

Kustvisie

Résumé non technique dans le
contexte des impacts transfrontaliers

Résumé non technique dans le contexte des impacts transfrontaliers
I/RA/11630/24.032/ABO

Préparé pour le compte de

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

Sous la direction de

l'équipe d'étude Hoogtij(d)

IMDC, Arcadis, ORG,

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

21 février 2024

Version	Date	Description	Auteur	Révision	approuvé
1.0	21/02/2024	Première version	MDE	ABO	ABO

Les études et recherches menées dans le cadre de la Vision côtière ont été réalisées pour soutenir la rédaction du "Plan de politique stratégique de Kustvisie". Ce faisant, l'objectif est de délimiter un cordon de protection côtière polyvalent ouvrant des opportunités de développement, qui est l'espace dans lequel les futures défenses maritimes peuvent être conçues et mises en œuvre pour continuer à protéger la côte à long terme.

Ce document fait partie des études de base. Il est partagé pour donner un aperçu et un contexte au travail d'étude pour le plan de politique stratégique de Kustvisie et pour le soutenir.

L'étude de Kustvisie a été menée à un niveau approprié pour le choix d'un cordon de protection côtière polyvalent dans le plan d'action stratégique. L'accent est mis ici sur l'étude des effets distinctifs des alternatives par rapport à la situation de référence et les unes par rapport aux autres. Il s'agit également toujours de dimensions d'ordre de grandeur et de conceptions conceptuelles, adaptées à l'élaboration de plans d'échantillonnage et à l'évaluation des alternatives au niveau stratégique. Le travail d'étude dans ce document ne peut donc pas être considéré comme une étude détaillée ou une conception détaillée. Cela ne se fait qu'au niveau du projet. En outre, un premier plan d'action 2025 - 2034 accompagne le plan d'action stratégique de Kustvisie. Ce plan d'action contient les actions nécessaires à la mise en œuvre progressive de Kustvisie. Ce plan définit également un certain nombre d'actions liées à la recherche, à la conception, à l'élaboration et à la mise en œuvre de futures mesures de protection côtière dans le ruban de protection côtière sélectionné.

Résumé non technique dans le contexte des impacts transfrontaliers

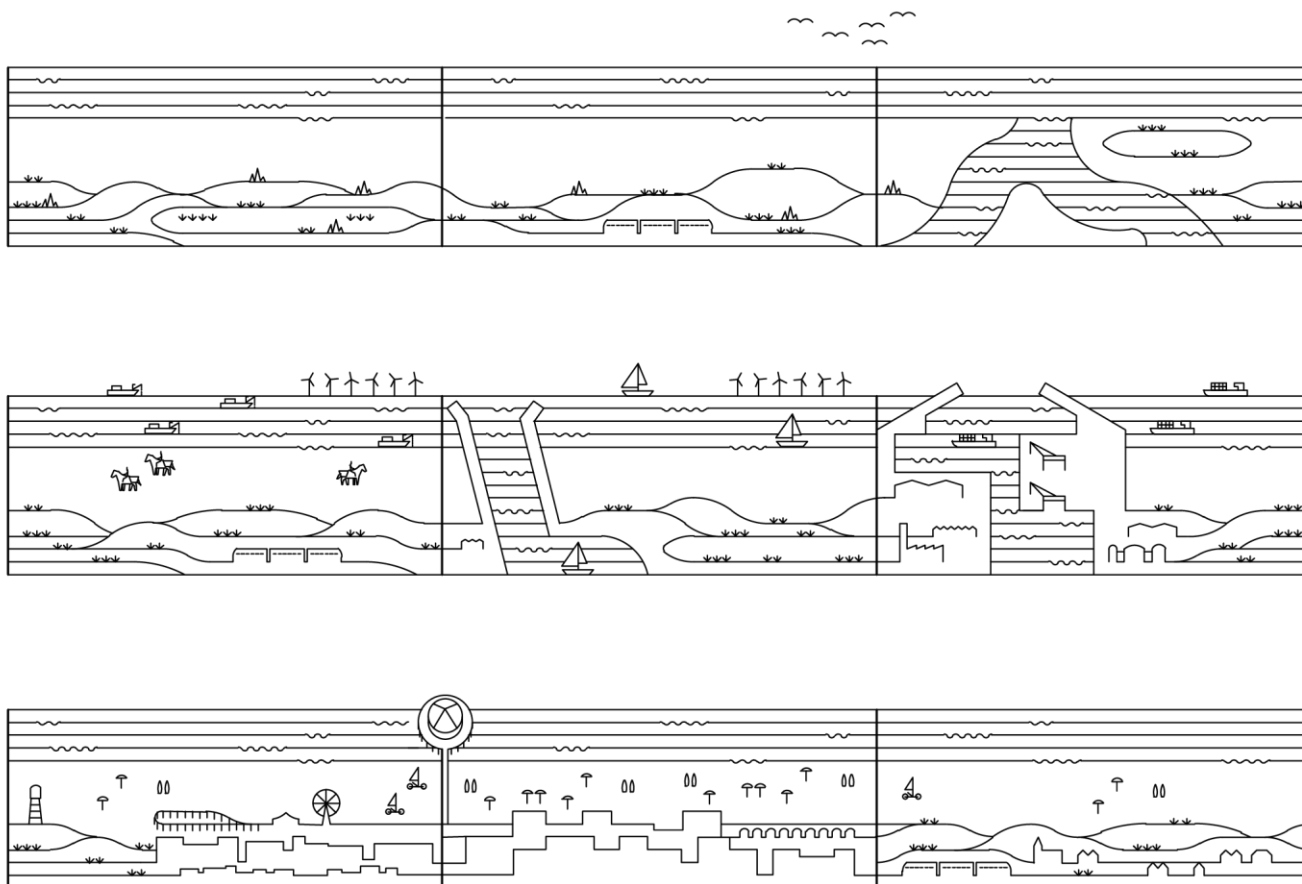


Table des matières

1	Introduction	12
2	Cadre politique des pays voisins	15
3	Méthodologie de l'évaluation environnementale	18
3.1	Introduction	18
3.2	Délimitation de la zone d'étude	18
3.3	Description des situations de référence et des scénarios de développement de la zone d'étude	18
3.4	Évaluation des incidences sur l'environnement	19
3.5	Méthodologie de l'évaluation environnementale	19
3.6	Toutes sortes de clés supplémentaires	20
4	Présentation plan stratégique Kustvisie	22
4.1	Contenu du plan stratégique de la Flandre : Kustvisie	22
4.2	Principe des alternatives intégrées	24
4.3	Alternatives jugées raisonnables zones de plage	25
4.3.1	Éléments constitutifs et dimensions du cordon pour les zones de plage	26
4.3.2	Alternative "sur place"	30
4.3.3	Alternative "vers le large"	36
4.3.4	Feuille de route	39
4.4	Alternatives portuaires jugées raisonnables	45
5	Évaluation de l'impact et description des zones de plage alternatives	47
5.1	Résumé de l'évaluation des zones de plage	47

5.2	Effets transfrontaliers	53
5.2.1	Coordination avec les Pays-Bas et la France	53
5.2.2	Analyse d'impact	53
6	Analyse d'impact et description des ports de substitution	59
7	Évaluation appropriée dans un contexte transfrontalier	61
7.1	Introduction	61
7.2	Localisation	61
7.3	Analyse d'impact	62
8	Évaluation au regard de la directive-cadre sur l'eau dans un contexte transfrontalier	65
8.1	Introduction	65
8.2	Localisation	65
8.3	Évaluation de l'état de santé	66
8.4	Analyse d'impact	67
9	Conclusion effets transfrontaliers	70
10	Références	71

Table des tableaux

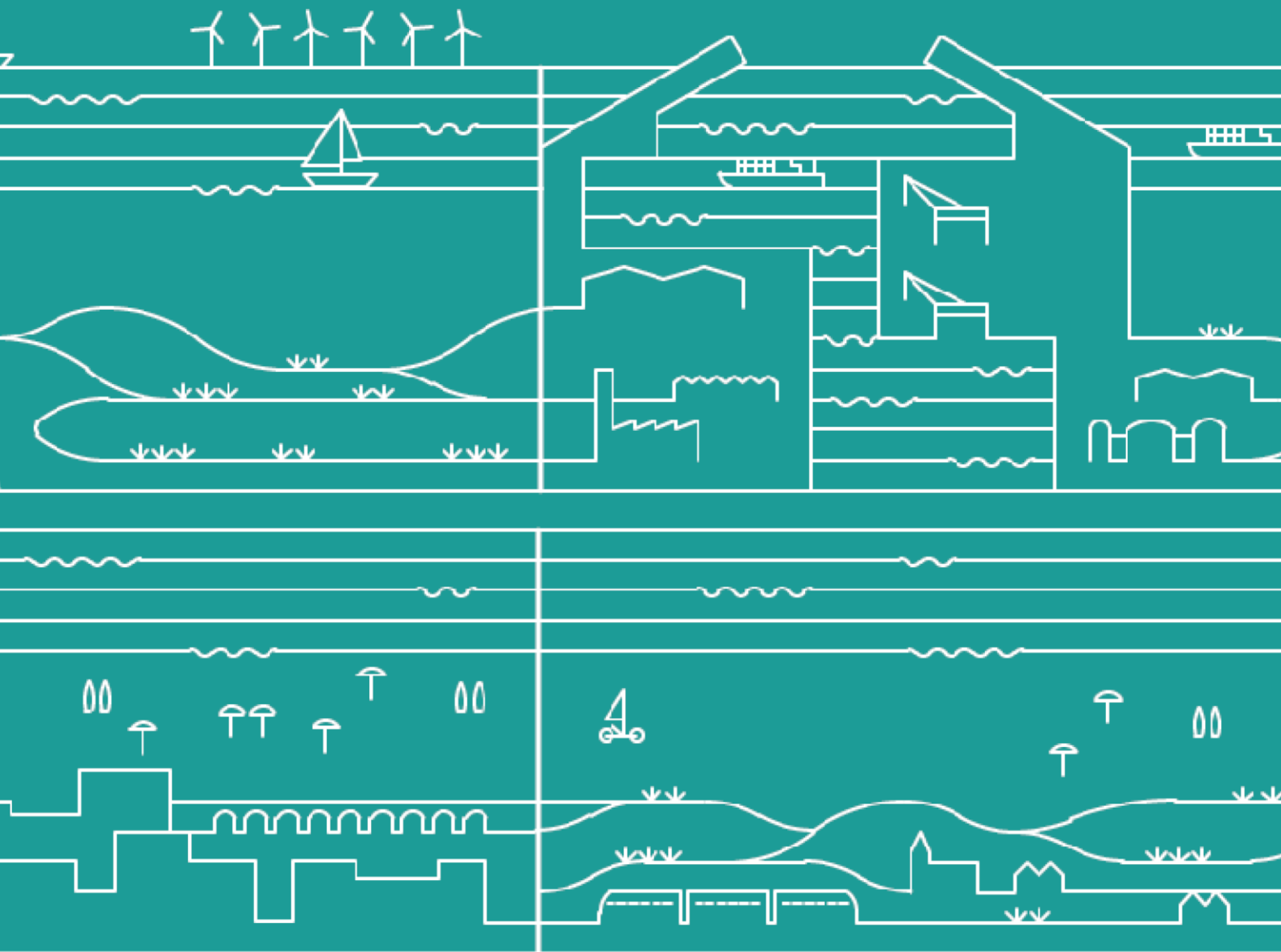
Tableau 4-1: Comparaison des paramètres de l'alternative optimisée "Sur place" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer	35
Tableau 4-2: Comparaison des paramètres de l'alternative optimisée "Vers le large - En une fois" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer	40
Tableau 4-3: Paramètres de comparaison de l'alternative optimisée "Vers le large – par étapes" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer	44

Table des figures

Figure 4-1: Représentation schématique du système côtier et du cordon de protection côtière. En bas : coupe transversale perpendiculaire à la côte, en haut : vue en plan sur l'ensemble de la côte.	22
Figure 4-2: Les 4 ambitions et sous-ambitions principales qui guident la vision stratégique du plan d'action stratégique de la vision côtière.	23
Figure 4-3: Représentation schématique des actions progressives en fonction de l'élévation du niveau de la mer.	23

Figure 4-4 : Connexion de l'alternative "Vers le large" avec la France (en haut) et les Pays-Bas (en bas)	25
Figure 4-5 : Le cordon au niveau du littoral "Sur place" : à gauche : Le cordon au niveau du littoral "Sur place" - les mesures s'adaptent à l'espace disponible aujourd'hui ; à droite : Le cordon au niveau du littoral "Vers le large" - le littoral se déplace vers le large, créant plus d'espace pour les mesures de protection côtière.	26
Figure 4-6 : Principe d'intégration des mesures dans le cordon de protection côtière. A gauche : Représentation de la plage sèche dans l'alternative 'Vers le large' pour les solutions de type dune, hybride et digue ; Droite : Représentation de la plage sèche dans l'alternative 'Sur place' pour les solutions de type hybride et digue.	27
Figure 4-7 : Désignation des zones côtières avec remblai et/ou élargissement de la plage, dans le but de maintenir (au moins) le trait de côte, à +1m d'élévation du niveau de la mer.	28
Figure 4-8 : Indication des zones côtières où des mesures de réduction de l'érosion (telles que des épis) devraient être mises en place : flèches jaunes pour l'alternative "sur place" ; flèches violettes pour l'alternative "vers le large" (pour une élévation du niveau de la mer de +3 m). Les lignes rouges indiquent les endroits où des épis sont présents dans l'état actuel. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)	28
Figure 4-9 : Principes de construction d'un massif dunaire sûr, avec un potentiel de croissance naturelle des dunes.	29
Figure 4-10 : La zone de protection du littoral : Diverses possibilités de remplissage du cordon de protection du littoral, en combinaison avec d'autres utilisations.	30
Figure 4-11 : Alternative "sur place" : le littoral est conservé dans sa position actuelle.	30
Figure 4-12 : Désignation des mesures de digue/digue/hybride et des zones de plage dans les variantes de digue/digue/hybride de l'alternative "sur place" à +3m d'élévation du niveau de la mer.	32
Figure 4-13 : Principe d'élévation progressive des dunes et de la plage au niveau des zones dunaires pour l'alternative "sur place". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par « Bestaand HW ».	33
Figure 4-14 : Principe d'élévation progressive des berges et de la plage dans les stations balnéaires pour l'alternative « sur place ». La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par « Bestaand HW ».	34
Figure 4-15 : Alternative "vers le large" : le trait de côte se déplace vers le large.	36
Figure 4-16 : Représentation de la largeur/espace de la plage sèche dans la situation actuelle (à gauche) et de l'espace potentiel de la nouvelle plage sèche pour l'alternative "Vers le large" (à droite).	36
Figure 4-17 : Principes de conception d'un littoral plus stable. Le déplacement vers le large se fait toujours par zone de plage, c'est-à-dire entre les ports.	37
Figure 4-18 : Marquage des mesures de digues/dunes/hybrides et des zones de plage dans les variantes digues/dunes/hybrides de l'alternative 'Vers le large' à +3m d'élévation du niveau de la mer.	38
Figure 4-19 : Principe de l'élévation progressive des dunes et de la création d'une plage sèche plus large au niveau des zones dunaires pour l'alternative " Vers le large - en une fois". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.	39
Figure 4-20 : Principe de rehaussement progressif de la digue et de création d'une plage sèche plus large à proximité des stations balnéaires pour l'alternative " Vers le large - en une fois ". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.	39
Figure 4-21 : Principe de l'élévation progressive des dunes et de la création d'une plage sèche plus large au niveau des zones dunaires pour l'alternative " Vers le large - par étapes ". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.	41
Figure 4-22 : Principe de l'élévation progressive de la digue et de la création d'une plage sèche plus large dans les stations balnéaires pour l'alternative "Vers le large - par étapes : différents points de bascule par section côtière". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.	42

Figure 4-23 : La carte ci-dessus montre pour les stations balnéaires avec une digue de mer - à long terme - jusqu'à quand et où nous pouvons nous contenter d'un mur anti-tempête (multifonctionnel) avec une hauteur maximale de 1,2 m et ce en combinaison avec le rechargement des plages. Ces mesures constituent la première étape de la feuille de route "Vers le large – par étapes".	43
Figure 4-24 : Les feuilles de route pour une élévation du niveau de la mer de +1m, +2m et +3m pour les alternatives 'Sur place' (à gauche), 'Vers le large - par étapes' (au centre) et 'Vers le large - en une fois' (à droite) en utilisant quelques exemples de conception de mesures de protection côtière dans une station balnéaire. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d).	45
Figure 5-1 : Tracé de côte initial (vert) et final (après 5 ans, jaune) pour la transition simulée à la frontière française, en raison de l'alternative 'Vers le large'. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) et sans ajustement du trait de côte du côté français.	54
Figure 5-2 : Erosion-déposition à la frontière franco-belge à +3m d'élévation du niveau de la mer. Au-dessus : situation de référence (sans le plan stratégique Vision côtière). Au-dessous : alternative 'Vers le large – en une fois. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).	55
Figure 5-3 : Situation de référence (sans Vision côtière) : dépôt d'érosion à la frontière entre les Pays-Bas et la Belgique à une élévation du niveau de la mer de +3m. Ci-dessus : situation de référence (sans Vision Côtière). Ci-dessous : alternative 'Vers le large – en une fois' (incluant l'adaptation des épis du côté flamand). (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).	56
Figure 7-1 : Localisation des sites Natura 2000 à la frontière belgo-néerlandaise	61
Figure 7-2 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de la frontière franco-belge	62
Figure 8-1 : Délimitation des eaux côtières françaises de la mer du Nord auxquelles s'applique la directive-cadre sur l'eau (Source : https://atlas-dce.ifremer.fr)	66
Figure 8-2 : Délimitation des eaux côtières néerlandaises de la mer du Nord auxquelles s'applique la directive-cadre sur l'eau (Source : https://www.defensie.nl/onderwerpen/hydrografie/maritieme-zones-en-zee grenzen/nederlandse-grenzen-op-de-noordzee)	66



Introduction

1 Introduction

Le 16 décembre 2022, le gouvernement flamand a décidé d'élaborer un plan stratégique flamand intitulé "Kustvisie", la Vision côtière.

L'objectif principal du plan est de garantir une côte sûre même après 2050, avec une protection continue contre les tempêtes, même à +1m, +2m et +3m d'élévation du niveau de la mer, tout en recherchant autant d'opportunités que possible avec toutes les autres fonctions de la bande côtière et de son arrière-pays. En outre, le plan politique comprend également un plan d'action à court terme pour la période 2025-2034 avec des mesures concrètes à prendre d'ici là.

Afin d'identifier les effets potentiels du plan sur les personnes et l'environnement, une procédure d'évaluation de l'impact environnemental du plan (EIE du plan) sera lancée. Celle-ci examinera également, dans le cadre de la convention d'Espoo, les effets transfrontaliers.

Le plan stratégique de Kustvisie ne contient pas de plans détaillés ou de plans de conception pour l'ensemble de la côte, pour les municipalités côtières individuelles ou pour des zones spécifiques le long de la côte. Les mesures proposées sont indicatives et ne donnent pas une image définitive de ce à quoi elles ressembleront à l'avenir. Le plan stratégique de Kustvisie délimite une zone, appelée cordon de protection côtière, à l'intérieur de laquelle les mesures de protection côtière nécessaires peuvent être prises jusqu'à une élévation du niveau de la mer de +3 m, à la fois dans les zones de plage et dans les ports.

La procédure pour le plan stratégique (et l'EIE du plan) est la "procédure générique". Elle consiste en une "notification", en particulier une description du plan proposé et une proposition concernant la manière dont l'étude environnementale sera réalisée. Cette notification peut être examinée en même temps que la note de recherche. La note de recherche précise le contenu du plan stratégique et la manière dont l'analyse des coûts et bénéfices sociaux (ACS) et la recherche intégrée seront menées.

Pendant la période du 2 mai au 2 juillet 2023, la notification et la note d'étude ont fait l'objet d'une consultation publique dans les communes de la zone d'étude. La notification et la note d'étude ont également été soumises pour avis à la France, aux Pays-Bas et aux autorités fédérales compétentes. Tout le monde a ainsi eu l'occasion de faire part de ses commentaires.

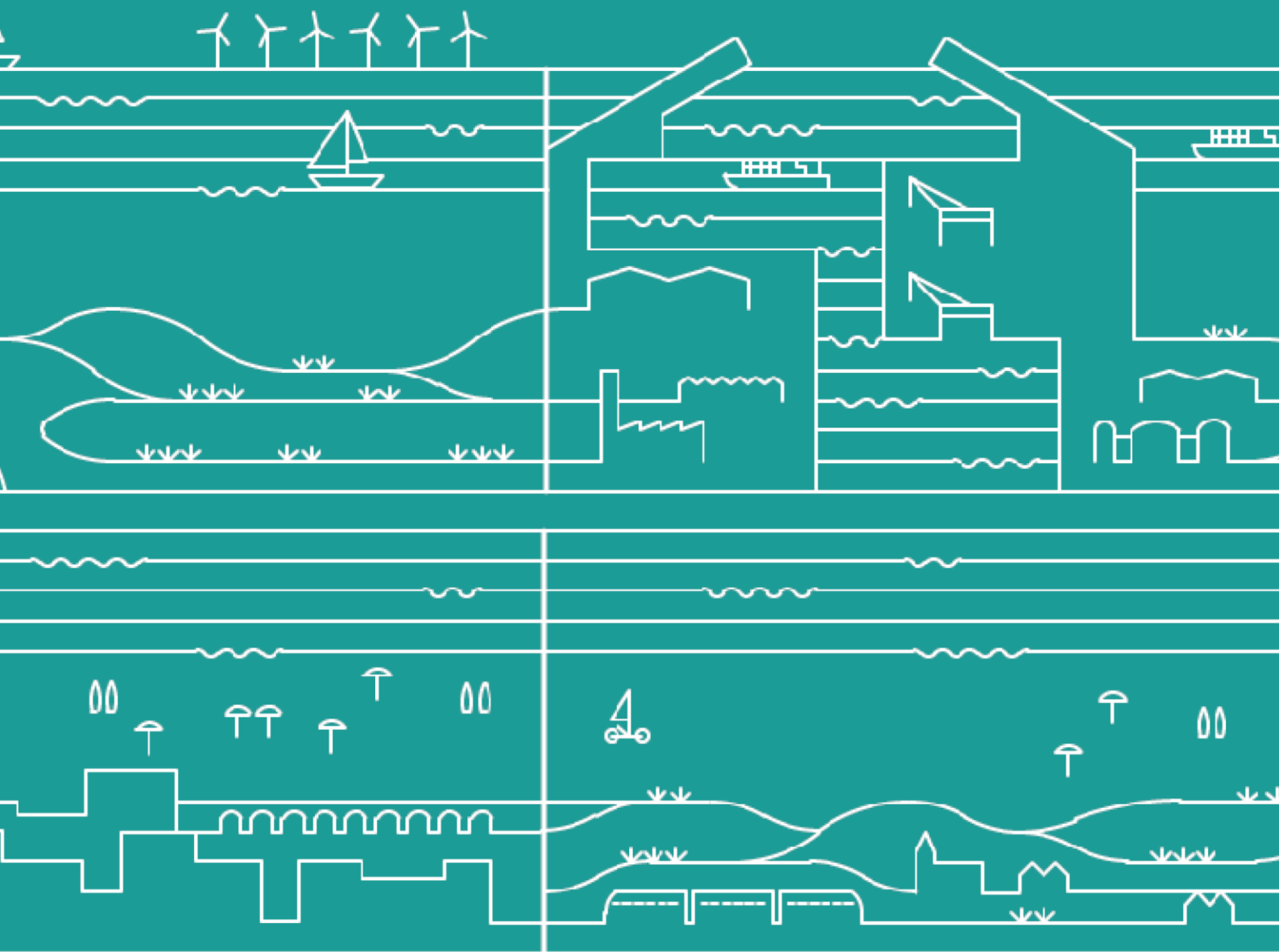
Ensuite, l'élaboration du plan MER selon les directives de l'équipe Omgevingseffecten (flamande), l'élaboration du SCBA, la recherche intégrée et l'élaboration du plan de politique stratégique Kustvisie (accompagné d'un plan d'action à court terme) ont commencé. Tous ces éléments sont maintenant soumis à l'examen du public, et des conseils sont à nouveau demandés à la France, aux Pays-Bas et aux autorités fédérales compétentes. L'intégralité du plan stratégique de Kustvisie est disponible en français et en néerlandais à l'adresse suivante : www.kustvisie.be.

Après adaptation en fonction des objections et des commentaires formulés lors de l'enquête publique, le plan EIE est approuvé par l'équipe chargée des effets sur l'environnement et, par la suite, par le gouvernement flamand, qui en fait le plan de politique stratégique.

Vous trouverez ici une version condensée du résumé non technique de ce plan EIE, qui met l'accent sur les impacts transfrontaliers. Le deuxième chapitre présente le cadre politique des pays voisins en matière de protection côtière. Le chapitre 3 décrit brièvement la méthodologie de l'évaluation environnementale. Le chapitre 4 comprend la présentation du plan stratégique de Kustvisie, qui décrit les alternatives jugées raisonnables. Comme les effets des alternatives jugées raisonnables dans les ports n'affecteront pas le territoire de la France et des Pays-Bas, seules les alternatives jugées raisonnables et les effets associés dans les zones de plage sont discutés ici. Pour une description détaillée des alternatives jugées raisonnables et des effets environnementaux au niveau des ports, veuillez vous référer au plan d'orientation stratégique et aux annexes, le résumé non technique de l'EIE et l'EIE à proprement dit. Le chapitre 5 développe les impacts environnementaux au niveau des plages, suivis par les résultats de l'évaluation et du test appropriés par rapport à la directive-cadre sur l'eau dans le contexte transfrontalier.

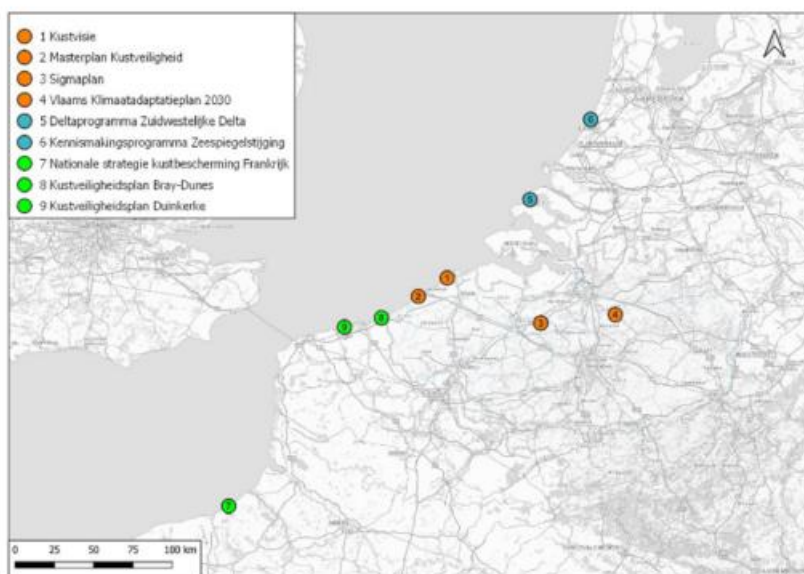
Dans une prochaine étape, une enquête publique sera organisée, donnant à chacun l'occasion de faire des commentaires ou des suggestions sur le projet de plan EIE. En raison d'éventuels effets transfrontaliers, les pays voisins, les parties contractantes et/ou les régions concernées seront également consultés.

Dans une dernière étape, le plan final du EIE sera élaboré et vérifié par l'équipe chargée de l'impact sur l'environnement. Celle-ci prendra en compte les commentaires et les avis émis lors de l'enquête publique et vérifiera si le RIE répond aux exigences de fond des lignes directrices et de la méthodologie de la notification.



Cadre politique des pays voisins

2 Cadre politique des pays voisins



Vue d'ensemble des plans existants en relation avec Kustvisie

Pays-Bas

À la frontière avec les Pays-Bas, notre protection côtière est liée au delta du sud-ouest. Il s'agit de l'un des neuf sous-programmes qui composent le programme Delta dirigé par le commissaire néerlandais chargé du Delta. Dans une certaine mesure, ce programme peut être comparé au plan directeur de sécurité côtière mis en œuvre en Flandre, qui vise à protéger notre pays contre l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2050.

Parallèlement, les Pays-Bas ont également entamé en 2019 un exercice qui, à l'instar du projet de recherche en cocréation Kustvisie, se projette plus loin dans l'avenir. Le programme de connaissances sur l'élévation du niveau de la mer du Rijkswaterstaat examine notamment comment le programme Delta actuel peut être étendu et comment les choses devraient être mises en œuvre à long terme. Le 9 novembre 2023, les résultats intermédiaires de ce programme ont été annoncés. Ceux-ci montrent qu'en cas d'élévation du niveau de la mer de 3 m, le littoral néerlandais actuel et les défenses le long des fleuves peuvent continuer à protéger l'arrière-pays à condition que les renforcements nécessaires soient effectués, bien que cela représente un défi technique majeur.

Au sein de la Commission flamande-néerlandaise de l'Escaut, la Flandre et les Pays-Bas collaborent pour assurer la durabilité et la vitalité de l'estuaire de l'Escaut. L'estuaire de l'Escaut est à la fois un centre économique important et une zone naturelle de grande valeur. Il est donc indispensable pour les régions environnantes. C'est pourquoi ils travaillent ensemble à une protection maximale contre les inondations, tant en mer qu'en amont, à une accessibilité optimale des ports de l'Escaut, à un écosystème sain, dynamique et naturel, et ce en collaboration avec toutes les parties prenantes.

À l'embouchure de l'Escaut occidental se trouve la zone de Het Zwin, une réserve naturelle protégée menacée par l'ensablement. Elle a été agrandie entre 2016 et 2019 de 120 hectares de nature, dont 110 hectares en Belgique et 10 hectares aux Pays-Bas. En outre, une nouvelle digue circulaire de +/-4 km a été construite.

