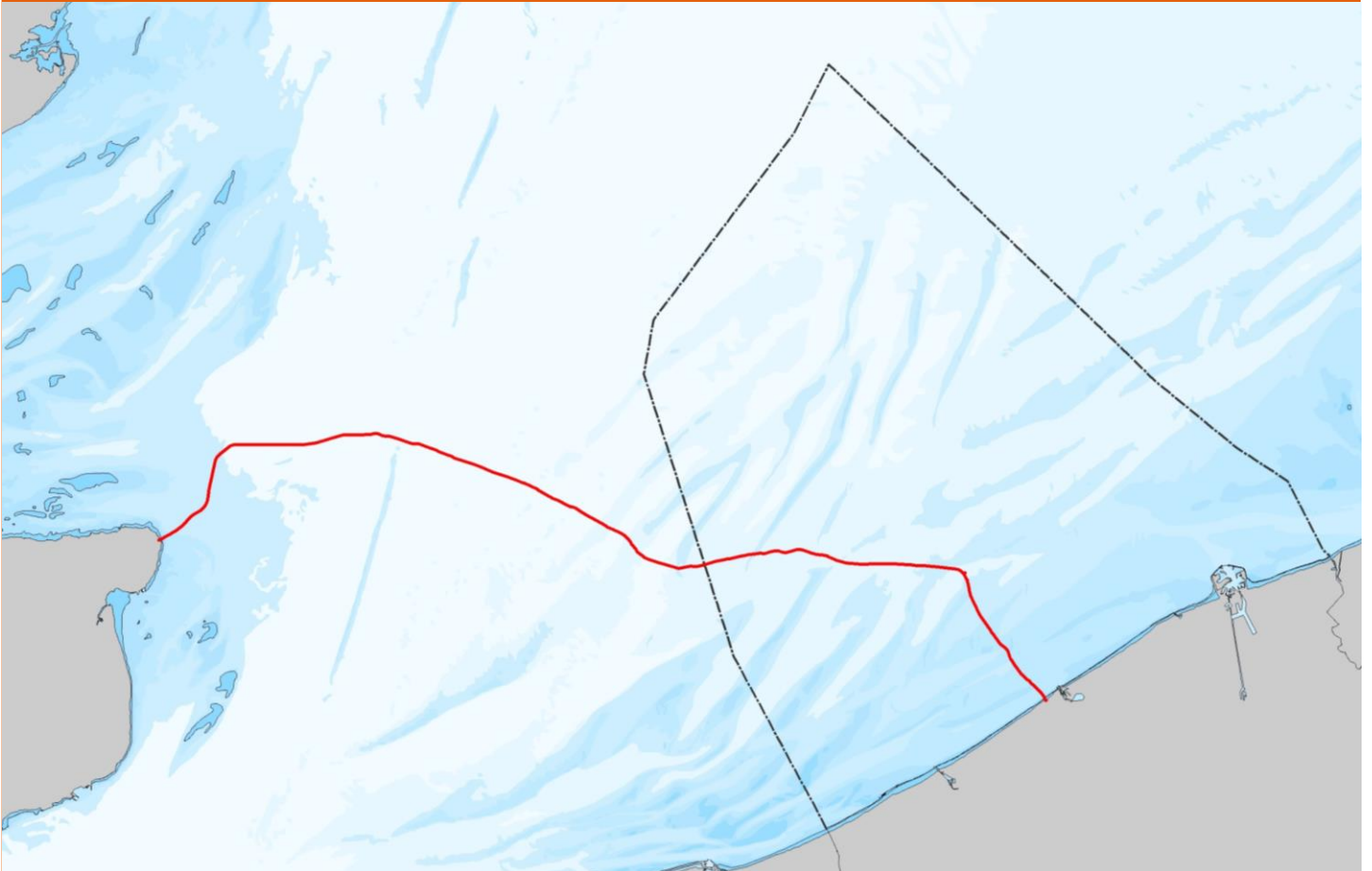


BT NORTH SEA TELECOM PROJECT

Milieueffectenrapport

28 MEI 2020



Contactpersoon

ANNEMIE VOLCKAERT
Mariene expert

E annemie.volckaert@arcadis.com

Arcadis Belgium nv
Gaston Crommenlaan 8
bus 101
9050 Gent
België

INHOUDSOPGAVE

WOORD VOORAF	11
LEESWIJZER	13
LIJST MET AFKORTINGEN	15
LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN	19
MILIEUEFFECTENRAPPORT – PROJECT BT NORTH SEA	21
1 VOORSTELLING VAN HET PROJECT	23
1.1 INLEIDING	23
1.1.1 Beknopte voorstelling van het project	23
1.1.2 Toetsing aan de MER-plicht	23
1.1.3 De initiatiefnemer en het team van deskundigen	24
1.1.3.1 Initiatiefnemer van het project	24
1.1.3.2 Team van deskundigen	24
1.1.4 Procedure verloop	25
1.2 SITUERING EN JUSTIFICATIE VAN HET PROJECT	25
1.2.1 Justificatie van het project en doelstelling van de initiatiefnemers	25
1.2.2 Ruimtelijke situering van het project	25
1.3 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN	26
1.3.1 Juridische randvoorwaarden	26
1.3.1.1 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen	26
1.3.1.2 Nationale wetgeving	30
1.3.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen	33
1.3.2 Beleidsmatige randvoorwaarden	34
1.3.2.1 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling	34
2 PROJECTBESCHRIJVING	37
2.1 PROJECTFASES	37
2.2 PROJECTPLANNING	37
2.3 LIGGING VAN HET KABELTRACÉ	38
2.3.1 Beschrijving tracé	38

2.3.2	Motivering van de tracékeuze	39
2.3.2.1	Selectie aanlandingslocatie	39
2.3.2.2	Routing criteria	40
2.4	TECHNISCHE KENMERKEN VAN DE DATAKABEL	45
2.4.1	Systeem: een glasvezelkabelverbinding	45
2.4.2	Type kabel	45
2.4.3	Ingraafdiepte	48
2.5	BESCHRIJVING VAN DE VERSCHILLENDE ACTIVITEITEN EN UITVOERINGSWIJZEN	49
2.5.1	Constructiefase	49
2.5.1.1	Inspectie en ontwerp kabeltracé	49
2.5.1.2	Vorbereidingswerken	50
2.5.1.3	Offshore installatie van de kabel	57
2.5.1.4	Kruisingen met bestaande kabels en leidingen	62
2.5.1.5	Aanlanding en strandwerken	63
2.5.2	Exploitatiefase	65
2.5.2.1	Inspectie langsheen het kabeltracé	65
