inzake het bestaand ruimtegebruik en de functies worden alle relevante plannen en projecten die reeds gekend zijn tot 2030, die een relevante invloed hebben op het kustsysteem, als beslist beleid beschouwd, als basis genomen. Dit betekent dat het bestaande socio-economische gebruik en de gekende natuurbeschermingsgebieden als vaststaande elementen worden gezien voor de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's (en dus op lange termijn) (Consortium Hoogtij(d), 2021).

De referentiesituatie 2030 wordt als vergelijkingsbasis genomen voor zo goed als alle effecten (zie ook Tabel 4-1). Effecten gelinkt aan overstromingen vormen hierop een uitzondering. De referentiesituatie wordt dan bepaald door de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging). In deze referentiesituaties beschouwen we het Masterplan Kustveiligheid als identiek uitgevoerd als voor de referentiesituatie 2030.

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

Het nulalternatief geeft een beschrijving van de toestand (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) van de omgeving in afwezigheid van het plan voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De beschrijving van het nulalternatief wordt voornamelijk gedaan om aan te tonen wat de effecten zijn zonder de realisatie van het plan. De referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging) komt overeen met het nulalternatief.

Het nulalternatief voor de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging neemt de overstromingscontouren bij een 1000-jarige storm als uitgangsbasis. Het nulalternatief geeft 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 (probleemanalyse).

Zoals hierboven aangehaald worden de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging gehanteerd als referentiesituatie voor de criteria gelinkt aan hydromorfologie, overstromingen en verzilting omdat dit het meest realistische beeld inhoudt. Voor de criteria hydromorfologie, overstromingen en verzilting bestaan er modellen die deze situaties in beeld kunnen brengen waardoor effecten van zeespiegelstijging op een realistische wijze voorspeld kunnen worden. Op die manier wordt een vertekening in de beoordeling door een verschil in zeespiegelniveaus voorkomen.

5.2 Projectalternatieven: redelijke alternatieven

Het afwegingsproces d.m.v. co-creatie en (tussentijdse) evaluaties had tot doel alternatieven met een significant negatieve impact op bijvoorbeeld milieu en maatschappij te identificeren, te onderbouwen en niet langer te overwegen. De eerste kwalitatieve afweging van de redelijkerwijs te onderzoeken alternatieven resulteerde in kansrijke alternatieven en niet-kansrijke (niet-redelijke) alternatieven, voor zowel de strandzones als de havens. Deze niet-redelijke alternatieven worden niet meer meegenomen als te onderzoeken alternatieven waaruit het uiteindelijke voorkeursalternatief voor het strategisch beleidsplan Kustvisie gekozen zal worden. De kansrijke alternatieven zijn na een traject van doorvertaling en optimalisaties met stakeholders onderworpen aan een tweede afweging. Deze tweede afweging resulteerde in redelijke alternatieven (voor het geïntegreerd onderzoek voor het strategisch beleidsplan Kustvisie) en een tweede set van niet-redelijke alternatieven. Deze overgebleven redelijke alternatieven zijn de enige die worden meegenomen in verder onderzoek, dus ook de enige die worden behandeld in de voorliggende MKBA. Hieronder zullen eerst de redelijke alternatieven voor de strandzones worden uitgelicht, en daarna de redelijke alternatieven voor de havens.

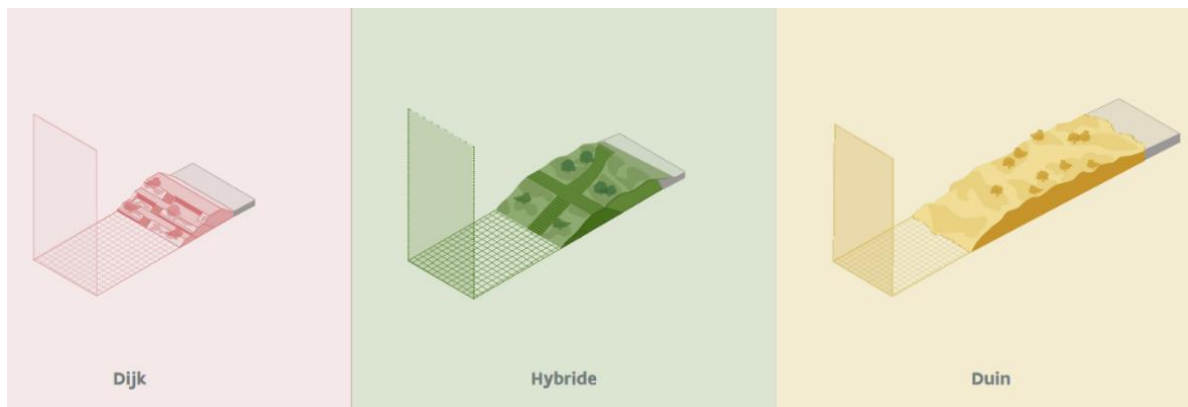
5.3 Redelijke alternatieven strandzones

Er zijn vier strandzones: Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en Oostkust. De Westkust loopt van De Panne tot en met Nieuwpoort, de Middenkust van Middelkerke tot en met De Haan, en de Oostkust van Blankenberge tot en met Knokke-Heist. Elke strandzone is onderverdeeld in kustvakken.

Voor de strandzones en elk van hun kustvakken zijn twee redelijke alternatieven voorgesteld: het alternatief 'Ter plaatse' (alternatief S) en alternatief 'Zeewaarts' (bestaand uit alternatief M en L). In deze paragraaf worden de belangrijkste principes achter deze alternatieven geschetst. Beide alternatieven houden elk een waaier aan kustbeschermingsmaatregelen open, ingedeeld in drie categorieën (zie Figuur 5-1):

- Hard, bijv. een dijk;
- Zacht, bijv. een duin;
- Hybride, welke een combinatie van hard en zacht is.

Voor elk stuk strand langs onze kust werd bepaald welke van die drie categorieën op die plaats redelijk is. Zo wordt geoordeeld dat waar vandaag onze kust al door duinen beschermd wordt, dat ook in de toekomst de enige redelijke kustbeschermingsmaatregel is om de kust daar met een duin verder te blijven beschermen. Waar vandaag vlak bij het strand bebouwing is die heel vaak met een dijk beschermd wordt, zijn meestal harde, hybride en/of zachte kustbeschermingsmaatregelen een redelijke optie.



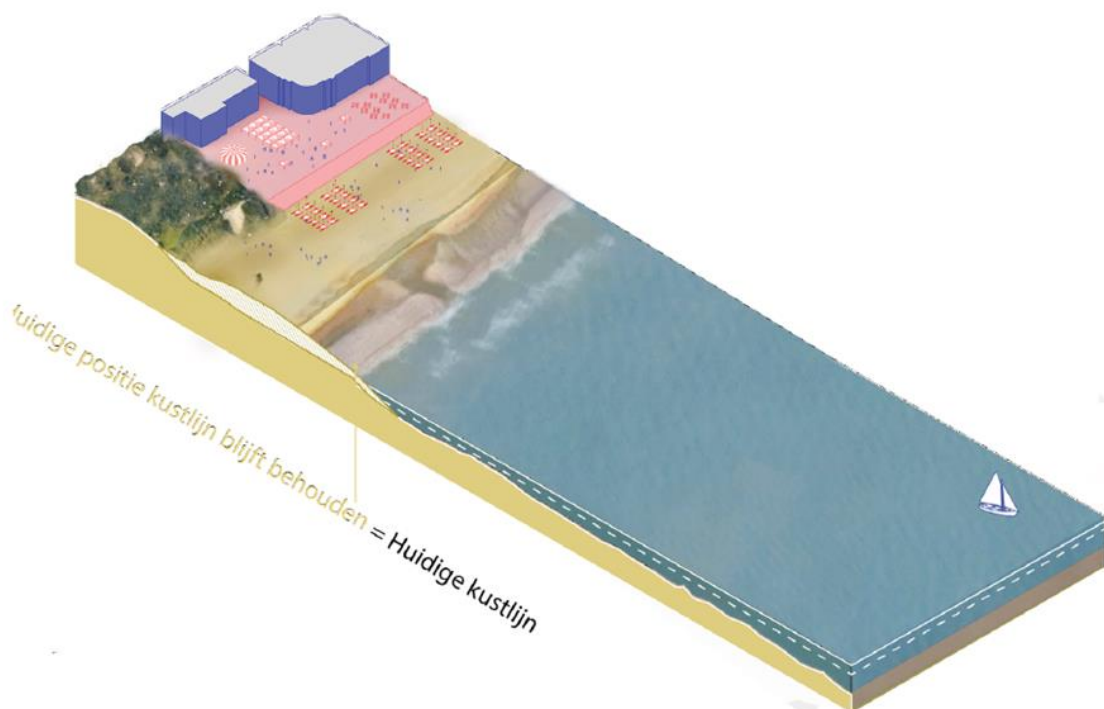
Figuur 5-1: Schematische weergave van respectievelijk harde, hybride en zachte kustbeschermingsmaatregelen. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Om de kustbeschermingsmaatregelen op termijn te kunnen inpassen moet de nodige ruimte voorzien worden via het kustbeschermingslint. Bij alternatief 'Ter plaatse' zal de hoog- en laagwaterlijn op dezelfde plaats blijven als nu. Om de aansluiting op de bestaande zeebodem te realiseren zal de vooroever, het gedeelte van de kuststrook zeewaarts van de laagwaterlijn daarom iets uitgebreider worden. Het alternatief 'Zeewaarts' kent een zeewaartse verschuiving van de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn.

5.3.1 Alternatief 'Ter plaatse'

Het alternatief 'Ter plaatse' gaat uit van het behoud van de huidige kustlijnligging (zie Figuur 5-2). Dit betekent dat de huidige ruimte die is voorzien voor de bestaande kustbeschermingszone dezelfde zal blijven voor de realisatie van de toekomstige zeewering, over de volledige lengte van de kust. De kustbeschermingszone is dat 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. Deze zone bevat de eerste (primaire) zeewering.

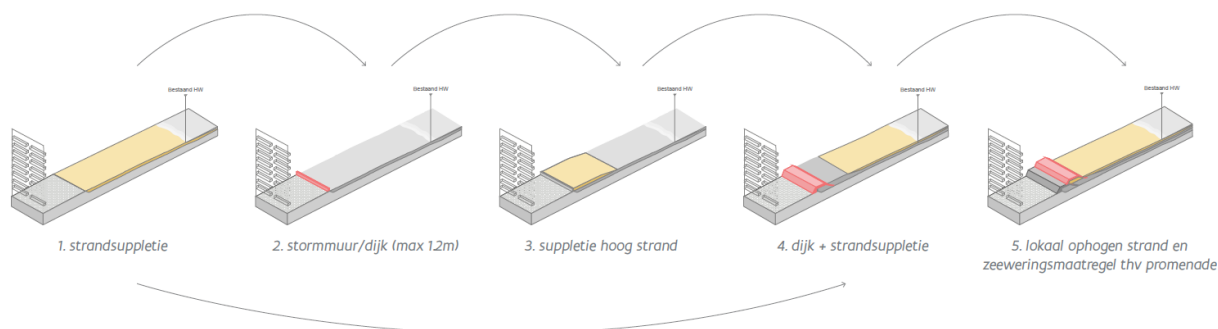
Het alternatief 'Ter plaatse' blijft bijgevolg binnen de bestaande kustbeschermingszone. Stranden en duinen worden opgehoogd en de noodzakelijke beschermingsmaatregelen worden opgetrokken ter hoogte van bestaande duinen en ter hoogte van de promenade in badplaatsen binnen de ruimte die we vandaag ter beschikking hebben.



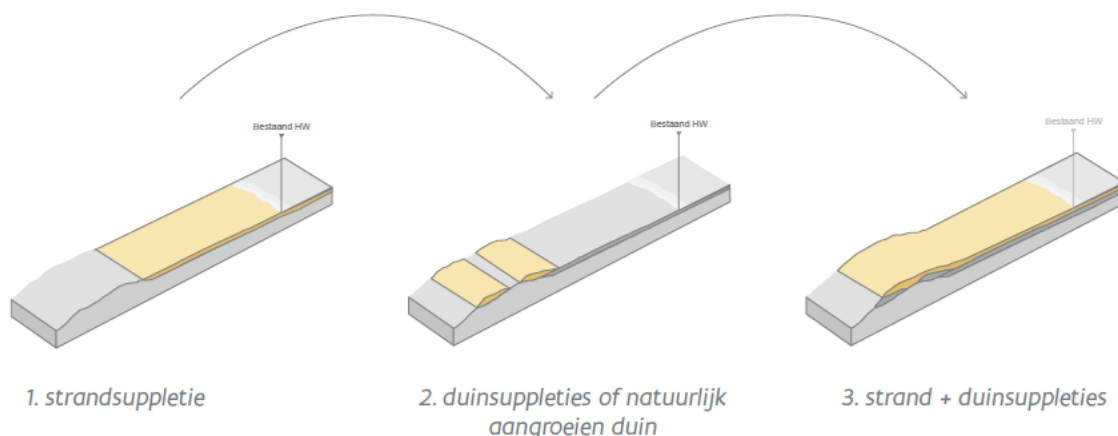
Figuur 5-2: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft op de huidige positie. De huidige strandbreedte wordt maximaal behouden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

De invulling van dit alternatief verschilt tussen badplaatsen en duingebieden. Om de ruimtelijke impact van zeeweringsmaatregelen op het droogstrand te beperken, wordt voorgesteld om de toekomstige maatregelen compact te houden. Daarom wordt voor badplaatsen en duingebieden het volgende voorgesteld:

- In badplaatsen worden er harde (bijv. stormmuur, dijk) maatregelen voorgesteld, eventueel hybride maatregelen. Indien gewenst kunnen badplaatsen ook opteren voor duinen. In dit alternatief zou dit gepaard gaan met een ruimte inname van ca. 40 tot 60 meter droogstrand. Er is hierbij eveneens nog een ruimere hoeveelheid droogstrand aanwezig om de duinen via windtransport van zand 'te voeden'. Zie Figuur 5-3 voor een mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint bij badplaatsen.
- In duingebieden betekent het compact houden van de maatregelen dat de bestaande duinen van nature mee moeten groeien met de zeespiegelstijging door natuurlijke zandaanvoer vanaf het droge strand. Dit heeft altijd de voorkeur. Wanneer de zeespiegel sneller stijgt dan dat de duin van nature mee kan groeien, zal er (ook) zand moeten worden aangebracht boven op de bestaande duinen via duinsuppleties (dit betreft de zachte maatregel 'suppleren'). Zie Figuur 5-4 voor een mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint bij duinen.



Figuur 5-3: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

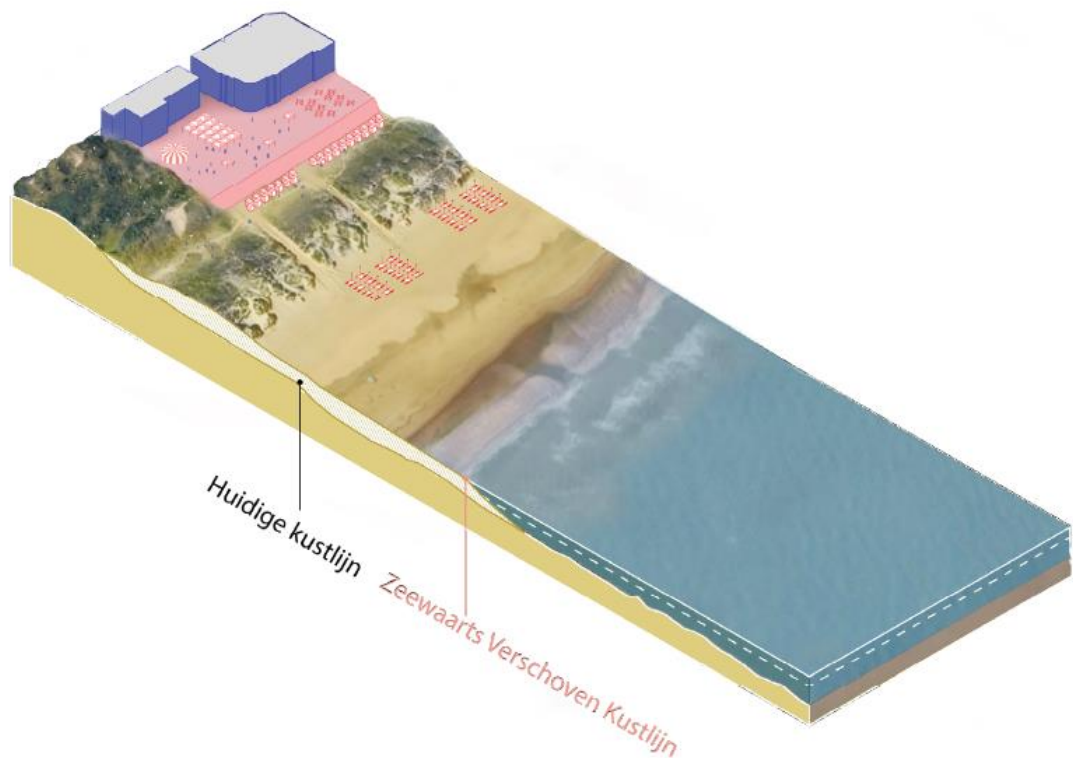


Figuur 5-4: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van duinen voor het alternatief 'Ter plaatse'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Dit alternatief kan meegroeien met de zeespiegelstijging in kleine tussenstappen zoals de bovenstaande figuren illustreren. Dit kan echter ook in grotere stappen – voor elke bijkomende meter zeespiegelstijging. Dit alternatief is verder uitgewerkt per strandzone, en wordt beschreven in de projectonderzoeksnota.

5.3.2 Alternatief 'Zeewaarts'

Het alternatief 'Zeewaarts' heeft als uitgangspunt om voldoende ruimte te bieden zodat langs alle stranden kustbreed een duin als kustbeschermingsmaatregel mogelijk is, terwijl het droog en natstrand overal minstens even groot kan blijven als vandaag. Bovendien is voor dit alternatief modelmatig een meer stabiele kustlijn vorm bepaald om zo de erosie van de stranden te minimaliseren. Er is gezocht naar een vloeiende, aangesloten kustlijn, zonder bruuske sprongen en met een oriëntatie ten opzichte van invallende golven waarbij er zo weinig mogelijk zand in beweging gebracht wordt. Hierdoor blijft het zand beter liggen op de stranden en kunnen ook de nodige onderhoudssuppleties geminimaliseerd worden.



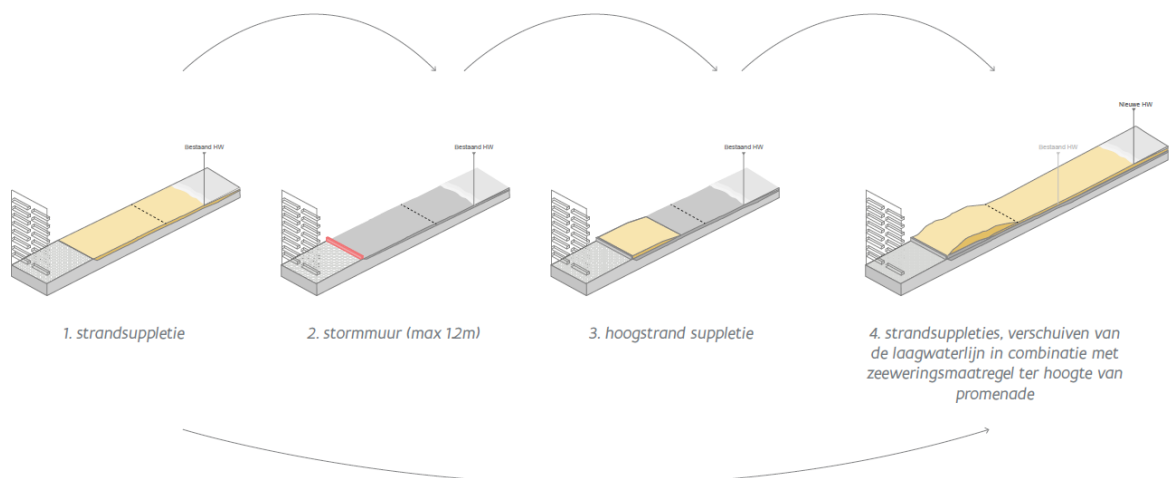
Figuur 5-5: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

In dit alternatief lijkt de kust als één aaneengesloten robuust duinenlandschap, reikend van de Franse tot de Nederlandse grens.

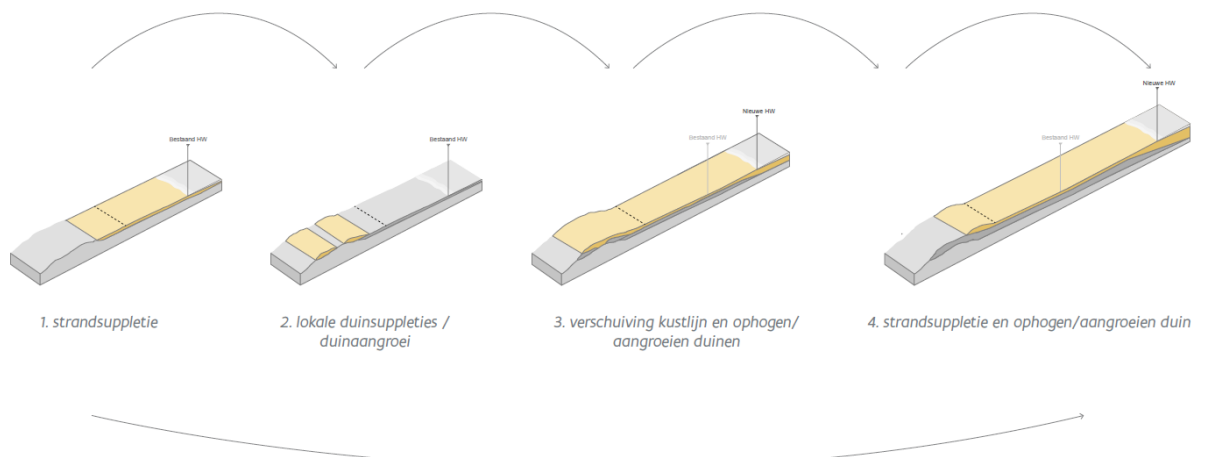
Men zou ook kunnen opteren voor hybride oplossingen, bijvoorbeeld ter hoogte van badplaatsen. Met hybride wordt een combinatie van harde maatregelen zoals een dijk en zachte maatregelen zoals een duin bedoeld. Daar waar we kiezen voor een zandige kustbescherming is ook de meeste ruimte nodig. Die extra ruimte kan vervolgens worden ingezet voor bijkomend droogstrand, of bijkomende promenade met kansen en opportuniteiten voor allerlei functies zoals horeca, strand- en duinrecreatie, etc.

Harde oplossingen zijn in dit alternatief ook mogelijk. Door deze richting de zee te verschuiven, zal ruimte vrijkomen ter hoogte van de promenade om zo bijvoorbeeld een duinenpark te creëren langs de promenade.

Door de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zal alternatief 'Zeewaarts' een groter ruimtebeslag hebben in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' en dus ook een 'breder' kustbeschermingslint innemen ten opzichte van het alternatief 'Ter plaatse'.



Figuur 5-6: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).



Figuur 5-7: Mogelijke stapsgewijze opbouw van het kustbeschermingslint ter hoogte van duinen voor het alternatief 'Zeewaarts'. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' laat het alternatief 'Zeewaarts' de ruimte om op het juiste moment in één grote stap of meerdere kleine stappen door de tijd heen de kustlijn zeewaarts te verplaatsen, en op die manier meer droogstrand te creëren. In paragraaf 5.3.2.1 wordt het stappenplan voor dit alternatief in meerdere kleine stappen besproken, en paragraaf 5.3.2.2 behandelt juist het toepassen van dit alternatief in één grote stap.

5.3.2.1 Stappenplan 'Zeewaarts': In kleine stapjes meegroeïend met de zeespiegelstijging

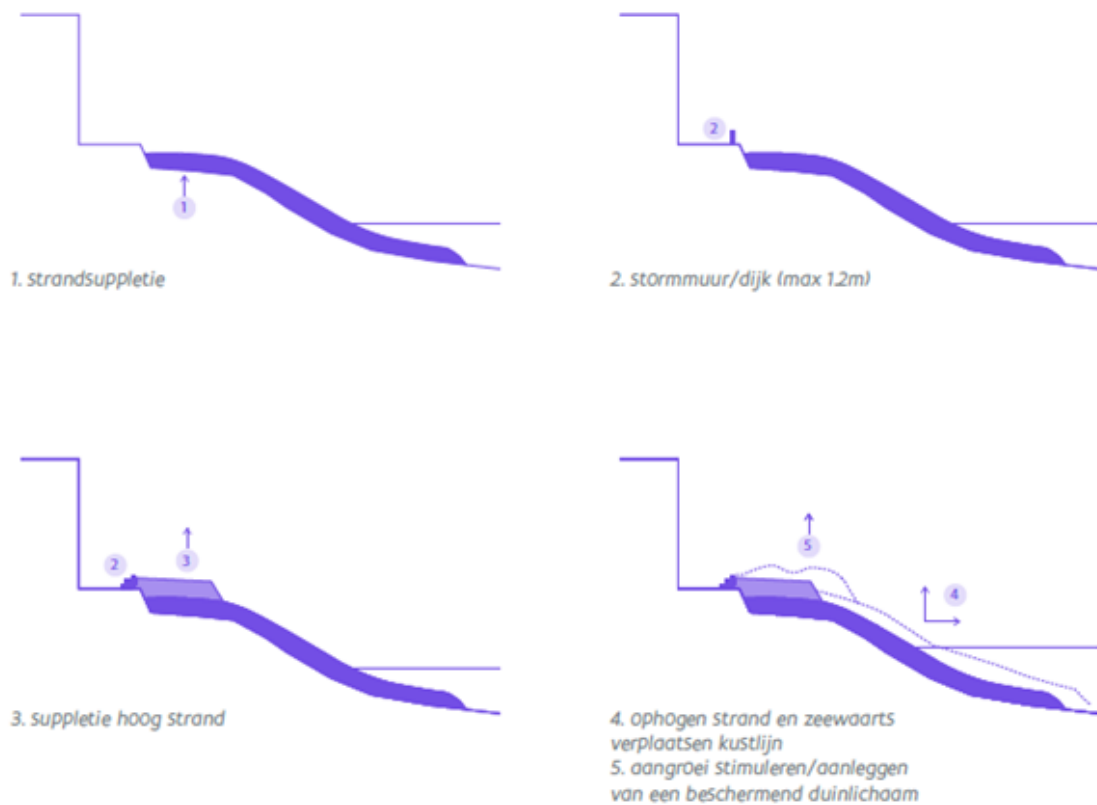
Deze variant heeft als uitgangspunt om finaal bij +3 m zeespiegelstijging minimaal de ruimte te bieden aan de duingebieden om zeewaarts te groeien en dit te combineren met een meer stabiele kustlijn vorm in de zones tussen de kusthavens. Dit betekent dat een minimale zeewaartse ruimte ter hoogte van duingebieden wordt voorzien van 40-60 m waarin zich duinen zeewaarts kunnen ontwikkelen met een minimale droogstrandbreedte van 35 m zeewaarts hiervan. Achter deze variant van het alternatief 'Zeewaarts – In stapjes' schuilt verder een zandbewust meegroeien met de zeespiegelstijging. Dit houdt, wat betreft het stappenplan, een graduele opschaling in met zeespiegelstijging van de ruimte voor de zeewering (de kustbeschermingszone), waarbij in eerste instantie zo lang mogelijk wordt vastgehouden aan het oprekken en verder doorzetten van de maatregelen voorzien in het Masterplan Kustveiligheid (MPKV). Hierdoor kan op korte termijn voor de meeste zones de ruimte die nodig is voor ingrepen in kader van kustverdediging relatief beperkt blijven en gelijkaardig aan vandaag (kustlijn 2).

De nood aan het creëren van extra ruimte voor het beschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langs de kust, afhankelijk van het aanwezige veiligheidsniveau. Voor de Westkust is er met deze aanpak pas bij +2 m zeespiegelstijging nood aan het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn. In de zone Middenkust-West varieert de nood aan zeewaartse uitbreiding, waarbij al bij +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse opschuiving is aangewezen in de zone Raversijde-Oostende, uitbreidend naar het westen bij +2 m zeespiegelstijging tot Westende. In de zone Middenkust-Oost wordt bij M de huidige ruimte behouden bij +1 m zeespiegelstijging en worden zeewaartse verplaatsingen voorgesteld bij +2 m zeespiegelstijging voor delen van de kust tussen Wenduine en Blankenberge. Tot slot is aan de Oostkust sprake van een zeewaartse verschuiving vanaf +2 m zeespiegelstijging.

Finaal bij +3 m zeespiegelstijging is er langs de volledige kust (buiten de zone Oostende-De Haan) een zeewaartse verschuiving aanwezig (gemiddeld ca. 65 – 115 m bij +3 m zeespiegelstijging, afhankelijk van de zone) om de nodige ruimte voor bijkomende duinen en hybride-oplossingen te voorzien.

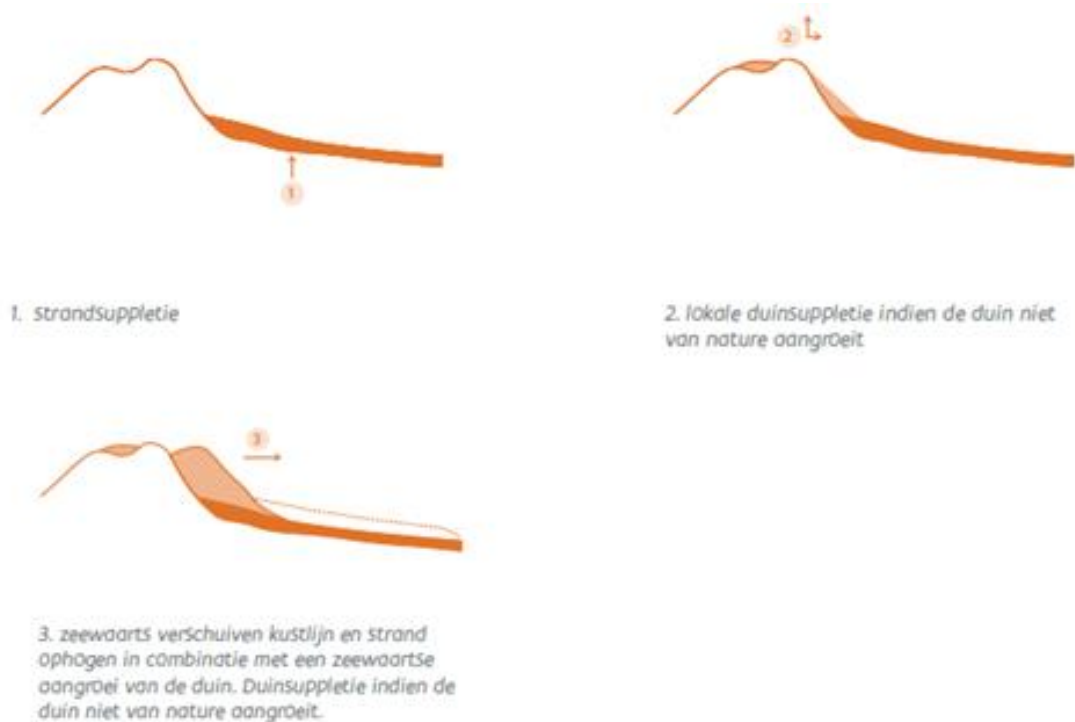
In dit opzicht houdt deze meegroeïende variant een ondergrens in van het concept van zeewaarts schuiven met de kustlijn, waarbij deze zo lang mogelijk wordt uitgesteld. Deze graduele zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn bij stijgende zeespiegel laat op die manier de ruimte voor zeewering om adaptief mee te groeien door de tijd heen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

De volgende figuren (Figuur 5-8 en Figuur 5-9) tonen de principe stappenplannen voor de adaptieve aanpak ter hoogte van badplaatsen en duingebieden. Kenmerkend voor de meegroeïende variant is de stapsgewijze opbouw die het in de initiële fases (+1 m zeespiegelstijging) gemeen heeft met het alternatief 'Ter plaatse'. Wanneer de zeespiegel verder toeneemt en het verder ophogen ter hoogte van de promenade met behulp van harde maatregelen (om het aandeel droogstrand te vrijwaren) ruimtelijk minder wenselijk wordt, laat de meegroeïende variant toe om de kustlijn zeewaarts te verschuiven. Op die manier kunnen ook beschermende duinlichamen ingepast worden (zie Figuur 5-8).



Figuur 5-8: Principe stappenplan variant 'Zeewaarts - in stapjes' – meegroeien ter hoogte van de badsteden: adaptieve opzet – zoeken naar kantelpunten per kustvak. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC. ORG. Arcadis). 2023).

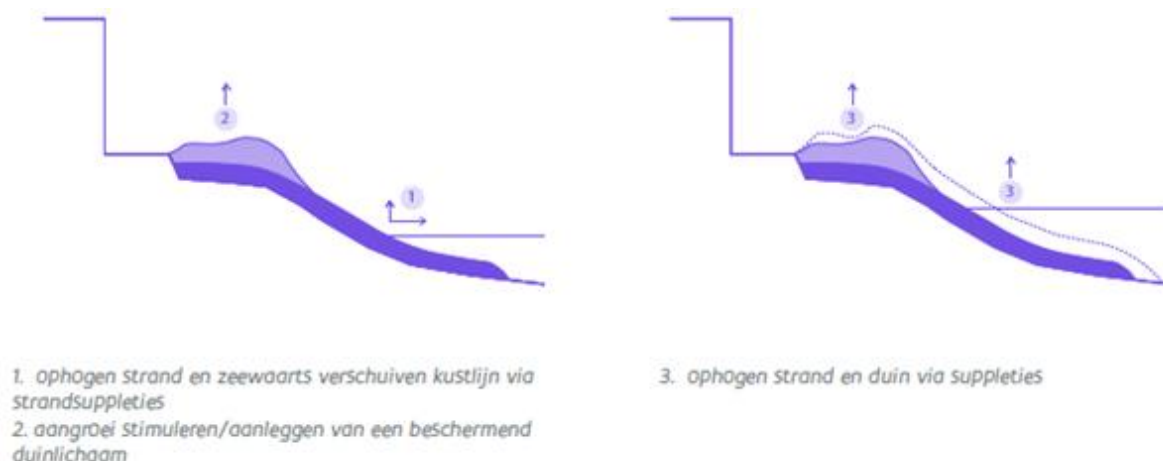
Wanneer de zeespiegel verder toeneemt laat deze meegroeiende variant toe om de kustlijn ook ter hoogte van duingebieden zeewaarts te verschuiven. Op die manier ontstaat er ruimte om de duinen verder zeewaarts te laten aangroeien (zie Figuur 5-9).



Figuur 5-9: Principe stappenplan variant 'Zeewaarts - in stapjes' – meegroeien ter hoogte van de duingebieden: adaptieve opzet – zoeken naar kantelpunten per kustvak. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC. ORG. Arcadis). 2023).

5.3.2.2 Stappenplan 'Zeewaarts': in één grote stap voorzien in ruimte zeewaarts

Deze variant gaat uit van een maximaal zandige kustverdediging langs de kust, van de Franse tot de Nederlandse grens. Daarom wordt overal ruimte voorzien voor het inpassen van een veilig duinlichaam (ca. 40-60 m breed). Bovendien gaat deze variant uit van het behoud van het droogstrand kustbreed. Dit wordt gecombineerd met een stabielere kustlijnform in de zones tussen de kusthavens. De variant bestaat uit een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn met gemiddeld ca. 95 – 115 m (afhankelijk van de zone) vanaf +1 m zeespiegelstijging, om op die manier de volledige ruimte voor zeekering meteen te voorzien en enkel nog mee te laten ophogen bij verdere zeespiegelstijging tot +3 m.¹ Figuur 5-10 en Figuur 5-11 tonen de principe stappenplannen voor het geoptimaliseerde alternatief L ter hoogte van respectievelijk badplaatsen en duingebieden.



Figuur 5-10: Principe stappenplan redelijk alternatief 'Zeewaarts' – In één sprong: variant waarbij meteen wordt voorzien in ruimte zeewaarts ter hoogte van de badplaatsen. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).



Figuur 5-11: Principe stappenplan redelijk alternatief 'Zeewaarts' – In één sprong: variant waarbij meteen wordt voorzien in ruimte zeewaarts ter hoogte van de duingebieden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Bij deze variant wordt de gemiddelde laagwaterlijn meteen zeewaarts verschoven over de volledige beschikbare breedte van het lint in combinatie met een strandophoging. Op die manier kan ook meteen een beschermend duinlichaam ontstaan (of gecreëerd worden) voor zowel de badplaatsen als de duingebieden. Bij verdere zeespiegelstijging worden duin en strand verder opgehoogd. Aangezien een duinlichaam overeenkomt met de breedste ruimte inname, zou ook een hybride zeeeringsmaatregel kunnen passen.

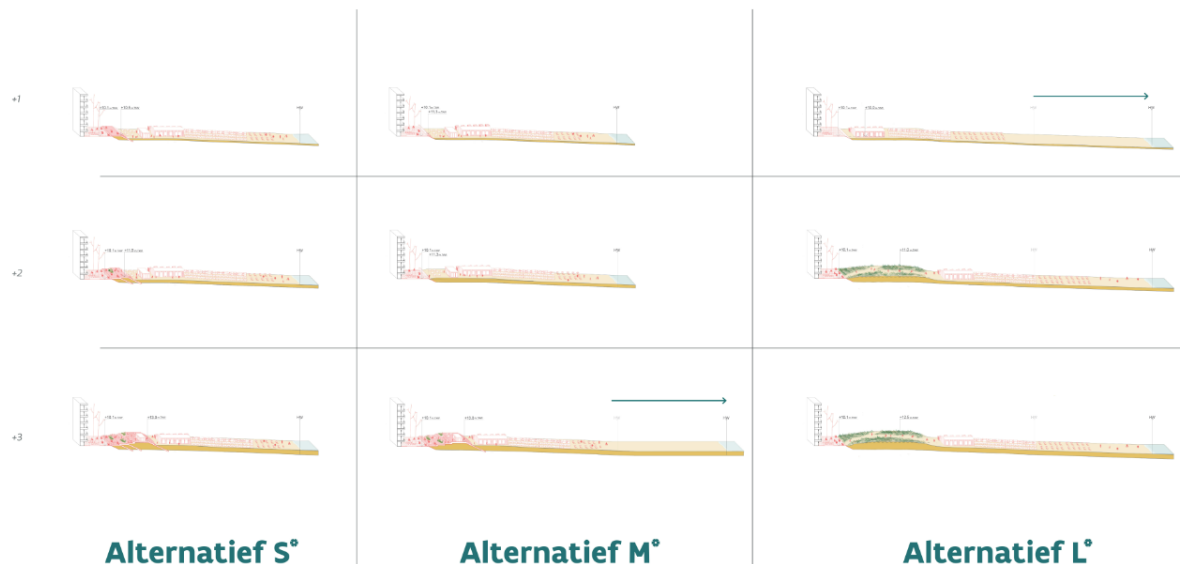
5.3.3 Vergelijking roadmaps strandzones

Een samenvatting van de strategie voor de roadmaps voor de strandzones wordt getoond in Figuur 5-12, waarin het volgende te zien is:

- In alternatief 'Ter plaatse' (S) wordt stelselmatig gesuppleerd en opgehoogd binnen de bestaande ruimte.

¹ Afhankelijk van de eindvariant per scenario zeespiegelstijging kan op projectniveau de uitvoering van de varianten iets verschillen. Dit heeft wel een impact op de aanlegkosten per variant.

- In alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) is het eindbeeld bij +3 m zeespiegelstijging sterk gelijkaardig aan alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L). De roadmap is echter verschillend. Eerst wordt binnen de bestaande ruimte de maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid verder gezet. Wanneer dit te extreem wordt, wordt de kustlijn zeewaarts verplaatst om meer ruimte te creëren voor de zeewering en de invulling van de stranden.
- In alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) wordt al meteen een zeewaartse verschuiving van de kustlijn toegepast om de extra kansen en opportuniteiten te benutten en te werken naar een meer stabiele kustlijnform. Vervolgens worden binnen die nieuwe ruimte de maatregelen stelselmatig gesuppleerd en opgehoogd.



Figuur 5-12: Illustratie uit de strandzoneatlas van de roadmaps voor de verschillende alternatieven voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging aan de hand van enkele voorbeelduitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4 Redelijke alternatieven havens

Er worden vier zeehavens meegenomen in deze studie: Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Het beschermen van de havens tegen zeespiegelstijging stelt bijzondere uitdagingen. Naast de kustveiligheid en het beschermen van het achterland tegen overstromingen vanuit zee is het operationeel houden van de haven bij hogere waterniveaus een cruciaal aspect. Daarbij is er een directe wisselwerking tussen de maximale toegankelijkheid van de haven en de noodzakelijke aanpassingen aan kades, kaaien en stormmuren.

Voor de vier zeehavens wordt telkens uitgegaan van vier mogelijke beschermingsstrategieën:

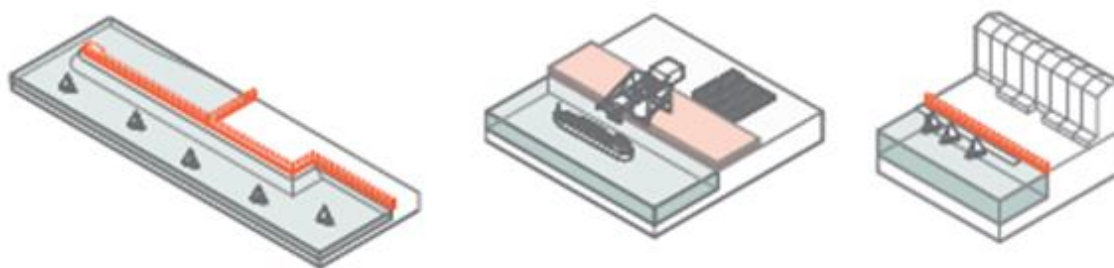
- De open haven;
- De stormvloedkering;
- De sluis;
- De open sluis/keersluis.

De ruimte die nodig is voor het bouwen van één of meerdere beschermingsstrategieën inclusief de ruimte voor de maatregelen binnen de respectievelijke havens maken allemaal deel uit van het volledige 'beschermingslint' voor onze kust. Voor elke haven zijn verschillende beschermingsstrategieën of alternatieven mogelijk, telkens met een ander ruimtebeslag. Elk van de vier beschermingsstrategieën wordt hieronder kort toegelicht.

5.4.1 De open haven

Bij deze beschermingsstrategie wordt de toegang tot de haven niet afgesloten. De impact van zeespiegelstijging en stormen wordt opgevangen door aanpassingen aan de haveninfrastructuur zelf: kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen worden opgehoogd. Waar nodig worden ook gebouwen aangepast.

Open havenmond

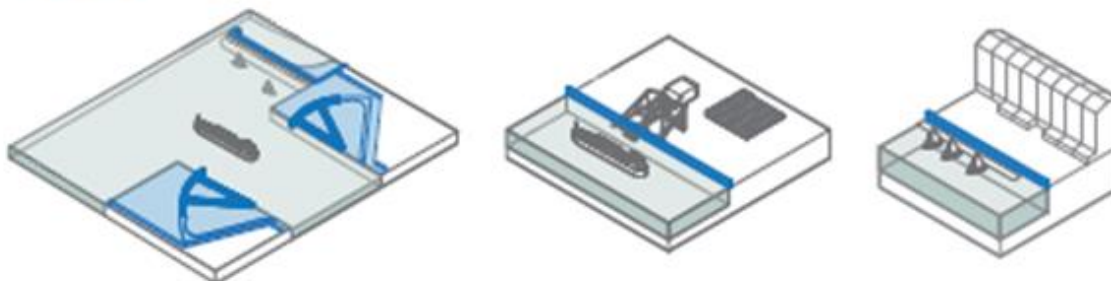


Figuur 5-13: Illustratie van de beschermingsstrategie van een open haven, die een verhoging van de haveninfrastructuur vereist die een 1000-jarige storm kan opvangen – ook na zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.2 De stormvloedkering

Wanneer er storm optreedt, wordt de stormvloedkering gesloten en is de haven tijdelijk afgesloten. Omdat de stormvloedkering enkel tijdens stormen gesloten wordt, dient de achterliggende haveninfrastructuur alsnog aangepast te worden aan de zeespiegelstijging. Concreet dienen kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen opgehoogd te worden. Waar nodig moeten ook gebouwen aangepast worden. Dankzij de stormvloedkering hoeven deze ophogingen niet zo hoog te zijn als bij de open haven.

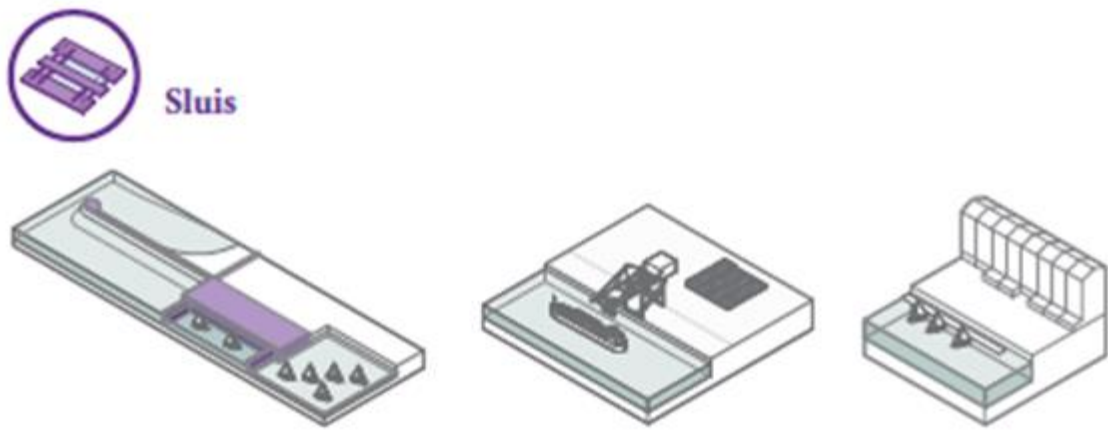
Stormvloedkering (SVK)



Figuur 5-14: Illustratie van een stormvloedkering (SVK), gericht op het opvangen van het stormpeil bij de ontwerpstorm na zeespiegelstijging - in combinatie met het ophogen van haveninfrastructuur die is gericht op het opvangen van de zeespiegelstijging (bij normale condities). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.3 De sluis

Wanneer er wordt gekozen voor een sluis hoeft in principe de achterliggende haveninfrastructuur niet opgehoogd te worden: de sluis vangt immers zowel de zeespiegelstijging als het stormpeil op.



Figuur 5-15: Illustratie van de beschermingsstrategie van een sluis, gericht op het opvangen van de ontwerpstorm bij zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

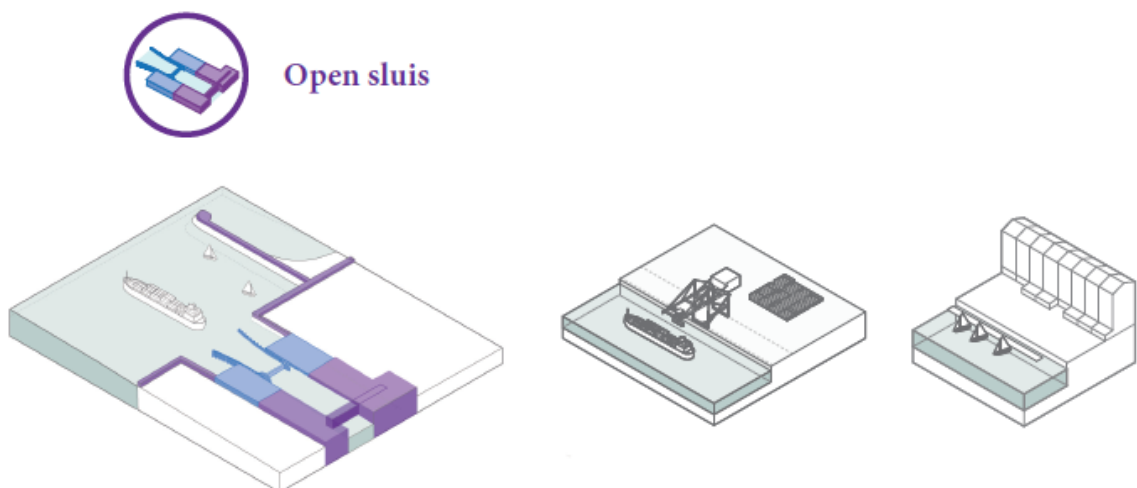
5.4.4 De open sluis/keersluis

De open sluis is een nieuw concept waarmee nog weinig ervaring is in de waterbouw. Bij een open sluis blijven alle sluisdeuren tijdens lage waterstanden geopend om een vrije doorvaart mogelijk te maken. Bij hogere waterstanden blijft minstens één van de twee sets sluisdeuren gesloten om de achterhaven te beschermen en tegelijk doorgaan van schepen mogelijk te maken. Een open sluis is dus als het ware een combinatie van een stormvloedkering en een sluis. In tegenstelling tot een stormvloedkering zorgt een open sluis voor een permanent toegankelijke haven.

Een gefaseerde aanpak is mogelijk bij deze strategie: in eerste instantie kan een stormvloedkering gebouwd worden (het blauwe deel op de tekening in Figuur 5-16). Naarmate de zeespiegel stijgt, zal deze stormvloedkering steeds vaker sluiten. Tegen het moment dat omwille van de gestegen zeespiegel de stormvloedkering dagelijks voor een deel van het getij gesloten zou moeten worden, kan men de stormvloedkering ombouwen tot een open sluis.

Bij lage waterstanden in de periode rond laagwater kunnen beide deuren van de open sluis een aantal uren opengezet worden, zodat vrije doorvaart van schepen mogelijk is. Bij hoge waterstanden in de periode rond hoogwater zullen beide deuren dichtgezet worden om overstromingen in de haven te vermijden. De open sluis functioneert tijdens die uren als een normale sluis. Op langere termijn bij hogere zeespiegelstijging zal deze sluitperiode toenemen totdat de open sluis permanent werkt als een reguliere sluis.

De toepassing en concrete uitwerking van elk van deze strategieën verschilt sterk per haven, en wordt in de paragrafen hieronder geduid per kusthaven. Dit leidt dus tot een bepaalde waaier aan alternatieven per haven.



Figuur 5-16: Illustratie van de beschermingsstrategie van een open sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.5 Nieuwpoort

In het kader van het Masterplan Kustveiligheid wordt momenteel gebouwd aan een stormvloedkering. Deze wordt aangenomen als bestaande toestand, net zoals de geplande uitbreiding van de jachthaven.

Voor de haven van Nieuwpoort worden twee redelijke alternatieven voorgesteld (zoals getoond op Figuur 5-17):

- Een sluis ter hoogte van Langbrug;
- Een sluis ter hoogte van de (nieuwe) jachthaven.

Er is ook een derde, gecombineerd alternatief dat de eerste twee combineert tot een alternatief waarbij de keuze voor de locatie van de aan te leggen sluis aan toekomstige generaties wordt overgelaten.

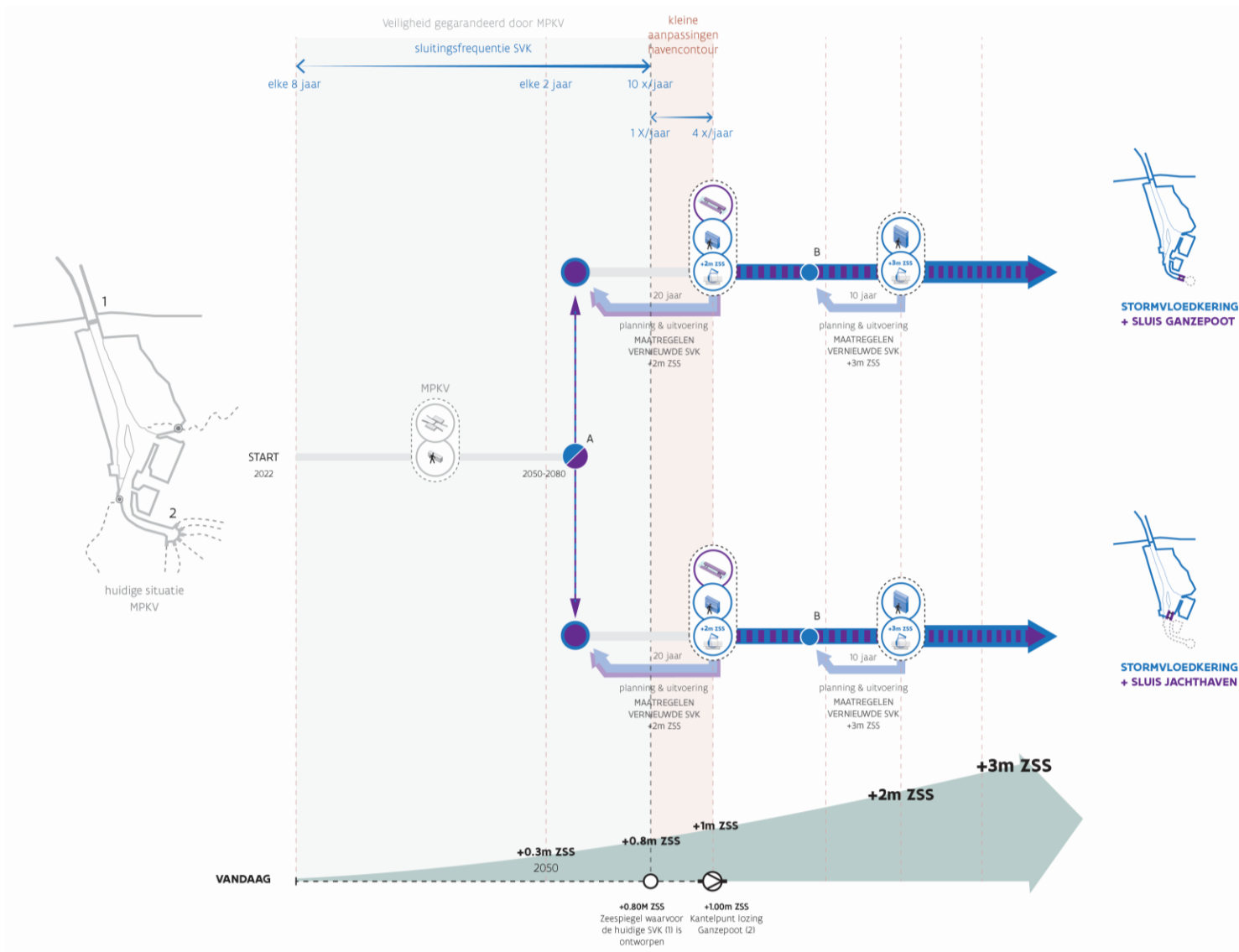


Figuur 5-17: Voorgestelde alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

In elk alternatief vervangt de nieuwe sluis de beschermende functie van het huidige sluisencomplex De Ganzenpoot. Het huidige sluisencomplex De Ganzenpoot zelf vervangen door een hogere nieuwe versie wordt als niet redelijk beoordeeld. Dat komt omdat het sluisencomplex beschermd erfgoed is en omdat er te weinig plaats is om in de toekomst ook extra (afwaterings)pompen te plaatsen. Die zouden nodig zijn om het water van het achterland naar zee te pompen omdat natuurlijke (gravitaire) afwatering door de stijgende zeespiegel niet meer zal kunnen.

Elk van de drie redelijk bevonden alternatieven stelt ook voor om bij hogere zeespiegelstijging opnieuw een hogere en sterkere stormvloedkering te bouwen op dezelfde locatie als de in aanbouw zijnde stormvloedkering. Een alternatief met volledig open havenmond wordt buiten beschouwing gelaten omdat er een stormvloedkering aanwezig zal zijn in de havenmond. Een alternatief met een sluis of open sluis op de plaats in de havenmond waar vandaag een stormvloedkering in aanbouw is, wordt ook niet redelijk bevonden. De reden daarvoor is het behouden van het estuariene karakter op deze plek. Het betreft een zone met een uitzonderlijke natuur, waar zoet en zout water samenkomen. Bovendien is het een Natura 2000 gebied, wat betekent dat dit natuurgebied Europees beschermd is.

De alternatieven voor de zeehaven van Nieuwpoort zijn in de paragrafen hieronder verder uitgewerkt. In Figuur 5-18 hieronder is een roadmap weergegeven, waarop wordt getoond wanneer bepaalde keuzemomenten voor de alternatieven zijn, wat duidelijk laat zien welke verschillende "paden" gevolgd kunnen worden.



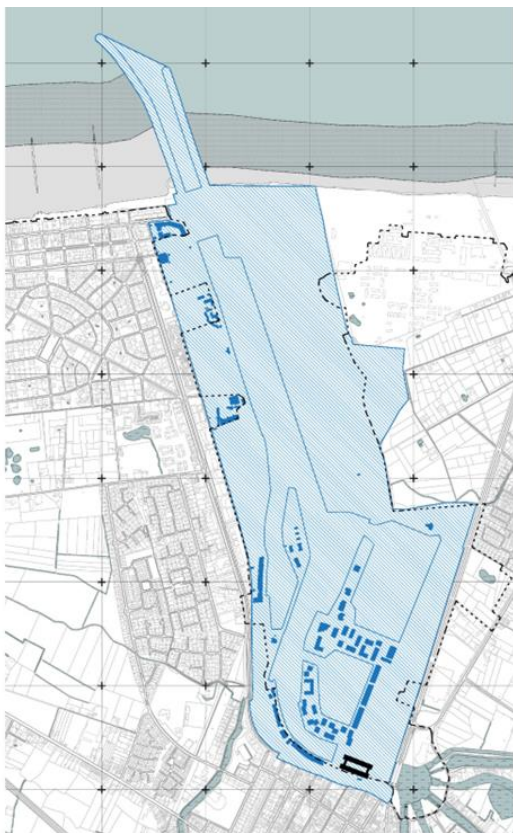
Figuur 5-18: Roadmap alternatieven Nieuwpoort. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.5.1 Sluis bij Langbrug

Het alternatief 'stormvloedkering + sluis aan de Langbrug (N34)' bouwt verder op de huidige situatie. De huidige stormvloedkering (in aanbouw) in Nieuwpoort kan behouden worden tot +1 m zeespiegelstijging, mits het voorzien wordt van kleine ophogingen in de haven. De sluitfrequentie neemt dan toe, tot 10 keer per jaar. Om bestand te zijn tegen een zeespiegelstijging hoger dan +1 m moet de huidige stormvloedkering vernieuwd worden. Er wordt voor deze nieuwe stormvloedkering uitgegaan van een sluitfrequentie van 1 keer per jaar tot +3 m zeespiegelstijging, mits het gradueel ophogen van terreinen, kaaien en kaaimuren in de haven. Om het achterland te beschermen moet daarnaast zeewaarts van het bestaande sluisencomplex de Ganzepoot een nieuwe sluis voorzien worden. In dit alternatief wordt voorgesteld om deze sluis met bijhorende pomp gemalen net zeewaarts van de bestaande Langbrug te realiseren. De exacte locatie van de nieuwe sluis is nog niet bepaald. De dimensies van de sluis Langbrug worden weergegeven in Tabel 5-1.

Tabel 5-1: Indicatieve dimensies sluis Langbrug (Nieuwpoort).

Sluis	Lengte (m)	Breedte (m)	Aantal kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Langbrug	60	16	1	960	-4,8	7,4	8,4	9,4



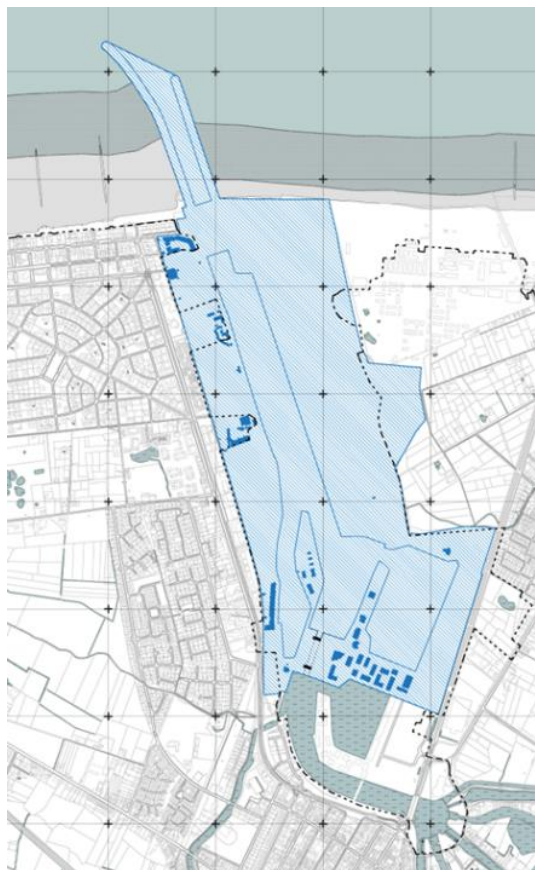
Figuur 5-19: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Nieuwpoort bij een bescherming met stormvloedkering en een sluis ter hoogte van de Langbrug (N34). Ter hoogte van de havens neemt het lint de vorm aan van een oppervlak dat de ruimte omvat waarin de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen kunnen opgenomen worden. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.5.2 Sluis bij de (nieuwe) jachthaven

Het alternatief 'stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven' is vergelijkbaar met het vorige alternatief, maar hierbij wordt een nieuwe sluis voorzien ten zuiden van de bestaande jachthavens ter hoogte van de nieuwe jachthaven, in plaats van ter hoogte van de Langbrug. De dimensies van de sluis 'Nieuwe Jachthaven' worden weergegeven in Tabel 5-2.

Tabel 5-2: Indicatieve dimensies sluis nieuwe Jachthaven (Nieuwpoort).

Sluis	Lengte (m)	Breedte (m)	Aantal kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Nieuwe Jachthaven	130	25	1	3.250	-4,8	7,4	8,4	9,4

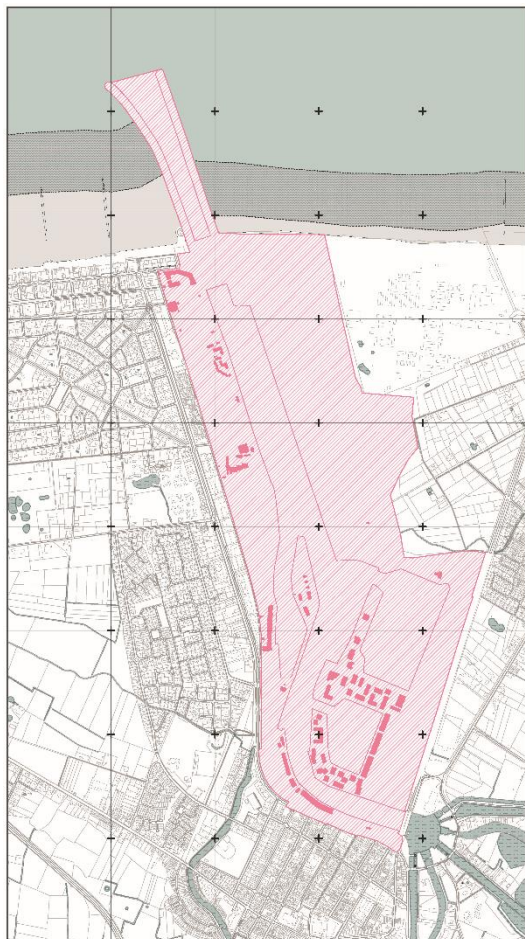


Figuur 5-20: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Nieuwpoort bij een bescherming met stormvloedkering en een sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.5.3 Gecombineerd alternatief: sluis ofwel bij langbrug ofwel de jachthaven

Dit gecombineerde alternatief is een combinatie van de twee vorige alternatieven, waarbij de keuze voor de locatie van de sluis pas in de toekomst gemaakt wordt. Het resulterende beschermingslint is dan ook de optelsom van de linten voor de twee andere alternatieven.

In Nieuwpoort is er nog ruime tijd om beslissingen te nemen. Dat is ook logisch, aangezien er nu een stormvloedkering wordt gebouwd in het kader van Masterplan Kustveiligheid die beschermt tegen stormvloeden in combinatie met +0,8 m zeespiegelstijging. Dat maakt dat hier pas een beslissing genomen dient te worden tegen 2080 of bij een verwachte zeespiegelstijging van +1 m, en op voorwaarde dat er in de haven zelf beperkte ingrepen plaatsvinden zoals het ophogen van een aantal specifieke oppervlakken.