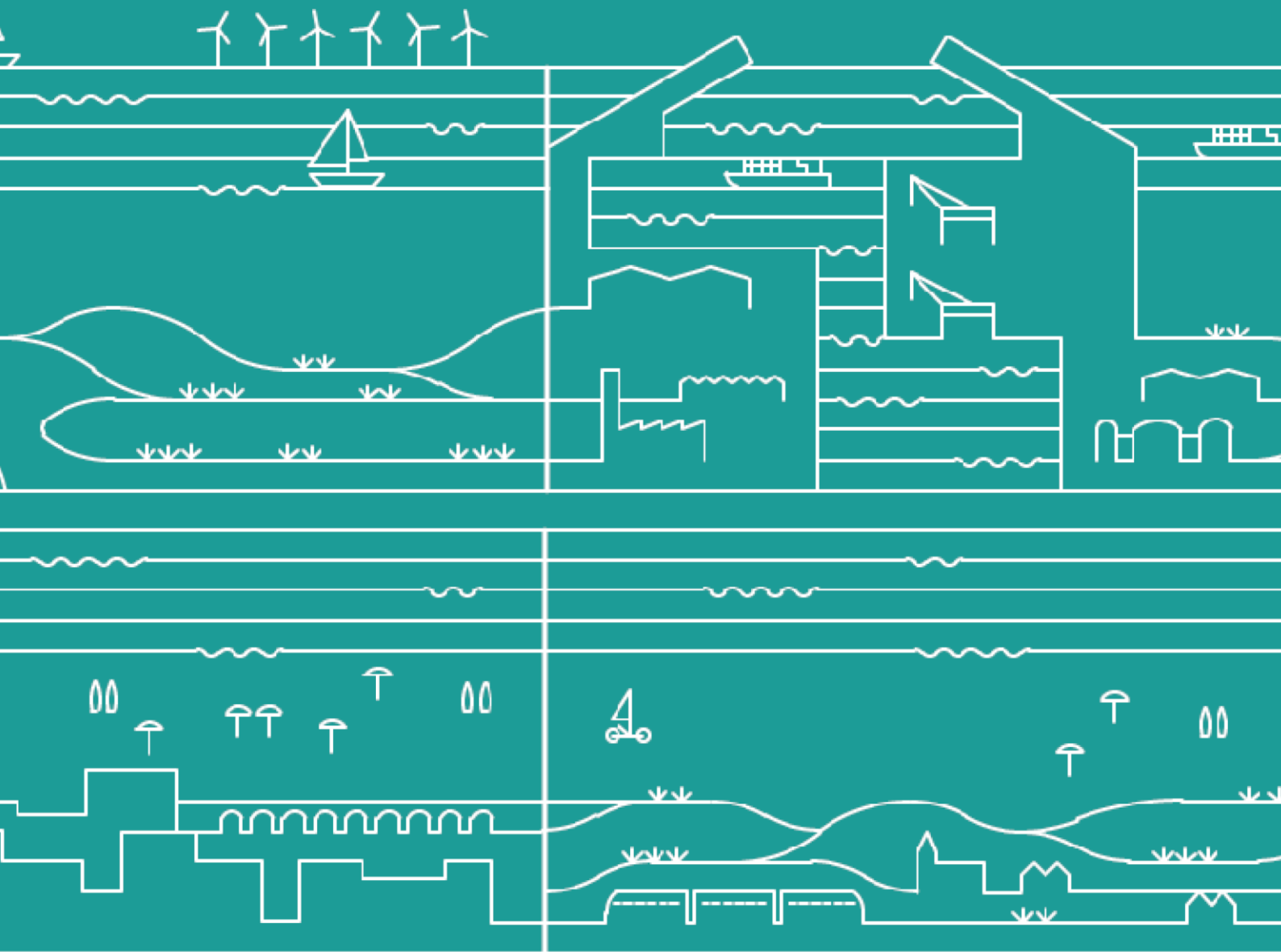
Comme il s'agit d'une réserve naturelle transfrontalière, la gestion et le suivi de cette zone impliquent une coopération entre la Flandre (plusieurs organisations gouvernementales flamandes : l'Agence des services maritimes et de la côte (MDK), l'Agence pour la nature et les forêts (ANB) et l'Agence flamande pour l'environnement (VMM) du gouvernement flamand et le Polder de la côte est) et les Pays-Bas (Province de Zélande, l'office de l'eau Scheldestromen (en rapport avec la sécurité des digues), la fondation Het Zeeuwse Landschap (gestion de la partie néerlandaise du Zwin), la municipalité de Sluis et le Département des voies navigables et des travaux publics).

France

À la frontière avec la France, la protection du littoral est un peu plus divisée entre différentes agences : Une stratégie nationale pour la protection du littoral est en place depuis 2012, ainsi qu'un programme d'action visant à améliorer la connaissance du système côtier et à développer la gestion du littoral.

Par ailleurs, un schéma départemental de sécurité du littoral pour Dunkerque et Bray-Dunes, approuvé en 2022, a également été adopté, ces deux communes littorales étant sujettes aux submersions marines. Ce plan vise à réglementer l'urbanisation dans les zones inondables afin de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes et des biens, et définit des mesures de prévention, de protection ou de conservation.

Même au niveau municipal (Dunkerque), la protection côtière est abordée et la population en est informée. Des collègues français ont indiqué qu'ils se préparaient à lancer un projet de recherche similaire à Kustvisie à partir de 2024 pour la côte entre Calais et la frontière belge.



Méthodologie de l'évaluation environnementale

3 Méthodologie de l'évaluation environnementale

3.1 Introduction

Le plan EIE (EIE incl. évaluation passive, test par rapport à la directive cadre sur l'eau, test par rapport à la directive cadre sur la stratégie maritime, etc.) concerne l'étude des effets pertinents du plan stratégique Kustvisie sur l'environnement et ses environs. Plus précisément, il s'agit des effets sur l'eau, le sol, la biodiversité, le paysage, les personnes, la sécurité,.... Le plan d'EIE s'écarte de l'approche disciplinaire classique de l'EIE. Les effets sur l'environnement sont examinés en fonction des thèmes liés aux ambitions " Protectrice ", " Orientée vers l'avenir " et " Attractive " du Cadre d'Ambitions dans le cadre du plan stratégique Kustvisie.

Dans le cadre de l'EIE du plan, l'impact des différentes alternatives jugées raisonnables est évalué sur la base d'un certain nombre d'effets distinctifs qui sont suffisamment différenciés et qui visent à faire un choix pour une alternative préférée sur la base d'une évaluation de l'impact environnemental.

L'étude d'impact sur l'environnement a été réalisée selon un scénario d'élévation du niveau de la mer (+1m, +2m, +3m d'élévation du niveau de la mer).

3.2 Délimitation de la zone d'étude

La **zone d'étude** est la zone à l'intérieur de laquelle les effets du plan peuvent être attendus et comprend à la fois la zone du plan et la zone d'impact.

La **zone de planification s'étend** de la frontière avec la France à la frontière avec les Pays-Bas. Des consultations régulières sont organisées avec les pays voisins afin de les relier à leur littoral. Dans le sens nord-sud, la zone de planification s'étend sur une partie de la mer du Nord et sur l'ensemble de la zone côtière.

La **zone d'impact** dépend de l'élévation du niveau de la mer (+1 mètre, +2 mètres ou +3 mètres). Elle comprend une partie de la mer du Nord, la zone côtière et l'arrière-pays. La zone d'impact s'étend à l'intérieur des terres jusqu'à la zone à laquelle s'étendront les effets des mesures de protection côtière, y compris la protection contre la salinisation. Pour les ports, la zone d'impact comprend le port lui-même et la zone environnante.

3.3 Description des situations de référence et des scénarios de développement de la zone d'étude

Situation de référence - 2030 et les 3 scénarios d'élévation du niveau de la mer

La **situation de référence** est l'état de l'environnement en l'absence de plan ou de projet. Elle constitue la base de l'étude et sert de point de comparaison pour les alternatives dans l'EIE. Lors de la détermination de la situation de référence, on tient compte des développements spontanés ou naturels, d'une part, et des développements contrôlés d'autre part.

Dans le cadre de Kustvisie, seuls les **développements autonomes** de l'élévation du niveau de la mer (+1m, +2m, +3m) et les effets directs de cette élévation du niveau de la mer sont inclus. Il s'agit notamment du risque d'inondation, de la salinisation et de l'impact sur la nature. Les autres effets à long terme du changement climatique, tels que le changement de température, les régimes de chaleur, les régimes de précipitations et les évolutions démographiques, ne sont pas pris en compte en raison des grandes incertitudes.

Le projet est complexe en raison de sa grande échelle (toute la côte) et de son horizon temporel lointain (lié à différents scénarios d'élévation du niveau de la mer). Actuellement, toutes les données nécessaires ne sont pas disponibles pour les projections affectant la sécurité côtière et l'utilisation des terres. Il a donc été choisi de prendre la politique 2030 existante et les plans sectoriels comme base pour les **développements guidés**. Pour la sécurité côtière, le plan directeur de sécurité côtière mis en œuvre est pris comme base. Pour l'utilisation de l'espace et les fonctions, tous les plans et projets pertinents déjà connus jusqu'en 2030 qui ont un impact significatif sur le système côtier sont considérés comme des politiques établies.

La situation de référence 2030 est prise comme base de comparaison pour presque tous les critères d'évaluation. Les critères liés à l'hydromorphologie, aux inondations et à la salinisation font exception. Ici, les situations de référence liées aux scénarios d'élévation du niveau de la mer (+1m, +2m et +3m d'élévation du niveau de la mer) sont évaluées. Pour ces critères, ces situations futures peuvent être modélisées, ce qui permet une prévision plus réaliste des effets de l'élévation du niveau de la mer. Pour tous les autres critères liés aux valeurs naturelles, aux utilisateurs sur terre et en mer, etc., les scénarios d'élévation du niveau de la mer de +1m, +2m et +3m ne peuvent pas être prédits de manière réaliste et la situation de 2030 est considérée comme la situation de référence.

Le fait que pour certains critères une évaluation soit faite par rapport aux situations de référence liées aux scénarios d'élévation du niveau de la mer (+1m, +2m et +3m d'élévation du niveau de la mer) n'empêche pas de comparer les alternatives jugées raisonnables aux futurs littoraux. Ainsi, l'évaluation dans cette phase stratégique se concentre sur l'importance distinctive des alternatives jugées raisonnables en tant que fonction de la protection côtière.

Zéro alternative +1m, +2m, +3m d'élévation du niveau de la mer

L'alternative zéro correspond à la situation des trois scénarios d'élévation du niveau de la mer si aucun plan n'était mis en œuvre et montre donc quels seraient les effets si rien n'était fait.

À bien des égards, l'alternative nulle ne répond pas aux objectifs et au cadre d'ambitions du plan stratégique de Kustvisie et n'est donc pas considérée comme une alternative raisonnable. Cependant, l'alternative nulle donne un aperçu de l'immensité de la zone d'impact et des dommages et pertes en cas d'élévation du niveau de la mer. L'alternative nulle justifie donc également l'utilité et la nécessité de poursuivre l'engagement en faveur de la défense côtière et du plan stratégique de la politique de Kustvisie.

3.4 Évaluation des incidences sur l'environnement

La délimitation correcte des groupes d'impact sur l'environnement est un élément important du processus d'évaluation des incidences sur l'environnement. Le cadrage vise à ne sélectionner que les groupes d'incidences sur l'environnement à étudier plus en détail dans l'évaluation des incidences sur l'environnement, qui sont soit réellement importants (distincts sur le plan spatial), soit pertinents (significatifs). Les effets mineurs et temporaires (par exemple pendant la phase de construction) ou les effets facilement atténués ne sont pas pris en compte dans cette phase stratégique de l'étude.

Le niveau de détail des informations disponibles au niveau stratégique étant beaucoup plus limité qu'au niveau du projet, un certain nombre de groupes d'impact peuvent être classés comme "hors champ" dans cette phase. Cela signifie qu'ils ne seront pas étudiés plus en détail dans cette phase stratégique du projet. Cependant, ils seront inclus plus tard dans le processus, une fois que le travail sera effectué au niveau du projet. Ce sera notamment le cas pour un certain nombre de groupes d'effets (temporaires) pendant la phase de construction (par exemple, nuisances dues à la poussière, nuisances sonores, déviations temporaires, nuisances dues aux vibrations, etc.)

Pour une description plus détaillée des effets d'inclusion et d'exclusion, veuillez-vous référer à la notification, qui peut toujours être consultée à l'adresse suivante : www.kustvisie.be.

3.5 Méthodologie de l'évaluation environnementale

Le cadre d'évaluation se compose des critères d'évaluation pour chaque ambition/thème et d'un cadre d'évaluation ou d'importance associé. L'évaluation de l'impact dans le cadre de cette phase stratégique a été réalisée en grande partie de manière qualitative, sur la base d'un jugement d'expert. Dans la mesure du possible, l'impact a été estimé sur la base de données quantitatives sous-jacentes (provenant des différentes sous-études de l'étude intégrée) afin d'étayer davantage le jugement des experts.

Une échelle de notation de -3 à +3 a été utilisée pour évaluer l'ampleur des impacts. Le cadre d'évaluation de l'importance associé tient compte de la gravité et de l'ampleur de l'effet, d'une part, et de la vulnérabilité et des possibilités de la zone environnante, d'autre part.

Un cadre d'évaluation spécifique a été développé pour les plages et les ports, car il s'agit de deux types d'environnement très différents. Les cadres d'évaluation pour tous les critères d'évaluation sont décrits en détail dans le plan EIE lui-même, qui est accessible à l'adresse www.kustvisie.be.

Spécifiquement pour les zones de plage, l'évaluation de tous les critères est faite par zone côtière : côte Ouest, côte centrale Ouest, côte centrale Est et côte Est. Une évaluation est toujours effectuée pour les deux alternatives "Sur place" et "Vers le large", où pour "Vers le large" deux variantes de mise en œuvre sont étudiées "Par étapes" et "En une fois". Les effets sont également évalués dans chaque cas pour une élévation du niveau de la mer de +1m, +2m et +3m.

En outre, une évaluation est faite pour chacune des alternatives pour les trois variantes : dune, hybride et digue. En raison de la présence importante de zones de dunes naturelles sur la côte Ouest et de l'espace disponible, une digue ne sera jamais prévue sur la côte Ouest. Au niveau des villes balnéaires, seul un hybride ou une dune est prévu. Ainsi, dans les tableaux de conclusion, l'alternative 'digue' dans la zone de la côte Ouest n'est pas étudiée. Cependant, cela ne signifie pas qu'il n'y a pas d'effets positifs ou négatifs dans cette zone. Cela signifie que l'alternative dune ou l'alternative hybride devrait être considérée pour les effets dans cette zone de la côte Ouest.

Il décrit et évalue également les effets transfrontaliers.

3.6 Toutes sortes de clés supplémentaires

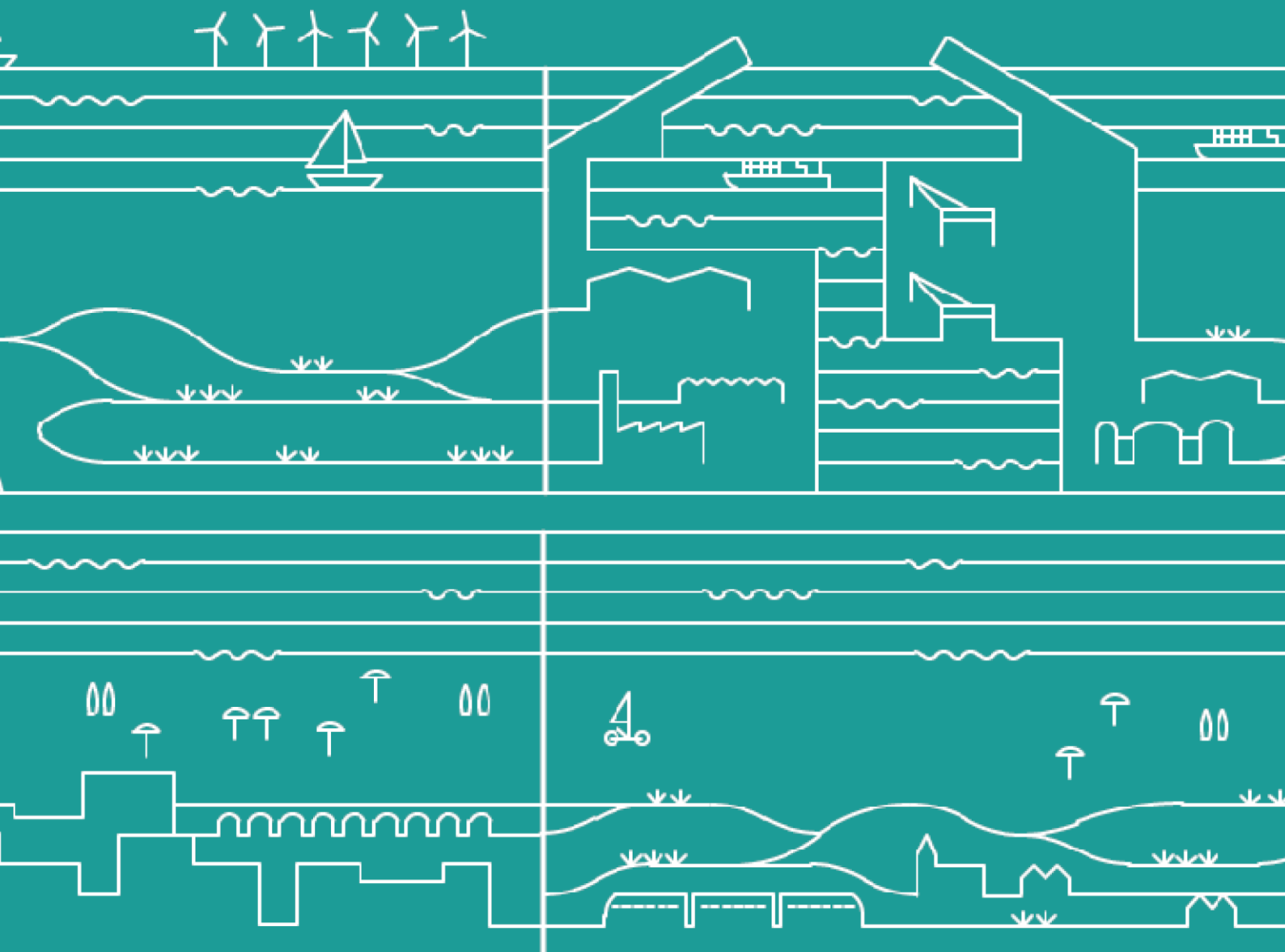
Outre la description et l'évaluation des critères d'évaluation, une série d'essais requis par la législation applicable sont également réalisés dans le cadre de l'EIE du plan. Ces tests sont les suivants

- Évaluation appropriée ;
- Évaluation au regard de la directive-cadre sur l'eau (DCE) ;
- Évaluation par rapport au bon état écologique et aux objectifs environnementaux de la directive-cadre "Stratégie pour le milieu marin" (DCSMM) ;
- Test contre le décret sur les espèces ;
- Test de l'obligation de diligence pour le patrimoine immobilier.

Pour une description complète de ces tests, veuillez-vous référer à l'EIE du plan.

Le plan EIE prend également en compte

- Effets cumulatifs ;
- Effets transfrontaliers ;
- Lacunes dans les connaissances ;
- Mesures d'atténuation, recommandations et suivi.



Présentation plan stratégique *Vision côtière*

4 Présentation plan stratégique Kustvisie

4.1 Contenu du plan stratégique de la Flandre : Kustvisie

Le plan d'action stratégique de Kustvisie se compose d'une part d'une vision stratégique à long terme et d'autre part d'un plan d'action à court terme.

L'objectif central du plan est de garantir une côte sûre avec une protection permanente contre les tempêtes même à +1m, +2m et +3m d'élévation du niveau de la mer, tout en recherchant autant d'opportunités que possible avec toutes les autres fonctions du cordon côtier et de son arrière-pays. À cette fin, **un futur trait de côte et l'espace associé seront** délimités, un **cordon de protection côtière**. Des mesures de protection seront prises à l'avenir à l'intérieur de ce cordon. Ces mesures de protection seront décrites dans des **feuilles de route stratégiques** par zone de plage, par port côtier et pour l'ensemble de la côte. Chaque feuille de route précise les décisions à prendre et le moment où elles doivent l'être.

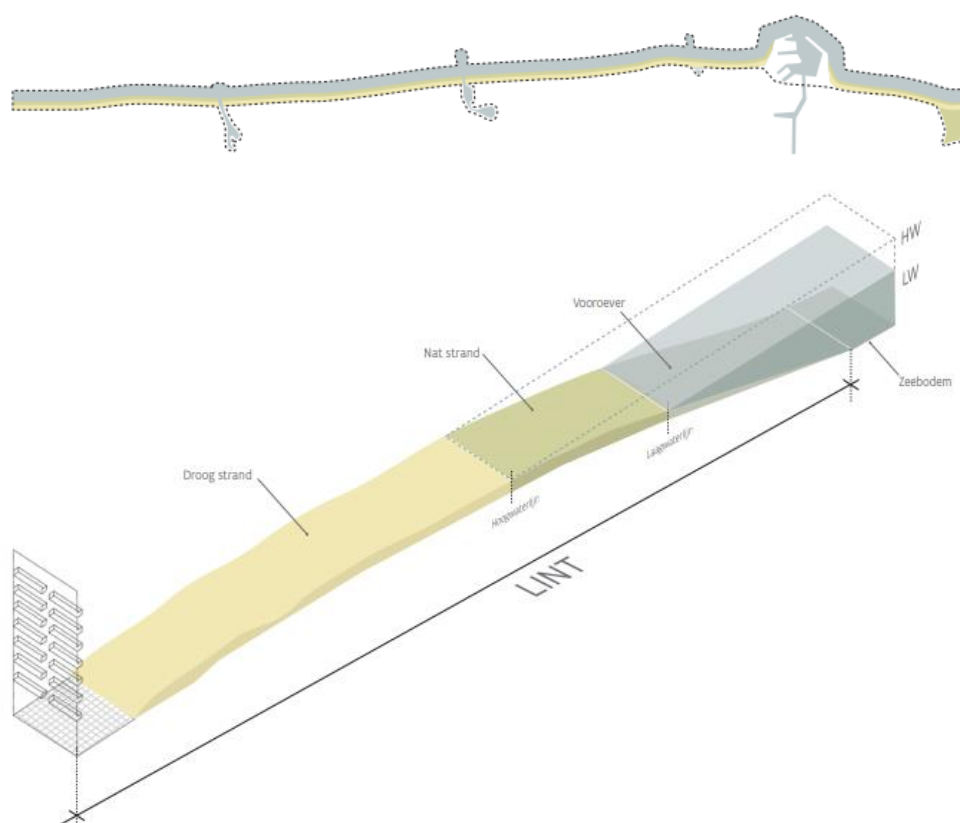


Figure 4-1 : Représentation schématique du système côtier et du cordon de protection côtière. En bas : coupe transversale perpendiculaire à la côte. en haut : vue en plan sur l'ensemble de la côte.

L'alternative avec le cordon de protection côtière et avec les feuilles de route stratégiques pour les différentes zones de plage et les ports côtiers qui répond le mieux aux objectifs du Cadre d'Ambitions (cf. Figure 4-2 Figure 4-2 et la note de recherche (Consortium Hoogtjij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)) sera présentée comme l'alternative privilégiée. Cette

alternative privilégiée, ainsi que ces objectifs, formeront la **vision stratégique** à long terme du plan d'action stratégique de la Vision côtière. En d'autres termes, l'alternative privilégiée, outre la protection contre les tempêtes et l'élévation du niveau de la mer, offrira également un maximum d'opportunités pour une côte attrayante et tournée vers l'avenir. En outre, elle est également "réalisable".



Figure 4-2 : Les 4 ambitions et sous-ambitions principales qui guident la vision stratégique du plan d'action stratégique de la vision côtière.

Une **feuille de route**, qui fait partie de la vision stratégique mentionnée ci-dessus, indique quelles décisions (étapes) sont nécessaires et quand certaines mesures devront être mises en œuvre. Le plan d'action lui-même comprendra une alternative privilégiée, tenant compte des scénarios d'élévation du niveau de la mer de +1, +2 et +3 m. Il existe donc des points de bascule où les décisions et les actions qui en découlent doivent être prises. En d'autres termes, il existe des points de bascule où des décisions et des actions conséquentes sont nécessaires pour passer au scénario suivant d'élévation du niveau de la mer. Une **feuille de route** décrit donc les étapes au niveau stratégique : points de bascule et moments de décision.

Les feuilles de route stratégiques laissent également aux générations futures une certaine liberté de choix. La feuille de route peut être affinée à l'avenir, ou de nouvelles connaissances peuvent être intégrées. Après tout, on ne sait pas exactement à quelle vitesse le niveau des mers augmentera dans les décennies et les siècles à venir, ni quelles seront les évolutions sociales au cours de cette période.

Par conséquent, le plan d'action à court terme ne couvrira que les dix premières années. Un plan d'action ultérieur sera établi tous les dix ans. À ce moment-là, la vision stratégique à long terme pourra également être adaptée si nécessaire. **Le premier plan d'action 2025-2034** indiquera les actions nécessaires à court terme et les concrétisera.

Le plan d'action stratégique de la Kustvisie indiquera également comment la mise en œuvre de ces actions sera dirigée et contrôlée.

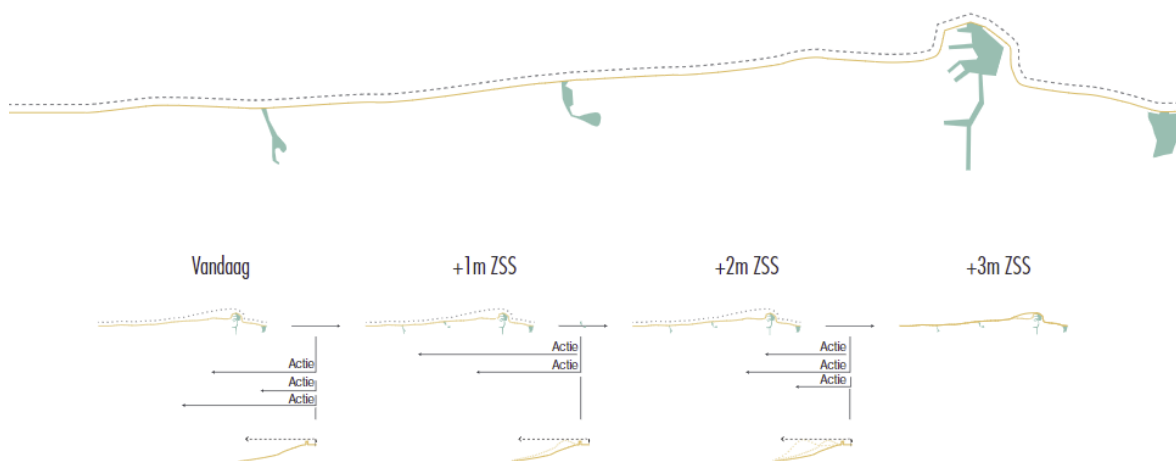


Figure 4-3 : Représentation schématique des actions progressives en fonction de l'élévation du niveau de la mer.

4.2 Principe des alternatives intégrées

Conception intégrée des alternatives

L'ingénierie structurelle et l'étude hydromorphologique permettent de déterminer l'espace minimum nécessaire à la protection côtière pour répondre aux exigences de sécurité. Dans le cadre de l'étude de conception spatiale, cette conception est intégrée dans l'espace actuellement disponible. Le cas échéant, cette conception est optimisée et liée à d'éventuelles opportunités (écologiques) (liées aux services écosystémiques). De cette manière, nous pouvons développer et/ou renforcer un écosystème côtier robuste. Les opportunités socio-économiques ont également été prises en compte et intégrées dans l'espace envisagé des alternatives jugées raisonnables. Ces différentes opportunités ont été validées et complétées par d'éventuels intérêts sociétaux supplémentaires. Cela a été fait au cours d'ateliers avec les parties prenantes pendant le processus de co-création (recherche). La trajectoire de co-création (recherche) s'est déroulée de novembre 2021 à mars 2023. En collaboration avec des représentants de 90 organisations, de nombreuses alternatives possibles pour protéger notre côte ont été étudiées. Pour plus de détails sur les différentes études et la trajectoire de co-création (recherche), veuillez-vous référer à la note de recherche. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a).

Intégration des ports et des plages

Afin d'obtenir un cordon protecteur contigu, les rivages des zones de plage doivent se raccorder naturellement et sans discontinuité aux ports et aux estuaires portuaires.

Le lien entre les plages et les ports est principalement déterminé par les brises lames présents à l'embouchure du port. Ces digues protègent les zones portuaires et le bassin portuaire des vagues. Dans le même temps, elles garantissent également que les plages voisines peuvent être reliées à des infrastructures en dur afin de retenir le sable sur les plages et de limiter l'envasement du chenal. La nécessité de s'adapter aux digues portuaires découle, d'une part, du choix de l'alternative et du chemin qui y mène (la feuille de route) pour les zones de plage environnantes (à quelle distance de la mer ?). D'autre part, le choix de l'alternative avec la stratégie de protection et la feuille de route correspondantes pour le port (port ouvert, barrage anti-tempête ou écluse) a également une influence sur ce point. Si une écluse est choisie à l'entrée du port, les digues du port doivent être rehaussées comme dans les autres stratégies de protection afin de maintenir le même niveau de sécurité et les mêmes conditions opérationnelles dans le port. Mais il existe une raison supplémentaire de rehausser les digues, qui est d'ordre nautique : le rehaussement des digues portuaires peut entraîner l'arrêt des navires avant l'entrée dans l'écluse.

En outre, la digue dans les zones de plage (digue ou dunes) devrait également se connecter au contour de la digue du port, créant ainsi un cordon de protection connecté. Les possibilités d'intégration de ces digues varient d'une solution à l'autre. Elles dépendent de l'espace disponible dans lequel les mesures de protection côtière peuvent être mises en œuvre. Pour être clair, cette connexion est possible dans toutes les alternatives proposées pour les ports et les zones de plage. C'est pourquoi nous ne développerons pas cet aspect ci-dessous.

Ainsi, l'intégration de l'alternative zone de plage et de l'alternative portuaire est déterminée par la nécessité de modifier les brise-lames du point de vue de la zone de plage et du point de vue du port. Et ceci combiné à l'impact potentiel de ce choix sur l'alternative portuaire ou l'alternative de la zone de plage.