2.5.2.2	Kabelreparaties	66
2.5.2.3	Heringraving van de kabels	66
2.5.3	Ontmantelingsfase	66
3	ALTERNATIEVEN	69
3.1	NAAR LIGGING VAN HET TRACÉ	69
3.2	NAAR KABELTYPE	69
3.3	NAAR OFFSHORE INSTALLATIEPROCEDURE	69
3.4	NAAR INGRAAFTECHNIEK	70
4	BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE	71
4.1	BODEM	73
4.1.1	Methodologie	73
4.1.2	Referentiesituatie	73
4.1.2.1	Algemene bathymetrie	73
4.1.2.2	Morfologie en morfodynamiek	74
4.1.2.3	Geologie	76
4.1.2.4	Sedimentologie	78
4.1.2.5	Kwaliteit van het sediment	82
4.1.2.6	Geologie van de ondiepe sedimenten	84
4.1.3	Autonome ontwikkeling	85

4.1.4	Effecten	85
4.1.4.1	Constructiefase	85
4.1.4.2	Exploitatiefase	89
4.1.4.3	Ontmantelingsfase	90
4.1.4.4	Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen	91
4.1.4.5	Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op bodem	91
4.1.5	Leemten in de kennis	92
4.1.6	Mitigerende maatregelen	92
4.1.7	Monitoring	93
4.2	WATER	93
4.2.1	Methodologie	93
4.2.2	Referentiesituatie	93
4.2.2.1	Hydrografie	93
4.2.2.2	Hydrodynamica	93
4.2.2.3	Natuurlijk sedimenttransport	95
4.2.2.4	Turbiditeit en zwevende stof	96
4.2.2.5	Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater	98
4.2.3	Autonome ontwikkeling	101
4.2.4	Effecten	101
4.2.4.1	Constructiefase	101
4.2.4.2	Exploitatiefase	103
4.2.4.3	Ontmantelingsfase	104
4.2.4.4	Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen	104
4.2.4.5	Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op water	106
4.2.5	Leemten in de kennis	106
4.2.6	Mitigerende maatregelen	106
4.2.7	Monitoring	106
4.3	ATMOSFEER & KLIMAAT	107
4.3.1	Methodologie	107
4.3.1.1	Atmosfeer	107
4.3.1.2	Klimaat	107
4.3.2	Referentiesituatie	107
4.3.2.1	Zwevend stof (PM _{2,5} en PM ₁₀)	108
4.3.2.2	Stikstofoxiden (NO _x)	110
4.3.2.3	Ozon (O ₃)	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.4	Zwavedioxide (SO ₂)	111
4.3.2.5	Ozon (O ₃)	113
4.3.2.6	Koolstofmonoxide (CO)	113
4.3.2.7	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	114
4.3.2.8	Emissies ten gevolge van zeescheepvaart	115