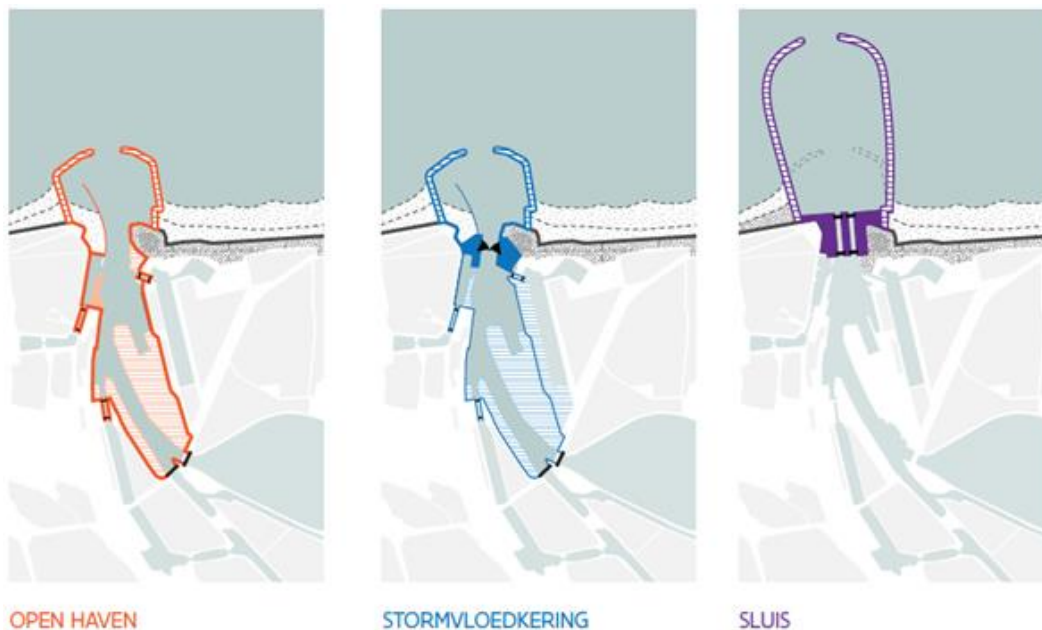


Figuur 5-21: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief in de haven van Nieuwpoort. De donkerroze vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen binnen dit lint. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.6 Oostende

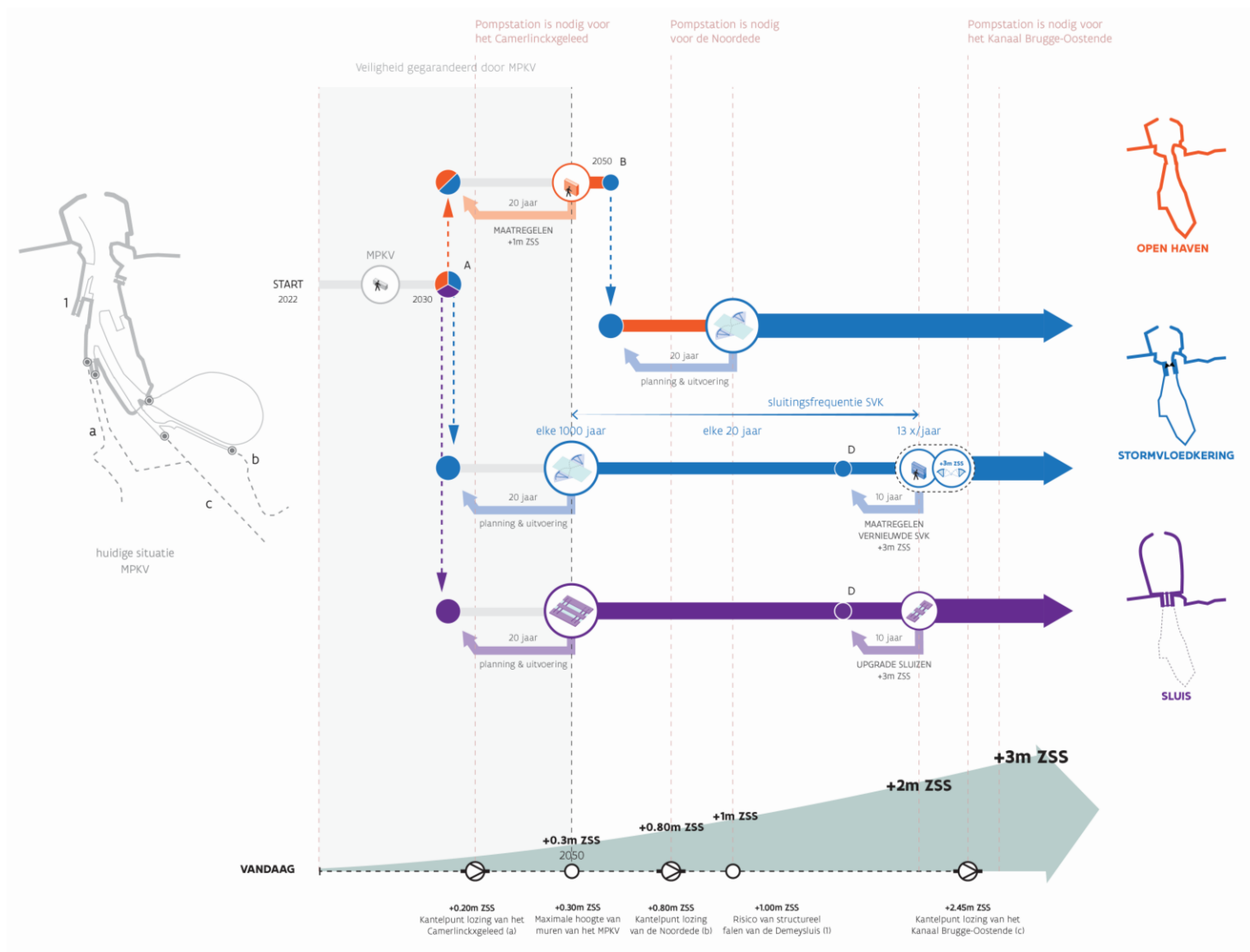
Voor de haven van Oostende worden de volgende redelijke alternatieven voorgesteld (zie Figuur 5-22):

- Een open haven tot +1 m zeespiegelstijging en een stormvloedkering vanaf +1 m zeespiegelstijging;
- Een stormvloedkering vanaf +30 cm zeespiegelstijging;
- Een sluis vanaf +30 cm zeespiegelstijging;
- Er is ook een gecombineerd alternatief bestaande uit de drie vorige alternatieven.



Figuur 5-22: Voorgestelde beschermingsstrategieën voor de haven van Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

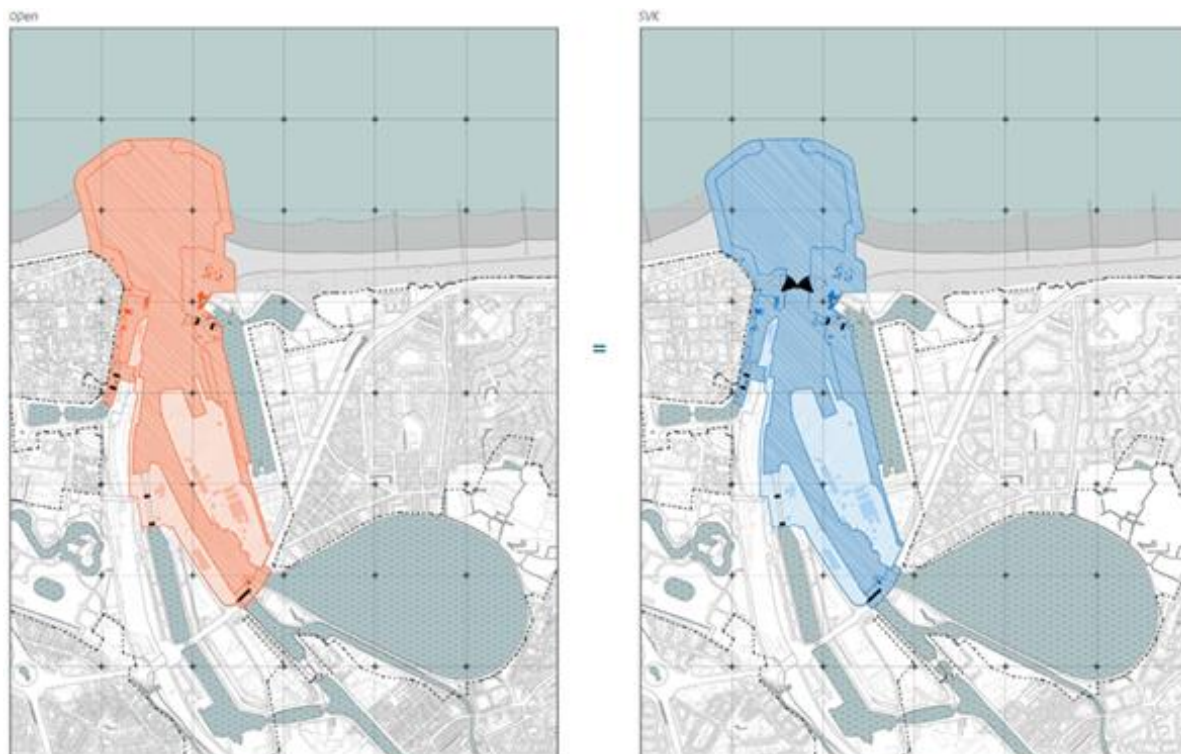
De alternatieven voor de zeehaven van Oostende worden in de paragrafen hieronder verder uitgewerkt. In Figuur 5-23 hieronder is een roadmap weergegeven, waarop wordt getoond wanneer bepaalde keuzemomenten voor de alternatieven zijn, wat duidelijk laat zien welke verschillende "paden" gevolgd kunnen worden.



Figuur 5-23: Roadmap alternatieven Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.6.1 Open haven met sprong naar stormvloedkering

In dit alternatief wordt er gestart met een open havenmond en extra ophogingen rondom de haven om te beschermen tot +1 m zeespiegelstijging. Na +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien. Door deze beschermingsmaatregel zijn na +1 m zeespiegelstijging binnen de haven en op de rand van de stadskern (westkant van het lint) zelfs geen tot minimale verdere ophogingen nodig, en die zullen ook niet nodig zijn tot en met +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 5-24: Beschermingslint van het alternatief in de haven van Oostende bij een bescherming met open haven (figuur links, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (figuur rechts, blauw gearceerde zone). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.6.2 Stormvloedkering

Dit alternatief gaat uit van de bouw van een stormvloedkering. In tegenstelling tot het alternatief hiervoor wordt de stormvloedkering al eerder gebouwd, zodat deze operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging.

In dit alternatief zijn er tot +2 m zeespiegelstijging geen structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Dit geldt zowel op de haventerreinen zelf als rondom de haven. De stormvloedkering zal sluiten bij stormvloeden met een frequentie van ca. om de 1x/20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging, oplopend tot ca. 13x/jaar bij +2 m zeespiegelstijging.

Na +2 m zeespiegelstijging zijn structurele ophogingen wél vereist rondom de volledige haven en ook van de haventerreinen zelf om het vereiste veiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen. Lokaal zijn ophogingen tot 2,9 m ten opzichte van de huidige situatie nodig. De dimensies van de stormvloedkering worden weergegeven in Tabel 5-3.

Tabel 5-3: Indicatieve dimensies stormvloedkering Oostende.

SVK	Keerbreedte (m)	Bodempeil (mTAW)	Verval (m)	SVK	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Oostende	140	-8,9	6,9		14	15,5	17



Figuur 5-25: Beschermingslint van het alternatief in de haven van Oostende bij een bescherming met stormvloedkering. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.6.3 Sluis

Dit alternatief gaat uit van de bouw van een nieuwe sluis zodat deze operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging. Achter de nieuwe sluis zijn geen aanpassingen aan haventerreinen of zeeweringen nodig. De hoogteligging van de haventerreinen en de verbinding tussen de haventerreinen en het wateroppervlak kan dus blijven zoals deze is. Ook aan de grens met de stadskern van Oostende zijn geen aanpassingen vereist. Er is wel een aanzienlijke uitbreiding nodig van de bestaande havendammen (oftewel strekdammen) (zeewaarts en in de breedte), zodat schepen op een veilige manier de sluis kunnen binnenvaren. Onderzoek op projectniveau moet uitwijzen of gezien o.a. de bedrijfszekerheid, het scheepsaanbod en de wachtkosten dit effectief nodig is. De indicatieve dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-4.

Tabel 5-4: Indicatieve dimensies sluis Oostende.

Sluis	Lengte (m)	Breedte (m)	Aantal kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Oostende	250	50	2	12.500	-8,9	14	15,5	17



Figuur 5-26: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Oostende voor het alternatief met de sluis. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.6.4 Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk de keuze voor één van de vorige drie alternatieven nog (beperkt) uit te stellen. De roadmap (zie eerder in paragraaf 5.4.6) toont immers aan dat een keuze voor één van de voorgenoemde beschermingsstrategieën zich al zal aandienen tegen 2030. Dit betekent dat voor dit gecombineerde alternatief alle voorgaande alternatieven bekeken worden, en dus ook de omhullende optelsom van de eerder gepresenteerde beschermingslinten.



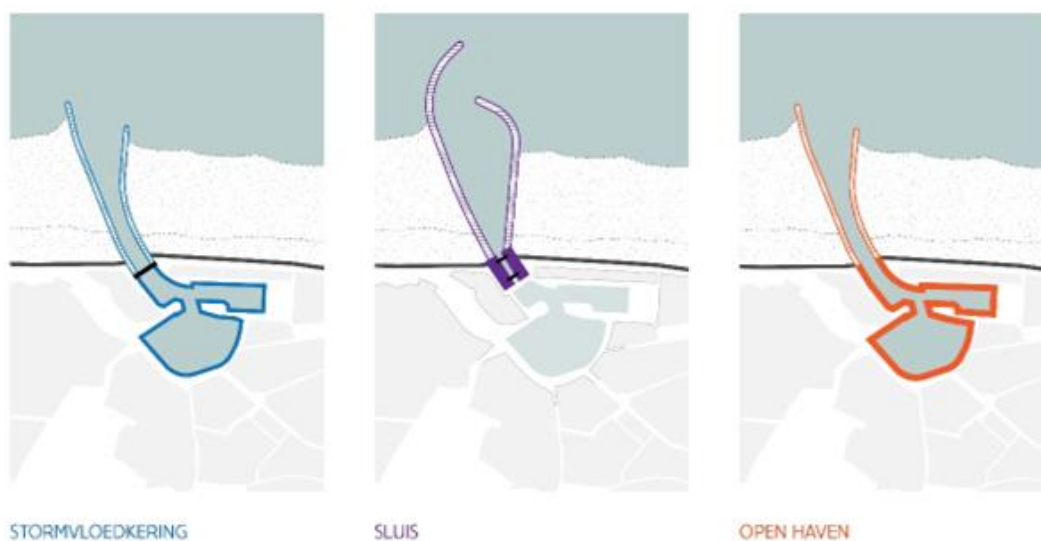
Figuur 5-27: Beschermingslint (roze gearceerde zone) voor het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze in de haven van Oostende. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7 Blankenberge

Voor de haven van Blankenberge worden in totaal vier alternatieven voorgesteld, plus een gecombineerd alternatief, zoals getoond op Figuur 5-28 hieronder. De alternatieven voor Blankenberge luiden als volgt:

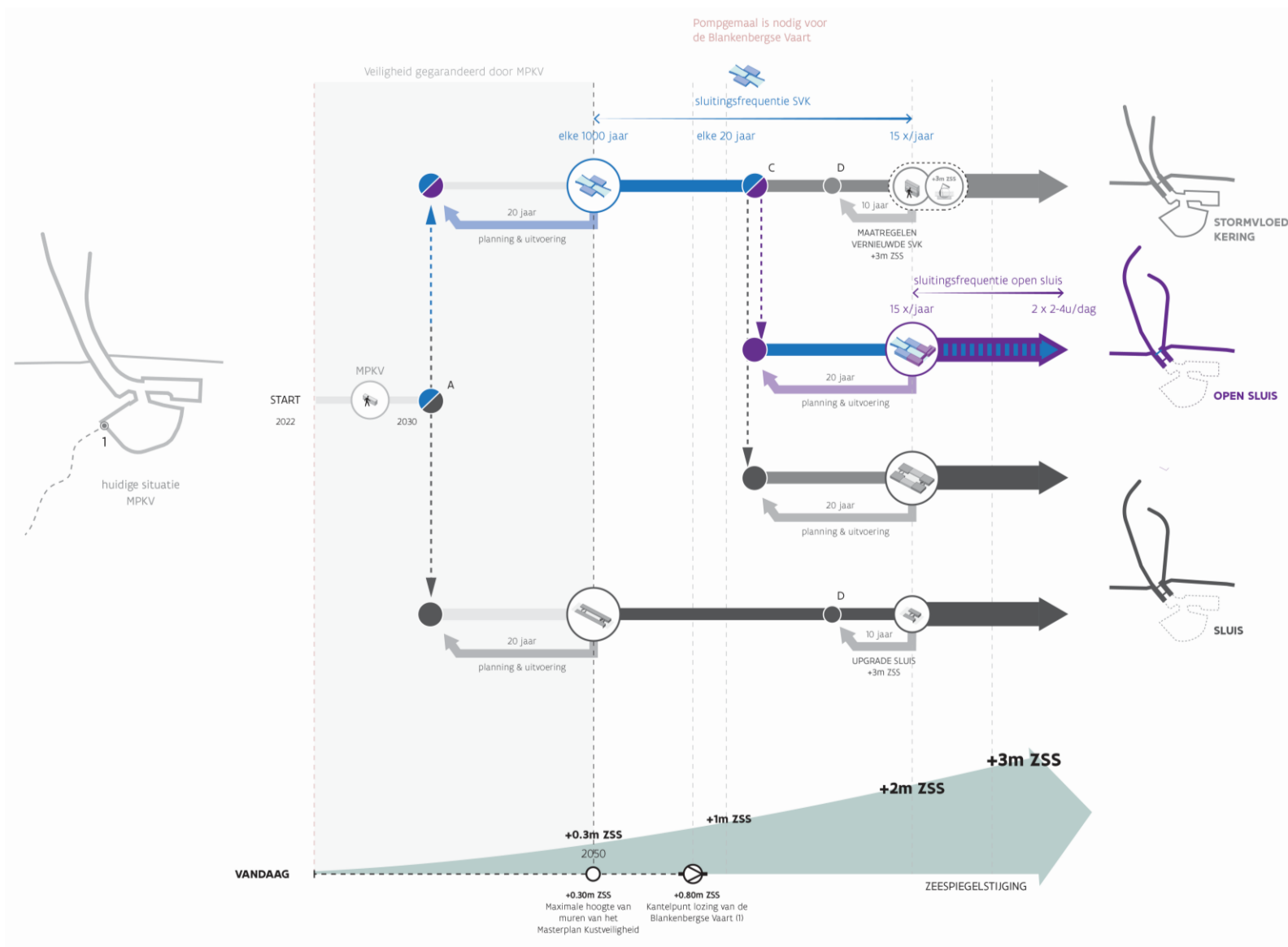
- Een stormvloedkering;
- Een stormvloedkering met sprong naar open sluis/keersluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Een stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Een sluis;

Het gecombineerde alternatief start met een stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze. Elk van deze alternatieven wordt hieronder apart besproken.



Figuur 5-28: Voorgestelde beschermingsstrategieën voor de haven van Blankenberge: stormvloedkering (links), sluis (midden), open sluis (rechts). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

De alternatieven voor de zeehaven van Blankenberge zijn in de paragrafen hieronder verder uitgewerkt. In Figuur 5-29 hieronder is een roadmap weergegeven, waarop wordt getoond wanneer bepaalde keuzemomenten voor de alternatieven zijn, wat duidelijk laat zien welke verschillende "paden" gevolgd kunnen worden.



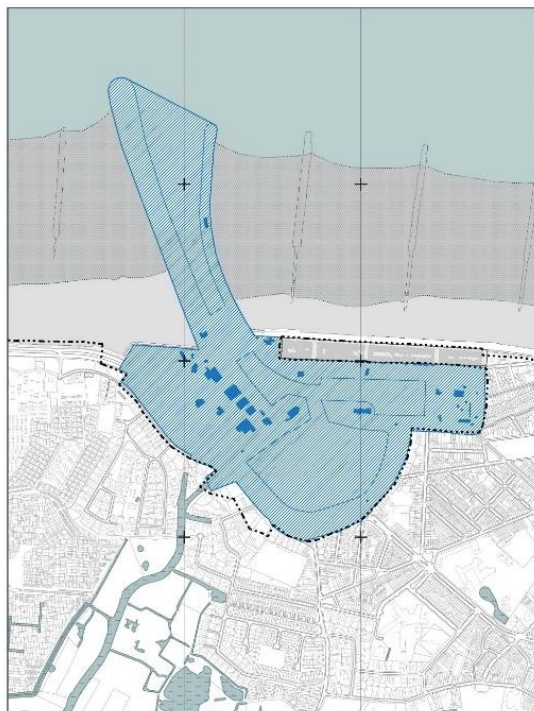
Figuur 5-29: Roadmaps alternatieven Blankenberge. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7.1 Stormvloedkering

Het alternatief stormvloedkering gaat uit van een stormvloedkering aan de havenmond die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. Pas bij +2 m zeespiegelstijging is er een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig. Dit in combinatie met beperkte ophogingen aan de haventerreinen en de zeekering. Tijdens stormcondities zal de haven, omwille van het dicht zetten van de stormvloedkering, niet toegankelijk zijn. De dimensies van de stormvloedkering worden weergegeven in Tabel 5-5

Tabel 5-5: Indicatieve dimensies stormvloedkering Blankenberge.

SVK	Keerbreedte (m)	Bodempeil (mTAW)	Verval (m)	SVK	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Blankenberge	35	-3	6,9		9	10	11



Figuur 5-30: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief met de stormvloedkering in de haven van Blankenberge. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7.2 Stormvloedkering met sprong naar open sluis/keersluis

In dit alternatief wordt eerst een stormvloedkering gebouwd die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging en tot +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een open sluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis. Er zijn dan geen bijkomende ophogingen in de haven nodig. In dit alternatief blijven de ophogingen in en rond de haven ook beperkt tot de zone van de stormvloedkering en sluis in combinatie met maximaal behoud van de nautische toegankelijkheid van de haven. De dimensies van de open sluis/keersluis worden weergegeven in Tabel 5-6.

Tabel 5-6: Indicatieve dimensies open sluis/keersluis Blankenberge.

Open sluis/keersluis	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Blankenberge	16	60	1	960	-3	9	10	11



Figuur 5-31: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7.3 Stormvloedkering met sprong naar sluis

In dit alternatief wordt er eerst een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. De toegankelijkheid van de haven en de doorlooptijd blijven min of meer behouden. Enkel tijdens stormcondities zal de haven niet toegankelijk zijn.

Tot +2 m zeespiegelstijging zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven noodzakelijk. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering vervangen worden door een sluis omdat een stormvloedkering quasi niet adaptief of aanpasbaar is. Om een veilige toegang tot de haven te hebben, moeten de bestaande havendammen wel beperkt zeewaarts uitgebreid worden. De dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-7.

Tabel 5-7: Indicatieve dimensies sluis Blankenberge.

SVK	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Blankenberge	16	60	1	960	-3	9	10	11



Figuur 5-32: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7.4 Sluis

In dit redelijk alternatief wordt in de havenmond een sluis voorzien. Achter de nieuwe sluis (landzijde) zijn geen aanpassingen aan het haventerrein of zeewering nodig. Om de sluis op een veilige manier te kunnen binnenvaren, is een zeewaartse uitbreiding van beide havendammen wel noodzakelijk. De dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-8.

Tabel 5-8: Indicatieve dimensies sluis Blankenberge.

Sluis	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Blankenberge	16	60	1	960	-3	9	10	11



Figuur 5-33: Beschermslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met een sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.7.5 Gecombineerd alternatief: stormvloedkering en uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk te starten met een stormvloedkering die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging tot +2 m zeespiegelstijging en dan de keuze voor de oplossing nadien (stormvloedkering, sluis of open sluis) nog uit te stellen. Dit betekent dat voor het beschermingslint van dit alternatief de omhullende, de optelsom, van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voorgesteld wordt.



Figuur 5-34: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberg bij een bescherming met stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.8 Zeebrugge

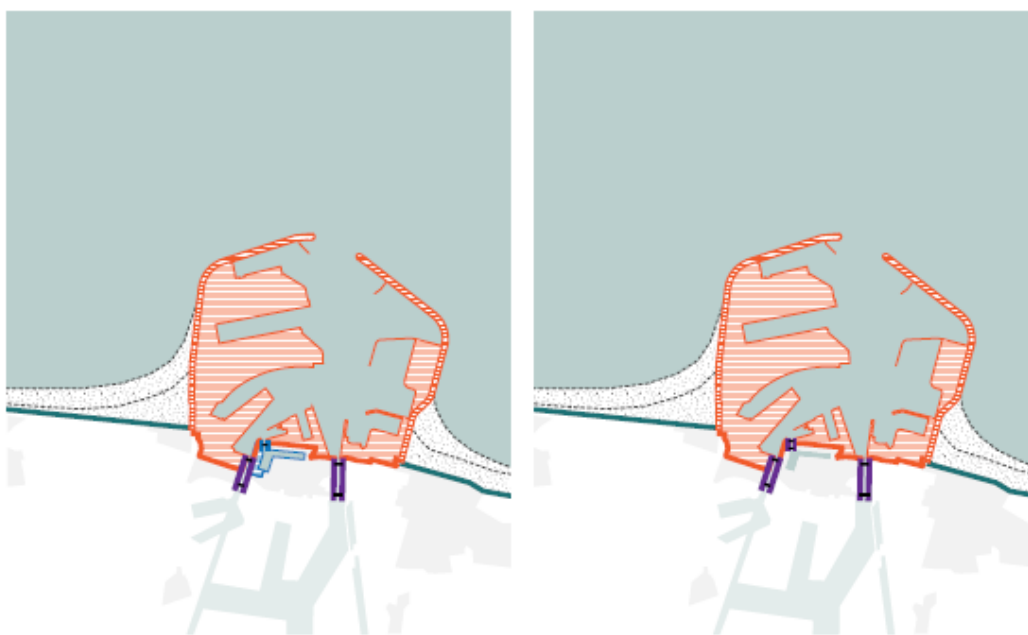
Voor de haven van Zeebrugge worden in totaal vier alternatieven voorgesteld. Voor de voorhaven wordt in elk van de alternatieven een open haven voorgesteld; vanwege nautische toegankelijkheid is dit de enige optie. Het openhouden van de havenmond houdt in dat er forse maatregelen nodig zijn aan:

- De haventerreinen binnen de voorhaven: vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en naarmate de zeespiegel stijgt moeten deze stapsgewijs verder worden opgehoogd;
- De zeekering, waaronder de sluisen en afwateringskanalen;
- Door het openhouden van de haven blijft deze permanent toegankelijk. Zo wordt er voorkomen dat de vaarvensters een grotere beperking gaan vormen.² Gezien de grote omvang van de voorhaven van Zeebrugge zal de kostprijs van dit alles zeer hoog zijn, zeker in vergelijking met de kostprijs van de meeste andere kustbeschermingsmaatregelen langs de kust.

Het verschil tussen de vier alternatieven zit in de voorgestelde beschermingsmaatregelen voor de **jachthaven** die helemaal achteraan in de voorhaven ligt. Gezien het specifiek karakter van de zone rondom de jachthaven in Zeebrugge worden daar lokaal, in combinatie met de open voorhaven, vier verschillende beschermingsstrategieën als alternatieven voorgesteld (zie Figuur 5-35):

- Open haven voorhaven + stormvloedkering jachthaven;
- Open haven voorhaven + stormvloedkering jachthaven met sprong naar open sluis;
- Open haven voorhaven + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis;
- Open haven voorhaven + sluis jachthaven.

Er is ook een gecombineerd alternatief, waarbij er wordt gestart met een stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze, waarbij de keuze tussen de eerste drie alternatieven naar een later moment wordt uitgesteld.



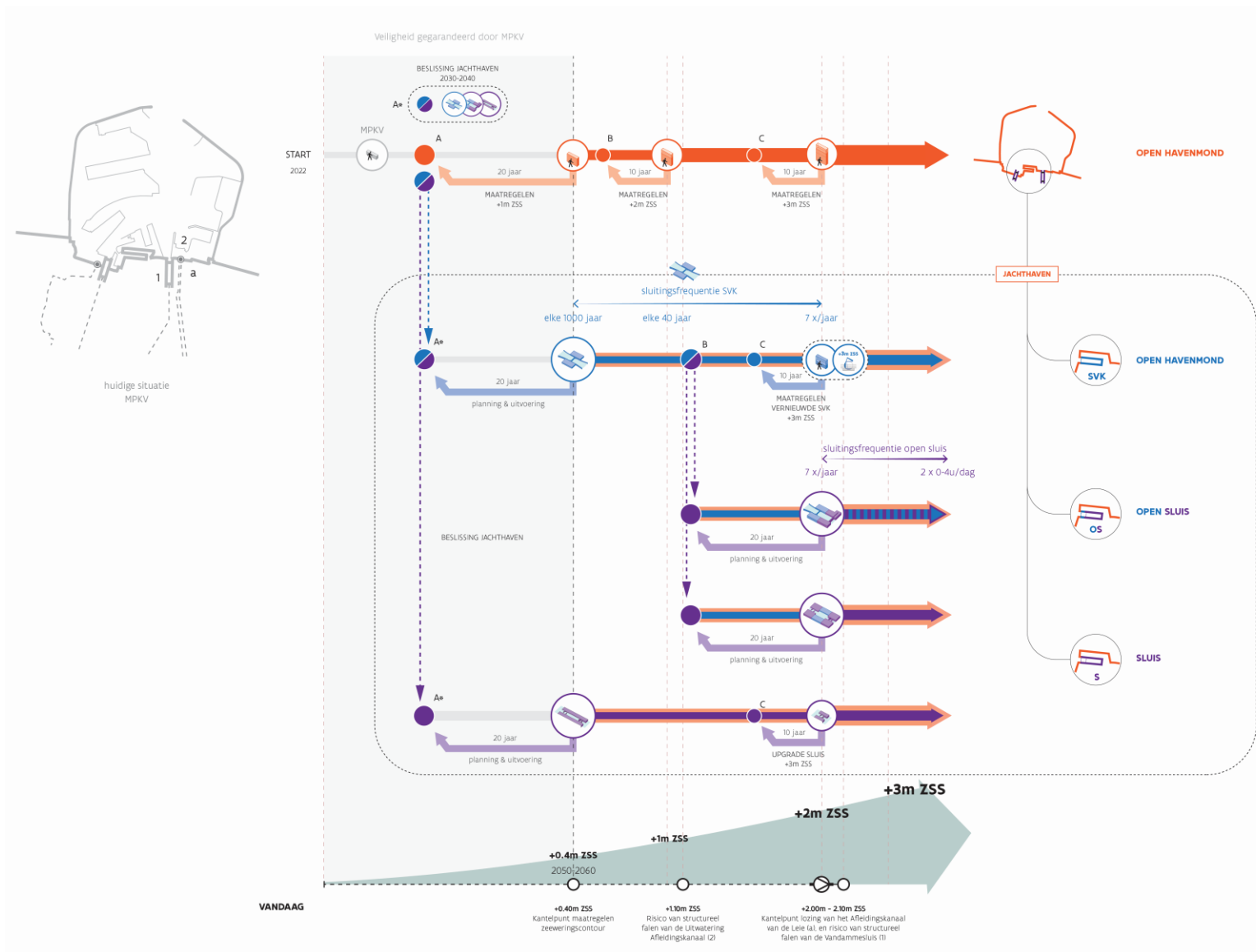
SVK in de jachthaven

Sluis in de jachthaven

Figuur 5-35: Voorgestelde alternatieven voor de haven van Zeebrugge. Open havenmond in de voorhaven met stormvloedkering SVK (links), sluis of open sluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

De alternatieven voor de zeehaven van Zeebrugge zijn in de paragrafen hieronder verder uitgewerkt. In Figuur 5-36 hieronder is een roadmap weergegeven, waarop wordt getoond wanneer bepaalde keuzemomenten voor de alternatieven zijn, wat duidelijk laat zien welke verschillende "paden" gevolgd kunnen worden.

² Een vaarvenster betekent dat schepen al naargelang het getij tijdens bepaalde uren (vensters) de haven niet binnen kunnen varen.



Figuur 5-36: Roadmap alternatieven Zeebrugge Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d)) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.8.1 Stormvloedkering jachthaven

Bij de jachthaven wordt een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en de jachthaven beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Daarna is een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig om te beschermen tegen stormvloed in combinatie met (beperkte) ophogingen rondom de jachthaven om de normale hoog waters te keren. De dimensies van de stormvloedkering worden weergegeven in Tabel 5-9.

Tabel 5-9: Indicatieve dimensies stormvloedkering jachthaven Zeebrugge.

SVK	Keerbreedte (m)	Bodempeil (mTAW)	Verval SVK (m)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Zeebrugge jachthaven	35	-6	6,6	8,9	9,9	10,9



Figuur 5-37: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven (deel voorhaven). Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.8.2 Stormvloedkering jachthaven met sprong naar open 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 open sluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis. De dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-10.

Tabel 5-10: Indicatieve dimensies open sluis/keersluis jachthaven Zeebrugge.

Open sluis/keersluis	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Zeebrugge jachthaven	16	60	1	960	-6	8,9	9,9	10,9



Figuur 5-38: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven met sprong naar open sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtijd) (IMDC. ORG. Arcadis), 2023).

5.4.8.3 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. 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 door middel van een sluis. De dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-11.

Tabel 5-11: Indicatieve dimensies sluis Zeebrugge.

Sluis	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Zeebrugge jachthaven	16	60	1	960	-6	8,9	9,9	10,9



Figuur 5-39: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge bij een met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven met sprong naar een sluis. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.8.4 Sluis jachthaven

In dit alternatief wordt een sluis gebouwd in de toegang van de jachthaven, in combinatie met een open voorhaven. De sluis is operationeel vanaf +0,4 m zeespiegelstijging. Door de bouw van een sluis in de toegang van de jachthaven, zijn er geen ophogingen meer nodig rondom rond de jachthaven. De dimensies van de sluis worden weergegeven in Tabel 5-12.

Tabel 5-12: Indicatieve dimensies sluis jachthaven Zeebrugge.

Sluis	Breedte (m)	Lengte (m)	Aantal Kolken	Oppervlakte (m ²)	Bodempeil (mTAW)	Kruin (+1 m ZSS) (m)	Kruin (+2 m ZSS) (m)	Kruin (+3 m ZSS) (m)
Zeebrugge jachthaven	16	60	1	960	-6	8,9	9,9	10,9



Figuur 5-40: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Zeebrugge met een open voorhaven en een sluis bij de jachthaven. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.8.5 Gecombineerd alternatief: stormvloedkering jachthaven 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 open sluis) nog uit te stellen. Dit betekent dat voor het beschermingslint van dit alternatief de omhullende, de optelsom van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voorgesteld wordt.



Figuur 5-41: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief in de haven van Zeebrugge met open voorhaven, stormvloedkering bij de jachthaven en met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

5.4.9 Aansluiting strand- en havenzones: aaneengesloten lint

Hierboven werden de voorgestelde alternatieven voor de strandzones en de havens afzonderlijk besproken. Om een aaneengesloten beschermingslint te kunnen bereiken, moet de zeekering in de strandzones (badplaatsen of duinen) aansluiten op de zeeveringscontour van de haven. Op die manier wordt een aangesloten kustbeschermingslint gecreëerd. Uit de studies die tijdens het co-creatie onderzoekstraject zijn uitgevoerd bleek dat elk alternatief voor de strandzones gecombineerd kan worden met elk alternatief voor de havens. Er bestaan wel enkele aandachtspunten, die hieronder worden beschreven.

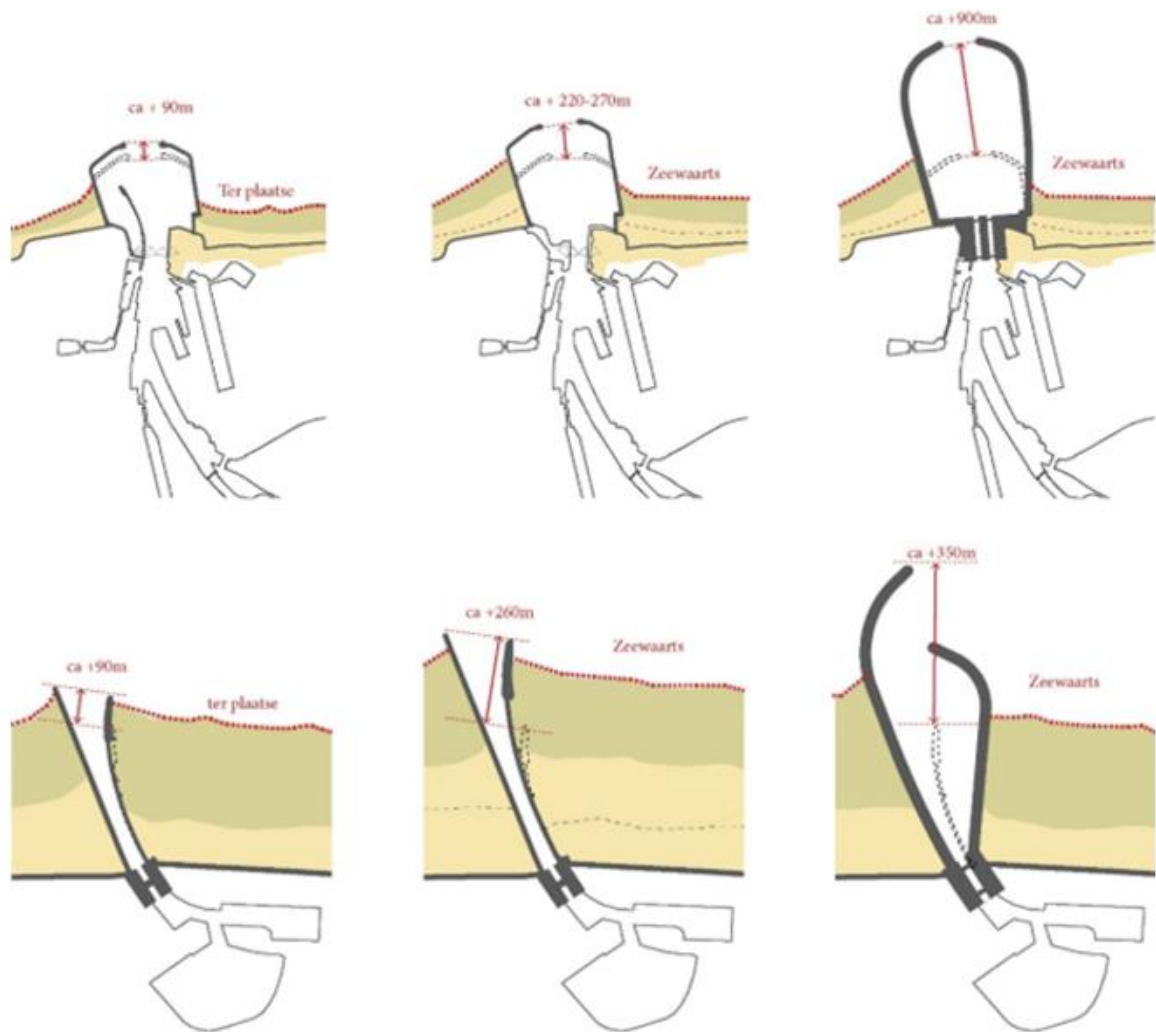
De aansluiting tussen strandzones en havens wordt in eerste instantie bepaald door de aanwezige havendammen ter hoogte van de havenmond. De havendammen zorgen enerzijds voor bescherming van de haventerreinen en afscherming van het havenbekken voor golven, en anderzijds voor een stabilisatie van de omliggende stranden om zo de verzanding van de vaargeul te beperken.

De noodzaak voor aanpassing van de havendammen hangt enerzijds af van de keuze voor het alternatief voor de omliggende strandzones en daarmee de breedte van de suppleties, en anderzijds van de keuze voor het alternatief met bijhorende beschermingsstrategie voor de haven zelf (open haven, stormvloedkering of sluis) (zie Figuur 5-42).

In het geval er voor een sluis gekozen wordt in de haveninkom, moeten de havendammen verhoogd worden om hetzelfde veiligheidsniveau en dezelfde operationele condities te behouden in de haven, maar ook verlengd worden omwille van nautische redenen zodat schepen stil kunnen komen te liggen voor het invaren van de sluis.

De integratie van het alternatief voor de strandzones en het alternatief voor havens wordt bepaald door de noodzaak tot aanpassing van de havendammen vanuit het perspectief van de strandzone en het perspectief van de haven. Er moet dan worden bekeken wat de potentiële impact is van deze keuze op ofwel het havenalternatief ofwel het alternatief voor de strandzones.

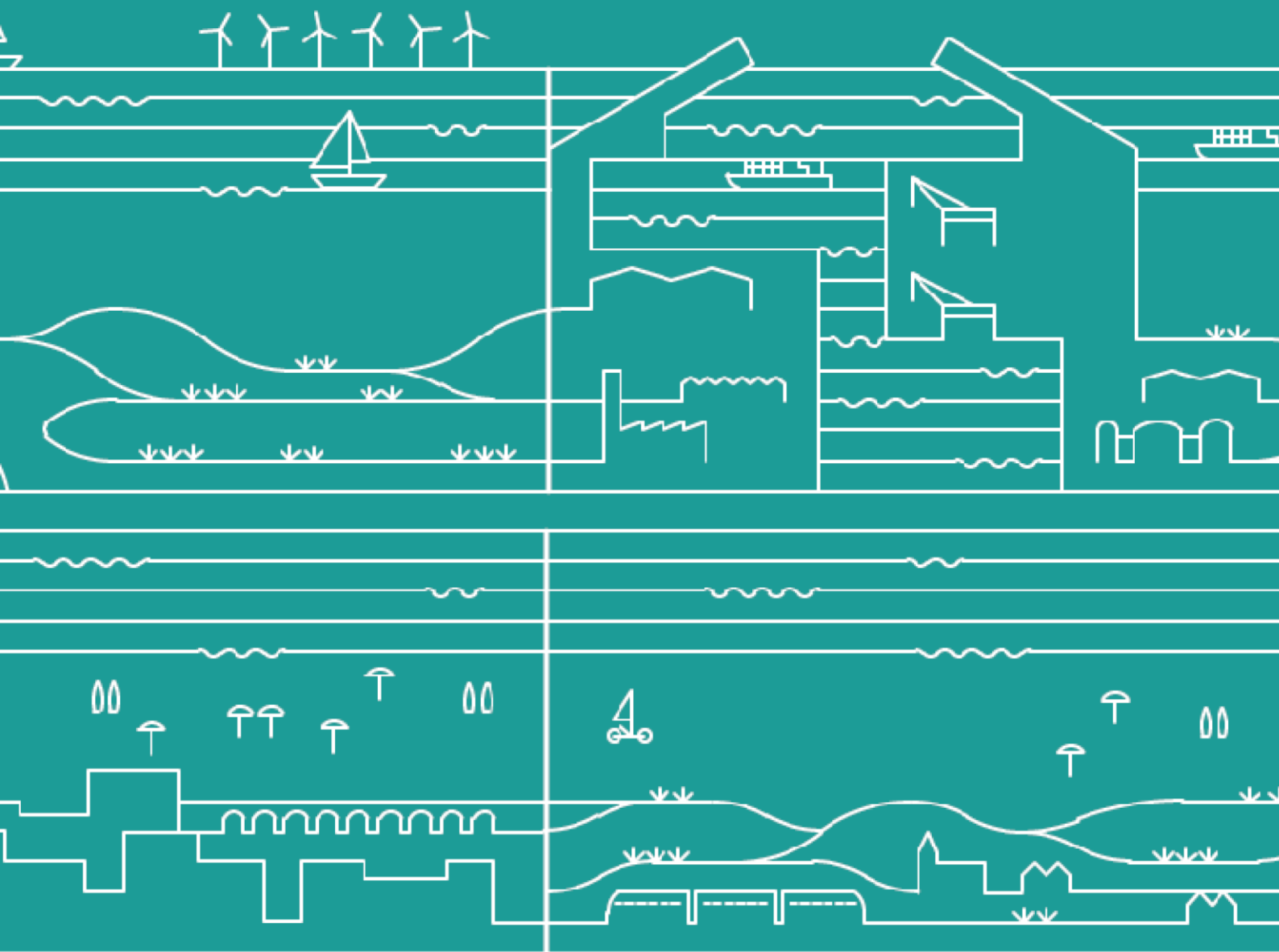
Tot slot zullen er in het uiteindelijke strategisch beleidsplan Kustvisie geen andere uitbreidingen van havens meegenomen worden dan deze die noodzakelijk zijn voor het functioneel maken van het voorgestelde alternatief om onze kust te blijven beschermen.



Figuur 5-42: Aansluiting strand- en havenzones: havendammen aanpassen in functie van het alternatief voor de haven – in het geval van geen sluis of wel een sluis in de havenmond. Blankenberge (onder) en Oostende³ (boven). De maatvoering is indicatief en zal in een volgende fase verfijnd worden. Bron: Onderzoeksnota Strategisch Beleidsplan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Voor de havens van Zeebrugge en Nieuwpoort wordt de sluis in de voorhaven of haventoeegang niet redelijk beschouwd. Hierdoor is er dus omwille van kustbescherming geen verlenging zeewaarts van de havendammen nodig. De bestaande havendammen moeten wel aangepast worden omwille van de aanpassingen in de strandzones ernaast, ten gevolge van de zeespiegelstijging.

³ Voor Oostende geldt dat verzanding mogelijk opgevangen kan worden door opvangdammen. Hier wordt vooralsnog uitgegaan van een *worstcasescenario*.



MKBA strandzones

6 MKBA Strandzones

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden voor iedere strandzone de resultaten van de MKBA toegelicht. De bespreking van resultaten start in 6.2 met een toelichting op de effecten die zijn onderzocht. Vervolgens worden de resultaten voor iedere strandzone toegelicht, van west naar oost. Deze toelichting heeft steeds dezelfde structuur; een bespreking van de individuele effecten, een toelichting op het MKBA-resultaat en de uitgevoerde gevoeligheidsanalyse. Een afsluiting van de MKBA Strandzones met een overzicht van de belangrijkste conclusies is te vinden in paragraaf 6.8.

Voor een aantal effecten geldt dat deze voor iedere strandzone hetzelfde zijn. Om herhaling te voorkomen, worden deze in paragraaf 0 besproken. Het gaat om de effecten *Landbouw* en *Drinkwater en omgeving* en *Vastgoed*. Uiteraard is de omvang van deze effecten wel opgenomen in de tabellen met MKBA-resultaten van iedere strandzone.

6.2 Onderzochte effecten MKBA strandzones

Tabel 6-1 geeft een overzicht van de effecten die zijn onderzocht in de MKBA voor de vier strandzones. Van ieder effect is aangegeven wat het type is (direct, indirect of extern) en is een inschatting gemaakt of het effect relevant en mogelijk onderscheidend is tussen de redelijke alternatieven. De uitkomsten van deze inschatting is opgenomen in de kolom 'Relevantie'. Een uitgebreide omschrijving van elk van deze effecten is te vinden in Bijlage 8.4A.1.

Tabel 6-1: Overzicht van de effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen voor de strandzones.

Effectencategorie	Effect	Type effect	Relevantie
Kustbescherming	Vermeden schade als gevolg van bescherming kust en achterland. ⁴	Direct	Onderscheidend per strandzone, maar niet binnen de varianten, omdat is aangenomen dat de varianten dezelfde mate van bescherming bieden. Dit effect is daarom niet relevant in de afweging.
Toerisme	Verandering van gebruik en belevingswaarde van de kust.	Direct	Mogelijk onderscheidend – Verandering in inkomsten/toegevoegde waarde uit toerisme en recreatie.
Visserij	Verandering van de visstand en de populatie van andere zeevruchten.	Direct	Mogelijk onderscheidend – Maatschappelijke impact en mogelijke gevolgen voor de visserij.
Aquacultuur	Overlap met en invloed op aquacultuuractiviteiten.	Direct	Mogelijk onderscheidend – Maatschappelijke en economische impact en mogelijke gevolgen voor aquacultuuractiviteiten.

⁴ Hier geldt de kanttekening dat dit effect voor de havens alleen is berekend voor de havenpolygoon, dus schade en slachtoffers binnen de havencontour, terwijl de baten van het beschermen van de havens eigenlijk groter zijn, omdat hiermee een groot deel van de schade en kosten in kustvlakte vermeden wordt. De informatie hiervoor is echter niet beschikbaar om deze verdeling goed te maken. Het gevolg hiervan is dat in deze MKBA de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat zijn en voor de strandzones overschat.

Effectencategorie	Effect	Type effect	Relevantie
Werkgelegenheid	Werkgelegenheid bij onderhoud en uitbating van kustaanpassingen.	Indirect	Onderscheidend – Afhankelijk van investeringskosten, fasering project en kosten beheer en onderhoud.
Effecten op vastgoed	Verandering in woningwaarde door aanpassing uitzicht en omgeving.	Extern	Mogelijk onderscheidend – afhankelijk van de aanpassingen in het landschap en veranderingen van de omgeving.
Ruimtebeslag en natuur	Ruimtebeslag van kustaanpassing en verandering in natuur	Extern	Mogelijk onderscheidend – afhankelijk van de aanpassingen in het landschap en veranderingen in de omgeving.
Landbouw, drinkwater en omgeving	Verandering van landbouwcondities	Extern	Mogelijk onderscheidend – de mate dat landbouw kan worden bedreven.
	Impact op zoetwaterlens voor winning drinkwater	Extern	Mogelijk onderscheidend – effect op de hoeveelheid zoetwater dat kan worden gewonnen.
Projectkosten	Realiseren van duin-, dijk- en hybridevariant en overige zaken zoals onderzoek, ontwerpen, projectmanagement en vergunningen (CAPEX)	Direct	Onderscheidend - kosten voor suppleties, duinen e.d. voor de verschillende stappen.
	Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	Direct	Onderscheidend – verschil in beheer en onderhoud door technische varianten.

Voor de projectkosten is het belangrijk om extra duiding te geven. De projectkosten voor de varianten duin, hybride en dijk bestaan uit een combinatie van kosten voor zand, duin, dijk, boulevard en stormmuur. In alternatief 'Ter plaatse' (S) worden in elke variant (duin, hybride, dijk) kosten voorzien voor de aanleg van een dijk in bepaalde kustvakken. In 'Zeewaarts – in stapjes' wordt voor de verschillende varianten voornamelijk gebruik gemaakt van zand om de varianten te realiseren. De kosten voor zand zijn over algemeen lager dan de kosten voor een dijk. Hierdoor is het mogelijk dat de aanlegkosten voor 'Zeewaarts – in stapjes' (M) in sommige gevallen lager kunnen zijn dan de aanlegkosten voor 'Ter plaatse' (S) bij verschillende ZSS-scenario's.

6.3 Identieke effecten strandzones

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is bepaald wat het effect is van de redelijke alternatieven bij verschillende niveaus van zeespiegelstijging voor Landbouw en Drinkwater en omgeving. Hieronder zijn de belangrijkste bevindingen uit het plan-MER samengevat.

6.3.1 Landbouw

Er worden geen noemenswaardige positieve ofwel negatieve effecten op landbouw verwacht van de verschillende alternatieven (geen effect (0) voor alle niveaus van zeespiegelstijging). De maatregelen veroorzaken slechts een heel beperkte verhoging van de zeewaartse drainagebasis van de bestaande zoetwatervoorraden in de duinen en onder de badplaatsen. Landwaarts kan dit ondersteunend gebeuren door een aangepast peilbeheer in de polders; dergelijke maatregelen liggen echter buiten de scope van Kustvisie.

6.3.2 Drinkwater en omgeving

Er worden geen noemenswaardige positieve ofwel negatieve effecten verwacht van de verschillende alternatieven (geen effect (0) voor alle niveaus van zeespiegelstijging) op de grondwaterwinningen voor drinkwater in De Panne, Koksijde en Knokke-Heist. De maatregelen veroorzaken slechts een heel beperkte verhoging van de zeewaartse drainagebasis van de bestaande zoetwatervoorraden in de duinen en onder de badplaatsen.

6.3.3 Effecten alternatieven op vastgoedwaarden

De alternatieven 'Ter plaatse' (S), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) hebben allen een impact op het uitzicht vanuit het aanwezige vastgoed zoals horeca en woningen. De mate van impact wordt bepaald door de variant die wordt gekozen in het alternatief *Duin*, *Hybride* of *Dijk*. Omdat nu nog niet duidelijk is wat de vormgeving en invulling van deze varianten gaat zijn, worden er in deze MKBA geen schattingen gemaakt van veranderingen in de waarde van het vastgoed, dat mogelijk positief of negatief wordt beïnvloed. Uit de Nederlandse studie naar de impact van verhoging van de Markermeerdijken op het vastgoed blijkt hoe hoger de (zeel)wering hoe groter het negatieve effect op de waarde van het vastgoed. De resultaten van deze studie zijn echter niet bruikbaar in deze studie. Ten eerste, de vormgeving van de zeewering verschilt in sterke mate met die van de Markermeerdijken. Op het eerste gezicht lijkt een dijk een grotere negatieve impact te hebben dan een duin. Maar, de casestudie in Katwijk geeft aan dat de impact op vastgoed sterk afhankelijk is van welke functies worden gecombineerd met de dijk (bijv. een parkeergarage of boulevard). Ten tweede, de invulling/uitvoering van deze varianten is niet het onderwerp van Kustvisie en is dus niet gekend. Het is dus in dit stadium niet mogelijk om een betrouwbare schatting van de effecten te maken.

In de Ecosysteemdienstenstudie is onderzocht wat de gevolgen van de alternatieven en varianten zijn op het zeezicht. Dit is vervolgens vertaald in een kwalitatieve score op het effect *Urbane recreatie*. Omdat dit criterium een (kwalitatieve) indicatie geeft van de mogelijke effecten op vastgoedwaarden als gevolg van verandering van zeezicht is het opgenomen in de tabellen met MKBA-resultaten.

6.4 Westkust

6.4.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden de effecten beschreven van de alternatieven voor de Westkust. Tijdens het onderzoek is besloten om voor de Westkust binnen de alternatieven 'Ter plaatse' (S), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) alleen de varianten *Duin* en *Hybride* te onderzoeken; de effecten van de variant *Dijk* worden daarom hier niet gerapporteerd. In paragrafen 6.4.2 t/m 6.4.4 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 6.4.5 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 6.4.6 gaat in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd. Paragraaf 6.4.7 bevat de belangrijkste conclusies ten aanzien van de Westkust.

6.4.2 Directe effecten

6.4.2.1 Kustbescherming: baten bescherming kust en achterland

In Tabel 6-2 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de Westkust. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, met name herstel van schade en (dodelijke) slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. De baten verschillen niet tussen de alternatieven 'Ter plaatse' (S), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L); daarom zijn de baten enkel voor ieder ZSS-scenario gerapporteerd.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten mogelijk zijn onderschat. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten.

Voor alle alternatieven geldt dat de totale baten van bescherming toenemen met hogere niveaus van zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn de baten – oftewel de vermeden schade en slachtoffers – dus het grootst. Dit is logisch, aangezien bij een hoger niveau zeespiegelstijging het zeewater tot verder in het land doordringt (zie paragraaf 3.2.2) en er dus meer schade en slachtoffers zijn die worden vermeden. De getallen in Tabel 6-2 presenteren de contante waarde van kustbescherming voor de scenario's +1 m, +2 m en +3 m ZSS in 2100.

Tabel 6-2: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Westkust voor +1 m, +2 m en +3 m ZSS in 2100.

Zeespiegelstijging	Vermeden schade	Vermeden slachtoffers	Totale baten bescherming
+1	€ 67,1 mln	€ 42,5 mln	€ 109,6 mln
+2	€ 4.679,7 mln	€ 3.030,0 mln	€ 7.709,7 mln
+3	€ 23.598,5 mln	€ 36.197,1 mln	€ 59.786,6 mln

6.4.2.2 Toerisme en recreatie

Voor iedere strandzone is bepaald wat de gevolgen zijn van een verandering in droogstrandbreedte voor de economische toegevoegde waarde uit toerisme en recreatie. Deze verandering is berekend door middel van een economisch model; meer details over de aanpak voor deze berekeningen is te vinden in Bijlage 8.4A.4. Eerst is geanalyseerd of er sprake is van een (ruimtelijk) knelpunt. Vervolgens is bepaald of een alternatief leidt tot oplossing of vergroting van een knelpunt dus een verandering in toegevoegde waarde. Aan de Westkust zijn echter geen knelpunten. Daarom is voor de gehele Westkust geen verandering in toegevoegde waarde voor toerisme en recreatie berekend en wordt dit effect niet meegenomen in dit deel van de MKBA.

Het is belangrijk om te vermelden dat een strand ook een waarde heeft wanneer er geen sprake is van inkomsten uit toerisme en recreatie. Een belangrijke ecosysteemdienst is belevingswaarde. Het nut of genot dat een bezoeker ervaart van het aanwezig zijn op het strand, het zeezicht, etc. In deze MKBA is de verandering in belevingswaarde niet bepaald. In het rapport over ecosysteemdiensten is, onder andere, dit effect wel kwalitatief bepaald. Daarom zijn de resultaten uit deze studie opgenomen (bron: plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis, 2023)). In het plan-MER zijn de effecten van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten beoordeeld. Dit omvat verschillende bestaande en eventueel toekomstige toeristische aspecten, en is onderverdeeld in de volgende subtypes:

- Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie;
- Strandrecreatie: droogstrand- of duinrecreatie;
- Watersportrecreatie: natstrandrecreatie, kleinzeilerij, surfers.

In het MER is bepaald wat het effect is van bepaalde alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen bij verschillende niveaus zeespiegelstijging voor deze verschillende subtypes van toeristische belevingsaspecten. In Tabel 6-3 zijn de resultaten vanuit het MER weergegeven voor de Westkust, voor elk van de alternatieven.

In Bijlage 8.4A.5 worden de kwalitatieve effecten per subtype recreatie zoals opgenomen in Tabel 6-3 verder toegelicht. Voor de Westkust zijn dijken nooit een kustbeschermingsmaatregel; dus in onderstaande tabel zijn enkel hybride en duin opgenomen.

Voor urbane recreatie varieert het effect van negatief naar positief, afhankelijk van het niveau van zeespiegelstijging en het alternatief. De effecten hangen hier met name af van het ofwel behouden van ofwel verlies van zeezicht; deze ontwikkelingen brengen respectievelijk positieve en negatieve effecten met zich mee. Daarnaast zorgen uitbreiding van de boulevard en daarmee uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden voor een positief effect. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn de effecten licht negatief tot licht positief, maar bij de andere alternatieven variëren de effecten sterker, vooral bij Hybride. Een zeer positief effect betekent hier dus vaak behoud van zeezicht en uitbreidingsmogelijkheden; negatieve effecten betekenen daarentegen vaak verlies van zeezicht en geen extra ruimte.

De effecten op strandrecreatie zijn ietwat eenduidiger. De effecten zijn hier vooral afhankelijk van de droogstrandbreedte en afstand tot de (laagwater)lijn. Hoe breder het strand en hoe korter de afstand tot het water, des te positiever het effect. Een smaller strand zorgt namelijk voor hogere recreatiedruk en minder diversiteit. Duinen hebben daarnaast een milderende werking, omdat zij kansen bieden voor recreatie. Bij het alternatief 'Ter plaatse' leidt dit tezamen te allen tijde tot een zeer negatief (-3) effect op strandrecreatie, door sterk verminderde droogstrandbreedte. Bij 'Zeewaarts in stapjes' variëren de effecten van licht negatief naar licht positief; bij lage zeespiegelstijging is het effect negatief (-1). Bij het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' geldt altijd een licht positief (+1) effect, o.a. ten gevolge van grotere droogstrandbreedte. Zoals eerder opgemerkt zijn er langs de Westkust geen (ruimtelijke) knelpunten die de ontwikkeling van recreatie en toerisme beperken.

Het effect op natstrandrecreatie is ten allen tijden licht positief (+1), ongeacht het alternatief en niveau ZSS. De meest belangrijke factor hier is de natstrandbreedte: hoe breder deze is, des te positiever het effect. Andere aspecten die een rol spelen in het bepalen van de effecten zijn o.a. toegankelijkheid van het strand en de zee, aanwezigheid van strandhoofden, en supplementen.

De effecten op surfers zijn positiever bij kleinere afstand tot het water (kleinere strandbreedte). Het effect op surfers is positief (+2) in het alternatief 'Ter plaatse' door een kleinere afstand tot het water, maar neutraal tot zeer negatief (-2/-3) voor de andere twee alternatieven: hier schuift de waterlijn steeds verder zeewaarts op, wat de afstand tot het water voor surfers vergroot. Welke factoren ook een rol spelen zijn de ligging van surfclubs (bijv. voor/achter duin, op boulevard) en in hoeverre surfers hinder ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen.

Voor de kleinzeilerij is met name de droogstrandbreedte van belang, in verband met het stallen van boten op het droge. De aanwezigheid van clubs en badplaatsen verhoogt de ruimtelijke druk en heeft daarmee een negatief effect op de kleinzeilerij. Of een kleinzeilerij-club voor of achter een ingreep terecht komt is ook bepalend, aangezien dit de toegang tot het strand en de zee bepaalt. Dit tezamen zorgt er bij het alternatief 'Ter plaatse' voor dat er altijd een negatief (-2) effect is, met name door kleinere droogstrandbreedte en hoge ruimtelijke druk. Het omgekeerde is het geval bij 'Zeewaarts in één sprong', waarbij altijd een positief (+2) effect geldt. Bij 'Zeewaarts in stapjes' zijn de effecten gevarieerder, van neutraal tot positief.

Tabel 6-3: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Westkust, bij verschillende kustbeschermings-maatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Westkust	Alternatieven																	
	'Ter plaatse'						'Zeewaarts – in stapjes'						'Zeewaarts – in één sprong'					
	Duin			Hybride			Duin			Hybride			Duin			Hybride		
Kustbeschermings-maatregel	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kwalitatief effect: Urbane recreatie	0	-1	-1	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+2/+3	+1/+2	+1/+2
Kwalitatief effect: Strandrecreatie	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-	+1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Kwalitatief effect: Natstrandrecreatie	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Kwalitatief effect: Surfers	+2	+2	+2	+2	+2	+2	0	-2	-2/-3	0	-2	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3
Kwalitatief effect: Kleinzeilerij	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	+1	+2	0	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2

6.4.2.3 Visserij

De effecten op de visserij zoals hieronder beschreven zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Hier zijn o.a. effecten op kustscheepvaart (routes) en vis- en paaigronden opgenomen, omdat zij opeenvolgend effect hebben op de visserij.

Effecten op kustscheepvaart

De impact op scheepvaart is in alternatief 'Ter plaatse' erg beperkt. Gezien in dit alternatief geen zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn optreedt, blijven de vaarroutes ongewijzigd. De havendammen zullen in dit alternatief ca. 90m worden verlengd omwille van aansluiting op de strandzones, waardoor de gebruikers van kustnabije wateren, waaronder de kustvisserij, geen nautische effecten (0) zullen ondervinden.

Ongeacht de geplande verlenging van de havendammen (ca. 260m) om de aansluiting te verzekeren na aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, blijft de impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' beperkt (-1). De lokale inname van kustnabije wateren bij een gemiddelde zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 60 m) heeft weliswaar een directe impact op diens gebruikers (vooral recreatieve scheepvaart of recreatieve en kustvisserij). Deze impact is onafhankelijk van de gekozen variant (duin, hybride of dijk), maar is niet van die orde grootte dat de lokale niet-route gebonden scheepvaart zeer veel overlast ondervindt. Het effect op de kustvisserij wordt dus als beperkt negatief ervaren (-1).

In uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 90 m) en bijhorende stranduitbreiding, reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging. Gelijkaardig als voor 'Zeewaarts – In stapjes', wordt deze lokale inname van kustnabije wateren als beperkt negatief beoordeeld (-1). Mogelijke nautische effecten ten gevolge van verlenging van de havendammen zijn hetzelfde als bij het vorige alternatief.

Effecten op visserij

Ter hoogte van de Westkust bevinden zich rijke benthosgemeenschappen (habitats en organismen die in of op de bodem van de zee leven) dicht bij de kust. Garnalvisserij komt overal voor, en rondom de haven van Nieuwpoort is er een verhoogde intensiteit van sleepnet- en hengelvaartuigen. Kenmerkend voor de zone is ook de aanwezigheid van garnalvisserij te paard (vnl. ter hoogte van Oostduinkerke), welke erkend is als UNESCO erfgoed. Deze vissers vertrekken te paard vanop het strand, waardoor de flauwe hellingsgraad van de huidige stranden belangrijk is voor hen.

Het effect bij het alternatief 'Ter plaatse' is als neutraal beoordeeld, bij elk scenario ZSS en voor zowel duin als hybride. Bij dit alternatief is de impact op de vooroever bij zeespiegelstijging tijdelijk van aard, doordat er stapsgewijze suppletie van strand plaatsvindt. Er wordt steeds eenzelfde hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever beoogd als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren verzekerd blijft. De suppleties houden een verstoring van de ondiepe gemeenschappen in de vooroever in, maar gezien het tijdelijk karakter zal dit nagenoeg geen impact hebben op de visserijsector. Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief. Gezien de laagwaterlijn in dit alternatief behouden blijft zal er ook geen inname van bestaande vis- of paaigronden zijn.