Enfin, le plan d'action stratégique de Kustvisie n'envisage pas d'extensions portuaires autres que celles qui sont nécessaires pour rendre l'alternative proposée fonctionnelle. De telles expansions pourraient bien se produire dans les décennies à venir pour des raisons économiques, afin d'augmenter les opérations portuaires, de reclasser les activités ou de compenser la perte de sites ailleurs. Il est évident que l'extension d'un port vers le large affectera les plages environnantes et provoquera une croissance du sable dans l'axe des brise-lames. Cela pourrait élargir les plages à l'est et à l'ouest des brise-lames et créer des zones d'érosion du fond marin près de l'embouchure du port et plus loin le long des plages.

Connexion aux frontières terrestres

Avec le plan stratégique de la vision côtière, la Belgique a quelques longueurs d'avance sur ses voisins. En effet, le plan stratégique de Kustvisie prévoit déjà l'espace nécessaire pour protéger la côte à l'avenir. Chacune des alternatives jugées raisonnables du plan stratégique de Kustvisie peut être reliée sans problème à la protection côtière des pays voisins. C'était l'un des points centraux de la conception et de l'étude intégrée des alternatives.

Près de la frontière avec la **France, il y a une** vaste zone de dunes tant du côté flamand que du côté français. Dans chacune des alternatives examinées dans le plan stratégique de la vision côtière, des solutions sableuses sont proposées à la frontière française, visant à élargir et à renforcer les plages et les dunes. La transition abrupte théorique, avec un ressaut du trait de côte à la frontière française, sera en réalité progressive et naturelle. En raison de la nature adaptative de la reconstitution du sable (qui augmente avec l'élévation du niveau de la mer) et de l'interaction avec les vagues et les courants, une transition graduelle sera créée.

Le lien avec la protection côtière aux **Pays-Bas** se fait au niveau du Zwin. Toutes les alternatives visent à préserver les valeurs naturelles du Zwin. Les digues autour du Zwin seront rehaussées en fonction de l'élévation du niveau de la mer. Ici aussi, la Belgique et les Pays-Bas se concerteront pour éviter les effets transfrontaliers.

En outre, la connexion avec les plages plus larges du Zoute (Knokke) nécessite un haut de plage surélevé et étendu juste à l'ouest du Zwin afin d'éviter une sédimentation accrue dans le chenal du Zwin. Ces modifications n'hypothèquent pas la connexion avec les Pays-Bas.



Figure 4-4 : Connexion de l'alternative "Vers le large" avec la France (en haut) et les Pays-Bas (en bas)

4.3 Alternatives jugées raisonnables zones de plage

Deux alternatives jugées raisonnables ont été examinées pour les zones de plage : "Sur place" et "**Vers le large**". La dénomination fait référence à l'emplacement du littoral et du cordon de protection côtière dans les alternatives : sur le site tel que nous le connaissons aujourd'hui ("Ter plaatse") ou plus en direction de du large ("Zeewaarts"). Dans les deux cas, le cordon de protection côtière s'étend de la promenade ou de la zone dunaire jusqu'à l'estran. Avec "Vers le large", le trait de côte se déplace vers le large, créant ainsi plus d'espace pour les mesures de protection côtière. La figure ci-dessous illustre ce concept pour les deux alternatives.

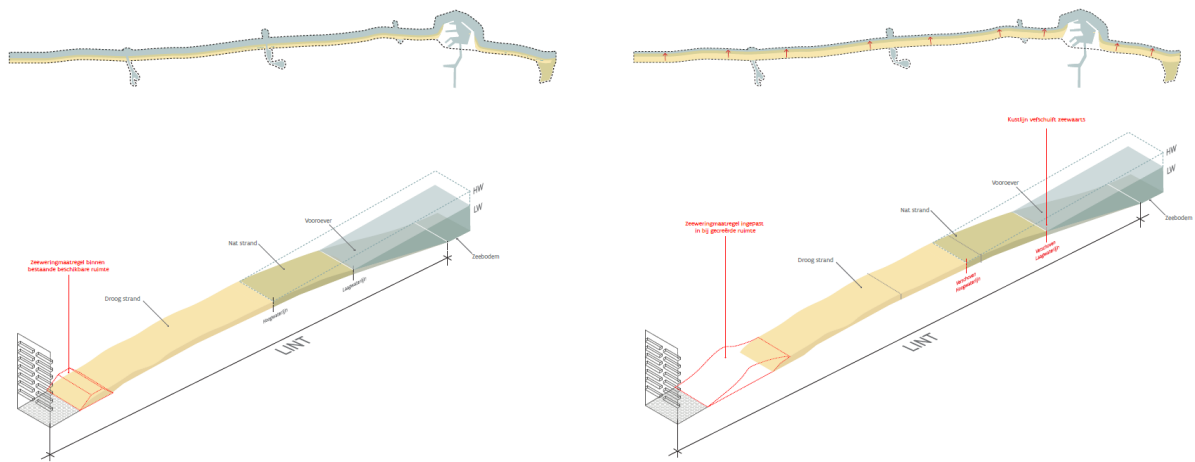


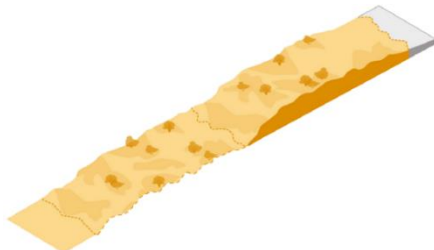
Figure 4-5 : Le cordon au niveau du littoral "Sur place" : à gauche : Le cordon au niveau du littoral "Sur place" - les mesures s'adaptent à l'espace disponible aujourd'hui ; à droite : Le cordon au niveau du littoral "Vers le large" - le littoral se déplace vers le large, créant plus d'espace pour les mesures de protection côtière.

4.3.1 Éléments constitutifs et dimensions du cordon pour les zones de plage

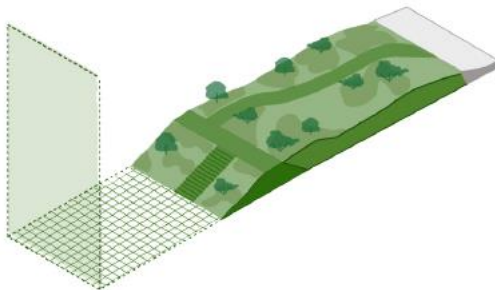
4.3.1.1 Les éléments constitutifs des zones de plage

Pour les **zones de plage**, nous distinguons **trois types de mesures de protection côtière : dures, douces ou hybrides**. Chacun de ces trois types de mesures fonctionne en combinaison avec l'avant-plage et l'estran.

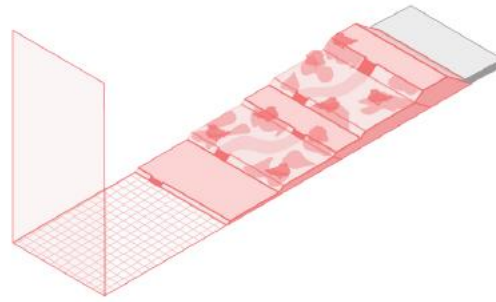
- Mesures douces : par exemple, dunes, remblayage des plages,... En créant de nouveaux cordons dunaires protecteurs ou en renforçant les dunes existantes, il est possible de former une digue entièrement en sable. Les nouveaux cordons dunaires sont les plus larges (par rapport aux mesures hybrides et dures). Lorsque l'élévation du niveau de la mer est plus faible, le remblayage des plages peut être une mesure de protection côtière suffisante au niveau local.



- Les mesures hybrides de protection côtière sont des solutions dans lesquelles des mesures dures (par exemple des digues) sont combinées à des mesures douces (par exemple des dunes). La digue en herbe récemment construite à Westende en est un bon exemple. Les mesures hybrides de protection côtière ont généralement une empreinte spatiale plus petite que les cordons dunaires et plus grande que les digues.



- Dures : Les digues et les murs anti-tempête sont des exemples de protection côtière entièrement dure. Les digues peuvent être intégrées en tant que structure pavée dans l'espace public des boulevards. Les digues forment la digue la plus compacte, mais peuvent également être larges en fonction du remplissage (par exemple, un parc).



Une **alternative peut offrir plus ou moins d'espace** pour incorporer des mesures de protection côtière. La figure ci-dessous montre une comparaison entre les alternatives "sur place" et "Vers le large". L'alternative "vers le large" offre beaucoup plus d'espace pour accueillir différents types de mesures de protection côtière. En effet, si le cordon de défense côtière offre la possibilité de maintenir la plage sèche actuelle et d'incorporer un corps de dune protecteur, il y aura également de la place pour incorporer des digues ou des solutions hybrides, ce qui permettra même d'élargir le boulevard.

Les alternatives diffèrent dans l'espace fourni par le cordon de défense côtière, de sorte que le type de mesures qui peuvent être mises en place dans cet espace sera également différent. La structure logique de chaque alternative et les types de mesures possibles sont décrits ci-dessous.

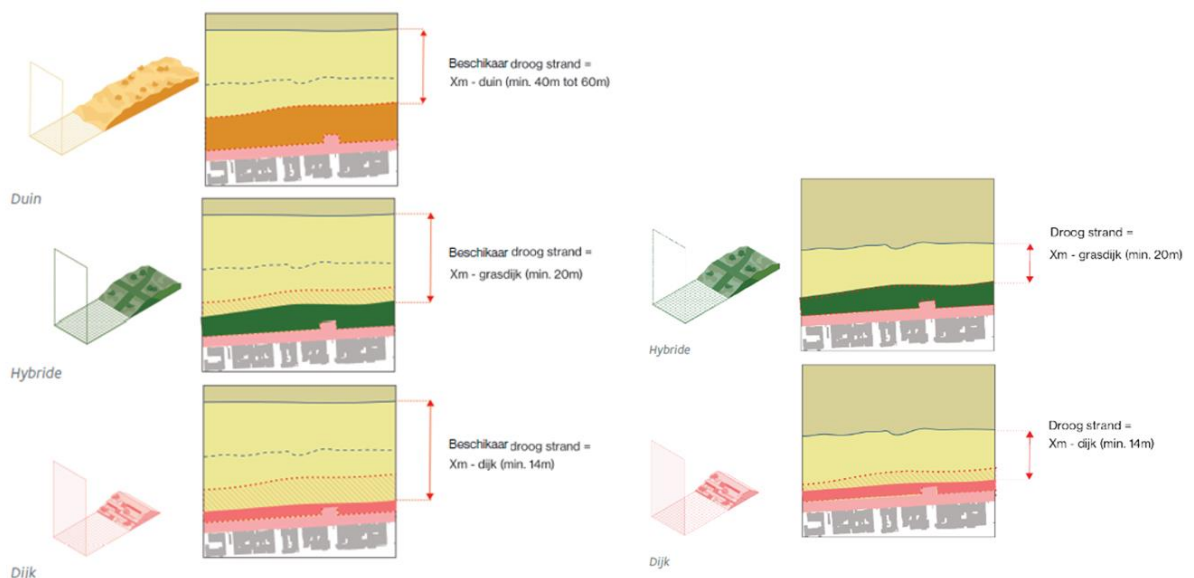


Figure 4-6 : Principe d'intégration des mesures dans le cordon de protection côtière. A gauche : Représentation de la plage sèche dans l'alternative 'Vers le large' pour les solutions de type dune, hybride et digue ; Droite : Représentation de la plage sèche dans l'alternative 'Sur place' pour les solutions de type hybride et digue.

4.3.1.2 Principes généraux

Toutes les alternatives de zones de plage offrent une **protection contre une onde de tempête de 1000 ans**, même après l'élévation du niveau de la mer. En se basant sur les résultats de l'étude de sécurité pour la côte flamande (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022)), il a été déterminé où des mesures sont nécessaires et pour quelle élévation du niveau de la mer.

Des études de conception ont été réalisées pour ces sites sur la base des dimensions des mesures de protection côtière nécessaires, du type de digue et des caractéristiques de chaque zone. La combinaison de l'espace minimum requis pour chaque type de mesure de protection côtière et de l'utilisation souhaitée des plages pour chaque section côtière a permis de façonner les alternatives, en consultation avec les parties prenantes.

Un certain nombre d'hypothèses ont été utilisées dans la **conception des mesures de protection côtière** :

- Là où la côte est déjà exclusivement protégée par des dunes aujourd'hui, seules des mesures douces sont proposées. Il n'y a pas non plus de nouveaux renforcements du pied de dune entre la plage et la dune.
- Une dune offre une protection suffisante lorsqu'elle contient un volume de sable minimum, de sorte qu'une zone tampon suffisante subsiste même pendant les tempêtes. Les dimensions (hauteur, largeur et volume de sable) ont été déterminées par section côtière et par élévation du niveau de la mer. Pour la côte flamande, une largeur minimale de 40 à 60 m a été déterminée pour qu'une dune offre une protection côtière suffisante. De préférence,

cette largeur est combinée à une plage sèche d'une largeur minimale de 35 m, afin d'alimenter la dune en permanence. Cette dernière a été appliquée comme l'un des éléments permettant de déterminer le déplacement vers le large dans l'alternative "Vers le large".

- Pour une station balnéaire, les 3 types de mesures de protection côtière ont été envisagés (douce / hybride / dure), s'il y a suffisamment d'espace dans le cordon de protection côtière. Les mesures "douces" sont toujours celles qui occupent le plus d'espace. Les mesures hybrides et dures ont tendance à être légèrement plus compactes.
- Les dimensions (hauteur et largeur) des mesures de protection côtière dures et hybrides varient d'une section côtière à l'autre. Les dimensions ont été déterminées pour chaque zone côtière et chaque niveau d'élévation du niveau de la mer. Les hauteurs typiques par zone sont présentées au §4.3.2 et §4.3.3 (voir Tableau 4-1, Tableau 4-2 et Tableau 4-3).
- La pente de la plage humide et de la plage sèche est la même que dans la situation actuelle. Cela implique que la granulométrie pour le réapprovisionnement de la plage et de l'estran est similaire à la granulométrie actuelle des plages et de l'estran.
- Il sera relié à l'estran avec une pente de 1/30 (3%), ce qui est légèrement plus élevé que dans la situation existante. Cette pente se rétablira par des processus hydromorphologiques naturels.
- Dans toutes les alternatives, le réapprovisionnement des plages est nécessaire tout au long de la côte pour, au moins, croître avec l'élévation du niveau de la mer. Ces réapprovisionnements sont nécessaires pour maintenir la largeur actuelle de la plage et un littoral contigu et lisse, sans sauts brusques, même à des endroits où il n'y a pas de problème de sécurité.

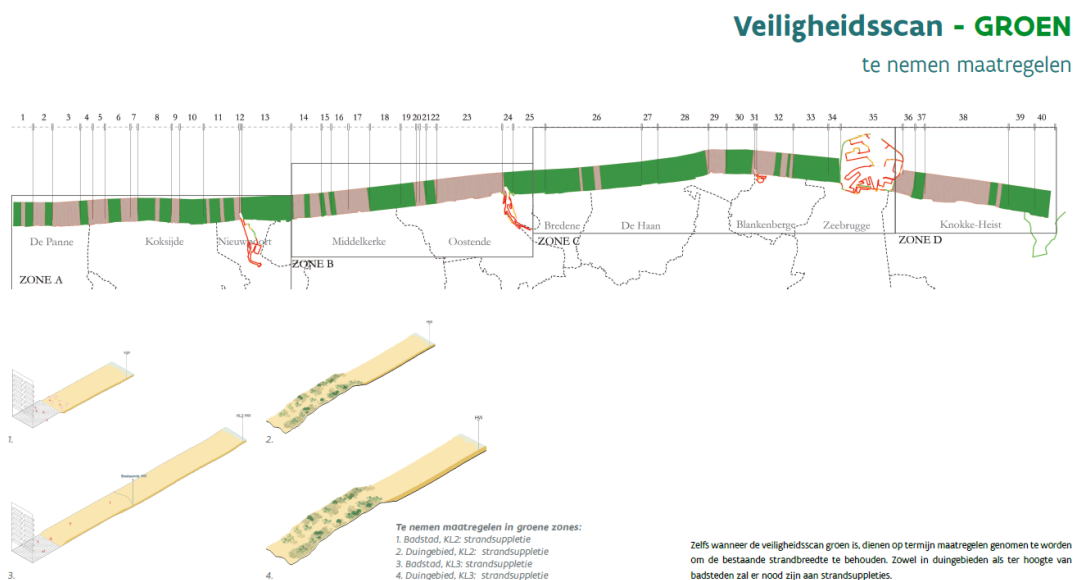


Figure 4-7: Désignation des zones côtières avec remblai et/ou élargissement de la plage, dans le but de maintenir (au moins) le trait de côte, à +1m d'élévation du niveau de la mer.

- Pour réduire les quantités d'entretien, il est nécessaire de mettre en place des mesures de contrôle de l'érosion telles que des épis dans certaines zones côtières. Il s'agit de zones où des épis sont déjà présents aujourd'hui. En fonction de l'alternative choisie, ces mesures seront nécessaires dans un plus grand nombre ou un plus petit nombre de sections côtières (voir figure ci-dessous). Plus précisément, à l'ouest du Zwin, de nouveaux épis sont nécessaires pour empêcher un ensablement accru du Zwin. Ces mesures font partie intégrante des alternatives.

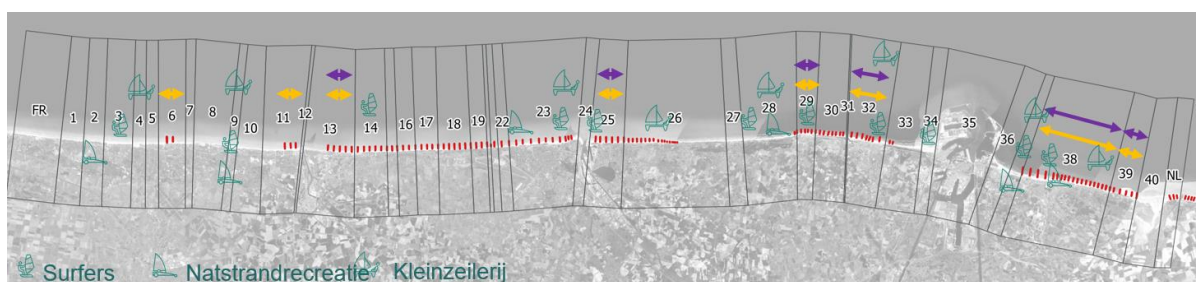


Figure 4-8: Indication des zones côtières où des mesures de réduction de l'érosion (telles que des épis) devraient être mises en place : flèches jaunes pour l'alternative "sur place" ; flèches violettes pour l'alternative "vers le large" (pour une élévation du niveau de la mer de +3 m). Les lignes rouges indiquent les endroits où des épis sont présents dans l'état actuel. (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

- Une dune ne doit pas nécessairement être alimentée artificiellement ou "construite", mais peut naître et croître naturellement si un certain nombre de conditions préalables sont réunies :
 - Une plage sèche et un avant-dune suffisamment larges pour assurer le volume dunaire nécessaire.
 - Une plage sèche suffisamment large pour que le transport éolien de sable apporte suffisamment de sable vers la dune.
 - La présence d'une quantité suffisante de sédiments dans le système : cette condition peut être remplie par le remblayage des plages et des estrans.
 - Gestion appropriée des nouvelles dunes (par exemple, limitation de l'empiètement, pas de déboisement de la zone inondable, garantie de la capacité de confinement par la plantation, les haies de bois en rangées...).

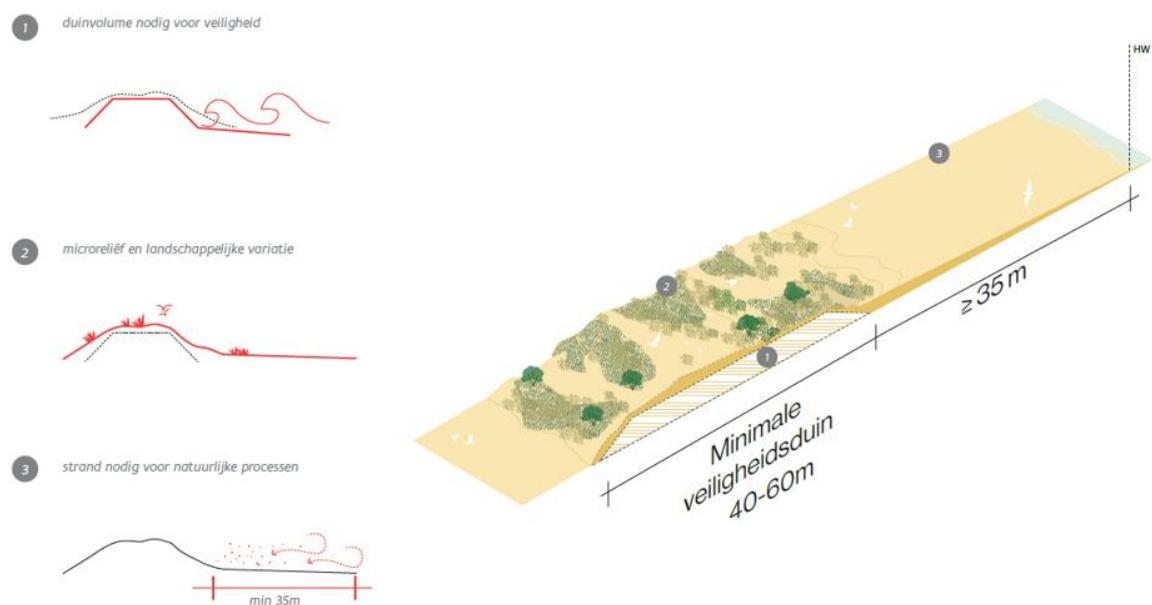


Figure 4-9 : Principes de construction d'un massif dunaire sûr, avec un potentiel de croissance naturelle des dunes.

Un plan par étapes a également été élaboré pour chaque solution, en déterminant à chaque fois pour une élévation du niveau de la mer de +1, +2 et +3 m les mesures et l'espace correspondant à prévoir pour continuer à protéger notre côte d'une onde de tempête de 1000 ans. L'extension des mesures du plan directeur de sécurité côtière a également été prise en compte. En effet, la poursuite et l'extension du plan directeur de sécurité côtière pourraient constituer une première étape dans l'adaptation des défenses maritimes à des niveaux de mer plus élevés.

Pour une **visualisation des alternatives**, veuillez vous référer à l'atlas des zones de plage (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). En collaboration avec les parties prenantes, des remplissages potentiels ont été recherchés à l'intérieur du cordon de protection côtière délimité afin de mieux comprendre les **opportunités** de ces solutions pour la nature, le paysage, le tourisme-récréation et l'économie locale. La figure ci-dessous présente quelques solutions de remplissage à titre d'illustration.

A ce stade, les potentiels ont été recherchés dans l'espace du cordon de protection côtière délimité pour chaque alternative, principalement déterminé par l'espace requis pour une incorporation qualitative des mesures de protection côtière considérées. A l'avenir, lors de l'élaboration de l'alternative préférée au niveau du projet et de l'ancrage du cordon de protection côtière, le cordon pourra être davantage "modélisé". Il peut être intéressant d'envisager un "cordon plus large" en fonction des possibilités de liaison (voir également le plan d'action).

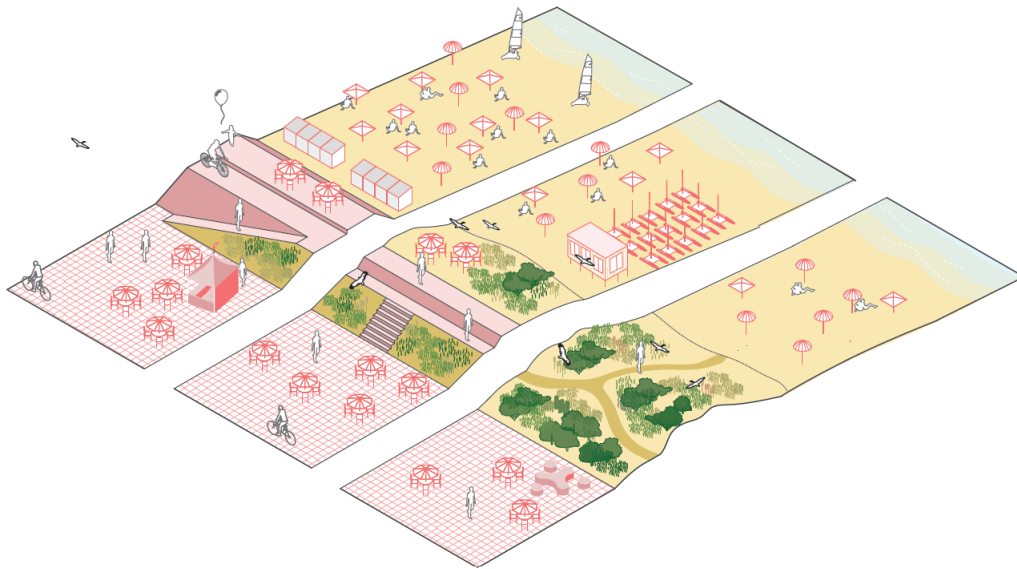


Figure 4-10 : La zone de protection du littoral : Diverses possibilités de remplissage du cordon de protection du littoral, en combinaison avec d'autres utilisations.

4.3.2 Alternative "sur place"

L'alternative "sur place" suppose la **préservation de l'emplacement actuel du littoral**, en maintenant la ligne de basse mer moyenne actuelle. Cela signifie que la **future digue doit être installée** dans l'espace de la **zone de protection côtière existante**. Cette zone comprend la partie de la côte et de la mer du Nord qui joue un rôle dans la protection naturelle (par exemple, les dunes et la plage) et artificielle (par exemple, la digue, le brise-lames et le mur anti-tempête) contre les inondations côtières.

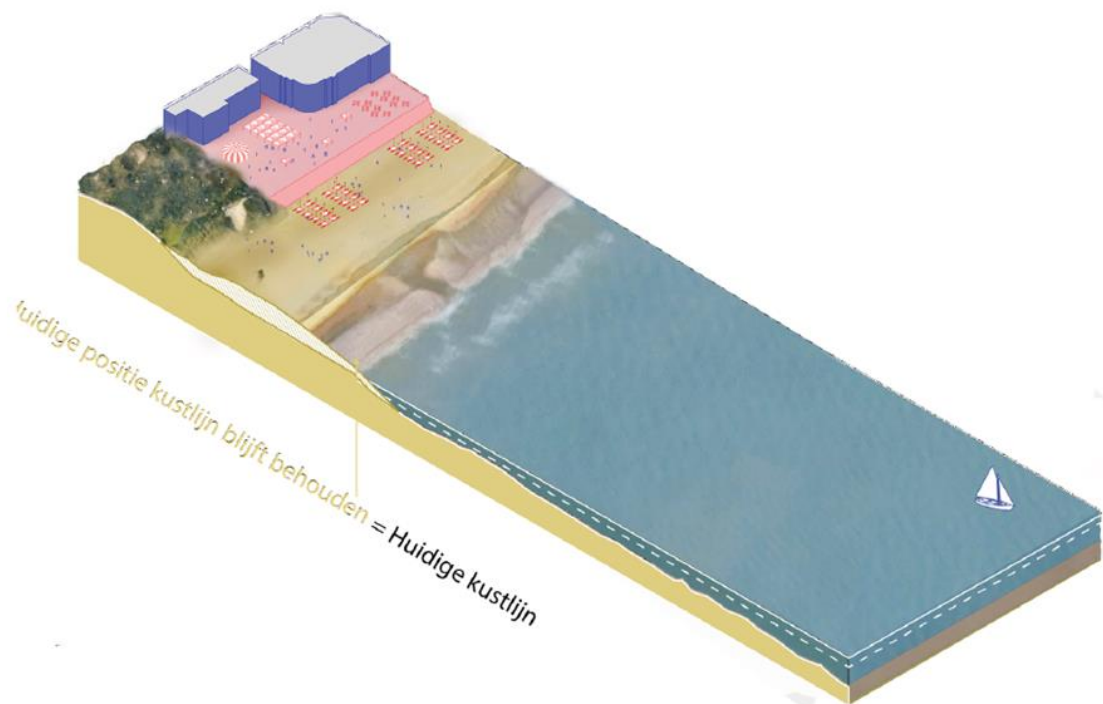


Figure 4-11 : Alternative "sur place" : le littoral est conservé dans sa position actuelle.

4.3.2.1 Conception du cordon

Étant donné que l'alternative "Sur place" suppose le maintien de la position actuelle du trait de côte, la laisse de basse mer moyenne, les futures mesures de protection côtière doivent être intégrées dans la zone de protection côtière telle que nous la connaissons aujourd'hui. Les plages et les dunes sont surélevées et les mesures de protection côtière nécessaires sont élevées au niveau des boulevards des stations balnéaires.

Afin de limiter l'encombrement des mesures de protection côtière sur la plage sèche, les futures mesures seront compactes. Pour les stations balnéaires, des mesures principalement dures et éventuellement hybrides (comme la digue végétalisée à Westende) sont possibles. En effet, les futures mesures de protection côtière sur le site occuperont une partie de la plage sèche. Dans les stations balnéaires, il n'y a généralement pas assez d'espace pour installer une dune devant la digue existante, alors qu'une largeur minimale d'environ 30 m de plage sèche doit être maintenue pour les diverses activités de plage. La largeur de la plage humide reste inchangée.

Dans le plan d'action stratégique de la Vision côtière, les étapes nécessaires à une élévation du niveau de la mer de +1, +2 et +3 m ont été examinées pour chaque zone de plage, ainsi que les mesures qui peuvent être mises en œuvre à chaque endroit. La carte ci-dessous donne un aperçu des mesures possibles par zone côtière, pour une élévation du niveau de la mer de +3m.