4.3.2.9	Evaluatie van de luchtkwaliteit	117
4.3.3	Autonome ontwikkeling	117
4.3.4	Effecten	118
4.3.4.1	Constructiefase	118
4.3.4.2	Exploitatiefase	119
4.3.4.3	Ontmantelingsfase	119
4.3.4.4	Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op de atmosfeer	119
4.3.5	Leemten in de kennis	119
4.3.6	Mitigerende maatregelen	119
4.3.7	Monitoring	119
4.4	GELUID, TRILLINGEN & ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN	121
4.4.1	Methodologie	121
4.4.2	Referentiesituatie	121
4.4.2.1	Algemene situering	121
4.4.2.2	Bepaling van het huidige omgevingsgeluid	121
4.4.3	Autonome ontwikkeling	123
4.4.4	Effecten	124
4.4.4.1	Bespreking en beoordeling van geluidshinder	124
4.4.4.2	Bespreking en beoordeling van trillinghinder	125
4.4.4.3	Bespreking en beoordeling van elektromagnetische velden, inductieverschijnselen en warmteontwikkeling	126
4.4.4.4	Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen	127
4.4.4.5	Besluit bespreking en beoordeling van de effecten van geluid, trillingen en elektromagnetische velden	127
4.4.5	Leemten in de kennis	128
4.4.6	Mitigerende maatregelen	128
4.4.7	Monitoring	128
4.5	FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT	129
4.5.1	Macrobenthos	129
4.5.1.1	Referentiesituatie	130
4.5.1.2	Autonome ontwikkeling	137
4.5.1.3	Effecten	137
4.5.1.4	Leemten in de kennis	140
4.5.1.5	Mitigerende maatregelen	140
4.5.1.6	Monitoring	140
4.5.2	Epibenthos en visgemeenschappen	140
4.5.2.1	Referentiesituatie	141
4.5.2.2	Autonome ontwikkeling	149
4.5.2.3	Effecten	150
4.5.2.4	Leemten in de kennis	153

4.5.2.5	Mitigerende maatregelen	153
4.5.2.6	Monitoring	153
4.5.3	Avifauna	153
4.5.3.1	Referentiesituatie	153
4.5.3.2	Autonome ontwikkeling	157
4.5.3.3	Effecten	157
4.5.3.4	Leemten in de kennis	159
4.5.3.5	Mitigerende maatregelen	159
4.5.3.6	Monitoring	159
4.5.4	Zeezoogdieren	159
4.5.4.1	Referentiesituatie	159
4.5.4.2	Autonome ontwikkeling	162
4.5.4.3	Effecten	162
4.5.4.4	Leemten in de kennis	165
4.5.4.5	Mitigerende maatregelen	165
4.5.4.6	Monitoring	165
4.5.5	Ontwerp Passende Beoordeling	165
4.5.5.1	Juridisch kader en Natura 2000 in het Belgisch deel van de Noordzee	165
4.5.5.2	Beschrijving van het Habitatrictlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken'	168
4.5.5.3	Beschrijving van het Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende'	178
4.5.5.4	Beschrijving en beoordeling effecten	189
4.5.5.5	Leemten in de kennis & mitigerende maatregelen	196
4.5.5.6	Besluit passende beoordeling	197
4.5.6	Impact op de Goede milieutoestand en de Milieudoelen	197
4.5.6.1	Biodiversiteit (D1), Voedselketens (D4) en Integriteit van de zeebodem (D6)	197
4.5.6.2	Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (D2)	198
4.6	ZEEZICHT & MARITIEM ERFGOED	201
4.6.1	Methodologie	201
4.6.2	Referentiesituatie	201
4.6.2.1	Zeezicht	201
4.6.2.2	Maritiem erfgoed	202
4.6.3	Autonome ontwikkeling	204
4.6.4	Effecten	204
4.6.4.1	Effecten op zeezicht	204
4.6.4.2	Effecten op cultureel erfgoed	205
4.6.5	Leemten in de kennis	207
4.6.6	Mitigerende maatregelen	207
4.6.7	Monitoring	207
4.7	INTERACTIE MET OVERIGE GEBRUIKERS BNZ	209
4.7.1	Inleiding	209