Bij het alternatief 'Zeewaarts in stapjes' geldt een neutraal effect bij +1 m ZSS, en een licht negatief (-1) effect bij +2 m en +3 m ZSS. Gezien ook in dit alternatief een gelijkaardige hellingsgraad van strand en vooroever wordt beoogd, blijft de toegankelijkheid tot de zee voor de garnalvissers te paard wel gegarandeerd. Er worden geen noemenswaardige veranderingen in hydrodynamica of sedimenttransport verwacht in dit alternatief. Dit alternatief houdt een graduele verschuiving van de laagwaterlijn in, welke vanaf +2 m ZSS nodig is. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen verstoord (suppleties), en treedt er permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand. De verschuiving van de laagwaterlijn houdt meteen ook een verschuiving van de 3 NM zone voor kustvisserij in. De zone waarin (recreatief) gevist kan worden blijft weliswaar even breed (dus geen verlies in oppervlakte visgronden), maar zal er een permanente inname van de huidige ondiepe kustwateren optreden. Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde vissoorten zich elders zullen vestigen, waardoor een impact op de visserijsector niet uit te sluiten valt. Bij +1 m ZSS blijft de kustlijn behouden en betreft het echter enkel tijdelijke verstoring door de nodige suppleties op strand en vooroever, waardoor er nagenoeg geen effect wordt verwacht.

Bij het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' geldt een licht negatief (-1) effect bij +1 m ZSS, en een neutraal effect bij +2 m en +3 m ZSS. In dit alternatief vindt al vanaf +1 m ZSS een verschuiving van de laagwaterlijn plaats. De 3 NM-zone zal mee zeewaarts opschuiven. Naar effecten op de bestaande vooroevergemeenschappen en bijgevolg paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden als hierboven beschreven voor 'Zeewaarts – In stapjes' vanaf +2 m ZSS. De impact op de kustvisserijsector bij +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief dan ook als beperkt negatief (-1) beschouwd. In tegenstelling tot de situatie bij +1 m ZSS is er bij +2 m en +3 m ZSS enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld, wordt er nagenoeg geen bijkomend effect op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

6.4.2.4 Aquacultuur

De resultaten met betrekking tot aquacultuur zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Ter hoogte van de Koksijde bevindt zich een zeeboerderij, te Westdiep. Gezien de grote afstand van deze zeeboerderij tot de zone waarbinnen de maatregelen genomen zullen worden, samen met het gegeven dat de fysische omstandigheden in deze zone nauwelijks zullen wijzigen onder invloed van de verschillende alternatieven, wordt de impact op de bestaande zeeboerderij-activiteiten als neutraal beschouwd. Ook al treedt er in beide alternatieven 'Zeewaarts' (M en L) verschuiving van de laagwaterlijn op; de invloedssfeer van deze verschuiving reikt niet tot aan de zones waar aquacultuur en andere commerciële en industriële activiteiten (CIA-zones) plaatsvinden.

Hetzelfde als voor huidige aquacultuuractiviteiten, zullen de ingrepen in kader van Kustvisie voor de verschillende alternatieven geen belemmering vormen voor de eventuele verdere uitbouw van toekomstige activiteiten in huidige CIA-zones of op andere locaties in de kustnabije wateren. De impact van de alternatieven wordt daarom als licht positief (+1) beschouwd. Andere zones waar aquacultuuractiviteiten uitgebreid kunnen worden volgens het MRP 2020-2026 (Prinses Elisabeth-zone voor hernieuwbare energie) ter hoogte van de Westkust liggen te ver uit de kust (meer dan 35 km) om relevant te zijn in kader van Kustvisie.

Samenvattend geldt voor de Westkust een licht positief (+1) effect op de aquacultuur, ongeacht het niveau zeespiegelstijging of de kustbeschermingsmaatregel (duin, hybride). Zowel de huidige als toekomstige aquacultuuractiviteiten worden niet gehinderd door de alternatieven.

6.4.2.5 Projectkosten

In Tabel 6-4 is de contante waarde van de projectkosten van de alternatieven opgenomen. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten is te vinden in Bijlage 8.4A.8. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor het realiseren van de kustverdediging en aanpassingen aan de kustlijn (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). Zoals eerder toegelicht zijn dus voor de Westkust enkel varianten *Duin* en *Hybride* meegenomen. In de alternatieven *Duin* en *Hybride* zijn wel enkele dijk-elementen opgenomen.

De aanlegkosten en beheer- en onderhoudskosten zijn in alle ZSS-scenario's voor de variant *Duin* het laagst. De aanlegkosten zijn in alternatief 'Ter plaatse' (S) het laagst en in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) het hoogst. Voor sommige varianten zijn geen (additionele) beheer- en onderhoudskosten berekend, omdat de kosten voor beheer en onderhoud van in deze gevallen niet veranderen ten opzichte van de huidige situatie, omdat er bijvoorbeeld al kosten voor zandsuppletie gelden. In deze gevallen zijn kosten gerelateerd aan de kosten van andere componenten in het betreffende alternatief, bijvoorbeeld een 'dijk'.

Tabel 6-4: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Westkust per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)

Westkust	Alternatieven																	
	'Ter plaatse' (S)						'Zeewaarts – in stapjes' (M)						'Zeewaarts – in één sprong' (L)					
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Duin			Hybride			Duin			Hybride		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	50	81	123	61	101	156	55	123	188	55	123	208	137	182	231	151	210	286
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	1	1	1	4	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	5
Totale projectkosten	51	82	124	65	106	161	55	123	188	55	123	208	137	182	231	155	215	291

6.4.3 Indirecte effecten: Werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage G wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

In Bijlage 8.4A.7 is toegelicht hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

Tabel 6-5: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Westkust (in miljoenen euro, contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 0,8 mln	€ 0,8 mln	€ 1,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 1,5 mln	€ 0,8 mln	€ 2,7 mln
+2 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 2,6 mln	€ 4,4 mln	€ 4,7 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 3,7 mln	€ 4,4 mln	€ 6,3 mln
+3 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 5,9 mln	€ 9,2 mln	€ 8,6 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 8,1 mln	€ 10,9 mln	€ 12,3 mln

6.4.4 Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de ingrepen in de alternatieven en de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren (zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn) met aandacht voor ecologisch belang in het algemeen. In het plan-MER is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief is er een ruimtelijke overlap tussen de ingrepen in kader van Kustvisie en de vooroevergemeenschappen van bijna 200 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 44 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging. Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 23% voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte) en minder dan 1% voor de meer waardevolle natuur. Deze overlap is voornamelijk te wijten aan de vooroeveraanplanten. Hierdoor betreft het in dit alternatief een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de eerste paar meters vooroever. De laagwaterlijn blijft wel behouden in dit alternatief, waardoor er geen permanente biotoopwijziging zal optreden. De impact hiervan op de zeebodemgemeenschappen wordt dan ook als beperkt negatief (-) beoordeeld, gezien het tijdelijk karakter en de beperkte omvang relatief t.a.v. de totale oppervlakte van de vooroeverbiotoop. Er wordt ook verondersteld dat de gemeenschappen in staat zullen zijn om zich op relatief korte termijn aan te passen aan de veranderingen ten gevolge van de vooroeveraanplanten, gezien zij leven in een van nature dynamische omgeving. Daarnaast komen deze gemeenschappen aan de Westkust verspreid voor over een groter gebied, waardoor een vlotte herkolonisatie van verstoord gebied mogelijk is. Bij de tussenliggende

zeespiegelstijgingsscenario's van +1 en +2 m wordt dezelfde beoordeling aangehouden, gezien het telkens om eenzelfde tijdelijke verstoring gaat. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief zijn beperkt, gezien er ter hoogte van de haven van Nieuwpoort aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige havendammen en deze over het algemeen weinig mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur. Potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden worden dus als gering ingeschat.

- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief zal er zowel een permanente omvorming van het vooroeverbiootop tot natstrand (ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn) als een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen (ten gevolge van de vooroeversuppleties) optreden. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt de huidige laagwaterlijn echter zoveel mogelijk behouden, waardoor de impact op de bestaande natuur in de vooroever tijdelijk is. Daarom geldt hier een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee. Net zoals in alternatief 'Ter plaatse' worden er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn met gemiddeld ca. 62 m zeewaarts schuiven, waardoor een deel van de huidige vooroever zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal optreden. Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties gelden. In totaal zal voor beide effecten samen (tijdelijke verstoring + permanent biotoopverlies) ca. 252 ha minder waardevolle natuur (i.e. ca. 30% van het totale aandeel binnen deze zone) en ca. 85 ha meer waardevolle natuur (i.e. ca. 1% van het totale aandeel) van de huidige vooroever beïnvloed worden. Het betreft echter nog steeds een heel beperkt aandeel (1%) van de meest waardevolle kustnabije gemeenschappen, waar het voor de minder waardevolle gemeenschappen over een meer aanzienlijk aandeel (30%) van de gaat. Daarnaast gaat het ook om deels permanent biotoopverlies (bovendien in Natura 2000 gebied) en zijn er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden. Het effect op de natuurwaarden aan zeezijde wordt daarom als matig negatief (-2) beoordeeld, ongeacht de variant duin of hybride. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn nog eens ca. 30 m verder zeewaarts verschuiven en wordt ca. 10% biologisch minder waardevolle gemeenschappen bijkomend verstoord (zowel tijdelijk als permanent), versus ca. 0,5% biologisch meer waardevolle gemeenschappen. Deze verstoring wordt als beperkt negatief (-1) beschouwd, gezien de beperkte omvang van het permanente biotoopverlies. In totaal wordt er in dit alternatief in het worst-case scenario bij +3 m zeespiegelstijging voor de Westkust ca. 340 ha minder waardevolle (~40% van het totale aandeel) en ca. 123 ha meer waardevolle (~1,7% van het totale aandeel) natuur in de vooroever beïnvloed. Wederom zijn de potenties voor nieuwe of versterkte natuur beperkt in dit alternatief.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in tegenstelling tot het uitvoeringsalternatief 'In stapjes' wordt er in dit geval al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 94 m genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf dit moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand als een tijdelijke verstoring van de zeebodeme gemeenschappen in de vooroever genoteerd. Bij +1 m zeespiegelstijging zal al meer dan 250 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 90 ha met biologisch waardevolle natuur ($BWZ \geq 3$). Dit komt respectievelijk overeen met ca. 30% en 1,2% van het totale beschikbare oppervlak. Een groot aandeel van deze oppervlaktes betreft een permanent biotoopverlies, gezien over een aanzienlijke breedte vooroeverhabitat zal wijzigen naar natstrand. Omwille van deze grote ruimtelijke omvang van permanent biotoopverlies wordt de impact op de bestaande vooroevergemeenschappen als matig negatief (-2) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging zal in verhouding vooral een tijdelijke impact (omwille van bijkomende vooroeversuppleties om mee te groeien met de zeespiegel) optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende overlap optreedt dan bij +1 m. Eenzelfde patroon doet zich voor bij +3 m, om te eindigen met dezelfde totalen als in het alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': ca. 340 ha biologisch minder waardevolle en ca. 123 ha waardevolle natuur in de vooroever zal in totaal een permanente of tijdelijke verstoring van de levensgemeenschappen ondergaan. De bijkomende tijdelijke verstoringen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden echter als beperkt negatief (-1) beschouwd, gezien procentueel gezien weinig biologisch meer waardevolle gemeenschappen aangetast worden en de gemeenschappen van nature voorkomen in een dynamisch systeem. Naar potenties zijn er beperkt mogelijkheden ter hoogte van de strekdammen van Nieuwpoort. Daar kan bij het uittekenen van de nodige aanpassingen wel nagedacht worden over het gebruik van natuurinclusieve elementen (o.a. gebruik verschillende materialen, reliëf).

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

Binnen de zone Westkust overlapt het kustvisiebeschermingslint met de Westhoek, de duinen tussen de Westhoek en de Leopold I Esplanade, de Schipgatduinen, en de Zeebermduinen (resp. deelgebieden 1, 4, 10 en 12 van het Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 - Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Zowel binnen als buiten deze afgebakende deelgebieden zijn waardevolle ecotopen aanwezig.

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden op land; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief zal de gemiddelde strandbreedte afnemen vanaf +1 m zeespiegelstijging en is er een beperkte ruimte beschikbaar voor het ontwikkelen van nieuwe duinhabitats. Op basis van de balans tussen inname en creatie van habitat, wordt het effect bij +1 m, +2 m en +3 m voor de duinvariant als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Voor de hybride en dijkvariant is er minder duinoppervlak dat gecreëerd wordt en is het effect beperkt negatief (-1).

- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief neemt de gemiddelde strandbreedte aan de Westkust toe vanaf +2 m zeespiegelstijging. Bij +1 m is er een verwaarloosbaar effect (0) voor alle varianten, omdat er nog geen duinen worden gecreëerd. De ruimte die ontstaat voor duinen is wel aanzienlijk groter dan bij het alternatief 'Ter plaatse' vanaf +2 m zeespiegelstijging. De balans van inname en creatie van kusthabitats leidt tot een beperkt positief effect (+1) bij +2 m zeespiegelstijging en tot een positief effect (+2) bij +3 m voor een hybride en duinvariant. De dijkvariant wordt aan de Westkust niet voorzien. Hier wordt dus steeds een hybride of duinvariant gerealiseerd.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': bij +3 m zeespiegelstijging komt 'Zeewaarts – In stapjes' volledig overeen met 'Zeewaarts – In één sprong'. De ruimte die in 'Zeewaarts – In stapjes' gecreëerd wordt, ontstaat reeds bij +1 m zeespiegelstijging en genereert vanaf +1 m tot +3 m zeespiegelstijging een positief effect (+2) bij zowel duin- als hybridevariant.

Samenvattende tabel voor zowel op zee als op land

In Tabel 6-6 hieronder is een samenvatting van de effecten op zowel zee als land zoals hierboven beschreven opgenomen.

Tabel 6-6: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Westkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Alternatief	Ter plaatse						Zeewaarts – In stapjes						Zeewaarts - In één sprong					
	Duin			Hybride			Duin			Hybride			Duin			Hybride		
Niveau van ZSS in meters	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Op zee	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Op land	0	0	0	-1	-1	-1	0	1	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2

6.4.5 Resultaten basisanalyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor de verschillende scenario's. Tabel 6-7 geeft de resultaten van de alternatieven voor de Westkust weer voor het scenario +3 m ZSS. Er is gekozen voor het +3 m ZSS-scenario, omdat dit het meest extreme scenario is.

Tabel 6-7: Resultaten MKBA alternatieven voor de Westkust in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.

Westkust	Alternatieven					
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)	
Kustbeschermings-maatregel	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	€ 123,3	€ 156,1	€ 188,1	€ 208,5	€ 231,4	€ 286,0
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 1,0	€ 5,1	€ -	€ -	€ -	€ 5,1
Totale kosten	€ 124,3	€ 161,2	€ 188,1	€ 208,46	€ 231,4	€ 291,1
Effecten op landbouw	0	0	0	0	0	0
Effecten op drinkwater	0	0	0	0	0	0
Visserij	0	0	-1	-1	0	0
Aquacultuur	1	1	1	1	1	1
Ruimtebeslag en natuur – op zee	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Ruimtebeslag en natuur – op land	0	-1	2	2	2	2
Baten bescherming kust en achterland	€ 59.786,6	€ 59.786,6	€ 59.786,6	€ 59.786,6	€ 59.786,6	€ 59.786,6
Baten werkgelegenheid	€ 5,9	€ 8,1	€ 9,2	€ 10,9	€ 8,6	€ 12,3

Westkust	Alternatieven					
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)	
Toerisme en recreatie	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Urbane recreatie	-1	0/+1	-1	+1/+2	-1	+1/+2
Strandrecreatie	-3	-3	+1	+1	+1	+1
Natstrandrecreatie	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Effecten op surfers	+2	+2	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3
Effecten op kleinzeilerij	-2	-2	+2	+2	+2	+2
Totale baten	€ 59.792,5	€ 59.794,7	€ 59.795,9	€ 59.797,5	€ 59.795,2	€ 59.798,9
NCW	€ 59.668,1	€ 59.633,5	€ 59.607,7	€ 59.589,0	€ 59.563,8	€ 59.507,9
Baten-kostenverhouding	481	371	318	287	258	205

Uit Tabel 6-7 blijkt dat het alternatief 'Ter plaatse' (S) variant Duin als beste uit de analyse komt, zowel in termen van NCW als B/K-ratio. Dit komt omdat de aanlegkosten het laagste zijn vergeleken met de andere alternatieven. Daarnaast speelt voor deze strandzone 'Toerisme en recreatie' geen rol speelt. Hierdoor zijn er geen negatieve baten te verwachten, waardoor dit alternatief het beste scoort. Daarbinnen scoort de variant Duin beter dan variant Hybride.

In Tabel 6-8 worden de resultaten weergegeven voor de Westkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hierbij worden alleen de kosten en baten (contante waarde), netto contante waarde en kosten/baten-verhouding weergegeven voor deze scenario's. De resultaten van de desbetreffende effecten kunnen in bovengenoemde teksten worden teruggevonden in paragraaf 6.4.2 van de strandzone Westkust.

Tabel 6-8: Resultaten MKBA alternatieven voor de Westkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een € -teken zijn in miljoenen euro's.

Westkust	Kustbeschermingsmaatregel	Alternatieven					
		'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)	
		Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride
+1 m ZSS	Kosten	€ 50,6	€ 65,2	€ 55,4	€ 55,4	€ 137,7	€ 155,4
	Baten	€ 110,4	€ 111,1	€ 110,4	€ 110,4	€ 111,5	€ 112,3
	NCW	€ 59,8	€ 45,8	€ 55,0	€ 55,0	€ -25,8	€ -43,0
	B/K Verhouding	2	2	2	2	1	1
+2 m ZSS	Kosten	€ 82,3	€ 105,7	€ 123,4	€ 123,4	€ 181,6	€ 214,7
	Baten	€ 7.712,3	€ 7.713,5	€ 7.714,1	€ 7.714,1	€ 7.714,4	€ 7.716,0
	NCW	€ 7.630,0	€ 7.607,8	€ 7.590,7	€ 7.590,7	€ 7.532,8	€ 7.501,4
	B/K Verhouding	94	73	63	63	42	36

Uit Tabel 6-8 blijkt dat de rangorde van alternatieven niet verandert bij andere ZSS-scenario's. Wederom heeft de variant Duin een hogere netto contante waarde dan variant Hybride per ZSS-scenario. Wat opvalt is dat alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) een (licht) negatieve netto contante waarde heeft voor beide varianten. De baten van dit alternatief zijn niet hoger dan de kosten, die met dit alternatief gemoed zijn.

6.4.6 Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse wordt de discontovoet aangepast naar 1,2% en 4%. Kosten en baten van een project vallen zelden precies gelijk in de tijd. Om de kosten en de baten goed te kunnen vergelijken worden de verwachte kosten en baten in een MKBA teruggerekend naar het moment dat een project start (het zogenaamde basisjaar). De discontovoet is een percentage waarmee verwachte kosten en baten in de toekomst worden teruggerekend naar het basisjaar van het project. Een lagere discontovoet resulteert in hogere contante waarde van baten en kosten, omdat één toekomstige euro vandaag minder snel in waarde is gedaald. Met een hogere discontovoet gebeurt het tegenovergestelde. De gevoeligheidsanalyse is alleen uitgewerkt voor het +3 m ZSS-scenario. In Tabel 6-9 staan de uitkomsten weergegeven. Zoals te zien is in de tabel hieronder, verandert de rangorden niet.

Tabel 6-9: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discountvoet voor Westkust voor +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).

Westkust	Alternatieven					
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)	
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride
Discountvoet = 1,2%						
NCW	€ 251.591,1	€ 251.520,7	€ 251.467,9	€ 251.419,0	€ 251.448,0	€ 251.329,7
Baten-kostenverhouding	1.099	828	704	615	668	501
Discountvoet = 2,6 %						
NCW	€ 59.668,1	€ 59.633,5	€ 59.607,7	€ 59.589,0	€ 59.563,8	€ 59.507,9
Baten-kostenverhouding	481	371	318	287	258	205
Discountvoet = 4 %						
NCW	€ 21.275,7	€ 21.256,6	€ 21.245,3	€ 21.238,3	€ 21.199,4	€ 21.170,3
Baten-kostenverhouding	292	229	202	188	141	117

6.4.7 Conclusies Westkust

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief 'Ter plaatse' (S) in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste NCW heeft. Dit komt vooral doordat de aanlegkosten van dit alternatief in contante waarde een stuk lager zijn dan die van de andere alternatieven.

Daarnaast zijn er nog een aantal kwalitatieve overwegingen:

- Toerisme: de effecten op toerisme zijn wisselend, en variëren van een zeer negatief tot matig positief effect. Er geldt een mogelijk positief effect op surfers en natstrandrecreatie. Bij zowel strandrecreatie als kleinzeilerij wordt een negatief effect verwacht. De effecten op urbane recreatie kunnen zowel licht negatief, licht positief als neutraal zijn.
- Visserij: er geldt een neutraal effect op de visserij. Dit effect is echter onzeker, en hangt af van het niveau zeespiegelstijging.
- Aquacultuur: hiervoor geldt een licht positief effect, ongeacht ZSS-scenario en ongeacht de kustbeschermingsmaatregel. Zowel de huidige als toekomstige aquacultuuractiviteiten worden niet gehinderd.
- Ruimtebeslag en natuur: de impact van de ruimtelijke overlap met natuurwaarden in de kustnabije wateren is bij dit alternatief altijd licht negatief (-1). De impact van ruimtebeslag op land is ofwel licht negatief ofwel neutraal. De effecten op ruimtebeslag en natuur zijn daarmee wisselend.
- Niet alle effecten konden kwantitatief bepaald worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten zijn wel vermeld, maar niet opgenomen in de NCW en baten-kostenverhoudingen.

6.5 Middenkust-West

6.5.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven voor de Middenkust-West. In paragrafen 6.5.2 t/m 6.5.4 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 6.5.5 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 6.5.6 gaat in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd. Paragraaf 6.5.7 bevat de belangrijkste conclusies ten aanzien van de Middenkust-West.

6.5.2 Directe effecten

6.5.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 6-10 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de Middenkust-West. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en (dodelijke) slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. De baten verschillen niet tussen de alternatieven 'Ter plaatse' (S), 'Zeewaarts – In stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L); daarom zijn de baten enkel per niveau zeespiegelstijging weergegeven.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten.

Voor alle alternatieven geldt dat de totale baten van bescherming toenemen met hogere niveaus zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn de baten – oftewel de vermeden schade en slachtoffers – dus het hoogst. Dit is logisch, aangezien bij een hoger niveau zeespiegelstijging het zeewater tot verder in het land doordringt (zie paragraaf 3.2.2) en er dus meer schade en slachtoffers zullen zijn en door de alternatieven vermeden.

De schade en bijbehorende kosten die optreden bij de strandzones zijn echter aanzienlijk lager dan bij de havenzones, omdat er in de strandzones minder of geen bebouwing of industrie aanwezig is. Daarnaast zijn de baten onderschat vanwege het ontbreken van indirecte effecten van de schade (bijv. langdurige uitval van infrastructuur en bedrijven).

Tabel 6-10: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Middenkust-West per niveau zeespiegelstijging.

Zeespiegelstijging	Vermeden schade	Vermeden slachtoffers	Totale baten bescherming
+1	€ 1.098,7 mln	€ 484,7 mln	€ 1.583,3 mln
+2	€ 75.921,4 mln	€ 34.076,7 mln	€ 109.998,1 mln
+3	€ 362.771,0 mln	€ 340.598,8 mln	€ 703.369 mln

6.5.2.2 Toerisme en recreatie

Per kustzone is berekend wat de verandering is in toegevoegde waarde voor toerisme en recreatie op basis van veranderingen in droogstrandbreedte. Deze verandering is berekend door middel van een economisch model; meer details over de aanpak voor deze berekeningen is te vinden in Bijlage 8.4A.4. De verandering in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme voor de Westkust wordt weergegeven in Tabel 6-11. De verandering in toegevoegde waarde verschilt niet per kustbeschermingsmaatregel (duin, dijk, hybride), dus dit onderscheid is in onderstaande tabel niet meegenomen.

Tabel 6-11: Verandering in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme voor Middenkust-West (in miljoen euro's, contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-West	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -679,5	€ 143,5	€ 672,1
+2 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -715,2	€ 243,8	€ 707,4
+3 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -772,3	€ 356,0	€ 763,8

Uit Tabel 6-11 blijkt dat de verandering in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme in het alternatief 'Ter plaatse' (S) negatief is bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit komt doordat de droogstrandbreedte afneemt en dit een directe invloed heeft op de bestedingen in dit gebied. De grootste afname in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme is dan ook bij dit alternatief bij +3 m ZSS, en bedraagt € 772,3 mln (contante waarde). In de alternatieven 'Zeewaarts - in stapjes' (M) en 'Zeewaarts in één sprong' (L) neemt de droogstrandbreedte toe, en daarmee de bestedingen en de toegevoegde waarde. De hoogste baten worden behaald in variant 'Zeewaarts – in één sprong' (L) bij +3 m ZSS; namelijk € 763,8 mln. In de variant 'Zeewaarts' (M) neemt de droogstrandbreedte in stapjes toe en daarmee ook de baten, naarmate de zeespiegel stijgt. Uiteindelijk resulteert dit in circa € 356 mln aan baten bij +3 m ZSS.

Voor berekening van sommige effecten is gebruik gemaakt van het rapport "plan-MER Beoordeling Strandzones" (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). In dit plan-MER zijn de effecten van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten beoordeeld. Dit omvat verschillende bestaande en eventueel toekomstige toeristische aspecten, en is onderverdeeld in de volgende subtypes:

- Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie;
- Strandrecreatie: droogstrand- of duinrecreatie;
- Watersportrecreatie: natstrandrecreatie, kleinzeilerij, surfers.

In het MER is bepaald wat het effect is van bepaalde alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen is bij verschillende niveaus zeespiegelstijging voor deze verschillende subtypes van toeristische belevingsaspecten. In Tabel 6-12 zijn de resultaten vanuit het MER weergegeven voor de Middenkust-West, voor elk van de alternatieven.

In Bijlage 8.4A.5 worden de kwalitatieve effecten per subtype recreatie zoals opgenomen in Tabel 6-12 verder toegelicht.

De effecten op urbane recreatie hangen met name af van het ofwel behouden van ofwel verlies van zeezicht; deze ontwikkelingen brengen respectievelijk positieve en negatieve effecten met zich mee. Daarnaast zorgen uitbreiding van de boulevard en daarmee uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden voor een positief effect. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn de effecten licht negatief tot licht positief, maar bij de andere alternatieven variëren de effecten sterker, vooral bij Hybride. Een zeer positief effect betekent hier dus vaak behoud van zeezicht en uitbreidingsmogelijkheden; negatieve effecten betekenen daarentegen vaak verlies van zeezicht en geen extra ruimte.

De effecten op strandrecreatie zijn vooral afhankelijk van de droogstrandbreedte en afstand tot de (laagwater)lijn. Hoe breder het strand en hoe korter de afstand tot het water, des te positiever het effect. Een smaller strand zorgt namelijk voor hogere recreatiedruk en minder diversiteit. Duinen hebben daarnaast een milderende werking, omdat zij kansen bieden voor recreatie. Bij het alternatief 'Ter plaatse' leidt dit tezamen te allen tijde tot een negatief (-2) effect op strandrecreatie, door sterk verminderde droogstrandbreedte. Bij 'Zeewaarts in stapjes' variëren de effecten van neutraal naar licht positief (+1). Bij het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' geldt altijd een positief effect, o.a. ten gevolge van grotere droogstrandbreedte.

Het effect op natstrandrecreatie varieert van licht negatief naar licht positief. De meest belangrijke factor hier is de natstrandbreedte: hoe breder deze is, des te positiever het effect. Andere aspecten die een rol spelen in het bepalen van de effecten zijn o.a. toegankelijkheid van het strand en de zee, aanwezigheid van strandhoofden, en supplementies.

De effecten op surfers zijn positiever bij kleinere afstand tot het water (kleinere strandbreedte). Het effect op surfers is zeer positief (+3) in het alternatief 'Ter plaatse' door een kleinere afstand tot het water, maar negatief tot licht positief voor de andere twee alternatieven: hier schuift de waterlijn vaak verder zeewaarts op, wat de afstand tot het water voor surfers vergroot. Welke factoren ook een rol spelen zijn de ligging van surfclubs (bijv. voor/achter duin, op boulevard) en in hoeverre surfers hinder ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen.

Voor de kleinzeilerij is met name de droogstrandbreedte van belang, in verband met het stallen van boten op het droge. De aanwezigheid van clubs en badplaatsen verhoogt de ruimtelijke druk en heeft daarmee een negatief effect op de kleinzeilerij. Of een kleinzeilerij-club voor of achter een ingreep terecht komt is ook bepalend, aangezien dit de toegang tot het strand en de zee bepaalt. Dit tezamen zorgt er bij het alternatief 'Ter plaatse' voor dat er altijd een negatief effect is, met name door kleinere droogstrandbreedte en hoge ruimtelijke druk. Het omgekeerde is het geval bij 'Zeewaarts in één sprong', waarbij altijd een positief (+2) effect geldt. Bij 'Zeewaarts in stapjes' zijn de effecten gevarieerder, van negatief tot positief.

Tabel 6-12: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Middenkust-West, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Middenkust-West	Alternatieven																													
	'Ter plaatse' (S)									'Zeewaarts – in stapjes' (M)									'Zeewaarts – in één sprong' (L)											
Kustbeschermings- maatregel	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk					
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Kwalitatief effect: Urbane recreatie	0	-1	-1	0	0/ +1	0/ +1	+1	0	0	0	-1	-1	0	+1/ +2	+1/ +2	0	+2	+2	0	-1	-1	+2/ +3	+1/ +2	+1/ +2	+3	+2	+2			
Kwalitatief effect: Strandrecreatie	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+1	+1
Kwalitatief effect: Natstrandrecreatie	0	- 1/+1	- 1/+1	0	- 1/+1	- 1/+1	0	- 1/+1	- 1/+1	0	- 1/+1	- 1/+1	0	- 1/+1	- 1/+1	0	- 1/+1	- 1/+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Kwalitatief effect: Surfers	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	-1	0/+ 1	-1/- 2	-1	0/+ 1	-1/- 2	-1	0/+ 1	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2	-1/- 2
Kwalitatief effect: Kleinzeilerij	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	-2/- 3	0/+ 1	0/- 1	+2	0/+ 1	0/- 1	+2	0/+ 1	0/- 1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2

6.5.2.3 Visserij

De effecten op de visserij zoals hieronder beschreven zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Hier zijn o.a. effecten op kustscheepvaart (routes) en vis- en paaigronden opgenomen, omdat zij opeenvolgend effect hebben op de visserij.

Effecten op kustscheepvaart

Naast de impact op scheepvaart ten gevolge van de verlenging van de havendam in Nieuwpoort zoals beschreven voor de Westkust, spelen ook de structurele aanpassingen ter hoogte van de haven van Oostende een rol. Gezien de structurele aanpassingen in beide havens gelijkwaardig zijn (ca. 90m verlenging) voor alternatief 'Ter plaatse', zullen ook hier de gebruikers van kustnabije wateren, waaronder de kustvisserij, geen nautische effecten (0) ondervinden.

Ook de ruimtelijke impact op scheepvaart en de mogelijke nautische effecten in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' is vergelijkbaar als voor de Westkust daar een gelijkaardige verlenging ter hoogte van de havenmond in Nieuwpoort en Oostende (variant open of SVK) wordt voorgesteld aan de havendammen om aansluiting met de voorziene strand- en vooroeversuppleties te verzekeren, die vooral vanaf +2 m zeespiegelstijging duidelijker wordt. De hiermee gepaard gaande zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 30 m) zorgt voor een lokale inname van kustnabije wateren en een directe impact op diens gebruikers.⁵ Bij de keuze voor de variant met een sluis in de haven Oostende de verlenging van de havendam aanzienlijk groter (ca. 900m) daar naast de aansluiting aan de strandzones, vooral de nautische toegankelijkheid van de haven gevrijwaard moet blijven. De hydromorfologische wijzigingen zijn hierdoor groter in de directe omgeving van de havenmond (zie milieubeoordeling haven), maar blijven beperkt (-1) nabij de kust.

In uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 110 m) en stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging. De structurele aanpassingen en gerelateerde impact op scheepvaart is gelijkaardig als voor de uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes', en het effect wordt dus op beperkt negatief (-1) geschat.

Effecten op visserij

Ter hoogte van de Middenkust-West bevinden zich net zoals voor de Westkust rijke benthosgemeenschappen dicht bij de kust. Garnalvisserij komt overal voor, en rondom de haven van Oostende (als uitvalsbasis) is er een verhoogde intensiteit van hengelvaartuigen. In de zone ter hoogte van Middelkerke wordt er gehengeld vanaf het strand, dus toegankelijkheid tot de zee is belangrijk in deze zone.

Voor het alternatief 'Ter plaatse' geldt een neutraal effect, ongeacht het niveau ZSS of de kustbeschermingsmaatregel. De impact op de vooroever met zijn rijke benthos- en visgemeenschappen zal tijdelijk van aard zijn in dit alternatief, vanwege de stapsgewijze bijkomende suppletie van strand. Hierbij wordt steeds eenzelfde hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever beoogd als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanaf het strand verzekerd blijft. Er is ook sprake van behoud van de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief.

Bij 'Zeewaarts in stapjes' geldt een licht negatief (-1) effect, ongeacht het niveau ZSS of de kustbeschermingsmaatregel. Dit alternatief houdt een graduele verschuiving van de laagwaterlijn in, welke al vanaf +1 m ZSS (beperkt) nodig is. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand. Bij +1 m zeespiegelstijging betreft het een beperkte verschuiving, waardoor een beperkte inname van paai- en visgronden optreedt. Bij +2 m en +3 m ZSS verschuift de laagwaterlijn nog verder zeewaarts, waardoor de 3 NM-zone mee opschuift. Gezien ook in dit alternatief een gelijkaardige hellingsgraad van strand en vooroever wordt beoogd, blijft de toegankelijkheid tot de zee wel gegarandeerd bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Er worden verder geen noemenswaardige veranderingen in hydrodynamica of sedimenttransport verwacht in dit alternatief.

Bij 'Zeewaarts in één sprong' geldt een licht negatief (-1) effect bij +1 m ZSS, en een neutraal effect bij +2 m en +3 m ZSS. Er wordt vanaf +1 m ZSS een verschuiving van de laagwaterlijn genoteerd, waardoor de 3 NM-zone mee zeewaarts opschuift. Voor de effecten op paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden zoals hierboven beschreven voor 'Zeewaarts in stapjes'; oftewel een licht negatief effect. Bij +2 m en +3 m ZSS is er enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld, wordt er nagenoeg geen bijkomend effect op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

6.5.2.4 Aquacultuur

De resultaten met betrekking tot aquacultuur zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

⁵ Er zijn mogelijk alternatieven met opvangdammen. Hier wordt vooralsnog uitgegaan van een *worstcasescenario*.

Voor Middenkust-West worden geen effecten (0) op aquacultuur verwacht, gezien er geen afgebakende zones voor dergelijke activiteiten in het studiegebied Kustvisie ter hoogte van Middenkust-West gelegen zijn. Deze beoordeling geldt ongeacht het alternatief, het zeespiegelstijgingsniveau, en de kustbeschermingsmaatregel (dijn, dijk, hybride).

6.5.2.5 Projectkosten

In Tabel 6-13 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten is te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX).

De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst. De aanlegkosten zijn in alternatief 'Ter plaatse' (S) het laagst en in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) het hoogst. De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst en de hoogste aanlegkosten voor de kustbeschermingsmaatregelen (duin, dijk, hybride) zijn in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L).

Tabel 6-13: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Middenkust-West per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro's, contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-West	Alternatieven																	
	'Ter plaatse' (S)									'Zeewaarts – in stapjes' (M)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	91	214	341	99	222	350	103	226	353	56	165	249	56	190	357	56	188	338
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	18	19	21	21	22	24	21	22	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale projectkosten	109	233	362	120	245	374	124	248	377	56	165	249	56	190	357	56	188	338

Middenkust-West	Alternatief								
	'Zeewaarts – in één sprong' (L)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	172	294	373	237	415	592	257	427	589
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	-	-	-	21	22	24	21	22	24
Totale projectkosten	172	294	373	259	437	616	279	450	613

6.5.3 Indirecte effecten: Werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. De baten voor werkgelegenheid zijn het hoogst in 'Zeewaarts – in één sprong' (L) voor variant Hybride. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

Tabel 6-14: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Middenkust-West (contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-West	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 3,8 mln	€ 0,8 mln	€ 2,4 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 4,3 mln	€ 0,8 mln	€ 6,3 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 4,4 mln	€ 0,8 mln	€ 6,5 mln
+2 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 10,5mln	€ 6,4 mln	€ 9,1 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 11,1 mln	€ 7,7 mln	€ 16,2 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 11,1 mln	€ 7,6 mln	€ 16,2 mln
+3 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 20,3 mln	€ 12,6 mln	€ 14,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 20,9 mln	€ 20,4 mln	€ 29,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 20,9 mln	€ 18,9 mln	€ 28,7 mln

6.5.4 Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de ingrepen in de alternatieven en de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren (zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn) met aandacht voor ecologisch belang in het algemeen. In het plan-MER is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief.

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief is er een ruimtelijke overlap tussen de ingrepen en de vooroevergemeenschappen van bijna 130 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 330 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging. Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 9% voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte) en ca. 4% voor de biologisch meer waardevolle natuur. Het gaat hierbij voornamelijk om tijdelijke verstoring ten gevolge van de vooroever-suppletie. Gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt zal er geen permanente biotoopwijziging optreden. Het effect op de zeebodemgemeenschappen wordt daarom als beperkt negatief (-1) beoordeeld, gezien ook de beperkte omvang (< 15%; waarvan 4% meer waardevolle natuur) relatief t.a.v. de totale oppervlakte van de vooroeverbiotoop. Gezien gemeenschappen aangepast zijn aan de van nature dynamische condities in de vooroever wordt ook een snel herstel verwacht. Daarnaast komen deze gemeenschappen verspreid voor over een groter gebied, waardoor een vlotte herkolonisatie mogelijk is. De beoordeling geldt ook voor de tussenliggende zeespiegelstijgingsscenario's van +1 en +2 m, gezien het telkens om een soortgelijke tijdelijke verstoring gaat. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief zijn beperkt, gezien er ter hoogte van de haven van Oostende aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige havendammen, welke beperkt mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur. Potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden zijn dus beperkt, waardoor de eerder vermelde beoordeling van beperkt negatief behouden blijft.
- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief treedt zowel een permanente omvorming van het vooroeverbiotoop tot natstrand op (ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn) als een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen (ten gevolge van de vooroever-suppleties) op. Bij +1 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 15 m, wat beperkt is. De impact op de bestaande natuur in de vooroever zal in dit ZSS-scenario dan ook voornamelijk tijdelijk van aard zijn, door de ophogingen/suppleties van het strand- en vooroeverprofiel. Er wordt bij +1 m zeespiegelstijging ca. 100 ha biologisch minder waardevolle en ca. 180 ha meer waardevolle natuur verstoord (al dan niet tijdelijk), wat overeenkomt met respectievelijk ca. 7% en 2% van de totalen in de vooroever. Er wordt daarom een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee verwacht. Er worden nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn met gemiddeld nog eens ca. 15 m zeewaarts schuiven waardoor een gelijkwaardige oppervlakte (ca. 28 ha BWZ < 3; ca. 126 ha BWZ ≥ 3) van de huidige vooroever als bij +1 m zeespiegelstijging bijkomend zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal optreden. Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroever-suppleties gelden. In tegenstelling tot de Westkust kan er ter hoogte van de Middenkust-West dus ook bij +2 m een beperkt negatieve (-1) beoordeling aangehouden worden voor deze zeespiegelstijging gezien de ruimtelijke overlap overal <25 % van de huidige oppervlaktes beslaat, en de ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle gemeenschappen minder dan 5% bedraagt. Tussen de zeespiegelstijgingen en suppleties door zullen gemeenschappen in staat zijn om ten minste van de tijdelijke verstoring door suppleties te herstellen. De grootste ruimtelijke impact ter hoogte van de Middenkust-West treedt in dit alternatief op vanaf +3 m zeespiegelstijging, wanneer de laagwaterlijn een grotere sprong maakt van ca. 80 m zeewaarts. Hierdoor wordt ca. 48 ha biologisch minder waardevolle natuur bijkomend verstoord, maar ook ca. 320 ha biologisch meer waardevolle natuur (~4% van de totale oppervlakte aan meer waardevolle natuur in deze zone). Gezien deze overlap net zoals in voorgaande stappen evenwel onder de grens van 5% waardevolle natuur ligt, wordt ook in dit geval bij +3 m zeespiegelstijging een beperkt negatieve (-1) beoordeling aangehouden. Er zijn nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden in deze zone.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 111 m genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf die moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand als een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties in de vooroever genoteerd. Het aandeel permanent biotoopverlies is hierbij groot, gezien over de volledige breedte van 111 m en voor een lange kuststrook vooroever ingenomen zal worden door natstrand. Er zal bij +1 m zeespiegelstijging al ca. 160 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en maar liefst ca. 470 ha met biologisch waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Dit komt overeen met ca. 11% en 5,5% van het totale beschikbare oppervlak, respectievelijk. Deze impact wordt gezien het aandeel van meer dan 5% biologisch waardevolle natuur als matig negatief (-2) beoordeeld. In de daaropvolgende zeespiegelstijgingsscenario's van +2 m en +3 m zal in verhouding vooral een tijdelijke impact omwille van bijkomende vooroever-suppleties (om mee te groeien met de zeespiegel) optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende overlap optreedt dan in de voorgaande +1 m. Gezien er per bijkomende zeespiegelstijging minder dan 5% biologisch waardevolle natuur bijkomstig ingenomen wordt door natstrand, en gezien er uitgegaan wordt van een gedeeltelijk herstel van de gemeenschappen (inclusief herkolonisatie vanuit omringende gebieden) tussen de ingrepen door, worden deze bijkomende verstoringen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 170 ha (~12 % van het totaal) biologisch minder waardevolle en ca. 624 ha (~7% van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever permanent of tijdelijk verstoord. Naar potenties zijn er beperkt mogelijkheden ter hoogte van de strekdammen van Oostende. Daar kan bij het uittekenen van de nodige aanpassingen wel nagedacht worden over het gebruik van natuurinclusieve elementen (o.a. gebruik verschillende materialen, reliëf).

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

Het kustbeschermingslint in Middenkust-West overlapt met of grenst aan deelgebieden 16, 29, 30 (Raversijde) en 31 (Raversijde) van het SBZ-H (BE2500001). Tussen de deelgebieden liggen de badplaatsen Westende, Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke. Waardevolle natuur en Natura 2000 habitattypes zijn bijna volledig gesitueerd binnen voormelde deelgebieden binnen het Habitatrictlijngebied, met uitzondering van het natstrand.

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden op land; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief neemt de gemiddelde droogstrandbreedte reeds af bij +1 m zeespiegelstijging. Bovendien is er in de Middenkust – West binnen dit alternatief weinig ruimte beschikbaar tot het creëren van nieuwe duinhabitats. Hierdoor is de balans tussen habitatinname en -creatie beperkt negatief (-1) voor alle varianten bij +1 m. Bij +2 m en +3 m is het effect verwaarloosbaar (0) voor een duin en hybridevariant, omdat de grotere oppervlakte hybride oplossingen die voorzien wordt, compenseert voor de inname van droogstrand. Een dijkvariant scoort beperkt negatief (-1) bij zowel +1 m, +2 m als +3 m.
- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief wordt er bij +1 m een verwaarloosbaar effect (0) verwacht, omdat hier nog geen sprong zeewaarts wordt gemaakt. Vanaf +2 m ontstaat er meer ruimte voor allerlei natuurlijke processen door de geleidelijke uitbreiding van de strandbreedte. Hoewel er in een worst-case situatie duinhabitats mee rekening wordt gehouden dat er gesuppleerd moet worden, wordt er netto een grotere oppervlakte duinhabitats gecreëerd dan dat er ophogingen noodzakelijk zijn, waardoor er bij +2 m zeespiegelstijging een beperkt positief effect (+1) ontstaat bij een duin- en hybridevariant. De winst die gemaakt wordt bij een dijkvariant is echter verwaarloosbaar (0) bij +2 m. Bij +3 m komt 'Zeewaarts – In stapjes' overeen met 'Zeewaarts – In één sprong', wat aanzienlijk positief (+3) scoort.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in dit alternatief neemt de gemiddelde strandbreedte reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging toe, wordt er minder oppervlakte van bestaande duinhabitats gesuppleerd en is de ruimte die ontstaat voor de ontwikkeling van nieuwe duinen groter dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor komt er meer ruimte beschikbaar voor allerlei natuurlijke processen, zoals verstuiving, duinopbouw en erosie, dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. En hierdoor wordt de balans van habitatinname en -creatie als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, in een duin- en hybridevariant voor alle beschouwde zeespiegelstijgingen. Een dijkvariant behaalt een positieve (+2) beoordeling, omdat hier ook nog duinen worden aangelegd, maar dan voornamelijk ter hoogte van de duingebieden zelf en minder ter hoogte van de badsteden.

Samenvattende tabel voor zowel op zee als op land

In Tabel 6-15 hieronder is een samenvatting van de effecten op zowel zee als land zoals hierboven beschreven opgenomen.

Tabel 6-15: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Middenkust-West, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – In stapjes									Zeewaarts - In één sprong											
	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk					
Niveau van ZSS in meters	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Op zee	-1	-1	-1	-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
Op land	-1	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	1	3	0	1	3	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2

6.5.5 Resultaten basisanalyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor de verschillende scenario's. Tabel 6-16 geeft de resultaten van de alternatieven voor de Middenkust-West weer voor het scenario +3 m ZSS. Er is gekozen voor het +3 m ZSS-scenario, omdat dit het meest extreme scenario is.

Tabel 6-16: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-West in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.

Middenkust-West	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	€ 340,7	€ 350,0	€ 352,8	€ 248,6	€ 357,0	€ 338,1	€ 372,6	€ 592,4	€ 589,2
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 21,0	€ 24,1	€ 24,1	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 24,0	€ 24,0
Totale kosten	€ 361,7	€ 374,0	€ 376,9	€ 248,6	€ 357,0	€ 338,1	€ 372,6	€ 616,5	€ 613,3
Effecten op landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op drinkwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag en natuur – op zee	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Ruimtebeslag en natuur – op land	0	0	-1	3	3	2	3	3	2
Baten bescherming kust en achterland	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7	€ 703.369,7
Baten werkgelegenheid	€ 20,3	€ 20,9	€ 20,9	€ 12,6	€ 20,4	€ 18,9	€ 14,9	€ 29,9	€ 28,7
Toerisme en recreatie	€ -772,3	€ -772,3	€ -772,3	€ 356,0	€ 356,0	€ 356,0	€ 763,8	€ 763,8	€ 763,8
Urbane recreatie	-1	0/+1	0	-1	+1/+2	+2	-1	+1/+2	+2
Strandrecreatie	-2	-2	-2	+1	+1	+1	+2	+2	+1
Natstrand-recreatie	-1/+1	-1/+1	-1/+1	-1/+1	-1/+1	-1/+1	+1	+1	+1
Effecten op surfers	+3	+3	+3	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2
Effecten op kleinzeilerij	-2/-3	-2/-3	-2/-3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Totale baten	€ 702.617,7	€ 702.618,4	€ 702.618,4	€ 703.738,3	€ 703.746,1	€ 703.744,7	€ 704.148,5	€ 704.163,5	€ 704.162,3
NCW	€ 702.256,0	€ 702.244,3	€ 702.241,5	€ 703.489,7	€ 703.389,1	€ 703.406,6	€ 703.775,8	€ 703.547,0	€ 703.549,0
Baten-kostenverhouding	1.942	1.878	1.864	2.831	1.971	2.081	1.890	1.142	1.148

Uit Tabel 6-16 blijkt dat het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) variant Duin als beste uit de analyse komt in termen van NCW. Dit alternatief heeft de hoogste netto contante waarde en dit wordt met name bepaald door de verandering in *toegevoegde waarde toerisme en recreatie*. De baten voor dit alternatief zijn relatief groot. Voor deze kustzone en het bijbehorende voorkeursalternatief zijn de kosten dus bepalend en deze variant heeft een netto contante waarde van circa € 703.775,8 miljard. Variant Duin heeft de laagste aanlegkosten binnen dit alternatief en geniet ook de voorkeur qua beschermingsmaatregel. De baten verschillen per alternatief op basis van verandering toegevoegde waarde horeca en toerisme. Het effect bescherming kust en achterland bepalen 99,99% van de totale baten voor de Middenkust-West. Daarnaast scoort het alternatief goed op het effect voor (nat)strandrecreatie en de kleinzeilerij, maar negatief op het effect voor surfers. In de onderste rij van de tabel worden de baten/kostenverhoudingen weergegeven. In termen van baten/kosten-verhouding scoort echter het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' het beste. De baten voor toerisme en recreatie zijn hier weliswaar beperkter in contante waarde, echter de aanlegkosten zijn aanmerkelijk lager dan bij 'Zeewaarts – in één sprong'.

Het project Kustvisie resulteert in drie effecten voor de strandzones, die een (maatschappelijk) effect in Vlaanderen hebben. De effecten zijn 1) bescherming kust en achterland, 2) baten werkgelegenheid, en 3) verandering in toegevoegde waarde van horeca en recreatie. De baten van de effecten bescherming kust en achterland en werkgelegenheid komen geheel ten goede aan Vlaanderen. De (negatieve) baten van het effect verandering van toegevoegde waarde toerisme en recreatie komen voornamelijk terecht bij de ondernemers en lokale overheden in de Vlaamse kustgemeente(n) waar de knelpunten gelokaliseerd zijn. De belevingswaarde van de bezoekers van het strand en duinen wordt in de 'Zeewaartse' alternatieven vergroot.

In Tabel 6-17 worden de resultaten weergegeven voor de Middenkust-West in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hierbij worden alleen de kosten en baten (contante waarde), netto contante waarde en kosten/baten-verhouding weergegeven voor deze zeespiegelstijgingen. De resultaten van de desbetreffende effecten kunnen in bovengenoemde teksten worden teruggevonden in paragraaf 6.5.2 van de strandzone Middenkust-west.

Tabel 6-17: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-West in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's.

Middenkust-West		Alternatieven								
Kustbeschermingsmaatregel		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
		Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
+1 m ZSS	Kosten	€ 109,3	€ 120,1	€ 124,0	€ 55,9	€ 56,2	€ 55,9	€ 172,6	€ 258,5	€ 278,6
	Baten	€ 907,6	€ 908,1	€ 908,2	€ 1.727,6	€ 1.727,6	€ 1.727,6	€ 2.257,8	€ 2.261,6	€ 2.261,9
	NCW	€ 798,3	€ 788,0	€ 784,2	€ 1.671,7	€ 1.671,4	€ 1.671,7	€ 2.085,6	€ 2.003,1	€ 1.983,4
	B/K/K-verhouding	8	8	7	31	31	31	13	9	8
+2 m ZSS	Kosten	€ 233,3	€ 244,7	€ 248,1	€ 164,6	€ 190,1	€ 187,6	€ 293,5	€ 437,4	€ 449,5
	Baten	€ 109.293,4	€ 109.294,0	€ 109.294,0	€ 110.248,3	€ 110.249,6	€ 110.249,4	€ 110.714,6	€ 110.721,7	€ 110.721,6
	NCW	€ 109.060,1	€ 109.049,3	€ 109.045,9	€ 110.083,7	€ 110.059,5	€ 110.061,9	€ 110.421,1	€ 110.284,2	€ 110.272,1
	B/K/K-verhouding	468	447	441	670	580	588	377	253	246

Uit Tabel 6-17 blijkt dat de rangorde van alternatieven niet verandert bij andere ZSS-scenario's. Wederom heeft de variant Duin binnen het zeewaartse alternatief de beste score. Ook blijven de resultaten positief in alle ZSS-scenario's.

6.5.6 Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse wordt de discontovoet aangepast naar 1,2% en 4%. De gevoeligheidsanalyse is alleen uitgewerkt voor het +3 m ZSS-scenario. In Tabel 6-18 zijn de resultaten van de gevoeligheidsanalyse weergegeven.

Tabel 6-18: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Middenkust-West +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).

Middenkust-West	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Discontovoet = 1,2%									
NCW	€ 2.959.471	€ 2.959.451	€ 2.959.448	€ 2.963.577	€ 2.963.333	€ 2.963.376	€ 2.964.117	€ 2.963.642	€ 2.963.669
Baten-kostenverhouding	4.093	3.973	3.960	6.142	4.004	4.270	4.661	2.598	2.665
Discontovoet = 2,6%									
NCW	€ 702.256	€ 702.244	€ 702.242	€ 703.490	€ 703.389	€ 703.407	€ 703.776	€ 703.547	€ 703.549
Baten-kostenverhouding	1.942	1.878	1.864	2.831	1.971	2.081	1.890	1.142	1.148
Discontovoet = 4%									
NCW	€ 250.566	€ 250.558	€ 250.556	€ 251.106	€ 251.064	€ 251.071	€ 251.259	€ 251.137	€ 251.130
Baten-kostenverhouding	1.271	1.219	1.204	1.857	1.380	1.443	1.088	693	683

6.5.7 Conclusies Middenkust-West

De resultaten maken duidelijk dat in termen van NCW 'Zeewaarts – in één sprong' het beste scoort. Echter 'Zeewaarts – in stapjes' heeft de beste baten/kostenverhouding. De belangrijkste redenen hiervoor zijn dat de aanlegkosten verhoudingsgewijs laag zijn én dat het alternatief goed scoort op recreatie en toerisme.

Niet alle effecten konden kwantitatief bepaald worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten zijn wel vermeld, maar niet opgenomen in de NCW en baten-kostenverhoudingen.

6.6 Middenkust-Oost

6.6.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven voor de Middenkust-Oost. In paragrafen 6.6.2 t/m 6.6.4 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 6.5.5 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 6.6.6 gaat in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd. Paragraaf 6.6.7 bevat de belangrijkste conclusies ten aanzien van de Middenkust-Oost.

6.6.2 Directe effecten

6.6.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 6-19 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de Middenkust-Oost. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en (dodelijke) slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. De baten verschillen niet tussen de alternatieven Small, Medium en Large; daarom zijn de baten enkel per niveau zeespiegelstijging weergegeven.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten.

Voor alle alternatieven geldt dat de totale baten van bescherming toenemen met hogere niveaus zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn de baten – oftewel de vermeden schade en slachtoffers – dus het hoogst. Dit is logisch, aangezien bij een hoger niveau zeespiegelstijging het zeewater tot verder in het land doordringt (zie paragraaf 3.2.2) en er dus meer schade en slachtoffers worden gemaakt en dus door de alternatieven worden vermeden.

De schade en bijbehorende kosten die optreden bij de strandzones zijn echter aanzienlijk lager dan bij de havenzones, omdat er in de strandzones minder of geen bebouwing of industrie aanwezig is. Daarnaast zijn de baten onderschat vanwege het ontbreken van indirecte effecten van de schade (bijv. langdurige uitval van infrastructuur en bedrijven).

Tabel 6-19: Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Middenkust-Oost per niveau zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging	Vermeden schade	Vermeden slachtoffers	Totale baten bescherming
+1	€ 461,5 mln	€ 124,7 mln	€ 586,3 mln
+2	€ 31.925,7 mln	€ 8.918,8 mln	€ 40.844,6 mln
+3	€ 154.719,1 mln	€ 128.217,4 mln	€ 282.936,5 mln

6.6.2.2 Toerisme en recreatie

Per strandzone is berekend wat de verandering is in toeristische en recreatieve bestedingen op basis van veranderingen in droogstrandbreedte, als gevolg van maatregelen van de Kustvisie. Deze verandering is berekend door middel van een economisch model; meer details over de aanpak voor deze berekeningen is te vinden in Bijlage 8.4A.4. Uiteindelijk is de verandering in toegevoegde waarde van toerisme en recreatie berekend: deze is dan ook opgenomen in Tabel 6-20. De verandering in toegevoegde waarde verschilt niet per kustbeschermingsmaatregel (duin, dijk, hybride), dus dit onderscheid is in onderstaande tabel niet meegenomen.

Tabel 6-20: Verandering toegevoegde waarde recreatie en toerisme Middenkust-Oost (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-Oost	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts - in stapjes' (M)	'Zeewaarts - in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -148,0	€ -	€ 243,8
+2 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -155,7	€ 45,5	€ 256,6
+3 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -168,2	€ 131,6	€ 277,0

Uit Tabel 6-20 blijkt dat de verandering in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme in het alternatief 'Ter plaatse' negatief is bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit komt doordat de droogstrandbreedte afneemt en dit een directe invloed heeft op de bestedingen in dit gebied. De grootste afname in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme is dan ook bij dit alternatief bij +3 m ZSS, en bedraagt € 168,2 mln. In de varianten 'Zeewaarts' (M) en 'Zeewaarts' (L) neemt de droogstrandbreedte toe, en daarmee de bestedingen en de toegevoegde waarde. De hoogste baten worden behaald in variant 'Zeewaarts' (L) bij +3 m ZSS; namelijk €277 mln. In de variant 'Zeewaarts' (M) neemt de droogstrandbreedte in stapjes toe en daarmee ook de baten, naarmate de zeespiegel stijgt. Uiteindelijk resulteert dit in circa € 131,6 mln aan baten bij +3 m ZSS.

Voor berekening van sommige effecten is gebruik gemaakt van het rapport "plan-MER Beoordeling Strandzones" (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). In dit plan-MER zijn de effecten van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten beoordeeld. Dit omvat verschillende bestaande en eventueel toekomstige toeristische aspecten, en is onderverdeeld in de volgende subtypes:

- Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie;
- Strandrecreatie: droogstrand- of duinrecreatie;
- Watersportrecreatie: natstrandrecreatie, kleinzeilerij, surfers.
- In het MER is bepaald wat het effect is van bepaalde alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen is bij verschillende niveaus zeespiegelstijging voor deze verschillende subtypes van toeristische belevingsaspecten. In Tabel 6-21 zijn de resultaten vanuit het MER weergegeven voor de Middenkust-Oost, voor elk van de alternatieven.

In Bijlage 8.4A.5 worden de kwalitatieve effecten per subtype recreatie zoals opgenomen in Tabel 6-21 verder toegelicht.

De effecten op urbane recreatie hangen met name af van het ofwel behouden van ofwel verlies van zeezicht; deze ontwikkelingen brengen respectievelijk positieve en negatieve effecten met zich mee. Daarnaast zorgen uitbreiding van de boulevard en daarmee uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden voor een positief effect. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn de effecten licht negatief tot licht positief, maar bij de andere alternatieven variëren de effecten sterker, vooral bij Hybride. Een zeer positief effect betekent hier dus vaak behoud van zeezicht en uitbreidingsmogelijkheden; negatieve effecten betekenen daarentegen vaak verlies van zeezicht en geen extra ruimte.

De effecten op strandrecreatie zijn vooral afhankelijk van de droogstrandbreedte en afstand tot de (laagwater)lijn. Hoe breder het strand en hoe korter de afstand tot het water, des te positiever het effect. Een smaller strand zorgt namelijk voor hogere recreatiedruk en minder diversiteit. Duinen hebben daarnaast een milderende werking, omdat zij kansen bieden voor recreatie. Bij het alternatief 'Ter plaatse' leidt dit tezamen te allen tijde tot een negatief (-2) effect op strandrecreatie, door sterk verminderde droogstrandbreedte. Bij 'Zeewaarts in stapjes' variëren de effecten van neutraal naar licht positief (+1). Bij het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' geldt altijd een positief effect, o.a. ten gevolge van grotere droogstrandbreedte.

Het effect op natstrandrecreatie is altijd neutraal (0), ongeacht het alternatief en niveau zeespiegelstijging. De meest belangrijke factor hier is de natstrandbreedte: hoe breder deze is, des te positiever het effect. Andere aspecten die een rol spelen in het bepalen van de effecten zijn o.a. toegankelijkheid van het strand en de zee, aanwezigheid van strandhoofden, en suppleties. De natstrandbreedte zal voor de Middenkust-Oost dus niet tot nauwelijks variëren, ongeacht het scenario.

De effecten op surfers zijn positiever bij kleinere afstand tot het water (kleinere strandbreedte). Het effect op surfers is altijd positief in het alternatief 'Ter plaatse' door een kleinere afstand tot het water, maar negatief tot positief (overwegend negatief) voor de andere twee alternatieven: hier schuift de waterlijn vaak verder zeewaarts op, wat de afstand tot het water voor surfers vergroot. Welke factoren ook een rol spelen zijn de ligging van surfclubs (bijv. voor/achter duin, op boulevard) en in hoeverre surfers hinder ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen.

Voor de kleinzeilerij is met name de droogstrandbreedte van belang, in verband met het stallen van boten op het droge. De aanwezigheid van clubs en badplaatsen verhoogt de ruimtelijke druk en heeft daarmee een negatief effect op de kleinzeilerij. Of een kleinzeilerij-club voor of achter een ingreep terecht komt is ook bepalend, aangezien dit de toegang tot het strand en de zee bepaalt. Dit tezamen zorgt er bij het alternatief 'Ter plaatse' voor dat er altijd een negatief effect is, met name door kleinere droogstrandbreedte en hoge ruimtelijke druk. Het omgekeerde is het geval bij 'Zeewaarts - in één sprong', waarbij altijd een positief effect geldt. Bij 'Zeewaarts in stapjes' zijn de effecten gevarieerder, van negatief tot positief.

Tabel 6-21: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Middenkust-Oost, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Middenkust-Oost	Alternatieven																										
	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kwalitatief effect: Urbane recreatie	0	-1	-1	0	0/+1	0/+1	+1	+1	0	0	-1	-1	0	+1/+2	+1/+2	0	+2	+2	0	-1	-1	+2	+1/+2	+1/+2	+3	+2	+2
Kwalitatief effect: Strandrecreatie	-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
Kwalitatief effect: Natstrandrecreatie	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
Kwalitatief effect: Surfers	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1	0	-1/-2	+1	0	-1/-2	+1	0	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2
Kwalitatief effect: Kleinzeilerij	0	-1	-1	-1/-2	-1/-2	-1/-2	+1	+1	0	0	-1	-1	-1	0/+1	+2	0	+2	+2	0	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+2	+2

6.6.2.3 Visserij

De effecten op de visserij zoals hieronder beschreven zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Hier zijn o.a. effecten op kustscheepvaart (routes) en vis- en paaigronden opgenomen, omdat zij opeenvolgend effect hebben op de visserij.

Effecten op kustscheepvaart

Voor Middenkust-Oost wordt de impact op scheepvaart in alternatief 'Ter plaatse' bepaald door de structurele aanpassingen van zowel de havendammen in Oostende, Blankenberge als Zeebrugge. De verlenging in Blankenberge is gelijkwaardig als die in de haven Oostende, terwijl in Zeebrugge enkel een ophoging wordt voorzien. In dit alternatief treedt geen zeewaartse verschuiving op van de laagwaterlijn, waardoor de impact op scheepvaart en de gebruikers van kustnabije wateren, waaronder de kustvisserij, beperkt blijft.

Ongeacht de geplande verlenging van de havendammen om de aansluiting te verzekeren na aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, blijft de impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' beperkt (-1). De hydromorfologische effecten zullen bovendien groter zijn bij keuze voor een variant met sluis in de haven Oostende omwille van een mogelijke verlenging tot ca. 900m om ook de nautische toegankelijkheid te blijven waarborgen, maar de grootteorde van de impact blijft nog steeds vergelijkbaar ter hoogte van de strandzone Middenkust-Oost. De lokale inname van kustnabije wateren bij een gemiddelde zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 20 m) heeft weliswaar een directe impact op diens gebruikers, waaronder de kustvisserij. Het effect wordt als beperkt negatief geëvalueerd (-1).

In uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 95 m) en stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging, maar is naar grootteorde vergelijkbaar (-1) als uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes'.

Effecten op visserij

Bij de Middenkust-Oost vormen zowel de haven van Blankenberge als Zeebrugge een belangrijke uitvalsbasis voor de recreatieve hengel- en sleepnetvaartuigen, waardoor de intensiteit aan recreatieve visserij in deze zone relatief hoger is dan bij de Westkust en Middenkust-West. Ook hier komt garnalvisserij voor langs de volledige kustzone, weliswaar iets verder buiten de kust maar nog steeds grotendeels binnen de 3 NM-zone). De Pier van Blankenberge vormt tevens een belangrijke locatie voor recreatieve hengelaars.