Le plan d'action stratégique de Kustvisie a examiné quelles mesures pouvaient être déployées par zone de plage alternative et par emplacement, sur la base des dimensions de conception des mesures de protection côtière nécessaires, du type de digue et des caractéristiques de chaque zone. La combinaison de l'espace minimum requis pour chaque type de mesure de protection côtière et de l'utilisation souhaitée des plages par zone côtière a permis d'assembler les différentes variantes digue/dune/hybride. Dans une variante digue, des mesures de protection côtière dures sont prises là où c'est possible, et des mesures hybrides ou douces là où c'est nécessaire. Dans une variante dune, des mesures de protection côtière douce sont prises lorsque cela est possible. Lorsque des mesures douces ne sont pas possibles, des mesures hybrides sont prévues. Ce n'est que lorsque les mesures hybrides ne sont pas possibles que des mesures dures sont prises. Dans une variante hybride, des mesures hybrides de protection côtière sont prises lorsque cela est possible, et des mesures douces lorsque cela est nécessaire. Ce n'est que lorsque les mesures hybrides ne sont pas possibles que des mesures de digue sont prévues. En raison de la présence importante de zones dunaires naturelles sur la côte Ouest et de l'espace disponible, aucune mesure de digue n'est prévue sur la côte Ouest. Près des villes balnéaires, seule une mesure hybride ou dunaire est prévue. Sur la côte Ouest, il n'existe donc que la variante hybride ou dunaire. La variante digue n'est pas prise en compte ici. La figure ci-dessous montre l'aperçu des mesures possibles par zone côtière pour les 3 variantes, pour une augmentation du niveau de la mer de +3m.

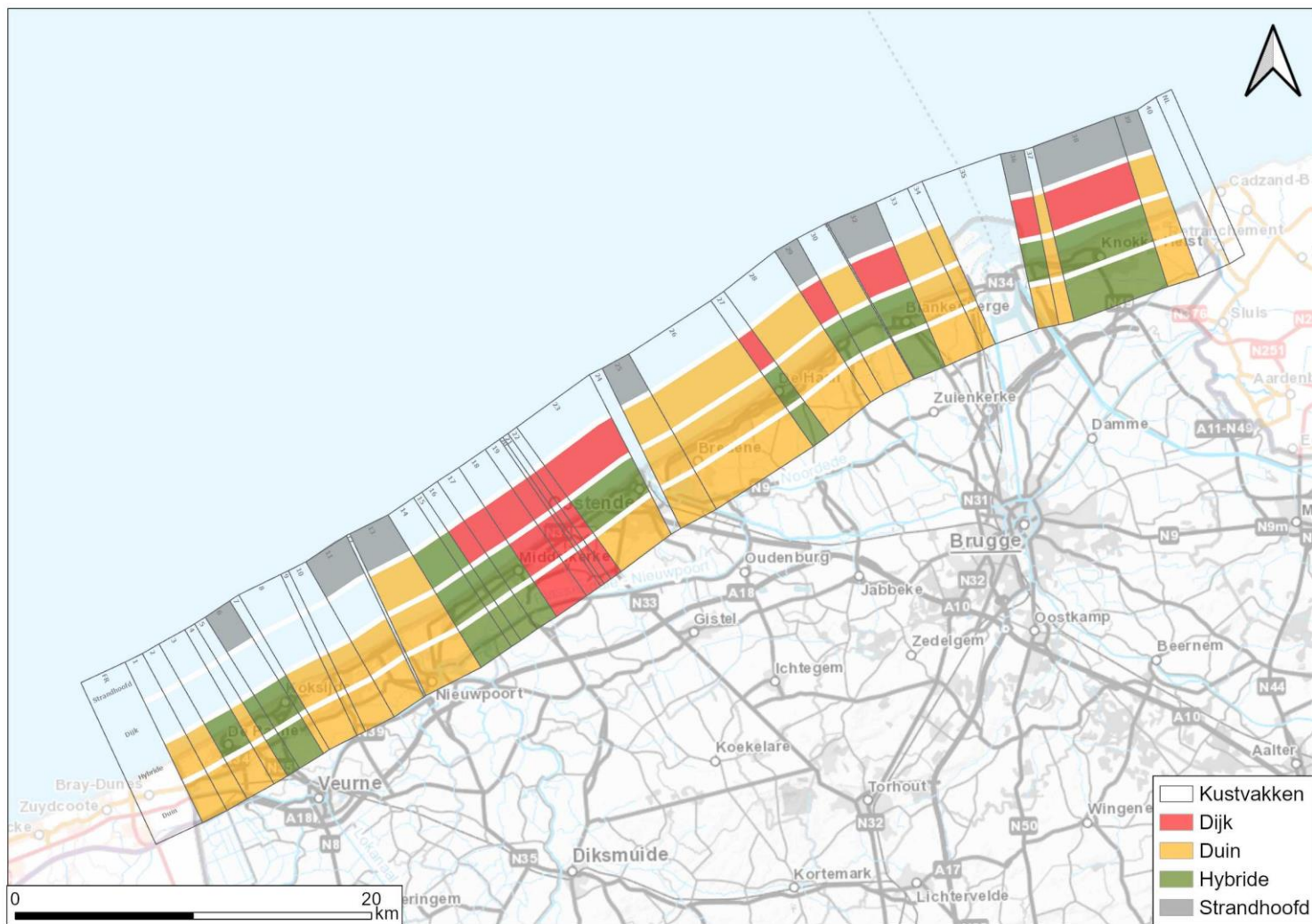
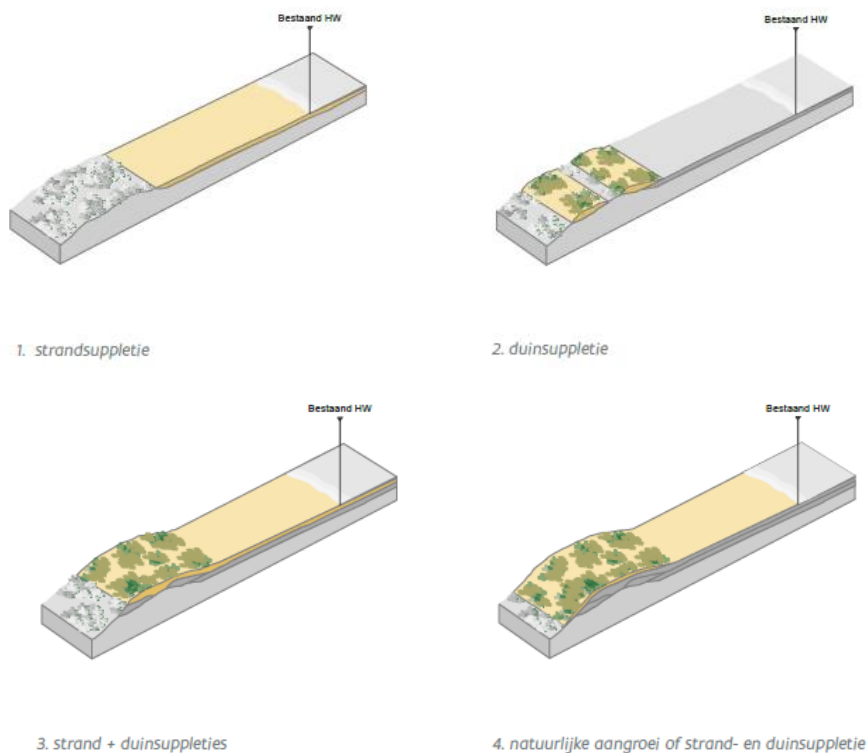


Figure 4-12: Désignation des mesures de digue/digue/hybride et des zones de plage dans les variantes de digue/digue/hybride de l'alternative "sur place" à +3m d'élévation du niveau de la mer.

4.3.2.2 Feuille de route

Dans le plan d'action stratégique Vision Côtière, les étapes nécessaires à une élévation du niveau de la mer de +1, +2 et +3 m ont été examinées pour chaque zone de plage, et les mesures qui peuvent être déployées à chaque endroit. La figure ci-dessous montre comment l'alternative "sur place" peut **évoluer avec l'élévation du niveau de la mer** en plusieurs étapes intermédiaires. Les mesures de protection côtière augmentent ainsi progressivement en hauteur, dans l'espace actuellement disponible.

La hauteur et l'ampleur des mesures le long de la côte dans l'alternative "sur place", pour les différents niveaux d'élévation du niveau de la mer, sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Tableau 4-1.



Figuur 4-13 : Principe d'élévation progressive des dunes et de la plage au niveau des zones dunaires pour l'alternative "sur place". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par « Bestaand HW ».

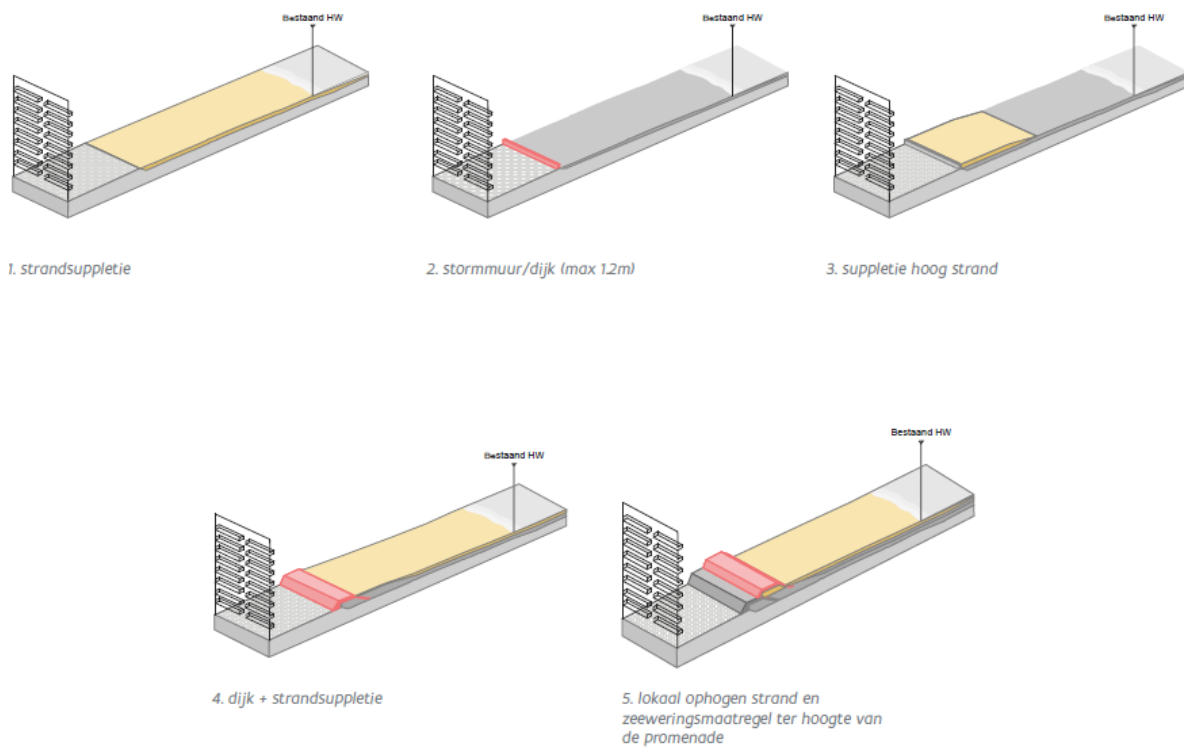


Figure 4-14 : Principe d'élévation progressive des berges et de la plage dans les stations balnéaires pour l'alternative « sur place ». La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par « Bestaand HW ».

Tableau 4-1: Comparaison des paramètres de l'alternative optimisée "Sur place" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer

Paramètre (plages)	Côte Ouest				Côte centrale - Ouest				Côte centrale - Est				Côte Est			
	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Décalage moyen de la ligne de basse mer (m)		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
Etendue Plage sèche (m)	9 - 208	9 - 118	9 - 118	9 - 118	39 - 108	24 - 88	24 - 88	24 - 88	48 - 123	47 - 103	47 - 103	47 - 103	36 - 202	35 - 144	35 - 144	35 - 144
Etendue Plage humide (m)	247 - 417	247 - 417	247 - 417	247 - 417	185 - 261	185 - 261	185 - 261	185 - 261	187 - 265	187 - 265	187 - 265	187 - 265	146 - 245	146 - 245	146 - 245	146 - 245
Changement relatif moyen de la largeur de la plage		-5%	-5%	-5%		-6%	-6%	-6%		-4%	-4%	-4%		-7%	-7%	-7%
Hauteur moyenne actuelle de la crête (m TAW) et élévation (m) par rapport à celle-ci	9,5 - 13,5	+0 - 1,9	+0 - 2,8	+0 - 3,8	9,5 - 16	+0 - 1,9	+0 - 2,9	+2,5 - 3,9	9,5 - 16	+0 - 1,9	+0 - 3,4	+0 - 4,9	9 - 12,5	+0 - 1,2	+0 - 2,2	+0,5 - 3,2
Superficie des dunes (ha) - variante Dune	1371	+13	+13	+13	249	+11	+13	+13	315	+14	+16	+16	354	+8	+9	+9
Superficie des dunes (ha) - variante Hybride	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Superficie de la dune (ha) - Variante de la digue	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Volume de sable (construction, Mm³)		+8,41	+8,11	+9,22		+4,08	+5,35	+6,49		+7,01	+7,08	+8,49		+4,85	+4,34	+5,35

4.3.3 Alternative "vers le large"

L'alternative "Vers le large" est basée sur le principe que le **trait de côte se déplace vers le large** le long de toute la côte, créant ainsi un cordon de protection côtière plus large. L'alternative "Vers le large" offre beaucoup plus d'espace pour l'intégration de mesures de protection côtière que l'alternative "Sur place".

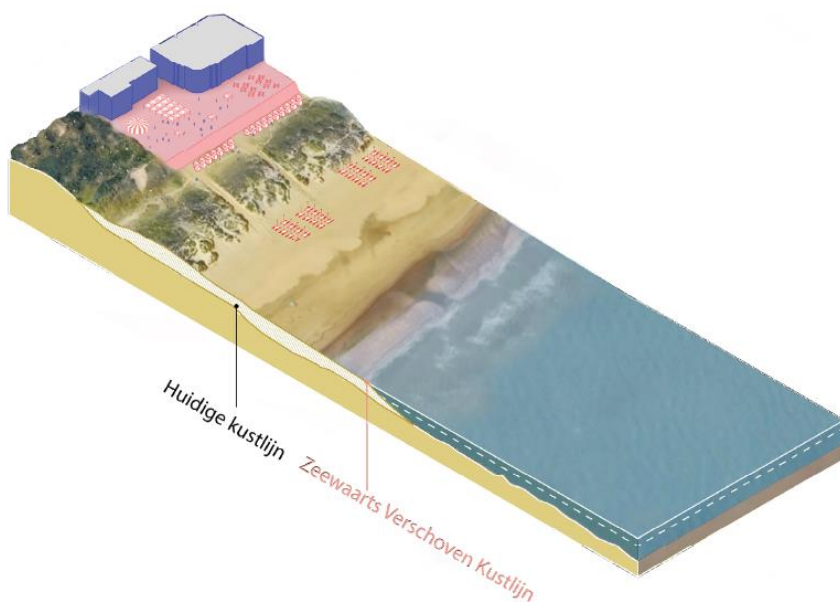


Figure4-15 : Alternative "vers le large" : le trait de côte se déplace vers le large.

4.3.3.1 Conception du cordon

L'alternative Vers le large suppose une **défense côtière sableuse maximale** le long de la côte de la France aux Pays-Bas. Par conséquent, de l'espace est prévu partout pour incorporer un corps de dune sûr (40 à 60 m de large). De plus, cette alternative suppose de préserver la largeur de la plage sèche. Par conséquent, le cordon est également assez large pour intégrer qualitativement des digues ou des solutions hybrides, où le boulevard peut également être élargi, par exemple. Comme il y a plus d'espace disponible, les possibilités de conception des mesures de protection côtière dans l'alternative "Vers le large" sont presque infinies.

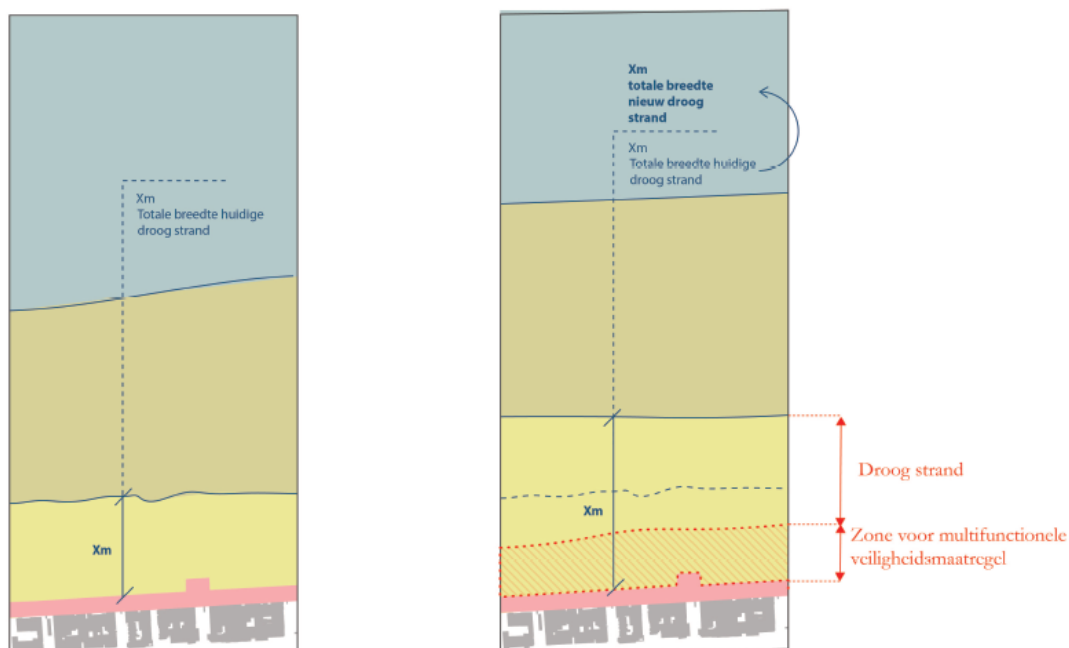


Figure4-16 : Représentation de la largeur/espace de la plage sèche dans la situation actuelle (à gauche) et de l'espace potentiel de la nouvelle plage sèche pour l'alternative "Vers le large" (à droite).

Cette extension de la plage vers le large et ce déplacement du littoral impliquent de modifier la forme du littoral afin de créer une **ligne côtière plus stable**. Nous pouvons y parvenir en réduisant le transport longitudinal le long de la côte, en modifiant l'orientation du littoral et en évitant les sauts dans le littoral. Nous ne nous contentons donc pas de fournir la largeur minimale de la mesure de protection côtière douce par section côtière, mais nous fournissons un littoral lisse dans toute la zone de plage. Cela donne à certaines sections côtières une plage plus large que ce qui est strictement nécessaire pour la sécurité. Ainsi, l'alternative "Vers le large" aboutit en fin de compte à un déplacement du trait de côte vers le large d'une moyenne de 95 à 115 m à une élévation du niveau de la mer de +3 m. Ce déplacement du trait de côte vers le large se traduit par une augmentation de la largeur de la plage. Ce **déplacement du trait de côte vers le large** ne se produit pas par section côtière, mais pour des ensembles contigus plus vastes (plusieurs sections côtières), de sorte qu'un trait de côte lisse reste un point d'attention. Avec le temps, il en résulte un déplacement vers le large de l'ensemble de la zone de plage, entre deux ports, les plages étant reliées aux digues portuaires. Ce principe est également illustré sur la figure ci-dessous.

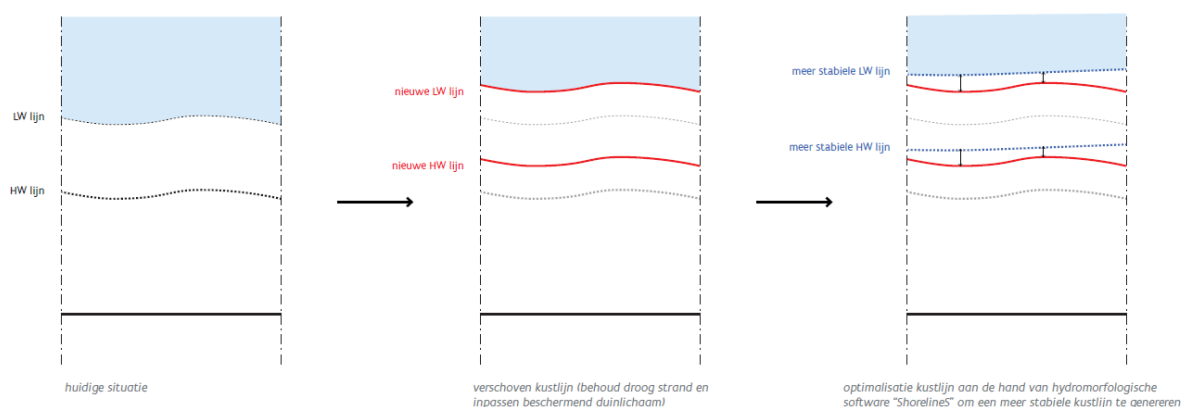


Figure 4-17 : Principes de conception d'un littoral plus stable. Le déplacement vers le large se fait toujours par zone de plage, c'est-à-dire entre les ports.

En raison du déplacement du trait de côte vers le large, l'alternative "vers le large" aura un cordon de protection côtière plus large que l'alternative "sur place". Cela offre également un **plus grand potentiel pour la croissance naturelle des dunes** (plus d'espace) **et une dynamique naturelle** pour la restauration des dunes (zone tampon plus large). En conséquence, la côte pourrait être perçue comme un paysage continu de dunes robustes, s'étendant de la frontière française à la frontière néerlandaise, avec les opportunités touristiques et écologiques qui l'accompagnent.

Le plan d'action stratégique de Kustvisie a examiné quelles mesures pouvaient être déployées pour chaque alternatives par zone de plage et par emplacement, sur la base des dimensions de conception des mesures de protection côtière nécessaires, du type de digue et des caractéristiques de chaque zone. La combinaison de l'espace minimum requis pour chaque type de mesure de protection côtière et de l'utilisation souhaitée des plages par zone côtière a permis d'assembler les différentes variantes digue/dune/hybride. Dans une variante digue, des mesures de protection côtière dures sont prises là où c'est possible, et des mesures hybrides ou douces là où c'est nécessaire. Dans une variante dune, des mesures de protection côtière douce sont prises lorsque cela est possible. Lorsque des mesures douces ne sont pas possibles, des mesures hybrides sont prévues. Ce n'est que lorsque les mesures hybrides ne sont pas possibles que des mesures dures sont prises. Dans une variante hybride, des mesures hybrides de protection côtière sont prises lorsque cela est possible, et des mesures douces lorsque cela est nécessaire. Ce n'est que lorsque les mesures hybrides ne sont pas possibles que des mesures de digue sont prévues. En raison de la présence importante de zones dunaires naturelles sur la côte Ouest et de l'espace disponible, aucune mesure de digue n'est prévue sur la côte Ouest. Près des villes balnéaires, seule une mesure hybride ou dunaire est prévue. Sur la côte ouest, il n'existe donc que la variante hybride ou dunaire. La variante digue n'est pas prise en compte ici. La figure ci-dessous montre l'aperçu des mesures possibles par zone côtière pour les 3 variantes, pour une augmentation du niveau de la mer de +3m.

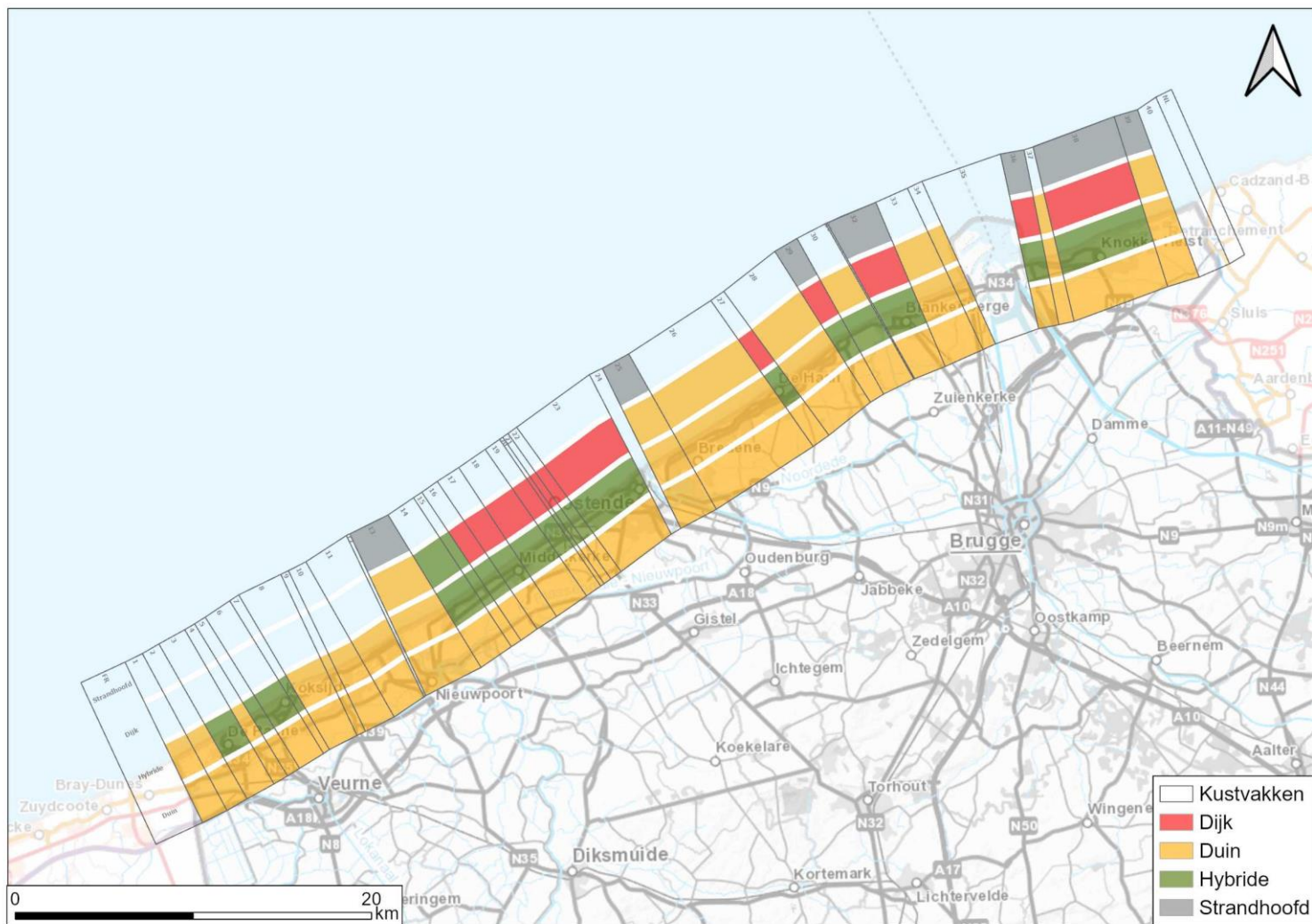


Figure 4-18: Marquage des mesures de digues/dunes/hybrides et des zones de plage dans les variantes digues/dunes/hybrides de l'alternative 'Vers le large' à +3m d'élévation du niveau de la mer.

4.3.4 Feuille de route

Contrairement à l'alternative "sur place", l'alternative "vers le large" offre la possibilité de déplacer le **trait de côte vers le large** à des moments appropriés, **en une seule étape ou en plusieurs petites étapes** au fil du temps, créant ainsi une plus grande plage sèche. Elles ont été considérées comme **deux variantes de mise en œuvre** de l'alternative "Vers le large" : "Vers le large - par étapes" et "Vers le large - en une fois". Le cordon de protection côtière pour ces variantes de mise en œuvre est identique.

4.3.4.1 Vers le large - en une fois

Dans la variante de mise en œuvre, il y a un bond immédiat vers le large dès +1 m d'élévation du niveau de la mer. Cela crée immédiatement de nombreuses opportunités pour concevoir des mesures de protection côtière ainsi que des opportunités pour le tourisme, les loisirs, la nature, etc.

La hauteur et l'ampleur des mesures prises le long de la côte dans le cadre de l'option "Vers le large - en une fois", pour les différents niveaux d'élévation du niveau de la mer, sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Tableau 4-2.

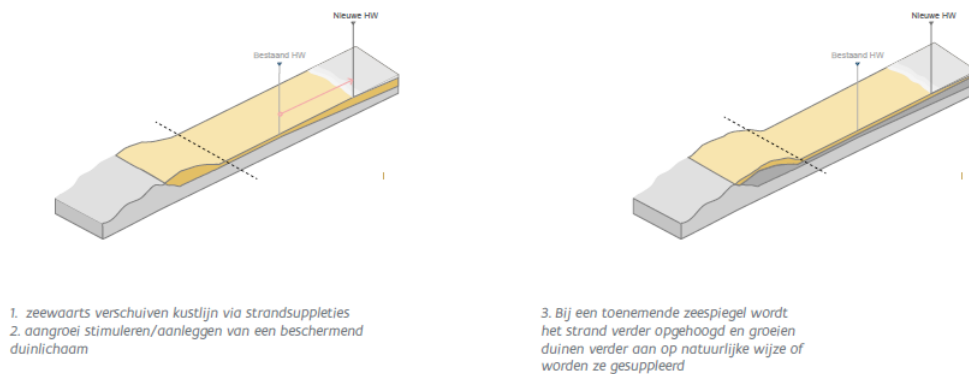


Figure 4-19 : Principe de l'élévation progressive des dunes et de la création d'une plage sèche plus large au niveau des zones dunaires pour l'alternative " Vers le large - en une fois". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.

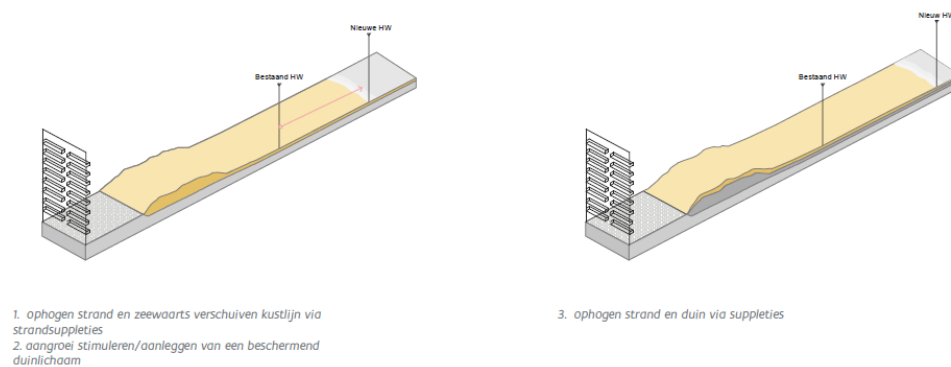


Figure 4-20 : Principe de rehaussement progressif de la digue et de création d'une plage sèche plus large à proximité des stations balnéaires pour l'alternative " Vers le large - en une fois ". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.

Tableau 4-2 : Comparaison des paramètres de l'alternative optimisée "Vers le large - En une fois" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer

Paramètre (plages)	Côte Ouest				Côte centrale - Ouest				Côte centrale - Est				Côte Est			
	Statut actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Statut actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Statut actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Statut actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Décalage moyen de la ligne de basse mer (m)		94	94	94		111	111	111		95	95	95		128	128	128
Largeur de plage sèche (m)	9 - 208	51 - 170	51 - 170	51 - 170	39 - 108	88 - 156	88 - 156	88 - 156	48 - 123	70 - 257	70 - 257	70 - 257	36 - 202	62 - 332	62 - 332	62 - 332
Largeur de plage humide (m)	247 - 417	255 - 418	255 - 418	255 - 418	185 - 261	186 - 263	186 - 263	186 - 263	187 - 265	186 - 264	186 - 264	186 - 264	146 - 245	145 - 248	145 - 248	145 - 248
Changement relatif moyen de la largeur de la plage		8%	8%	8%		18%	18%	18%		19%	19%	19%		19%	19%	19%
Hauteur moyenne actuelle de la crête (m TAW) et élévation (m) par rapport à celle-ci	9,5 - 13,5	+0 - 1,9	+0 - 2,8	+0 - 3,8	9,5 - 16	+0 - 1,9	+0 - 2,9	+0 - 3,9	9,5 - 16	+0 - 1,6	+0 - 2,1	+0 - 3,6	9 - 12,5	+0 - 1,2	+0 - 2,2	+0,5 - 3,2
Superficie des dunes (ha) - variante Dune	1371	+59	+63	+65	249	+104	+108	+109	315	+45	+46	+46	354	+43	+46	+47
Superficie des dunes (ha) - variante Hybride	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Superficie de la dune (ha) - Variante de la digue	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Volume de sable (construction, Mm³)		+22,62	+10,72	+11,56		+21,00	+9,05	+9,77		+21,62	+10,22	+11,44		+15,08	+6,02	+6,77

4.3.4.2 Vers le large - par étapes

Dans la variante de mise en œuvre "par étapes", la poursuite de l'application et de l'extension des mesures de protection côtière du plan directeur de sécurité côtière est entamée. Le remblayage sera effectué, en combinaison ou non avec un muret anti-tempête dans les stations balnéaires, afin de maintenir le littoral dans sa position actuelle. En fonction de la station balnéaire ou de la zone dunaire, différentes **étapes et points de bascule** sont envisagés, comme le montrent les schémas ci-dessous. Lorsqu'il n'est plus possible d'intégrer ces mesures de protection côtière dans l'environnement de manière qualitative, le trait de côte est déplacé vers le large pour libérer de l'espace.

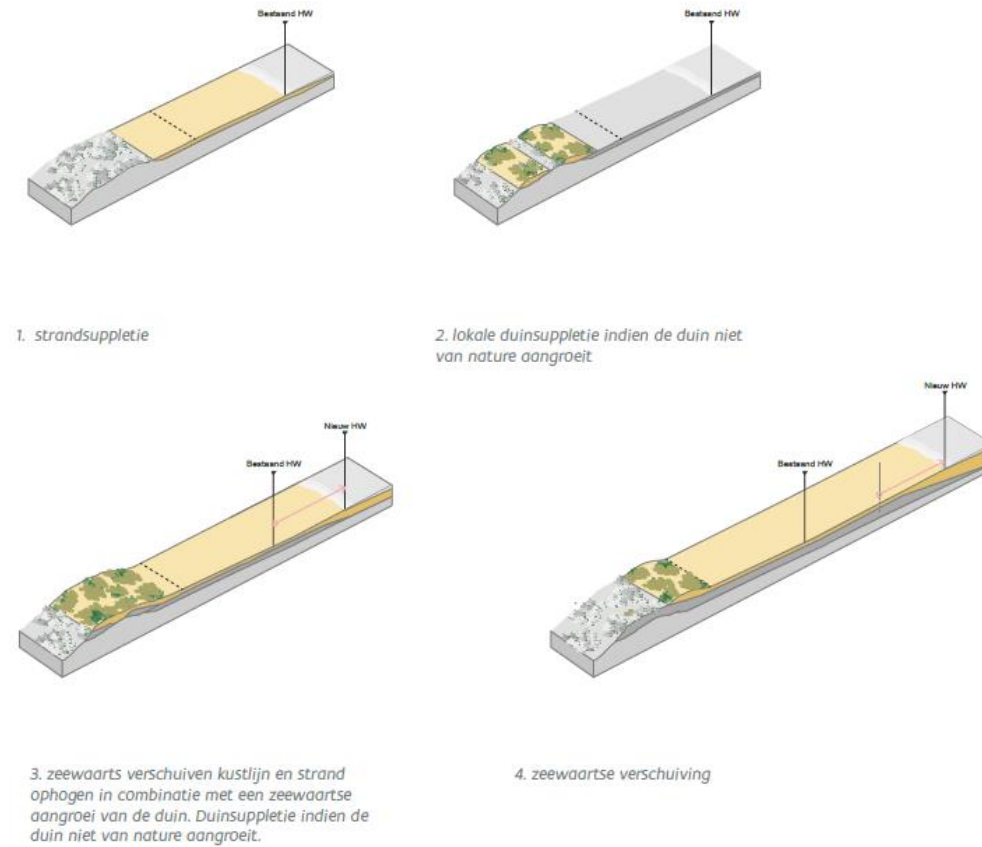


Figure4-21: Principe de l'élévation progressive des dunes et de la création d'une plage sèche plus large au niveau des zones dunaires pour l'alternative "Vers le large - par étapes". La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.

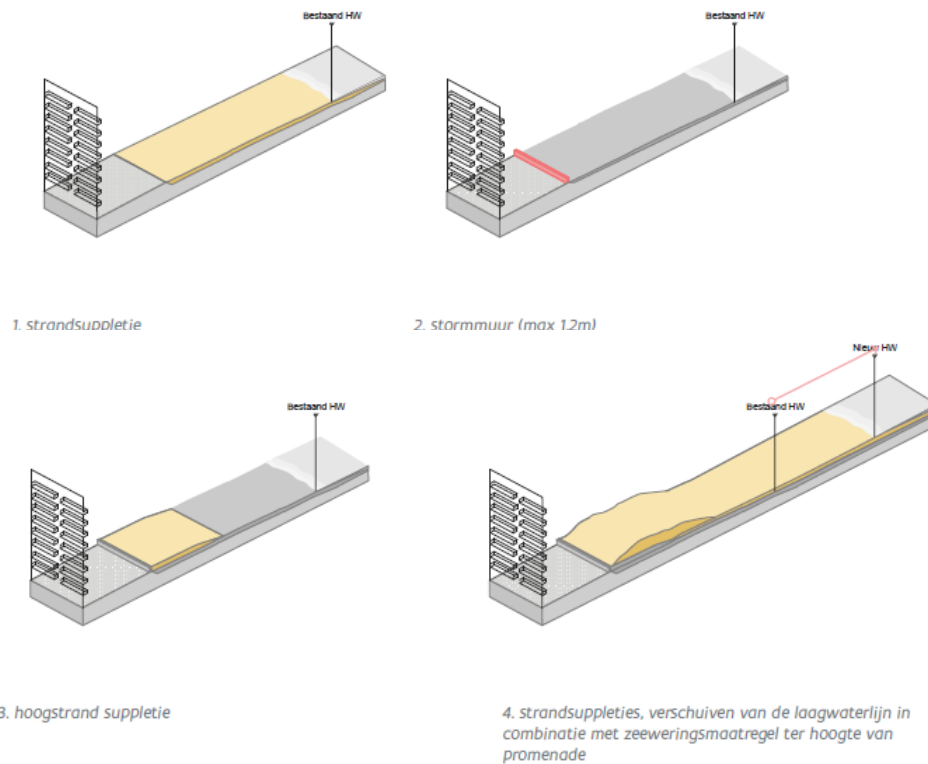


Figure 4-22 : Principe de l'élévation progressive de la digue et de la création d'une plage sèche plus large dans les stations balnéaires pour l'alternative "Vers le large - par étapes" : différents points de bascule par section côtière. La ligne des hautes eaux est indiquée sur les figures par HW.

Les **points de bascule en termes d'élévation du niveau de la mer**, lorsqu'un remblayage avec un mur anti-tempête devient insuffisant, ou lorsqu'une dune combinée à un remblayage de plage ne suffit plus, ont été déterminés pour chaque section côtière. Avec les informations tirées des dimensions de conception des différentes mesures, cela permet de déterminer le moment où le trait de côte doit être déplacé vers le large. Cette approche permet d'obtenir une feuille de route plus variée dans l'espace et dans le temps, car le point de bascule du trait de côte vers le large diffère le long de la côte.

La figure ci-dessous montre que le point de bascule pour Wenduine se situe déjà à 0,40 m d'élévation du niveau de la mer. Cela s'explique par le fait que les mesures du plan directeur de sécurité côtière offrent une protection suffisante jusqu'à ce point, mais qu'elles ne peuvent pas être augmentées davantage dans le même espace. Un déplacement vers le large est donc nécessaire. Dans d'autres stations balnéaires le long de la côte, la digue est parfois plus haute, ou la plage devant la digue est déjà plus haute et plus large, de sorte que de petits ajustements (mur anti-tempête et/ou élévation locale de la plage) offrent une protection plus longue contre une onde de tempête de 1000 ans. Par exemple, le point de bascule dans l'alternative vers le large à De Haan ne se situe qu'à 2,5 m d'élévation du niveau de la mer.

La hauteur et l'ordre de grandeur des mesures le long de la côte dans l'alternative "Vers le large - par étapes", pour les différents niveaux d'élévation du niveau de la mer, sont indiqués dans le tableau suivant Tableau 4-3.

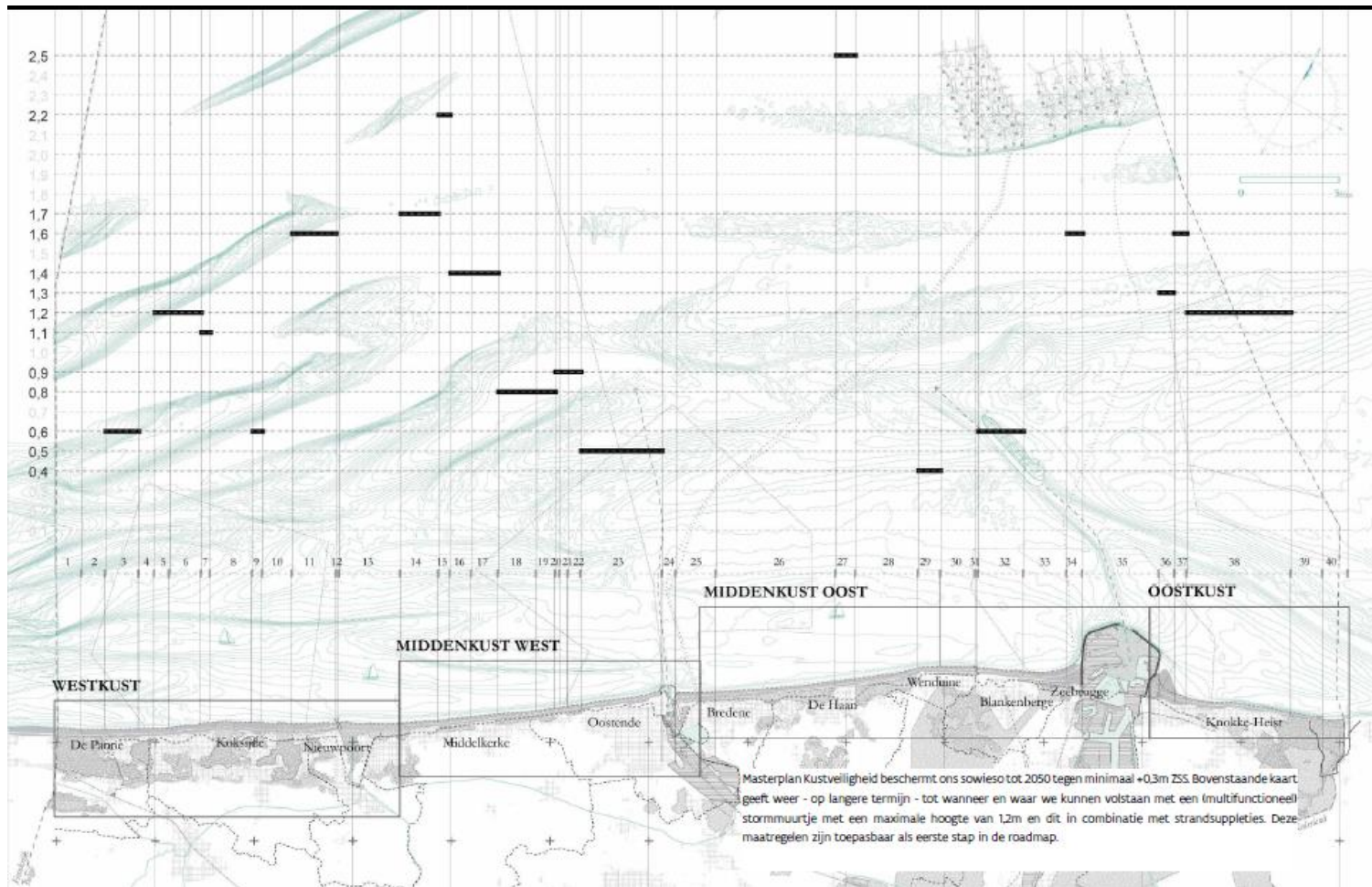


Figure 4-23: La carte ci-dessus montre pour les stations balnéaires avec une digue de mer - à long terme - jusqu'à quand et où nous pouvons nous contenter d'un mur anti-tempête (multifonctionnel) avec une hauteur maximale de 1,2 m et ce en combinaison avec le rechargement des plages. Ces mesures constituent la première étape de la feuille de route "Vers le large - par étapes".

Tableau 4-3 : Paramètres de comparaison de l'alternative optimisée "Vers le large – par étapes" dans les différents scénarios d'élévation du niveau de la mer

Paramètre (plages)	Côte Ouest				Côte centrale - Ouest				Côte centrale - Est				Côte Est			
	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Actuel	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Décalage moyen de la ligne de basse mer (m)		0	62	94		15	27	111		0	21	95		0	36	128
Etendue de la plage sèche (m)	9 - 208	9 - 207	48 - 161	51 - 170	39 - 108	48 - 132	48 - 121	52 - 111	48 - 123	48 - 123	75 - 149	69 - 257	36 - 202	36 - 202	65 - 202	62 - 332
Etendue de la place humide (m)	247 - 417	254 - 418	255 - 418	255 - 418	185 - 261	185 - 262	185 - 262	186 - 263	187 - 265	186 - 256	186 - 256	186 - 264	146 - 245	146 - 243	148 - 243	145 - 248
Changement relatif moyen de la largeur de la plage		0%	6%	8%		5%	5%	5%		-2%	6%	19%		-1%	3%	19%
Hauteur moyenne actuelle de la crête des dunes (m TAW) et altitude (m) par rapport à celle-ci	9,5 - 13,5	+0 - 1,2	+0 - 1,9	+0 - 3,8	9,5 - 16	+0 - 1,2	+0 - 2,9	+0 - 3,9	9,5 - 16	+0 - 1,6	+0 - 2,1	+0 - 3,6	9 - 12,5	+0 - 0,7	+0 - 1,8	+0,5 - 3,2
Superficie des dunes (ha) - variante Dune	1371	0	+43	+65	249	0	+48	+109	315	0	+7	+46	354	0	+23	+47
Superficie des dunes (ha) - variante Hybride	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Superficie de la dune (ha) - Variante de la digue	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Volume de sable (construction, Mm³)		+8,23	+16,06	+18,70		+6,29	+7,77	+15,38		+6,79	+10,04	+21,62		+4,68	+9,38	+13,82

La figure suivante montre une **comparaison des feuilles de route des zones de plage** :

- Dans l'alternative "Sur place", la protection côtière est systématiquement renforcée dans l'espace existant.
- L'alternative "Vers le large" comporte deux variantes de mise en œuvre :
 - Dans la variante de mise en œuvre "Vers le large – en une fois », un déplacement du littoral vers le large est déjà appliqué immédiatement afin de profiter des chances et opportunités supplémentaires et d'œuvrer pour une forme plus stable du littoral. Ensuite, dans ce nouvel espace, les mesures sont systématiquement renforcées.
 - Dans la variante de mise en œuvre « Vers le large – par étapes », les mesures du plan directeur de sécurité côtière sont d'abord poursuivies dans l'espace existant. Lorsqu'elles ne peuvent plus être prises en compte, le littoral est déplacé vers le large afin de créer plus d'espace pour les mesures de protection côtière.

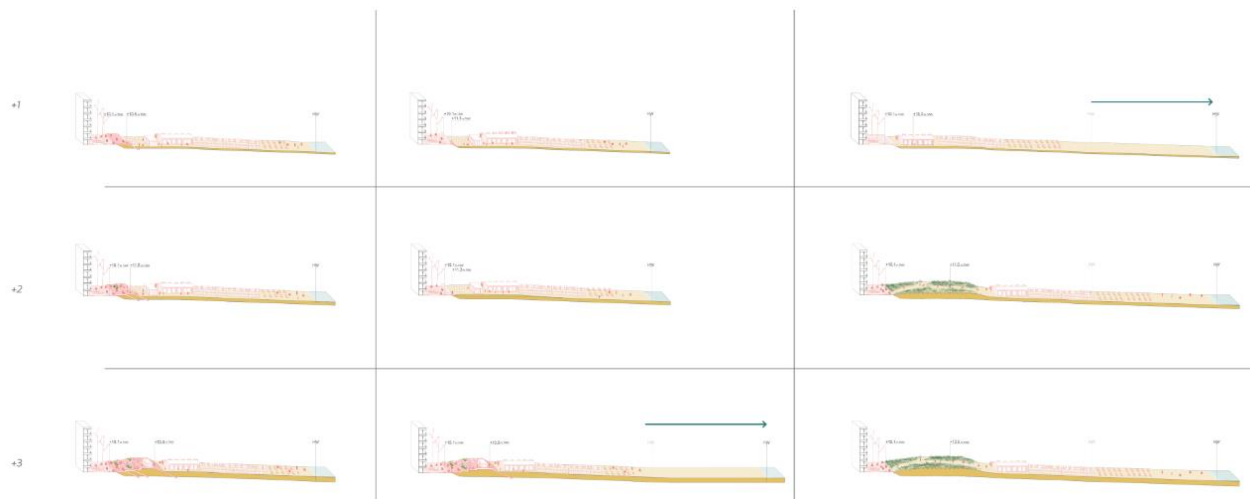
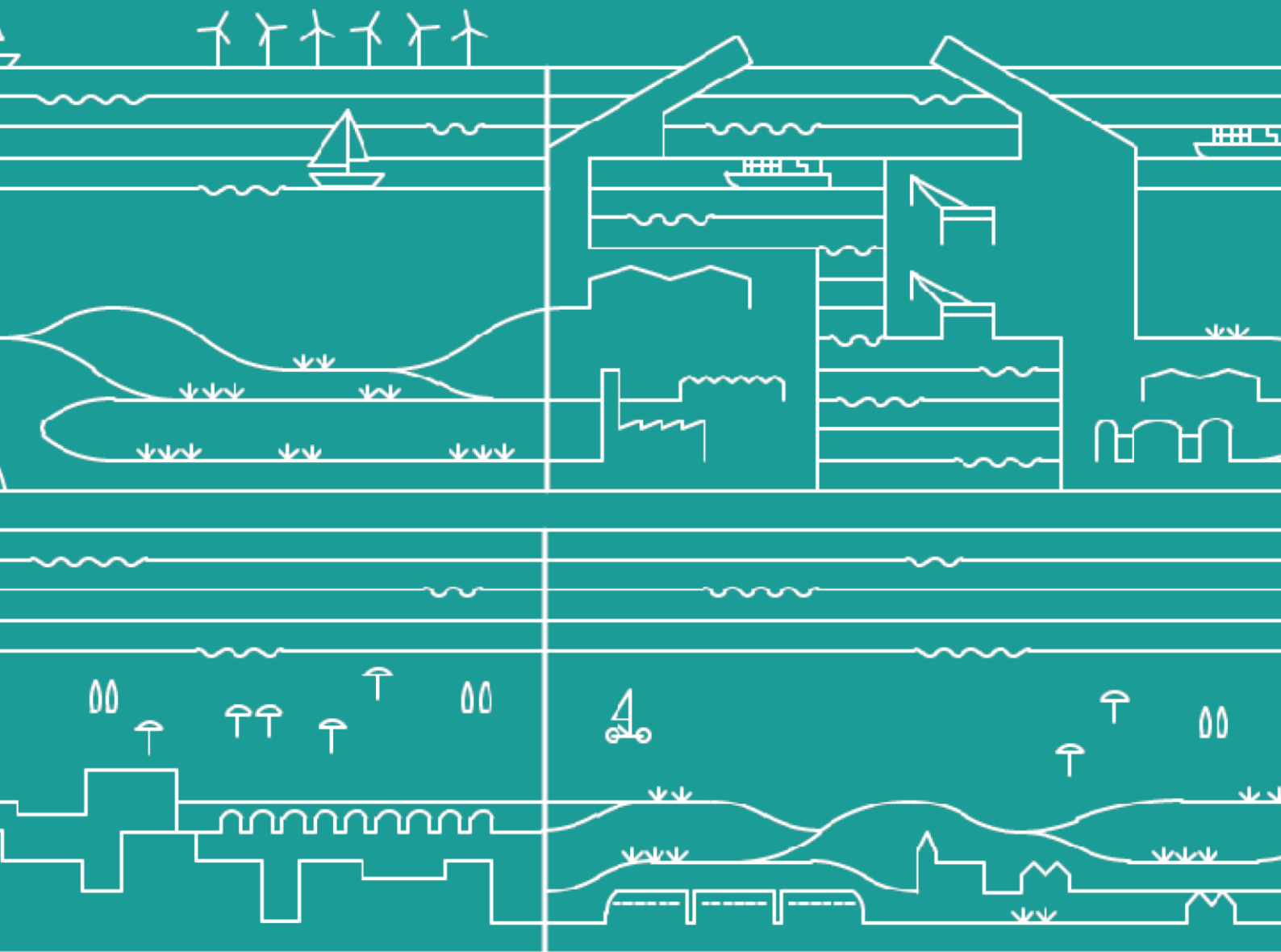


Figure 4-24 : Les feuilles de route pour une élévation du niveau de la mer de +1m, +2m et +3m pour les alternatives 'Sur place' (à gauche), 'Vers le large - par étapes' (au centre) et 'Vers le large - en une fois' (à droite) en utilisant quelques exemples de conception de mesures de protection côtière dans une station balnéaire. (Consortium Hoogtj(d) (IMDC. ORG, Arcadis), 2023d).

4.4 Alternatives portuaires jugées raisonnables

Les alternatives jugées raisonnables dans les ports n'auront pas d'impact transfrontalier. Pour une description de ces alternatives jugées raisonnables, veuillez vous référer à l'annexe du Plan d'orientation stratégique et de l'EIE du Plan, tous deux accessibles à l'adresse www.kustvisie.be.

De même, en ce qui concerne la connexion des ports aux plages, il est fait référence au plan d'action stratégique et au plan EIE.



Évaluation de l'impact et description des zones de plage alternatives

5 Évaluation de l'impact et description des zones de plage alternatives

Pour une description et une évaluation complètes des impacts des alternatives jugées raisonnables au niveau des zones de plage, veuillez-vous référer à l'EIE du plan et au résumé non technique de l'EIE joint en annexe au plan stratégique de la Vision côtière, et accessible à l'adresse suivante : www.kustvisie.be.

5.1 Résumé de l'évaluation des zones de plage

Ambition 1 "Un cordon protecteur" - "Un cordon continu, adaptatif, résilient et robuste qui protège en permanence la côte flamande actuelle d'une élévation potentielle du niveau de la mer pouvant aller jusqu'à +3m.

Les alternatives (et leurs variantes de mise en œuvre) du plan stratégique de Kustvisie sont conçues pour fournir une protection continue, sûre et robuste contre les submersions marines (tempête de 1000 ans), et ce jusqu'à une élévation du niveau de la mer de +3m. La manière dont la protection côtière est réalisée (par phases, adaptable) varie en fonction de l'alternative et de la variante (dune/hybride/ digue). Dans le cadre d'une approche fondée sur les services écosystémiques, la résilience de l'écosystème est essentielle à la réalisation d'une future protection côtière. L'adaptabilité (phasage et construction) et le principe du "travail avec la nature" doivent être respectés autant que possible, en laissant suffisamment de place aux processus naturels de soutien. Pour donner un maximum de chances aux solutions basées sur la nature, il est très important de créer un espace supplémentaire pour stimuler la formation naturelle de dunes par transport éolien. Ce principe peut être pleinement utilisé dans l'alternative dunaire des variantes de mise en œuvre "vers le large", tandis que les possibilités de travailler avec des processus écologiques et des systèmes naturels restent limitées dans l'alternative "sur place". Une condition préalable importante est qu'une quantité suffisante de sable soit apportée à l'écosystème côtier par le biais du réapprovisionnement des plages et de l'estran pour permettre à ces processus de fonctionner (en plus d'une gestion appropriée au niveau du projet).

En ce qui concerne le risque d'inondation, toutes les alternatives ont un impact positif global. En général, les mesures des variantes dune et hybride sont plus faciles à adapter et peuvent également être réalisées par étapes. Cela permet de concevoir pour une durée de vie plus courte, en regardant moins loin dans l'avenir. Initialement, juste après la réalisation de la première étape, le risque d'inondation résiduel est plus élevé que pour la variante de digue conçue et mise en œuvre pour une durée de vie plus longue. En ce qui concerne les différences entre les alternatives, l'alternative "vers le large" présente généralement un risque résiduel (légèrement) plus faible que l'alternative "sur place". Dans l'alternative "Vers le large", à partir du moment où la ligne de rivage est déplacée vers le large, du sable supplémentaire est fourni dans le système qui agit comme un tampon contre les ondes de tempête et peut donc réduire le risque résiduel.

En ce qui concerne la congruence, qui représente la mesure dans laquelle une alternative fournit une connexion rationalisée entre les régions côtières elles-mêmes, mais aussi avec les ports et les pays voisins, une meilleure connexion est possible dans l'alternative "Vers le large" par rapport à l'alternative "Sur place". Dans l'alternative "Vers le large", il y a plus d'espace et donc plus de possibilités d'étendre les mesures de protection côtière de manière continue et contiguë, de sorte qu'il y a moins de transitions entre les différents types de mesures.

En ce qui concerne la faisabilité technique, les aspects du temps de réalisation et de la durée de vie sont importants. La durée de réalisation dépend fortement du type de mesure de protection côtière, les mesures douces nécessitant une durée de réalisation plus courte que les mesures dures. Entre les alternatives, une distinction est faite dans la durée de réalisation entre l'alternative "sur place" et l'alternative "vers le large" au moment où le déplacement du trait de côte vers le large a lieu. En effet, cela signifie un volume de construction plus important et un temps de réalisation éventuellement plus long dans l'alternative "Vers le large" (à +1m d'élévation du niveau de la mer pour "Vers le large - en une fois" et pour une élévation du niveau de la mer variable par zone pour "Vers le large - par étapes").

Cependant, l'impact réel sur le temps de réalisation est incertain et dépendra du phasage des travaux et de la flotte de dragage qui est disponible et sera déployée.

Le type de mesure de protection côtière joue également un rôle dans la durée de vie. Les mesures dures sont généralement conçues et construites pour durer. Les mesures douces telles que les dunes peuvent également avoir une longue durée de vie, en particulier dans les zones où l'accrétion naturelle est possible, mais qui sont davantage soumises à des processus naturels et physiques. Dans le cas de l'alternative "vers le large", une plus grande zone tampon de sable est fournie que dans l'alternative "sur place", ce qui signifie qu'il y a plus de possibilités pour une durée de vie plus longue pour les mesures dans l'alternative "vers le large", soit par l'effet tampon de la plage de sable et/ou par les possibilités de croissance naturelle dans le cas de mesures douces telles que les dunes.

En ce qui concerne l'entretien, on s'attend à ce qu'il soit du même ordre de grandeur pour les solutions "sur place" et "Vers le large", similaire à l'entretien annuel actuel.

Ambition 2 "Un cordon tourné vers l'avenir" - Le cordon tourné vers l'avenir prend en compte les différents systèmes le long et à travers la côte - sa capacité d'adaptation permet aux systèmes de grandir avec lui.

L'ambition 2 traite des opportunités et des synergies entre les différents systèmes, en distinguant les impacts sur les processus socio-économiques, physiques et écologiques.

Espace pour les processus socio-économiques : énergie bleue, pêche, aquaculture, agriculture, approvisionnement en eau potable, tourisme et loisirs, logement, autres fonctions commerciales et transport maritime.

La côte flamande accueille divers secteurs et processus socio-économiques, tant sur terre que dans l'environnement marin. Par exemple, la partie belge de la mer du Nord (BNZ) offre l'espace nécessaire aux parcs éoliens et aux infrastructures associées, telles que les câbles, pour produire et transporter de l'énergie bleue. Elle sert également d'habitat aux poissons et autres animaux marins, ce qui permet aux activités de pêche de prospérer. Des activités d'aquaculture y sont également menées, tandis que la nappe d'eau douce située sous les dunes actuelles soutient l'agriculture dans les polders. En outre, cette zone tampon naturelle contre l'intrusion du sel permet l'exploitation de quatre captages d'eau potable (dont trois captages d'eau souterraine) dans la région côtière, ce qui est crucial pour l'approvisionnement local en eau potable. Tout cela est rendu possible par une série de processus de soutien et de régulation qui maintiennent l'écosystème côtier et fournissent la base de ces activités économiques.