Bij het alternatief 'Ter plaatse' geldt altijd een neutraal effect. De verstoring van de vooroevergemeenschappen en paai- en visgronden door bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever is namelijk tijdelijk. De hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever wordt hierbij ook gelijk gehouden, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanop het strand verzekerd blijft. Er geldt ook een behoud van de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief.

Voor het alternatief 'Zeewaarts in stapjes' wordt een neutraal effect verwacht bij +1 m ZSS, en een licht negatief (-1) effect bij +2 m en +3 m ZSS. Bij +1 m ZSS verschuift de laagwaterlijn echter nog niet, waardoor er nagenoeg geen effect op visserij is. Vanaf +2 m ZSS vindt echter een graduele verschuiving van de laagwaterlijn plaats, waardoor een inname van paai- en visgronden optreedt, en daarmee mogelijk verschuiving in het voorkomen van bepaalde vissoorten en garnalen. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand. Bij +3 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn nog eens verder zeewaarts. Omwille van de mogelijke risico's van het verschuiven van paai- en visgronden, wordt het effect op visserij bij +3 m ZSS ook licht negatief beoordeeld.

Voor het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt een licht negatief (-1) effect verwacht bij +1 m ZSS, en een neutraal (0) effect bij +2 m en +3 m ZSS. Vanaf +1 m ZSS treedt een verschuiving van de laagwaterlijn – en dus de 3 NM-zone – op. Er treedt een relatief grote ruimtelijke inname van de vooroever op, wat gepaard gaat met onzekerheden over het voorkomen van soorten en impact op de visserijsector. Hierdoor wordt de impact op de recreatieve en kustvisserijsector bij +1 m ZSS in dit alternatief als licht negatief beschouwd. Bij +2 m en +3 m ZSS enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld, wordt er nagenoeg geen bijkomend effect op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

6.6.2.4 Aquacultuur

De resultaten met betrekking tot aquacultuur zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Ter hoogte van de Middenkust-Oost situeert zich een zone met commerciële en industriële activiteiten (CIA-zone D) ter hoogte van kustvakken 25 en 26. Deze is deels binnen het studiegebied Kustvisie gelegen. Er bevinden zich in deze zone nog geen aquacultuuractiviteiten, en zijn er ook geen pilotprojecten uitgevoerd of gepland in deze zone. Gezien de afwezigheid van concrete plannen of pilotprojecten en gezien de ligging van de zone met commerciële en industriële activiteiten (CIA-zone D) buiten de invloedssfeer van de ingrepen in kader van Kustvisie, wordt hier een neutrale beoordeling (0) voor aquacultuur verondersteld.

6.6.2.5 Projectkosten

In Tabel 6-22 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten is te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX).

De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst. De aanlegkosten zijn in alternatief 'Ter plaatse' (S) het laagst en in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) het hoogst. De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst en de hoogste aanlegkosten voor de kustbeschermingsmaatregelen (duin, dijk, hybride) zijn in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L).

Tabel 6-22: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Middenkust-Oost per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)

Middenkust-Oost	Alternatieven																	
	'Ter plaatse' (S)									'Zeewaarts – in stapjes' (M)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	58	100	158	58	100	158	60	102	159	66	118	196	66	122	220	66	122	218
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3
Totale projectkosten	60	103	160	60	103	160	62	104	162	68	121	199	68	124	223	68	124	221

Middenkust-Oost	Alternatief								
	'Zeewaarts – in één sprong' (L)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	172	229	292	178	245	331	186	253	337
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	-	-	-	2	2	3	2	2	3
Totale projectkosten	172	229	292	180	248	334	189	255	340

6.6.3 Indirecte effecten: Werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

Tabel 6-23: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Middenkust-Oost (contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-Oost	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts' (M)	'Zeewaarts' (L)
+1 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 1,1 mln	€ 1,2 mln	€ 2,4 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 1,1 mln	€ 1,2 mln	€ 2,8 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 1,2 mln	€ 1,2 mln	€ 2,9 mln
+2 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 3,5 mln	€ 4,1 mln	€ 5,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 3,5 mln	€ 4,3 mln	€ 6,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 3,5 mln	€ 4,3 mln	€ 7,0 mln
+3 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 8,0 mln	€ 10,2 mln	€ 10,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 8,0 mln	€ 12,0 mln	€ 13,6 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 8,0 mln	€ 11,8 mln	€ 13,7 mln

6.6.4 Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de ingrepen in de alternatieven en de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren (zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn) met aandacht voor ecologisch belang in het algemeen. In het plan-MER is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief is er een ruimtelijke overlap tussen de ingrepen en de vooroevergemeenschappen van bijna 100 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 435 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging. Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 1% voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte) en ca. 14,5% voor de biologisch meer waardevolle natuur. Deze overlap is niet in Natura 2000 gebied gelegen voor deze zone. Per stap in zeespiegelstijging gaat het evenwel over kleinere bijkomende ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle gemeenschappen (ca. 8,5 % bij +1 m, ca. 3,5 % bij +2 m en ca. 3 % bij +3 m) om tot dit totaal van ca. 14,5 % te komen. Ondanks het feit dat de totale ruimtelijke verstoring van de biologisch waardevolle gemeenschappen in de vooroever bij +3 m relatief groter is voor Middenkust-Oost dan voor de andere strandzones, betreft het hier een tijdelijke verstoring gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt in dit alternatief. Omwille van het potentieel belang van deze biologisch meer waardevolle gebieden naar paaigronden, kraamkamers, etc., wordt

dit effect op de zeebodemgemeenschappen als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor alle drie de ZSS-scenario's. Gezien gemeenschappen aangepast zijn aan de van nature dynamische condities in de vooroever wordt bovendien een snel herstel verwacht tussen de suppleties door. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief situeren zich ter hoogte van de haven van Oostende en Blankenberge waar aanpassingen (in dit geval verhoging) nodig zullen zijn aan de huidige havendammen, welke enige mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur indien bij de inrichting rekening wordt gehouden met een natuurinclusieve aanpak (bijvoorbeeld het creëren van holtes, poeltjes, etc.). Algemeen worden de potenties ter hoogte van havendammen en strandhoofden niet zodanig ingeschat dat zij zouden leiden tot een positievere beoordeling; de ruimtelijke verstoring door zullen nog steeds zwaarder doorwegen op de natuurwaarden in zee.

- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief treedt zowel een permanente omvorming van het vooroever biotoop tot natstrand (ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn) als een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen (ten gevolge van de vooroeversuppleties om gradueel mee op te hogen bij zeespiegelstijging en geleidelijke aansluiting van stranden op vooroever te garanderen) op. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt nog geen verschuiving van de laagwaterlijn genoteerd, waardoor de impact op de aanwezige gemeenschappen in de vooroever tijdelijk is onder invloed van de suppleties. De ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle natuur bedraagt hierbij ca. 57 ha, en met meer waardevolle natuur ca. 253 ha, wat overeenkomt met respectievelijk ca. 0,6% en 8,5% van de totalen in de vooroever. Deze ruimtelijke overlap is vergelijkbaar met het alternatief 'Ter plaatse', waardoor ook hier een beperkt negatief (-1) effect wordt verwacht. Er worden nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 21 m zeewaarts schuiven (t.a.v. de huidige positie) waardoor een oppervlakte van ca. 43 ha $BWZ < 3$ en ca. 150 ha $BWZ \geq 3$ van de huidige vooroever bijkomend verstoord zal worden en voor een groot stuk zal wijzigen naar natstrand, wat een permanent biotoopverlies zal betekenen. Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties gelden. Omwille van het gegeven dat er vanaf +2 m dus ook een permanent verlies van een deel van de huidige vooroever optreedt (boven op de tijdelijke verstoring) en over een oppervlakte welke ca. 5 % van de totale biotoop aan biologisch meer waardevolle gemeenschappen bedraagt, wordt de impact op de natuurwaarden aan zeezijde in dit geval als matig negatief (-2) beoordeeld. Bovendien geldt dat de verspreiding van deze waardevolle natuur beperkter is, waardoor de kans op herkolonisatie vanuit naburige gebieden kleiner is. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn nog eens gemiddeld ca. 75 m zeewaarts schuiven. Hierdoor wordt ca. 61 ha biologisch minder waardevolle natuur bijkomend verstoord, maar ook nog eens ca. 285 ha biologisch meer waardevolle gemeenschappen, wat overeenstemt met ca. 9% van de totale oppervlakte aan meer waardevolle natuur in deze zone. Gezien deze overlap dus vooral biologisch meer waardevolle natuur betreft, en meer dan 5 % van de totalen in deze strandzone bedraagt, wordt het effect bij +3 m zeespiegelstijging als matig negatief (-2) beoordeeld. Er zijn beperkt potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden ter hoogte van de strandhoofden en havendammen. Het betreft echter kleinschalige potenties (individuele strandhoofden en/of strekdammen) naar meer natuurinclusieve inrichting, waardoor het effect voor de totale zone op de natuurwaarden aan zeezijde niet noemenswaardig zal doorwegen in de beoordeling en de beoordeling van beperkt tot matig negatief wordt aangehouden.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 95 m genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf dit moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand als een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren (door de nodige suppleties in de vooroever) genoteerd. Bij +1 m zeespiegelstijging zal al ca. 113 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 513 ha met biologisch waardevolle natuur ($BWZ \geq 3$). Dit komt overeen met ca. 1% en 17% van het totale beschikbare oppervlak, respectievelijk. Gezien het hier voornamelijk een permanente biotoopwijziging betreft, van meer dan 5 % van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen, wordt het effect als matig negatief (-2) beoordeeld bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zal in verhouding vooral een tijdelijke impact (omwille van bijkomende vooroeversuppleties om mee te groeien met de zeespiegel) optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende verstoring optreedt dan in de voorgaande +1 m. Gezien het tijdelijke karakter van deze bijkomende verstoringen, waarbij de gemeenschappen tussentijds de kans krijgen om zich (deels) te herstellen, worden de +2 m en +3 m zeespiegelstijgingsniveaus in dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 160 ha (~2% van het totaal) biologisch minder waardevolle en ca. 686 ha (~23% van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever permanent of tijdelijk verstoord, waarbij dus vooral in de eerste stap bij +1 m een aanzienlijk verlies (ca. 17%) van biologisch meer waardevolle natuur met potentieel voor paaigronden, kraamkamers, etc. optreedt. Naar potenties wordt een soortgelijke conclusie getrokken als voor 'Zeewaarts – In stapjes'; namelijk dat het kleinschalige potenties betreft welke de beoordeling bij de verschillende ZSS-scenario's niet noemenswaardig zullen beïnvloeden.

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

Het kustbeschermingslint in Middenkust-Oost overlapt met de duingebieden tussen de badplaatsen De Haan, Wenduine en Blankenberge, en de haven van Zeebrugge (deelgebieden 19, 21, 32 en 22 van het SBZ-H BE2500001). De aanwezige Natura 2000 habitattypes bevinden zich hoofdzakelijk binnen het Habitatrichtlijngebied maar ook buiten de afgebakende grenzen, vooral zeewaarts ervan. Ten zuidwesten van Wenduine en ten zuidwesten van de haven van Zeebrugge zijn er tevens waardevolle duinvegetaties buiten het Habitatrichtlijngebied gelegen.

Tabel 6-25: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-Oost in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.

Middenkust Oost	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kustbeschermings-maatregel									
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	€ 157,78	€ 157,82	€ 158,97	€ 196,40	€ 220,50	€ 218,00	€ 291,92	€ 331,04	€ 337,40
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 2,63	€ 2,63	€ 2,63	€ 2,63	€ 2,63	€ 2,63	€ -	€ 2,63	€ 2,63
Totale kosten	€ 160,41	€ 160,45	€ 161,60	€ 199,03	€ 223,12	€ 220,62	€ 291,92	€ 333,67	€ 340,03
Effecten op landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op drinkwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag en natuur – op zee	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1
Ruimtebeslag en natuur – op land	1	1	0	3	3	2	3	3	2
Baten bescherming kust en achterland	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5	€ 282.936,5
Baten werkgelegenheid	€ 7,6	€ 7,8	€ 7,8	€ 9,9	€ 11,7	€ 11,5	€ 10,9	€ 13,5	€ 13,5
Toerisme en recreatie	€ -168,2	€ -168,2	€ -168,2	€ 131,6	€ 131,6	€ 131,6	€ 277,0	€ 277,0	€ 277,0
Urbane recreatie	-1	0/+1	0	-1	+1/+2	+2	-1	+1/+2	+2
Strandrecreatie	-2	-2	-2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Natstrandrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op surfers	+1/+2	+1/+2	+1/+2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2	-1/-2
Effecten op kleinzeilerij	-1	-1/-2	0	-1	+2	+2	-1	+2	+2
Totale baten	€ 282.776,3	€ 282.776,3	€ 282.776,3	€ 283.078,4	€ 283.080,2	€ 283.080,0	€ 283.224,4	€ 283.227,1	€ 283.227,2
NCW	€ 282.615,9	€ 282.615,8	€ 282.614,7	€ 282.879,3	€ 282.857,0	€ 282.859,3	€ 282.932,4	€ 282.893,5	€ 282.887,1
Baten-kostenverhouding	1.763	1.762	1.750	1.422	1.269	1.283	970	849	833

Uit de tabel blijkt dat het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) variant Duin als beste uit de analyse komt in termen van netto contante waarde; dit wordt met name bepaald door de verandering in *toegevoegde waarde toerisme en recreatie*. De baten voor dit alternatief zijn relatief groot. Voor deze kustzone en het bijbehorende voorkeursalternatief zijn de kosten dus bepalend en deze variant heeft een netto contante waarde van circa €282,9 miljard. Variant Duin heeft de laagste aanlegkosten binnen dit alternatief en geniet ook de voorkeur qua beschermingsmaatregel. De baten verschillen per alternatief op basis van verandering toegevoegde waarde horeca en toerisme. Het effect bescherming kust en achterland bepalen 99,99% van de totale baten voor de Middenkust-Oost. Daarnaast scoort het voorkeursalternatief goed op het effect voor (nat)strandrecreatie en de kleinzeilerij, maar negatief op het effect voor surfers.

In de onderste rij van de tabel worden de baten/kostenverhoudingen weergegeven. Hieruit komt naar voren dat de 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Ter plaatse' alternatieven juist beter scoren dan 'Zeewaarts- in één sprong'. Dat ligt aan de lagere aanlegkosten, al dan niet in combinatie met de baten uit toerisme en recreatie.

In Tabel 6-26 worden de resultaten weergegeven voor de Middenkust-Oost in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hierbij worden alleen de kosten en baten (contante waarde), netto contante waarde en kosten/baten-verhouding weergegeven voor deze zeespiegelstijgingen. De resultaten van de desbetreffende effecten kunnen in bovengenoemde teksten worden teruggevonden in paragraaf 6.6.2 van de strandzone Middenkust-Oost. Uit Tabel 6-26 blijkt dat de rangorde van alternatieven niet veranderd bij andere ZSS-scenario's. Wederom heeft de variant Duin de hoogste netto contante waarde.

Tabel 6-26: Resultaten MKBA alternatieven voor de Middenkust-Oost in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een € -teken zijn in miljoenen euro's..

Middenkust-Oost		Alternatieven								
Kustbeschermingsmaatregel		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
		Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
+1 m ZSS	Kosten	€ 60,4	€ 60,4	€ 61,9	€ 68,0	€ 68,0	€ 68,0	€ 171,9	€ 180,2	€ 188,6
	Baten	€ 439,4	€ 439,4	€ 439,4	€ 587,5	€ 587,5	€ 587,5	€ 832,4	€ 832,8	€ 832,9
	NCW	€ 379,1	€ 379,1	€ 377,5	€ 519,5	€ 519,5	€ 519,5	€ 660,5	€ 652,6	€ 644,4
	B/K-verhouding	7	7	7	9	9	9	5	5	4
+2 m ZSS	Kosten	€ 102,8	€ 102,8	€ 104,2	€ 120,5	€ 124,4	€ 124,0	€ 229,1	€ 247,8	€ 255,3
	Baten	€ 40.692,3	€ 40.692,3	€ 40.692,3	€ 40.894,2	€ 40.894,4	€ 40.894,4	€ 41.107,0	€ 41.108,0	€ 41.108,1
	NCW	€ 40.589,5	€ 40.589,5	€ 40.588,2	€ 40.773,7	€ 40.770,0	€ 40.770,4	€ 40.877,9	€ 40.860,2	€ 40.852,8
	B/K-verhouding	396	396	391	339	329	330	179	166	161

6.6.6 Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse wordt de discontovoet aangepast naar 1,2% en 4%. Hierbij is alleen het +3 m ZSS-scenario geanalyseerd. In Tabel 6-27 staan de uitkomsten weergegeven.

Tabel 6-27: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Middenkust-Oost +3 m ZSS (in miljoen euro, prijspeil 2021).

Middenkust-Oost	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Discontovoet = 1,2%									
NCW	€ 1.190.884	€ 1.190.884	€ 1.190.883	€ 1.192.068	€ 1.192.013	€ 1.192.019	€ 1.192.041	€ 1.191.954	€ 1.191.948
Baten-kostenverhouding	3.930	3.929	3.916	3.104	2.693	2.731	2.505	2.098	2.077
Discontovoet = 2,6%									
NCW	€ 282.616	€ 282.616	€ 282.615	€ 282.879	€ 282.857	€ 282.859	€ 282.932	€ 282.893	€ 282.887
Baten-kostenverhouding	1.763	1.762	1.750	1.422	1.269	1.283	970	849	833
Discontovoet = 4%									
NCW	€ 100.847	€ 100.847	€ 100.846	€ 100.941	€ 100.932	€ 100.933	€ 100.963	€ 100.944	€ 100.938
Baten-kostenverhouding	1.095	1.095	1.083	904	829	836	532	480	468

6.6.7 Conclusies Middenkust-Oost

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief Zeewaarts – in één sprong' (L) in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste NCW heeft. In termen van baten/kosten-verhouding is het beeld anders. Hier scoren 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Ter plaatse' alternatieven beter, vanwege de lagere aanlegkosten al dan niet in combinatie met baten uit toerisme en recreatie. Het alternatief 'Ter plaatse' scoort daarbij dan als beste.

Niet alle effecten konden kwantitatief bepaald worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten zijn wel vermeld, maar niet opgenomen in de NCW en baten-kostenverhoudingen.

6.7 Oostkust

6.7.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven voor de Oostkust. In paragrafen 6.7.2 t/m 6.7.4 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 6.7.5 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 6.7.6 gaat in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd. Paragraaf 6.7.7 bevat de belangrijkste conclusies ten aanzien van de Oostkust.

6.7.2 Directe effecten

6.7.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 6-28 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de Oostkust. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en (dodelijke) slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. De baten verschillen niet tussen de alternatieven Small, Medium en Large; daarom zijn de baten enkel per niveau zeespiegelstijging weergegeven.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten.

Voor alle alternatieven geldt dat de totale baten van bescherming toenemen met hogere niveaus zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn de baten – oftewel de vermeden schade en slachtoffers – dus het hoogst. Dit is logisch, aangezien bij een hoger niveau zeespiegelstijging het zeewater tot verder in het land doordringt (zie paragraaf 3.2.2) en er dus meer schade en slachtoffers worden gemaakt.

De schade en bijbehorende kosten die optreden bij de strandzones zijn echter aanzienlijk lager dan bij de havenzones, omdat er in de strandzones minder of geen bebouwing of industrie aanwezig is. Daarnaast zijn de baten onderschat vanwege het ontbreken van indirecte effecten van de schade (bijv. langdurige uitval van infrastructuur en bedrijven).

Tabel 6-28: Netto Contante Waarde (CW) van de baten bescherming voor de Oostkust per niveau zeespiegelstijging.

Zeespiegelstijging	Vermeden schade	Vermeden slachtoffers	Totale baten bescherming
+1	€ 421,5 mln	€ 94,9 mln	€ 516,4 mln
+2	€ 29.162,2 mln	€ 6.810,9 mln	€ 35.973,1 mln
+3	€ 141.734,6 mln	€ 103.416,2 mln	€ 245.150,8 mln

6.7.2.2 Toerisme en recreatie

Per strandzone is berekend wat de verandering is in toeristische en recreatieve bestedingen op basis van veranderingen in droogstrandbreedte, als gevolg van maatregelen van de Kustvisie. Deze verandering is berekend door middel van een economisch model; meer details over de aanpak voor deze berekeningen is te vinden in Bijlage 8.4A.4. Uiteindelijk is de verandering in toegevoegde waarde van toerisme en recreatie berekend: deze is dan ook opgenomen in Tabel 6-29. De verandering in toegevoegde waarde verschilt niet per kustbeschermingsmaatregel (duin, dijk, hybride), dus dit onderscheid is in onderstaande tabel niet meegenomen.

Tabel 6-29: Verandering toegevoegde waarde recreatie en toerisme Oostkust (contante waarde, prijspeil 2021).

Oostkust	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -394,4 mln	€ -	€ 575,7 mln
+2 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -415,1 mln	€ -	€ 605,9 mln
+3 m ZSS			
Baten toerisme en recreatie	€ -448,2 mln	€ 165,0 mln	€ 654,3 mln

Uit Tabel 6-29 blijkt dat de verandering in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme in het alternatief 'Ter plaatse' negatief is bij alle niveaus zeespiegelstijging. Dit komt doordat de droogstrandbreedte afneemt en dit een directe invloed heeft op de bestedingen in het gebied. De grootste afname in toegevoegde waarde van recreatie en toerisme is dan ook bij dit alternatief bij +3 m ZSS, en bedraagt € 448,2 mln. In de varianten 'Zeewaarts' (M) en 'Zeewaarts' (L) neemt de droogstrandbreedte toe, en daarmee de bestedingen en de toegevoegde waarde. De hoogste baten worden behaald in variant 'Zeewaarts' (L) bij +3 m ZSS en bedragen € 654,3 mln. In de variant 'Zeewaarts' (M) neemt de droogstrandbreedte in stapjes toe en daarmee ook de baten, naarmate de zeespiegel stijgt. Uiteindelijk resulteert dit in circa € 165 mln aan baten bij +3 m ZSS.

Voor berekening van sommige effecten is gebruik gemaakt van het rapport "plan-MER Beoordeling Strandzones" (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). In dit plan-MER zijn de effecten van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten beoordeeld. Dit omvat verschillende bestaande en eventueel toekomstige toeristische aspecten, en is onderverdeeld in de volgende subtypes:

- Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie;
- Strandrecreatie: droogstrand- of duinrecreatie;
- Watersportrecreatie: natstrandrecreatie, kleinzeilerij, surfers.
- In het MER is bepaald wat het effect is van bepaalde alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen is bij verschillende niveaus zeespiegelstijging voor deze verschillende subtypes van toeristische belevingsaspecten. In Tabel 6-30 zijn de resultaten vanuit het MER weergegeven voor de Oostkust, voor elk van de alternatieven.

In Bijlage 8.4A.5 worden de kwalitatieve effecten per subtype recreatie zoals opgenomen in Tabel 6-30 verder toegelicht.

De effecten op urbane recreatie hangen met name af van het ofwel behouden van ofwel verlies van zeezicht; deze ontwikkelingen brengen respectievelijk positieve en negatieve effecten met zich mee. Daarnaast zorgen uitbreiding van de boulevard en daarmee uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden voor een positief effect. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn de effecten licht negatief tot licht positief, maar bij de andere alternatieven variëren de effecten sterker, vooral bij Hybride. Een zeer positief effect betekent hier dus vaak behoud van zeezicht en uitbreidingsmogelijkheden; negatieve effecten betekenen daarentegen vaak verlies van zeezicht en geen extra ruimte.

De effecten op strandrecreatie zijn vooral afhankelijk van de droogstrandbreedte en afstand tot de (laagwater)lijn. Hoe breder het strand en hoe korter de afstand tot het water, des te positiever het effect. Een smaller strand zorgt namelijk voor hogere recreatiedruk en minder diversiteit. Duinen hebben daarnaast een milderende werking, omdat zij kansen bieden voor recreatie. Bij het alternatief 'Ter plaatse' leidt dit tezamen te allen tijde tot een negatief (-2) effect op strandrecreatie, door sterk verminderde droogstrandbreedte. Bij 'Zeewaarts in stapjes' variëren de effecten van neutraal naar licht positief (+1). Bij het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' (L) geldt altijd een licht positief (+1) effect, o.a. ten gevolge van grotere droogstrandbreedte.

Het effect op natstrandrecreatie is altijd neutraal (0), ongeacht het alternatief en niveau zeespiegelstijging. De meest belangrijke factor hier is de natstrandbreedte: hoe breder deze is, des te positiever het effect. Andere aspecten die een rol spelen in het bepalen van de effecten zijn o.a. toegankelijkheid van het strand en de zee, aanwezigheid van strandhoofden, en suppleties. De natstrandbreedte zal voor de Oostkust dus niet tot nauwelijks variëren, ongeacht het scenario.

De effecten op surfers zijn positiever bij kleinere afstand tot het water (kleinere strandbreedte). Het effect op surfers is altijd positief in het alternatief 'Ter plaatse' door een kleinere afstand tot het water, maar neutraal tot zeer negatief (overwegend negatief) voor de andere twee alternatieven: hier schuift de waterlijn vaak verder zeewaarts op, wat de afstand tot het water voor surfers vergroot. Welke factoren ook een rol spelen zijn de ligging van surfclubs (bijv. voor/achter duin, op boulevard) en in hoeverre surfers hinder ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen.

Voor de kleinzeilerij is met name de droogstrandbreedte van belang, in verband met het stallen van boten op het droge. De aanwezigheid van clubs en badplaatsen verhoogt de ruimtelijke druk en heeft daarmee een negatief effect op de kleinzeilerij. Of een kleinzeilerij-club voor of achter een ingreep terecht komt is ook bepalend, aangezien dit de toegang tot het strand en de zee bepaalt. Dit tezamen zorgt er bij het alternatief 'Ter plaatse' voor dat er altijd een licht negatief (-1) effect is, met name door kleinere droogstrandbreedte en hoge ruimtelijke druk. Het omgekeerde is het geval bij 'Zeewaarts in één sprong' (L), waarbij altijd een positief effect (+2) geldt. Bij 'Zeewaarts in stapjes' zijn de effecten gevarieerder, van neutraal tot positief.

Tabel 6-30: Kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie voor de Oostkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen, alternatieven en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Oostkust	Alternatieven																													
	'Ter plaatse' (S)									'Zeewaarts – in stapjes' (M)									'Zeewaarts – in één sprong' (L)											
	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk					
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3
Kwalitatief effect: Urbane recreatie	0	-1	-1	0	0/+1	0/+1	+1	0	0	0	-1	-1	0	+1/+2	+1/+2	0	+2	+2	0	-1	-1	+2/+3	+1/+2	+1/+2	+3	+2	+2			
Kwalitatief effect: Strandrecreatie	-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	+1	+1	+1
Kwalitatief effect: Natstrandrecreatie	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	0	0	0
Kwalitatief effect: Surfers	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	+1/+2	0	-1	-2/-3	0	-1	-2/-3	0	-1	-2/-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kwalitatief effect: Kleinzeilerij	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1	+2	0	+1	+2	0	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2

6.7.2.3 Visserij

De effecten op de visserij zoals hieronder beschreven zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). Hier zijn o.a. effecten op kustscheepvaart (routes) en vis- en paaigronden opgenomen, omdat zij opeenvolgend effect hebben op de visserij.

Effecten op kustscheepvaart

De impact op scheepvaart, inclusief de kustvisserij, wordt in alternatief 'Ter plaatse' als neutraal beschouwd (0) aangezien daar noch een zeewaartse verschuiving optreedt van de laagwaterlijn, noch een verlenging van de havendammen van Zeebrugge (enkel ophoging) om aansluiting met de strandzones te verzekeren.

De ruimtelijke impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' wordt bepaald door de aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een verschuiving van de laagwaterlijn van ca. 35 m plaatsvindt. De lokale inname van kustnabije wateren bij een zeewaartse expansie langsheen de volledige kust heeft een directe impact op diens gebruikers, waaronder de kustvisserij. Er vindt geen overlap plaats met vaarroutes gebruikt door commerciële scheepvaart richting Nederland. Deze impact is onafhankelijk van de gekozen variant (duin, hybride of dijk), en wordt als beperkt negatief ervaren (-1).

In uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 130 m) en stranduitbreiding, reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging. Dit alternatief wordt daarom eveneens als beperkt negatief beoordeeld (-1).

Effecten op visserij

Bij de Oostkust is er bedrijvigheid van recreatieve hengel- en sleepnetvaartuigen ter hoogte van de oostelijke zijde van Zeebrugge, met name in kustvakken 36 en 37. Garnalvisserij komt onder invloed van de verspreiding van de meest diverse benthosgemeenschappen iets verder uit de kust voor (en grotendeels buiten de 3 NM-zone), al is dit uiteraard een indicatie gestoeld op momentopnames en valt het niet éénduidig te voorspellen waar de garnalvissers de grootste vangsten zullen noteren op jaarbasis (naast jaarlijkse verschillen in verspreiding van garnalpopulaties, treden ook seizoensverschillen op binnen éénzelfde jaar). Langs nagenoeg de volledige zone (tot aan het Zwin) wordt er gehengeld vanaf het strand.

Voor het alternatief 'Ter plaatse' geldt altijd een neutraal effect. Bij elk niveau ZSS treedt voor dit alternatief enkel tijdelijke verstoring van de vooroevergemeenschappen en paai- en visgronden door bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever op. De laagwaterlijn wordt behouden. De hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever wordt gelijk gehouden, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanaf het strand verzekerd blijft. Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief.

Bij het alternatief 'Zeewaarts in stapjes' is er sprake van een neutraal effect bij +1 m ZSS, en een licht negatief (-1) effect bij +2 m en +3 m ZSS. Bij +1 m ZSS verschuift de laagwaterlijn niet, waardoor er nagenoeg geen effect op visserij optreedt. Er wordt wel een graduele verschuiving van de laagwaterlijn vanaf +2 m ZSS genoteerd. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand. Dit betekent een inname van paai- en visgronden en mogelijk verschuiving in voorkomen van vissoorten en garnalen. Bij +3 m ZSS verschuift de laagwaterlijn nog verder zeewaarts, en dus over een grotere ruimtelijke omvang in een intensief beviste zone. Omwille van de mogelijke risico's van het verschuiven van paai- en visgronden, wordt het effect op visserij bij +3 m zeespiegelstijging net zoals bij +2 m ZSS licht negatief beoordeeld.

Bij 'Zeewaarts - in één sprong' (L) geldt een licht negatief (-1) effect bij +1 m ZSS, en een neutraal effect (0) bij +2 m en +3 m ZSS. Bij dit alternatief treedt er vanaf +1 m ZSS een verschuiving van de laagwaterlijn op. Met betrekking tot effecten op de vooroevergemeenschappen en paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies getrokken worden zoals hierboven voor 'Zeewaarts in stapjes' voor +2 m en +3 m ZSS. Er treedt immers een relatief grote ruimtelijke inname van de vooroever op, welke gepaard zal gaan met de nodige onzekerheden naar het voorkomen van soorten en impact op de visserijsector, in een zone die intensief bevist wordt door de recreatieve vaartuigen. Hierdoor wordt de impact bij +1 m ZSS als licht negatief beschouwd. Bij +2 m en +3 m ZSS is enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld, wordt er nagenoeg geen bijkomend effect op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

6.7.2.4 Aquacultuur

De resultaten met betrekking tot aquacultuur zijn afkomstig uit het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Voor de Oostkust worden geen effecten (0) op aquacultuur verwacht, gezien er geen afgebakende zones voor dergelijke activiteiten in het studiegebied Kustvisie ter hoogte van de Oostkust gelegen zijn. Deze beoordeling geldt ongeacht het alternatief, het zeespiegelstijgingsniveau, en de kustbeschermingsmaatregel (dijn, dijk, hybride).

6.7.2.5 Projectkosten

In Tabel 6-31 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten in te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX).

De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst. De aanlegkosten zijn in alternatief 'Ter plaatse' (S) het laagst en in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) het hoogst. De aanlegkosten en beheer en onderhoudskosten zijn in alle scenario's van zeespiegelstijging voor de variant Duin het laagst en de hoogste aanlegkosten voor de kustbeschermingsmaatregelen (duin, dijk, hybride) zijn in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L).

Tabel 6-31: Projectkosten in miljoenen euro's voor de Oostkust per alternatief, kustbeschermingsmaatregel en niveau van zeespiegelstijging (in miljoen euro, contante waarde, prijspeil 2021)

Oostkust	Alternatieven																	
	'Ter plaatse' (S)									'Zeewaarts – in stapjes' (M)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	33	60	105	38	66	111	41	69	114	37	72	120	37	91	173	37	84	158
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	-	-	-	1	1	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale projectkosten	33	60	105	39	67	112	42	70	115	37	72	120	37	91	173	37	84	158

Middenkust-Oost	Alternatief								
	'Zeewaarts – in één sprong' (L)								
Kustbeschermingsmaatregel	Duin			Hybride			Dijk		
Niveau van ZSS in 2100 (in meters)	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3	+ 1	+2	+3
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	111	136	170	116	164	234	126	167	229
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	-	-	-	1	1	2	1	1	2
Totale projectkosten	111	136	170	118	165	235	127	169	231

6.7.3 Indirecte effecten: Werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

Tabel 6-32: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven voor de Oostkust (contante waarde, prijspeil 2021).

Oostkust	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
+1 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 0,5 mln	€ 0,5 mln	€ 1,6 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 0,7 mln	€ 0,5 mln	€ 1,8 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 0,8 mln	€ 0,5 mln	€ 1,9 mln
+2 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 2,0 mln	€ 2,4 mln	€ 3,2 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 2,3 mln	€ 3,3 mln	€ 4,6 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 2,3 mln	€ 3,0 mln	€ 4,5 mln
+3 m ZSS			
Werkgelegenheidsbaten Duin	€ 5,4 mln	€ 6,1 mln	€ 5,9 mln
Werkgelegenheidsbaten Hybride	€ 5,8 mln	€ 9,7 mln	€ 10,2 mln
Werkgelegenheidsbaten Dijk	€ 5,8 mln	€ 8,7 mln	€ 9,4 mln

6.7.4 Externe effecten: Ruimtebeslag en natuur

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de ingrepen in de alternatieven en de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren (zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn) met aandacht voor ecologisch belang in het algemeen. In het plan-MER is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief is er een ruimtelijke overlap tussen de ingrepen en de vooroevergemeenschappen van bijna 170 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en ook 170 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging. Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 4% voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte) en ca. 13% voor de biologisch meer waardevolle natuur. Deze ruimtelijke overlap gaat echter geleidelijk, per afzonderlijk niveau zeespiegelstijging, waardoor bij +1 m ca. 9% van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen in de zone verstoord zal worden, bij +2 m een bijkomende 2% en bij +3 m nog eens bijkomend 1,5 % om tot dit totaal van ca. 13 % te komen. De verstoring is bovendien tijdelijk van aard, gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt in dit alternatief. Omwille van het tijdelijke karakter wordt de impact op de vooroevergemeenschappen als beperkt negatief (-) beoordeeld, ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride.

Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief situeren zich enerzijds ter hoogte van de haven van Zeebrugge waar beperkt aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige havendammen, welke enige mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur. Ter hoogte van kustvakken 38 en 39 die zich uitstrekken over nagenoeg de volledige zone, worden er echter ook mogelijke aanpassingen van de strandhoofden voorzien in dit alternatief. Dit kan enige potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden inhouden, wat de tijdelijke verstoring door suppleties deels kan complementeren en waardoor mogelijk een neutraal effect (0) op de natuurwaarden in zee optreedt.

- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': in dit alternatief treedt zowel een permanente omvorming van het vooroeverbiootop tot natstrand (ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn) als een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen (ten gevolge van de vooroeversuppleties) op. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt nog geen verschuiving van de laagwaterlijn genoteerd, waardoor de impact op de aanwezige gemeenschappen in de vooroever tijdelijk is. De ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle natuur bedraagt ca. 120 ha, en met meer waardevolle natuur ca. 100 ha, wat overeenkomt met respectievelijk ca. 2,5% en 8% van de totalen in de vooroever. Deze tijdelijke ruimtelijke overlap komt overeen met een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee. Er worden potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd ter hoogte van de strandhoofden voor Knokke, welke mogelijk aangepast moeten worden. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 35 m zeewaarts schuiven (t.a.v. de huidige positie) waardoor een oppervlakte van ca. 58 ha $BWZ < 3$ en ca. 35 ha $BWZ \geq 3$ van de huidige vooroever bijkomend verstoord zal worden en grotendeels zal wijzigen naar natstrand, wat een permanent biotoopverlies zal betekenen boven op de tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties. Het gaat hier echter om een relatief beperkt oppervlak (<5% van de totale biologisch meer waardevolle gemeenschappen) welke een permanent verlies ondergaan, waardoor de impact op natuurwaarden aan zeezijde in dit geval als beperkt negatief (-1) beoordeeld worden. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn nog eens gemiddeld ca. 95 m zeewaarts schuiven. Hierdoor wordt ca. 74 ha biologisch minder waardevolle en ca. 60 ha meer waardevolle natuur bijkomend verstoord. Het effect bij +3 m zeespiegelstijging wordt echter nog steeds als beperkt negatief (-1) beoordeeld, gezien het minder dan 5% van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen betreft. Er zijn potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden ter hoogte van de vele strandhoofden in de zone voor Knokke (en in mindere mate havendammen van Zeebrugge) welke aanpassingen behoeven in dit alternatief. Het betreft zowel vele kleinschalige potenties (individuele strandhoofden) als natuurinclusievere inrichtingen, waardoor het effect voor de totale zone op de natuurwaarden aan zeezijde mogelijk als neutraal (0) kan worden beoordeeld bij de verschillende ZSS-scenario's, indien de strandhoofden inderdaad overal aangepast worden en voor natuurinclusief ontwerp gekozen wordt.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 130 m genoteerd, wat gepaard gaat met zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand als een tijdelijke verstoring van de zeebodemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties. Er zal bij +1 m zeespiegelstijging al ca. 200 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 180 ha met biologisch waardevolle natuur ($BWZ \geq 3$). Dit komt overeen met ca. 4,5% en 14% van het totale beschikbare oppervlak, respectievelijk. Gezien het hierbij om een permanent biotoopverlies van bovendien meer dan 5% voor de biologisch meer waardevolle gemeenschappen gaat, wordt de impact op de bestaande natuurwaarden in de vooroever als matig negatief (-2) beoordeeld. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zal in verhouding vooral een tijdelijke impact optreden omwille van bijkomende vooroeversuppleties. Het gaat hierbij telkens om minder dan 5% bijkomende tijdelijke verstoring van de biologisch waardevolle gemeenschappen waardoor de impact bij +2 m en +3 m als beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 250 ha (~5,5% van het totaal) biologisch minder waardevolle en ca. 200 ha (~15% van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever permanent of tijdelijk verstoord. Naar potenties wordt een soortgelijke conclusie getrokken als voor 'Zeewaarts – In stapjes'; namelijk dat het een groot aantal kleinschalige potenties betreft welke beoordeling voor de gehele strandzone potentieel kunnen beïnvloeden naar neutraal (0) of beperkt negatief (-1) (afhankelijk van het ZSS-scenario), indien overal voor natuurinclusieve inrichting van de strandhoofden (voor Knokke) gekozen wordt en de negatieve effecten ten gevolge van de ruimtelijke overlap met de natuurwaarden in de vooroever op die manier (deels) wordt opgeheven.

Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

De zone Oostkust omvat binnen het kustbeschermingslint twee deelgebieden van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (BE2500001), met name de Baai van Heist (deelgebied 23) en de slikken en schorren en duinen van het Zwin (deelgebied 25). Daartussen zijn ook nog andere waardevolle ecotopen aanwezig, die zich niet binnen het Habitatrichtlijngebied bevinden.

In het plan-MER Beoordeling Strandzones (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) is een zeer uitgebreide beschrijving opgenomen van het ruimtebeslag en diens effecten op natuurwaarden op land; hier zal een kortere beschrijving worden opgenomen, per alternatief:

- Alternatief 'Ter plaatse': in dit alternatief neemt bij +1 m zeespiegelstijging de gemiddelde droogstrandbreedte af en is er een beperkte netto toename van duinen. Op basis van deze balans tussen habitatverlies en -creatie wordt het effect van 'Ter plaatse' bij +1 m voor de duin, hybride en dijkvarianten als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging neemt de oppervlakte nieuwe duinen sterker toe (bij de duin- en hybridevariant) dan de potentiële inname van duinhabitats. Dat resulteert in een beperkt positief effect (+1) voor de duin- en

hybridevariant bij +2 m en +3 m en een beperkt negatief effect (-1) bij de dijkvariant, waar de netto toename van duinen te klein is om de afname van de strandbreedte te compenseren.

- Alternatief 'Zeewaarts – In stapjes': dit alternatief voorziet bij +1 m zeespiegelstijging nog niet in een toename van de strandbreedte en uitbreiding van de duinoppervlakte. Doordat er wel kleinschalige suppleties op duinhabitats mogelijk kunnen zijn, wordt het effect van dit alternatief bij +1 m voor de drie varianten als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging leidt 'Zeewaarts – In stapjes' wel tot netto duinformatie en dus een beperkt positief effect (+1) bij de duin- en hybridevariant en een verwaarloosbaar effect (0) bij de dijkvariant. Bij +3 m zeespiegelstijging komt 'Zeewaarts – In stapjes' volledig overeen met 'Zeewaarts – In één sprong'.
- Alternatief 'Zeewaarts – In één sprong': in dit alternatief neemt de droogstrandbreedte toe en zorgt de grote netto toename van duinoppervlakte voor een aanzienlijke uitbreiding van duinhabitats langs de Oostkust. De duin- en hybridevariant leiden daardoor bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging tot een aanzienlijk positief effect (+3). De dijkvariant heeft een beperkt positief effect (+1) door de veel kleinere toename van de duinoppervlakte.

Samenvattende tabel voor zowel op zee als op land

In Tabel 6-33 hieronder is een samenvatting van de effecten op zowel zee als land zoals hierboven beschreven opgenomen.

Tabel 6-33: Effecten van ruimtelijke overlap van de alternatieven en de natuurwaarden op zowel zee als land voor de Oostkust, bij verschillende kustbeschermingsmaatregelen en niveaus zeespiegelstijging (ZSS).

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – In stapjes									Zeewaarts - In één sprong											
	Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk			Duin			Hybride			Dijk					
Niveau van ZSS in meters	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Op zee	-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	-2	-1	-1
Op zee – mits aanpassingen strandhoofden en natuurinclusieve inrichting	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	-1	0	0
Op land	0	1	1	0	1	1	0	-1	-1	-1	1	3	-1	1	3	-1	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1

6.7.5 Resultaten basisanalyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken voor de verschillende scenario's. Tabel 6-34 geeft de resultaten van de alternatieven voor de Oostkust weer voor het scenario +3 m ZSS. Er is gekozen voor het +3 m ZSS-scenario, omdat dit het meest extreme scenario is.

Tabel 6-34: Resultaten MKBA alternatieven voor de Oostkust in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's; de andere getallen betreffen een kwalitatieve beoordeling (vanuit de MER) op basis van een 7-puntsschaal.

Oostkust	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermings-maatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Realiseren infrastructuur (CAPEX)	€ 105,3	€ 110,9	€ 113,8	€ 120,2	€ 173,2	€ 157,7	€ 169,6	€ 233,9	€ 229,2
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ -	€ 1,5	€ 1,5	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1,5	€ 1,5
Totale kosten	€ 105,3	€ 112,4	€ 115,3	€ 120,2	€ 173,2	€ 157,7	€ 169,6	€ 235,4	€ 230,8
Effecten op landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op drinkwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag en natuur – op zee	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0
Ruimtebeslag en natuur – op land	1	1	-1	3	3	1	3	3	1
Baten bescherming kust en achterland	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8	€ 245.150,8
Baten werkgelegenheid	€ 5,4	€ 5,8	€ 5,9	€ 6,1	€ 9,7	€ 8,7	€ 5,9	€ 10,2	€ 9,4
Toerisme en recreatie	€ -448,2	€ -448,2	€ -448,2	€ 165,0	€ 165,0	€ 165,0	€ 654,3	€ 654,3	€ 654,3
Urbane recreatie	-1	0/+1	0	-1	+1/+2	+2	-1	+1/+2	+2
Strandrecreatie	-2	-2	-2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Natstrandrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op surfers	+1/+2	+1/+2	+1/+2	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3	-2/-3
Effecten op kleinzeilerij	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Totale baten	€ 244.708,1	€ 244.708,4	€ 244.708,5	€ 245.322,0	€ 245.325,6	€ 245.324,5	€ 245.811,0	€ 245.815,2	€ 245.814,5
NCW	€ 244.602,7	€ 244.596,0	€ 244.593,1	€ 245.201,8	€ 245.152,4	€ 245.166,9	€ 245.641,4	€ 245.579,8	€ 245.583,7
Baten-kostenverhouding	2.323	2.177	2.122	2.041	1.416	1.556	1.449	1.044	1.065

Uit Tabel 6-34 blijkt dat het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) als beste uit de analyse komt in termen van netto contante waarde en dit wordt met name bepaald door de verandering in toegevoegde waarde toerisme en recreatie. De baten voor dit alternatief zijn relatief groot. Voor deze kustzone en het bijbehorende voorkeursalternatief zijn de kosten dus bepalend en deze variant heeft een netto contante waarde van circa €245,6 miljard. Variant Duin heeft de laagste aanlegkosten binnen dit alternatief en geniet ook de voorkeur qua beschermingsmaatregel. De baten verschillen per alternatief op basis van verandering toegevoegde waarde horeca en toerisme. Het effect bescherming kust en achterland bepalen 99,99% van de totale baten voor de Oostkust. Daarnaast scoort het voorkeursalternatief goed op het effect voor (nat)strandrecreatie en de kleinzeilerij, maar negatief op het effect voor surfers.

In de onderste rij van de tabel worden de baten/kostenbaten/kostenverhoudingen weergegeven. Hier blijken de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Ter plaatse' beter te scoren, vooral vanwege de lagere aanlegkosten in vergelijking met 'Zeewaarts – in één sprong'. Daarbij scoort 'Ter plaatse' dan weer als beste, omdat de lage aanlegkosten het gemis aan baten voor toerisme en recreatie compenseren.

In Tabel 6-35 worden de resultaten weergegeven voor de Oostkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hierbij worden alleen de kosten en baten (contante waarde), netto contante waarde en kosten/baten-verhouding weergegeven voor deze zeespiegelstijgingen. De resultaten van de desbetreffende effecten kunnen in bovengenoemde teksten worden teruggevonden in paragraaf 6.7.2 van de strandzone Oostkust.

Tabel 6-35: Resultaten MKBA alternatieven voor de Oostkust in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021). De getallen met een €-teken zijn in miljoenen euro's

Oostkust		Alternatieven								
		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel		Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
+1 m ZSS	Kosten	€ 33	€ 39,2	€ 42,3	€ 36,8	€ 36,8	€ 36,8	€ 111,1	€ 117,7	€ 127,2
	Baten	€ 122,4	€ 122,7	€ 122,8	€ 516,9	€ 516,9	€ 516,9	€ 1.093,6	€ 1.093,9	€ 1.094,0
	NCW	€ 89,4	€ 83,5	€ 80,5	€ 480,1	€ 480,1	€ 480,1	€ 982,6	€ 976,2	€ 966,8
	B/K-verhouding	4	3	3	14	14	14	10	9	9
+2 m ZSS	Kosten	€ 60,5	€ 67	€ 70,0	€ 72,4	€ 90,7	€ 84,3	€ 135,9	€ 165,0	€ 168,9
	Baten	€ 35.560,0	€ 35.560,3	€ 35.560,4	€ 35.975,6	€ 35.976,5	€ 35.976,2	€ 36.582,3	€ 36.583,7	€ 36.583,6
	NCW	€ 35.499,5	€ 35.493,3	€ 35.490,3	€ 35.903,1	€ 35.885,8	€ 35.891,9	€ 36.446,4	€ 36.418,7	€ 36.414,7
	B/K-verhouding	588	531	508	497	397	427	269	222	217

Uit Tabel 6-35 blijkt dat de rangorde van alternatieven niet veranderd bij andere ZSS-scenario's. Wederom heeft de variant Duin de hoogste netto contante waarde.

6.7.6 Gevoeligheidsanalyse

In de gevoeligheidsanalyse wordt de discontovoet aangepast naar 1,2% en 4%. Kosten en baten van een project vallen zelden precies gelijk in de tijd. Om de kosten en de baten goed te kunnen vergelijken worden de verwachte kosten en baten in een MKBA teruggerekend naar het moment dat een project start (het zogenaamde basisjaar). De discontovoet is een percentage waarmee verwachte kosten en baten in de toekomst worden teruggerekend naar het basisjaar van het project. Een lagere discontovoet resulteert in hogere contante waarde van baten en kosten, omdat één euro vandaag minder snel in waarde daalt. Met een hogere discontovoet gebeurt het tegenovergestelde. Hierbij is alleen gekeken naar het +3 m ZSS-scenario. De verandering in netto contante waarde kan ook worden toegepast op de ZSS-scenario's +1 m ZSS en +2 m ZSS, waarmee wordt bedoeld dat een alternatief bij een ander ZSS-scenario hetzelfde (beter of slechter) zal scoren. In Tabel 6-36 staan de uitkomsten weergegeven.

Tabel 6-36: Netto contante waarde en baten-kostenverhouding alternatieven gevoeligheidsanalyse discontovoet voor Oostkust (in miljoen euro, prijspeil 2021).

Oostkust	Alternatieven								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermings-maatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Discontovoet = 1,2%									
NCW	€ 1.030.998	€ 1.030.986	€ 1.030.983	€ 1.033.332	€ 1.033.216	€ 1.033.249	€ 1.034.217	€ 1.034.079	€ 1.034.098
Baten-kostenverhouding	5.026	4.745	4.672	4.450	2.917	3.236	3.862	2.504	2.634
Discontovoet = 2,6%									
NCW	€ 244.603	€ 244.596	€ 244.593	€ 245.202	€ 245.152	€ 245.167	€ 245.641	€ 245.580	€ 245.584
Baten-kostenverhouding	2.323	2.177	2.122	2.041	1.416	1.556	1.449	1.044	1.065
Discontovoet = 4%									
NCW	€ 87.256	€ 87.251	€ 87.249	€ 87.499	€ 87.477	€ 87.484	€ 87.725	€ 87.696	€ 87.695
Baten-kostenverhouding	1.496	1.382	1.332	1.310	968	1.050	773	606	601

6.7.7 Conclusies Oostkust

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste netto contante waarde heeft. In termen van baten/kosten-ratio echter scoren de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Ter plaatse' beter, vooral vanwege de lagere aanlegkosten in vergelijking met 'Zeewaarts – in één sprong'. Daarbij scoort 'Ter plaatse' dan weer als beste, omdat de lage aanlegkosten het gemis aan baten voor toerisme en recreatie compenseren.

Niet alle effecten konden kwantitatief bepaald worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten zijn wel vermeld, maar niet opgenomen in de NCW en baten-kostenverhoudingen.

6.8 MKBA-resultaten strandzones tezamen

Alle drie de varianten (duin, hybride en dijk) bieden dezelfde mate van bescherming: de baten kustbescherming verschillen daarmee niet. Hiermee is de MKBA Strandzones feitelijk een 'kosteneffectiviteitsanalyse'. De vraag is dan welk alternatief per geïnvesteerde euro (contante waarde) de meeste bescherming biedt. De conclusie hier is dat dit verschilt, afhankelijk van een oordeel op basis van netto contante waarde of baten/kosten-ratio.

In termen van NCW scoort overwegend het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' het beste. De NCW van de alternatieven ligt echter dicht bij elkaar. In termen van baten/kosten-verhouding doen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes' het beter. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lagere kosten van aanleg.

In tegenstelling tot de 'Zeewaarts' alternatieven, zijn er in het 'Ter plaatse' alternatief geen of negatieve baten voor toerisme en recreatie. Deze zijn het grootst in 'Zeewaarts – in één sprong'. Het potentieel wordt in dit alternatief in één keer gerealiseerd, terwijl in 'Zeewaarts – in stapjes' dit oploopt met de mate van zeespiegelstijging. Er is een risico dat dit niet gebeurt; de omvang van dit risico is hier niet onderzocht.

Niet alle effecten konden kwantitatief bepaald worden, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Deze effecten zijn wel vermeld, maar niet opgenomen in de NCW en baten-kostenverhoudingen.

In de tabellen hieronder is een overzicht gegeven van de totale kosten, baten en NCW voor de verschillende alternatieven en varianten per strandzone en per scenario ZSS. Hierbij merken we op dat de NCW en B/K resultaten vergeleken dienen te worden binnen de betreffende strandzone.

6.8.1 Overzicht resultaat strandzones +1 m ZSS

Tabel 6-37: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +1 m ZSS (prijsspeil 2021).

Strandzones	Westkust						Middenkust-West								
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	51	65	55	55	138	155	109	120	124	56	56	56	173	259	279
Baten (€ mln)	110	111	110	110	112	11	908	908	908	1.728	1.728	1.728	2.258	2.262	2.262
NCW (€ mln)	60	46	55	55	-26	-43	798	788	784	1.672	1.672	1.672	2.086	2.003	1.983
Baten-kostenverhouding	2	2	2	2	1	1	8	8	7	31	31	31	13	9	8

Strandzones	Middenkust-Oost									Oostkust								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)			'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbescherming maatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	60	60	62	68	68	68	172	180	189	33	39	42	37	37	37	111	118	127
Baten (€ mln)	439	439	439	588	588	588	832	833	833	122	123	123	517	517	517	1.094	1.094	1.094
NCW (€ mln)	379	379	378	520	520	520	661	653	644	89	84	81	480	480	480	983	976	967
Baten-kostenverhouding	7	7	7	9	9	9	5	5	4	4	3	3	14	14	14	10	9	9

6.8.2 Overzicht resultaat strandzones +2 m ZSS

Tabel 6-38: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +2 m ZSS (prijspeil 2021).

Strandzones	Westkust						Middenkust-West								
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	82	106	123	123	182	215	233	245	248	165	190	188	294	437	450
Baten (€ mln)	7.712	7.714	7.714	7.714	7.714	7.716	109.293	109.294	109.294	110.248	110.250	110.249	110.715	110.722	110.722
NCW (€ mln)	7.630	7.608	7.591	7.591	7.533	7.501	109.060	109.049	109.046	110.084	110.060	110.062	110.421	110.284	110.272
Baten-kostenverhouding	94	73	63	63	42	36	468	447	441	670	580	588	377	253	246

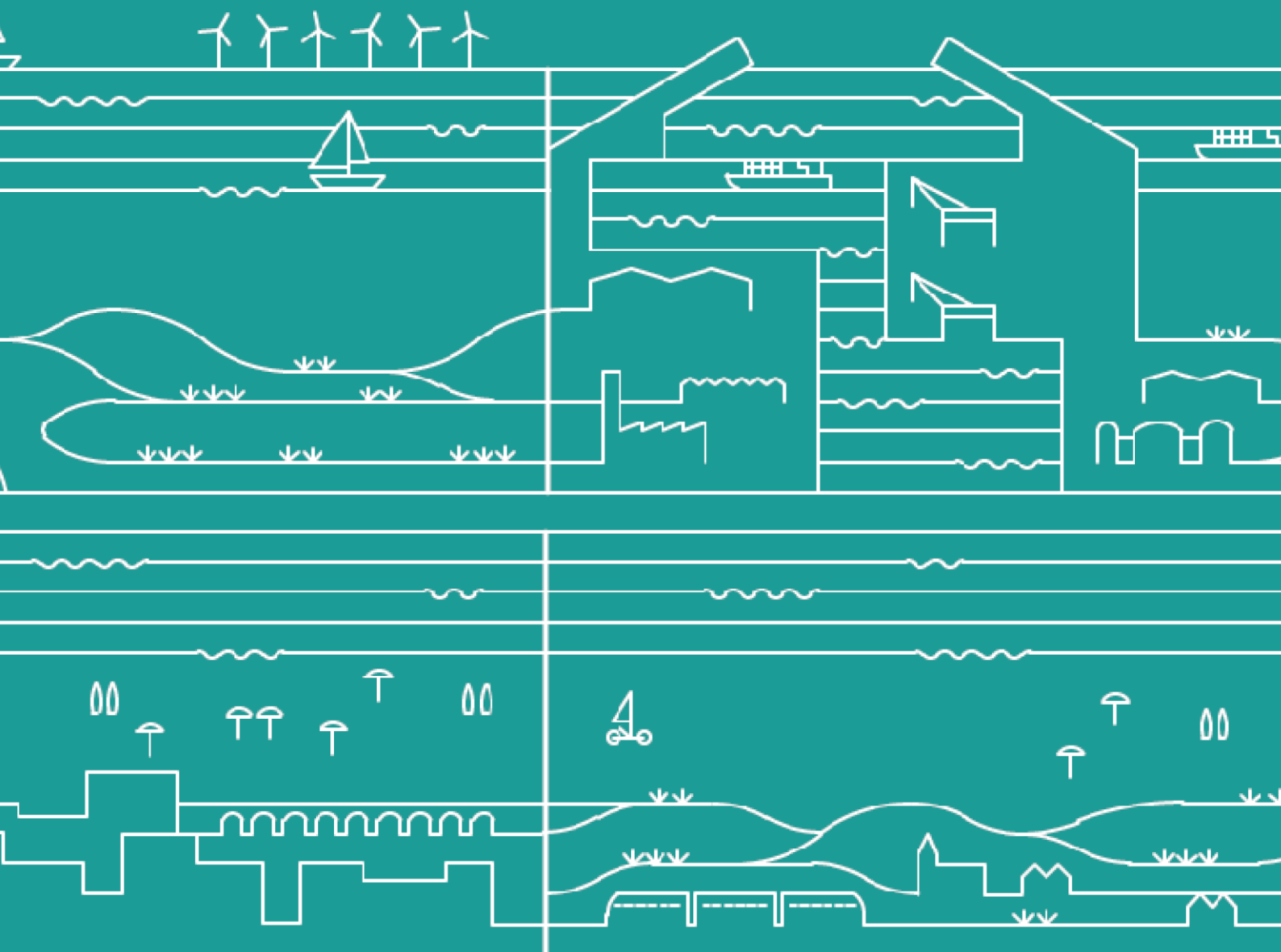
Strandzones	Middenkust-Oost									Oostkust								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)			'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbescherming smaatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	103	103	104	120,5	124	124	229	248	255	61	67	70	72	91	84	136	165	169
Baten (€ mln)	40.692	40.692	40.692	40.894	40.894	40.894	41.107	41.108	41.108	35.560	35.560	35.560	35.976	35.977	35.976	36.582	36.584	36.584
NCW (€ mln)	40.590	40.590	40.588	40.774	40.770	40.770	40.878	40.860	40.853	35.500	35.493	35.490	35.903	35.886	35.892	36.446	36.419	36.415
Baten-kostenverhouding	396	396	391	339	329	330	179	166	161	588	531	508	497	397	427	269	222	217

6.8.3 Overzicht resultaat strandzones +3 m ZSS

Tabel 6-39: Overzicht kosten, baten en NCW voor elke strandzone voor verschillende alternatieven en varianten voor +3 m ZSS (prijspeil 2021).

Strandzones	Westkust						Middenkust-West								
	'Ter plaatse' (S)		'Zeewaarts – in stapjes' (M)		'Zeewaarts – in één sprong' (L)		'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	124	161	188	208	231	291	362	374	377	249	357	338	373	617	613
Baten (€ mln)	59.793	59.795	59.796	59.798	59.795	59.799	702.618	702.618	702.618	703.738	703.746	703.745	704.149	704.164	704.162
NCW (€ mln)	59.668	59.634	59.608	59.589	59.564	59.508	702.256	702.244	702.242	703.490	703.389	703.407	703.776	703.547	703.549
Baten-kostenverhouding	481	371	318	287	258	205	1.942	1.878	1.864	2.831	1.971	2.081	1.890	1.142	1.148

Strandzones	Middenkust-Oost									Oostkust								
	'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)			'Ter plaatse' (S)			'Zeewaarts – in stapjes' (M)			'Zeewaarts – in één sprong' (L)		
Kustbeschermingsmaatregel	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk	Duin	Hybride	Dijk
Kosten (€ mln)	105	112	115	120	173	158	170	235	231	105	112	115	120	173	158	170	235	231
Baten (€ mln)	282.776	282.776	282.776	283.078	283.080	283.080	283.224	283.227	283.227	244.708	244.708	244.709	245.322	245.326	245.325	245.811	245.815	245.815
NCW (€ mln)	282.616	282.616	282.615	282.879	282.857	282.859	282.932	282.894	282.887	244.603	244.596	244.593	245.202	245.152	245.167	245.641	245.580	245.584
Baten-kostenverhouding	1.763	1.762	1.750	1.422	1.269	1.283	970	849	833	2.323	2.177	2.122	2.041	1.416	1.556	1.449	1.044	1.065



MKBA havenzones

7 MKBA havenzones

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden voor iedere haven de resultaten van de MKBA toegelicht, waarin de alternatieven voor de verschillende havens worden afgewogen. Eerst volgt hieronder in paragraaf 7.2 een toelichting van de effecten die zijn onderzocht in de MKBA. Vervolgens worden in paragraaf 7.3 tot en met 7.6 de resultaten voor iedere haven toegelicht, van west naar oost. Deze toelichting heeft steeds dezelfde structuur: een bespreking van de individuele effecten, een toelichting op het MKBA-resultaat, uitgevoerde gevoeligheidsanalyse en conclusies.

7.2 Onderzochte effecten MKBA havenzones

Tabel 7-1 geeft een overzicht van de effecten die te verwachten zijn van maatregelen die worden genomen in de havenzones. Van ieder effect is aangegeven wat het type is (direct, indirect of extern). Daarnaast is een inschatting gemaakt of het effect relevant en onderscheidend is tussen de redelijke alternatieven. De uitkomsten van deze inschatting is opgenomen in de kolom 'Relevantie'. Een uitgebreide omschrijving van elk van deze effecten is te vinden in Bijlage 8.4A.1.

In de hiernavolgende paragrafen worden voor iedere haven de resultaten van de MKBA besproken.

Tabel 7-1: Overzicht van de effecten beschouwd in de MKBA Kustvisie Vlaanderen voor de havenzones.

Effectencategorie	Effect	Type effect	Relevantie
Kustbescherming	Vermeden schade als gevolg van bescherming kust en achterland. ⁶	Direct	Onderscheidend per haven, maar niet binnen de varianten in een haven, omdat de varianten dezelfde mate van bescherming bieden. Dit effect is daarom niet relevant in de afweging.
Havens	Verandering in bereikbaarheid havens	Direct	Mogelijk onderscheidend – impact op omvang en functionaliteit haven.
Zee- en jachthaven-gebruikers	Verandering van reistijd als gevolg van langere schuttijd.	Direct	Mogelijk onderscheidend – Commerciële schepen, pleziervaart en goederen hebben een langere reistijd en afhankelijk van het alternatief wordt dit bepaald.
	Verandering wachttijden.	Direct	Mogelijk onderscheidend – Commerciële schepen, pleziervaart en goederen hebben nu een langere wachttijd, voordat ze de haven in mogen, en afhankelijk van het alternatief wordt dit bepaald.
Ruimtereservering	Economische kosten ruimtereservering	Direct	Mogelijk onderscheidend

⁶ Hier geldt de kanttekening dat dit effect alleen is berekend voor de havenpolygoon, dus schade en slachtoffers binnen de havencontour, terwijl de baten van het beschermen van de haven eigenlijk groter zijn, omdat hiermee een groot deel van de schade en kosten in kustvlakte vermeden wordt. De informatie hiervoor is echter niet beschikbaar om deze verdeling goed te maken. Het gevolg hiervan is dat in deze MKBA de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is en voor de strandzones overschat.

Effectencategorie	Effect	Type effect	Relevantie
Kosten personeel		Direct	Mogelijk onderscheidend
Werkgelegenheid	Werkgelegenheid bij onderhoud en uitbating van kustaanpassingen.	Indirect	Onderscheidend – Afhankelijk van investeringskosten, fasering project en kosten beheer en onderhoud. Dit effect wordt kwalitatief beschreven.
Projectkosten	Realiseren infrastructuur (CAPEX)	Direct	Onderscheidend - afhankelijk van technische uitwerking variant sluis/stormvloedkering/keersluis
	Realisatie van kustaanpassingen (CAPEX overig)	Direct	Onderscheidend – afhankelijk van aanpassingen in of aan terreinophoging, kaaimuur, stormmuur en publieke ruimte, per variant
	Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	Direct	Onderscheidend – verschil in beheer en onderhoud door technische varianten

In de analyse is geen rekening gehouden met mogelijke uitwijk- of herverdelingseffecten van schepen naar andere Vlaamse of buitenlandse havens, bijvoorbeeld n.a.v. een verandering in wachttijden.