La mise en œuvre du plan d'action stratégique de Kustvisie n'aura pas d'effets significatifs sur la pêche et l'aquaculture dans l'environnement marin. Les eaux côtières peu profondes, qui constituent des zones de frai et d'alevinage pour les espèces de poissons et de crevettes, seront directement affectées dans une mesure très limitée (conversion en plage humide par le déplacement vers le large de la ligne de basse mer jusqu'à 130 m au maximum pour l'alternative "Vers le large") et constituent par nature un environnement dynamique dans lequel les communautés peuvent s'adapter relativement rapidement à une perturbation temporaire (par exemple, après le réapprovisionnement), de sorte que la production de poissons ne sera pas compromise. Les effets sont plus prononcés pour l'alternative "Vers le large", mais restent assez limités.

En termes d'agriculture et d'approvisionnement en eau potable, le potentiel tampon contre la salinisation est le plus important dans l'alternative dunaire. Cependant, l'extension du littoral et des dunes vers le large dans l'option "vers le large" n'a qu'une influence limitée ou une atténuation des concentrations de sel dans l'arrière-pays, indépendamment de la prise en compte d'une élévation du niveau de la mer. Ce n'est qu'au large de la côte Ouest que l'extension des dunes vers le large a une influence plus positive, en raison de la plus grande largeur des massifs dunaires existants qu'ailleurs sur la côte, où les massifs dunaires sont moins larges.

Les possibilités de pêche récréative se situent au niveau des brise-lames autour des ports, des jetées et/ou des brise-lames pour toutes les alternatives. En général, cependant, les opportunités présentées par les ajustements de ces structures (rehaussement ou allongement dans le cadre de mesures de digues et/ou de stabilité du trait de côte) ne l'emportent pas sur l'incertitude concernant les déplacements des populations de poissons et/ou de crevettes sur l'estran, de sorte qu'elles n'influencent pas l'alternative préférée. En ce qui concerne l'aquaculture, ces zones sont plutôt liées aux zones d'activités commerciales et industrielles au large de la côte Ouest et de la côte centrale-Est (toutes deux à environ 5 km de la côte), où l'expansion éventuelle des activités aquacoles dans ces zones ne sera pas hypothéquée par les interventions prévues dans le cadre du plan d'action stratégique de la Vision côtière.

En ce qui concerne l'impact sur l'énergie bleue et en particulier l'impact sur l'infrastructure de câbles reliant les zones d'énergie renouvelable à la terre, entre autres, il y a une différence d'impact en fonction de l'alternative. En fonction de l'épaisseur de la couche de sable et de la distance sur laquelle les câbles et les pipelines existants et activement utilisés sont enterrés, l'impact peut être considéré comme nettement négatif car il rend l'entretien de ces câbles plus difficile. Cet impact est le plus élevé pour la variante "vers le large" dans la zone centrale de la côte Ouest, et dans le cas du choix de la variante avec digue. Toutefois, il convient de noter que l'infrastructure existante a une durée de vie limitée, ce qui permet de réévaluer la situation en fonction de l'élévation du niveau de la mer et d'apporter des ajustements aux câbles (par exemple, la profondeur d'enfouissement) à un moment approprié dans l'avenir.

Le principal impact sur la navigation se produit aux entrées des ports. La navigation au niveau des plages n'a pas d'impact (alternative "sur place") ou un impact négatif limité (alternative "vers le large"), en raison de l'occupation directe de l'espace des eaux côtières proches du rivage par le déplacement vers le large de la ligne de basse mer (et le réapprovisionnement des plages et de l'estran associé), et des impacts hydromorphologiques dus à l'allongement des brise-lames dans les ports (à l'exception du port de Zeebrugge) pour assurer la connexion avec les plages.

Les bateaux de plaisance peuvent subir des désagréments supplémentaires en raison de la présence d'épis (modifiés), bien que limitée près de la côte centrale-Est et de la côte Est, ce qui ne modifiera pas les évaluations. L'accessibilité des eaux côtières pour les opérations de sauvetage menées par les garde-côtes près des stations balnéaires ne sera pas affectée par le déplacement de la ligne de marée basse, car les postes de sauvetage sont mobiles et la pente de l'estran ne changera pas de manière significative dans l'alternative "vers le large". Il n'y a pas de distinction supplémentaire dans les évaluations entre les différentes variantes (dune, hybride, digue) et les différentes zones de plage. L'impact sur la navigation est limité, voire inexistant. L'exception concerne les situations où les barrages portuaires d'Ostende et de Blankenberge doivent être modifiés pour une écluse, où la zone d'impact est plus importante.

En fonction du type de loisirs, l'alternative "Sur place" est préférée (positive pour les surfeurs) ou l'alternative "Vers le large" (positive pour les loisirs sur les plages sèches et les dunes). En ce qui concerne les deux alternatives pour les sports nautiques (loisirs sur plage humide, surfeurs, petits navigateurs), ni la plage humide ni les conditions de l'eau ne changent par rapport à la situation actuelle, la pression récréative sur cet espace n'augmentera pas davantage, et elles ne sont pas très distinctives. Ceci contraste avec les loisirs de plage (plage sèche, dune) où, sur le site, la pression récréative sur la plage et dans les dunes augmentera en raison de la diminution de la plage sèche. Ce phénomène est le plus prononcé dans les stations balnéaires de la côte centrale Ouest et dans les zones de dunes de la côte centrale Est. L'augmentation de la surface de plage sèche à la hauteur des dunes sur la côte Ouest constitue une exception. En revanche, les alternatives de mise en œuvre en direction de la mer offrent un espace supplémentaire permettant de mieux répartir la pression récréative et les possibilités de loisirs. L'alternative "Vers le large - en une fois" est préférée ici, parce que dans cette alternative, un espace supplémentaire est créé pour les loisirs dès l'élévation du niveau de la mer de +1 m, ce qui profite également à la résilience de l'écosystème. Ce phénomène est le plus prononcé près des zones dunaires sur la côte centrale-Est et près des stations balnéaires sur la côte Ouest. Dans l'alternative Vers le large, aucune diminution nette des surfaces dunaires n'est attendue, ni au niveau des zones dunaires existantes, ni pour les stations balnéaires, ce qui signifie que la pression spatiale récréative sur les dunes n'augmentera pas suite à la mise en œuvre du plan stratégique de la vision côtière. Les gains les plus importants pour les dunes sont attendus si la variante dune est choisie parmi les alternatives Vers le large, suivie par la variante hybride. Pour la côte centrale Ouest, la plus grande augmentation de la superficie des dunes (+50 ha) pour les zones dunaires et les stations balnéaires est enregistrée dans le cadre de l'alternative "Vers le large - en une fois" ceci à partir d'une augmentation du niveau de la mer de +1m (idem pour l'alternative "Vers le large - par étapes" à partir de +3m), ce qui constitue un changement positif significatif par rapport à la situation existante (+25% de dunes au niveau des zones dunaires ; +139% au niveau des stations balnéaires).

D'une manière générale, on peut dire que l'alternative 'Vers le large' offre beaucoup plus de possibilités de loisirs urbains à proximité des stations balnéaires que l'alternative 'Sur place' en raison de l'espace supplémentaire pour les mesures de protection côtière. Cependant, ceci ne s'applique qu'aux mesures dures de la variante hybride et de la variante digue où un élargissement de la promenade est envisagé et donc pas à la variante dune. La variante digue en particulier offre beaucoup plus d'espace (supplémentaire) au boulevard existant, où les promeneurs, les cyclistes, les utilisateurs de rollers, etc. auront de l'espace pour se déplacer. En outre, les stations balnéaires dotées d'un boulevard plus large seront plus propices à l'installation ou à l'agrandissement d'établissements de restauration (terrasses sur le boulevard). La variante hybride offre également un potentiel d'espace supplémentaire pour les loisirs urbains, mais dans une moindre mesure, car cette variante n'est que partiellement constituée d'un noyau dur. L'interprétation spécifique de cette variante sera ici décisive et dépendra des souhaits et des besoins des stations balnéaires respectives (à définir plus en détail au niveau du projet). La variante dunaire, en revanche, n'offre pas de "nouvel" espace de boulevard au sens strict, ce qui lui vaut une évaluation négative négligeable ou limitée. Après tout, le zonage d'une variante dunaire (mesure douce) pour des activités urbaines équivalentes est moins envisageable.

Le même raisonnement est valable pour les "autres fonctions commerciales" se déroulant sur le boulevard, telles que les espaces de vente et d'exposition, les terrasses des établissements de restauration, les parkings, les événements saisonniers, les marchés, l'art sur le boulevard et l'espace pour exposer des rollers, des vélos, des scooters, à louer. Ici, dans les alternatives "Sur place" et "Vers le large - en une fois", aucune différence n'est faite entre les trois niveaux d'élévation du niveau de la mer, parce que l'expansion spatiale est déjà fixée à partir d'une élévation du niveau de la mer de +1 m et que l'évaluation repose principalement sur ce dimensionnement. Il est évident que l'espace disponible pour l'expansion de ces fonctions commerciales est beaucoup plus grand dans le cas de l'alternative "vers le large" que dans le cas de l'alternative "sur place". Les divers remplissages de toutes les alternatives dépendent des besoins et des souhaits de chaque station balnéaire et devraient être déterminés ultérieurement au niveau du projet.

L'expérience de vie sur la côte est évaluée principalement sur la base du maintien de la vue sur la mer d'une part, et de l'expérience spatiale sur le boulevard (effet de tunnel) d'autre part. Dans l'alternative 'Sur place', la digue ou la variante hybride est le plus souvent conçue, car il n'y a pas toujours assez d'espace pour une dune. Ces variantes dures doivent généralement être dimensionnées un peu plus haut qu'une dune et, étant donné l'espace limité (et la proximité du point le plus élevé), il en résulte plus souvent ce que l'on appelle un effet de tunnel, où l'on marche sur le boulevard entre les immeubles de grande hauteur et une mesure de protection côtière (dure), ce qui, en fonction de la hauteur et de la distance de la mesure par rapport au boulevard, peut signifier une perte de vue sur la mer d'une part, et peut être ressenti comme moins agréable d'autre part. Dans la variante "vers le large", la mesure de protection côtière dispose de plus d'espace, ce qui permet d'éviter l'effet de tunnel ; l'impact de la variante "vers le large" est donc globalement moins négatif que celui de la variante "sur place".

Dans l'ensemble, la vue sur la mer depuis le rez-de-chaussée est maintenue partout à +1 m d'élévation du niveau de la mer (où elle était déjà présente) et disparaît complètement à +3 m d'élévation du niveau de la mer. La vue sur la mer à +2m d'élévation du niveau de la mer dépend un peu plus du site.

Il convient de noter à nouveau que dans la majorité des stations balnéaires, ces niveaux du rez-de-chaussée ne sont pas occupés, mais plutôt utilisés pour les halls d'hôtel, les restaurants, les cafés et leurs terrasses, les magasins ou les activités de jeu (par exemples les luna parks). La vue sur la mer depuis le premier étage est conservée dans toutes les variantes, alternatives et niveaux d'élévation du niveau de la mer.

Espace pour les processus physiques : hydrodynamique, transport de sédiments, morphologie des plages et des dunes, morphologie des ravins et des berges, dérive éolienne du sable et changement de salinité.

La mise en œuvre du plan d'action stratégique de Kustvisie n'entraînera pratiquement aucune modification de l'hydrodynamique le long du littoral dans les zones de plage. Dans le même ordre d'idées, les effets sur la morphologie du système de bancs de sable et de ravines dans la partie belge de la mer du Nord seront également pratiquement inexistantes à l'échelle temporelle du modèle, quel que soit le scénario d'élévation du niveau de la mer et la variante de conception. L'impact sur les courants et les vagues (diminutions) est limité à la zone dans laquelle le réapprovisionnement est effectué. Près des ports où les digues portuaires doivent être modifiées pour être reliées aux extensions vers le large des zones de plage, il y a des augmentations limitées des vitesses de courant à l'embouchure du port et des diminutions globales des vitesses de courant et des conditions de vagues le long des digues portuaires. Près de Blankenberge, dans la variante "Vers le large - en une fois", on s'attend à un impact légèrement plus important sur les vitesses d'écoulement à l'Est des digues du port. Si une écluse dans l'embouchure du port est choisie pour les ports d'Ostende et de Blankenberge, les brises lames devront être prolongés plus loin vers le large que ce qui est strictement nécessaire pour se connecter aux zones de plage, ce qui entraînera également une augmentation des vitesses d'écoulement autour de l'embouchure du port. Dans le même ordre d'idées, les effets sur la morphologie du système de bancs de sable et de ravines dans la partie belge de la mer du Nord seront également pratiquement inexistantes à l'échelle temporelle du modèle, quel que soit le scénario d'élévation du niveau de la mer et la variante de conception.

En ce qui concerne le transport de sédiments (transport de sable, flux et concentration de vase et turbidité de la colonne d'eau), on s'attend à une tendance similaire (variante "sur place") ou légèrement décroissante (variante "vers le large") du transport longitudinal par rapport à la situation de référence. Cette diminution du transport longitudinal est principalement liée à un changement d'orientation du littoral lorsque la ligne de basse mer est déplacée vers le large et est donc plus prononcée pour l'alternative 'Vers le large' (de +1m pour la variante de mise en œuvre 'En une fois' et de +2m pour la variante de mise en œuvre 'Par étapes') que pour l'alternative 'Sur place'. Pour réduire l'érosion et l'entretien dus au transport littoral, les alternatives nécessiteront la modification (rehaussement et allongement) des épis existants dans un certain nombre de sections côtières.

En ce qui concerne les processus physiques se produisant sur la plage et dans les dunes, tels que les processus dynamiques de formation des dunes, l'alternative "sur place" offre moins de potentiel que l'alternative "vers le large", parce que dans l'alternative "sur place", les mesures de protection côtière sont construites dans l'espace existant pour la protection côtière, réduisant ainsi la largeur de la plage sèche. Au niveau des zones dunaires existantes, des remblais locaux sont mis en place, avec un impact (temporaire) sur la morphologie des dunes au niveau des zones trop basses de la première rangée de dunes. Sur la côte centrale-Ouest, dans l'alternative "Sur place", à la hauteur des zones dunaires existantes avec la digue de Middelkerke-Bad et Raversijde, il n'y a de place que pour la construction d'une digue devant les dunes, nécessaire à partir d'une élévation du niveau de la mer de +2 m. La construction d'une digue supplémentaire est nécessaire à partir d'une élévation du niveau de la mer de +2 m. La construction d'un corps de digue supplémentaire pour ces dunes, avec une diminution de la largeur de la plage sèche, est considérée comme une diminution significative de la qualité morphologique et du potentiel morphologique des zones de dunes existantes.

Dans le cadre de l'option "vers le large", par rapport à l'option "sur place", des massifs dunaires plus larges peuvent donc être construits ou se développer naturellement au large des zones dunaires existantes et de certaines villes de bord de mer. Dans la variante de mise en œuvre "Vers le large - par étapes", l'expansion vers le large est graduelle dans le temps. Par conséquent, les possibilités de réaliser immédiatement des plages et des dunes morphologiquement qualitatives sont plus importantes que dans la variante de mise en œuvre "Vers le large - en une fois", où une plus grande zone devient immédiatement disponible. Par rapport à la variante "Vers le large - par étapes", la variante "Vers le large - en une fois" prévoit une expansion immédiate vers le large (à partir d'une élévation du niveau de la mer de +1 m) le long de toute la côte, ce qui en fait la variante offrant le plus grand potentiel de dunes et de plages morphologiquement qualitatives. Les potentiels de dunes et de plages morphologiquement qualitatives sont les plus importants dans l'alternative "dune", suivie par l'alternative "hybride". L'alternative "digue" n'a qu'une contribution limitée à une dune et une plage morphologiquement qualitatives.

Le transport maximal annuel de sable éolien, qui se dépose principalement au pied de la dune ou de la digue, ne diffère pas beaucoup entre les alternatives et la situation actuelle. Un transport maximal légèrement plus élevé est observé pour l'alternative de mise en œuvre "Vers le large - en une fois" par rapport à l'alternative "Sur place", mais ce n'est pas significatif. Dans l'ensemble, les transports éoliens sont donc similaires dans les alternatives "Sur place" et "Vers le large" que dans la situation actuelle.

En ce qui concerne le degré de protection contre la salinisation due à l'intrusion de l'eau de mer par le sous-sol, l'option "sur place" offre moins de possibilités que l'option "vers le large", étant donné que le littoral n'est pas déplacé vers le large dans l'option "sur place" et qu'il y a également moins de place pour l'expansion vers le large des zones de dunes. Au niveau des zones dunaires existantes, des remblais locaux sont prévus, qui peuvent localement contribuer à un gonflement limité des nappes d'eau douce existantes dans les dunes. Dans le cadre de l'alternative "vers le large", par rapport à l'alternative "sur place", des massifs dunaires plus larges peuvent être construits ou se développer naturellement au large des zones dunaires existantes et de certaines villes de bord de mer.

Espace pour les processus écologiques : valeurs naturelles existantes et nouvelles sur terre et en mer, connectivité, stockage du CO2 et stress thermique

La côte flamande et les eaux côtières peu profondes de la partie Belge de la mer du Nord offrent une multitude d'habitats et d'espèces, allant des plages et des dunes aux vasières et aux marais salants, en passant par les bancs de sable peu profonds et les chenaux. La mise en œuvre du plan stratégique Kustvisie aura principalement des effets significatifs sur les valeurs naturelles terrestres et la connectivité. Les effets sur les valeurs naturelles côté mer sont indiscernables pour les différentes alternatives, et sont plus prononcés dans les variantes de mise en œuvre de l'alternative "Vers le large" en raison du déplacement vers le large de la ligne de basse mer (90 - 130 m en moyenne) et de la conversion associée de l'habitat de l'estran en plage humide, bien que sur une zone couvrant moins de 1% de la partie belge totale de la mer du Nord. Le fait que les communautés de l'estran soient adaptées à un système naturellement dynamique garantit qu'un certain rétablissement sera possible après la mise en œuvre des mesures de protection côtière du plan stratégique de la Vision côtière.

Les effets sur les valeurs naturelles du côté terre sont plus marqués, les différences les plus importantes étant enregistrées entre l'alternative "Sur place" d'une part et les variantes de mise en œuvre "Vers le large - par étapes" et "Vers le large - en une fois" d'autre part, pour les plages sèches et les dunes. Les surfaces des plages humides, des vasières et des marais salants ne changent pratiquement pas dans les différentes alternatives par rapport à la situation de référence. Dans la variante "sur place", des mesures de protection côtière supplémentaires sont prises dans le cadre de Kustvisie dans l'espace actuellement disponible, ce qui entraîne une diminution locale de la plage sèche et un chevauchement spatial avec les dunes existantes. Cela entraîne également une diminution limitée de la connectivité à un certain nombre d'endroits le long de la côte flamande (principalement au centre de la côte Ouest, où les diminutions les plus importantes de la plage sèche sont également enregistrées). Cependant, même l'alternative "sur place" produira un gain net (bien que plus limité) en matière d'habitat dunaire, étant donné que les traversées de dunes actuelles seront comblées par de nouvelles dunes et que, lorsque l'espace est disponible, une nouvelle dune peut être construite devant une dune existante.

En déplaçant la ligne de marée basse de 90 à 130 m en moyenne dans les variantes de mise en œuvre de l'alternative "Vers le large" (à +1 m d'élévation du niveau de la mer ou plus tard, selon la variante de mise en œuvre), l'espace nécessaire sera ainsi créé le long de toute la côte pour permettre à un maximum de nouvelles dunes (ou hybrides) de se développer ou (si elles ne poussent pas assez vite naturellement) d'être construites devant la ligne de protection côtière actuelle (dunes de niveau de la mer, digues, ou autres). Il en résultera clairement une plus grande surface et un gain net d'habitats et d'espèces dunaires, ainsi qu'une connectivité accrue le long du littoral. Le gain net de dunes, représentant la création de nouvelles dunes au niveau de la plage sèche actuelle, s'élève à environ 65 ha sur la côte Ouest, à environ 100 ha sur la côte centrale Ouest, et à environ 45 ha sur la côte centrale Est et la côte Est. L'augmentation la plus importante de la superficie de la plage sèche est observée au niveau de la côte centrale Est, précisément parce que c'est dans cette zone que l'on observe le plus grand déplacement de la ligne de basse mer (en moyenne environ 130 m). Pour toutes les alternatives, le plus grand potentiel de renforcement et d'augmentation des habitats et des espèces dunaires et de la connectivité se trouve dans l'alternative "Vers le large" et, plus spécifiquement, dans la variante dunaire, suivie par la variante hybride (bien que le potentiel écologique y soit légèrement inférieur à celui d'une dune à part entière) et, enfin, la variante de la digue (dans laquelle des solutions douces sont choisies à de nombreux endroits naturels le long de la côte flamande).

Les effets possibles sur les espèces se produiront principalement pendant les phases de construction du remblayage de la plage et de l'estran et, si la croissance naturelle des dunes n'est pas assez rapide, pendant la construction des dunes. Toutefois, cet impact est plutôt temporaire et les habitats pionniers, tels que les dunes embryonnaires, ont une capacité de récupération rapide. En ce qui concerne l'impact sur les habitats dunaires vulnérables, tels que les prairies dunaires, l'impact de l'alternative Vers le large peut être évité en effectuant le remblayage en mer de ces habitats dunaires. En ce qui concerne l'impact sur les dunes végétalisées, il sera beaucoup plus faible dans l'option "vers le large" que dans l'option "sur place".

Outre la fonction principale de protection côtière contre l'élévation du niveau de la mer, le futur cordon de protection côtière contribue également à la protection générale contre le changement climatique par le stockage du carbone et l'atténuation du stress thermique, bien que dans une mesure limitée. Le caractère distinctif réside principalement dans le choix de la mesure de protection côtière, où l'on peut s'attendre à une augmentation du stress thermique si l'on opte pour des mesures dures - variante digue (dans une moindre mesure dans la variante hybride). Étant donné que l'espace disponible est plus grand dans la variante "vers le large" que dans la variante "sur place", la probabilité d'une augmentation du stress thermique avec le choix de la variante "digue" est plus grande que dans la variante "sur place". Cependant, au niveau stratégique, la conception de ces variantes (digue/hybride) n'est pas encore connue, et pendant la phase de conception (au niveau du projet), il faudra prêter attention aux éléments (par exemple la végétation, les jeux d'eau) qui réduisent au maximum les changements négatifs dans le stress thermique.

En raison de son caractère naturel (doux), la variante dune est préférable à la variante hybride et à la variante digue, car la variante dune n'implique aucun risque d'augmentation du pavage et donc du stress thermique par rapport à la situation de référence. Cependant, la variante dune en elle-même ne fournit pas d'ombre supplémentaire et l'effet de refroidissement d'une dune est considéré comme négligeable.

Les possibilités offertes par les nouvelles dunes pour le stockage du carbone dans le cadre du plan d'action stratégique de Kustvisie sont négligeables (idem pour les récifs - agrégations de vers à coquille *Lanice conchilega*), et ne se distinguent pas pour les alternatives "Sur place" et "Vers le large". Toutefois, il convient également de prêter attention à la préservation des vasières et des marais salants. Le plan stratégique de Kustvisie n'a pas d'impact direct sur les vasières et les marais salants de la baie de Heist et du Zwin. L'impact du plan sur la séquestration du carbone dans les vasières et les marais salants de l'estuaire de l'Yser est abordé dans l'évaluation du port de Nieuport au plan EIE. .

Ambition 3 "Un cordon attractif" - Grâce à sa capacité à créer de l'espace, le cordon relie physiquement les perles urbaines, historiques, touristiques, récréatives et paysagères de la côte, sans nuire à leur individualité. Le cordon contribue ainsi à l'expérience et à l'attrait international de la côte.

L'ambition 3 vise à garantir autant que possible les services culturels, en mettant l'accent sur l'expérience des touristes, des vacanciers et des résidents. Le cordon attrayant tient également compte des valeurs patrimoniales (culturelles, historiques, sociales, etc.) présentes le long de la côte, telles que le patrimoine de guerre (bunkers), la jetée de Blankenberge, les paysages historico-culturels, etc.

L'attractivité de la côte est déterminée par l'expérience spatiale (amélioration de l'expérience), la diversité spatiale (amélioration de l'individualité) et l'accessibilité (connexion). L'expérience spatiale du "vaste paysage marin et de la vue sur la mer" visible depuis la promenade peut être modifiée par les mesures de protection côtière, principalement en raison de l'apparition d'un effet de tunnel (déterminé par l'espace disponible pour le réaménagement de la promenade et la hauteur nécessaire des mesures de protection côtière). L'impact sur le caractère naturel du paysage marin est limité localement et est co-déterminé par le caractère unique de la zone de plage. Par exemple, la côte Ouest et la côte centrale-Ouest sont caractérisées par de grandes plages et des zones naturelles relativement nombreuses dans lesquelles les stations balnéaires sont intégrées. De Haan, situé sur la côte centrale-Est, possède sa propre individualité en tant qu'expérience résidentielle, qui doit être respectée à tout moment. Les stations balnéaires de la côte Est, en particulier Heist et Knokke, sont à leur tour entourés des pôles verts "Baai van Heist" d'une part, et "het Zwin" d'autre part. En fonction de l'espace disponible localement à proximité des stations balnéaires et de l'altitude de la station balnéaire, l'alternative "sur place" peut être mise en place sans porter gravement atteinte à la vue sur la mer (p. ex. De Haan, De Panne). Cependant, d'une manière générale, l'alternative "Vers le large" est également préférée ici, car l'espace supplémentaire amortit l'effet 'tunnel' et contribue à préserver la large vue sur la mer. L'espace supplémentaire créé dans les alternatives de mise en œuvre en direction de la mer offre également plus de possibilités pour faciliter les connexions touristiques et récréatives telles que les pistes cyclables et les sentiers de randonnée (parallèles à la côte). En termes de diversité spatiale, l'alternative 'Sur place' a beaucoup moins de degrés de liberté pour diversifier spatialement les mesures de protection que l'alternative 'Vers le large', ce qui sera finalement au détriment de l'unicité spatiale de la ville balnéaire et de la côte dans son ensemble à long terme. C'est dans la variante hybride que le potentiel d'une grande diversité spatiale est le plus important. En effet, cette variante combine la digue et la dune de différentes manières.

En ce qui concerne le patrimoine paysager culturel et historique protégé le long de la côte, la variante "vers le large" offre plus de possibilités que la variante "sur place" de renforcer le contexte du paysage dunaire existant et la possibilité d'apporter une contribution positive à un écosystème dunaire robuste et naturel. Les effets contextuels différeront plus fortement entre les variantes (dune/digue/hybride) qu'entre les alternatives, en particulier en ce qui concerne le patrimoine immobilier. En effet, la variante dune contribue davantage à renforcer le contexte au niveau des zones dunaires que les variantes digue et hybride. L'impact possible sur la valeur intrinsèque du patrimoine archéologique (non) connu est plus important dans la variante 'Vers le large' que dans la variante 'Sur place', parce que la zone où des mesures sont prises est de toute façon plus grande dans la variante 'Vers le large'. Le patrimoine de guerre est généralement situé dans les zones de dunes, où des mesures douces sont également prévues. Le contexte ne change donc pas beaucoup pour ce patrimoine, même les vues sur la mer à partir de ces éléments sont préservées dans la plupart des endroits en raison de leur position stratégique plus élevée. Dans les stations balnéaires, une intervention dure s'inscrit dans la typologie existante (station balnéaire avec digue) et une intervention douce s'inscrit dans le contexte historiquement doux. Pour les stations balnéaires sans digue, le contexte n'est préservé que si des dunes sont incorporées.

En ce qui concerne la jetée de Blankenberge, il y aura un impact sur le contexte et la valeur intrinsèque de la jetée dans les deux alternatives, en particulier en cas d'élévation du niveau de la mer de 2 m, l'effet étant plus important au niveau de la mer qu'au niveau du site. Les interventions n'ont pas d'effets directs sur le pavillon, mais affecteront la connexion de la passerelle de la jetée à la promenade. En termes d'effets indirects, la combinaison d'un mur anti-tempête et d'une plage haute peut augmenter l'effet de dérive du sable, ce qui n'est pas bénéfique pour la conservation. À partir d'une élévation du niveau de la mer de +3 m, la valeur intrinsèque de la jetée dans le cadre de l'alternative "vers le large" est gravement affectée étant donné que la position typique de la jetée dans l'eau est presque perdue en raison du rechargement important de la plage et du saut vers le large. Étant donné qu'il n'y a pas de déplacement du littoral vers le large dans la variante "sur place", l'effet est moins important. Cependant, on s'attend à ce que la valeur patrimoniale soit quand même affectée en raison de l'exposition accrue à l'eau de mer, principalement pendant les tempêtes.

Lors de la conception ultérieure de cette zone au niveau du projet, il conviendra d'examiner en temps utile les options disponibles pour préserver/protéger au maximum les valeurs patrimoniales structurelles de la jetée.

D'un point de vue écosystémique, les critères de "valeur intrinsèque" et de "contexte" du patrimoine côtier détermineront principalement la préférence de l'alternative d'un point de vue culturel, car ils sont les plus étroitement liés à la préservation ou non du caractère naturel de notre côte et à la préservation des paysages culturels et historiques protégés. De ce point de vue, l'alternative préférée est celle 'Vers le large' et, si possible, le choix de la variante dunaire.

5.2 Effets transfrontaliers

5.2.1 Coordination avec les Pays-Bas et la France

Dans le cadre de la vision côtière, des consultations régulières ont lieu avec les pays voisins : France et Pays-Bas. L'objectif de ces consultations est de s'assurer que les interventions nécessaires à long terme pour protéger de manière permanente la côte flamande contre les tempêtes, même avec l'élévation du niveau de la mer, sont conformes aux mesures et plans de protection côtière des pays voisins et d'évaluer les effets transfrontaliers de ces plans.

À la frontière avec les Pays-Bas, notre protection côtière est reliée au delta du sud-ouest. Il s'agit de l'un des neuf sous-programmes qui composent le programme Delta dirigé par le commissaire delta (zwdelta.nl). Ce programme peut être comparé au plan directeur de sécurité côtière mis en œuvre en Flandre pour protéger la Belgique de l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2050.

Dans le même temps, les Pays-Bas ont également entamé un exercice qui, à l'instar de Kustvisie, se projette dans l'avenir. Le programme de connaissances sur l'élévation du niveau de la mer du Rijkswaterstaat étudie notamment la manière dont le programme Delta actuel peut être étendu et comment les choses devraient être mises en œuvre à long terme. Il n'existe pas encore d'alternatives concrètes. Une nuance s'impose : dans la situation actuelle, les Pays-Bas bénéficient déjà d'un niveau de protection supérieur à celui de la Belgique.

À la frontière avec la France, la protection côtière est un peu plus divisée entre différentes agences : il existe une stratégie nationale pour la protection côtière, un plan de sécurité côtière au niveau départemental pour Dunkerque et Bray-Dunes, ainsi qu'une attention particulière à la protection côtière au niveau municipal (Dunkerque).

5.2.2 Analyse d'impact

Dans le cadre de l'étude intégrée, l'alignement des côtes avec les pays voisins est pris en compte (également inclus en tant que principe de raisonabilité). Les effets transfrontaliers vers la France et les Pays-Bas sont principalement attendus suite à la modification du littoral flamand dans les différentes alternatives du plan stratégique de Kustvisie (en particulier dans les alternatives vers le large). Ici, les aspects liés à l'hydromorphologie sont particulièrement importants. Ces aspects sont décrits ci-dessous. En effet, d'autres effets potentiels (par exemple l'impact sur le benthos ou d'autres groupes d'espèces) seront des effets dérivés.

5.2.2.1 Relier le littoral aux pays voisins

Les alternatives jugées raisonnables du plan de la Vision stratégique du littoral ne donnent pas lieu à de fortes discontinuités près des frontières nationales. Dans le cadre de l'alternative "Sur place", la ligne de basse mer ne se déplace pas, de sorte que la connexion avec le littoral des pays voisins ne changera en principe pas (si aucun ajustement n'est effectué à la frontière française ou néerlandaise). Dans le cadre des alternatives "Vers le large - par étapes" et "Vers le large - en une fois", la ligne de basse mer se déplacera (par étapes ou non) avec l'élévation du niveau de la mer, ce qui entraînera le déplacement vers le large de la connexion avec le littoral des pays voisins.

Une côte sableuse continue est présente près de la **frontière française**. La transition vers un déplacement du trait de côte vers le large du côté flamand dans l'alternative 'Vers le large' (les deux variantes de mise en œuvre) conduira à un ajustement progressif du trait de côte. Sur la base de la modélisation hydromorphologique réalisée dans le cadre de Coastal Vision, cette adaptation du trait de côte semble s'étendre sur une période de 5 ans sur la base de l'évolution.

Dans la figure ci-dessous, l'adaptation initiale du trait de côte est représentée par la ligne verte. La transition abrupte entre le littoral français qui n'a subi aucune adaptation (approche la plus défavorable) et le littoral flamand qui a été déplacé vers le large aura évolué vers une transition graduelle après 5 ans (ligne jaune). Cette transition s'étend, parallèlement à la côte, sur une zone d'environ 500-600 m de part et d'autre de la frontière. L'ajustement du trait de côte peut conduire à un ensablement local du côté français et n'a donc pas d'impact négatif sur la sécurité côtière (due à l'érosion) dans cette zone. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).



Figure 5-1 : Tracé de côte initial (vert) et final (après 5 ans, jaune) pour la transition simulée à la frontière française, en raison de l'alternative 'Vers le large'. (Consortium Hoogtjij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) et sans ajustement du trait de côte du côté français.

Les calculs effectués à l'aide du modèle Scaldis-Coast (cf. (Consortium Hoogtjij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023e)) montrent qu'à une élévation du niveau de la mer de +3m, l'alternative 'Vers le large' va étaler la discontinuité dans l'alignement de la plage, conduisant à l'érosion de la plage construite du côté flamand de la frontière d'une part et au dépôt du côté français d'autre part. Toutefois, il s'agit d'un effet local, basé sur la modélisation, qui ne se produit qu'à proximité immédiate de la frontière (Figure 5-2), mais ne semble pas avoir d'effets plus loin dans la zone côtière. Le transport net de sédiments le long de la côte franco-flamande est orienté d'Ouest en Est, ce qui entraîne un mouvement net de sédiments de la France vers la partie belge de la mer du Nord. Par conséquent, le dépôt de sédiments près de la frontière du côté français est alimenté par du sable provenant de la France elle-même. Le sable qui s'érode localement de la plage construite du côté flamand de la frontière est transporté plus loin vers l'est le long de la côte flamande.

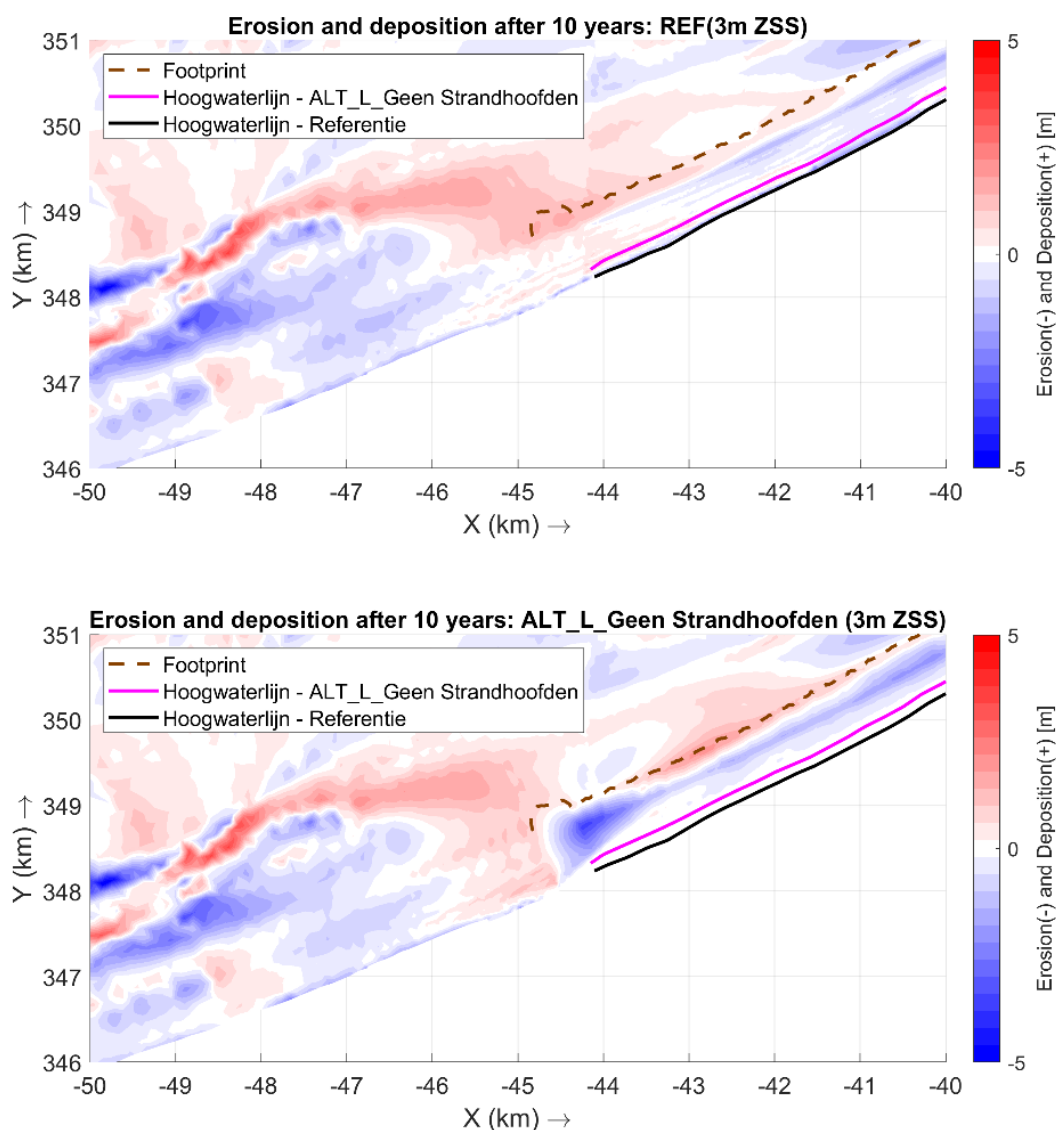


Figure 5-2: Erosion-déposition à la frontière franco-belge à +3m d'élévation du niveau de la mer. Au-dessus : situation de référence (sans le plan stratégique Vision côtière). Au-dessous : alternative 'Vers le large' – en une fois. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

À l'Est, près de la **frontière néerlandaise**, la transition du trait de côte se fait au niveau du canal du Zwin qui forme une rupture naturelle dans ce trait de côte. Dans le cadre de la modélisation du plan stratégique de vision côtière, l'hypothèse est que le littoral actuel des Pays-Bas sera maintenu. Toujours dans la modélisation, les épis du côté flamand ont été ajustés dans l'alternative vers le large, tandis que du côté néerlandais, les épis actuels sont maintenus dans les simulations en cas d'élévation du niveau de la mer. Sur la base de ces résultats de modélisation, il y a très peu de différences dans les tendances morphologiques sur la côte néerlandaise entre la situation de référence à +3 m d'élévation du niveau de la mer et la situation dans laquelle les alternatives dans le cadre du plan stratégique Kustvisie ont été mises en œuvre. Aucun impact n'est perceptible dans l'estuaire de l'Escaut occidental et plus en amont. Ceci s'applique aux alternatives 'sur place' et 'Vers le large'. Ceci est également visible dans la Figure 5-3 où l'érosion/déposition dans cette zone selon la modélisation est montrée. Le modèle montre une érosion à Cadzand et un dépôt à l'Est. Comme à la frontière franco-belge, le transport net de sédiments s'effectue d'Ouest en Est, ce qui signifie que la zone de dépôt se situe en aval de la zone d'érosion. Les différences qui apparaissent (Figure 5-3) indiquent une légère réduction des dépôts dans le cadre de l'alternative 'Vers le large' par rapport à la situation de référence à +3 m d'élévation du niveau de la mer. Ceci est lié à l'augmentation du transport longitudinal dans cette zone dans l'alternative 'Vers le large' par rapport à la situation de référence. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Le Zwin est situé à la frontière avec les Pays-Bas et se trouve donc à la fois en Flandre et aux Pays-Bas. En adaptant les épis du côté flamand, le transport littoral à l'entrée du Zwin restera similaire à la situation de référence. En prévoyant des mesures de réduction de l'érosion (telles que des épis), les alternatives auront un impact sur le développement naturel du Zwin similaire à celui de la situation de référence.

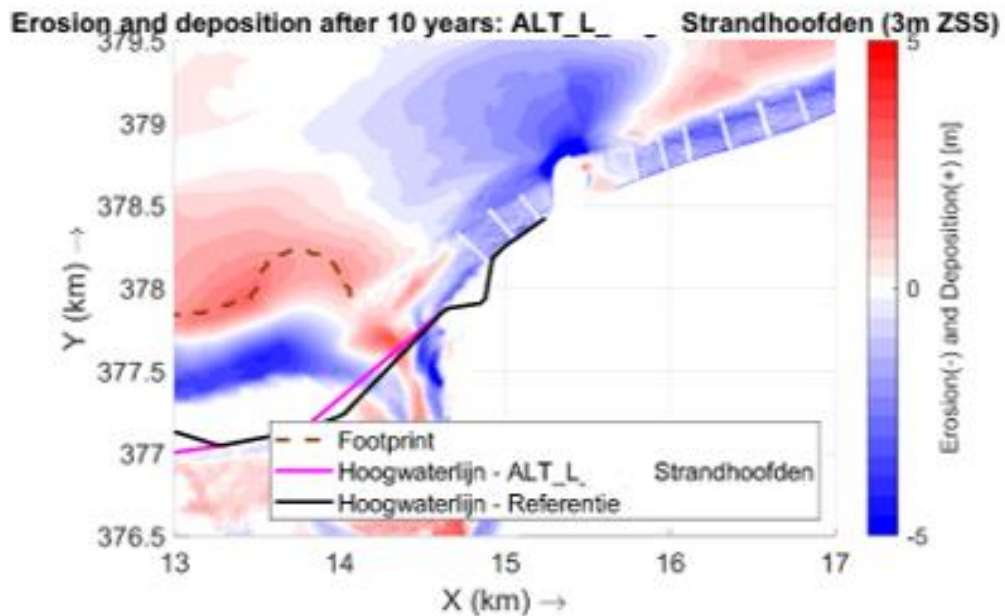
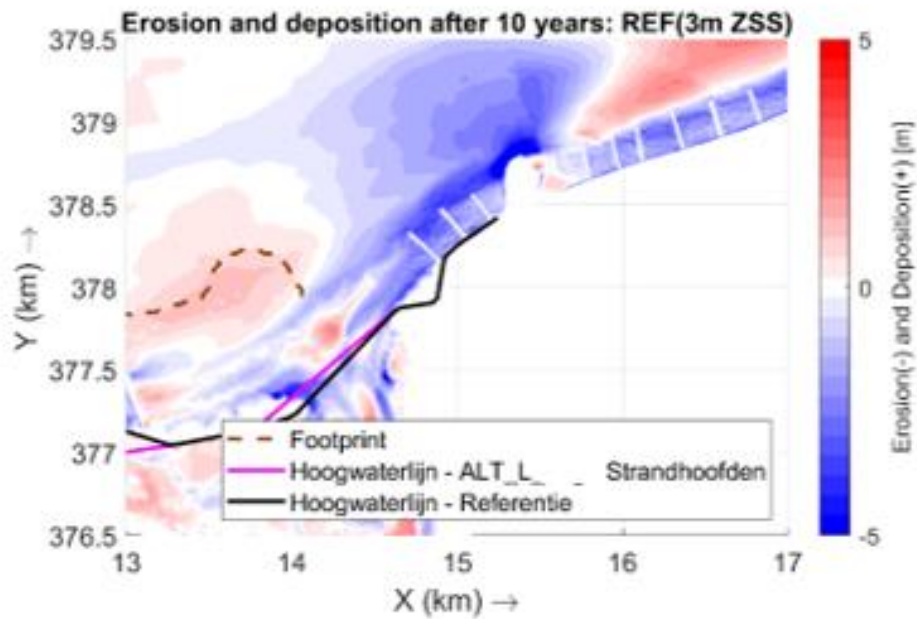


Figure 5-3 : Situation de référence (sans Vision côtière) : dépôt d'érosion à la frontière entre les Pays-Bas et la Belgique à une élévation du niveau de la mer de +3m. Ci-dessus : situation de référence (sans Vision Côtière). Ci-dessous : alternative 'Vers le large – en une fois' (incluant l'adaptation des épis du côté flamand). (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

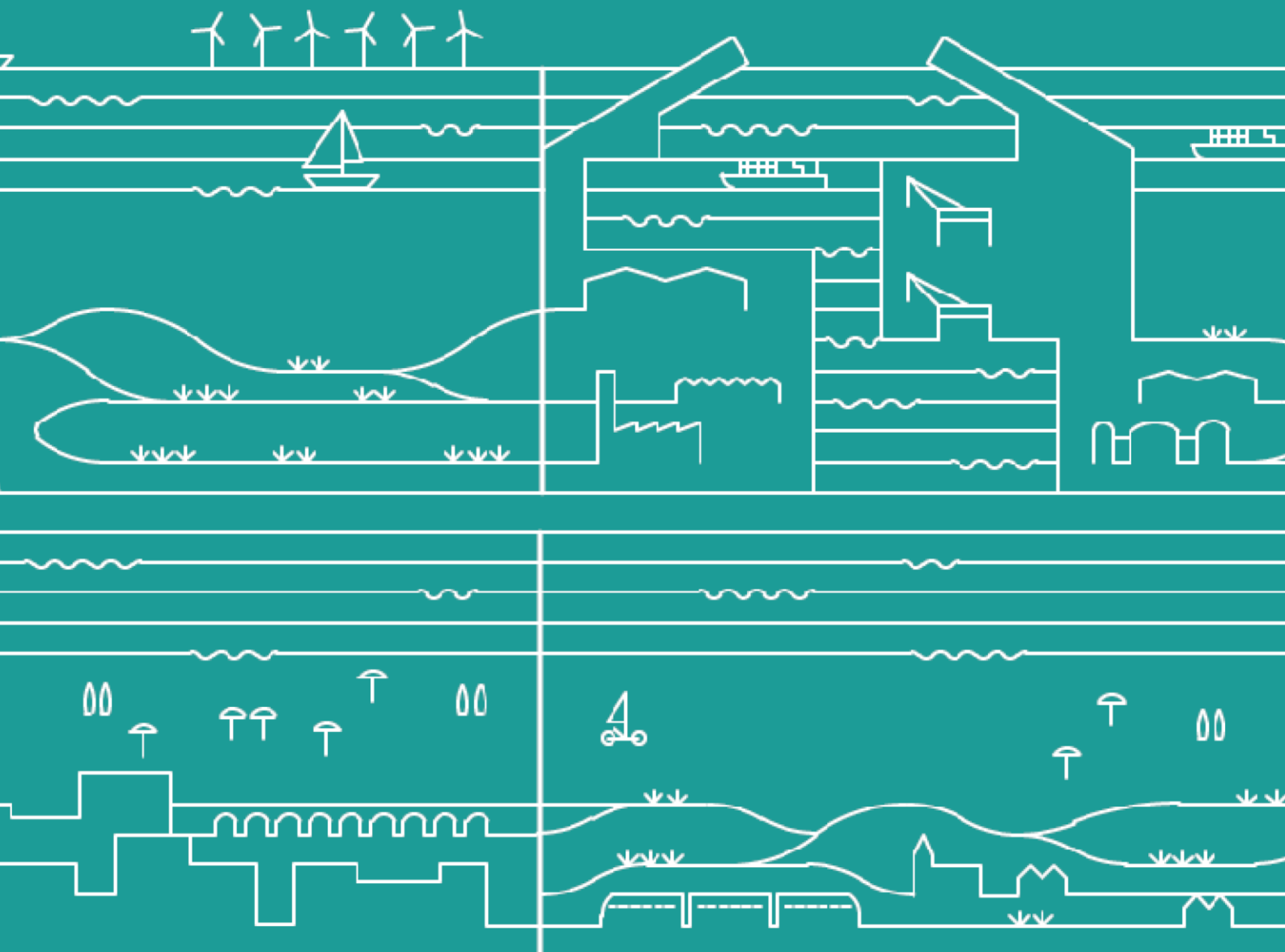
5.2.2.2 Décision

En ce qui concerne l'impact transfrontalier sur la **France**, les conclusions suivantes sont tirées sur la base de la modélisation hydromorphologique :

- Il n'y a pas de changements à grande échelle dans les processus morphologiques en France à la suite des alternatives jugées raisonnables dans le cadre du plan stratégique de Kustvisie ; cependant, des ajustements morphologiques locaux près du passage de la frontière peuvent être attendus sur la base de la modélisation.
- Dans le cadre de l'option "vers le large", l'accumulation de sable est observé du côté français de la frontière et il n'y a donc pas d'impact négatif sur la sécurité côtière. Ce phénomène se produit dans une moindre mesure dans l'alternative "Sur site" et dépend des décisions futures en matière d'aménagement du littoral en France.
- Le transport net de sédiments près de la frontière reste orienté vers l'Est pour toutes les alternatives jugées raisonnables dans le cadre de la Vision côtière. Il n'y a pas de perte nette de sédiments vers la France.
- La conception de la transition des lignes de rivage à la frontière devrait être conçue en détail dans une phase ultérieure du projet, là encore en coordination avec la gestion et la politique en France. Par conséquent, la connexion finale du littoral peut différer des alternatives actuelles à l'échelle locale.

- En ce qui concerne l'impact transfrontalier sur les **Pays-Bas**, les conclusions suivantes sont tirées sur la base de la modélisation hydromorphologique :
 - Dans la situation actuelle, le chenal de marée du Zwin constitue également une coupure naturelle entre la côte flamande et la côte néerlandaise. Du côté néerlandais, la Zwindijk doit être rehaussé et une coordination a lieu entre la Belgique et les Pays-Bas pour éviter les effets transfrontaliers. Sur la base de la modélisation, les alternatives jugées raisonnables dans le cadre du plan stratégique de Kustvisie n'entraînent pas de changements à grande échelle dans les processus morphologiques du côté néerlandais. Toutefois, il est très important de maintenir et d'adapter les épis au large de la côte orientale flamande (partie intégrante des alternatives jugées raisonnables de la Vision côtière). La conception de ces épis devrait être détaillée dans une phase ultérieure du projet.
 - Il n'y a pas d'impact sur l'estuaire de l'Escaut occidental et l'Escaut occidental sous l'influence des alternatives jugées raisonnables dans le cadre de la Vision côtière.

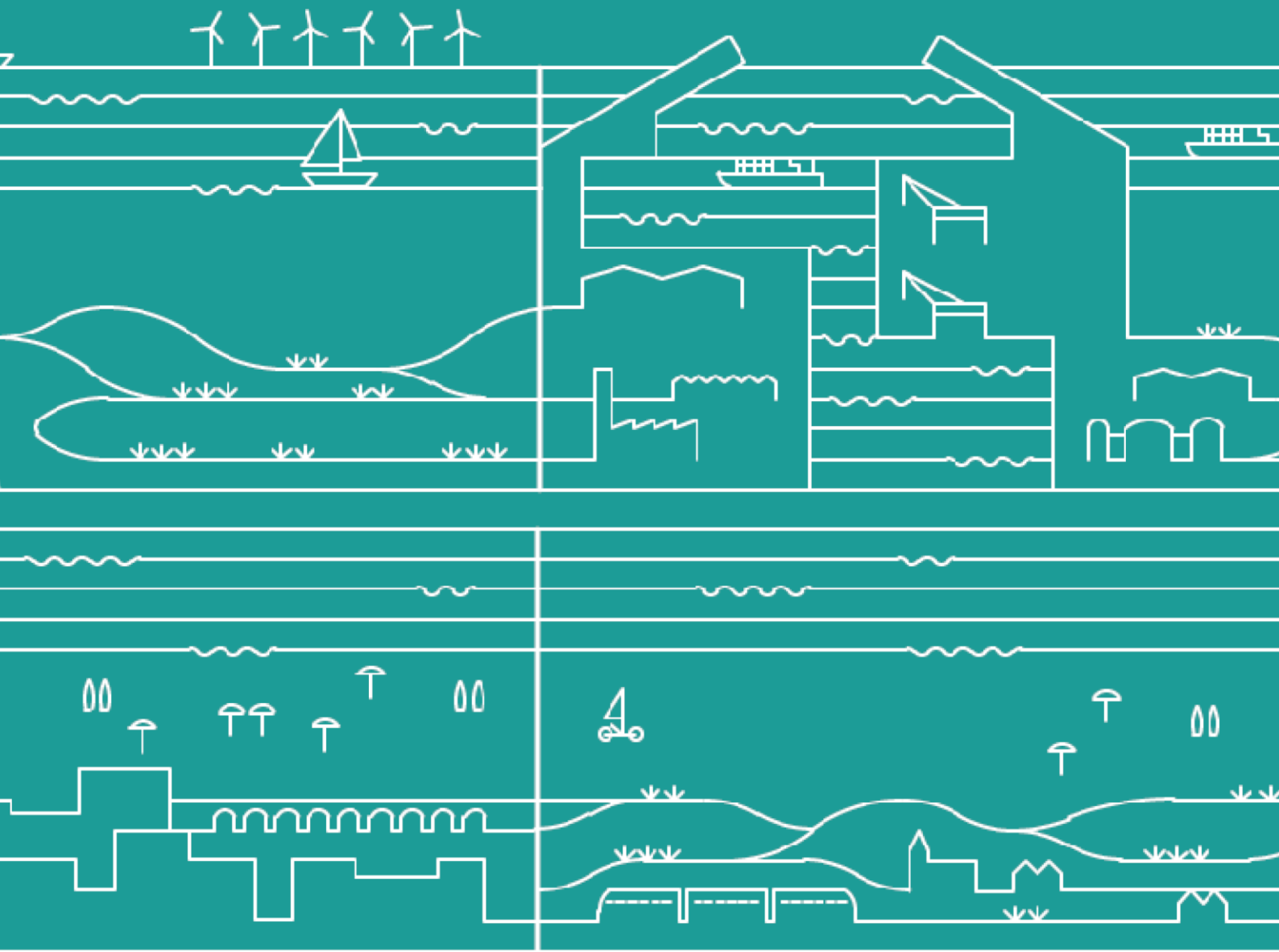
Sur la base de la modélisation morphologique réalisée, les alternatives du plan d'action stratégique de Kustvisie ne semblent pas conduire à des tendances différentes en matière de sédimentation et d'érosion le long de la frontière terrestre avec les Pays-Bas. Cependant, le dépôt à l'est de Cadzand diminue légèrement en raison de l'augmentation du transport littoral à la frontière dans le cadre des alternatives.



Analyse d'impact et description des ports de substitution

6 Analyse d'impact et description des ports de substitution

Les alternatives jugées raisonnables dans les ports n'auront pas d'impact transfrontalier. Pour une description de ces incidences sur l'environnement, , veuillez vous référer au plan du RIE et au résumé non technique du RIE joints en annexe au plan d'orientation stratégique de Kustvisie et disponibles pour consultation à l'adresse suivante : www.kustvisie.be.



**Evaluation appropriée dans
un contexte transfrontalier**

7 Évaluation appropriée dans un contexte transfrontalier

7.1 Introduction

L'article 6, paragraphe 3, de la directive "Habitats" (directive 92/43/CEE du 21 mai 1992) s'applique : " Tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site. Compte tenu des conclusions de l'évaluation des incidences sur le site et sous réserve des dispositions du paragraphe 4 , les autorités nationales compétentes ne marquent leur accord sur ce plan ou projet qu'après s'être assurées qu'il ne portera pas atteinte à l'intégrité du site concerné et après avoir pris, le cas échéant, l'avis du public".

7.2 Localisation

Étant donné qu'un grand nombre de zones de protection spéciale (ZPS) (zones couvertes par les directives sur l'habitat et les oiseaux) sont situées le long de la côte flamande et dans la partie belge de la mer du Nord, une évaluation appropriée est réalisée dans le cadre du plan EIE. Outre l'impact sur les ZPS situées sur le territoire flamand et fédéral, l'évaluation appropriée prend également en compte l'impact sur les ZPS situées de l'autre côté de la frontière, aux Pays-Bas et en France.

Le plan stratégique s'étend de la frontière avec les Pays-Bas à l'est à la frontière avec la France à l'Ouest. De l'autre côté de ces frontières, les sites suivants de la directive Habitats sont présents :

- Pays-Bas
 - SBZ-H et SBZ-V NL9803061 "Westerschelde & Saeftinghe".
 - SBZ-H NL2008003 'Vlakte van de Raan'

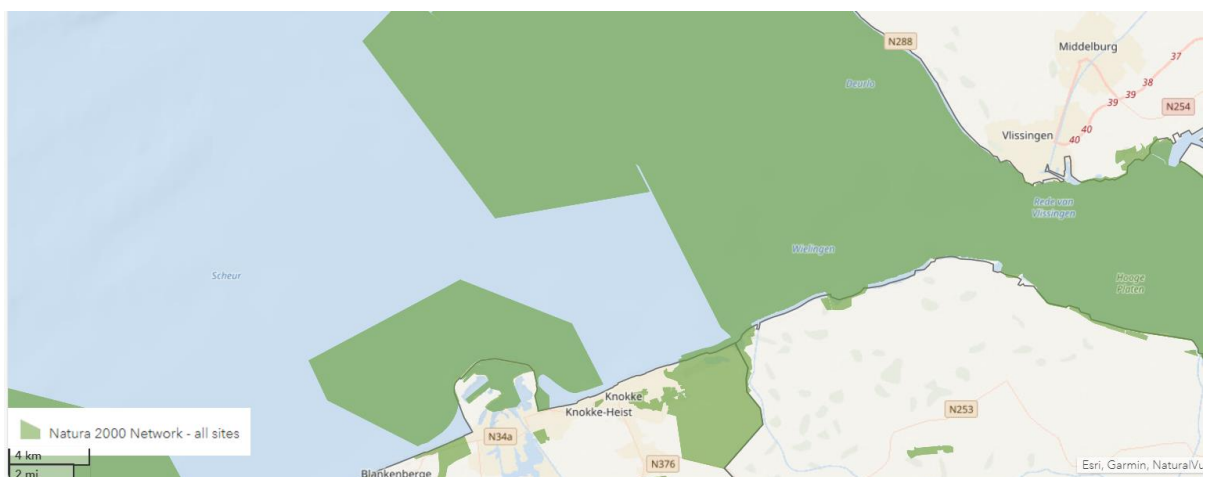


Figure 7-1: Localisation des sites Natura 2000 à la frontière belgo-néerlandaise

- France
 - SBZ-V FR3112006 "Bancs des Flandres".
 - SBZ-H FR3102002 "Bancs des Flandres".
 - SBZ-H FR3100474 "Dunes de la plaine maritime flamande".
 - SBZ-H FR3100475 "Dunes flamandaises décalcifiées de Ghyvelde"

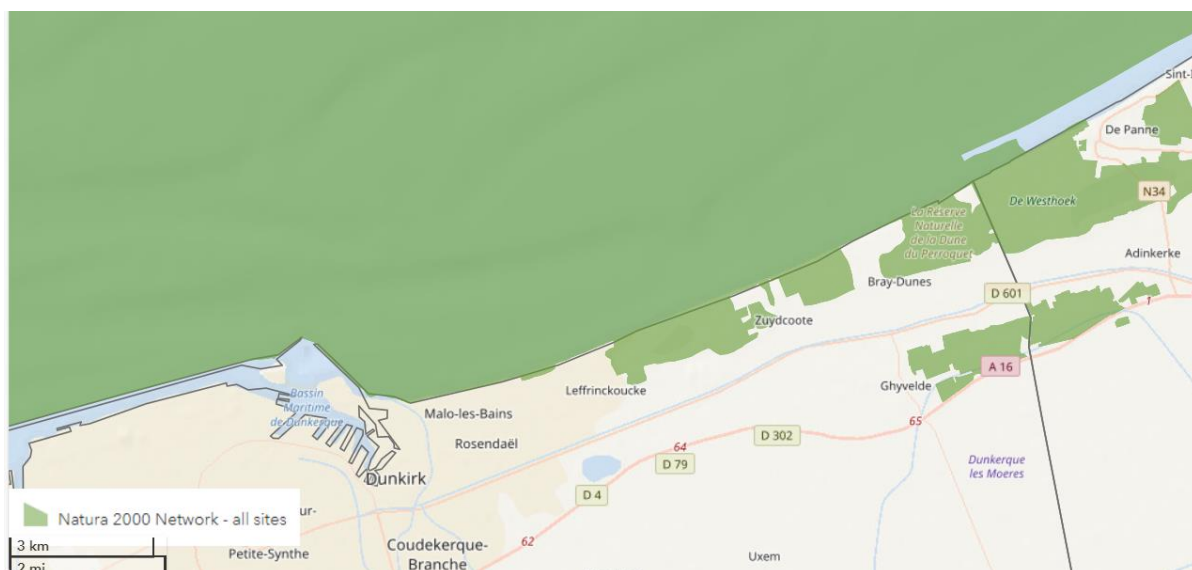


Figure 7-2 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de la frontière franco-belge

7.3 Analyse d'impact

Comme indiqué ci-dessus, le projet de EIE décrit les effets transfrontaliers attendus sur l'environnement. L'évaluation des incidences transfrontalières (France, Pays-Bas) en relation avec l'évaluation appropriée est basée sur cette description :

Près de la *frontière française*, on trouve une côte sableuse continue. Dans le cadre du Plan stratégique Vision côtière, il n'y aura pas d'effets directs au niveau des habitats Natura 2000 actuels, étant donné qu'aucune mesure ne sera prise à cet endroit. La transition vers un déplacement du trait de côte vers le large du côté flamand dans l'alternative 'Vers le large' (les deux variantes de mise en œuvre) conduira à un ajustement progressif du trait de côte. Sur la base de la modélisation hydromorphologique réalisée dans le cadre de Coastal Vision, cette adaptation du trait de côte semble s'étendre sur 5 ans.