7.3 Nieuwpoort

7.3.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven voor de haven van Nieuwpoort. In paragrafen 7.3.2 en 7.3.3 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 7.3.4 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 7.3.5 en 7.3.6 gaan in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd.

Het uitgangspunt van de analyses voor Nieuwpoort is dat voor beide alternatieven het gekozen ZSS-scenario het moment van bouwen bepaalt. Dit is in het scenario +1 m ZSS in 2080, in het scenario +2 m ZSS in 2062 en in het scenario +3 m ZSS in 2051. In feite worden hier de resultaten getoond van het gecombineerde alternatief waarin het moment waarop een keuze voor een locatie wordt gemaakt afhankelijk is van de ontwikkeling van de zeespiegelstijging. Door middel van een analyse (zie paragraaf 7.3.5) waarin de keuze voor een locatie op een vast moment wordt gemaakt (2030), ongeacht het ZSS-scenario, wordt inzicht gekregen in de gevolgen. Zo wordt duidelijk wat de eventuele kosten zijn van het uitstellen van een beslissing totdat meer informatie over zeespiegelstijging beschikbaar is.

7.3.2 Directe effecten

7.3.2.1 Kustbescherming: baten bescherming kust en achterland

In Tabel 7-2 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de locatie Nieuwpoort. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven evenveel bescherming bieden en dus leiden tot dezelfde baten. Deze baten, als gevolg van de bescherming van het achterland, verschillen alleen tussen de scenario's zeespiegelstijging. De baten van de bescherming van kust en achterland variëren voor beide alternatieven van €0,1 mln tot circa €1,5 miljard (CW).

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten. In deze post zijn geen (vermeden) kosten opgenomen van (dodelijke) slachtoffers als gevolg van een overstroming. Deze (vermeden) kosten zijn opgenomen bij de strandzones. Uiteraard dragen de maatregelen in de havenzones bij aan het vermijden van dodelijke slachtoffers. Deze baten zijn daarnaast berekend op basis van de combinatie van een stormvloedkering en een sluis. In de berekening is geen rekening gehouden met het feit dat dat de faalkans van het sluiten van een stormvloedkering iets groter is dan die van een sluis. Er is aangenomen dat beide een gelijke faalkans hebben.

Tabel 7-2: Baten bescherming havenzone Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatieven	Baten bescherming kust en achterland		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
SVK + Sluis Langbrug	€ 0,1 mln	€ 21,9 mln	€ 1,516,5 mln
SVK + Sluis jachthaven	€ 0,1 mln	€ 21,9 mln	€ 1.516,5 mln

7.3.2.2 Bereikbaarheid havens

In Nieuwpoort zijn twee alternatieven met een sluis. Deze alternatieven hebben mogelijk een impact op het functioneren van de haven en met name de bereikbaarheid. Bereikbaarheid is hier gedefinieerd als de (verandering van) totale reistijd van schepen die gebruikmaken van de haven. De reistijd wordt bepaald door de schuttijd, vaartijd in de haven en eventuele wachttijd van schepen.

In het plan-MER Beoordeling Havenzones (Consortium Hoogtijd) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) zijn de kwalitatieve effecten op de bereikbaarheid van de havens bepaald. In het alternatief SVK + Langbrug is er bij +1 m zeespiegelstijging relatief weinig hinder, omdat er slechts beperkte ophogingen nodig zijn in de havens. Bij dit niveau ZSS wordt dus geen effect verwacht door behoud van de doorlooptijd navigeerbaarheid en bereikbaarheid. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen wel structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn rondom en binnen de volledige haven. Daarom geldt bij deze niveaus ZSS (tijdelijk) een negatief effect geconstateerd; oftewel verminderde bereikbaarheid. In het alternatief SVK + Sluis jachthaven is bij alle niveaus ZSS sprake van een negatief effect op de bereikbaarheid. Ten opzichte van het alternatief met de sluis bij Langbrug treedt voor de sectoren en gebruikers die zich opwaarts van de sluis bevinden een verandering op. De sluis vormt een knelpunt, o.a. door toegenomen doorlooptijd. Bij het gecombineerde alternatief heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de nieuwe jachthaven en de vismijn. Er wordt met name een toename in doorlooptijd bekomen als de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven wordt geplaatst. Daartegenover staat wel een verbeterde werkzaamheid en navigeerbaarheid door de luwe wateren achter de sluis.

In deze MKBA zijn veranderingen in de reistijd berekend om het effect van de alternatieven op de bereikbaarheid van de haven van Nieuwpoort te bepalen. Vervolgens zijn de veranderingen in reistijd vertaald in veranderingen in wachtkosten. Deze wachtkosten zijn opgenomen als effect in de MKBA.

Het alternatief SVK + Langbrug heeft de laagste verandering in wachtkosten. Deze komen uit op € 1.775 per jaar. Dit komt omdat het aantal schepen dat door deze sluis gaat zeer beperkt is. Het gaat om circa 14 binnenvaartschepen (general cargo) per dag. Resultaten van het sluismodel laten zien dat de sluis voldoende capaciteit heeft. De I/C-verhouding is ook in de piekuren lager dan de kritische waarde van 0,7. De wachttijd per schip is gelijk aan de tijd om de sluis in en uit te varen, de tijd om te schutten. Het gaat om 1.250 seconden (ruim 20 minuten).

De wachtkosten zijn in het alternatief SVK + Sluis jachthaven met € 210.641 per jaar hoger. Dit komt omdat naast de binnenvaart ook de pleziervaart en vissersschepen de sluis moeten passeren. Het gaat om gemiddeld 125 schepen per dag. Vooral de jachten en motorboten met een ligplaats in de nieuwe jachthaven krijgen te maken met wachttijden en wachtkosten.

Resultaten van het sluismodel laten zien dat de sluis gemiddeld voldoende capaciteit heeft. De gemiddelde I/C-verhouding is doordeweeks met 0,35 ruim onder de kritische waarde van 0,7. Op weekenddagen komt de gemiddelde I/C-verhouding uit op 0,5. In de piekuren in het weekend bereikt de I/C-verhouding een waarde tussen de 0,7 en 1,5. Op die momenten kan de sluis het aanbod niet verwerken. De wachttijd is dus meer dan de tijd die nodig om is een schip te schutten. Daarom is besloten om alle schepen een gemiddelde wachttijd toe te kennen van 3.060 seconden. In deze wachttijd is de wachttijd van zogenaamde 'overliggers' opgenomen. Deze wachttijd is zeker overschat. Het is vooral de recreatievaart die te maken krijgt met wachtkosten.

Tabel 7-3: Verandering van wachttijd en wachtkosten havenzone Nieuwpoort voor het alternatief SVK + Sluis bij Langbrug (nominale waarde, prijspeil 2021).

Vloot	Scheepsbewegingen	Gemiddelde wachttijd (sec)	Value of time (per uur)	Aantal dagen per jaar actief	Wachtkosten per jaar
Recreatie	0	1.250	€ 10	240	-
Vissersschepen	0	1.250	€ 1.470	260	-
Containerschepen	0	1.250	€ 2.120	260	-
General cargo	14	1.250	€ 1.745	365	€ 1.775
SAR	0	1.250	€ 1.740	365	
Totaal	14				€ 1.775

Tabel 7-4: Verandering van wachttijd en wachtkosten havenzone Nieuwpoort voor het alternatief SVK + Sluis bij de Nieuwe Jachthaven (contante waarde, prijspeil 2021).

Vloot	Scheepsbewegingen	Gemiddelde wachttijd (sec)	Value of time (per uur)	Aantal dagen per jaar actief	Wachtkosten per jaar
Recreatie	100	3.060	€ 10	240	€ 204.000
Vissersschepen	13	3.060	€ 1.470	260	€ 2.763
Containerschepen	0	3.060	€ 2.120	260	-
General cargo	12	3.060	€ 1.745	365	€ 3.878
SAR	0	3.060	€ 1.740	365	
Totaal	125				€ 210.641

7.3.2.3 Kosten ruimtereservering

Zeespiegelstijging is met onzekerheid omgeven. Een van de manieren waarop hiermee kan worden omgegaan is het besluit uitstellen totdat meer informatie beschikbaar is over de ontwikkelingen in zeespiegelstijging. Het gevolg hiervan is dat de ruimte binnen het beschermingslint 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. De mate van ophoging is dan uiteraard nog wel afhankelijk van de mate van zeespiegelstijging en daarmee dus onzeker.

In Tabel 7-5 zijn voor beide alternatieven de kosten van de ruimtereservering opgenomen (CW). De tabel maakt duidelijk dat de kosten voor de reservering in het alternatief *SVK + Langbrug* in alle ZSS-scenario's het hoogst zijn. Dit heeft verschillende redenen. De oppervlakte van de reservering in is in dit alternatief groter dan in het alternatief *SVK + Sluis bij jachthaven*. Bovendien vallen in de reservering gebruiksfuncties zoals bedrijvigheid en wonen; deze kennen een hoge grondprijs. Het oppervlak van de ruimtereservering in het alternatief *Sluis bij Nieuwe Jachthaven* beslaat – in tegenstelling tot het andere alternatief – dan ook niet het bedrijventerrein Noorderhavenoever, bedrijventerrein Handelskaai en de Vismijn. Deze terreinen liggen namelijk niet zeewaarts van de sluis in dit alternatief.

Voor beide alternatieven geldt dat de factor tijd een zeer grote invloed heeft op de kosten van de ruimtereservering. In het scenario +1 m ZSS moeten de terrein tot ongeveer 2080 worden gereserveerd. Dit is het moment waarop in dit scenario wordt gestart met de bouw van een van de alternatieven. In de twee andere ZSS-scenario's valt dit moment eerder en zijn de kosten aanmerkelijk lager. In Bijlage 8.4A.5 is meer uitleg te vinden over de aanpak van de berekening van kosten gekoppeld aan de ruimtereserveringen.

Tabel 7-5: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Kosten ruimtereservering		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
SVK + Sluis bij Langbrug	€ 1.138,5 mln	€ 800,4 mln	€ 606,8 mln
SVK + Sluis jachthaven	€ 451,5 mln	€ 317,5 mln	€ 240,7 mln

In de basisanalyse is in samenspraak met de opdrachtgever besproken dat de kosten voor ruimtereservering niet worden opgenomen. Er wordt aangenomen dat spoedig een besluit zal worden gemaakt over het voorkeursalternatief. De invloed van de kosten voor de ruimtereservering worden wel getoetst in paragraaf 7.3.5.

7.3.2.4 Inzet personeel

Na aanleg van (één van) de sluisen in Nieuwpoort moeten deze worden bediend en hier moeten kosten voor worden gemaakt. Deze zijn voor beide alternatieven geschat op € 216.000,- per jaar (zie Tabel 7-6). Dit effect is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Hetzelfde geldt voor de inzet van personeel voor de bediening van de stormvloedkering; deze kosten zijn opgenomen in de *kosten beheer en onderhoud (OPEX)* van de stormvloedkering. De totale kosten voor de inzet van personeel over de gehele levensduur verschilt daarom niet tussen de alternatieven. Deze verschillen wel tussen de ZSS-scenario's. In het scenario +3 m ZSS is de sluis eerder gereed dan in de andere twee scenario's. De kosten voor personeel zijn daarom hoger in het scenario +3 m ZSS.

Tabel 7-6: Kosten inzet personeel in de alternatieven Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Kosten inzet personeel sluizen		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Sluis bij Langbrug	€ 1,6 mln	€ 2,6 mln	€ 3,5 mln
Sluis bij jachthaven	€ 1,6 mln	€ 2,6 mln	€ 3,5 mln

7.3.2.5 Projectkosten

In Tabel 7-7 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten in te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). De weergegeven aanlegkosten betreffen de totale aanlegkosten per alternatief. Het gaat dus niet om de additionele kosten die moeten worden uitgegeven van +1 naar +2 ZSS; het zijn de totale kosten van ophogingen, kadeversterkingen en infrastructuur tezamen per ZSS-scenario.

De tabel maakt duidelijk dat in alle scenario's de kosten van het alternatief *SVK + Sluis bij Langbrug* het laagst zijn.

Tabel 7-7: Projectkosten voor alternatieven haven van Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	SVK + Sluis bij Langbrug	SVK + Sluis bij Nieuwe Jachthaven
+1 m ZSS		
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 57,0 mln	€ 65,8 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 23,1 mln	€ 31,0 mln
Totale kosten	€ 80,1 mln	€ 96,8 mln
+2 m ZSS		
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 95,8 mln	€ 109,9 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 38,0 mln	€ 51,0 mln
Totale kosten	€ 133,8 mln	€ 160,9 mln
+3 m ZSS		
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 196,4 mln	€ 215,1 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 51,1 mln	€ 68,6 mln
Totale kosten	€ 247,5 mln	€ 283,7 mln

7.3.3 Indirecte effecten: werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend.

Vanwege de hogere aanlegkosten heeft het alternatief *SVK + Sluis jachthaven* hogere baten als gevolg van indirecte effecten (werkgelegenheid), zoals weergegeven is in Tabel 7-8. Overigens zijn de verschillen in baten tussen de alternatieven relatief gering. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

Tabel 7-8: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Nieuwpoort (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	SVK + Sluis bij Langbrug	SVK + Sluis jachthaven
+1 m ZSS		
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 7,9 mln	€ 9,1 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 3,2 mln	€ 4,3 mln
Totale baten	€ 11,1 mln	€ 13,4 mln
+2 m ZSS		
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 17,7 mln	€ 20,1 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 5,3 mln	€ 7,1 mln
Totale baten	€ 23,0 mln	€ 27,3 mln
+3 m ZSS		
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 45,8 mln	€ 49,1 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,1 mln	€ 9,6 mln
Totale baten	€ 53,0 mln	€ 58,7 mln

7.3.4 Resultaten basisanalyse

Onderstaande Tabel 7-9 toont de resultaten van de MKBA voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. In deze basisanalyse zijn de kosten voor ruimtereservering niet opgenomen.

Het alternatief met de sluis bij Langbrug heeft de hoogste NCW en baten/kostenverhouding. Dit komt met name door de relatief lage aanleg-, beheer- en onderhoudskosten.

In Tabel 7-10

Tabel 7-10 worden de resultaten weergegeven voor +1 m ZSS en +2 m ZSS. In deze scenario's is geen sprake van een positieve netto contante waarde en baten/kostenverhouding. Dit is pas het geval bij +3 m ZSS, waarin de baten substantieel hoger zijn. Zoals bij de introductie van de resultaten voor de havens vermeld, geldt hierbij echter de kanttekening dat de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is. Mogelijk is daarmee ook de NCW en b/k ratio onderschat zijn.

Tabel 7-9 Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Nieuwpoort in scenario +3 m ZSS (in miljoen. contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis bij Langbrug	Sluis bij nieuwe jachthaven
Aanlegkosten	€ 196,4	€ 215,1
Kosten beheer en onderhoud	€ 51,1	€ 68,6
Kosten inzet personeel	€ 3,5	€ 3,5
Totale kosten	€ 251,0	€ 287,2
Baten bescherming kust en achterland	€ 1.516,5	€ 1.516,5
Wachtkosten scheepvaart	€ -0,02	€ -2,3
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 45,8	€ 49,1
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,1	€ 9,6
Totale Baten	€ 1.569,4	€ 1.572,9
Saldo kosten en baten (NCW)	€ 1.318,7	€ 1.285,7
Baten-kostenverhouding	6,3	5,5

Tabel 7-10: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Nieuwpoort in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief		Sluis bij Langbrug	Sluis bij nieuwe jachthaven
+1 m ZSS	Totale kosten	€ 81,6 mln	€ 98,4 mln
	Totale Baten	€ 11,2 mln	€ 13,6 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -70,4 mln	€ -84,8 mln
	Baten-kostenverhouding	0,1	0,1
+2 m ZSS	Totale kosten	€ 136,4 mln	€ 163,5 mln
	Totale Baten	€ 44,9 mln	€ 47,5 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -91,5 mln	€ -116,0 mln
	Baten-kostenverhouding	0,3	0,3

7.3.5 Gecombineerd alternatief

Uit de basisanalyse kan worden geconcludeerd dat de rangorde van alternatieven vooral wordt bepaald door de aanlegkosten en beheer- en onderhoudskosten. Een belangrijke kostenpost die tot dusver niet is opgenomen is hoe om te gaan met de ruimtereservering, oftewel de gebieden met een gebruiksbepaling. Het opnemen van de kosten voor de ruimtereservering wordt het 'gecombineerd alternatief' genoemd. Door middel van de volgende analyses wordt inzicht gegeven in de impact van de gebruiksbepalingen op het MKBA-resultaat (en dus het saldo van het gecombineerd alternatief). Hierbij zijn er twee mogelijkheden:

- Eigenaren van percelen die moeten worden opgehoogd of aangepast (kaaimuren, etc.) hoeven dit niet te doen voordat de zeespiegel +1 m, +2 m of +3 m stijgt. Er is geen sprake van een gecoördineerde aanpak. Tot het moment van de aanpassingen zijn er gebruiksbepalingen.
- De overheid stelt de beslissing over de locatie van de sluis uit en neemt deze beslissing pas later. Tot het moment dat de beslissing is genomen gelden er gebruiksbepalingen. De eigenaren/gebruikers van de percelen zijn niet verplicht om deze tijdig aan te passen aan het niveau van zeespiegelstijging in 2100. Het is nog niet duidelijk of dit gecoördineerd gebeurt, en de hoogte is afhankelijk van de ontwikkeling van zeespiegelstijging.

In beide gevallen zijn er kosten voor de ruimtereservering.

In dit geval verandert het MKBA-resultaat sterk ten opzichte van de basisanalyse: de NCW van beide alternatieven is dan nog steeds positief, maar het saldo is aanzienlijk lager. Daarnaast neem de baten-kostenverhouding af. Wanneer de alternatieven worden vergeleken kan worden geconcludeerd dat met deze uitgangspunten het alternatief SVK + Sluis bij Jachthaven het hoogste scoort. De voorkeursvolgorde is dus omgedraaid in vergelijking met de basisanalyse.

Tabel 7-11: Resultaten Nieuwpoort inclusief kosten ruimtereservering (oftewel het gecombineerd alternatief) in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis bij Langbrug	Sluis bij Nieuwe Jachthaven
Aanlegkosten	€ 196,4 mln	€ 215,1 mln
Kosten beheer en onderhoud	€ 51,1 mln	€ 68,6 mln
Kosten inzet personeel	€ 3,5 mln	€ 3,5 mln
Kosten ruimtereservering	€ 606,8 mln	€ 240,7 mln
Totale kosten	€ 857,8 mln	€ 527,9 mln
Baten bescherming kust en achterland	€ 1.516,5 mln	€ 1.516,5 mln
Wachtkosten scheepvaart	€ -0,02 mln	€ -2,3 mln
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 45,8 mln	€ 49,1 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,1 mln	€ 9,6 mln
Totale Baten	€ 1.569,4 mln	€ 1.572,9 mln
Saldo kosten en baten (NCW)	€ 711,6 mln	€ 1.045 mln
Baten-kostenverhouding	1,8	3,0

Voor +1 m ZSS en +2 m ZSS worden de resultaten van de analyse waarbij de ruimtereservering wordt meegenomen in Tabel 7-12 weergegeven. Ook hieruit volgt het beeld dat bij +1 m en +2 m ZSS beide alternatieven niet efficiënt zijn; pas bij +3 m ZSS is dit het geval.

Tabel 7-12: Resultaten Nieuwpoort inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW en baten-kostenverhouding, prijspeil 2021).

Alternatief	SVK + Sluis bij Langbrug	SVK + Sluis bij jachthaven
+1 m ZSS	€ -1.208,9 mln	€ -536,4 mln
B/K	0,01	0,02
+2 m ZSS	€ -892,0 mln	€ -433,5 mln
B/K	0,05	0,1
+3 m ZSS	€ 711,6 mln	€ 1.045 mln
B/K	1,8	3,0

7.3.6 Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet

In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken wat voor impact een aanpassing van de discontovoet heeft op de uitkomst van de MKBA. Een verlaging van de discontovoet zorgt ervoor dat beide alternatieven een positievere NCW hebben. Het omgekeerde geldt bij een verhoging naar 4%. In alle gevallen blijven – bij het +3 m ZSS scenario – beide alternatieven positief scoren.

Tabel 7-13: Resultaten gevoeligheidsanalyse Nieuwpoort bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).

Alternatief	SVK + Sluis bij Langbrug	SVK + Sluis bij jachthaven
Discontovoet 1,2%		
NCW	€ 6.757,4 mln	€ 6.659,6 mln
Baten-kostenverhouding	12,2	10,4
Discontovoet 2,6%		
NCW	€ 1.318,7 mln	€ 1.285,7 mln
Baten-kostenverhouding	6,3	5,5
Discontovoet 4%		
NCW	€ 371,5 mln	€ 356,1 mln
Baten-kostenverhouding	4,0	3,5

7.3.7 Conclusies Nieuwpoort

Het alternatief met de sluis bij Langbrug heeft de hoogste NCW en B/K-ratio in de basisanalyse. Dit komt met name doordat de aanleg-, beheer- en onderhoudskosten hier een stuk lager zijn. Wanneer de kosten voor de ruimtereservering en de daaraan gekoppelde gebruiksbeperkingen wel worden meegenomen – zie paragraaf 7.3.5 – draait dit om en heeft het alternatief met de sluis bij de nieuwe jachthaven de hoogste NCW en B/K-ratio. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de start van de bouw van het alternatief met de sluis bij Langbrug gekoppeld is aan het moment waarop +1 m ZSS wordt bereikt. De NCW en B/K-ratio worden in dat geval zeer sterk beïnvloed door de kosten voor de reservering van ruimte en de daaraan gekoppelde gebruiksbeperkingen. Deze kosten zijn voor het alternatief met de sluis bij Langbrug het hoogst.

Indien snel duidelijk wordt of een reservering leidt tot een gebruiksbeperking en hoe grondeigenaren hiermee om kunnen gaan – wat op dit moment de aanname is – vervallen de kosten voor de ruimtereservering en geldt het alternatief met de sluis bij Langbrug dus als voorkeursalternatief. De rangorde van de alternatieven hangt dus af van de timing van het besluit over het voorkeursalternatief in relatie tot de ruimtereservering en daarbij horende gebruiksbeperkingen.

7.4 Oostende

7.4.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven van de alternatieven voor de haven van Oostende. In de volgende paragrafen 7.4.2 en 7.4.3 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten worden getoond voor de drie alternatieven:

- Sluis;
- Stormvloedkering;
- Open haven naar stormvloedkering.

De effecten worden gerapporteerd voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 7.4.7 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 7.4.5 en 7.4.6 gaan in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd.

Het uitgangspunt van de analyses is dat in alle alternatieven het gekozen ZSS-scenario het moment van bouwen bepaalt. In dit geval gaat het om een stijging van de zeespiegel met 0,3 m. Dit is in het scenario +1 m ZSS in 2031; in het scenario +2 m ZSS in 2029 en in het scenario +3 m ZSS in 2026. In feite worden hier de resultaten getoond van het gecombineerde alternatief waarin het moment waarop een keuze voor een alternatief afhankelijk is van de ontwikkeling van de zeespiegelstijging. Door middel van een analyse (zie paragraaf 7.4.5) wordt inzicht gegeven in de gevolgen voor het MKBA-resultaat. Zo wordt duidelijk wat de eventuele kosten zijn van het uitstellen van een beslissing totdat meer informatie over zeespiegelstijging beschikbaar is.

7.4.2 Directe effecten

7.4.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 7-14 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de locatie Oostende. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven evenveel bescherming bieden en dus leiden tot dezelfde baten. Deze baten, als gevolg van de bescherming van het achterland, verschillen alleen tussen de scenario's zeespiegelstijging.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten. In deze post zijn geen (vermeden) kosten opgenomen van (dodelijke) slachtoffers als gevolg van een overstroming. Deze (vermeden) kosten zijn opgenomen bij de strandzones. Uiteraard dragen de maatregelen in de havenzones bij aan het vermijden van dodelijke slachtoffers. In de berekening is daarnaast geen rekening gehouden met het feit dat dat de faalkans van het sluiten van een stormvloedkering iets groter is dan die van een sluis. Er is aangenomen dat beide een gelijke faalkans hebben en hierdoor zijn de baten bescherming kust en achterland voor elk alternatief gelijk.

Tabel 7-14: Baten bescherming havenzone Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatieven	Baten bescherming kust en achterland		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Sluis	€ 92,3 mln	€ 6.381,3 mln	€ 22.634,4 mln
Stormvloedkering	€ 92,3 mln	€ 6.381,3 mln	€ 22.634,4 mln
Open haven naar stormvloedkering	€ 92,3 mln	€ 6.381,3 mln	€ 22.634,4 mln

7.4.2.2 Bereikbaarheid havens

In Oostende zijn in de alternatieven een stormvloedkering en een sluis voorzien. Deze sluis heeft een impact op het functioneren van de haven en met name de bereikbaarheid. Bereikbaarheid is hier gedefinieerd als de (verandering van) totale reistijd van schepen die gebruikmaken van de haven. De reistijd wordt bepaald door de schuttijd, vaartijd in de haven en eventuele wachttijd van schepen.

In deze MKBA zijn veranderingen in de reistijd berekend om het effect van de alternatieven op de bereikbaarheid van de haven van Oostende te bepalen. Vervolgens zijn de veranderingen in reistijd vertaald in veranderingen in wachtkosten. Deze wachtkosten zijn opgenomen als effect in de MKBA.

Voor de alternatieven met een stormvloedkering is aangenomen dat deze geen impact hebben op de reis- en of wachttijd van schepen. De stormvloedkering wordt gesloten bij hoog water en extreme weersomstandigheden. Die zullen als gevolg van zeespiegelstijging vaker voor komen. Er is aangenomen dat bij deze omstandigheden schepen niet zullen uitvaren/binnenvaren en hun planning aanpassen. De weersomstandigheden hebben daarom het grootste effect en niet zozeer de infrastructuur; stormvloedkering.

In het alternatief *Sluis* komen de wachtkosten uit op € 5,4 miljoen. Vooral vissersschepen en de beroepsvaart (general cargo) krijgen te maken met deze wachtkosten. Dit vooral omdat het aantal schepen dat door de sluis gaat groot is. Gemiddeld gaat het om 90 schepen per dag.

Resultaten van het sluismodel laten zien dat de sluis gemiddeld voldoende capaciteit heeft. De gemiddelde I/C-verhouding is doordeweeks met 0,35 ruim onder de kritische waarde van 0,7. In een piekuur doordeweeks is de I/C-verhouding gelijk aan 0,675. In op weekenddagen komt de I/C-verhouding in het piekuur uit op 0,67. De sluis heeft dus voldoende capaciteit, maar de restcapaciteit is zeer waarschijnlijk niet voldoende om een groeiende trafiek te verwerken. Bovendien is in de berekening van wachtkosten geen rekening gehouden met het effect van een eventueel getijdenvenster op de schepen.⁷

Tabel 7-15: Verandering van wachttijd en wachtkosten voor Oostende bij alternatief sluis (nominale waarde, prijspeil 2021).

Vloot	Scheepsbewegingen	Gemiddelde wachttijd (sec)	Value of time (per uur)	# dagen actief	Wachtkosten per jaar
Recreatie	54	1.250	€ 10	240 p/j	€ 125.000
Vissersschepen	18	1.250	€ 1.470	260 p/j	€ 6.635.400
Containerschepen	0	1.250	€ 2.120	260 p/j	-
General cargo	18	1.250	€ 1.745	365 p/j	€ 7.876.700
SAR	0	1.250	€ 1.740	365 p/j	-
Wachtkosten schepen					€ 14.637.100
Wachtkosten goederen					€ 493.600
Totale wachtkosten					€ 15.130.700

7.4.2.3 Kosten ruimtereservering

Zeespiegelstijging is met onzekerheid omgeven. Een van de manieren waarop hiermee kan worden omgegaan is het besluit uitstellen, totdat meer informatie beschikbaar is over de ontwikkelingen in zeespiegelstijging. Het gevolg hiervan is dat de ruimte binnen het beschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over het alternatief. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet. De mate van ophoging is dan uiteraard nog wel afhankelijk van de mate van zeespiegelstijging en daarmee dus onzeker.

In Tabel 7-16 zijn voor de drie alternatieven de kosten van de ruimtereservering opgenomen (contante waarde). De tabel maakt duidelijk dat er alleen kosten voor de ruimtereservering in het alternatief *Stormvloedkering* in de ZSS-scenario's +2 m en +3 m zijn. In de roadmap van dit alternatief is namelijk aangegeven dat 10 jaar voordat de zeespiegel met +2 m is gestegen wordt gestart met het vernieuwen van de stormvloedkering en het ophogen van terreinen. In het +1 m ZSS-scenario wordt dit punt nooit bereikt en is er dus geen sprake van een ruimtereservering. In het +2 m ZSS-scenario wordt dit punt in 2090 bereikt. In het +3 m ZSS-scenario is dit in 2077, hierdoor is de periode van de beperkingen korter dan in het eerdergenoemde scenario.

⁷ De visserijsluis en Mercatorsluis zijn buiten beschouwing gelaten in deze analyse.

In het alternatief *Sluis* worden er geen terreinen in de haven geen terreinen opgehoogd of aangepast, omdat de sluis bescherming biedt aan het achterland. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's. Dit heeft tot gevolg dat er geen sprake is van een ruimtereservering of een gebruiksbeperking. In het alternatief *Open haven naar Stormvloedkering* is er eveneens geen sprake van een ruimtereservering. In de roadmap is aangegeven dat rond 2030 al dan niet een keuze wordt gemaakt voor dit alternatief. Eigenaren van percelen in de haven weten dus dan wat van hen verwacht wordt, hierdoor vervallen de gebruiksbeperkingen.

In Bijlage 8.4A.5 is meer uitleg te vinden over de aanpak van de berekening van kosten gekoppeld aan de ruimtereserveringen.

Tabel 7-16: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven bij de haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Kosten ruimtereservering		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Sluis	-	-	-
Stormvloedkering	-	€ 1.036,2 mln	€ 841,6 mln
Open haven naar stormvloedkering	-	-	-

7.4.2.4 Inzet personeel

Na aanleg van de sluis moet deze worden bediend, en hier moeten kosten voor worden gemaakt. Deze zijn geschat op € 325.500,- per jaar. Hetzelfde geldt voor de inzet van personeel voor de bediening van de stormvloedkering, maar deze kosten zijn opgenomen in de *kosten beheer en onderhoud (OPEX)* van de stormvloedkering.

7.4.2.5 Projectkosten

In Tabel 7-17 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten in te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en aanpassingen in het achterland (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). De weergegeven aanlegkosten betreffen de totale aanlegkosten per alternatief. Het gaat dus niet om de additionele kosten die moeten worden uitgegeven van +1 naar +2 ZSS; het zijn de totale kosten van ophogingen, kadeversterkingen en infrastructuur tezamen per ZSS-scenario.

De tabel maakt duidelijk dat in alle ZSS-scenario's de contante waarde van de kosten van het alternatief *Open haven naar SVK* het laagst zijn.

Bepalend voor de kosten van het alternatief *Sluis* zijn de kosten die moeten worden gemaakt voor de sluis zelf, de havendammen en de vermeden kosten voor de vervanging van bestaande sluizen zoals de Mercatorsluis, de Demeysluis en de Visserijsluis. Wanneer het alternatief sluis wordt aangelegd hoeven de bestaande sluizen niet worden te vervangen vanwege einde levensduur. Dit levert een besparing op van ongeveer € 104 mln (nominale waarde) op. Met deze besparing is rekening gehouden. Tegenover deze besparing staat dat in het alternatief sluis de havendammen langer en groter moeten zijn dan in de andere alternatieven. De additionele kosten, afhankelijk van de keuze in de strandzone, is maximaal € 424 mln (nominale waarde). Deze kostenpost is ook opgenomen onder het alternatief *Sluis*.

Tabel 7-17: Projectkosten voor alternatieven bij de haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis	Stormvloedkering	Open haven naar SVK
+1 m ZSS			
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 827,9 mln	€ 647,4 mln	€ 263,9 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 470,6 mln	€ 374,8 mln	€ 119,8 mln
Totale kosten	€ 1.304,5 mln	€ 1.022,1 mln	€ 383,8 mln
+2 m ZSS			
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 896,6 mln	€ 700,9 mln	€ 406,3 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 510,3 mln	€ 406,6 mln	€ 162,2 mln
Totale kosten	€ 1.413,4 mln	€ 1.107,5 mln	€ 568,5 mln
+3 m ZSS			
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 973,9 mln	€ 811,7 mln	€ 608,4 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 539,2 mln	€ 429,8 mln	€ 218,3 mln
Totale kosten	€ 1.519,9 mln	€ 1.241,5 mln	€ 826,7 mln

7.4.3 Indirecte effecten: werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend.

In het +2 m en +3 ZSS-scenario heeft het alternatief *Sluis* de hoogste werkgelegenheidsbaten als gevolg van de aanleg en het onderhoud.

Tabel 7-18: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Oostende (contante waarde, prijspeil 2021). FTE zijn aantal arbeidsplaatsen per jaar gedurende de bouwfase.

Alternatief	Sluis	Stormvloedkering	Open haven naar SVK
+1 m ZSS			
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 76,1 mln	€ 59,5 mln	€ 86,5 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 77,5 mln	€ 69,1 mln	€ 18,7 mln
Totale baten	€ 153,7 mln	€ 128,6 mln	€ 105,2 mln
+2 m ZSS			
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 100,9 mln	€ 78,7 mln	€ 110,2 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 79,8 mln	€ 71,0 mln	€ 25,9 mln
Totale baten	€ 180,7 mln	€ 149,7 mln	€ 136,1 mln
+3 m ZSS			
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 111,5 mln	€ 105,3 mln	€ 151,0 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 82,2 mln	€ 72,8 mln	€ 34,8 mln
Totale baten	€ 193,6 mln	€ 178,2 mln	€ 185,9 mln

7.4.4 Resultaten basisanalyse

Tabel 7-19 toont de resultaten van de MKBA in de basisanalyse (exclusief ruimtereservering) voor de alternatieven bij de haven van Oostende. De resultaten maken duidelijk dat in dit scenario het alternatief *Open haven naar SVK* het hoogste saldo van kosten en baten (NCW) heeft en de hoogste baten-kostenverhouding. Dit alternatief wordt gevolgd door het alternatief *Stormvloedkering* en het alternatief *Sluis*.

Het gekozen ZSS-scenario is van grote invloed op de uitkomsten; zie

Tabel 7-20 voor de resultaten voor +1 en +2 m ZSS. Vanaf +2 m ZSS hebben alle alternatieven een positieve netto contante waarde en baten/kostenverhouding. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval. Hierin zijn geen van de alternatieven efficiënt. Zoals bij de introductie van de resultaten voor de havens vermeld, geldt hierbij echter de kanttekening dat de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is. Mogelijk zijn daardoor ook de NCW en b/k ratio onderschat.

Tabel 7-19: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Oostende in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis	SVK	Open haven naar SVK
Aanlegkosten	€ 973,9 mln	€ 811,7 mln	€ 608,4 mln
Kosten beheer en onderhoud	€ 539,2 mln	€ 429,8 mln	€ 218,3 mln
Kosten inzet personeel	€ 6,8 mln	-	-
Kosten ruimtereservering	-	-	-
Totale kosten	€ 1.519,9 mln	€ 1.241,5 mln	€ 826,7 mln
Baten bescherming kust en achterland	€ 22.634,4 mln	€ 22.634,4 mln	€ 22.634,4 mln
Wachtkosten scheepvaart	€ -162,4 mln	-	-
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 111,5 mln	€ 105,3 mln	€ 151,0 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 82,2 mln	€ 72,8 mln	€ 34,8 mln
Totale Baten	€ 22.665,6 mln	€ 22.812,5 mln	€ 22.820,2 mln
Saldo kosten en baten (NCW)	€ 21.145,7 mln	€ 21.571,0 mln	€ 21.993,6 mln
Baten-kostenverhouding	14,9	18,4	27,6

Tabel 7-20: Resultaten MKBA voor de alternatieven bij de haven van Oostende in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis	SVK	Open haven naar SVK	
+1 m ZSS	Totale kosten	€ 827,9 mln	€ 1.022,1 mln	€ 383,8 mln
	Totale Baten	€ -30,3 mln	€ 221,0 mln	€ 197,6 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -1.334,7 mln	€ -801,1 mln	€ -186,2 mln
	Baten-kostenverhouding	-0,02	0,2	0,5
+2 m ZSS	Totale kosten	€ 1.413,4 mln	€ 1.107,5 mln	€ 568,5 mln
	Totale Baten	€ 6.263,0 mln	€ 6.531,0 mln	€ 6.517,4 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 4.849,7 mln	€ 5.423,5 mln	€ 5.948,9 mln
	Baten-kostenverhouding	4,4	5,9	11,5

7.4.5 Gecombineerd alternatief

Uit de basisanalyse kan worden geconcludeerd dat de rangorde van alternatieven vooral wordt bepaald door de aanlegkosten en beheer- en onderhoudskosten. Het alternatief *Open haven naar SVK* heeft in de basisanalyse de hoogste NCW en baten-kostenverhouding, en het alternatief *Sluis* de laagste.

Een belangrijke kostenpost die tot dusver niet is opgenomen in de basisanalyse is hoe om te gaan met de ruimtereservering, oftewel de gebieden met een gebruiksbeperking. Het opnemen van de kosten voor de ruimtereservering wordt het 'gecombineerd alternatief' genoemd. Door middel van de volgende analyses wordt inzicht gegeven in de impact van de gebruiksbeperkingen op het MKBA-resultaat (en dus het saldo van het gecombineerd alternatief).

Wanneer deze kosten wel worden meegenomen verandert het MKBA-resultaat ten opzichte van de basisanalyse licht (zie Tabel 7-21): het alternatief *Open haven naar SVK* heeft nog steeds de hoogste NCW en baten-kostenverhouding, maar het alternatief *Sluis* komt nu beter uit de bus dan het alternatief *SVK*. Dit komt doordat alleen het *SVK*-alternatief kosten voor de ruimtereservering kent.

Tabel 7-21: Resultaten Oostende inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW, prijspeil 2021).

Niveau ZSS	Alternatief	Sluis	SVK	Open haven naar SVK
+1 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -1.334,7 mln	€ -801,1 mln	€ -186,2 mln
	Baten-kostenverhouding	-0,02	0,2	0,5
+2 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 4.849,7 mln	€ 4.387,3 mln	€ 5.948,9 mln
	Baten-kostenverhouding	4,4	3,0	11,5
+3 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 21.145,7 mln	€ 20.729,4 mln	€ 21.993,6 mln
	Baten-kostenverhouding	14,9	11,0	27,6

7.4.6 Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet

In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken wat voor impact een aanpassing van de discontovoet heeft op de uitkomst van de MKBA. Een verlaging van de discontovoet zorgt ervoor dat beide alternatieven een positievere NCW hebben. Het omgekeerde geldt bij een verhoging naar 4%. Ook bij deze hogere discontovoet zijn alle alternatieven echter nog steeds positief.

Tabel 7-22: Resultaten gevoeligheidsanalyse Oostende bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).

Alternatief	Sluis	SVK	Open haven naar SVK
Discontovoet 1,2%			
NCW	€ 92.170,1 mln	€ 93.364,8 mln	€ 93.801,1 mln
Baten-kostenverhouding	33,9	41,3	50,7
Discontovoet 2,6%			
NCW	€ 21.145,7 mln	€ 21.571,0 mln	€ 21.993,6 mln
Baten-kostenverhouding	14,9	18,4	27,6
Discontovoet 4%			
NCW	€ 7.224,6 mln	€ 7.478,4 mln	€ 7.883,8
Baten-kostenverhouding	7,7	9,7	18,0

7.4.7 Conclusies Oostende

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief *Open haven naar SVK* in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste NCW en baten/kostenverhouding heeft. Dit heeft een aantal redenen:

- De aanlegkosten van dit alternatief zijn lager dan die van de andere alternatieven. Dit wordt veroorzaakt doordat het meest dure onderdeel (de SVK) in alle ZSS-scenario's verder in de tijd wordt aangelegd. Hetzelfde geldt voor de kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten.
- In 2030 wordt besloten om dit alternatief aan te leggen. Door dit keuzemoment is snel duidelijk welke terreinen zullen worden opgehoogd. Er zijn daardoor geen gebruiksbepalingen van toepassing op deze terreinen.
- In tegenstelling tot het alternatief *Sluis* wordt in dit alternatief de scheepvaart niet gehinderd. Er zijn dus geen wachtkosten.

7.5 Blankenberge

7.5.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven van de alternatieven voor de haven van Blankenberge. In paragrafen volgende paragrafen 7.5.2 en 7.5.3 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten worden getoond voor de drie alternatieven:

- Stormvloedkering;
- Stormvloedkering naar opensluis/keersluis;
- Stormvloedkering naar sluis;
- Sluis;
- Gecombineerd alternatief.

De effecten worden gerapporteerd voor drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 7.5.4 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf 0 en 7.5.6 gaan in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd.

Het uitgangspunt van de analyses is dat in alle alternatieven het gekozen ZSS-scenario het moment van bouwen bepaalt. In dit geval gaat het om een stijging van de zeespiegel met 0,3 m. Dit is in het scenario +1 m ZSS in 2031; in het scenario +2 m ZSS in 2029 en in het scenario +3 m ZSS in 2026. In feite worden hier de resultaten getoond van het gecombineerde alternatief waarin het moment waarop een keuze voor een locatie wordt gemaakt afhankelijk is van de ontwikkeling van de zeespiegelstijging. Door middel van een analyse (zie paragraaf 7.5.5) waarin de keuze voor een locatie op een vast moment wordt gemaakt, ongeacht het ZSS-scenario, wordt inzicht gekregen in de gevolgen. Zo wordt duidelijk wat de eventuele kosten zijn van het uitstellen van een beslissing totdat meer informatie over zeespiegelstijging beschikbaar is.

7.5.2 Directe effecten

7.5.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 7-23 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de locatie Blankenberge. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven evenveel bescherming bieden en dus leiden tot dezelfde baten. Deze baten, als gevolg van de bescherming van het achterland, verschillen alleen tussen de scenario's zeespiegelstijging.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten. In deze post zijn geen (vermeden) kosten opgenomen van (dodelijke) slachtoffers als gevolg van een overstroming. Deze (vermeden) kosten zijn enkel opgenomen bij de strandzones. Uiteraard dragen de maatregelen in de havenzones bij aan het vermijden van dodelijke slachtoffers. In de berekening is daarnaast geen rekening gehouden met het feit dat dat de faalkans van het sluiten van een stormvloedkering iets groter is dan die van een sluis. Er is aangenomen dat beide een gelijke faalkans hebben.

Tabel 7-23: Contante waarden (CW) van de baten bescherming voor de haven bij Blankenberge per alternatief, per niveau zeespiegelstijging.

Alternatieven	Baten bescherming in € per niveau zeespiegelstijging		
	+1	+2	+3
Stormvloedkering	€ 1,5 mln	€ 211,9 mln	€ 833,5 mln
Stormvloedkering -> Open sluis/keersluis	€ 1,5 mln	€ 211,9 mln	€ 833,5 mln
Stormvloedkering -> Sluis	€ 1,5 mln	€ 211,9 mln	€ 833,5 mln
Sluis	€ 1,5 mln	€ 211,9 mln	€ 833,5 mln

7.5.2.2 Bereikbaarheid havens

In Blankenberge zijn twee alternatieven met een sluis. Deze alternatieven hebben mogelijk een impact op het functioneren van de haven en met name de bereikbaarheid. Bereikbaarheid is hier gedefinieerd als de (verandering van) totale reistijd van schepen die gebruikmaken van de haven. De reistijd wordt bepaald door de schuttijd, vaartijd in de haven en eventuele wachttijd van schepen.

In deze MKBA zijn veranderingen in de reistijd berekend om het effect van de alternatieven op de bereikbaarheid van de haven van Nieuwpoort te bepalen. Vervolgens zijn de veranderingen in reistijd vertaald in veranderingen in wachtkosten. Deze wachtkosten zijn opgenomen als effect in de MKBA.

Resultaten van het sluismodel laten zien dat de sluis gemiddeld voldoende capaciteit heeft. De gemiddelde I/C-verhouding is doordeweeks met 0,35 ruim onder de kritische waarde van 0,7. In de piekuren bereikt de I/C-verhouding een waarde tussen de 0,8 en 0,9. Op die momenten kan de sluis het aanbod niet verwerken. De wachttijd is dus meer dan de tijd die nodig is om een schip te schutten. Daarom is besloten om alle schepen een gemiddelde wachttijd toe te kennen van 2.500 seconden. In deze wachttijd is de wachttijd van zogenaamde 'overliggers' op te nemen. Deze wachttijd is zeker overschat. Het is vooral de recreatievaart die te maken krijgt met wachtkosten.

Voor de alternatieven met een stormvloedkering is aangenomen dat deze geen impact hebben op de reis- en of wachttijd van schepen. De stormvloedkering wordt gesloten bij hoog water en extreme weersomstandigheden. Die zullen als gevolg van zeespiegelstijging vaker voor komen. Er is aangenomen dat bij deze omstandigheden schepen niet zullen uitvaren/binnenvaren en hun planning aanpassen. De weersomstandigheden hebben daarom het grootste effect en niet zozeer de infrastructuur; stormvloedkering.

Het alternatief sluis heeft de hoogste wachtkosten deze komen uit op € 99.000 per jaar. Vooral de recreatievaart krijgt te maken met wachtkosten.

In de berekening van de wachtkosten voor het alternatief SVK naar Keersluis is aangenomen dat de scheepvaart gedurende 12 uur per dag hier doorheen vaart, tijdens de perioden met hoogwater. De jaarlijkse wachtkosten komen in dit alternatief uit op € 49.570 per jaar.

Onderstaande tabel geeft voor ieder alternatief de contante waarde van de wachtkosten weer. Over de gehele levensduur van de sluis komen deze uit op € 2,1 mln.

Tabel 7-24: Contante waarden van de wachtkosten scheepvaart alternatieven Blankenberge (prijsspeil 2021; +3 m ZSS)

Alternatief	Stormvloedkering	SVK naar Keersluis	SVK naar Sluis	Sluis
Totale wachtkosten	-	€ 1,0 mln	€ 0,5 mln	€ 2,1 mln

Tabel 7-25: Verandering van wachttijd en wachtkosten voor de haven van Blankenberge bij het alternatief met een sluis (nominale waarde, prijsspeil 2021).

Vloot	Scheepsbewegingen	Gemiddelde wachttijd (sec)	Value of time (per uur)	Aantal dagen per jaar actief	Wachtkosten per jaar
Recreatie	58	1.250	€ 10	240	€ 95.000
Vissersschepen	0	1.250	€ 1.470	260	-
Containerschepen	0	1.250	€ 2.120	260	-
General cargo	14	1.250	€ 1.745	365	€ 3650
SAR	0	1.250	€ 1.740	365	-
Wachtkosten schepen					€ 99.139
Totale wachtkosten					€ 99.139

7.5.2.3 Kosten ruimtereservering

Zeespiegelstijging is met onzekerheid omgeven. Een van de manieren waarop hiermee kan worden omgegaan is het besluit uitstellen totdat meer informatie beschikbaar is over de ontwikkelingen in zeespiegelstijging. Het gevolg hiervan is dat de ruimte binnen het beschermingslint 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. De mate van ophoging is dan uiteraard nog wel afhankelijk van de mate van zeespiegelstijging en daarmee dus onzeker.

In Tabel 7-26 zijn voor alle alternatieven de kosten van de ruimtereservering opgenomen (CW).

De tabel maakt duidelijk dat in het alternatief *Stormvloedkering* de kosten het hoogst zijn. In die alternatief wordt 10 jaar voordat de zeespiegel met +2 is gestegen begonnen met het ophogen van terreinen. Voor alle alternatieven met een uitgestelde keuze zoals *Stormvloedkering naar Keersluis* en *Stormvloedkering naar Sluis* geldt dat deze gepaard gaan met hoge kosten voor een ruimtereservering. In het alternatief *Sluis* zijn deze kosten afwezig. Na aanleg van de sluis zijn alle terreinen in de haven beschermd en hoeven deze niet opgehoogd te worden.

In Bijlage 8.4A.5 is meer uitleg te vinden over de aanpak van de berekening van kosten gekoppeld aan de ruimtereserveringen.

Tabel 7-26: Kosten van de ruimtereservering in de alternatieven Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Kosten ruimtereservering		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Stormvloedkering	-	€ 165,3 mln	€ 108,7 mln
Stormvloedkering -> Open sluis/keersluis	-	€ 139,2 mln	€ 108,7 mln
Stormvloedkering -> Sluis	-	€ 139,2 mln	€ 108,7 mln
Sluis	-	-	-

7.5.2.4 Inzet personeel

Na aanleg van de sluis moet deze worden bediend, en hier moeten kosten voor worden gemaakt. Deze zijn geschat op € 217.000 per jaar. Deze kosten zijn ook aangehouden voor de bediening van de keersluis. Voor de bediening en het onderhoud van de stormvloedkering is ook de inzet van personeel nodig, deze kosten zijn opgenomen in de *kosten beheer en onderhoud (OPEX)* van de stormvloedkering en worden hier niet apart gerapporteerd.

7.5.2.5 Projectkosten

In Tabel 7-27 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten in te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). De weergegeven aanlegkosten betreffen de totale aanlegkosten per alternatief. Het gaat dus niet om de additionele kosten die moeten worden uitgegeven van +1 naar +2 ZSS; het zijn de totale kosten van ophogingen, kadeversterkingen en infrastructuur tezamen per ZSS-scenario.

In alle scenario's zijn de kosten (contante waarden) van het alternatief *Sluis* het laagst.

Tabel 7-27: Projectkosten voor alternatieven haven van Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	SVK naar Keersluis	SVK naar Sluis	Sluis
+1 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 84,6 mln	€ 84,6 mln	€ 84,6 mln	€ 98,6 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 48,5 mln	€ 30,6 mln	€ 30,6 mln	€ 13,1 mln
Totale kosten	€ 133,2 mln	€ 115,2 mln	€ 115,2 mln	€ 111,7 mln
+2 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 109,5 mln	€ 147,9 mln	€ 110,7 mln	€ 104,7 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 52,9 mln	€ 39,4 mln	€ 39,8 mln	€ 14,9 mln
Totale kosten	€ 162,3 mln	€ 187,3 mln	€ 149,8 mln	€ 119,6 mln
+3 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 123,9 mln	€ 176,3 mln	€ 124,7 mln	€ 95,1 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 55,8 mln	€ 44,2 mln	€ 44,7 mln	€ 15,9 mln
Totale kosten	€ 179,8 mln	€ 220,5 mln	€ 169,4 mln	€ 111,0 mln

7.5.3 Indirecte effecten: werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage 8.4A.7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend. Uit Tabel 7-28 blijkt dat in variant *Stormvloedkering -> Sluis* de hoogste werkgelegenheidsbaten zijn.

Tabel 7-28: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven in de haven van Blankenberge (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering -> Keersluis	Stormvloedkering -> Sluis	Sluis
+1 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 7,8 mln	€ 7,8 mln	€ 7,8 mln	€ 7,5 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 6,8 mln	€ 4,3 mln	€ 4,3 mln	€ 1,8 mln
Totale baten	€ 14,6 mln	€ 12,0 mln	€ 12,0 mln	€ 9,3 mln
+2 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 18,3 mln	€ 35,8 mln	€ 19,5 mln	€ 9,2 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,5 mln	€ 6,6 mln	€ 6,6 mln	€ 2,4 mln
Totale baten	€ 25,8 mln	€ 45,2 mln	€ 26,1 mln	€ 11,6 mln
+3 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 20,3 mln	€ 40,9 mln	€ 22,2 mln	€ 10,8 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,9 mln	€ 7,7 mln	€ 7,7 mln	€ 2,5 mln
Totale baten	€ 28,2 mln	€ 48,6 mln	€ 48,6 mln	€ 13,3 mln

7.5.4 Resultaten basisanalyse

Tabel 7-29 toont de resultaten van de MKBA voor de alternatieven bij de haven van Blankenberge bij toepassing van het +3 m ZSS-scenario. De resultaten maken duidelijk dat in dit scenario het alternatief *Sluis* het hoogste saldo van kosten en baten heeft en ook de hoogste baten-kosten verhouding kent.

In

Tabel 7-30 worden de resultaten weergegeven voor +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hieruit blijkt dat bij +2 m ZSS de NCW en baten/kostenverhouding nog steeds positief is voor alle alternatieven. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval. Zoals bij de introductie van de resultaten voor de havens vermeld, geldt hierbij echter de kanttekening dat de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is. Mogelijk zijn daardoor ook de NCW en b/k ratio onderschat.

Tabel 7-29: Resultaten MKBA van de alternatieven in de haven van Blankenberge in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
Aanlegkosten	€ 123,9 mln	€ 176,3 mln	€ 124,7 mln	€ 95,1 mln
Kosten beheer en onderhoud	€ 55,8 mln	€ 44,2 mln	€ 44,7 mln	€ 15,9 mln
Kosten inzet personeel	-	€ 1,5 mln	€ 1,5 mln	€ 4,5 mln
Kosten ruimtereservering	-	-	-	-
Totale kosten	€ 179,8 mln	€ 221,9 mln	€ 170,9 mln	€ 115,5 mln
Baten bescherming kust en achterland	€ 833,5 mln	€ 833,5 mln	€ 833,5 mln	€ 833,5 mln
Wachtkosten scheepvaart	€ -	€ -1,0 mln	€ -0,5 mln	€ -2,1 mln
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 20,3 mln	€ 40,9 mln	€ 22,2 mln	€ 10,8 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,9 mln	€ 7,7 mln	€ 7,7 mln	€ 2,5 mln
Totale Baten	€ 861,7 mln	€ 881,0 mln	€ 862,9 mln	€ 844,7 mln
Saldo kosten en baten (NCW)	€ 681,9 mln	€ 659,1 mln	€ 692,0 mln	€ 729,2 mln
Baten-kostenverhouding	4,8	4,0	5,1	7,3

Tabel 7-30: Resultaten MKBA van de alternatieven in de haven van Blankenberge in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis	
+1 m ZSS	Totale kosten	€ 133,2 mln	€ 115,2 mln	€ 115,2 mln	€ 98,2 mln
	Totale Baten	€ 16,1 mln	€ 12,7 mln	€ 13,1 mln	€ 9,0 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -117,1 mln	€ -102,5 mln	€ -102,1 mln	€ -89,3 mln
	Baten-kostenverhouding	0,1	0,1	0,1	0,1
+2 m ZSS	Totale kosten	€ 162,3 mln	€ 187,3 mln	€ 149,8 mln	€ 105,6 mln
	Totale Baten	€ 237,7 mln	€ 253,4 mln	€ 237,5 mln	€ 221,5 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 75,4 mln	€ 66,1 mln	€ 87,7 mln	€ 116,0 mln
	Baten-kostenverhouding	1,5	1,4	1,6	2,1

7.5.5 Gecombineerd alternatief

Een belangrijke kostenpost die niet is opgenomen in de basisanalyse is hoe om te gaan met de ruimtereservering, oftewel de gebieden met een gebruiksbeperking. Het opnemen van de kosten voor de ruimtereservering wordt het 'gecombineerd alternatief' genoemd. Door middel van de volgende analyses wordt inzicht gegeven in de impact van de gebruiksbeperkingen op het MKBA-resultaat (en dus het saldo van het gecombineerd alternatief). Wanneer deze kosten wel worden meegenomen verandert het MKBA-resultaat ten opzichte van de basisanalyse in negatieve richting voor alle alternatieven, behalve bij het alternatief met enkel een sluis (aangezien hiervoor geen ruimtereservering geldt). Wel zijn alle alternatieven nog positief in het +3 m ZSS-scenario. Dit is niet (meer) het geval in het +1 m en +2 m ZSS-scenario (zie Tabel 7-31).

Tabel 7-31: Resultaten Blankenberge inclusief kosten ruimtereservering, oftewel het gecombineerd alternatief (NCW, prijspeil 2021).

Niveau ZSS	Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar keersluis	Stormvloedkering naar sluis	Sluis
+1 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -117,1 mln	€ -102,5 mln	€ -102,1 mln	€ -89,3 mln
	Baten-kostenverhouding	0,1	0,1	0,1	0,1
+2 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -90,0 mln	€ -73,2 mln	€ -51,5 mln	€ 116,0 mln
	Baten-kostenverhouding	0,7	0,8	0,8	2,1
+3 m ZSS	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 573,2 mln	€ 550,4 mln	€ 583,3 mln	€ 729,2 mln
	Baten-kostenverhouding	3,0	2,7	3,1	7,3

7.5.6 Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet

In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken wat voor impact een aanpassing van de discontovoet heeft op de uitkomst van de MKBA. Een verlaging van de discontovoet zorgt ervoor dat beide alternatieven een positievere NCW hebben. Het omgekeerde geldt bij een verhoging naar 4%. Ook bij deze hogere discontovoet zijn alle alternatieven echter nog steeds positief.

Tabel 7-32: Resultaten gevoeligheidsanalyse Blankenberge bij verschillende discontovoeten voor +3 m ZSS (NCW, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
Discontovoet 1,2%				
NCW	€ 3.217,9 mln	€ 3.195,3 mln	€ 3.276,4 mln	€ 3.348,4 mln
Baten-kostenverhouding	10,4	9,1	12,4	19,8
Discontovoet 2,6%				
NCW	€ 681,9 mln	€ 659,1 mln	€ 692,0 mln	€ 729,2 mln
Baten-kostenverhouding	4,79	4,0	5,1	7,31
Discontovoet 4%				
NCW	€ 202,0 mln	€ 192,5 mln	€ 203,3 mln	€ 222,2 mln
Baten-kostenverhouding	2,7	2,3	2,6	3,5

7.5.7 Conclusies Blankenberge

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief *Sluis* in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste NCW en baten/kostenverhouding heeft. Dit heeft een aantal redenen:

- De aanlegkosten van dit alternatief zijn in contante waarde lager dan die van de andere alternatieven. Hetzelfde geldt voor de kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten.
- In dit alternatief worden geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruikbeperkingen.
- Er is sprake van hinder voor de scheepvaart, maar deze is relatief beperkt. Daarnaast wordt dit gecompenseerd door de lagere kosten voor de aanleg van de infrastructuur.

7.6 Zeebrugge

7.6.1 Inleiding

In dit deel van het rapport worden per alternatief de effecten beschreven voor de haven van Zeebrugge. In paragrafen 7.6.2 en 7.6.3 worden de individuele effecten besproken. De omvang van deze effecten wordt getoond per alternatief en voor de drie scenario's voor zeespiegelstijging. Paragraaf 7.6.4 geeft het MKBA-resultaat van de alternatieven weer. Hier worden alleen de resultaten getoond voor het +3 m ZSS-scenario. Paragraaf O en O gaan in op de resultaten van de verschillende gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd.

7.6.2 Directe effecten

7.6.2.1 Kustbescherming: Baten bescherming kust en achterland

In Tabel 7-33 is de contante waarde (CW) van de baten van kustbescherming opgenomen voor de locatie Zeebrugge. Het gaat om de baten van de bescherming kust en achterland. Dit zijn kosten die door de maatregelen worden vermeden, zoals herstel van schade en slachtoffers. Meer uitleg over de aanpak voor berekening van de baten bescherming is te vinden in Bijlage 8.4A.2. Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven evenveel bescherming bieden en dus leiden tot dezelfde baten. Deze baten, als gevolg van de bescherming van het achterland, verschillen alleen tussen de scenario's zeespiegelstijging.

Het is belangrijk om hier te melden dat de baten onderschat zijn. Zo zijn in de post *herstel van schade* geen kosten opgenomen van het langdurig niet beschikbaar zijn van infrastructuur of het stilliggen van economische activiteiten. In deze post zijn geen (vermeden) kosten opgenomen van (dodelijke) slachtoffers als gevolg van een overstroming. Deze (vermeden) kosten zijn opgenomen bij de strandzones. Uiteraard dragen de maatregelen in de havenzones bij aan het vermijden van dodelijke slachtoffers. In de berekening is daarnaast geen rekening gehouden met het feit dat dat de faalkans van het sluiten van een stormvloedkering iets groter is dan die van een sluis. Er is aangenomen dat beide een gelijke faalkans hebben.

Tabel 7-33: Contante waarden (CW) van de baten bescherming voor de haven bij Zeebrugge per alternatief, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).

Alternatieven	CW baten bescherming in € per niveau zeespiegelstijging		
	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Stormvloedkering jachthaven	€ 108,9 mln	€ 8.164,0 mln	€ 37.503,1 mln
Stormvloedkering naar Open sluis/keersluis jachthaven	€ 108,9 mln	€ 8.164,0 mln	€ 37.503,1 mln
Stormvloedkering naar Sluis jachthaven	€ 108,9 mln	€ 8.164,0 mln	€ 37.503,1 mln
Sluis jachthaven	€ 108,9 mln	€ 8.164,0 mln	€ 37.503,1 mln

7.6.2.2 Bereikbaarheid havens

In Zeebrugge zijn drie alternatieven met een sluis bij de jachthaven. Deze alternatieven hebben mogelijk een impact op het functioneren van de jachthaven en met name de bereikbaarheid. Bereikbaarheid is hier gedefinieerd als de (verandering van) totale reistijd van schepen die gebruikmaken van de haven. De reistijd wordt bepaald door de schuttijd, vaartijd in de haven en eventuele wachttijd van schepen.

In deze MKBA zijn veranderingen in de reistijd berekend om het effect van de alternatieven op de bereikbaarheid van de (jacht)havens van Zeebrugge te bepalen. Vervolgens zijn de veranderingen in reistijd vertaald in veranderingen in wachtkosten. Deze wachtkosten zijn opgenomen als effect in de MKBA.

Resultaten van het sluismodel laten zien dat de sluis gemiddeld voldoende capaciteit heeft. De gemiddelde I/C-verhouding is doordeweeks met 0,35 ruim onder de kritische waarde van 0,7. In de piekuren bereikt de I/C-verhouding een waarde tussen de 0,8 en 0,9. Op die momenten kan de sluis het aanbod niet verwerken. De wachttijd is dus meer dan de tijd die nodig is om een schip te schutten. Daarom is besloten om alle schepen een gemiddelde wachttijd toe te kennen van 2.500 seconden. In deze wachttijd is de wachttijd van zogenaamde 'overliggers' op te nemen. Deze wachttijd is zeker overschat. Het is vooral de recreatievaart die te maken krijgt met wachtkosten.

Het alternatief sluis heeft de hoogste wachtkosten deze komen uit op € 175.000 per jaar. Gezien de locatie van de alternatieven, bij de jachthaven, betreft het de recreatievaart die te maken krijgt met wachtkosten.

In de berekening van de wachtkosten voor het alternatief SVK naar Keersluis is aangenomen dat de scheepvaart gedurende 12 uur per dag hier doorheen vaart, tijdens de perioden met hoogwater. De jaarlijkse wachtkosten komen in dit alternatief uit op € 87.500 per jaar.

Voor de alternatieven met een stormvloedkering is aangenomen dat deze geen impact hebben op de reis- en of wachttijd van schepen. De stormvloedkering wordt gesloten bij hoog water en extreme weersomstandigheden. Die zullen als gevolg van zeespiegelstijging vaker voor komen. Er is aangenomen dat bij deze omstandigheden schepen niet zullen uitvaren/binnenvaren en hun planning aanpassen. De weersomstandigheden hebben daarom het grootste effect en niet zozeer de infrastructuur.

Onderstaande tabel geeft voor ieder alternatief de contante waarde van de wachtkosten weer. Over de gehele levensduur van de sluis komen deze uit op € -2,5 mln.

Tabel 7-34: Contante Waarde wachtkosten scheepvaart voor de haven van Zeebrugge (prijsspeil 2021: +3 m ZSS)

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
Totale wachtkosten	-	€ -1,0 mln	€ -1,0 mln	€ -2,5 mln

Tabel 7-35: Verandering van wachttijd en wachtkosten alternatief sluis bij de jachthaven van Zeebrugge (nominale waarde, prijspeil 2021).

Vloot	Scheepsbewegingen	Gemiddelde wachttijd (sec)	Value of time (per uur)	Aantal dagen per jaar actief	Wachtkosten per jaar
Recreatie	105	2.500	€ 10	240	€ 175.000
Vissersschepen	0	2.500	€ 1.470	260	-
Containerschepen	0	2.500	€ 2.120	260	-
General cargo	0	2.500	€ 1.745	365	-
SAR	0	2.500	€ 1.740	365	-
Wachtkosten schepen					€ 175.000

7.6.2.3 Kosten ruimtereservering

Voor de haven van Zeebrugge zijn geen kosten van ruimtereservering. Dit is omdat de ruimtereservering voor de alternatieven niet verschilt met de referentiesituatie: de keuze om de voorhaven open te houden is al gemaakt. Ongeacht welk alternatief er wordt gekozen, gelden deze ruimtereservering en de bijbehorende kosten al. Aangezien een MKBA een verschillenanalyse is en er enkel naar additionele kosten en baten wordt gekeken, worden daarom de kosten voor de ruimtereservering niet aan de alternatieven voor de jachthaven toegedicht.

7.6.2.4 Inzet personeel

Na aanleg van de sluis moet deze worden bediend, en hier moeten kosten voor worden gemaakt. Deze zijn geschat op € 217.000 per jaar. Deze kosten zijn ook aangehouden voor de bediening van de keersluis. Voor de bediening en het onderhoud van de stormvloedkering is ook de inzet van personeel nodig, deze kosten zijn opgenomen in de kosten beheer en onderhoud (OPEX) van de stormvloedkering en worden hier niet apart gerapporteerd.

7.6.2.5 Projectkosten

In Tabel 7-36 zijn de totale projectkosten van de alternatieven opgenomen voor elk van de drie ZSS-scenario's. De aanpak voor de berekening van onderstaande kosten is te vinden in Bijlage 8.4A.9. In de tabel is een onderscheid gemaakt tussen de kosten voor realiseren van infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX) en kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). De weergegeven aanlegkosten betreffen de totale aanlegkosten per alternatief. Het gaat dus niet om de additionele kosten die moeten worden uitgegeven van +1 naar +2 ZSS; het zijn de totale kosten van ophogingen, kadeversterkingen en infrastructuur tezamen per ZSS-scenario.

Voor de projectkosten geldt dat deze voornamelijk worden bepaald door de aanpassingen in de voorhaven. Omdat deze aanpassingen gelijk zijn in alle alternatieven wordt duidelijk dat de aanlegkosten van een sluis in de jachthaven aanmerkelijk lager zijn dan die van een stormvloedkering of keersluis in de jachthaven.

In Tabel 7-36 is ook per alternatief het percentage toegevoegd van de totale kosten van terreinophoging, kademuur, stormmuur en publieke ruimte, die moeten worden gemaakt voor nieuwe jachthaven. Het restant (100%-percentage alternatief) wordt gemaakt om de voorhaven te beschermen tegen zeespiegelstijgingen.

Tabel 7-36: Projectkosten voor alternatieven haven van Zeebrugge (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloed- kering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
+1 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 1.330,4 mln	€ 1.330,4 mln	€ 1.330,4 mln	€ 1.259,2 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 52,7 mln	€ 54,8 mln	€ 56,9 mln	€ 12,2 mln
Totale kosten	€ 1.383,1 mln	€ 1.385,2 mln	€ 1.387,4 mln	€ 1.271,3 mln
Waarvan % Kosten jachthaven (terreinophoging, kademuur, stormmuur en publieke ruimte)	18%	1%	1%	1%
+2 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 1.512,7 mln	€ 1.570,6 mln	€ 1.570,6 mln	€ 1.478,4 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 43,1 mln	€ 55,9 mln	€ 47,4 mln	€ 14,3 mln
Totale kosten	€ 1.555,9 mln	€ 1.626,5 mln	€ 1.617,9 mln	€ 1.492,7 mln
Waarvan % Kosten jachthaven (terreinophoging, kademuur, stormmuur en publieke ruimte)	23%	18%	18%	18%
+3 m ZSS				
Realiseren infrastructuur en kustaanpassingen (CAPEX)	€ 1.761,6 mln	€ 1.755,0 mln	€ 1.755,0 mln	€ 1.650,0 mln
Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	€ 68,1 mln	€ 57,0 mln	€ 48,5 mln	€ 16,6 mln
Totale kosten	€ 1.805,3 mln	€ 1.812,1 mln	€ 1.803,5 mln	€ 1.666,6 mln
Waarvan % Kosten jachthaven (terreinophoging, kademuur, stormmuur en publieke ruimte)	23%	16%	16%	17%

7.6.3 Indirecte effecten: werkgelegenheid

Indirecte effecten zijn effecten van een project op andere markten en sectoren dan het vervoerssysteem en de vervoersmarkt, zoals de arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt. Deze effecten zijn indirect, omdat deze ontstaan als gevolg van de directe effecten van het project. Om een voorbeeld te geven: een daling van de transportkosten wordt doorgegeven aan bedrijven die hierdoor hun kosten verminderen en hun concurrentiepositie verbeteren, en daardoor hun afzet vergroten. Dit effect kan vervolgens weer leiden tot een toename van de werkgelegenheid en heeft dan dus een effect op de arbeidsmarkt.

In een MKBA worden enkel de additionele indirecte effecten opgenomen. Dit zorgt ervoor dat kosten en baten niet dubbel worden geteld.

Het project Kustvisie kan op drie manieren leiden tot indirecte effecten op de arbeidsmarkt:

- Werkgelegenheid bij de gebruikers van het alternatieven;
- Effecten op het arbeidsaanbod;
- Werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en onderhoud van de alternatieven.

In deze MKBA zijn alleen de baten van de werkgelegenheid als gevolg van de realisatie en het onderhoud van de alternatieven berekend. In Bijlage 8A7 wordt meer informatie verstrekt hoe de werkgelegenheidsbaten zijn berekend. Uit Tabel 7-37 blijkt dat in variant *Stormvloedkering naar Sluis* de hoogste werkgelegenheidsbaten zijn.

Tabel 7-37: Baten als gevolg van werkgelegenheid door aanleg en beheer en onderhoud alternatieven haven van Zeebrugge (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering jachthaven	Stormvloedkering naar Keersluis jachthaven	Stormvloedkering naar Sluis jachthaven	Sluis jachthaven
+ 1 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 122,3 mln	€ 122,3 mln	€ 122,3 mln	€ 115,8 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 4,8 mln	€ 5,1 mln	€ 5,3 mln	€ 4,8 mln
Totale baten	€ 127,1 mln	€ 127,5 mln	€ 127,6 mln	€ 120,6 mln
+ 2 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 158,7 mln	€ 205,8 mln	€ 205,8 mln	€ 168,0 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 6,0 mln	€ 5,1 mln	€ 4,2 mln	€ 6,0 mln
Totale baten	€ 164,7 mln	€ 210,9 mln	€ 210,1 mln	€ 174,0 mln
+ 3 m ZSS				
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 208,1 mln	€ 240,8 mln	€ 240,8 mln	€ 191,4 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,1 mln	€ 5,1 mln	€ 4,2 mln	€ 7,1 mln
Totale baten	€ 215,2 mln	€ 245,9 mln	€ 245,0 mln	€ 198,5 mln

7.6.4 Resultaten basisanalyse

Tabel 7-38 toont de resultaten van de MKBA voor de alternatieven bij de haven van Zeebrugge bij toepassing van het +3 m ZSS-scenario. De resultaten maken duidelijk dat in dit scenario het alternatief *Sluis* het hoogste saldo van kosten en baten heeft en ook de hoogste baten-kostenverhouding kent. De andere drie alternatieven hebben ongeveer dezelfde NCW en baten-kostenverhouding en liggen dus dicht bij elkaar.

In

Tabel 7-39 worden de resultaten weergegeven voor +1 m ZSS en +2 m ZSS. Hieruit volgt dat bij +2 m ZSS alle alternatieven nog efficiënt zijn. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval. Zoals bij de introductie van de resultaten voor de havens vermeld, geldt hierbij echter de kanttekening dat de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is. Mogelijk zijn daardoor ook de NCW en b/k ratio onderschat.

Tabel 7-38: Resultaten MKBA van de alternatieven bij de haven van Zeebrugge in scenario +3 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
Aanlegkosten	€ 1.761,6 mln	€ 1.755,0 mln	€ 1.755,0 mln	€ 1.650,0 mln
Kosten beheer en onderhoud	€ 68,1 mln	€ 57,0 mln	€ 48,5 mln	€ 16,6 mln
Kosten inzet personeel	€ -	€ 1,5	€ 1,5	€ 3,9
Kosten ruimtereservering	€ -	€ -	€ -	€ -
Totale kosten	€ 1.829,7 mln	€ 1.813,5 mln	€ 1.805,0 mln	€ 1.670,5 mln
Baten bescherming kust en achterland	€ 37.503,1 mln	€ 37.503,1 mln	€ 37.503,1	€ 37.503,1 mln
Wachtkosten scheepvaart	€ -	€ -1,0 mln	€ -1,0 mln	€ -2,5 mln
Baten werkgelegenheid aanleg	€ 208,1 mln	€ 240,8 mln	€ 240,8 mln	€ 191,4 mln
Baten werkgelegenheid beheer en onderhoud	€ 7,1 mln	€ 5,1 mln	€ 4,2 mln	€ 7,1 mln
Totale Baten	€ 37.718,3 mln	€ 37.747,9 mln	€ 37.746,9 mln	€ 37.698,5 mln
Saldo kosten en baten (NCW)	€ 35.888,6 mln	€ 35.934,3 mln	€ 35.942,0 mln	€ 36.028,0 mln
Baten-kostenverhouding	20,6	20,8	20,9	22,6

Tabel 7-39: Resultaten MKBA van de alternatieven bij de haven van Zeebrugge in scenario +1 m ZSS en +2 m ZSS (contante waarde, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis	
+1 m ZSS	Totale kosten	€ 1.383,1 mln	€ 1.386,5 mln	€ 1.388,6 mln	€ 1.274,4 mln
	Totale Baten	€ 236,1 mln	€ 235,1 mln	€ 234,1 mln	€ 227,1 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ -1.147,1 mln	€ -1.151,5 mln	€ -1.153,1 mln	€ -1.047,3 mln
	Baten-kostenverhouding	0,2	0,2	0,2	0,2
+2 m ZSS	Totale kosten	€ 1.573,4 mln	€ 1.627,8 mln	€ 1.619,2 mln	€ 1.496,2 mln
	Totale Baten	€ 8.328,7 mln	€ 8.373,8 mln	€ 8.373,0 mln	€ 8.335,2 mln
	Saldo kosten en baten (NCW)	€ 6.755,3 mln	€ 6.746,1 mln	€ 6.753,8 mln	€ 6.839,0 mln
	Baten-kostenverhouding	5,3	5,1	5,2	5,6

7.6.5 Gecombineerd alternatief

Zoals toegelicht in 7.6.2.3 is er bij Zeebrugge geen sprake van kosten voor een ruimtereservering, aangezien al eerder gekozen is voor een open haven. De resultaten zonder of met ruimtereservering (oftewel het gecombineerd alternatief) zijn derhalve dezelfde.

7.6.6 Gevoeligheidsanalyse: aanpassing discontovoet

In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken wat voor impact een aanpassing van de discontovoet heeft op de uitkomst van de MKBA. Een verlaging van de discontovoet zorgt ervoor dat alle alternatieven een positievere NCW hebben. Het omgekeerde geldt bij een verhoging naar 4%. Bij dit laatste is echter – bij het +3 m ZS-scenario – nog steeds sprake van een positief resultaat.

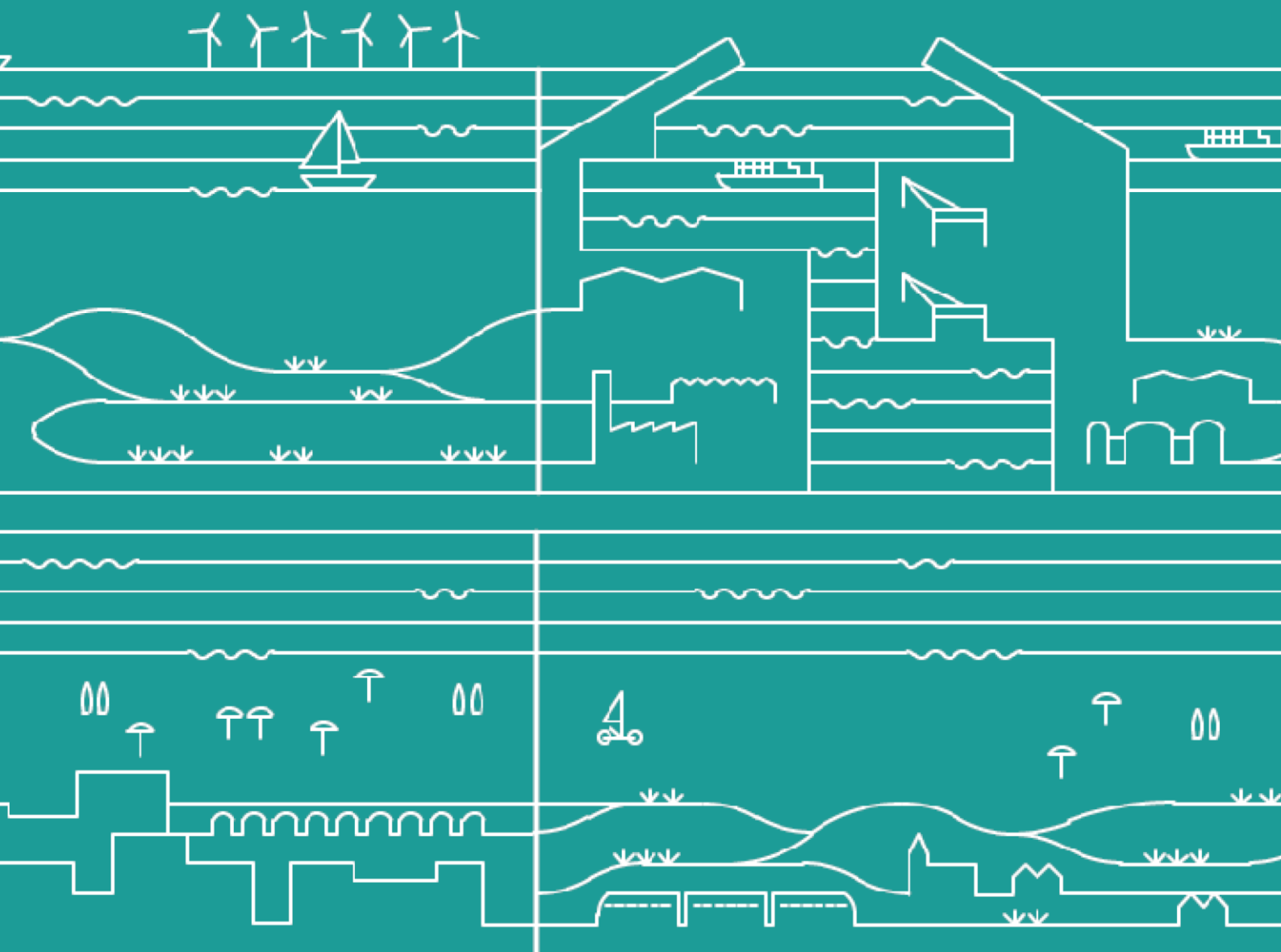
Tabel 7-40: Resultaten gevoeligheidsanalyse verschillende discontovoeten voor +3 m ZS bij de haven van Zeebrugge (NCW, prijspeil 2021).

Alternatief	Stormvloedkering	Stormvloedkering naar Keersluis	Stormvloedkering naar Sluis	Sluis
Discontovoet 1,2%				
NCW	€ 159.449,7 mln	€ 159.561,0 mln	€ 159.630,8 mln	€ 159.7354,2
Baten-kostenverhouding	62,8	64,2	66,2	71,7
Discontovoet 2,6%				
NCW	€ 35.888,6 mln	€ 35.934,3 mln	€ 35.942,0 mln	€ 36.028,0 mln
Baten-kostenverhouding	20,6	20,8	20,9	22,6
Discontovoet 4%				
NCW	€ 11.947,4 mln	€ 11.965,6 mln	€ 11.965,6 mln	€ 12.034,9 mln
Baten-kostenverhouding	9,7	9,7	9,7	10,4

7.6.7 Conclusies Zeebrugge

De resultaten maken duidelijk dat het alternatief *Sluis* bij de jachthaven in zowel de basisanalyse als de gevoeligheidsanalyses de hoogste NCW heeft. Dit heeft een aantal redenen:

- De aanlegkosten van dit alternatief zijn in contante waarde lager dan die van de andere alternatieven. Hetzelfde geldt voor de kosten voor beheer en onderhoud (OPEX). Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt tot lagere kosten.
- In dit alternatief worden geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruiksbeperkingen.
- Er is sprake van hinder voor de scheepvaart, maar deze is relatief beperkt. Daarnaast wordt dit gecompenseerd door de lagere kosten voor de aanleg van de infrastructuur.



Conclusies en samenvatting MKBA

8 Conclusies en samenvatting resultaten MKBA

De Vlaamse kust is voor het project Kustvisie opgedeeld in vier strandzones en vier kusthavens. De strandzones zijn de Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en de Oostkust. De havens zijn Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Voor zowel de strand- als havenzones zijn verschillende redelijke alternatieven geformuleerd. Deze alternatieven zijn beoordeeld in deze MKBA. Hieronder volgen per zone de voornaamste bevindingen, gevolgd door conclusies voor de Vlaamse kust als geheel, de combinatie van strandzones en havens.

8.1 Resultaten per strandzone en haven

De meest bepalende effecten zijn vermeden schade voor de kust en achterland. Voor alle alternatieven, zowel bij de strandzones als de havens, geldt dat een gelijke bescherming wordt geboden. De betreffende baten zijn zeer omvangrijk, maar niet onderscheidend tussen de alternatieven. Hierbij geldt echter de kanttekening dat de omvang van de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat is en die voor de strandzones overschat. Mogelijk zijn daardoor ook de NCW en b/k ratio onderschat respectievelijk overschat. De kosten van aanleg en de effecten voor toerisme en recreatie spelen bij de strandzones voorts een relatief belangrijke rol. Bij de havens zijn aanlegkosten en vermeden wachtkosten voor de scheepvaart van belang. Ten slotte kunnen bij de havens ook kosten vanwege ruimtereservering ontstaan. De overige effecten zijn – verhoudingsgewijs – bescheiden.

8.1.1 Resultaten strandzones

Overkoepelend geldt dat bij de financiële effecten de duinvariant altijd de goedkoopste is in aanleg, beheer en onderhoud. Bij de baten is gekeken naar bescherming, werkgelegenheid en toerisme. Voor bescherming is aangenomen dat duinen, dijken en hybridevarianten dezelfde beschermingsgraad hebben; de baten kustbescherming verschillen daarmee niet. Daardoor is alleen werkgelegenheid en toerisme onderscheidend tussen de varianten. Werkgelegenheid is gekoppeld aan aanlegkosten en is slechts een klein percentage van de totale baten. De toegevoegde waarde in toerisme en recreatie heeft voor een aantal locaties een groot effect. De vraag is dan welk alternatief per geïnvesteerde euro (contante waarde) de meeste bescherming biedt.

De conclusie t.a.v. de strandzones is dat dit verschilt, afhankelijk van een oordeel op basis van netto contante waarde of baten/kosten-ratio. In termen van NCW scoort overwegend het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' het beste. De NCW van de alternatieven ligt echter dicht bij elkaar.

In termen van baten/kosten-verhouding doen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes' het beter. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lagere kosten van aanleg.

In tegenstelling tot de 'Zeewaarts' alternatieven, zijn er in het 'Ter plaatse' alternatief geen of negatieve baten voor toerisme en recreatie. Deze zijn het grootst in 'Zeewaarts – in één sprong'. Het potentieel wordt in dit alternatief in één keer gerealiseerd, terwijl in 'Zeewaarts – in stapjes' dit oploopt met de mate van zeespiegelstijging.

In paragraaf 6.8 is een overzicht gegeven van de totale kosten, baten en NCW voor de verschillende alternatieven en varianten per strandzone en per scenario ZSS. Wel moet hierbij nogmaals vermeld worden dat dus niet alle effecten kwantitatief bepaald zijn, zoals de effecten op natuur (ruimtebeslag, ecosysteemdiensten). Het is dus niet bekend wat de impact is in monetaire termen; dit viel buiten de scope van deze MKBA. De gerapporteerde NCW en baten-kostenverhoudingen bevatten derhalve dus niet alle effecten.

Westkust

In alle ZSS-scenario's heeft het alternatief 'Ter plaatse' de hoogste score in termen van zowel netto contante waarde en baten/kostenverhouding. Dit is omdat deze variant de laagste kosten heeft voor aanleg, beheer en onderhoud. Dit effect weegt per saldo op tegen de negatieve baten voor toerisme en recreatie in dit alternatief. De scores nemen af van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, vooral vanwege beperkte beschermingsbaten in de lagere ZSS-scenario's, maar blijven per saldo positief.

Middenkust-West

Het alternatief 'Zeewaarts' heeft hier de beste scores. Daarbij doet 'Zeewaarts – in één sprong' het 't beste in termen van NCW, maar 'Zeewaarts in stapjes' in termen van baten/kosten ratio. De belangrijkste reden hiervoor is dat de aanlegkosten van het stapjes-alternatief verhoudingsgewijs laag zijn én dat het alternatief goed scoort op recreatie en toerisme. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's, met de kanttekening dat de scores afnemen van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar blijven positief.

Middenkust-Oost

Bij deze strandzone heeft het alternatief 'Zeewaarts in één sprong' de beste score wat betreft NCW. In termen van baten/kostenratio kwalificeert echter 'Ter plaatse'. De belangrijkste reden hiervoor is dat de aanlegkosten het laagst zijn. Dit compenseert per saldo de negatieve baten van toerisme en recreatie die in dit alternatief optreden. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's; de scores nemen af van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar blijven positief.

Oostkust

Hier zijn de scores vergelijkbaar met Middenkust-Oost. 'Zeewaarts in één sprong' voldoet het beste in termen van NCW, maar 'Ter plaatse' scoort het beste op baten/kosten ratio. Ook hier wordt dit veroorzaakt doordat de beperkte aanlegkosten de negatieve baten voor toerisme en recreatie in het 'Ter plaatse' alternatief meer dan compenseren. Dit geldt voor alle ZSS-scenario's; de scores nemen af van +3 m ZSS naar +1 m ZSS, maar blijven positief.

8.1.2 Resultaten havenzones

Nieuwpoort

Het alternatief met de sluis bij Langbrug heeft de beste scores, zowel in termen van NCW als baten/kostenratio. Dit komt met name door de relatief lage aanleg-, beheer- en onderhoudskosten. In het geval de kosten voor ruimtereservering worden meegenomen krijgt het alternatief met de sluis bij de nieuwe jachthaven de beste score. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat de start van de bouw van het alternatief met de sluis bij Langbrug gekoppeld is aan het moment waarop +3 m ZSS wordt bereikt. Indien snel duidelijk wordt of een reservering leidt tot een gebruiksbeperking en hoe grondeigenaren hiermee om kunnen gaan – wat op dit moment de afname is – vervallen de kosten voor de ruimtereservering en geldt het alternatief met de sluis bij Langbrug als economisch beste alternatief. De rangorde van de alternatieven hangt dus af van de timing van het besluit over het voorkeursalternatief in relatie tot de ruimtereservering en daarbij horende gebruiksbeperkingen.

Voorts geldt dat voor +1 m ZSS en +2 m ZSS er geen positieve netto contante waarde en baten/kostenverhouding is. Dit is pas het geval bij +3 m ZSS, waarin de beschermingsbaten substantieel hoger zijn.

Oostende

Het alternatief *Open haven naar SVK* heeft voor Oostende de hoogste NCW en baten/kostenverhouding, in zowel de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit wordt veroorzaakt doordat de aanlegkosten van dit alternatief lager zijn dan die van de andere alternatieven door een latere datum van aanleg van het duurste deel, de stormvloedkering, in alle ZSS-scenario's. Hetzelfde geldt voor de beheer- en onderhoudskosten. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten. Daarnaast wordt in 2030 besloten om dit alternatief aan te leggen. Door dit keuzemoment is snel duidelijk welke terreinen zullen worden opgehoogd. Er zijn daardoor geen gebruiksbeperkingen van toepassing op deze terreinen. Ten slotte wordt in dit alternatief de scheepvaart niet gehinderd. Er zijn dus geen wachtkosten.

Vanaf +2 m ZSS hebben alle alternatieven positieve scores. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

Blankenberge

Voor Blankenberge heeft het alternatief *Sluis* de beste scores in termen van NCW en baten/kostenratio, zowel in de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit komt doordat de aanlegkosten van dit alternatief het laagste zijn. Hetzelfde geldt voor de beheer- en onderhoudskosten. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt daarom tot lagere kosten. Daarnaast worden in dit alternatief geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruiksbeperkingen. Er is sprake van hinder voor de scheepvaart, maar deze is relatief beperkt. Daarnaast wordt dit gecompenseerd door de lagere kosten voor de aanleg van de infrastructuur.

Vanaf +2 m ZSS hebben alle alternatieven positieve scores. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

Zeebrugge

Het alternatief met een sluis bij de jachthaven heeft de beste scores in termen van NCW en baten/kostenratio in zowel de basis- als gevoeligheidsanalyses. Dit komt door de relatief lage aanlegkosten en lage kosten voor beheer en onderhoud. Een gefaseerde aanleg en gebruik, gekoppeld aan de ontwikkeling van zeespiegelstijging, leidt tot lagere kosten. Daarnaast is de hinder voor scheepvaart beperkt. In dit alternatief worden ook geen terreinen opgehoogd of aangepast. Er is dus geen sprake van ruimtereserveringen en gebruiksbepalingen.

Ook bij Zeebrugge geldt dat vanaf +2 m ZSS alle alternatieven positieve scores hebben. Bij +1 m ZSS is dit niet het geval.

8.2 Resultaten gehele Vlaamse kust

Voor alle strandzones en havens tezamen is eveneens geanalyseerd wat de totale NCW en B/K-verhouding is per ZSS-scenario. Op basis van deze analyse kan men concluderen dat er langsheen de gehele Vlaamse kust sprake is van een positieve uitkomst bij elk ZSS-scenario, bij keuze voor de best presterende alternatieven per strandzone en haven, zowel in termen van NCW als B/K-verhouding. In het geval van een (onwaarschijnlijke) keuze van de minst presterende alternatieven is dit niet het geval bij het +1 m ZSS. Zie de navolgende tabel.

Tabel 8-1: Overzicht best en minst presterende combinaties voor gehele Vlaamse kust per ZSS-scenario (in miljoen. contante waarde, prijspeil 2021).

Gehele Vlaamse kust		Best presterende optie o.b.v. NCW	Minst presterende score o.b.v. NCW	Best presterende optie o.b.v. B/K	Minst presterende score o.b.v. B/K
+1 m ZSS	Kosten	€ 2.344,2	€ 3.082,9	€ 2.127,3	€ 3.639,4
	Baten	€ 4.739,1	€ 1.985,6	€ 2.755,3	€ 4.536,2
	NCW	€ 2.395,3	€ -1.063,4	€ 628,0	€ 896,8
	B/K Verhouding	2,0	0,6	1,3	1,2
+2 m ZSS	Kosten	€ 3.047,5	€ 3.668,7	€ 2.716,9	€ 4.385,0
	Baten	€ 211.235,2	€ 208.423,3	€ 209.331,9	€ 211.006,4
	NCW	€ 208.187,8	€ 204.754,6	€ 206.615,1	€ 206.456,8
	B/K Verhouding	69,3	56,8	77,0	48,1
+3 m ZSS	Kosten	€ 3.822,1	€ 4.525,2	€ 3.502,3	€ 5.299,6
	Baten	€ 1.355.909,2	€ 1.352.886,8	€ 1.353.948,0	€ 1.355.823,3
	NCW	€ 1.352.087,2	€ 1.348.361,6	€ 1.350.445,9	€ 1.350.308,5
	B/K Verhouding	354,8	299,0	386,6	255,8

De resultaten per afzonderlijke combinatie van strand- en havenzone is te vinden in Bijlage 8.4A.11.

8.3 Conclusies

Figuur 8-1 presenteert de alternatieven met de beste MKBA-scores: deze alternatieven hebben de hoogste NCW en/of hoogste baten ten opzichte van de kosten en zijn daarmee vanuit economisch perspectief het meest efficiënt.

Voor de Westkust biedt het alternatief 'Ter plaatse' de beste score, zowel in termen van NCW als baten/kostenverhouding. Bij Middenkust-West is de keuze 'Zeewaarts' de beste; de indicator NCW leidt naar 'Zeewaarts in één sprong', maar de indicator B/K-verhouding naar 'Zeewaarts in stapjes'. Bij de andere tweestrandzones (Middenkust-Oost en Oostkust) heeft het alternatief 'Ter plaatse' de hoogste scores in B/K-verhouding. Bij indicator NCW valt de keuze op 'Zeewaarts in één sprong'.

Bij de havenzones hebben de alternatieven met een sluis overwegend de beste scores, behalve in Oostende, waar een open haven met stormvloedkering het beste scoort.



Figuur 8-1: Per zone de alternatieven met de meest positieve baten-kosten verhouding en netto contante waarden.

Voor de gehele Vlaamse kust is de conclusie dat, gebaseerd op indicator NCW en indicator B/K-verhouding, de combinatie van best scorende alternatieven per strandzone en haven leidt tot een per saldo efficiënte investering in alle ZSS-scenario's.

8.4 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

Enkele zaken kunnen in verder detailniveau onderzocht worden, maar vielen voor nu buiten de scope van deze MKBA. Hieronder worden deze zaken belicht, als aanbevelingen voor toekomstig onderzoek:

- Voor de huidige MKBA werden de baten van bescherming bepaald op basis van een overstromingskaart, waarin de schade en slachtoffers zijn meegenomen. In deze overstromingskaart is uitgegaan van één massale overstroming; voor de contouren van de overstroming zijn geen aparte modellen toegepast. Om op basis van deze overstromingskaart de schade en slachtoffers toe te kennen aan de verschillende strand- en havenzones, is deze kaart opgeknipt in stukken. Deze opknipping kan echter als relatief arbitrair gezien worden, gezien hierdoor bij de havenzones een onderschatting heeft plaatsgevonden en bij de strandzones een overschatting; er zijn nu namelijk voor de havenzones enkel getallen uitgehaald over de terreinen waar havenactiviteiten plaatsvinden, en de rest van de kustvlakte (buiten de haven zelf) is toegekend aan de zeevering en de stranden. In toekomstig onderzoek kan deze opknipping in meer detail gebeuren, met een preciezere toewijzing van schade en slachtoffers.
- Er is in deze MKBA nog geen rekening gehouden met investeringsplannen in de havens. In toekomstig onderzoek dient afstemming met deze investeringen wel plaats te vinden. Hetzelfde geldt voor het beslisbeleid in de havens en voorziene kosten: hier is ten tijde van de MKBA geen input over ontvangen, maar is voor toekomstig onderzoek wel van belang.
- Ecosysteemdiensten zijn alleen kwalitatief beschouwd en niet in monetaire waarden opgenomen. Daarmee zijn deze baten niet in de NCW of b/k ratio meegenomen. Dit zou in een nadere analyse (deels) alsnog kunnen gebeuren.

Bibliografie

Aerts, J., Botzen, W., de Moel, H., & Bowman, M. (2013). Cost estimates for flood resilience and protection strategies in New York City. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1294(1), pp. 1-104.

Akertech & Metrum. (2014, april). *Prijs/Kwaliteit handboek 2014*. Opgehaald van https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.0988.EPLaarveld20091H-VA01/b_NL.IMRO.0988.EPLaarveld20091H-VA01_tb13.pdf

Arcadis/CE Delft. (2018). *Werkwijzer Natuur; Maatschappelijke Kosten-Baten Analyses*.

College van B&W. (2022). *Nota Grondprijzen 2022*. Opgehaald van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR672712/1?>

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2022). *Kustvisie - Achtergrond Hydromorfologisch Systeem*. I/RA/11630/22.127/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2022). *Kustvisie - Havenatlas*. I/RA/11630/22.043/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Beoordeling Ecosysteemdiensten*.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Kantelpunten gravitaire afwatering en pompgemalen*. I/RA/11630/22.179/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Onderzoeksnota strategisch beleidsplan*. E/RA/11630/22.041/ABO.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Ontwerp havens*. I/RA/11630/21.187/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - planMER Beoordeling Havenzones*.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - planMER Beoordeling Strandzones*.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Referentiesituatie milieueffecten*. I/RA/11630/21.041/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Strandzoneatlas*. I/RA/11630/23.008/ABO/.

Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis). (2023). *Kustvisie - Veiligheidsscan*. I/RA/11630/21.202/ABO/v2.0.

De Grave, P., & Baarse, G. (2011). *Kosten van maatregelen: Informatie ten behoeve van het project Waterveiligheid 21e eeuw*. Deltares.

Departement Mobiliteit en Openbare Werken. (2018). *Standaardbestek 260 voor kunstwerken en waterbouw, versie 2.0*. (Hoofdstuk 24 Geotechnische constructie-elementen en constructies).

Econopolis & IMDC. (2023). *Kustvisie - Methodiek Economische Analyse - Tweede Evaluatie*. Consortium Hoogtij(d).

- Fernández-Montblanc, T., Duo, E., & Ciavola, P. (2020). Dune reconstruction and revegetation as a potential measure to decrease coastal erosion and flooding under extreme storm conditions. *Ocean & Coastal Management*, 188, p. 105075.
- Huybrechts, P., Thiery, B., Van den Eynde, W., Slangen, A., Pattyn, F., & Hamdi, R. (2022). Zeespiegelstijging voor Vlaanderen.
- IMDC (2017). Complex Project Kustvisie. WP25 Aanpassing haveninfrastructuur aan de klimaatverandering: gevalstudie havendammen Zeebrugge. I/RA/11505/17.175/VSZ/.
- IMDC (2019). Complex Project Kustvisie. WP25 Aanpassing haveninfrastructuur aan de klimaatverandering: gevalstudie havendammen Oostende. I/RA/11505/18.152/LCA/.
- IMDC, ORG, Arcadis, Econopolis. (2023). *Kustvisie - Resultaten economische analyse*. E/RA/11630/23.014/ABO/v2.0. Consortium Hoogtij(d).
- IMDC, WL. (2023). *Kustvisie - Referentiesituatie Overstromingsmodellering* I/RA/11630/21.195/ABO/v2.0. Consortium Hoogtij(d).
- Lenk, S., Rybski, D., Heidrich, O., Dawson, R., & Kropp, J. (2017). Costs of sea dikes – regressions and uncertainty estimates. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17(5), pp. 765-779.
- Mooyaart, L., Jonkman, S., de Vries, P., van der Toorn, A., & van Ledden, M. (2014). Storm surge barrier: Overview and design considerations. *Coastal engineering*.
- RebelGroup Advisory Belgium/MINT. (2013). *Standaardmethodiek voor Maatschappelijke Kosten Batenanalyse van Transportinfrastructuurprojecten - Algemene leidraad*.
- RebelGroup Advisory Belgium/Mint. (2013). *Standaardmethodiek voor Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse van Transportinfrastructuurprojecten – Aanvulling Zeehavens*.
- Vanneste, D., Beullens, J., Ruiz-Parrado, I., Broidioi, S., & Mostaert, F. (2015). *Update overstromingsrisico kustvlakte – 2015: Rapportering schade- en slachtofferrisico. Versie 4.0. WL Rapporten, 14_150_2*. . Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.
- Verwaest, T., Vanpoucke, P., Vanderkimpen, P., Van Der Biest, K., Reyns, J., Peeters, P., . . . Mostaert, F. (2008). *Overstromingsrisico's aan de Vlaamse kust. Evaluatie van de zeekering. Deel 1: Methodologie. WL Rapporten, 718_2A*. . Antwerpen, België: Waterbouwkundig Laboratorium & Universiteit Gent & Soresma-Haecon.
- Vito. (2018). *Waardering van ecosysteemdiensten: een geüpdatete handleiding*.

Bijlage A Bijlagen

A.1 Beschrijving effecten MKBA

Deze bijlage geeft een overzicht van de effecten die binnen de scope van deze MKBA vallen, en licht deze effecten toe. Deze effecten zullen hieronder per type effect – direct, indirect of extern – worden toegelicht.

A.1.1 Directe effecten

Effecten kustbescherming

Alle redelijke alternatieven vertrekken vanuit een vooropgestelde veiligheidsnorm (de 1000-jarige storm, cfr. Het Masterplan Kustveiligheid) en bieden daardoor dezelfde bescherming tegen overstroming door zeespiegelstijging. De alternatieven zullen daardoor niet verschillen met betrekking tot het effect op het overstromingsrisico. Dit risico zal in alle redelijke alternatieven in dezelfde mate dalen ten opzichte van het risico in het nulalternatief. De redelijke alternatieven kunnen wel verschillen in de kosten die moeten worden gemaakt om de veiligheidsnorm te halen. In deze MKBA nemen we de baten op als gevolg van de bescherming tegen overstroming door zeespiegelstijging. Het gaat hierbij om vermeden schade en slachtoffers.

Naast de bepaling van het effect van de redelijke alternatieven op het overstromingsrisico zijn er ook effecten te verwachten, die een verdere doorwerking hebben op de maatschappij, bijvoorbeeld in de mate waarin kansen ontstaan voor de ontwikkeling van natuurwaarden of recreatieve-toeristische bestemmingen in de kustzone. In dit subhoofdstuk staan enkele directe effecten genoemd en kort toegelicht.

Effecten op natuur, toerisme en recreatie

Door maatregelen binnen het kustbeschermingslint verandert mogelijk de aantrekkelijkheid van de kust en dit resulteert in effecten op natuur, toerisme en recreatie. Waar de effecten op natuur (soorten en habitats) een van de onderwerpen is van 'Effecten op de omgeving' (externe effecten) gaat hier de aandacht uit aan de relatie tussen natuur, toerisme en recreatie. Bijvoorbeeld, het oppervlak, vormgeving, bereikbaarheid en toegankelijkheid van de kust bepalen in fysieke zin de mate waarin toeristen en recreanten gebruik kunnen maken van de kust. De beleving van de kust (natuur) bepaalt of er inderdaad gebruikt wordt gemaakt van de (natuur)diensten die de kust biedt. Hierbij kan gedacht worden aan zeegezichten, mogelijkheden om te vissen (hengelsport), varen en wandelen. Veranderingen in deze zogenaamde (fysieke) ecosysteemdiensten leiden tot veranderingen in aantal bezoekers en bestedingen. Wanneer er sprake is van negatieve effecten zal gekeken worden naar de impact op het gebruik en belevingswaarde van de kust en dit worden vertaald in verandering van het aantal bezoekers en de (gederfde) winsten uit toerisme naar type activiteit. Voor positieve effecten en effecten van opportuniteiten zal een uitsplitsing worden gemaakt naar uitbreiding van bestaande toeristische faciliteiten en nieuwe activiteiten.

Effecten op havens

Door kustbeschermingsmaatregelen binnen het kustbeschermingslint kunnen jacht- en commerciële havens in de toekomst mogelijk minder goed bereikbaar zijn. Om dit effect op havens te bepalen zal er gekeken worden naar de effecten op de omvang en functionaliteit van plezier- en beroepsvaart (aantal scheepvaartbewegingen, wachttijden), inclusief effecten van mogelijke opportuniteiten.

Daarnaast bestuderen wij de effecten van eventuele ruimtereserveringen op de gebruikers van de havens.

Effecten op gebruikers zeehavens; scheepvaart

Op sommige locaties binnen het kustbeschermingslint wordt mogelijk een sluis of stormvloedkering aangelegd. Als gevolg hiervan zullen de gegeneraliseerde transportkosten van de scheepvaart gedurende de 'last mile' veranderen:

- **Wachttijd**, door de maatregelen zullen schepen mogelijk moeten wachten voordat ze in de haven in of uit kunnen varen: Met behulp van een model zullen de wachttijden worden gesimuleerd en veranderingen gerapporteerd. De verandering in wachttijden worden in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse gewaardeerd met behulp van vaartuigkosten (per uur) en wachtkosten goederen. Hiervoor zijn diverse gevalideerde kengetallen beschikbaar.
- **Toename reistijd** als gevolg van o.a. de schuttijd: Door middel van een simulatie wordt in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse de gemiddelde schuttijd berekend. De verandering in schuttijd wordt in deze Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse gewaardeerd met behulp van vaartuigkosten (per uur) en wachtkosten goederen. Hiervoor zijn diverse gevalideerde kengetallen beschikbaar.

Effecten op gebruikers jachthavens

Net als gebruikers van de zeehavens is het mogelijk dat gebruikers van jachthavens hinder ervaren van de kustbeschermingsmaatregelen, doordat zij mogelijk ook door een sluis moeten om de jachthaven te bereiken. Om de hinder voor de pleziervaart te bepalen wordt de totale wachttijd (uren per jaar) en totale schuttijd die deze jachten hebben bepaald. Deze wordt vervolgens gewaardeerd met een kengetal die de wachtkosten (kosten ergernis, etc.) die de pleziervaart geeft aan een uur wachten (Value of Time).

Effecten op gebruikers; beperking als gevolg van ruimtereserveringen voor Kustvisie

Ieder redelijk alternatief heeft een beschermingslint. Dit beschermingslint moet worden gezien als een ruimtelijke reservering voor maatregelen die in de toekomst worden uitgevoerd. Binnen het oppervlak van dit beschermingslint gelden mogelijk gebruiksbeperkingen en deze gaan gepaard met maatschappelijke kosten. Bijvoorbeeld, als vanwege een ruimtereservering een economische activiteit niet wordt toegestaan of niet kan uitbreiden. In de MKBA worden de effecten van de ruimtereserveringen bepaald. We houden hierbij rekening met het oppervlak van het lint en de lengte van de periode waarin de ruimtereservering, en dus eventuele beperkingen, geldt. Indien mogelijk wordt dit het effect economisch gewaardeerd.

Effecten op visserij

Als gevolg van kustbeschermingsmaatregelen verandert mogelijk de visstand, en de populatie van andere zeevruchten. De mogelijke veranderingen in productiviteit en dus inkomsten (toegevoegde waarde) van deze sector zullen dan worden opgenomen in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse.

Aquacultuur

Als gevolg van kustbeschermingsmaatregelen is er mogelijk ruimtelijke overlap met en dus invloed op huidige en/of toekomstige aquacultuuractiviteiten. Dit kan maatschappelijke en economische invloed hebben. De kwalitatieve effecten op aquacultuur zullen worden opgenomen in de MKBA.

Ruimtereservering

De verschillende alternatieven voor de havenzones leggen een beslag op de ruimte. Er zijn economische kosten gekoppeld aan zo'n ruimtereservering, gebaseerd op de grondprijs (deriving) van de verschillende gebruiksfuncties. De economische kosten zijn berekend en meegenomen in de MKBA.

Kosten personeel

Voor het operationeel houden en bedienen van de sluisen, stormvloedkeringen en keersluis is personeel benodigd. Op basis van expert judgement en vergelijkbare keringen in Nederland zijn de betreffende personeelskosten bepaald en opgenomen in de beheer- en onderhoudskosten.

Projectkosten

De uitvoering van de redelijke alternatieven brengt kosten met zich mee. Deze kosten bestaan in principe uit investeringskosten en onderhoudskosten (bijvoorbeeld zandsuppleties, onderhoud baggeren). Het algemene beginsel is dat alle kosten die noodzakelijk zijn voor de realisatie en instandhouding van de redelijke alternatieven in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse moeten worden meegenomen.

De kosten van de verschillende alternatieven zijn een belangrijk element in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse. De kosten vormen immers de vergelijkingsbasis waartegen de specifieke effecten op gebruiksfuncties per alternatief worden afgezet en worden geraamd volgens de geldende leidraden en eisen. Voor alle redelijke alternatieven moet de inschatting van de kosten op een kwalitatief gelijkwaardige wijze gebeuren en worden de kostenramingen opgesteld door de ontwerpers van de redelijke alternatieven en dus buiten de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse om. De kostenraming zal, in de strategische fase, worden opgemaakt op basis van kengetallen (meta-regressiemodel). Eventueel kan de nauwkeurigheid worden vergroot door, naast de kengetallenbenadering, ook gebruik te maken van informatie over kosten van projecten die zich nu in de planuitwerkingsfase bevinden. Relevante bronnen voor de kosten van sluisen zijn de ramingen van het Complex Project Verbetering nautische toegankelijkheid tot de (achter)haven van Zeebrugge en/of de Nieuwe Sluis Terneuzen. Voor de kosten van stormvloedkering is onder meer de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort relevant.

Naast de bouwkosten van de redelijke alternatieven zal ook rekening moeten worden gehouden met kosten voor studies en projectmanagement. Deze worden berekend door middel van een opslag op de bouwkosten.

Voor de kosten van het plan geldt dat deze worden bepaald op basis van het verschil tussen het planalternatief en nulalternatief. Dus enkel en alleen additionele kosten ten opzichte van het nulalternatief worden opgenomen in een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse.

In de bepaling van de projectkosten wordt aandacht gegeven aan de volgende onderwerpen:

- Zijn de kosten additioneel ten opzichte van de kosten van het nulalternatief? Kosten die ook zonder uitvoering van het plan optreden kunnen niet worden toegerekend aan het plan;
- Zijn de kosten direct gerelateerd aan het plan? Bijvoorbeeld enkel en alleen de kosten van maatregelen ter compensatie van de effecten van een plan mogen worden opgenomen. De kosten van eventuele aanvullende maatregelen vallen buiten de scope;
- Zijn de kosten additioneel of is er sprake van een transfer van financiële middelen? In het geval van een transfer zijn er geen (maatschappelijke) kosten voor de samenleving;
- Is de kostenraming volledig?

- Leidt het plan tot vermeden kosten en dus baten? Bijvoorbeeld, omdat door de aanleg van het project de renovatie van bestaande infrastructuur niet meer plaatsvindt.

In Tabel 0-1 worden de relevante projectkosten binnen dit project weergegeven.

Tabel 0-1: Relevante projectkosten binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie

Realiseren infrastructuur (CAPEX)	Realisatie van kustaanpassingen (CAPEX overig) / Integrale investeringskosten	Kosten beheer en onderhoud (OPEX)	Herinvesteringskosten
Kosten per redelijk alternatief. Afhankelijk van technische uitwerking variant sluis/stormvloedkering/keer sluis.	Kosten per redelijk alternatief, inclusief kosten voor inpassing en (eventuele) mitigerende maatregelen die naar aanleiding van het MER mee moeten worden genomen (integraal), zoals: Planstudies, verwerving/onteigening gronden en vastgoed, afbraak van bestaande gebouwen en infrastructuur, bouwwerken, projectmanagement, maatregelen om hinder tijdens bouwfase te beperken en compenserende en mitigerende maatregelen.	Kosten per redelijk alternatief. Omvat alle kosten die nodig zijn voor instandhouding van de redelijke alternatieven, uitgedrukt in de kosten per jaar, zoals: Beheer (administratie, organisatie) en onderhoud van kustaanpassingen	Bepaling per alternatief op basis van technische levensduur van maatregel. Ofwel, wanneer zijn (substantiële) vervangingskosten nodig.

A.1.2 Indirecte effecten

Indirecte effecten zijn effecten die voortkomen uit de directe effecten van het project. Het gaat om de doorwerking van de directe effecten naar andere markten in de economie. In de Standaardmethodiek is een beslisboom opgenomen waarmee bepaald kan worden of het project resulteert in additionele indirecte effecten. Dit instrument zal worden ingezet en onderstaande tekst geeft een toelichting op de wijze waarop eventuele indirecte effecten berekend worden in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse.

Zo kan het positieve effect voor een bewoner van het voldoen aan het vooropstelde veiligheidsniveau tot en met een zeespiegelstijging van +3 m worden doorgegeven op de woningmarkt (in bijvoorbeeld de vorm van hogere huren). Daar waar indirecte effecten zich voordoen, zullen dit in feite in veel gevallen doorgeschoven directe effecten zijn en zou het meenemen van deze indirecte effecten feitelijk een dubbelrekening voor het welvaartseffect zijn. In bovenstaande voorbeeld zou hiervan sprake zijn door zowel de verandering in de vermeden schade voor de betreffende bewoner mee te nemen als de verandering in de huurprijs van de woning van deze bewoner.

De Standaardmethodiek adviseert, vanuit het voorzichtigheidsprincipe, dat er in principe geen additionele baten als baten opgevoerd worden, tenzij aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

- Additionele indirecte effecten moeten voldoende significant zijn;
- Additionele indirecte effecten moeten goed onderbouwd kunnen worden;
- Additionele indirecte effecten moeten op betrouwbare wijze gekwantificeerd kunnen worden.

In de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse wordt daarom volstaan met het bepalen van de hiervoor benoemde directe effecten en de projectkosten (zie hierna), tenzij de uitkomsten van de analyse met de beslisboom aangeven dat er sprake is van additionele indirecte effecten. In deze studie zijn er in alle waarschijnlijkheid alleen indirecte effecten te verwachten voor de werkgelegenheid.

Werkgelegenheid, onderhoud en uitbating

Het onderhoud en de uitbating van de kustbeschermingsmaatregelen genereren economische activiteiten, onder meer in de bouwsector. Wanneer er sprake is van additionele indirecte effecten dan wordt de omvang bepaald op basis van waarde van de extra werkgelegenheid die wordt gecreëerd. In deze strategische Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse zal de omvang van de additionele werkgelegenheid niet worden berekend. Het project bevindt zich immers in de planfase en niet projectfase. Op basis van de investeringskosten zal wel een kwalitatieve indicatie worden gegeven van de mogelijke werkgelegenheidseffecten van de planalternatieven.

A.1.3 Externe effecten

Externe effecten zijn gevolgen van een project voor derden waar de eigenaar (exploitant) en de gebruikers geen rekening mee houden in hun beslissingen. Voor dergelijke effecten bestaan geen markten waardoor er geen marktprijzen beschikbaar voor de waardering van deze effecten. Voorbeelden zijn geluidhinder, visuele hinder, ruimtebeslag en effecten op natuur). In een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse worden veranderingen in de omvang van deze externe effecten bepaald en vervolgens economisch gewaardeerd. In het plan-MER en het Ecosysteemdiensten onderzoek worden de (omvang van) de belangrijkste effecten bepaald. De resultaten van deze onderzoeken worden in deze strategische Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse gebruikt wanneer het gaat om een verandering van welvaart.

Deze effecten uit zich in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse als bijkomende kosten (of baten) en zullen deels kwantitatief en deels semi-kwantitatief worden gerapporteerd. Hieronder staan enkele externe effecten genoemd en kort toegelicht op welke wijze deze kunnen worden in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse.

Effecten op vastgoed

Langsheen de kust ligt veel vastgoed dat een bepaalde waarde vertegenwoordigt. Door kustbeschermingsmaatregelen kan mogelijk de waarde aangepast, bijvoorbeeld door het effect van de kustbeschermingsmaatregelen op de mate waarin woningen en commercieel vastgoed vrij uitzicht op/binding hebben met de zee (woongenot, vastgoedwaarde). In het Ecosysteemdiensten onderzoek zal worden onderzocht of deze effecten optreden en in welke mate. In de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse zullen deze effecten vervolgens worden gerapporteerd. Op basis van de resultaten van het ESD-onderzoek en expertenoordeel zullen de effecten in ieder geval kwalitatief worden gerapporteerd in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse. Bijvoorbeeld, door middel van een kwalitatieve schaal (- - - / + + +). Wanneer voldoende gegevens beschikbaar zijn worden effecten op de vastgoedwaarde berekend.

Effecten op landbouw, drinkwater en omgeving

Tussen de redelijke alternatieven zijn verschillen te verwachten in de mate waarin deze impact hebben op de landbouwcondities in het achterland (verziltig) en drinkwaterproductie in de duinen (impact op zoetwaterlens). Daarnaast kan door kustbeschermingsmaatregelen het landschap versnipperen of worden doorsneden wat negatieve en/of positieve effecten hebben. Ook kan als gevolg van zandsuppleties extra zand opwaaien wat mogelijk tot hinder kan leiden. De input voor de beschreven effecten zal uit het plan-MER worden gehaald.

Verandering in het ruimtebeslag en natuur

Verandering in ruimtebeslag en de gevolgen hiervan voor de leefomgeving worden vertaald naar de waardering van ecosysteemdiensten. Een ecosysteem levert goederen en diensten aan de mens, die een effect hebben op de welvaart of het welzijn van een maatschappij. Deze ecosysteemdiensten zijn vaak publieke diensten waarvoor niet betaald wordt op een markt, waardoor hun bijdrage aan onze welvaart vaak verborgen blijft. Deze waarde niet erkennen kan leiden tot een overexploitatie van ecosystemen en tot onevenwichtige beleids- en investeringsbeslissingen (Vito, 2018). Op basis van het milieuonderzoek (plan-MER) en de alternatieven wordt de fysieke impact bepaald. Dit is input voor de rekenmodule die te vinden is op www.natuurwaardeverkenner.be. Op basis van deze rekenmodule wordt een waardering bepaald en gebruikt in de Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse. Daarnaast kunnen dezelfde aanpassingen in het ruimtebeslag ook een effect hebben op de aanwezige natuur. Hiervoor moeten de effecten van kustbeschermingsmaatregelen op ecosystemen en op de biodiversiteit worden bepaald. De Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse -Werkwijzer Natuur (Arcadis/CE Delft, 2018) bevat de uitwerking van de Algemene Leidraad voor Maatschappelijke Kosten-Baten analyses voor maatregelen met belangrijke natuureffecten en zal eventueel worden toegepast om de effecten op natuur te bepalen.

A.2 Aanpak voor berekening effecten kustbescherming

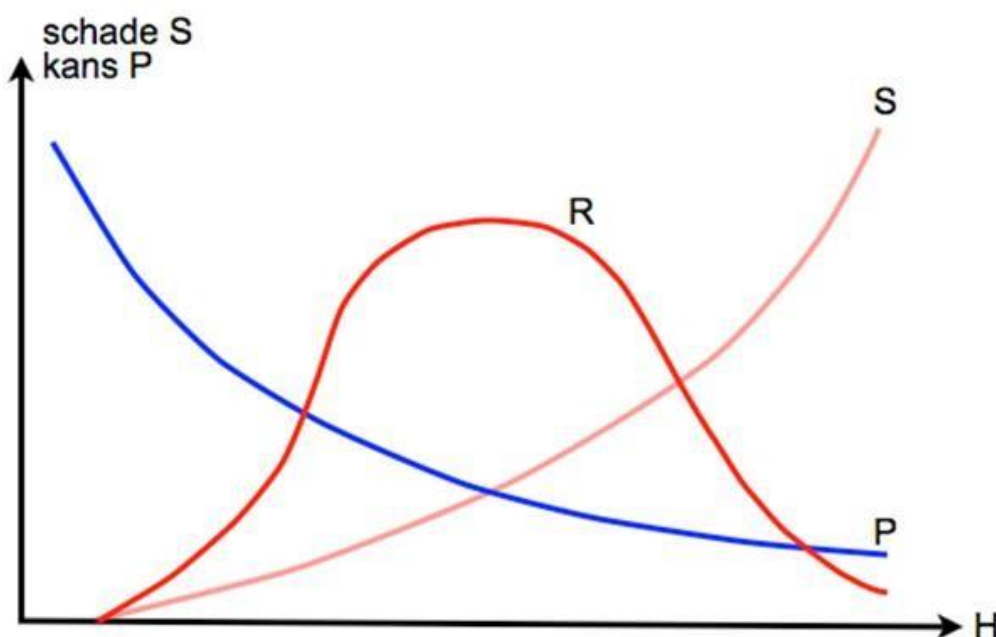
A.2.1 Havenzones

Stap 1: Verzamelen informatie over waterstanden, stormen en daaropvolgende schade

Door de aanleg van een sluis, keersluis of stormvloedkering wordt het achterland beschermd tegen mogelijke overstromingen die zouden plaatsvinden vanwege zeespiegelstijging (ZSS) als er geen maatregelen zouden worden uitgevoerd. In deze paragraaf wordt de methode toegelicht hoe de vermeden kosten (oftewel baten) zijn berekend.⁸

Het overstromingsrisico van de referentiesituatie in Kustvisie wordt bepaald door het product van de kans op voorkomen van stormen uit zee en de schade die deze stormen veroorzaken op de zeewering en het achterland. Het totale risico R is vervolgens de integratie van de schade over haar kansdomein: $R = \int (P \times S)$, met P de overschrijdingskans van schade S . R geeft daarmee de gemiddeld te verwachten schadekost per jaar, en wordt bepaald door zowel frequenter voorkomende wateroverlast met kleinere schade, als uitzonderlijke extreme gebeurtenissen (overstromingen) met grote schade maar een kleine kans op voorkomen. De onderstaande Figuur 0-1 vat dit samen. De parameter op de x-as (H) is representatief voor het stormwaterpeil op zee waarbij met toenemend stormwaterpeil H de kans op voorkomen P daalt, maar de schade S stijgt. Bij zeespiegelstijging zal het risico R en de gemiddelde verwachte schadekost per jaar toenemen gezien de kans op voorkomen van een bepaald stormwaterpeil op zee zal stijgen.

De berekening van het overstromingsrisico wordt gebaseerd op de methodiek toegepast voor de kustveiligheidstoetsing (Verwaest et al, 2008 en Vanneste et al, 2015). Gezien de vele onzekerheden in verband met de zeespiegelstijging en hoe deze de overschrijdingskansen zal beïnvloeden, is er voor deze inschatting op strategisch niveau geen verdere bewerking gedaan in verband met de onzekerheden bij het bepalen van de overschrijdingskromme voor de waterstanden en is de kans op voorkomen gebaseerd op de mediane terugkeerperiode. Verder is de methodiek uit (Vanneste et al., 2015) gevolgd om de wegingsfactoren (w_i) te bepalen waarmee de individuele events (i) worden geschaald bij de sommatie aan de hand van het verband tussen terugkeerperiodes van de events, met $w_i = \sqrt{(R_i/R_{i-1})} - \sqrt{(R_i/R_{i+1})}$ en $w_{i,max} = \sqrt{(R_{i,max}/R_{i,max-1})}$.



Figuur 0-1: Schematische voorstelling risico in functie van stormwaterpeil op zee. De integratie van R geeft de gemiddelde schadekost per jaar.

Indien Kustvisie wordt uitgevoerd en de zeewering wordt versterkt bij zeespiegelstijging zal het risico en de gemiddeld verwachte schadekost per jaar afnemen. Deze afname geeft de baat van het project weer. In Kustvisie wordt de baat uitgedrukt door de totale vermeden schadekost van de referentiesituatie.

⁸ Hier geldt dat dit alleen is berekend voor de havenpolygoenen, dus schade en slachtoffers binnen de havencontour, terwijl de baten van het beschermen van de haven eigenlijk groter zijn, omdat hiermee een groot deel van de schade en kosten in kustvlakte vermeden wordt. De informatie hiervoor is echter niet beschikbaar om deze verdeling goed te maken. Het gevolg hiervan is dat in deze MKBA de baten voor kustbescherming in de havens waarschijnlijk onderschat zijn en voor de strandzones overschat.

Dit is een beperkte overschatting van de baten gezien ook het uitgevoerde alternatief nog een restrisiko zal hebben. Echter, gezien het risico of de gemiddeld verwachte schadekost per jaar en daarmee de baat wordt gedomineerd in de referentiesituatie door de schade van stormen die frequenter voorkomen dan de 1000-jarige storm, en gezien alle alternatieven minstens beschermen voor de 1000-jarige storm (en dus ook voor meer frequente stormen) waardoor de schades die bij deze stormen horen al zeker wegvallen in de alternatieven, kan de afgeleide baat in kustvisie als representatief worden beschouwd (Vanneste, Beullens, Ruiz-Parrado, Broidioi, & Mostaert, 2015) (Verwaest, et al., 2008).

Door de herhalingstijd (Tr) te delen door één kan de kans worden bepaald op het zich voordoen van een waterstand met een desbetreffende storm per jaar. Zo kan per haven worden berekend wat de kansen op het zich voordoen van een bepaalde waterstand zijn per scenario ZSS, samen met de bijbehorende schade voor een 1000-jarige storm en de schades voor tussengelegen waterstanden; zie Tabel 0-4 voor een voorbeeld van de haven van Blankenberge. In

Tabel 0-5 is een voorbeeld gegeven van de totale berekening voor het bepalen van de (vermeden) kosten achter de zeewering in Blankenberge in het geval van +2 m zeespiegelstijging. De schade van 1000-jarige stormen voor 8mTAW, 9mTAW en 10mTAW worden weergegeven in

Tabel 0-3. Deze stappen zijn ook herhaald voor het schadebedrag voor de zeewering. De som van de schade voor en achter de zeewering is de totale post vermeden schade in nominale waarde. Er zijn geen kosten voor schade opgenomen voor 7mTAW, omdat het MPKV hier voldoende bescherming tegen biedt. De schade in euro's die is gebruikt om de vermeden schade te berekenen voor Blankenberge en de andere havens wordt weergegeven in

Tabel 0-3. In Tabel 0-4 zijn de kansen op het voorkomen van bepaalde waterstanden bij een 1000-jarige storm per scenario ZSS in 2100 in Blankenberge (achter de zeewering) en de bijbehorende schade weergegeven.

De slachtoffers zijn opgenomen in de resultaten strandzones, omdat het aantal slachtoffers per kustvak is gerapporteerd in de rapportage Referentiesituatie Overstromingsmodellering (IMDC, WL, 2023). Het was daardoor niet mogelijk om deze te specificeren voor de havens.

Tabel 0-2: Overzicht van waterstanden in de kust- en havenzones in relatie tot verschillende soorten stormen en hun herhalingstijd, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).

Waterstand	0m ZSS	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
7mTAW	Tr = 1.000 yr	Tr = 8 yr	Tr = <1 yr	Tr = <1 yr
7.25	Tr = 3.141 yr	Tr = 28 yr	Tr = <1 yr	Tr = <1 yr
7.50	Tr = 10.000 yr	Tr = 97 yr	Tr = <1 yr	Tr = <1 yr
7.75	Tr = 30.000 yr	Tr = 323 yr	Tr = 2 yr	Tr = <1 yr
8mTAW	Tr = 100.000 yr	Tr = 1.000 yr	Tr = 8 yr	Tr = <1 yr
8.25	-	Tr = 3.141 yr	Tr = 28 yr	Tr = <1 yr
8.50	-	Tr = 10.000 yr	Tr = 97 yr	Tr = <1 yr
8.75	-	Tr = 30.000 yr	Tr = 323 yr	Tr = 2 yr
9mTAW	-	Tr = 100.000 yr	Tr = 1.000 yr	Tr = 8 yr
9.25	-	-	Tr = 3141 yr	Tr = 28 yr
9.50	-	-	Tr = 10.000 yr	Tr = 97 yr
9.75	-	-	Tr = 30.000 yr	Tr = 323 yr
10mTAW	-	-	Tr = 100.000 yr	Tr = 1.000 yr

Tabel 0-3: Schade in euro's in de vier havens bij een 1000-jarige storm, per niveau zeespiegelstijging (ZSS).

Haven		+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Blankenberge	Achter zeewering	€ 9,4 mln	€ 17,6 mln	€ 24,1 mln
	Voor zeewering	€ 1,4 mln	€ 1,9 mln	€ 2,3 mln
Nieuwpoort	Achter zeewering	€ 0,3 mln	€ 50,6 mln	€ 53,9 mln
	Voor zeewering	€ 0,2 mln	€ 40,8 mln	€ 43,9 mln
Oostende	Achter zeewering	€ 276,6 mln	€ 385,7 mln	€ 453,1 mln
	Voor zeewering	€ 50,1 mln	€ 77,2 mln	€ 87,3 mln
Zeebrugge	Achter zeewering	€ 237,8 mln	€ 586,5 mln	€ 1015,9 mln
	Voor zeewering	€ 198,3 mln	€ 456,5 mln	€ 687,3 mln

Tabel 0-4: Overzicht van de kansen (P) op het voorkomen van bepaalde waterstanden bij een 1000-jarige storm per scenario ZSS in 2100 in Blankenberge (achter de zeewering) en de bijbehorende schade (S).

Water level	1m SLR	2m SLR	3m SLR	Berekende schade	Tussenliggende schade
7mTAW	0,125	1,000	1,000	€ -	€ -
7.25	0,036	1,000	1,000		€ 2.350.000
7.50	0,010	1,000	1,000		€ 4.700.000
7.75	0,003	0,500	1,000		€ 7.050.000
8mTAW	0,001	0,125	1,000	€ 9.400.000	€ 9.400.000
8.25	0,000	0,036	1,000		€ 11.450.000
8.50	0,000	0,010	1,000		€ 13.500.000
8.75	0,000	0,003	0,500		€ 15.550.000
9mTAW	0,000	0,001	0,125	€ 17.600.000	€ 17.600.000
9.25		0,000	0,036		€ 19.225.000
9.50		0,000	0,010		€ 20.850.000
9.75		0,000	0,003		€ 22.475.000
10mTAW		0,000	0,001	€ 24.100.000	€ 24.100.000

Tabel 0-5: Vermeden kosten achter de zeewering voor Blankenberge bij +2 m zeespiegelstijging.