En Figure 5-1 : l'adaptation initiale du trait de côte est représentée par la ligne verte. La transition abrupte entre le littoral français, qui n'a fait l'objet d'aucune adaptation, et le littoral flamand, qui a été déplacé vers le large, aura évolué vers une transition graduelle après 5 ans (ligne jaune dans la Figure 5-1.). Cette transition s'étend, parallèlement à la côte, sur une zone d'environ 500-600 m de part et d'autre de la frontière. L'ajustement du trait de côte peut conduire à un ensablement local du côté français. (Consortium High Tide(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Cependant, on peut supposer que cet ensablement est limité et qu'il n'y aura pas de dégradation significative des habitats existants.

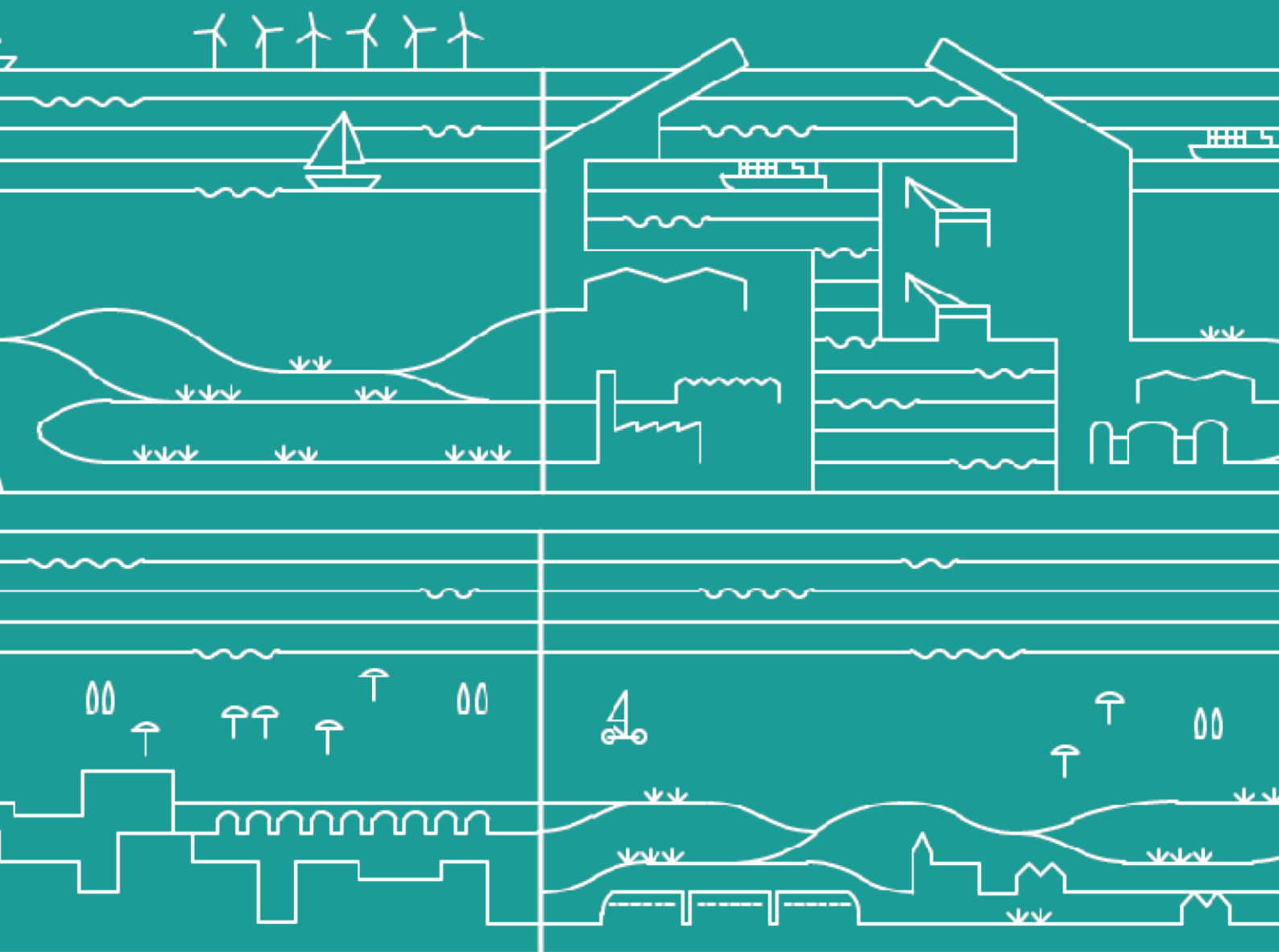
Les calculs effectués avec le modèle Scaldis-Coast (cf. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023)) montrent également que, pour une élévation du niveau de la mer de +3 m, l'alternative 'Vers le large' va entacher la discontinuité dans l'alignement de la plage, entraînant l'érosion de la plage construite du côté flamand de la frontière, d'une part, et le dépôt du côté français, d'autre part. Il s'agit toutefois d'un effet local, basé sur la modélisation, qui ne se produit qu'à proximité immédiate de la frontière, mais qui ne semble pas avoir d'effets plus loin dans la zone côtière. Le transport net de sédiments le long de la côte franco-flamande est orienté d'Ouest en Est, ce qui entraîne un mouvement net de sédiments de la France vers la partie belge de la mer du Nord. Par conséquent, le dépôt de sédiments près de la frontière du côté français est alimenté par du sable provenant de la France elle-même. Le sable qui s'érode localement de la plage construite du côté flamand de la frontière est transporté plus loin vers l'Est le long de la côte flamande. Par conséquent, aucune dégradation significative des habitats européens protégés existants n'est attendue.

À l'Est, près de la *frontière néerlandaise*, la transition du littoral se fait au niveau du canal vers le Zwin, qui constitue une rupture naturelle dans ce littoral. Le Zwin est désigné comme zone Natura 2000 sur les territoires flamand et néerlandais.

L'hypothèse dans le cadre de la modélisation du Plan de Politique Stratégique de Kustvisie est que la ligne de côte actuelle des Pays-Bas sera maintenue. Sur la base de la modélisation hydromorphologique réalisée, il y a très peu de différences dans les tendances morphologiques sur la côte néerlandaise entre la situation de référence à +3 m d'élévation du niveau de la mer et la situation dans laquelle les alternatives du plan de politique stratégique Kustvisie ont été mises en œuvre. Aucun impact n'est perceptible sur l'estuaire de l'Escaut occidental, protégé au niveau européen, et plus en amont. Ceci s'applique à la fois aux alternatives "sur place" et "vers le large". Ceci est également visible dans la Figure 5-3 qui montre l'érosion/le dépôt dans cette zone selon la modélisation. Le modèle montre une érosion à Cadzand et un dépôt à l'est. Comme à la frontière franco-belge, le transport net de sédiments s'effectue d'Ouest en Est, ce qui signifie que la zone de dépôt se situe en aval de la zone d'érosion. Les différences qui apparaissent (Figure 5-3) indiquent une légère réduction des dépôts dans le cadre de l'alternative Vers le large par rapport à la situation de référence à +3 m d'élévation du niveau de la mer. Ceci est lié à l'augmentation du transport littoral dans cette zone dans l'alternative 'Vers le large' par rapport à la situation de référence (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Le plan EIE a également examiné si l'on pouvait s'attendre à un impact sur le Zwin, qui est également une zone désignée Natura 2000 sur le territoire néerlandais. Il en ressort qu'en modifiant les épis du côté flamand, le transport longitudinal à l'entrée du Zwin reste similaire à la situation de référence. En prévoyant des mesures de limitation de l'érosion (telles que des épis), les alternatives ont un impact similaire sur le développement naturel du Zwin que la situation de référence et, par conséquent, aucun impact significatif n'est attendu sur les habitats et les espèces présents.

Par conséquent, on peut conclure qu'aucune dégradation significative ne peut être attendue en ce qui concerne les habitats et les espèces notifiés et les objectifs de conservation des habitats et des espèces des sites Natura 2000 français et néerlandais.



Évaluation au regard de la directive-cadre sur l'eau dans un contexte transfrontalier

8 Évaluation au regard de la directive-cadre sur l'eau dans un contexte transfrontalier

8.1 Introduction

L'une des principales dispositions de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE) (2000/60/CE) est que les États membres doivent prévenir la détérioration de l'état des eaux de surface ou des masses d'eau souterraines ; dans le même temps, ils doivent veiller à ce que le bon état des eaux de surface et des masses d'eau souterraines soit atteint. Comme le précise l'arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne du 1er juillet 2015 (connu sous le nom d'arrêt Wezer), les autorités publiques doivent refuser l'approbation d'un projet si celui-ci est susceptible de détériorer l'état de la masse d'eau concernée ou de compromettre l'atteinte du bon état et du bon état chimique de cette eau à la date pertinente en vertu de cette directive.

La directive-cadre sur l'eau permet également de déroger à cette interdiction pour des raisons d'intérêt public majeur. Cette dérogation est toutefois soumise à des conditions strictes.

En Flandre, ces réglementations ont été transposées dans le décret sur la politique intégrale de l'eau, aujourd'hui consolidé dans le code de l'eau.

Le chapitre 12 du plan EIE fournit une description situationnelle de toutes les masses d'eau de surface qui se trouvent dans la zone d'étude du plan stratégique Vision côtière. Outre une série de masses d'eau situées sur le territoire flamand, les eaux côtières belges, néerlandaises et françaises font également partie de la zone d'étude du plan stratégique. La masse d'eau de surface néerlandaise de l'Escaut occidental est également située dans la zone d'étude.

8.2 Localisation

La délimitation des eaux côtières françaises et néerlandaises de la mer du Nord auxquelles s'applique la directive-cadre sur l'eau est indiquée sur la Figure 8-1 et Figure 8-2.

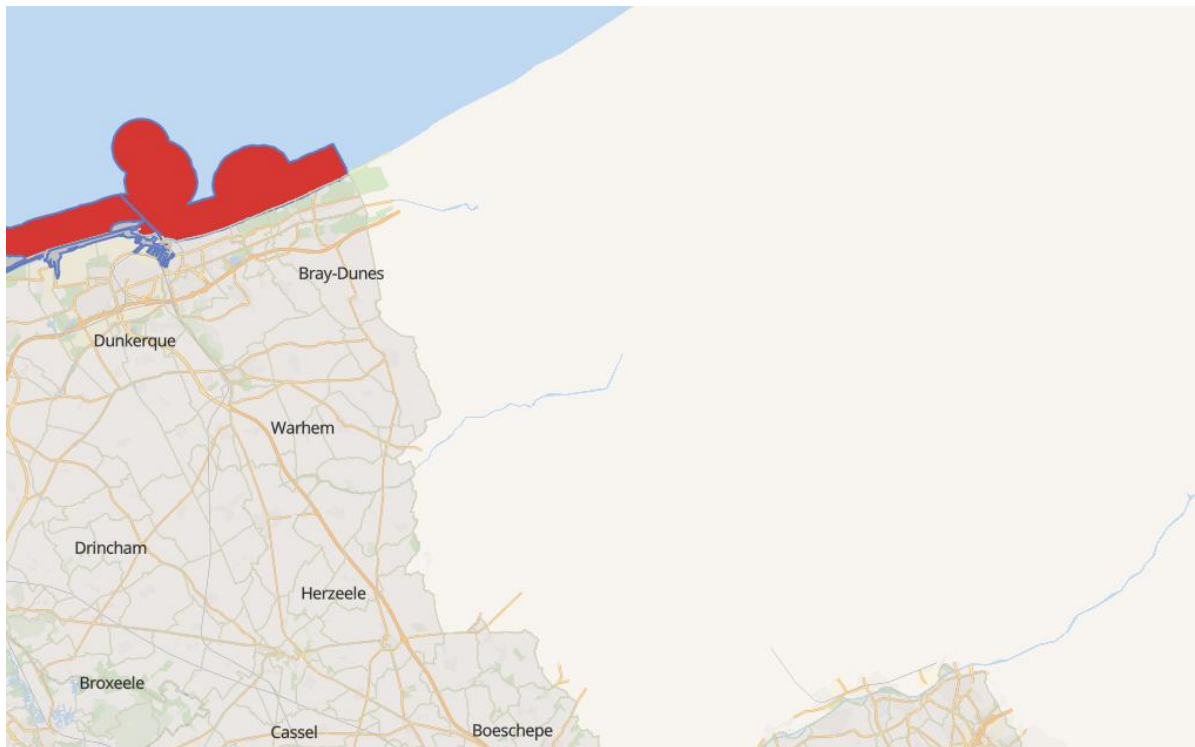


Figure 8-1: Délimitation des eaux côtières françaises de la mer du Nord auxquelles s'applique la directive-cadre sur l'eau (Source : <https://atlas-dce.ifremer.fr>)

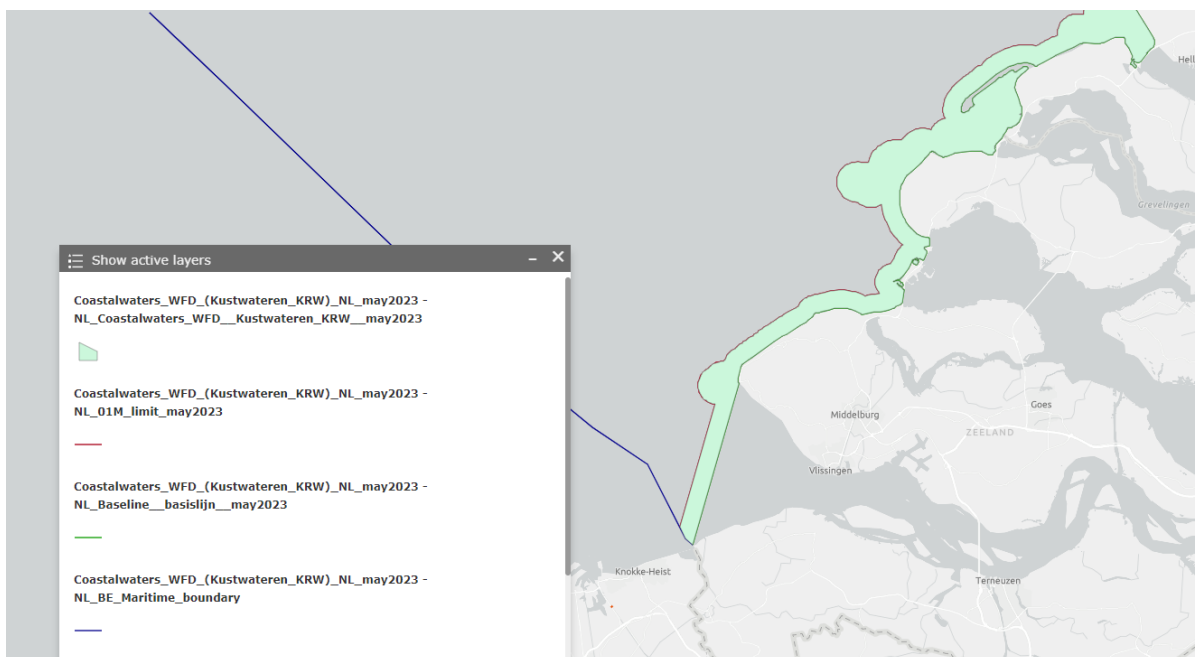


Figure 8-2: Délimitation des eaux côtières néerlandaises de la mer du Nord auxquelles s'applique la directive-cadre sur l'eau (Source : <https://www.defensie.nl/onderwerpen/hydrografie/maritieme-zones-en-zeegrenzen/nederlandse-grenzen-op-de-noordzee>)

8.3 Évaluation de l'état de santé

Pour l'évaluation de l'État, se référer aux canaux officiels :

- L'évaluation de l'état des eaux côtières françaises est accessible sur le portail <https://atlas-dce.ifremer.fr/map/bassin/AP>.
- L'évaluation de l'état des eaux côtières néerlandaises est accessible sur le portail <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/>.

La directive-cadre sur l'eau exige que toutes les masses d'eau soient en bon état.

Eaux côtières néerlandaises

Pour les eaux côtières néerlandaises (côte zélandaise), le RBMP 2022 - 2027 indique que l'obtention d'un bon état écologique en 2027 est raisonnable à presque certaine. L'atteinte d'un bon état chimique en 2027 est incertaine.

Eaux côtières françaises

Pour les eaux côtières françaises, le bon état chimique a déjà été atteint en 2015. Toutefois, en ce qui concerne l'état écologique, le PGDH 2022-2027 reporte l'atteinte du bon état au-delà de 2027 en raison de l'état d'eutrophisation, qui entraîne un développement important du phytoplancton (efflorescences printanières de *Phaeocystis*). Sur cette base, le bon état écologique ne devrait pas être atteint dans la situation de référence 2030.

8.4 Analyse d'impact

Le plan stratégique de Kustvisie n'a pas d'impact sur les **eaux côtières françaises et néerlandaises** et sur l'**Escaut occidental**. L'impact hydromorphologique des alternatives est décrit en détail dans le document suivant (Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) et résumée dans l'évaluation globale des incidences sur l'environnement décrite ci-dessus. Les conclusions concernant l'impact transfrontalier sur la France et les Pays-Bas sont les suivantes :

France :

- Pas de changement à grande échelle dans les processus morphologiques en France en raison des alternatives, seulement des ajustements morphologiques locaux près du passage de la frontière ;
- Dans la variante "vers le large" (dans une moindre mesure dans la variante "sur place" en fonction de l'évolution du littoral en France), il y a accrétion et donc aucun impact négatif sur la sécurité côtière ;
- Le transport net reste orienté vers l'Est, pas de perte nette pour la France ;
- Le détail de la transition à la frontière doit être conçu lors de la phase de projet et peut différer des alternatives actuelles à l'échelle locale.

Pays-Bas :

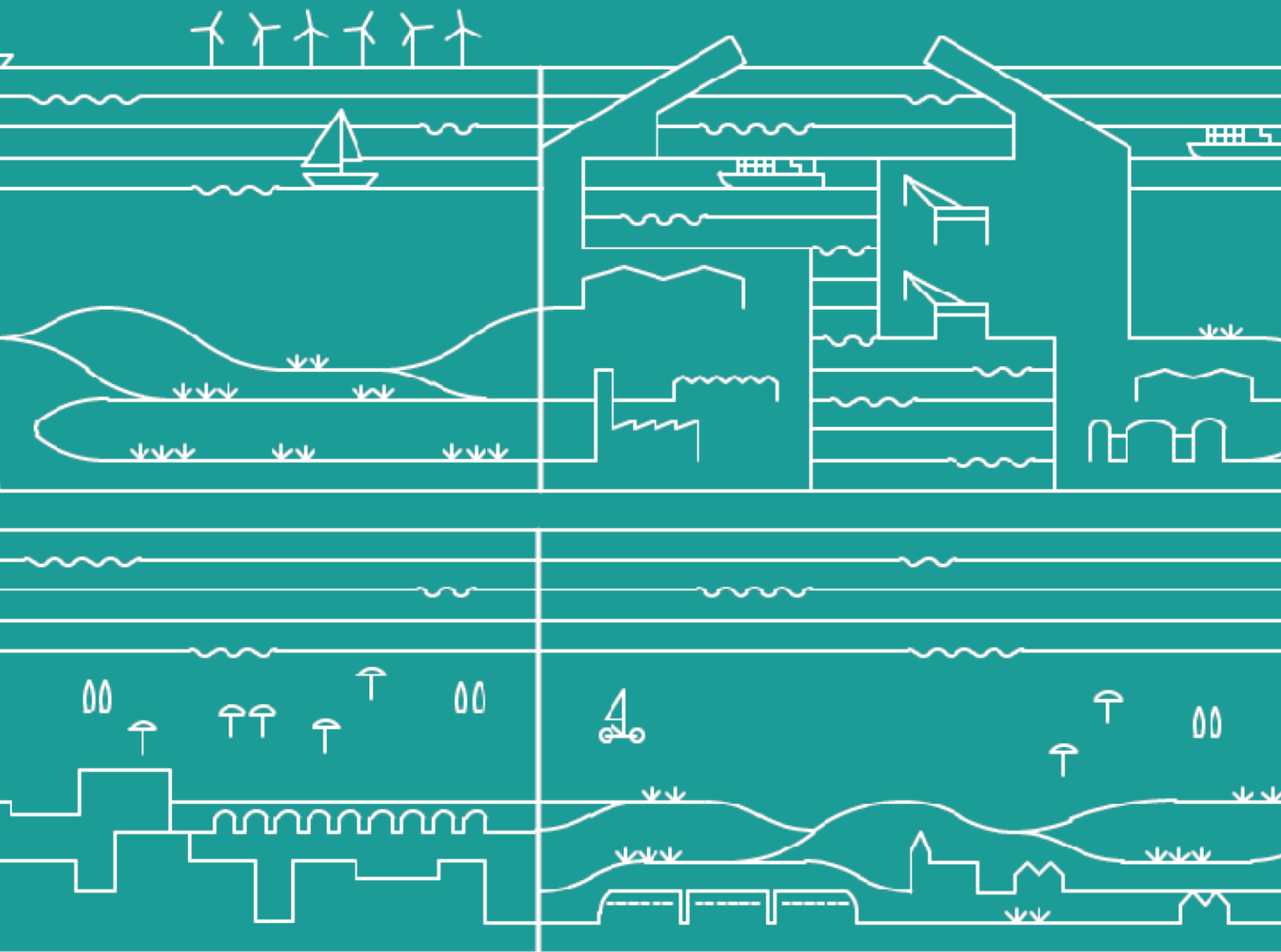
- Canal de marée du Zwin présent qui fournit déjà une interruption naturelle ;
- Pas de changement à grande échelle dans les processus morphologiques aux Pays-Bas en raison des alternatives lorsque les épis sont conservés et modifiés (partie de toutes les alternatives) ;
- Aucun impact sur l'Escaut occidental.

Aucun changement n'est attendu dans l'état de ces masses d'eau, et une éventuelle amélioration de l'état de ces masses d'eau n'est pas hypothéquée par le plan d'action stratégique de la Vision côtière.

Aucun impact hydromorphologique et biologique n'est attendu pour le **Zwin** par le plan stratégique de la vision côtière, de sorte qu'aucune enquête supplémentaire n'est requise pour le test de la directive-cadre sur l'eau. Les projections de l'évolution naturelle du Zwin avec l'élévation du niveau de la mer et les mesures prévues par le plan stratégique de politique côtière à proximité du Zwin sont brièvement résumées ci-dessous. L'élévation du niveau de la mer devrait entraîner une augmentation des sections humides dans les chenaux et les criques, ce qui se traduira par une diminution de la vitesse moyenne de la marée. Cela crée des lacunes dans le transport du sable, en particulier si les chenaux sont délimités vers le haut par des systèmes de digues périphériques. Le sable qui arrive n'est plus transporté vers le large en raison de la délimitation vers le haut. L'élévation du niveau de la mer devrait encore augmenter la hauteur moyenne d'affouillement (environ 0,3 m au-dessus de la marée haute moyenne). À un moment donné, on s'attend à ce que le marais salant ne soit plus inondé et que l'ensablement se poursuive. Si l'apport de sable est suffisant pour achever l'accrétion terrestre, l'influence terrestre sur la zone augmentera avec la salinisation du système aquatique (formation d'un marais côtier). Sans apport de sable, la zone devrait se transformer en une lagune/un borbier d'eau libre avec la poursuite de l'élévation du niveau de la mer. Toutes les alternatives visent à préserver la valeur naturelle du Zwin. Les digues autour du Zwin seront éventuellement rehaussées dans toutes les alternatives. Des épis sont nécessaires sur la côte Est dans toutes les alternatives pour obtenir un transport longitudinal dans l'estuaire du Zwin similaire à celui de la situation de référence. Cela conduit à une condition limite d'apport de sédiments similaire dans toutes les alternatives et dans la situation de référence. En l'absence d'épis sur la côte Est, l'apport de sédiments augmente. La conception exacte des épis ou de mesures similaires devrait être déterminée dans une phase ultérieure au niveau du projet. La mise en place d'épis est un moyen de réduire le transport littoral de sable, ce qui est déjà le cas aujourd'hui. Toutes les alternatives proposent de surveiller l'apport de sédiments dans le Zwin, car nous ne connaissons pas l'évolution autonome du Zwin due à l'élévation du niveau de la mer. Le plan stratégique Kustvisie n'a pas d'impact direct sur les vasières et les marais salants du Zwin. Les vasières et les marais salants devraient s'étendre parallèlement à l'élévation du niveau de la mer, quelle que soit la solution retenue dans le cadre du plan stratégique de la vision côtière.

Cette accrétion doit être surveillée, ce qui fait partie du plan d'action. Si la croissance du Zwin n'est pas assez rapide, il convient d'étudier la question plus en détail et de réfléchir à la manière dont l'arrière-pays peut être protégé, en tenant compte des valeurs naturelles du Zwin.

Aucun changement n'est attendu en ce qui concerne l'état de la masse d'eau du Zwin, et une amélioration éventuelle de l'état de cette masse d'eau n'est pas non plus envisagée à la suite du plan d'action stratégique de la Vision côtière.



Conclusion effets transfrontaliers

9 Conclusion effets transfrontaliers

Chacune des alternatives jugées raisonnables du plan stratégique de Kustvisie peut être reliée sans problème à la protection côtière de nos voisins. Lors de la conception et de l'étude intégrée des alternatives, c'était l'une des préoccupations.

À la frontière française, des solutions "douces" et sablonneuses sont toujours proposées, avec un élargissement et un renforcement des plages et des dunes. Le cordon sera ainsi progressivement relié au paysage frontalier français, riche en dunes.

Le lien avec la protection côtière aux Pays-Bas sera fait au Zwin. La digue du Zwin devra à terme être rehaussée. La préservation de la valeur naturelle du Zwin étant un point de départ, une série de nouveaux épis seront installés sur les plages du Zoute, juste à l'ouest du Zwin, afin d'empêcher une sédimentation accrue dans le canal du Zwin.

Aucune dégradation significative n'est attendue en ce qui concerne les habitats et les espèces notifiés et les objectifs de conservation des habitats et des espèces des sites Natura 2000 français et néerlandais.

Aucun changement n'est attendu dans l'état des masses d'eau situées juste de l'autre côté de la frontière avec la France et les Pays-Bas à la suite du plan d'action relatif à la directive-cadre sur l'eau. De même, le plan stratégique de Kustvisie ne prévoit pas d'amélioration de l'état de ces masses d'eau.

Des consultations régulières ont lieu avec les Pays-Bas et la France sur l'approche de la Vision Côtière, la conception et les effets transfrontaliers des alternatives de Kustvisie et les idées initiales des pays voisins pour la protection côtière à long terme. Au cours du processus de suivi, lors de l'approfondissement de l'alternative préférée, il y aura également une coordination avec la politique des pays voisins afin d'aligner les politiques des différents pays et de parvenir ainsi à la conception la plus appropriée au niveau du projet (voir la structure de coopération et de gouvernance).

10 Références

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2022). Kustvisie - Havenatlas. I/RA/11630/22.043/ABO/.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023a). Kustvisie - Onderzoeksnota Strategisch beleidsplan. E/RA/11630/22.041/ABO/.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023b). Kustvisie - Hydromorfologische modellering alternatieven strandhoofden. I/RA/11630/23.200/ABO.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023c). Kustvisie - Strandzoneatlas. I/RA/11630/23.008/ABO/.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023d). Kustvisie - Strandzoneatlas. I/RA/11630/23.008/ABO/.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023e). Kustvisie - Hydromorfologische modellering geoptimaliseerde alternatieven. I/RA/11630/23.007/KCH/.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023h). Kustvisie. Synthese hydromorfologische analyses geoptimaliseerde alternatieven. I/RA/11630/23.051/ABO v1.0.

Consortium Hoogtj(d) (IMDC, ORG, Arcadis) (2023h). Kustvisie. Synthese hydromorfologische analyses geoptimaliseerde alternatieven. I/RA/11630/23.051/ABO v1.0.

Colofon

COPYRIGHT	Copyright © 2024, 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	21/02/2024
UITGEVER	ir. Annelies Bolle Senior ingenieur Projectleider Kustvisie – consortium Hoogtij(d) +32 479 92 03 08, Annelies.bolle@imdc.be
OPMAAK	Hoogtij(d)