Water level	P/y	Kosten	E = P/y * €	Σ E
7mTAW	1,000	€ -	€ -	€ -
7.25	1,000	€ 2.350.000	€ 3.392.107	€ 3.392.107
7.50	1,000	€ 4.700.000	€ 7.620.206	€ 11.012.312
7.75	0,500	€ 7.050.000	€ 5.287.500	€ 16.299.812
8mTAW	0,125	€ 9.400.000	€ 1.721.936	€ 18.021.748
8.25	0,036	€ 11.450.000	€ 545.330	€ 18.567.078
8.50	0,010	€ 13.500.000	€ 182.772	€ 18.749.851
8.75	0,003	€ 15.550.000	€ 60.489	€ 18.810.340
9mTAW	0,001	€ 17.600.000	€ 21.037	€ 18.831.378
9.25	0,000	€ 19.225.000	€ 7.417	€ 18.838.795
9.50	0,000	€ 20.850.000	€ 2.516	€ 18.841.311
9.75	0,000	€ 22.475.000	€ 887	€ 18.842.199
10mTAW	0,000	€ 24.100.000	€ 440	€ 18.842.639

Deze stappen zijn ook herhaald voor het schadebedrag voor de zeewering. De som van de schade voor en achter de zeewering is de totale post vermeden schade in nominale waarde en is gebruikt in de MKBA.

Stap 2: Berekenen vermeden kosten per jaar per havenzone per ZSS-scenario tot 2100

Voor elke waterstand is het mogelijk de kans te berekenen dat deze wordt bereikt door een storm. Door deze kans te vermenigvuldigen met de schade die optreedt worden de vermeden overstromingskosten per jaar berekend voor elke haven. De schade per centimeter is berekend door de kosten die ontstaan bij waterstand in 2100 te verminderen met de kosten bij 7mTAW en deze te delen door het aantal centimeters dat de zeespiegel stijgt per scenario zeespiegelstijging. In het voorbeeld van Blankenberge nemen de kosten circa met € 35.000 per centimeter toe in scenario +2 m ZSS. Hierdoor is het mogelijk om over de tijd te de vermeden schade per jaar te berekenen.

In Tabel 0-6 worden de vermeden kosten van overstromingen (oftewel de baten van bescherming) per jaar per haven weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt tussen schade achter en voor de zeewering. Er zou gereedeneerd kunnen worden dat er de jaren na een storm geen volledig nieuwe schade is, omdat een deel van het gebied en de infrastructuur al beschadigd is, maar daar is in deze berekeningen niet van uitgegaan.

Tabel 0-6: Totale kosten door overstroming (baten bescherming) per jaar per havenzone, voor drie scenario's zeespiegelstijging in 2100 (ZSS).

Haven		+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Blankenberge	Achter zeewering	€ 0,1 mln	€ 18,8 mln	€ 73,0 mln
	Voor zeewering	€ 0,0 mln	€ 2,8 mln	€ 9,4 mln
	Totaal	€ 0,1 mln	€ 21,6 mln	€ 82,4 mln
Oostende	Achter zeewering	€ 6,5 mln	€ 551,3 mln	€ 1.882,3 mln
	Voor zeewering	€ 1,2 mln	€ 100,0 mln	€ 355,4 mln
	Totaal	€ 7,7 mln	€ 651,4 mln	€ 2.237,8 mln
Nieuwpoort	Achter zeewering	€ 0,0 mln	€ 1,8 mln	€ 101,7 mln
	Voor zeewering	€ 0,0 mln	€ 1,3 mln	€ 81,8 mln
	Totaal	€ 0,0 mln	€ 3,1 mln	€ 183,5 mln
Zeebrugge	Achter zeewering	€ 5,6 mln	€ 480,0 mln	€ 2.132,7 mln
	Voor zeewering	€ 4,7 mln	€ 399,5 mln	€ 1.710,8 mln
	Totaal	€ 10,3 mln	€ 879,5 mln	€ 3.843,5 mln

Zoals af te lezen uit Tabel 0-6 hierboven worden de grootste vermeden kosten of baten behaald in de havens van Oostende en Zeebrugge. Dit komt doordat deze havens voor een groot deel uit industrie bestaan, wat in geval van overstroming resulteert in grote schadeposten. In Blankenberge zijn er juist voornamelijk ligplaatsen voor pleziervaart, waardoor er relatief kleine schadeposten zijn bij overstroming. Bij de haven van Nieuwpoort is sprake van een combinatie van ligplaatsen en kleine bedrijvigheid, waardoor de kosten bij een overstroming hoger zijn dan in Blankenberge. Iets wat bij alle havens opvalt is dat er relatief weinig tot geen kosten zijn bij overstroming in het scenario van +1 m zeespiegelstijging. Dit komt omdat de schade en kans van voorkomen relatief klein zijn, waardoor de schade door overstromingen ook klein is.

Stap 3: Berekenen totale vermeden kosten / totale baten

Gebruik makend van alle informatie hierboven kan een gemiddelde schade per ZSS-scenario berekend worden. Dit is vervolgens afgezet tegen het referentiealternatief, ofwel de situatie wanneer geen maatregelen worden genomen. Het verschil is uiteindelijk de als batenpost opgenomen, uiteraard afhankelijk van het moment waarop een maatregel wordt gerealiseerd.

Uiteindelijk leidt dit voor de volgende totale vermeden kosten (CW) per havenzone voor elk ZSS-scenario in 2100; zie Tabel 0-7.

Tabel 0-7: Totale vermeden kosten in contante waarde per havenzone voor elk ZSS-scenario in 2100.

Haven	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Blankenberge	€ 1,6 mln	€ 70,5 mln	€ 167,9 mln
Nieuwpoort	€ 0,1 mln	€ 10,3 mln	€ 497,8 mln
Oostende	€ 49,3 mln	€ 2.117,0 mln	€ 4.218,3 mln
Zeebrugge	€ 58,3 mln	€ 2.727,5 mln	€ 8.228,5 mln

A.2.2 Strandzones

Voor de berekening van de vermeden kosten van overstromingen van de strandzones worden dezelfde herhalingstijden voor stormen gebruikt als voor de havens; zie Tabel 0-2. Voor iedere gebeurtenis (storm met een peil 7 tot en met 10 m TAW) is dus de schade berekend, en ook het aantal slachtoffers. Bij strandzones zijn, in tegenstelling tot de havenzones, slachtoffers wel meegenomen. Er is aangenomen dat slachtoffers enkel uit doden bestaan, dus geen gewonden. Slachtoffers (statistische overledenen) zijn gewaardeerd met een kengetal (*value of a statistical life*) afkomstig van het kengetallenboek Vlaamse Standaardmethodiek MKBA.

Vervolgens is een gemiddelde schade en een gemiddeld aantal slachtoffers per ZSS-scenario berekend. Dit is afgezet tegen het referentiealternatief, oftewel de situatie waarin geen maatregelen worden genomen. Het verschil is als batenpost opgenomen in de MKBA, uiteraard afhankelijk van het moment waarop de maatregel is gerealiseerd.

De schade en bijbehorende kosten die optreden bij de strandzones zijn echter aanzienlijk lager dan bij de havenzones, omdat er in de strandzones minder of geen bebouwing of industrie aanwezig is. Daarnaast zijn de baten onderschat vanwege het ontbreken van indirecte effecten van de schade (bijv. langdurige uitval van infrastructuur en bedrijven).

Een bondige samenvatting van de resultaten voor wat betreft schade en slachtoffers van de drie ZSS-scenario's zijn opgenomen in Tabel 0-8. Daaruit blijkt de stelselmatige toename in schade en verhoudingsgewijs sterkere toename in slachtoffers met zeespiegelstijging. Een verdere vergelijking van de drie scenario's zeespiegelstijging is getoond in

Tabel 0-9, die de economische schade ten gevolge van overstromingsdiepte, de additionele schade ten gevolge van stroomsnelheden en het aantal slachtoffers in de kustvlakte voor de drie scenario's weergeeft.

Tabel 0-8: Totale schade en slachtoffers voor de drie scenario's met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

		ZSS1	ZSS2	ZSS3
Kustvlakte	Schade [mln. EURO]	7.427,8	19.289,4	33.627,7
	Aantal slachtoffers [#]	598,5	2.702,9	10.892,1
Zeekering	Schade [mln. EURO]	7,9	215,0	481,2
	Aantal slachtoffers [#]	325,0	6.608,0	14.271,0
Totaal	Schade [mln. EURO]	7 435,66	19.504,4	34.108,9
	Aantal slachtoffers [#]	923,5	9.310,9	25.163,1

Tabel 0-9: Totale schade en slachtoffers in de kustvlakte voor de drie scenario's met +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

	ZSS1	ZSS2	ZSS3
Schade overstromingsdiepte [mln. EURO]	6.798,9	18.055,0	32.192,6
Additionele schade [mln. EURO]	628,9	1.234,4	1.435,1
Aantal slachtoffers [#]	598,5	2.702,9	10.892,1

In Tabel 0-10 worden de vermeden kosten door overstroming per jaar per strandzone achter de zeekering weergegeven op basis van de berekeningen zoals deze beschreven zijn in paragraaf 'Havenzones'. Deze stappen zijn ook uitgevoerd voor vermeden slachtoffers zeekeringen, vermeden schade kustvlaktes en vermeden slachtoffers kustvlaktes; zie Tabel 0-11 t/m Tabel 0-13.

Tabel 0-10: Vermeden schade zeekeringen en kustvlaktes door overstroming per jaar per strandzone.

Strandzones	1m SLR	2m SLR	3m SLR
Westkust	€ <0,1 mln	€ 5,3 mln	€ 455,0 mln
Middenkust-West	€ 0,7 mln	€ 86,4 mln	€ 7.381,2 mln
Middenkust-Oost	€ 0,3 mln	€ 36,3 mln	€ 3.103,9 mln
Oostkust	€ 0,3 mln	€ 33,2 mln	€ 2.835,2 mln

Tabel 0-11: Totale vermeden schade zeekeringen en kustvlaktes in contante waarde per strandzone voor elk ZSS-scenario in 2100.

Haven	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Westkust	€ 67,1 mln	€ 4.679,7 mln	€ 23.598,5 mln
Middenkust-West	€ 1.098,7 mln	€ 75.921,4 mln	€ 362.771,0 mln
Middenkust-Oost	€ 461,5 mln	€ 31.925,7 mln	€ 154.719,1 mln
Oostkust	€ 421,5 mln	€ 29.162,2 mln	€ 141.734,6 mln

Tabel 0-12: Vermeden slachtoffers zeekeringen en kustvlaktes door overstroming per jaar per strandzone.

Strandzones	1m SLR	2m SLR	3m SLR
Westkust	1	117	1.343
Middenkust-West	15	1.310	12.634
Middenkust-Oost	4	343	4.756
Oostkust	3	262	3.836
Totaal	23	2.032	22.568

Tabel 0-13: Totale vermeden kosten statistisch slachtoffers zeeeringen en kustvlaktes in contante waarde per strandzone voor elk ZSS-scenario in 2100.

Haven	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Westkust	€ 42,5 mln	€ 3.030,0 mln	€ 36.197,1 mln
Middenkust-West	€ 484,7 mln	€ 34.076,7 mln	€ 340.598,8 mln
Middenkust-Oost	€ 124,7 mln	€ 8.918,8 mln	€ 128.217,4 mln
Oostkust	€ 94,9 mln	€ 6.810,9 mln	€ 103.416,2 mln

A.3 Aanpak berekening effecten scheepvaart

AIS op plezierschepen

Het Automatic Identification System – oftewel AIS – op schepen zorgt ervoor dat automatisch belangrijke gegevens worden verzonden en ontvangen. Dit betreft bijvoorbeeld de positie, koers en snelheid van het schip. Het doel van AIS is om een goede communicatie tussen schippers en verkeersposten mogelijk te maken en veiligheid te waarborgen. AIS wordt door veel schepen gebruikt, en is verplicht bij schepen vanaf 20 meter.

In de MKBA was AIS nuttig om een inzicht te krijgen in bijvoorbeeld hoeveel schepen in een haven aankomen of vertrekken of een bepaalde haven passeren, om zo inschattingen te kunnen geven van bepaalde kosten (zoals kosten verbonden aan veranderde wachttijden bij een sluis).

Het probleem bij het gebruik van AIS voor deze berekeningen was dat niet alle schepen AIS hebben. Vooral pleziervaart en boten van minder dan 20 meter lang beschikken lang niet altijd over AIS. Er moest dus worden gekeken of en met welke factor berekeningen en gegevens gecorrigeerd moesten worden, om zo een juiste inschatting te maken van alle schepen.

Hiervoor is contact opgenomen met verschillende partijen, uit zowel Vlaanderen als Nederland: HISWA, Waterrecreatie Nederland, FOD, het BIPT, het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), en het departement Mobiliteit en Openbare Werken (afdeling Maritieme Toegang). Daarnaast is er via Wind & Watersport Vlaanderen (WWSV) een enquête uitgezet onder (jacht)leden binnen de federatie en (jacht)havengebruikers. Tabel 0-14 vat de resultaten die uit dit onderzoek en de enquête naar voren zijn gekomen samen.

Tabel 0-14: Resultaten onderzoek m.b.t. AIS op plezierschepen.

Partij	Inschatting/gegevens AIS op plezierschepen	Inschatting/gegevens AIS op <u>zeegaande</u> plezierschepen
HISWA	10%	60%
Waterrecreatie Nederland	1,2-1,4%	Geen gegevens
FOD	Geen gegevens	Geen gegevens
BIPT	Blankenberge: 22,51% Nieuwpoort: 33,82% Oostende: 39% Zeebrugge: 42,17% Gemiddeld 33,66%	Gemiddeld 70% van de zeevaart heeft AIS.
Wind & Watersport Vlaanderen (leden, jachthavengebruikers)	Schattingen lopen heel erg uiteen (van 1 tot 98%). Gemiddelde van 37,3%.	Schattingen lopen heel erg uiteen (van 0 tot 100%). Gemiddelde van 45,5%.

Van alle pleziervaart heeft, volgens het BIPT, dus gemiddeld 33,66% AIS. Echter, in deze studie ligt de focus op zeegaande pleziervaart aangezien het hier gaat over Vlaamse kusthavens. Daarvan is de schatting dat gemiddeld 60% (HISWA) tot 70% (BIPT) over AIS beschikt. Uiteindelijk is daarom gebruikt gemaakt van 60%. Hieruit kwam een correctiefactor van 1,66 die is gebruikt in de MKBA.

A.4 Aanpak voor berekening effecten toerisme en recreatie voor strandzones

Per kustzone is berekend wat de verandering is in toegevoegde waarde voor toerisme en recreatie op basis van veranderingen in droogstrandbreedte, als gevolg van maatregelen van de Kustvisie. Hieronder wordt stapsgewijs besproken hoe deze verandering is berekend door middel van een economisch model. Dit model gebruikt de omzet van de Vlaamse kustgemeentes en het aandeel van toerisme en recreatie binnen deze kustgemeentes. De bestedingen vormen een goede indicatie voor de betalingsbereidheid voor unieke kwaliteiten voor het strand. Omdat in een MKBA echter niet met bestedingen wordt gerekend maar met facto kosten zijn in de laatste stap van het model de bestedingen gecorrigeerd voor BTW en accijnzen door de bestedingen te verminderen met 21%. Vervolgens zijn deze facto kosten vertaald naar toegevoegde waarde, door deze te vermenigvuldigen met 47% (CBS, Nationale bank voor de Statistiek). Voor berekening van effecten is gebruik gemaakt van het rapport “plan-MER Beoordeling Strandzones” (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) en het rapport “Methodiek Economische Analyse” (Econopolis & IMDC, 2023).

Toerisme en recreatie is in zijn geheel als sector geëvalueerd, omdat de verschillende subsectoren zullen interageren en niet tegen elkaar opgewogen mogen worden.

Stap 1: Bepalen parameters en uitgangspunten

Het economisch model moet – op basis van lineaire regressie – de waarde van 1 meter droogstrand bepalen. Andere parameters die dit model beschouwd zijn als volgt:

- Afstand tot treinstation;
- Aantal horecazaken;
- Afstand tot stadscentrum;
- Aantal parkeergelegenheden;
- Toerisme-inkomsten;
- Drukke op het strand;
- Aantrekkelijkheid van het achterland.

De belangrijkste parameter die – binnen Kustvisie – toerisme en recreatie op de strandzones beïnvloedt, is de droogstrandbreedte. Bij variant ‘Ter plaats’ wordt een deel van het droogstrand ingenomen voor het implementeren van de beschermingsmaatregel (bijvoorbeeld een dijk op duin-in-dijk), waardoor de droogstrandbreedte op sommige locaties zal afnemen. Bij de variant ‘Zeewaarts’ of ‘Zeewaarts in stapjes’ wordt er op meerdere locaties een zeewaartse uitbreiding uitgevoerd, waardoor de droogstrandbreedte kan toenemen. De invulling van het alternatief (duin, dijk of hybride) wordt buiten beschouwing gelaten. Het is namelijk zo dat er meerdere mogelijkheden zijn voor invulling, van zeer natuurlijk (bijvoorbeeld een ongeroerde duin) tot speeltuinen of een commerciële invulling (strandbars etc.). Die invulling wordt niet binnen Kustvisie beslist waardoor ze niet meegenomen kan worden in deze kwantitatieve evaluatie.

- Het doel van het economische-toeristische model was om op economisch vlak de alternatieven (‘Ter plaats’, ‘Zeewaarts’ of ‘Zeewaarts in stapjes’) te kunnen vergelijken. Het gaat dus over het aangeven van waar er mogelijke verliezen optreden of opportuniteiten verschijnen, eerder dan de economische impact volledig in kaart te brengen. Wat voor deze analyse belangrijk is, is het definiëren van (ruimtelijke) knelpunten: het model gaat dan na hoe een verandering van droogstrandbreedte bij die knelpunten een invloed kan hebben op de economische inkomsten rond toerisme en recreatie. Die zogenaamde (ruimtelijke) knelpunten hebben op heden 1) al een zeer hoge druk op het strand, 2) een significant aandeel van de toeristische uitgaven en/of overnachtingscapaciteit voor de gemeente waarin ze gelegen zijn, en 3) geen of beperkte mogelijkheden voor de toeristen om zich uit te spreiden naar nabijgelegen stranden in dezelfde gemeente. Voor de knelpunten geldt verder dat:
- Inkorten van reeds drukbezette droogstrand kan leiden tot een overdruk van toeristen en recreanten die geen andere bestemming vinden in dezelfde gemeente. Als gevolg hiervan kan er een verlies van toeristische inkomsten optreden. Naast een direct verlies van toeristen en recreanten die geen ruimte meer hebben op piekdagen kan de badstad of gemeente ook minder attractief lijken en zo indirect toerisme- en recreatie-inkomsten verliezen;
- Uitbreiden van het droogstrand bij drukbezette stranden opportuniteiten biedt voor het genereren van meer toeristische inkomsten.

Stap 2: Analyse strandverkorting

Voor elk kustvak is bekeken of het om een knelpunt gaat. Wanneer de strandbreedte afneemt gaat het om kustvakken die cumulatief aan elk van de volgende criteria voldoen:

- De droogstrandbreedte neemt af met meer dan 5% of 10 meter, vastgesteld op basis van verkennend onderzoek;
- Het strand op dit kustvak kent momenteel al een hoge druk, op basis de druktebarometer van Westtoer op zondag 15 augustus om 14u (de grootste piekdag van 2022) en verdere validatie door expert Jeroen Bryon en Westtoer;
- Het kustvak vertegenwoordigt een significant deel van de toeristische inkomsten en/of verblijvers van de gemeente. Het inkorten van een strand dat geen toeristische of recreatieve bestemming is, zal ook niet tot een groot inkomstenverlies leiden in die zone. Natuurlijk hebben stranden ook een belangrijke waarde die niet aan economische inkomsten gekoppeld is; deze is beoordeeld binnen het systemische evaluatiekader;
- Er is geen of beperkte mogelijkheid voor uitspreiding van toerisme en recreatie. Toeristen en recreanten zullen bij te grote drukte op het strand vanzelf meer gaan spreiden naar nabijgelegen stranden, al dan niet gefaciliteerd door de badstad of kustgemeente. Zolang er binnen de gemeente genoeg capaciteit is aan nabijgelegen stranden kan de strandverkorting dus opgevangen worden. Als dat niet het geval is kunnen er echter verliezen optreden. De toeristen en recreanten kiezen dan mogelijks een nieuwe kustbestemming of blijven zelfs weg van de kust. Om dit in te schatten wordt gekeken of er nabijgelegen stranden zijn binnen dezelfde gemeenten en of deze nabijgelegen stranden 1) significant inkorten, 2) een voornamelijk natuurlijke invulling hebben en 3) bereikbaar zijn.

Voor de knelpunten is er een hoge kans op verlies van toeristische inkomsten voor de gemeente bij strandverkorting. In deze analyse is gerekend met het maximale verlies, namelijk wanneer het verlies van strandoppervlak één op één leidt tot een vermindering van toeristische inkomsten. In de realiteit zal het verlies liggen tussen 0 en dit maximale verlies. Er zijn namelijk een aantal mitigerende factoren waardoor verliezen beperkt zijn of kunnen worden, zoals de loyaliteit van een kustbezoeker aan een bepaalde gemeente, horeca die de prijzen opdrijven om een nieuwe balans te verkrijgen, het nemen van mitigerende maatregelen door de gemeente, of doordat het gekozen alternatief en de invulling ervan het verlies aan strandbreedte compenseert.

Stap 3: Analyse strandverbreding

Voor elk kustvak wordt bekeken of het om een (ruimtelijk) knelpunt gaat. Wanneer de strandbreedte toeneemt, gaat het om kustvakken die aan elk van de voldoende criteria voldoen:

- De droogstrandbreedte neemt toe met meer dan 5% of 10 meter, vastgesteld op basis van verkennend onderzoek;
- Het strand op dit kustvak kent momenteel al een hoge druk. Dit wordt wederom bepaald op basis van de druktebarometer van Westtoer op zondag 15 augustus om 14u (de grootste piekdag van 2022), en daarna verdere validatie door expert Jeroen Bryon en Westtoer;
- Het kustvak vertegenwoordigt een significant deel van de toeristische inkomsten en/of verblijvers van de gemeente. Het verbreden van een strand dat geen toeristische of recreatieve bestemming geeft weinig nieuwe opportuniteiten.

Voor de knelpunten biedt een droogstrandverbreding kansen. Op deze plaatsen is de droogstrandbreedte in de huidige situatie een beperkende factor in de capaciteit voor toerisme en recreatie. In het model zijn de maximale bijkomende inkomsten berekend, namelijk wanneer het winnen van strandoppervlak één op één leidt tot een toename van toeristische inkomsten. In de realiteit zullen de bijkomende inkomsten liggen tussen 0 en deze maximale waarde. Een ongeremde toename van toerisme is namelijk vaak niet gewenst, maar ook niet mogelijk. De capaciteit van een gemeente voor toerisme en recreatie wordt ook beperkt door heel wat andere factoren. De voornaamste hiervan is de toestroom: wegen en treinen zijn misschien al verzadigd, maar ook het aantal overnachtingsruimtes en de capaciteit van de horeca werkt beperkend. Verder kunnen ook het ecologische en sociale draagvlak beperkende factoren zijn.

Het is wel zo dat de uitbreiding van droogstrandbreedte niet oneindig positief blijft. Vanaf 250 meter breed wordt het strand te lang voor de gemiddelde recreant en heeft het een negatieve invloed op de sector. Voor die enkele locaties aan de kust waar een alternatief leidt tot een strandbreedte groter dan 250 meter, gaat het echter steeds om een natuurstrand waar de recreatieve waarde minder gestuurd wordt door de droogstrandbreedte. In het model is voor die zones uitgegaan van een situatie waar de economische situatie niet significant wijzigt.

Stap 4: Meenemen invloed op andere sectoren

Een verandering in de toerisme- en recreatiesector zal ook een impact hebben op andere sectoren. Voor elke € 1 die uitgegeven wordt in de sector zijn er ook extra bestedingen in andere sectoren van € 0,97 (Federaal Planbureau). Deze multiplier wordt meegenomen in de analyse. Voor de knelpunten geldt dan het volgende:

Maximale economisch effect van afname strandbreedte
= %strandafname x toeristische inkomsten kustvak in de zomer x multiplier

Maximale economisch effect van toename strandbreedte
= %strandtoename x toeristische inkomsten kustvak in de zomer x multiplier
TENZIJ er aangegeven wordt dat er een lager plafond is

Stap 5: Resultaten – Berekenen effecten op toerisme en recreatie

De resultaten worden in het hoofdrapport weergegeven per strandzone: Middenkust West, Middenkust Oost en Oostkust. In de strandzone Westkust zijn geen knelpunten voorzien en om die reden is er geen verandering in toegevoegde waarde van horeca en toerisme beschreven.

A.5 Toelichting kwalitatieve effecten toerisme en recreatie voor de strandzones

Er zijn kwalitatieve effecten op toerisme en recreatie bepaald, in het rapport "plan-MER Beoordeling Strandzones" (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). In dit plan-MER zijn de effecten van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten beoordeeld. Dit omvat verschillende bestaande en eventueel toekomstige toeristische aspecten, en is onderverdeeld in de volgende subtypes:

- Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie;
- Strandrecreatie: droogstrand- of duinrecreatie;
- Watersportrecreatie: natstrandrecreatie, kleinzeilerij, surfers.

In het MER is bepaald wat het effect is van bepaalde alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen bij verschillende niveaus zeespiegelstijging voor deze verschillende subtypes van toeristische belevingsaspecten.

In de teksten hieronder worden de kwalitatieve effecten per subtype recreatie verder toegelicht per strandzone. Deze zijn afkomstig uit het rapport "plan-MER Beoordeling Strandzones".

A.5.1 Westkust

Urbane recreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' blijft de huidige kustlijn behouden en krijgen de kustbeschermingsmaatregelen een minimaal ruimtebeslag (tenzij waar de bestaande ruimte het toelaat). In De Panne wordt zowel de hybride- als duinvariant voorgesteld. Het brede strand laat een maatregel van ca. 60 m toe. De duinvariant zorgt niet voor bijkomende boulevardruimte, maar bewaart het zeezicht tot +1 m zeespiegelstijging, wat resulteert in een verwaarloosbaar effect (0). Wanneer het zeezicht hier verdwijnt vanop de huidige boulevard, zal het effect op urbane recreatie beperkt negatief (-1) beoordeeld worden. De hybridevariant biedt wel mogelijkheden tot boulevarduitbreiding en zal bij +1 m zeespiegelstijging ook het zeezicht nog bewaren, wat resulteert in een beperkt positief tot positief (+1/+2) effect, afhankelijk van de invulling. Wanneer het zeezicht ook hier wegvalt (vanaf +2 m zeespiegelstijging), is dit effect verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1). Ter hoogte van de badplaatsen Oostduinkerke en Nieuwpoort wordt bovendien enkel de duinvariant ingetekend. Hierdoor blijft de ruimte van de huidige boulevard behouden. In Oostduinkerke gaat dit meteen gepaard met een verlies aan zicht op zee, wat resulteert in een beperkt negatief effect (-1). In Nieuwpoort blijft dit zicht behouden tot en met +2 m zeespiegelstijging, waardoor het verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Van zodra het zeezicht ook wegvalt, zal het effect op de urbane recreatie beperkt negatief (-1) beoordeeld worden. In Koksijde wordt uitsluitend de hybridevariant ingetekend. Gezien de beperkte ruimte, biedt dit niet veel mogelijkheden tot uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden. Het zeezicht blijft bewaard bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor het effect op urbane recreatie als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Omdat het zeezicht verdwijnt vanaf +2 m zeespiegelstijging, is er vanaf dat punt sprake van een beperkt negatief effect (-1).

Voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' wordt in eerste instantie ingezet op stormmuurtjes ter hoogte van Koksijde, stormmuurtjes met een hoogstrandsuppletie ter hoogte van De Panne en Oostduinkerke en lokale duinopvullingen in Nieuwpoort. Deze ingrepen hebben geen effect (0) op de urbane recreatie; de boulevard behoudt zijn breedte en er is geen sprake van verlies van zicht op zee. Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de kustbeschermingsmaatregelen zeewaarts uitgebouwd. In De Panne en Koksijde betekent dit zowel de duin- als hybridevariant, terwijl in Oostduinkerke en Nieuwpoort enkel de duinvariant wordt ingetekend. Alle badplaatsen behalve Nieuwpoort verliezen het zeezicht vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau, ongeacht de variant. Voor de badplaatsen met een duinvariant en verlies aan zeezicht (De Panne, Koksijde, Oostduinkerke), geldt dit als een beperkt negatief effect (-1). In Nieuwpoort is nog sprake van een verwaarloosbaar effect. De hybridevariant daarentegen zorgt bij dit alternatief voor potentieel bijkomende boulevardruimte, die waardevol kan zijn voor urbane recreatie. Hiervoor geldt dan ook een verwaarloosbaar tot beperkt positief effect (0/+1), afhankelijk van de invulling.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' zal bij +1 m zeespiegelstijging het zeezicht in alle badplaatsen behalve Oostduinkerke bewaard blijven. In badplaatsen De Panne en Koksijde, waar door de hybride kustbeschermingsmaatregel bijkomende ruimte wordt gecreëerd, is er een positief effect (+2) in dit scenario. De duinvariant biedt minder mogelijkheden voor urbane recreatie en wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het zeezicht overal behalve in Nieuwpoort wegvallen en is er sprake van een beperkt positief effect (+1) bij de hybridevariant in De Panne en Koksijde, en een beperkt negatief (-1) effect bij de duinvariant in De Panne en Oostduinkerke. In Nieuwpoort blijft het effect nog verwaarloosbaar (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal ook in Nieuwpoort een verwaarloosbaar effect (0) voor de urbane recreatie plaatsvinden door het verlies aan zeezicht zonder bijkomende ruimte op de boulevard.

Strandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' zal in De Panne het bestaande droogstrand ongeveer halveren door het geplande duin. De afname van het strikte droogstrand met ca. 60 m in combinatie met een lange afstand tot de laagwaterlijn (ca. 280 m) zorgt hier voor een aanzienlijk negatieve beoordeling; een smaller strand verhoogt de recreatiedruk en laat minder diversiteit toe qua inrichting met strandcabines of -bars.

Het duin kan hier echter opportuniteiten bieden als speelduin of als wandel- en rustplaats, wat de beoordeling mildert tot een negatief effect (-2). In Koksijde wordt er ca. 20 m van het droogstrand ingenomen, waardoor het resulterende strand ongeveer 80 m bedraagt. De hybridevariant die in deze zone wordt geplaatst laat slechts beperkte ruimte toe voor een eventueel duin (afhankelijk van de invulling), welke niet geschikt zou zijn voor recreatieve doeleinden. Het effect op strandrecreatie wordt hier aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld, ook gezien de lange wandelafstand tot het water. In Oostduinkerke zal het droogstrand verdeeld worden in een zone voor en achter de duin, wat een zonering toelaat voor strandbars en dergelijke. De totale strandbreedte zal met ca. 40 m afnemen door het duinmassief en blijft opgeteld ongeveer 170 m. Het natstrand is overal langs de Westkust relatief breed, waardoor de wandelafstand vanop het droogstrand naar de zee steeds groter is dan 200 m. Hier zorgt het dus ook voor een negatieve beoordeling (-2) op de droogstrandrecreatie. In Nieuwpoort wordt het effect op de droogstrandrecreatie ook als negatief ingeschat, gezien de inname van het droogstrand met ca. 40 m duin. Ook hier kan de duinvariant milderend optreden als er ruimte voorzien wordt als speelduin of rustplaats waardoor het effect als beperkt negatief tot verwaarloosbaar (-1/0) wordt ingeschat.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat er enkel stormmuurtjes geplaatst worden die geen ruimte van het bestaande droogstrand afnemen. In De Panne wordt dit als verwaarloosbaar (0) beoordeeld, in Koksijde en Nieuwpoort als beperkt negatief (-1) (door het smallere droogstrand) en in Koksijde als beperkt positief (+1) (door het brede droogstrand). Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts gelegd en worden in De Panne (ca. 50 m duin en hybride), Koksijde (ca. 50 m duin en hybride) en Oostduinkerke (ca. 40 m duin) de zeewaartse kustbeschermingsmaatregelen ingericht. In Nieuwpoort zal er enkel lokaal in de bestaande duinen worden opgehoogd waar nodig. De breedtes van de droogstranden nemen overal toe, behalve in Oostduinkerke. De afstand tot het water is over de hele westkust meer dan 200 m. In De Panne, Koksijde en Nieuwpoort zorgt de bijkomende ruimte op het strand (en eventueel duin) voor een beperkt positief effect (+1) op de droogstrandrecreatie. In Oostduinkerke zorgt de afname van het droogstrand voor een negatief effect. Deze badplaats krijgt echter een unieke invulling met 'twee' droogstranden (voor en achter de maatregel) die inzake de droogstrandbeleving als troef kunnen worden gezien. Dit mildert het effect tot een verwaarloosbaar tot beperkt positief effect (0/+1).

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt dat vanaf +1 m zeespiegelstijging de laagwaterlijn zeewaarts wordt verschoven en dat de kustbeschermingsmaatregelen binnen hun footprint worden ingericht. Voor De Panne, Koksijde en Nieuwpoort resulteert de bijkomende ruimte op strand (en eventueel in duin) in een beperkt positief effect (+1). In Oostduinkerke geldt een verwaarloosbaar tot beperkt positief effect (0/+1) door de unieke strandervaring met een gedeelte voor en achter de duin. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

Natstrandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor de natstrandbreedte ook niet significant varieert. Het effect op de ruimtelijke geschiktheid voor dit type watersportrecreatie varieert tussen negatief (-2) en positief (+2), en wordt voor deze zone op beperkt positief (+1) gewaardeerd. Ter hoogte van de Royal Sand Yacht Club (Zeilwagenclub de Krab) in De Panne is de natstrandbreedte erg groot, wat als positief (+2) beoordeeld wordt. Deze club bevindt zich achter de duinen en gebruikt de Dynastielaan om het strand en de zee te betreden. Deze toegangsweg zal met zand opgehoogd dienen te worden om te voldoen aan de veiligheidshoogte. Aan de badplaats De Panne is de natstrandbreedte meer beperkt, wat in combinatie met de aanwezigheid van de badplaats en club resulteert in een negatief effect (-2). Aan de Sand Yacht Club Sycod in Oostduinkerke is het natstrand breder dan 300 m, wat resulteert in (beperkt) positieve beoordelingen (+1/+2). Merk op dat de huidige locatie van de watersportclub, tussen de duinen, binnen het gebied van de kustbeschermingsmaatregel (variant duin) valt. De huidige infrastructuur zou in dit scenario bedolven worden. Het is aangewezen om in het vervolgtraject de inpassing van deze club ten opzichte van de kustbeschermingsmaatregel te onderzoeken. In Koksijde en Nieuwpoort zijn er nog strandhoofden nodig in dit alternatief, zoals die er in de referentiesituatie ook reeds zijn, wat resulteert in een verwaarloosbaar effect (0).

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging dezelfde beoordeling als bij alternatief 'Ter plaatse' voor het natstrand, aangezien de kustlijn hier nog niet verplaatst wordt en de eventuele ingrepen niet op het natstrand van toepassing zijn. De clubs in De Panne en Oostduinkerke ondervinden geen hinder van de strandsuppleties en stormmuurtjes. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn wel zeewaarts opgeschoven, maar zal de natstrandbreedte niet aanzienlijk wijzigen; de hoog- en laagwaterlijn worden namelijk allebei ongeveer even ver zeewaarts verlegd. Ook hier gelden dezelfde effecten als bij het vorige alternatief, met uitzondering van de strandhoofden die in Koksijde en Nieuwpoort (gedeeltelijk) onder de strandsuppleties terechtkomen. Voor Zeilwagenclub De Krab in De Panne geldt hetzelfde als bij alternatief 'Ter plaatse', namelijk dat de toegangsweg voornamelijk wijzigt. De club Sycod in Oostduinkerke zal in dit alternatief achter de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, wat de infrastructuur niet zou aanpassen, maar de toegankelijkheid naar het strand en de zee wel aanzienlijk bemoeilijkt.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt net zoals in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging dat de kustlijn zeewaarts schuift, maar dat de nieuwe natstrandbreedte niet veel wijzigt ten opzichte van de huidige. Bij +1 m zeespiegelstijging kan bovendien niet gegarandeerd worden dat de bestaande strandhoofden reeds verdwijnen onder strandsuppleties, waardoor deze nog hinderlijk kunnen zijn voor de recreanten, hoewel ze op deze locatie reeds in de referentiesituatie aanwezig zijn. Voor dit zeespiegelstijgingsniveau geldt dan ook een verwaarloosbare (0) beoordeling. Vanaf +2 m zeespiegelstijging stijgt de kans dat ze gesuppleerd worden, wat een milderend effect heeft, waardoor de beoordeling hier beperkt positief is (+1).

Kleinzeilerij

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een overwegend negatief (-2) effect de kleinzeilerij. De droogstrandbreedtes nemen af op de meeste plaatsen en zijn vaak smaller dan 100 m, bovendien nabij bestaande clubs. De droogstrandbreedte is belangrijk voor het stallen van de boten op het droge. Een smal droogstrand ter hoogte van badplaatsen zorgt er bovendien ook voor dat er een verhoogde ruimtelijke druk ontstaat, waar de verschillende recreantengroepen moeilijk combineerbaar zijn. Aan deze kustzone bevinden zich de Koksijde Yachting club en Sycod in Oostduinkerke. De club in Koksijde komt net achter de ingreep terecht, waardoor de verbinding met het strand en de zee gehinderd wordt. Sycod ligt in de ingreepzone en zou dus onder de duin terechtkomen. Er dient op projectniveau in het vervolgetraject onderzocht te worden wat de mogelijkheden voor deze club zijn.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat de bestaande kustlijn behouden wordt, met minimale ingrepen waardoor er voor kleinzeilerij een verwaarloosbaar (0) effect geldt. De strandbreedtes blijven behouden, maar zijn amper 100 m breed. In dit zeespiegelstijgingsniveau worden de aanwezige clubs ook niet gehinderd. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de kustlijn zeewaarts waardoor de stranden aanzienlijk breder worden. Er wordt beperkt positief (+1) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging zal het effect overwegend positief (+2) beoordeeld worden, omdat alle stranden toenemen in breedte en de strandbreedtes op de meeste locaties breder zijn dan 100 m. De Koksijde Yachting club en Sycod in Oostduinkerke komen beide achter de kustbeschermingsmaatregel te liggen, waardoor de infrastructuur zelf niet direct wordt aangetast, maar de toegankelijkheid naar het strand en de zee wel gehinderd wordt. In het vervolgetraject kan er op projectniveau verder worden onderzocht hoe bijvoorbeeld de toegankelijkheid verbeterd kan worden.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook een positief effect (+2) voor kleinzeilerij wegens de bredere droogstranden bij alle zeespiegelstijgingsniveaus. De diverse varianten hebben geen effect op de watersportrecreanten. De aanwezige kleinzeilerijclubs in Koksijde en Oostduinkerke komen achter de kustbeschermingsmaatregel terecht, waardoor de toegankelijkheid vanuit de club naar het strand en de zee sterk gehinderd wordt.

Surfers

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een behoud van de strandbreedte (droogstrand + natstrand) ter hoogte van de duingebieden en een afname ter hoogte van de badplaatsen in alle zeespiegelstijgingsscenario's. De inpassing van de kustbeschermingsmaatregel in de duingebieden betreft voornamelijk plaatselijke ophogingen om aan de veiligheidshoogte te voldoen terwijl ter hoogte van de badplaatsen deze een gedeelte van het droogstrand innemen. De afstand tot het water is overal kleiner dan 500 m (veiligheidsafstand), behalve ter hoogte van Oostduinkerke en Groenendijk. Voor de surfers resulteert dit in een positief effect (+2). De surfclub Side Shore Surfers in De Panne zal geen effect ondervinden van de kustbeschermingsmaatregel, aangezien deze gelegen is op de boulevard en de toegankelijkheid van op de boulevard naar het strand gegarandeerd wordt. De Sand Yacht Club Oostduinkerke (Sycod) en surfclub Windekind in Nieuwpoort zullen onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Er dient in het vervolgetraject onderzocht te worden hoe deze locaties ingepast kunnen worden in het uiteindelijke ontwerp.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' zal de kustlijn pas worden opgeschoven vanaf +2 m zeespiegelstijging, waardoor de strandbreedte in eerste instantie grotendeels behouden blijft met een verwaarloosbaar effect (0) op de surfers. De surfclubs ondervinden ook geen significante hinder van de beschermingsmaatregelen op dit niveau. Bij +2 m zeespiegelstijging zal het strand over bijna de hele kust toenemen, wat de afstand naar het water vergroot, en negatief beoordeeld (-2) wordt voor de surfervaring. Surfclub Sycod en Windekind in respectievelijk Oostduinkerke en Nieuwpoort zullen achter de aangelegde duin terechtkomen, wat de toegankelijkheid naar het strand bemoeilijkt. Er zal in het vervolgetraject onderzocht moeten worden of er bijvoorbeeld een alternatieve duindoorgang kan worden voorzien. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal het effect op de watersportrecreatie voor surfers negatief tot aanzienlijk negatief (-2/-3) beoordeeld worden door de toename van de strandbreedtes, o.a. ter hoogte van clubs.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook een negatief tot aanzienlijk negatief effect (-2/-3) door de aanzienlijke toename in strandbreedte, wat als onaangenaam ervaren wordt door de surfers. Surfclubs Sycod en Windekind ondervinden daarnaast ook aanzienlijke hinder door de kustbeschermingsmaatregelen, zoals hierboven beschreven.

A.5.2 Middenkust-West

Urbane recreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor de badsteden Westende, Middelkerke en Oostende dat zowel de hybride- als dijkvariant ingericht worden over een breedte van ca. 20 m. Voor deze varianten betekent dit een beperkte toename van de bestaande boulevard. Bij +1 m zeespiegelstijging blijft het zeezicht vanop de huidige boulevard bovendien ook behouden, wat leidt tot een beperkt positief effect (+1) voor beide varianten. Bij verlies van zeezicht (vanaf +2 m zeespiegelstijging) zal er geen effect (0) optreden inzake de urbane recreatie, t.o.v. de referentiesituatie. In Oostende is ter hoogte van het Groot Strand meer ruimte beschikbaar voor de ingrepen. De duinvariant zal geen bijkomende boulevardruimte creëren, maar de hybride- en dijkvarianten kunnen plaatselijk de vruchten van deze bijkomende ruimte plukken. Ter hoogte van Raversijde zal enkel de dijkvariant worden ingericht over de minimale breedte. Het zeezicht verdwijnt vanaf +1 m zeespiegelstijging en er wordt geen bijkomende boulevardruimte gecreëerd, waardoor het effect op de urbane recreatie hier beperkt negatief (-1) is.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat er in alle badsteden stormmuurtjes worden ingericht die geen effect (0) zullen hebben op de urbane beleving. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn de kustbeschermingsmaatregelen in alle badplaatsen behalve Westende vereist. Aangezien de kustlijn vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau zeewaarts opschuift, zijn alle varianten mogelijk. Inzake de duinvariant betekent dit een beperkt negatief effect (-1) over de hele lijn aangezien geen bijkomende ruimte wordt gecreëerd voor de urbane recreatie en het zeezicht bovendien wegvalt. De hybride- en dijkvariant bieden wel extra ruimte voor de urbane recreatie, wat zorgt voor een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de specifieke invulling. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt voor Westende dezelfde beoordeling.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt dat er bij +1 m zeespiegelstijging meteen ruimte beschikbaar gesteld wordt voor de kustbeschermingsmaatregel en het zeezicht overal behalve in Raversijde bewaard is. Voor de dijkvariant geldt dan een aanzienlijk positief effect (+3). De hybridevariant zal een positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3) krijgen, afhankelijk van hoe de ruimte wordt ingericht. Voor de duinvariant geldt een verwaarloosbaar effect (0) omdat er geen bijkomende ruimte op de boulevard wordt gecreëerd voor urbane recreatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt het zeezicht overal weg, behalve in Westende en geldt voor de dijkvariant een positief effect (+2), voor de hybridevariant een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) en voor de duinvariant een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt dezelfde beoordeling voor Westende. In Raversijde gelden dezelfde beoordelingen als in de andere badsteden waar het zeezicht wegvalt.

Strandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor Westende, Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende dat de strandbreedtes afnemen door het plaatsen van de kustbeschermingsmaatregel. De afstanden tot de laagwaterlijn zijn in deze kustzone minder ver, wat als aangenamer wordt ervaren door badgasten. Desalniettemin blijft er niet veel droogstrand over bij alle varianten waardoor het effect in alle badplaatsen als negatief (-2) wordt beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging in alle badplaatsen een stormmuur wordt geplaatst. De kustlijn wordt echter al zeewaarts verplaatst tussen Middelkerke en de haven van Oostende, waardoor het strand in Raversijde, Mariakerke en Oostende in dit scenario aanzienlijk uitbreidt. In Westende en Middelkerke gelden respectievelijk beperkt negatieve (-1) en verwaarloosbare (0) effecten op de droogstrandrecreatie omdat de relatief smalle stranden behouden blijven. Voor Raversijde geldt daarentegen een positief (+2) effect en in Mariakerke en Oostende een beperkt positief effect (+1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Westende ook zeewaarts schuiven, waardoor het strand van Middelkerke ook groter wordt, de kustbeschermingsmaatregel zeewaarts wordt ingericht en het effect op strandrecreatie beperkt positief (+1) beoordeeld wordt. In Raversijde, Mariakerke en Oostende zal de kustbeschermingsmaatregel worden ingericht, waardoor het droogstrand terug een beetje in ruimte moet inboeten. Aangezien de stranden hier nog steeds groter zijn dan in de referentiesituatie, zal er een beperkt positief effect (+1) optreden. De duin- en hybridevariant kunnen hier rekenen op een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) omdat ze meer diverse recreatiemogelijkheden in relatie tot het droogstrand kunnen aanbieden. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan ook Westende rekenen op een beperkt positief effect (+1) wanneer de kustlijn daar opschuift en meer ruimte biedt aan strand en duin.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt voor alle badplaatsen een beperkt positief effect (+1) dankzij de grotere stranden en korte afstand tot de zee. De duinvariant kan daarbij beperkt positief tot positief (+1/+2) beoordeeld worden als de invulling van de duin het toelaat om deze recreatief te gebruiken. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus omdat de zeewaartse sprong reeds plaatsvindt bij +1 m zeespiegelstijging en de hoogte van de maatregel bovendien geen effect heeft op de recreatieve beleving ervan.

Natstrandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor de natstrandbreedte ook niet significant varieert. De beoordeling voor natstrandrecreatie is verwaarloosbaar (0) voor +1 m zeespiegelstijging wegens de aanwezigheid van reeds bestaande strandhoofden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging 'verdwijnen' deze onder de strandsuppleties en zal de beoordeling in deze zone voornamelijk beperkt positief (+1) of beperkt negatief (-1) zijn. Er zijn veel badplaatsen aanwezig aan deze kustzone, welke de recreatieve druk laten toenemen. Voor locaties met natstranden breder dan 200 m geldt een beperkt positief effect, voor deze smaller dan 200 m is de beoordeling beperkt negatief. In Oostende bevindt zich tenslotte watersportclub Oostende Outside welke onder elke variant terecht zou komen. Deze club is gedeeltelijk gevestigd in de bestaande dijkinfrastructuur. Elke variant zal de bestaande infrastructuur ontoegankelijk maken. Het is dan ook aangewezen om in het vervolgetraject te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor deze watersportclub; dit geldt overigens in alle alternatieven.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn tussen Nieuwpoort en Raversijde behouden blijft en vanaf Raversijde tot en met Oostende zeewaarts verschuift. Ter hoogte van Raversijde resulteert dit eerst in een versmalling van het natstrand omdat de hoogwaterlijn beperkt verder zeewaarts beweegt dan de laagwaterlijn. Vanaf Mariakerke geldt dan weer een beperkte verbreding. De strandhoofden zullen bij dit zeespiegelstijgingsniveau nog aanwezig zijn, wat resulteert in een verwaarloosbaar (0) effect, zoals bepaald in het evaluatiekader. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de kustlijn overal zeewaarts, behalve ter hoogte van Lombardsijde. Er kan worden aangenomen dat de strandhoofden onder de strandsuppleties terechtkomen en geen hindernis meer vormen voor de natstrandrecreanten (m.u.v. strand Lombardsijde). De breedte van het natstrand blijft grotendeels hetzelfde als in de referentiesituatie, met plaatselijke fluctuaties in Middelkerke en Raversijde.

Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse sprong overal plaatsvinden en komen de strandhoofden allemaal (m.u.v. strand Lombardsijde) onder de strandhoofden terecht. Het effect op de natstrandrecreatie wordt hier als beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt vanaf +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn zeewaarts verschuift en dat de strandhoofden onder de strandsuppleties terechtkomen (m.u.v. strand Lombardsijde). Ook het natstrand zal beperkt uitbreiden en daarom gemiddeld een beperkt positief effect (+1) ondervinden.

Kleinzeilerij

In het alternatief 'Ter plaatse' zal het effect op de kleinzeilerij (aanzienlijk) negatief (-2/-3) beoordeeld worden, aangezien de droogstrandbreedtes aan deze kustzone nagenoeg overal afnemen met een smal droogstrand als resultaat. In deze kustzone is enkel de club Oostende Outside reeds aanwezig. Deze zal onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, waardoor het aangewezen is om op projectniveau te onderzoeken wat er met de club kan gebeuren.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging een verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1) effect op de kleinzeilerij omdat in de helft van de kustzone de droogstrandbreedte toeneemt, zonder dat er al ruimte wordt ingenomen door de kustbeschermingsmaatregelen. Ook de watersportclub Oostende Outside wordt tot op dit niveau nog niet gehinderd. Voor +2 m zeespiegelstijging zullen enkele droogstrandbreedtes wel afnemen door de inpassing van de ingrepen. Daarom geldt er een verwaarloosbaar tot beperkt negatief effect (0/-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal het effect overwegend positief (+2) zijn in deze kustzone omdat de stranden verder uitbreiden en meer ruimte bieden aan deze groep watersporters. De club Oostende Outside zal vanaf de eerste kustbeschermingsmaatregelen gehinderd worden daar deze zich gedeeltelijk in de bestaande boulevard bevindt.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook een positief effect (+2) omdat de stranden toenemen in breedte. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en voor alle varianten. Club Oostende Outside zal in dit alternatief hinder ondervinden door de kustbeschermingsmaatregel.

Surfers

In het alternatief 'Ter plaatse' zal het effect op de kleinzeilerij (aanzienlijk) negatief (-2/-3) beoordeeld worden, aangezien de droogstrandbreedtes aan deze kustzone nagenoeg overal afnemen met een smal droogstrand als resultaat. In deze kustzone is enkel de club Oostende Outside reeds aanwezig. Deze zal onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, waardoor het aangewezen is om op projectniveau te onderzoeken wat er met de club kan gebeuren.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging een verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1) effect op de kleinzeilerij omdat in de helft van de kustzone de droogstrandbreedte toeneemt, zonder dat er al ruimte wordt ingenomen door de kustbeschermingsmaatregelen. Ook de watersportclub Oostende Outside wordt tot op dit niveau nog niet gehinderd. Voor +2 m zeespiegelstijging zullen enkele droogstrandbreedtes wel afnemen door de inpassing van de ingrepen. Daarom geldt er een verwaarloosbaar tot beperkt negatief effect (0/-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal het effect overwegend positief (+2) zijn in deze kustzone omdat de stranden verder uitbreiden en meer ruimte bieden aan deze groep watersporters. De club Oostende Outside zal vanaf de eerste kustbeschermingsmaatregelen gehinderd worden daar deze zich gedeeltelijk in de bestaande boulevard bevindt.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook een positief effect (+2) omdat de stranden toenemen in breedte. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en voor alle varianten. Club Oostende Outside zal in dit alternatief hinder ondervinden door de kustbeschermingsmaatregel.

A.5.3 Middenkust-Oost

Urbane recreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor de urbane recreatie in De Haan en Blankenberge dat er door de beperkte ruimte enkel ingezet kan worden op de hybride- of duinvariant over een breedte van ca. 20 m. Omdat bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging het zeezicht in deze badplaatsen nog niet wegvalt, geldt dit als een beperkt positief effect (+1) voor de urbane beleving; er is sprake van beperkte ruimtetoeename. Vanaf +3 m zeespiegelstijging neemt de beoordeling af tot een verwaarloosbaar effect (0). In de badplaats Wenduine moet de kustbeschermingsmaatregel gedeeltelijk op de huidige boulevard worden ingericht, wat ruimte afneemt en resulteert in een negatief effect (-1) voor alle zeespiegelstijgingsniveaus, omdat het zeezicht nooit gegarandeerd is. In Zeebrugge wordt enkel de duinvariant ingetekend, wat niet zorgt voor bijkomende ruimte op de boulevard en als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld bij het behoud van zeezicht, en beperkt negatief (-1) wanneer dit zeezicht wegvalt (vanaf +2 m zeespiegelstijging).

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt dat in Wenduine en Blankenberge er bij +1 m zeespiegelstijging wordt ingezet op stormmuurtjes met hoogstrandsuppleties wat geen effect (0) heeft op de urbane recreatie omdat de boulevard niet uitbreidt en het zeezicht bewaard blijft. In De Haan en Zeebrugge geldt dezelfde beoordeling, want hier zijn nog geen maatregelen vereist. In Wenduine komt er echter reeds een kustbeschermingsmaatregel variant hybride of dijk die gedeeltelijk op de bestaande boulevard moet worden ingericht, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1). Hetzelfde geldt voor +2 m zeespiegelstijging waar ook enkel in Wenduine de dijk- of hybridevariant definitief wordt ingezet. Vanaf +3 m zeespiegelstijging is er in alle badplaatsen voldoende ruimte dankzij de zeewaartse uitbreiding, maar is er nergens nog garantie op zeezicht.

De duinvariant zal daarom overal beperkt negatief (-1) beoordeeld worden, terwijl de dijkvariant een positief effect (+2) ondervindt, gezien de gecreëerde ruimte en de hybridevariant een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) afhankelijk van diens invulling.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt voor de badplaatsen De Haan, Wenduine en Blankenberge dat alle varianten mogelijk zijn. In Zeebrugge wordt daarentegen enkel de duinvariant voorgesteld. Bij +1 m zeespiegelstijging zorgt het behoud van zeezicht in combinatie met de grote ruimtelijke uitbreiding van de boulevard bij de dijk- en hybridevariant voor respectievelijk een aanzienlijk positief (+3) en positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3), afhankelijk van de invulling. De duinvariant zal overal zorgen voor een verwaarloosbaar effect (0) inzake de urbane beleving. Vanaf het niveau waarop het zeezicht wegvalt, zal de beoordeling voor alle varianten een trapje dalen.

Strandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor De Haan, Wenduine en Blankenberge dat het (reeds smalle) strand afneemt in breedte. In De Haan is de wandelafstand tot de zee bovendien meer dan 200 m, waardoor het effect op de recreatieve strandbeleving aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt. In Wenduine en Blankenberge is de beoordeling negatief (-2) omdat de wandelafstand daar minder ver is. In Zeebrugge is zowel het natstrand als het droogstrand erg breed. De inpassing van een breed duinmassief heeft hier daarom een beperkt positief effect (+1).

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat in De Haan en Zeebrugge geen maatregelen vereist zijn, terwijl in Wenduine en Blankenberge stormmuurtjes geplaatst dienen te worden. De strandbreedtes blijven daarmee overal behouden. In De Haan heeft dit een beperkt negatief effect (-1) op de recreatieve strandbeleving. In Wenduine wordt deze negatief (-2) omdat er tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging nood zal zijn aan een harde kustbeschermingsmaatregel, waardoor het strand in breedte afneemt. In Blankenberge en Zeebrugge wordt de beleving beperkt positief (+1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Wenduine tot de haven van Blankenberge ook zeewaarts opschuiven. In Wenduine zal de nieuwe droogstrandbreedte echter nog smaller zijn dan het huidige, waardoor de badplaats negatief (-2) beoordeeld wordt. In de duin- of hybridevariant kan deze beoordeling gemilderd worden tot beperkt negatief (-1/-2) omdat de duinen potentieel recreatieve meerwaarde kunnen bieden aan de droogstrandgebruikers, afhankelijk van de invulling ervan. Bij +3 m zeespiegelstijging is de kustlijn over de hele zone zeewaarts opgeschoven, waardoor ook de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden. De Haan krijgt een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positieve beoordeling (+1/+2) voor de duin- en hybridevariant, maar in Blankenberge resulteert de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2). Door de aanzienlijke droogstrandbreedte, is het strand hier erg geschikt voor evenementen.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt vanaf +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn over de hele zone zeewaarts opschuift, waardoor de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden. In Wenduine is het nieuwe droogstrand even breed als het oude. De Haan en Wenduine krijgen een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een beperkt positieve tot positieve beoordeling (+1/+2) voor de duin- en hybridevariant, terwijl in Blankenberge de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) resulteert voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2).

Natstrandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor de natstrandbreedte ook niet significant varieert. Bij +1 m zeespiegelstijging blijven de strandhoofden grotendeels aanwezig, waardoor het effect op de natstrandrecreanten verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Ook vanaf +2 m zeespiegelstijging, wanneer er strandhoofden enerzijds 'verdwijnen' en anderzijds versterkt moeten worden, zal er verwaarloosbaar (0) beoordeeld kunnen worden over deze kustzone inzake natstrandrecreanten. Watersportclub Windhaan bevindt zich ongeveer in het midden van deze kustzone en zal nagenoeg geen effect ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen of strandsuppleties.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de huidige kustlijn bewaard wordt, en zal het effect voor de natstrandrecreatie hetzelfde zijn als in het alternatief 'Ter plaatse'. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de kustlijn zeewaarts vanaf Wenduine tot Blankenberge. Aangezien de hoogwaterlijn hier meer zeewaarts springt dan de laagwaterlijn, zorgt dit voor een smaller natstrand. De rest van deze kust behoudt de huidige kustlijn; de natstrandbreedte blijft hier dan ook behouden en het effect op de recreanten is beperkt negatief (-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt dat de kustlijn overal zeewaarts is verplaatst. Voor het natstrand blijft de breedte nagenoeg overal behouden. In combinatie met de strandhoofden die behouden moeten blijven ter hoogte van Bredene, Wenduine en Blankenberge zorgt dit voor een verwaarloosbaar effect (0) inzake natstrandrecreatie.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt dat de zeewaartse sprong meteen plaatsvindt. De strandhoofden ter hoogte van Bredene, Wenduine en Blankenberge worden versterkt, terwijl de andere onder strandsuppleties terechtkomen. De natstrandbreedte blijft over de hele zone nagenoeg behouden, wat voor alle zeespiegelstijgingsniveaus een verwaarloosbaar effect (0) betekent.

Kleinzeilerij

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een (beperkt) negatief (-1/-2) effect inzake kleinzeilerij. De strandbreedtes blijven behouden of nemen af, maar zijn bijna nergens breder dan 100 m. Er zijn aan deze kustzone meerdere clubs aanwezig, waarvan enkele reeds in dit alternatief hinder ondervinden. De Ostend Sailing club in Bredene en A Surfing Elephant in Wenduine zullen onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. De Twinsclub, Watersportclub Windhaan en O'Neill Beachclub ondervinden (het) geen hinder door de ingrepen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden hoe deze hinder gemilderd kan worden.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging een beperkt negatief effect (-1). De strandbreedtes blijven hier voornamelijk behouden. De clubs zullen geen impact ondervinden. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de helft van de kustzone zeewaarts schuiven, waardoor de stranden plaatselijk kunnen uitbreiden. Dit zorgt enerzijds voor een verwaarloosbaar effect (0) waar de stranden behouden blijven en anderzijds voor een beperkt positief effect (+1) waar er sprake is van toename. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de kustlijn overal zeewaarts schuiven en is het effect overwegend positief (+2). De Ostend Sailing club zal onder de maatregel terechtkomen. Voor de Twinsclub in Bredene en club Windhaan zal de ingreep geen impact veroorzaken. In Wenduine en Blankenberge zullen A Surfing Elephant en O'Neill Beachclub achter de maatregel terechtkomen, wat geen direct effect heeft op de infrastructuur, maar wel de toegankelijkheid naar het strand verhindert.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt dat er overwegend een positief effect (+2) verwacht wordt inzake de kleinzeilerij omdat de strandbreedtes toenemen tot meer dan 100 m. Voor de clubs gelden dezelfde effecten als hiervoor beschreven.

Surfers

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een (beperkt) positief effect (+1/+2) omdat de stranden hier behouden blijven in de duingebieden, en afnemen in breedte ter hoogte van de badplaatsen. Aan deze kustzone zijn overigens veel surfclubs aanwezig. De Twinsclub in Bredene en club Windhaan in De Haan ondervinden geen hinder van de maatregelen in dit alternatief. In Wenduine zal de infrastructuur van de club A Surfing Elephant onder de aangelegde duin terechtkomen. Hetzelfde gebeurt bij de surfclub Icarus in Zeebrugge. De O'Neill Beachclub in Blankenberge zal waarschijnlijk net voor de kustbeschermingsmaatregel vallen, waardoor deze minder directe hinder ondervindt. Dit zal echter sowieso in het vervolgtraject verder onderzocht moeten worden.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn behouden blijft en er amper maatregelen vereist zijn, waardoor alle clubs op dit niveau nog geen hinder ondervinden en er voor de surfers van een beperkt positief effect (+1) kan worden uitgegaan. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn tussen Wenduine en Blankenberge zeewaarts schuiven, wat plaatselijk zorgt voor een toename in de strandbreedte. Over de hele kustzone zal dit resulteren in een verwaarloosbaar effect (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt een (beperkt) negatief effect (-1/-2) door de stranden die over de hele kustzone toenemen in breedte. De Twinsclub in Bredene en Windhaan in De Haan ondervinden geen impact door de kustbeschermingsmaatregel. A Surfing Elephant in Wenduine en de O'Neill Beachclub in Blankenberge zullen net achter de kustbeschermingsmaatregel komen te liggen wat zorgt voor een barrièrecreatie tussen de club en het strand. Het zicht vanuit de club (in het kader van veiligheid) zal dan ook verdwijnen. In Zeebrugge zal surfclub Icarus volledig onder de duin terechtkomen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden wat eventuele oplossingen kunnen zijn voor de locaties die onder de ingreep terechtkomen.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt dat de kustlijn vanaf +1 m zeespiegelstijging meteen zeewaarts opschuift, wat de stranden over de hele zone zal uitbreiden, waardoor de wandelafstand tot de zee voor de surfers als onaangenaam wordt ervaren. Bijgevolg wordt het effect als (beperkt) negatief (-1/-2) beoordeeld.

Voor de clubs geldt hetzelfde als beschreven in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes'. De beoordeling geldt bovendien voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en varianten.

A.5.4 Oostkust

Urbane recreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor de badplaats Heist dat hier reeds relatief veel plaats (ca. 60 m) voorzien wordt voor de duin-, hybride- of dijkvariant. In Knokke daarentegen is de plaats beperkt en zullen de dijk- en hybridevarianten minimaal worden ingericht. Inzake de urbane recreatie zullen de hybride- en dijkvarianten in Heist dus meer opportuniteiten kunnen creëren. Bovendien blijft bij +1 m zeespiegelstijging het zeezicht bewaard wat zorgt voor een aanzienlijk positief effect (+3) voor de dijkvariant, en positief tot aanzienlijk positief (+2/+3) voor de hybridevariant. In Knokke zijn de beoordelingen voor deze varianten respectievelijk beperkt positief (+1) en verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het zeezicht wegvallen in beide badplaatsen en geldt voor de beoordeling in Heist een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. In Knokke zal het effect verwaarloosbaar (0) zijn voor de dijkvariant en beperkt negatief tot verwaarloosbaar (-1/0) voor de hybridevariant.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging een stormmuurtje zal volstaan in beide badplaatsen, wat geen effect (0) heeft op de urbane recreatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging volstaat de stormmuur met een hoogstrandsuppletie, terwijl in Knokke reeds de zeewaartse ingrepen plaatsvinden. Vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau zal het zeezicht op beide plaatsen wegvallen. Het effect op de urbane recreatie in Knokke zal positief (+2) zijn voor de dijkvariant en beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. Dezelfde beoordeling geldt voor Heist vanaf +3 m zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt voor +1 m zeespiegelstijging voor de dijkvariant een aanzienlijk positief (+3) en voor de hybridevariant positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3), afhankelijk van de invulling. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt het zeezicht weg en geldt voor beide badplaatsen een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. De duinvariant zorgt niet voor bijkomende boulevardruimte en biedt daarom geen voordelen inzake urbane recreatie.

Strandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor De Haan, Wenduine en Blankenberge dat het (reeds smalle) strand afneemt in breedte. In De Haan is de wandelafstand tot de zee bovendien meer dan 200 m, waardoor het effect op de recreatieve strandbeleving aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt. In Wenduine en Blankenberge is de beoordeling negatief (-2) omdat de wandelafstand daar minder ver is. In Zeebrugge is zowel het natstrand als het droogstrand erg breed. De inpassing van een breed duinmassief heeft hier daarom een beperkt positief effect (+1).

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat in De Haan en Zeebrugge geen maatregelen vereist zijn, terwijl in Wenduine en Blankenberge stormmuurtjes geplaatst dienen te worden. De strandbreedtes blijven daarmee overal behouden. In De Haan heeft dit een beperkt negatief effect (-1) op de recreatieve strandbeleving. In Wenduine wordt deze negatief (-2) omdat er tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging nood zal zijn aan een harde kustbeschermingsmaatregel, waardoor het strand in breedte afneemt. In Blankenberge en Zeebrugge wordt de beleving beperkt positief (+1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Wenduine tot de haven van Blankenberge ook zeewaarts opschuiven. In Wenduine zal de nieuwe droogstrandbreedte echter nog smaller zijn dan het huidige, waardoor de badplaats negatief (-2) beoordeeld wordt. In de duin- of hybridevariant kan deze beoordeling gemilderd worden tot beperkt negatief (-1/-2) omdat de duinen potentieel recreatieve meerwaarde kunnen bieden aan de droogstrandgebruikers, afhankelijk van de invulling ervan. Bij +3 m zeespiegelstijging is de kustlijn over de hele zone zeewaarts opgeschoven, waardoor ook de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden. De Haan krijgt een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positieve beoordeling (+1/+2) voor de duin- en hybridevariant, maar in Blankenberge resulteert de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2). Door de aanzienlijke droogstrandbreedte, is het strand hier erg geschikt voor evenementen.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt vanaf +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn over de hele zone zeewaarts opschuift, waardoor de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden. In Wenduine is het nieuwe droogstrand even breed als het oude. De Haan en Wenduine krijgen een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een beperkt positieve tot positieve beoordeling (+1/+2) voor de duin- en hybridevariant, terwijl in Blankenberge de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) resulteert voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2).

Natstrandrecreatie

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor de natstrandbreedte ook niet significant varieert. De strandhoofden die hier reeds aanwezig zijn, zullen mee ophogen met de zeespiegelstijging, wat als een verwaarloosbaar effect (0) beoordeeld wordt inzake natstrandrecreatie. De kustbeschermingsmaatregel zal achter Anemos Beachclub terechtkomen waardoor de toegankelijkheid naar het strand en de zee niet wijzigt. Er zal wel een deel van de huidige botenparking opgehoogd worden. Compensatie voor deze ruimte kan op projectniveau worden bepaald. De clubs RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute zullen wel onder elke variant van de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Voor de club in Duinbergen gebeurt dit slechts gedeeltelijk, waardoor deze nog enigszins ingepast kan worden. Hier verdwijnt ook een gedeelte van de botenparking.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt dat de kustlijn pas zeewaarts verschuift vanaf +2 m zeespiegelstijging en dan enkel ter hoogte van Knokke en richting het Zwin. De breedte van het natstrand blijft nagenoeg hetzelfde, ook na de zeewaartse uitbreiding, waardoor het effect hier ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Voor de Anemos Beachclub geldt vanaf de zeewaartse uitbreiding dat deze gedeeltelijk onder de ingreep terecht zou komen. Dit zou eventueel ingepast kunnen worden in het ontwerp op projectniveau, maar dit valt buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie. RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute vallen beide volledig onder de kustbeschermingsmaatregel, ongeacht de variant.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook dat er inzake de natstrandrecreatie een verwaarloosbaar effect (0) optreedt omdat de natstrandbreedte niet wijzigt, en de aanwezige strandhoofden versterkt dienen te worden in het kader van onderhoud.

Kleinzeilerij

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een beperkt negatief effect (-1) omdat het strand hier behouden blijft en afneemt. De Anemos Beachclub zal geen impact ondervinden, maar de beachclubs River Woods, RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute komen onder de kustbeschermingsmaatregelen terecht. Er dient op projectniveau onderzocht te worden hoe er met deze clubs kan worden omgesprongen.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn behouden blijft, en de strandbreedtes daarom ook. Het effect inzake kleinzeilerij is daarom verwaarloosbaar (0). Ook de clubs ondervinden nog geen hinder. Vanaf +2 m zeespiegelstijging beweegt de kustlijn zeewaarts in de helft van de kustzone. De droogstranden breiden daarom reeds plaatselijk uit en dit resulteert in een beperkt positief effect (+1). Bij +3 m zeespiegelstijging zal het effect positief (+2) beoordeeld worden dankzij de stranden die uitbreiden en o.a. meer ruimte bieden voor botenparkings. De Anemos Beachclub komt gedeeltelijk onder de ingreep terecht, de andere clubs volledig.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook een positief effect (+2) vanaf +1 m zeespiegelstijging omdat de strandbreedtes meteen significant toenemen. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en alle varianten. De Anemos Beachclub komt gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel terecht, terwijl de RSBC Duinbergen, RSBC Het Zoute en de River Woods Beach Club wel volledig onder de ingreep terecht zouden komen. Er dient in het vervolgotraject onderzocht te worden hoe deze clubs eventueel ingepast kunnen worden.

Surfers

In het alternatief 'Ter plaatse' geldt een (beperkt) positieve (+1/+2) beoordeling. De strandbreedte neemt hier bijna overal af, wat de wandelafstand verkort en als positief wordt ervaren voor dit subtype recreanten. Er zijn enkele surfclubs aanwezig in deze zone, waarvan enkel de Anemos Beachclub geen effect zal ondervinden. De clubs RSBC Duinbergen, River Woods Beach Club en RSBC Het Zoute komen reeds in dit alternatief onder de kustbeschermingsmaatregel terecht. Het is aangewezen om op projectniveau te onderzoeken hoe deze clubs naar de toekomst toe kunnen evolueren zodat ze functioneel, veilig en toegankelijk blijven.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In stapjes' geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging de kustlijn behouden blijft en de strandbreedte dus ook. Er treedt geen effect (0) op voor de surfrecreanten en ook de clubs zullen bij dit zeespiegelstijgingsniveau nog geen hinder ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Knokke zeewaarts verschuiven, met de bijhorende kustbeschermingsmaatregelen. Voor de surfers betekent dit een beperkt negatief effect (-1) omdat de strandbreedtes bijna overal toenemen. Surfclub Icarus zal gedeeltelijk onder een kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, maar heeft potentieel om in het ontwerp geïntegreerd te worden. De clubs RSBC Duinbergen, River Woods Beach Club en RSBC Het Zoute zullen wederom onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt een (aanzienlijk) negatief effect (-2/-3) op de surfrecreatie aangezien overal langs deze kustzone de strandbreedtes toenemen.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In één sprong' geldt ook het (aanzienlijk) negatief effect (-2/-3) op de surfrecreatie door de toename in strandbreedtes. In dit uitvoeringsalternatief geldt deze beoordeling reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging en ze geldt bovendien voor alle varianten. Voor de surfclubs geldt hetzelfde als beschreven in de voorgaande paragraaf.

A.6 Aanpak voor berekening kosten ruimtereserveringen voor havenalternatieven

De verschillende alternatieven voor de havenzones leggen allemaal een beslag op de ruimte. Er zijn vaak economische kosten gekoppeld aan zo'n ruimtereservering. Hieronder wordt stapsgewijs besproken hoe de economische kosten die aan deze ruimtereservering gekoppeld zijn, zijn berekend.

Stap 1: Verzamelen van informatie over huidige bestemmingen in de havenzones

Allereerst was er informatie nodig over de huidige bestemmingen in de havenzones. Hierbij zijn zowel Provinciale, Gemeentelijke als Gewestelijk RUPs (Ruimtelijke Uitvoeringsplannen) en het gewestplan meegenomen. Deze plannen omvatten de volgende bestemmingen:

- Wonen (WON): stedelijk ontwikkelingsgebied, gesloten bebouwing, gemengd wonen, etc.
- Bedrijvigheid (BED): zeehaven- en watergebonden bedrijven, industriegebieden, ambachtelijke bedrijven, etc.
- Recreatie (REC): recreatiegebieden, jachthavens, centrumgebieden dagrecreatie, etc.
- Overig groen (OVG): bouwvrije groene zone, maritiem parklandschap, groen kadepark, etc.
- Reservaat en natuur (NAT): natuurgebieden, ecologische infrastructuur en buffering, natuurgebied met recreatief medegebruik, etc.
- Lijninfrastructuur (LNI): havengeul, openbare wegen en pleinen, spoor, waterwegen, etc.
- Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV): dienstverleningsgebieden, park, openbaar domein, etc.

Stap 2: Overlay-analyse huidige bestemmingen met ruimtereservering

Met behulp van GIS is er gekeken naar welke bestemmingen gelden binnen zowel de huidige havenzones als de ruimtereservering voor de verschillende alternatieven. Door middel van een overlay in GIS is telkens gekeken naar welk plan en welke bestemming op een bepaalde locatie het meest recent is; het meest recente plan is meegenomen.

Vervolgens is er gekeken naar de totale oppervlakte van de verschillende bestemmingen die binnen de ruimtereservering vallen. Het resultaat van deze stap was dat per haven voor ieder alternatief de totale oppervlakte van alle bestemmingen binnen de ruimtereservering bekend was: zie Tabel 0-15 t/m Tabel 0-18 hieronder.

Tabel 0-15: Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Nieuwpoort.

	Bedrijvigheid (BED)	Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	Lijninfrastructuur (LNI)	Overig groen (OVG)	Recreatie (REC)	Wonen (WON)	Reservaat en natuur (NAT)	NNN
Svk + sluis langbrug	241.273	199.292	99.223	262.008	342.945	276.343	795.362	278.771
Svk + sluis jachthaven	241.275	199.292	99.223	262.008	362.243	276.345	818.428	278.771
Gecombineerd alternatief	241.273	199.292	99.223	262.008	342.945	276.343	795.362	278.771

*NNN omvat voornamelijk bestaande waterwegen, en een klein deel militaire gebieden. Aangezien dit voornamelijk bestaande waterwegen betreft zal NNN bij de bestemmingscategorie Lijninfrastructuur (LNI) worden meegenomen in berekening van de kosten.

Tabel 0-16: Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Oostende

	Bedrijvigheid (BED)	Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	Lijninfrastructuur (LNI)	Overig groen (OVG)	Recreatie (REC)	Wonen (WON)	Reservaat en natuur (NAT)	NNN
Stormvloedkering	595.282	6.076	823.446	0	31.091	36.515	36.925	41.943
Sluis	158.276	5.719	451.111	0	30.412	3.187	37.237	1.624
Open haven	595.282	6.076	823.446	0	31.091	36.515	36.925	41.943
Gecombineerd alternatief	619.595	6.179	836.555	0	46.038	37.989	93.374	41.943

Tabel 0-17: Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Blankenberge

	Bedrijvigheid (BED)	Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	Lijninfrastructuur (LNI)	Overig groen (OVG)	Recreatie (REC)	Wonen (WON)	Reservaat en natuur (NAT)	NNN
Stormvloedkering	34.088	57.007	2.039	63.410	44.988	41.110	6.367	202.844
Sluis	34.088	57.007	2.039	64.367	73.985	41.110	21.237	202.844
Open sluis	34.088	56.014	2.039	63.410	21.349	41.110	7.269	202.844
Gecombineerd alternatief	34.088	29.848	0	39.319	29.134	5.630	7.266	69.692

Tabel 0-18: Totale oppervlakte in vierkante meters verschillende bestemmingen per alternatief voor de haven van Zeebrugge

	Bedrijvigheid (BED)	Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	Lijninfrastructuur (LNI)	Overig groen (OVG)	Recreatie (REC)	Wonen (WON)	Reservaat en natuur (NAT)	NNN
Open haven + svk jachthaven	5.956.966	84.913	5.850.901	44.691	15.875	36.521	21.369	8.866
Open haven + svk jachthaven + open sluis	5.956.966	84.913	5.850.901	44.691	53.018	36.521	21.369	8.866
Open haven + svk jachthaven + sluis	5.956.966	84.913	5.850.901	44.691	15.875	36.521	21.369	8.866
Open haven + sluis	5.956.966	84.913	5.850.901	44.691	15.875	36.521	21.369	8.866
Gecombineerd alternatief	5.956.966	84.913	5.850.901	44.691	15.875	36.521	21.369	8.866

Stap 3: Bepalen beperkingen ruimtereserveringen en bijbehorende kosten

Vervolgens is gekeken naar of een ruimtereservering tot een beperking leidt. Hier gelden twee aandachtspunten:

- Wat betreft zeegebied: gebruik zal niet wijzigen door de alternatieven.
- Recreatie, jachthavengebonden: hiervoor geldt een ruimtereservering zonder beperking. Het gebied bestaat uit getijde-gebonden jachthavens. Er liggen drijvende stijgers.

De aanname voor het bepalen van de economische kosten van een ruimtereservering is dat hier gevestigde bestemmingen/functies niet kunnen uitbreiden. Het gevolg is dat de grondprijs niet meer stijgt. De toename van de grondprijs is gekoppeld aan de historische ontwikkeling van de toegevoegde waarde in de vier zeehavens. Deze is berekend op 2% per jaar.

Gebruikte gegevens zijn afkomstig van statistieken van de Nationale Bank van België en de Mobiliteitsraad Vlaanderen. Voor Nieuwpoort en Blankenberge is aangenomen dat groei in toegevoegde waarde gelijk is aan die van Oostende en Zeebrugge (2%).

Zeebrugge

Bij Zeebrugge is sprake van een aparte situatie. De voorhaven wordt hier opgehoogd; echter zonder beperkingen van gebruik. De ophoging vindt plaats tijdens renovaties van kaaien en terminals of nieuwbouw. Het economisch belang van de voorhaven is te groot om beperkingen op te leggen.

Bij de alternatieven voor de jachthaven verschillen de oppervlaktes van de ruimtereserveringen niet of nauwelijks van de reservering die al geldt voor het openhouden van de voorhaven. Ophogingen zijn opgenomen, maar beperkt. Bovendien kunnen die plaatsvinden tijdens renovaties of nieuwbouw.

Voor de haven van Zeebrugge zijn daarom uiteindelijk geen kosten van de ruimtereservering berekend. Ongeacht welk alternatief je kiest, gelden deze ruimtereservering en de bijbehorende kosten al. Aangezien een MKBA een verschillenanalyse is en er enkel naar additionele kosten en baten wordt gekeken, worden daarom de kosten voor de ruimtereservering niet aan de alternatieven toegedicht.

Stap 4: Bepalen gedeelde stijging grondprijzen

Om te bepalen wat de gedeelde stijging van de grondprijzen is – oftewel, de kosten gekoppeld aan de ruimtereserveringen – is per bestemming de volgende formule toegepast:

- *Gedeelde stijging grondprijzen per bestemming = grondprijzen x oppervlakte x 2%*

Hierbij zijn de volgende kengetallen gebruikt; zie Tabel 0-19.

Tabel 0-19: Kengetallen voor de transactiepreisen van vastgoedwerving.

Bestemming	Kengetal	Bron
Woningen – bebouwd	2.300 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Woningen – bouwrijp	380 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Landbouwgrond / nutsvoorzieningen	8,5 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Natuurgebied / bos / groen	5 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Industrieterrein – bouwrijp	250 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Industrieterrein – verhard	300 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Industrieterrein – bebouwd	1.500 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Infrastructuur	54 euro/m ²	MOW Vlaanderen
Strand – onbebouwd	202 euro/m ² excl. btw	Nota Grondprijzen 2022 (College van B&W, 2022)
Strand – bebouwd	354 euro/m ² excl. btw	https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR672712/1? Nota Grondprijzen 2022 (College van B&W, 2022)

Stap 5: Bepalen totale kosten ruimtereservering per havenzone en per alternatief

Door per havenzone alle kosten binnen één reservering voor een alternatief bij elkaar op te tellen, kom je op de totale kosten van de ruimtereservering van het alternatief. Dit kan vervolgens worden vergeleken met de oppervlakte en bijbehorende kosten van bestemmingen binnen de huidige havenzonering, maar ook met de kosten van andere alternatieven.

De resultaten per havenzone zijn in de Tabel 0-20 t/m

Tabel 0-22 hieronder weergegeven. Tot er een beslismoment is geweest geldt de reservering en dus de bijkomende kosten; daarom is ook de gedeelde waardeverhoging per jaar weergegeven. De kosten gelden dus zolang er nog geen keuze is gemaakt voor een bepaald alternatief.

Tabel 0-20: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Nieuwpoort.

Bestemming	Waarde grondprijs per m ² in €	Alternatieven Nieuwpoort					
		SVK + Sluis Langbrug		SVK + Sluis Nieuwe Jachthaven		Gecombineerd alternatief	
		m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €
Bedrijvigheid (BED)	1.500	241.273	361.909.800	98.203	147.304.800	241.275	€ 361.911.750
Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	9	199.292	1.693.979	190.127	1.616.075	199.292	1.693.979
Lijninfrastructuur (LNI)	54	99.223	5.358.053	51.901	2.802.659	99.223	5.358.064
Overig groen (OVG)	5	262.008	1.310.039	258.498	1.292.488	262.008	1.310.041
Recreatie (REC) Jachthaven	-	342.945	-	342.739	-	362.243	-
Recreatie (REC) Centrum dagrecreatie	354	342.945	121.402.541	116.772	41.337.401	362.243	128.234.139
Wonen (WON)	2.300	276.343	635.589.360	108.562	249.692.140	276.345	635.592.580
Reservaat en natuur (NAT)	5	1.074.134	5.370.668	1.031.854	5.159.272	1.097.200	5.485.998
Totale waarde			1.132.634.439		449.204.835		1.139.586.550
Gederfde waardestijging per jaar	2%		22.652.689		8.984.097		22.791.731

Tabel 0-21: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Oostende.

Bestemming	Waarde grondprijs per m ² in €	Alternatieven Oostende							
		Sluis		SVK		Open sluis		Gecombineerd alternatief	
		m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €
Bedrijvigheid (BED)	1.500	158.276	237.413.250	595.282	892.923.000	595.282	892.923.000	619.595	929.392.800
Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	9	5.719	48.610	6.076	51.643	6.076	51.643	6.179	52.520
Lijninfrastructuur (LNI)	54	452.735	24.447.690	865.389	46.730.995	865.389	46.730.995	878.497	47.438.849
Overig groen (OVG)	5	0	-	0	-	0	-	0	-
Recreatie (REC) Jachthaven	-	30.412	-	31.091	-	31.091	-	46.038	-

Bestemming	Waarde grondprijs per m ² in €	Alternatieven Oostende							
		Sluis		SVK		Open sluis		Gecombineerd alternatief	
		m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €
Recreatie (REC) Centrum dagrecreatie	354	12.774	4.522.138	31.091	11.006.214	31.091	11.006.214	46.038	16.297.558
Wonen (WON)	2.300	3.187	7.330.560	36.515	83.984.960	36.515	83.984.960	37.989	87.373.550
Reservaat en natuur (NAT)	5	37.237	186.186	36.925	184.625	36.925	184.625	93.374	466.868
Totale waarde			273.948.433		1.034.881.438		1.034.881.438		1.081.022.145
Gederfde waardeestijging per jaar	2%		5.478.969		20.697.629		20.697.629		21.620.443

Tabel 0-22: Totale kosten ruimtereserveringen per alternatief voor de haven van Blankenberge

Bestemming	Waarde grondprijs per m ² in €	Alternatieven Blankenberge							
		Sluis		SVK		Open sluis		Gecombineerd alternatief	
		m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €	m2	Totale waarde in €
Bedrijvigheid (BED)	1.500	34.088	51.131.400	34.088	51.131.400	34.088	51.131.400	34.088	51.131.550
Gemeenschaps- en nutsvoorzieningen (GNV)	9	29.848	253.710	56.014	476.121	56.014	476.121	57.007	484.559
Lijninfrastructuur (LNI)	54	69.692	3.763.341	204.884	11.063.709	204.884	11.063.709	204.884	11.063.709
Overig groen (OVG)	5	39.319	196.595	63.410	317.050	63.410	317.050	64.367	321.837
Recreatie (REC) Jachthaven	-	29.134	-	21.349	-	21.349	-	73.985	-
Recreatie (REC) Centrum dagrecreatie	354	14.134	5.003.436	21.349	7.557.581	21.349	7.557.581	73.985	26.190.619
Wonen (WON)	2.300	5.630	12.949.920	41.110	94.553.253	41.110	94.553.253	41.110	94.553.253
Reservaat en natuur (NAT)	5	7.266	36.329	7.269	36.346	7.269	36.346	21.237	106.185
Totale waarde			73.334.730		165.135.460		165.135.460		183.851.712
Gederfde waardeestijging per jaar	2%		1.466.695		3.302.709		3.302.709		3.677.034

A.7 Werkgelegenheid van realisatie en exploitatie van het project

De aanleg en het onderhoud van de kunstwerken en aanpassingen in de havens en strandzones creëren werkgelegenheid, vooral in de bouwsector en merendeels op de korte termijn (tijdens de bouwperiode). Echter, wanneer de arbeidsmarkt echter krap is, is niet al deze werkgelegenheid nieuw. Een deel van de werknemers wordt aangetrokken uit andere bedrijfstakken, of het project gaat ten koste van andere bouwprojecten die uitstel of vertraging oplopen. Met dit effect moet rekening worden gehouden.

Het project Kustvisie is een grootschalig project dat tijdens de aanlegfase een grote impact heeft op de bouwsector (incl. studiebureaus). De omvang van deze additionele indirecte effecten is bepaald voor de alternatieven en is afhankelijk van de investeringskosten en kosten voor beheer- en onderhoud. De berekening van deze additionele indirecte effecten heeft als volgt plaatsgevonden:

- Bepaling van de netto impact van het project op de economische activiteiten (bouwsector);
- Bepaling van de bruto werkgelegenheid die gecreëerd wordt door die economische activiteiten;
- Bepaling van de mate van verdringing, zodat bruto werkgelegenheid in een netto impact vertaald kan worden;
- Bepaling van de baten per netto extra werkzame persoon;
- Berekening van de totale additionele werkgelegenheidsbaten door vermenigvuldiging van de baten per werkzame persoon en het aantal gecreëerde netto arbeidsplaatsen.

Voor de baten per bijkomende arbeidsplaats wordt in een MKBA het zogenaamde “schaduwloon” gebruikt. Dit is het verschil tussen de waarde per gewerkt uur (loon) en de waarde van een uur vrije tijd. Over de hoogte van de waarde van vrije tijd bestaan twee visies. De waarde is gelijk aan nul of de waarde van vrije tijd is gelijk aan de werkloosheidsvergoeding. In de Standaardmethodiek MKBA is het gemiddelde genomen en is het schaduwloon gelijk aan € 48.400 per jaar (prijspeil 2021).

Voor de omvang van de totale werkgelegenheidsbaten is de aanname met betrekking tot het aandeel werknemers dat uit de werkloosheid komt bepalend. In de Standaardmethodiek is aangenomen dat dit aandeel 33% is. Dit percentage is in de berekening van de werkgelegenheidsbaten overgenomen. Daarnaast is in de berekening rekening gehouden met de sector waarop het project impact heeft.

De werkgelegenheidsbaten treden op in de periode (jaren) waarin het project wordt aangelegd en in de exploitatiefase waarin de infrastructuur wordt beheerd en onderhouden. De werkgelegenheidsbaten worden in de rapportage per haven- en strandzone apart gepresenteerd.

A.8 Aanpak berekening projectkosten strandzones

De berekende projectkosten voor de strandzones bestaan uit verschillende onderdelen:

- De kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX);
- Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX);
- Herinvesteringskosten.

Voor het berekenen van deze kosten is gebruik gemaakt van een aantal algemene assumpties en kengetallen, voor de verschillende soorten infrastructuur/alternatieven. Een deel van deze kengetallen is afkomstig uit het rapport "Methodiek Economische Analyse" (Econopolis & IMDC, 2023) dat is opgesteld ten behoeve van Project Kustvisie. Voor aanvullende informatie wordt aangeraden dit rapport te raadplegen.

Hoe elk van deze kosten zijn berekend wordt hieronder apart behandeld.

A.8.1 Kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX)

Voor elk alternatief 'Ter plaatse', 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' zijn de kosten gemodelleerd voor een duin-, dijk-, -en hybridevariant. Omdat niet voor elk kustvak alle drie de varianten mogelijk zijn, worden de kustvakken die de hoofdvariant niet kunnen zijn in de eerste plaats als duin behandeld ("zacht waar het kan, hard als het moet"). Concreet komt de hiërarchie van mogelijkheden voor elke variant neer op:

- Duin-variant: duin > hybride > dijk
- Dijk-variant: dijk > duin > hybride
- Hybride-variant: hybride > duin > dijk

Deze hiërarchie is dus ook gebruikt in het berekenen van de kosten. Boven op de kosten wordt gerekend met een onvoorziene post van 20% voor bijvoorbeeld engineering en plankosten.

Zandsuppleties

De kosten van zandsuppleties hangen af van de hoeveelheid zand die vereist is voor het hele alternatief:

- 160 miljoen kubieke meter voor 'Ter plaatse' (S);
- 220 miljoen kubieke meter voor 'Zeewaarts – in stapjes' (M);
- 240 miljoen kubieke meter voor 'Zeewaarts – in één sprong' (L).

Het consortium bepaalde de prijs van het zand op basis van twee punten, op basis van de huidige concessiezones met een bestemming voor kustbescherming:

- Indien de vraag tot 193 miljoen kubieke meter bedraagt: in dit geval kan het zand in België aangekocht worden en is er een eenheidsprijs van 7,50 euro per kubieke meter (inclusief transport en aanleg). Aangezien er een prijsstijging van het Belgische zand verwacht wordt is deze prijs verhoogd naar € 10,50 per kubieke meter.
- Bij een vraag van 193 miljoen kubieke meter en meer: in dit geval volstaat de Belgische zandvoorraad niet. Er wordt een combinatie beschouwd van aanvoer uit België en gebieden langs het Kanaal, waardoor de prijs stijgt naar € 23 euro per kubieke meter (inclusief transport en aanleg).

Beplanting van de duinen

Het plaatsen van vegetatie op nieuwe duinen of duinen waarover zand gesuppleerd wordt, is ook opgenomen in het economisch model. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat:

- Hybride duinen aangelegd worden met beplanting;
- Duinen aan badplaatsen aangelegd worden met beplanting (om verstuiving te voorkomen);
- Duinen bij duingebieden spontane vestigingen van soorten kunnen toelaten.

De prijs van deze beplanting hangt af van de dichtheid van de begroeiing en de complexiteit van het profiel van de duin. Er wordt gewerkt met 11,09 euro per vierkante meter (Fernández-Montblanc, Duo, & Ciavola, 2020), geïndexeerd naar 2020.

Dijk

De kosten van een dijk kunnen voorspeld worden aan de hand van een lineaire regressieanalyse met de hoogte en breedte van de dijk als verklarende variabelen (Lenk, Rybski, Heidrich, Dawson, & Kropp, 2017). Op basis van een Canadese dataset zijn Lenk et al. (2017) tot een regressiefunctie gekomen, die vervolgens voor de Kustvisie is aangepast voor voorzieningen (20%/factor 1,2) en de inflatie tussen 2012 en 2020. De functie was als volgt:

$$\text{Kosten dijk} = 6,8 \text{ miljoen} * 1,2 * \text{lengte} * \text{hoogte}$$

De kosten van een dijk zijn dus 6,8 miljoen euro per vierkante meter (lengte x hoogte).

In de gevallen waar in de eerste fase de dijk een hoogte van minder dan 0,5 meter vereist, is aangenomen dat een stormmuur gebouwd wordt. Deze kosten zijn dan ook meegenomen in de berekeningen.

In deze fase van het traject wordt nog gewerkt met de aanname dat de dijk in elke fase opnieuw gebouwd zal worden. Deze kosten zullen dus vermoedelijk een overschatting zijn.

Stormmuur

De gemiddelde kostprijs van een stormmuur per lopende meter en meter hoogte werd aangeleverd door IMDC en bedraagt 2000 euro per vierkante meter op basis van gemiddelde eenheidsprijzen van projecten uit het verleden. Deze raming is gebaseerd op een stormmuur met een hoogte van 1 meter boven het maaiveld op een sleuffundering, naar voorbeeld van recente stormmuren uitgevoerd langs de Belgische kust. De muur is uitgevoerd in beton met een architecturale afwerking. Er is aangenomen dat deze inschatting herschaald kan worden met de hoogte voor stormmuren met een beperkt kleinere of grotere hoogte. De kostprijs van de maatregel zal verder beïnvloed worden door de golfbelasting, de inplanning, de vorm en de afwerking.

Deze kosten per vierkante meter konden dan vermenigvuldigd worden door de benodigde hoogte van de stormmuur en de lengte van de stormmuur langs de kust. De stormmuur heeft een levensduur van 50 jaar en er wordt gerekend met vervangingskosten na 25 jaar die 25% van de investeringskosten bedragen.

Boulevard

Tussen de dijk en de huidige boulevard kan een nieuwe boulevard worden ingericht. De kosten hiervoor zijn afhankelijk van de breedte van de nieuwe boulevard en de lengte over de kustlijn waar deze invulling geldt. Aangezien de invulling van de maatregel – oftewel de inrichting van de boulevard – nog niet vastligt, wordt er in deze fase gerekend met algemene of gemiddelde kosten. Deze kosten zijn gebaseerd op een database (Akertech & Metrum, 2014) van de kosten van onder andere de aanleg van:

- Wegen voor langzaam verkeer: € 32,34-48,51/m²
- Parken: € 8,93-33,39/m²
- Speeltuinen: € 45,32-80,61/m²
- Pleinen: € 200,35-283,54/m²
- Winkelstraten: € 179,26-288,23/m²
- Groene inrichting: € 15,11-40,89/m²
- Parkeerterrein: € 100,53-120,68/m²

Op basis hiervan is een gemiddelde kost van 103,95 euro per vierkante meter bepaald voor (her)inrichting van de boulevard, geïndexeerd naar 2020. Deze kosten worden dus vermenigvuldigd met de lengte en breedte van de boulevard.

Strandhoofden

Er zijn kostenberekeningen uitgevoerd voor de strandhoofden voor twee kustvakken (een brede en een smalle), berekend voor alternatief S en L, en voor elk scenario zeespiegelstijging. De strandhoofden worden ingepland op het nieuwe strand op basis van de principes uit het standaardbestek 260 versie 2.0 (Departement Mobiliteit en Openbare Werken, 2018). Voor meer details over welke elementen in rekening zijn gebracht, zie rapport "Methodiek Economische Analyse" (Econopolis & IMDC, 2023).

De prijsraming is opgesteld op basis van inschrijvingsprijzen voor de renovatie en aanleg van strandhoofden langs de Belgische kust tussen 2016 en 2020, geïndexeerd naar 2020. De kostenraming voor de aanpassing van de strandhoofden wordt in Tabel O-23 weergegeven. Door de stelselmatige ophoging bij alternatief S zijn de kosten per meter zeespiegelstijging gelijk. In alternatief L zijn de kosten voor aanpassing naar 1 m zeespiegelstijging het grootst omwille van de zeewaartse verlenging die in dat geval nodig is naast de ophoging. De aanpassingen voor 2 en 3 m zeespiegelstijging gaan over ophogingen van de verlengde strandhoofden en zijn dus gelijk. In alternatief M varieert langs de kust het moment met de grootste kosten, afhankelijk waar en wanneer de zeewaartse verlenging nodig is.

Tabel 0-23: Kostenraming aanpassing strandhoofden per alternatief en per scenario zeespiegelstijging, voor smalle en brede stranden.

Alternatief	Scenario ZSS	Kosten aanpassing strandhoofden (in miljoen euro)	
		Smalle stranden	Brede stranden
		Kustvak 38 smal	Kustvak 32 breed
Alt. S	Per meter ZSS	2	3,5
Alt. L	0 -> 1 m ZSS	4,5	7
	1 -> 2 m ZSS	2,5	4
	2 -> 3 m ZSS	2,5	4

Vervolgens is op basis van de toekomstige strandbreedte van zowel S, M als L een classificatie gemaakt van smalle en brede stranden, waaraan vervolgens de aanpassingskosten van de strandhoofden per niveau zeespiegelstijging zijn toegevoegd. Voor alternatief M is een combinatie gebruikt van S en L.

A.8.2 Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX)

Zandsuppleties

Er zijn geen kosten opgenomen voor beheer en onderhoud voor zandsuppleties. In de MKBA moeten er additionele kosten of baten zijn ten opzichte van de referentiesituatie. Na overleg met de opdrachtgever is vastgesteld dat er geen verschil in beheer en onderhoudskosten is tussen de referentie- en projectsituatie: deze zijn/blijven gelijk. Om die reden zijn er kosten opgenomen in de MKBA.

Dijk

Voor dijken worden jaarlijkse onderhouds- en operationele kosten meegenomen die 1% van de investeringskosten bedragen (De Grave & Baarse, 2011).

Boulevard

Onderhoudskosten van deze aangelegde structuren worden verder niet beschouwd, gezien deze ruimte reeds in gebruik is en dus ook buiten Project Kustvisie onderhouden zou moeten worden.

A.8.3 Herinvesteringskosten

Aangezien de levensduur van de verschillende aan te leggen infrastructuren minimaal 100 jaar is, valt dit buitend de scope van dit onderzoek. Er wordt in dit onderzoek dus geen rekening gehouden met herinvesteringskosten voor zowel de haven- en strandzones.

A.9 Aanpak berekening projectkosten havenzones

De berekende projectkosten voor de havenzones bestaan uit verschillende onderdelen:

- De kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX);
- De kosten voor realisatie van overige kustaanpassingen, zoals ophogingen (CAPEX overig);
- Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX);
- Herinvesteringskosten.

Voor het berekenen van deze kosten is gebruik gemaakt van een aantal algemene assumpties en kengetallen, voor de verschillende soorten infrastructuur/alternatieven. Een deel van deze kengetallen is afkomstig uit het rapport "Methodiek Economische Analyse" (Econopolis & IMDC, 2023) dat is opgesteld ten behoeve van Project Kustvisie. Voor aanvullende informatie wordt aangeraden dit rapport te raadplegen.

Hoe elk van deze kosten zijn berekend (per alternatief) wordt hieronder apart behandeld.

A.9.1 Kosten voor de te realiseren infrastructuur (CAPEX)

Stormvloedkering

Zowel het eigen model als de literatuur (Mooyaart, Jonkman, de Vries, van der Toorn, & van Ledden, 2014) tonen aan dat de keerbreedte van een stormvloedkering dé significante parameter is die de kosten van de stormvloedkering kan voorspellen. De keerbreedte is hierbij de som van de lengte van alle kerende poorten. De keerbreedte wordt vermenigvuldigd met de hoogte van de deuren (kruinpeil deuren minus bodempeil) en het verval SVK. Op basis van de beschikbare data in de literatuur wordt er gewerkt met een prijs van 31.236 per kubieke meter. Deze kosten omvatten de constructiekosten, inclusief de kering, elektromechanica, de aansluiting, en algemene kosten zoals omgevingsaanleg. Verder wordt er gerekend met additionele onverwachte kosten van 30%. Het kengetal per kubieke meter is gelijk voor de stormvloedkeringen in de verschillende havens.

Sluis

Voor de sluis toonde de aangelegde database aan dat de sluisoppervlakte de prijs van de sluis kan voorspellen. Afgezien van drie outliers liggen de gemiddelde kosten per oppervlakte dicht bij elkaar. Deze outliers zijn wel meegenomen om te voorkomen dat de prijs van een sluis wordt onderschat. Zo is er gekomen tot een gemiddelde prijs van 19.155 euro per vierkante meter. De kosten zijn geïndexeerd met referentiejaar 2020. Hier gaat het om de constructiekosten van elementen zoals sluisdeuren, sluishoofden en elektromechanica. Er worden additionele onverwachte kosten van 30% voorzien. De benodigde aanpassingen en verhogingen van omliggende gronden worden meegenomen in de onderdelen "kaaimuur", "terreinophoging" en "aanpassing en invulling van de ruimte" (openbare ruimte).

Bij alle sluisen in de havens is uitgegaan van een lengte van 60 meter en een breedte van 16 meter; oftewel een sluisoppervlak van 960 vierkante meter. Enkel voor Oostende is gebruik gemaakt van andere kengetallen, namelijk die van de haven bij IJmuiden. Dit is omdat de sluis in dit geval veel groter is dan bij andere representatieve sluisen. Hier is uitgegaan van een lengte van 250 meter en een breedte van 50 meter voor beide kolken; oftewel een sluisoppervlak van 25.000 vierkante meter. Hierdoor zijn de kosten van de sluis in Oostende ook hoger. Er wordt gerekend met 26.226 euro per vierkante meter.

Keersluis/open sluis

Voor de keersluis/open sluis geldt dat deze zijn beschouwd als een 'normale' sluis. De afmetingen komen namelijk ook overeen met die van een sluis. In alle paden zijn alleen een keersluis/open sluis voorzien in Blankenberge en Zeebrugge.

Pompstations

Een verkennende inschatting wanneer pompgemalen nodig zijn aan de afwateringspunten in de havens en een grootteorde raming van de kosten voor deze pompgemalen zijn gerapporteerd in het rapport "Kantelpunten gravitaire afwatering en pompgemalen" (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) dat is opgesteld ten behoeve van Project Kustvisie. De kosten van elk pompgemaal en het kantelpunt wanneer ze geplaatst moeten worden is samengevat in Tabel O-24. Voor de pompstations wordt uitgegaan van een levensduur van 50 jaar, en een timing bij 1 meter zeespiegelstijging.

Tabel 0-24: Kosten van pompgemalen voor verschillende havens en alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023).

Haven	Specificatie	Kantelpunt	Alternatief	Totale prijs (in miljoen euro)
Blankenberge	Blankenbergse vaart	0,8m	Open	2,73
			Sluis Stormvloedkering Stormvloedkering naar sluis	5,47
Oostende	Camerlinckxgeleed	0,2 m	Open haven	0,6
			Stormvloedkering Sluis Open naar stormvloedkering	1,2
Oostende	Noordede	0,8	Open haven	9,8
			Stormvloedkering Sluis Open naar stormvloedkering	19,6
Zeebrugge	Afleidingskanaal	1	Sluis Open	7,7
Nieuwpoort	Aan de sluis (1) en stormvloedkering (1)	1	Stormvloedkering + sluis ganzenpoot Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven Stormvloedkering + sluis Kromme hoek	13,7
Nieuwpoort	Ganzeboot	1	Sluis ganzenpoot	3,02

Havendammen

Door het stijgen van de zeespiegel zal uitbreiden en ophogen van de huidige havendammen nodig zijn. Afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones (Small, Medium, Large) zullen de havendammen in de havens meer zeewaarts moeten. Daarnaast kunnen er omwille van nautische toegankelijkheid bijkomende aanpassingen nodig zijn.

De bestaande havendammen worden verlengd in lijn met de zeewaartse uitbreiding van het strand in de verschillende alternatieven, zodat de inplanting van de havendammen ten opzichte van het strandprofiel behouden blijft. Tabel 0-25 geeft een overzicht van de benodigde verlenging per haven en per alternatief.

Tabel 0-25: Verlenging van de havendammen voor de verschillende havens en alternatieven.

Haven	Alternatief	Verlenging havendammen (m)
Oostende	Alternatief S	90
	Alternatief M	224
	Alternatief L	270
Zeebrugge	Alternatief S/M/L	0
Blankenberge	Alternatief S	90
	Alternatief M/L	261
Nieuwpoort	Alternatief S	90
	Alternatief M	235
	Alternatief L	280

In Oostende en Blankenberge vereist het sluis-alternatief zeer uitgebreide havendammen om veilige doorvaart te garanderen. In Zeebrugge vereist de stormvloedkering-variant dan weer uitgebreide havendammen, om de deuren en mechanismen van de stormvloedkering aan de havenmond te kunnen voorzien. Naast een aanpassing van de koppen, bevat het stormvloedkering-alternatief te Zeebrugge eveneens een geleidende dam omwille van nautische toegankelijkheid. De uitbreidingen van de havendammen om een sluis of stormvloedkering te faciliteren zijn beschreven in het rapport Ontwerp havens (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023) en uitgetekend in de Havenatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022). Al deze componenten zijn in de kostenraming opgenomen.

Om rekening te houden met de impact van zeespiegelstijging op de functionaliteiten van de havendam, wordt de doorsnede van de havendammen eveneens verstevigd. Het kruinniveau wordt ten eerste verhoogd, om bij zeespiegelstijging dezelfde toegankelijkheid (op basis van overslagdebieten) te behouden. Ten tweede worden de deklagen verzwaard om hetzelfde beschermingsniveau te behouden.

Voor de havendammen van de havens van Oostende en Zeebrugge wordt verwezen naar de betreffende rapporten (IMDC, 2017) (IMDC, 2019), waarin is onderzocht hoe de doorsneden kunnen worden aangepast bij zeespiegelstijging.

Gezien de levensduur van havendammen en de investeringskosten voor hun aanleg, worden de aanpassingen in één keer doorgevoerd voor een zeespiegelstijging van +3 m. Er wordt geen trapsgewijze aanpassing voorzien.

De kosten werden geraamd binnen het consortium en zijn samengevat in Tabel 0-26. De prijsraming is opgesteld op basis van referentieprijzen van de verschillende elementen bij de aanleg van stortsteenstructuren voor kust- en havenverdediging. Hierbij wordt eveneens rekening gehouden met bagger- en afbraakwerken.

Ook hier werd een additionele onverwachte kost van 20% beschouwd. In het model werd gewerkt met gemiddelde kosten tussen Small, Medium en Large. Er werd een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om uit te wijzen of de resultaten robuust blijven als met de laagste kost (Small) of hoogste kost (Large) gerekend wordt. Er wordt vanuit gegaan dat de havendammen gebouwd zijn tegen +1 m zeespiegelstijging, gedimensioneerd op +3 m (timing +1 m ZSS, gebouwd voor +3 m ZSS). In alternatieven waar bijvoorbeeld van een stormvloedkering (die geen uitgebreide havendammen vereist) wordt overgestapt op een sluis die wel uitgebreide strekarmen vereist, is de assumptie dat bij +1 m meteen de uitgebreide strekarmen gebouwd worden.

Er wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar.

Tabel 0-26: Kosten van havendammen voor de verschillende havens en alternatieven.

Haven	Alternatief	Prijs (in miljoen euro)	
Oostende	Alternatief 'Ter plaatse'	235	
	Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'	313	
	Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'	334	
	Alternatief met sluis (extreem)	674	
Zeebrugge	Aanpassing bestaande havendammen (open haven)	820	
Blankenberge	Oostdam & Westelijke hoge dam	Alternatief S	36,9
		Alternatief M/L	57,9
	Alternatief met sluis	125,8	
Nieuwpoort (Oost-Westdam) &	Alternatief 'Ter plaatse'	19,3	
	Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'	26,2	
	Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'	35,6	

A.9.2 Kosten voor realisatie van overige kustaanpassingen (CAPEX overig)

Overige benodigde kustaanpassingen waarvan de kosten voor verschillende alternatieven en scenario's zeespiegelstijging zijn berekend zijn als volgt:

- Kaaimuren;
- Stormmuren;
- Terreinophoging;
- Publieke ruimte (inrichting);
- De kosten voor deze aanpassingen zijn telkens verdeeld in verschillende zones. De kosten per aanpassing worden hieronder telkens apart besproken.

Kaaimuur

De kostenschattning voor kaaimuren werden gemaakt o.b.v. een dataset van andere kaaimuren die gebouwd werden in het verleden. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen twee types kaaimuren: commerciële kaaimuren (hoge bovenbelasting) en kaaimuren voor een plezierhaven (lage bovenbelasting). Elke zone wordt toegewezen aan een bepaald type van kaaimuur. Zo zullen Nieuwpoort en Blankenberge uitsluitend gebruikmaken van lichte structuren. In Oostende vind je beide structuren terug, afhankelijk van de zone. In Zeebrugge zijn de commerciële kaaimuren de dominante structuur. Voor de kostenberekening wordt zowel rekening gehouden met de kosten van de kaaimuur als de afbraakwerken en de grondwerken. Voor een muur van 1 meter dik worden de kosten bepaald door afbraak van huidige structuren, grondwerken en opbouw. Voor een lichte kaaimuur gaat het om 18.400 euro per meter voor een muur van 1 meter dik, waarvan 16.000 euro voor opbouwwerken, 1.000 voor grondwerken en 1.400 voor afbraakwerken. Voor een zware kaaimuur gaat het om 52.600 per meter, waarvan 48.000 voor opbouwwerken, 1.000 voor grondwerken en 3.600 voor afbraakwerken.

De kosten worden vervolgens vermenigvuldigd met de lengte van de kaaimuur. Die lengte wordt door ORG bepaald door de verkennende snedes te extrapoleren voor een aantal kilometers. Er wordt gewerkt met een levensduur van 100 jaar en een additionele onverwachte kost van 20%.

Stormmuren

De gemiddelde kostprijs van een stormmuur per vierkante meter werd aangeleverd door IMDC en bedraagt 2000 euro per vierkante meter op basis van gemiddelde eenheidsprijzen van projecten uit het verleden. Deze kosten zijn vervolgens vermenigvuldigd door de benodigde hoogte van de stormmuur en de lengte van de stormmuur langsheen de kust, bepaald door ORG. De stormmuur heeft een levensduur van 50 jaar en er wordt gerekend met onverwachte kosten van 20%.

Terreinophoging

Bij het bouwen van hogere kaaimuren of stormmuren zal er ook steeds omliggend terrein opgehoogd moeten worden, zodat de muren niet het zeezicht wegnemen en de ruimte kwalitatief goed blijft (onder andere het operationeel houden van haventerreinen). Op basis van een extrapolatie van de verkennende sneden wordt het oppervlak waar verhoging nodig is bepaald, samen met de hoogte ervan. Er wordt gerekend met een vaste kost voor de eerste meter ophoging van 440 euro per vierkante meter, voor het uitgraven en opnieuw dichtmaken. Elke aanvullende meter verhoging kost daarbovenop 20 euro per vierkante meter. Deze kosten zijn gebaseerd op ramingen van gemiddelde eenheidsprijzen op basis van projecten uit het verleden (bron: IMDC). Vervangingskosten van 25% van de originele investering na 25 jaar worden meegenomen, tenzij de vervanging kan samengenomen worden met de aanleg van een volgende fase. Er worden wederom onverwachte kosten van 20% meegenomen. Er is gewerkt met een levensduur van 50 jaar.

Publieke ruimte

Het plaatsen van kaaimuren, stormmuren, en terreinophogingen gaat gepaard met een (her)inrichting van de publieke ruimte. Het aanleggen van bijvoorbeeld een kaaimuur of stormmuur zal namelijk ook impact hebben op de nabijgelegen ruimte. Er wordt vanuit gegaan dat vanaf de zeewering tot de eerste façade herinrichting zal plaatsvinden. Dit is het impactgebied. Bij adaptieve ingrepen, waarbij bijvoorbeeld een kaaimuur wordt gebouwd in een eerste fase (bescherming tot +1 m zeeniveaustijging) en een stormmuur in een tweede fase (bescherming tot +2 m zeeniveaustijging), wordt voor de eerste ingrijpende maatregel gerekend dat 100% van het impactgebied (her)ingericht zal moeten worden. Bij volgende, minder ingrijpende, maatregelen zoals het plaatsen van een stormmuur zonder extra terreinophoging, wordt slechts een fractie van het impactgebied heringericht. Dit is besloten op basis van de verkennende snedes en in samenspraak met ORG.

Aangezien de invulling van de maatregelen en de ruimte daarin en eromheen nog niet definitief is in deze fase van het traject, wordt er in deze fase gerekend met algemene kosten. Deze kosten zijn gebaseerd op een database (Akertech & Metrum, 2014) van de kosten van onder andere de aanleg van:

- Wegen (voor zowel wonen, bedrijven, langzaam verkeer, etc.): € 32,34-180,44/m²
- Parken: € 8,93-33,39/m²
- Speeltuinen: € 45,32-80,61/m²
- Kantorenparken: € 98,77-135,91/m²
- Pleinen: € 200,35-283,54/m²
- Winkelstraten: € 179,26-288,23/m²
- Groene inrichting: € 15,11-40,89/m²
- Parkeerterrein: € 100,53-120,68/m²
- Op basis van de kosten uit de database werd een gemiddelde kost van 115,05 euro per vierkante meter bepaald voor (her)inrichting van de publieke ruimte, geïndexeerd naar 2020. Voor industrieterrein wordt met een prijs van 57 euro per vierkante meter gerekend voor de asfaltering van het terrein.

Voor beide situaties worden onverwachte kosten van 20% meegenomen. Er wordt uitgegaan van een levensduur van 50 jaar.

A.9.3 Kosten voor beheer en onderhoud (OPEX)

Sluis

De jaarlijkse onderhoudskosten en operationele kosten van de sluisen omvatten de kosten voor onderhoud, alsook energie voor het versassen en begeleiden van schepen. Op basis van de literatuur werd bepaald dat deze onderhoudskosten tussen 1,5 en 3% van de investeringskosten (CAPEX) omvatten. Op basis van de meest geografisch relevante bron (MKBA Zeebrugge) werd gerekend met jaarlijkse kosten van 3%. Om kosten niet te onderschatten is in de huidige MKBA ook met 3% gerekend. Er wordt gewerkt met een levensduur van 100 jaar.

Stormvloedkering

Op basis van literatuur en bestaande MKBA's hebben we de jaarlijkse operationele- en onderhoudskosten van stormvloedkeringen bepaald: deze bedragen tussen de 0,5% en 2% van de investeringskosten (CAPEX) (Aerts, Botzen, de Moel, & Bowman, 2013). Bij geografisch relevante projecten in Nederland gaat het om 2%. In de huidige MKBA is daarom ook met 2% gerekend. Ten slotte wordt met een levensduur van 100 jaar gewerkt.

Pompstations

De operationele en onderhoudskosten bedragen jaarlijks 2% van de investeringskosten. Er wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar.

Havendammen

De operationele en onderhoudskosten bedragen jaarlijks 2% van de investeringskosten. Er wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar.

Publieke ruimte

Onderhoud van deze aangelegde structuren wordt verder niet beschouwd, gezien deze ruimte reeds in gebruik is en dus ook buiten Project Kustvisie onderhouden zou moeten worden.

A.9.4 Herinvesteringskosten

Aangezien de levensduur van de verschillende aan te leggen infrastructuren minimaal 100 jaar is, valt dit buitend de scope van dit onderzoek. Er wordt in dit onderzoek dus geen rekening gehouden met herinvesteringskosten.

A.10 Aanpassing discontovoet

In de MKBA Complex Project Zeebrugge is in overeenstemming met MOW een aanpassing gedaan voor de discontovoet. In de Standaardmethodiek wordt een andere discontovoet beschreven dan is gebruikt in de studie MKBA Complex Project Zeebrugge. In navolging van die studie, is dezelfde discontovoet van 2,6% gebruikt voor deze studie. In deze paragraaf wordt de onderbouwing uit die studie geciteerd:

“De Standaardmethodiek schrijft voor belangrijke parameters zoals de discontovoet kengetallen voor. Het bijbehorende Kengetallenboek is een belangrijke bron voor de monetaire waardering van effecten zoals veranderingen in geluidshinder, de baten van reistijdwinst van het wegverkeer en de baten van vermeden wachttijden voor de scheepvaart.

De Standaardmethodiek dateert van 2012 en hierdoor zijn bepaalde kengetallen, zoals de eenheidskosten per (vaaruur) voor de scheepvaart niet meer actueel. Een aanpassing van deze kengetallen voor de ontwikkeling van het prijspeil of koopkracht volstaat niet meer. In enkele gevallen is voor de waardering van effecten andere kengetallen gebruikt dan die in het Kengetallenboek van de Standaardmethodiek. Indien afgeweken wordt van de Standaardmethodiek zal dat worden toegelicht in de uitwerking van het betreffende effect.

Een belangrijke parameter in een MKBA is de discontovoet. Met de discontovoet worden toekomstige kosten en baten naar een basisjaar teruggerekend en vergelijkbaar gemaakt. De Vlaamse Standaardmethodiek schrijft voor om in de basisanalyse een discontovoet van 4% te hanteren en gevoeligheidsanalyses uit te voeren met 2,5% per jaar en 5,5% per jaar.

“De waarde van de discontovoet is (wordt) gebaseerd op de gemiddelde reële, risicovrije rentevoet op lange termijn (bijvoorbeeld de IRT50- rente 20-30 jaar, of staatsobligaties op lange termijn uitgegeven door overheden met hoge kredietwaardigheid).”

Omdat de huidige risicovrije langetermijnrente inmiddels aanmerkelijk lager is dan 4% is in de Standaardmethodiek vermeld dat het kengetal aan bijwerking toe is.

De Belgische overheid kan bijvoorbeeld momenteel (2021) geld lenen tegen een couponrente van 0,1%. Kijkend naar projecten waarvoor subsidie wordt aangevraagd vanuit Europese fondsen geldt de “Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020.”. Voor Europese lidstaten zoals België adviseert de commissie om een discontovoet van 3% te hanteren. In Nederland was in 2015 de discontovoet 3% en is deze onlangs in 2020 verlaagd naar 2,25%. Voor projecten met grote vaste verzonken kosten wordt door de werkgroep discontovoet in Nederland voor het disconteren van deze kosten een discontovoet van 1,6 procent geadviseerd. Dit zijn projecten waarvan de kosten onafhankelijk zijn van het gebruik en nadat de investeringen zijn gedaan niet teruggedraaid of verminderd kunnen worden. Het Complex Project Zeebrugge valt in deze categorie.

Op basis van de discontovoet die voor subsidies vanuit Europese fondsen geldt, de hoogte van de discontovoet in Nederland en het feit dat het kengetal niet meer het normrendement weergeeft van alternatieve investeringsopportuniteiten voor de in het project geïnvesteerde middelen, wordt in deze MKBA niet gewerkt met de discontovoet die de Vlaamse Standaardmethodiek voorschrijft.

In overleg met de adviseur MKBA van aMT/MOW en de kerngroep CPZ is vastgesteld dat een discontovoet van 2,6% meer aansluit bij de hedendaagse realiteit en zal daarom worden gebruikt in deze MKBA. Gevoeligheidsanalyses zullen worden uitgevoerd met 4% per jaar (scenario hoog) en 1,2% per jaar (scenario laag).”

A.11 Resultaten MKBA: Combinatie strandzones en havens

In deze bijlage worden de resultaten en bijbehorende tabellen gepresenteerd voor de gecombineerde strandzones plus bijbehorende havenzones. In deze combinaties vervalt de eerdergenoemde kanttekening t.a.v. de beschermingsbaten van onderschatting bij de havens en overschatting van de strandzones. De verdeling is als volgt:

- Westkust + Nieuwpoort;
- Middenkust West + Oostende;
- Middenkust Oost + Blankenberge;
- Oostkust + Zeebrugge.

A.11.1 Westkust + Nieuwpoort

Hier geldt dat zowel in termen van NCW als baten/kosten-verhouding bij de haven van Nieuwpoort het alternatief met de sluis bij Langbrug als beste eruit komt, en bij de Westkust het alternatief 'Ter plaatse' met duinen. De minst presterende alternatieven zijn baten/kostenverhouding het alternatief met een sluis bij de nieuwe Jachthaven en het alternatief 'Zeewaarts – In één sprong' met hybride kustbeschermingsmaatregelen. Voor dit deel van de kust geldt dus dat het voor de uitkomsten niet uitmaakt of naar NCW of de baten/kostenverhouding wordt gekeken.

Wel verschillen de uitkomsten bij +1 m, +2 en +3 m ZSS. Bij +1 m ZSS is de NCW negatief; pas vanaf +2 m is deze positief, en deze waarde is het hoogste bij +3 m ZSS. De baten/kostenverhouding vertoont een soortgelijk patroon: hoe hoger de zeespiegelstijging, hoe groter de baten/kostenverhouding.

Tabel 0-27: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Westkust en Nieuwpoort per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).

Westkust + Nieuwpoort		Best presterende optie o.b.v. NCW	Minst presterende score o.b.v. NCW	Best presterende optie o.b.v. B/K	Minst presterende score o.b.v. B/K
+1 m ZSS	Kosten	€ 132,2	€ 253,8	€ 132,2	€ 253,8
	Baten	€ 121,6	€ 125,9	€ 121,6	€ 125,9
	NCW	€ -10,6	€ -127,8	€ -10,6	€ -127,8
	B/K Verhouding	0,9	0,5	0,9	0,5
+2 m ZSS	Kosten	€ 218,7	€ 378,2	€ 218,7	€ 378,2
	Baten	€ 7.757,2	€ 7.763,5	€ 7.757,2	€ 7.763,5
	NCW	€ 7.538,5	€ 7.385,4	€ 7.538,5	€ 7.385,4
	B/K Verhouding	35,5	20,5	35,5	20,5
+3 m ZSS	Kosten	€ 375,3	€ 578,3	€ 375,3	€ 578,3
	Baten	€ 61.361,9	€ 61.371,8	€ 61.361,9	€ 61.371,8
	NCW	€ 60.986,8	€ 60.793,6	€ 60.986,8	€ 60.793,6
	B/K Verhouding	163,5	106,1	163,5	106,1

A.11.2 Middenkust-West + Oostende

Voor de haven van Oostende geldt dat zowel in termen van NCW als B/K-verhouding, het alternatief met een open haven en sprong naar stormvloedkering het meest gunstige alternatief is. Welk alternatief hier het minste scoort verschilt echter wel: qua NCW scoort het alternatief met een stormvloedkering het minst goed, maar volgens de baten/kostenverhouding is dit echter het alternatief met de sluis.

Voor de Middenkust-West geldt dat de uitkomsten met betrekking tot het best en slechts scorende alternatief sterk verschillen, afhankelijk van NCW of baten/kostenverhouding. In het geval van de NCW scoort 'Zeewaarts – In één sprong' met duinen het beste en 'Ter plaatse' met duinen het minst, maar als men kijkt naar de baten/kostenverhouding scoort 'Zeewaarts – In stapjes' met duinen het best en 'Zeewaarts – In één sprong' met hybride kustbeschermingsmaatregelen het minst.

Verder verschillen de uitkomsten bij +1 m, +2 m en +3 m ZSS. Hoe hoger de zeespiegelstijging, hoe hoger de NCW en baten/kostenverhouding. Bij +1 m ZSS is de NCW in een enkel geval negatief.

Tabel 0-28: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Middenkust-West en Oostende per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-West + Oostende		Best presterende optie o.b.v. NCW	Minst presterende score o.b.v. NCW	Best presterende optie o.b.v. B/K	Minst presterende score o.b.v. B/K
+1 m ZSS	Kosten	€ 556,4	€ 1.146,1	€ 439,7	€ 1.563,0
	Baten	€ 2.455,4	€ 1.129,2	€ 1.925,2	€ 2.231,3
	NCW	€ 1.899,4	€ -16,9	€ 1.485,5	€ 668,3
	B/K Verhouding	4,4	1,0	4,4	1,4
+2 m ZSS	Kosten	€ 862,0	€ 1.355,6	€ 733,1	€ 1.850,8
	Baten	€ 117.232,0	€ 115.825,0	€ 116.765,7	€ 116.984,7
	NCW	€ 116.370,0	€ 114.469,4	€ 116.032,6	€ 115.133,9
	B/K Verhouding	136,0	85,4	159,3	63,2
+3 m ZSS	Kosten	€ 1.199,3	€ 1.618,4	€ 1.075,3	€ 2.136,4
	Baten	€ 726.968,7	€ 725.430,9	€ 726.558,5	€ 726.829,1
	NCW	€ 725.769,4	€ 723.812,5	€ 725.483,3	€ 724.692,7
	B/K Verhouding	606,2	448,2	675,7	340,2

A.11.3 Middenkust-Oost + Blankenberge

Voor de haven van Blankenberge geldt dat zowel in termen van NCW als baten/kostenverhouding, het alternatief met een sluis het meest gunstige alternatief is. Welk alternatief bij de haven het minste scoort verschilt wel: qua NCW scoort het alternatief met een stormvloedkering met sprong naar keersluis het minste, maar volgens de baten/kostenverhouding is dit het alternatief met enkel de stormvloedkering.

Voor de Middenkust-Oost geldt dat de uitkomsten met betrekking tot het best en slechts scorende alternatief sterk verschillen, afhankelijk van NCW of baten/kostenverhouding als criterium. Bij de NCW scoort 'Zeewaarts – In één sprong' met duinen het beste en 'Ter plaatse' met dijken het minst, maar als men kijkt naar de baten/kostenverhouding scoort 'Ter plaatse' met duinen het best en 'Zeewaarts – In één sprong' met dijken het minst.

Verder verschillen de uitkomsten bij +1 m, +2 m en +3 m ZSS. Hoe hoger de zeespiegelstijging, hoe hoger de NCW en baten/kostenverhouding.

Tabel 0-29: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Middenkust-Oost en Blankenberge per ZSS-scenario (in miljoen, contante waarde, prijspeil 2021).

Middenkust-Oost Blankenberge		Best presterende optie o.b.v. NCW	Minst presterende score o.b.v. NCW	Best presterende optie o.b.v. B/K	Minst presterende score o.b.v. B/K
+1 m ZSS	Kosten	€ 270,1	€ 177,1	€ 158,6	€ 321,8
	Baten	€ 841,4	€ 452,1	€ 448,4	€ 849,0
	NCW	€ 571,2	€ 275,0	€ 289,8	€ 527,3
	B/K Verhouding	3,1	2,6	2,8	2,6
+2 m ZSS	Kosten	€ 334,7	€ 291,5	€ 208,4	€ 417,6
	Baten	€ 41.328,5	€ 40.945,7	€ 40.913,8	€ 41.345,8
	NCW	€ 40.993,9	€ 40.654,3	€ 40.705,5	€ 40.928,2
	B/K Verhouding	123,5	140,5	196,3	99,0
+3 m ZSS	Kosten	€ 407,4	€ 383,5	€ 275,9	€ 519,8
	Baten	€ 284.069,1	€ 283.657,3	€ 283.621,0	€ 284.088,9
	NCW	€ 283.661,6	€ 283.273,8	€ 283.345,1	€ 283.569,0
	B/K Verhouding	697,2	739,7	1027,9	546,5

A.11.4 Oostkust + Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge geldt dat zowel bij NCW als baten/kostenverhouding, – het alternatief met een sluis het meest gunstige alternatief is en het alternatief met een stormvloedkering het minste scoort.

Voor de Oostkust geldt dat de uitkomsten met betrekking tot het best en slechts scorende alternatief sterk verschillen, afhankelijk van NCW of baten/kostenverhouding als criterium. In het geval van NCW scoort 'Zeewaarts – In één sprong' met duinen het beste en 'Ter plaatse' met dijken het minst, maar als men kijkt naar de baten/kostenverhouding scoort 'Ter plaatse' met duinen het best en 'Zeewaarts – In één sprong' met hybride kustmaatregelen het minst gunstig.

Verder verschillen de uitkomsten bij +1 m, +2 m en +3 m ZSS. Hoe hoger de zeespiegelstijging, hoe hoger de NCW en baten/kostenverhouding. Bij +1 m ZSS is de NCW vaak negatief resp. de B/K-verhouding kleiner dan 1.

Tabel 0-30: Overzicht best en minst presterende combinaties voor Oostkust en Zeebrugge per ZSS-scenario (in miljoen. contante waarde, prijspeil 2021).

Oostkust + Zeebrugge		Best presterende optie o.b.v. NCW	Minst presterende score o.b.v. NCW	Best presterende optie o.b.v. B/K	Minst presterende score o.b.v. B/K
+1 m ZSS	Kosten	€ 1.385,5	€ 1.505,9	€ 1.311,2	€ 1.505,5
	Baten	€ 1.320,7	€ 278,4	€ 744,0	€ 269,1
	NCW	€ -64,7	€ -1.193,7	€ -567,2	€ -1.057,6
	B/K Verhouding	1,0	0,2	0,6	0,2
+2 m ZSS	Kosten	€ 1.632,1	€ 1.643,4	€ 1.556,7	€ 1.738,4
	Baten	€ 44.917,5	€ 43.889,1	€ 43.895,2	€ 44.912,4
	NCW	€ 43.285,4	€ 42.080,9	€ 42.338,5	€ 43.009,3
	B/K Verhouding	27,5	26,7	28,2	25,8
+3 m ZSS	Kosten	€ 1.840,1	€ 1.945,0	€ 1.775,8	€ 2.065,1
	Baten	€ 283.509,5	€ 282.426,8	€ 282.406,6	€ 283.533,5
	NCW	€ 281.669,4	€ 280.266,5	€ 280.630,7	€ 281.253,2
	B/K Verhouding	154,1	145,2	159,0	137,3

Colofon

COPYRIGHT	Copyright © 2023, Alle rechten voorbehouden. Deze publicatie of delen mogen niet worden gekopieerd, gereproduceerd of verzonden in welke vorm of op welke manier dan ook, digitaal of anderszins zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Verwijzing naar een deel van deze publicatie dat tot verkeerde interpretatie kan leiden, is verboden.
OMSLAG	Hoogtij(d)
PUBLICATIEDATUM	08/12/2023
UITGEVER	ir. Annelies Bolle Senior ingenieur Projectleider Kustvisie – consortium Hoogtij(d) +32 479 92 03 08, Annelies.bolle@imdc.be
OPMAAK	Hoogtij(d)



Kust
visie