4.7.2	Kabels en pijpleidingen	210
4.7.2.1	Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	210
4.7.2.2	Effecten	211
4.7.2.3	Leemten in de kennis	211
4.7.2.4	Mitigerende maatregelen en monitoring	211
4.7.3	Commerciële visserij	211
4.7.3.1	Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	212
4.7.3.2	Effecten	216
4.7.3.3	Leemten in de kennis	217
4.7.3.4	Mitigerende maatregelen en monitoring	217
4.7.4	Militaire activiteiten	217
4.7.4.1	Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	217
4.7.4.2	Effecten	217
4.7.4.3	Leemten in de kennis	218
4.7.4.4	Mitigerende maatregelen en monitoring	218
4.7.5	Toerisme en recreatie	218
4.7.5.1	Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	218
4.7.5.2	Effecten	218
4.7.5.3	Leemten in de kennis	219
4.7.5.4	Mitigerende maatregelen en monitoring	219
4.7.6	Besluit bespreking en beoordeling van de impact op overige gebruikers van het BNZ	219
4.8	VEILIGHEIDSASPECTEN	221
4.8.1	Methodologie	221
4.8.2	Referentiesituatie	221
4.8.2.1	Scheepvaart	221
4.8.2.2	Olieverontreiniging	223
4.8.3	Autonome ontwikkeling	224
4.8.4	Effecten	224
4.8.4.1	Scheepvaart	224
4.8.4.2	Olieverontreiniging	225
4.8.4.3	Radioactiviteit	226
4.8.4.4	Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen	226
4.8.4.5	Besluit bespreking en beoordeling van de veiligheidsaspecten	227
4.8.5	Leemten in de kennis	227
4.8.6	Mitigerende maatregelen	227
4.8.7	Monitoring	227
5	CUMULATIEVE EFFECTEN	229
5.1	INLEIDING	229
5.1.1	Visserij	229

5.1.2	Baggeren en baggerstorten	230
5.1.3	Zandwinning	230
5.1.4	Windparken en elektriciteitskabels	230
5.2	BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE CUMULATIEVE EFFECTEN PER DISCIPLINE	231
5.2.1	Bodem	231
5.2.1.1	Individuele effecten	231
5.2.1.2	Cumulatief effect	232
5.2.2	Water	232
5.2.2.1	Individuele effecten	232
5.2.2.2	Cumulatief effect	233
5.2.3	Atmosfeer & klimaat	233
5.2.4	Geluid, trillingen & elektromagnetische velden	233
5.2.5	Fauna, flora & biodiversiteit	234
5.2.5.1	Benthos	234
5.2.5.2	Visfauna	235
5.2.5.3	Avifauna en Zeezoogdieren	235
5.2.6	Zeezicht & maritiem erfgoed	235
5.2.7	Interactie met overige gebruikers BNZ	236
5.2.7.1	Kabels en pijpleidingen	236
5.2.7.2	Commerciële visserij	236
5.2.7.3	Militaire activiteiten	236
5.2.7.4	Toerisme en recreatie	236
5.2.8	Veiligheidsaspecten	236
5.2.9	Besluit bespreking en beoordeling van de cumulatieve effecten	236
5.3	LEEMTEN IN DE KENNIS	237
5.4	MITIGERENDE MAATREGELEN & MONITORING	237
6	GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN	239
7	SYNTHESE & CONCLUSIES	241
7.1	INGREEP-EFFECTRELATIES	241
7.2	CUMULATIEVE EFFECTEN	242
7.3	CONCLUSIES	242
8	REFERENTIES	247
	BIJLAGEN	257
	KAARTEN	267

WOORD VOORAF

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de vergunningverlening, dient een milieueffectenrapport (MER) te worden opgesteld. Het MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag en behandelt de constructie, de exploitatie en de ontmanteling van een telecommunicatie kabel tussen de UK en België.

Dit milieueffectenrapport (MER) over de constructie, exploitatie en ontmanteling van een telecommunicatiekabel voor het Belgische deel van de Noordzee bestaat uit verschillende onderdelen. Een eerste deel is de niet-technische samenvatting. Dit deel kan als alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan al de technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken en bijlagen van het MER beschreven staan.

Een tweede deel omvat de uitvoerige technische bespreking van het voorgestelde project. Dit omvat een bespreking van de projectinhoud, de gekende technieken die toegepast zullen worden, de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, de bespreking van de effecten op het milieu en, waar nodig, voorstellen van maatregelen die de milieu-impact kunnen verminderen of kunnen compenseren, alsook voorstellen voor de monitoring in de toekomst van mogelijke milieueffecten.

LEESWIJZER

Het milieueffectenrapport (MER) voor de constructie, exploitatie en ontmanteling van de telecommunicatie kabel omvat per hoofdstuk de volgende elementen:

Hoofdstuk 1:

- Geeft de toetsing aan de MER-plicht, de initiatiefnemer van het project, de coördinator van het MER en de samenstelling van het team van deskundigen.
- Verder geeft dit hoofdstuk een situering en verantwoording van het project, en de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.

Hoofdstuk 2:

- Geeft een technische beschrijving van de technologie. De verschillende projectingrepen worden per fase van het project (constructie, exploitatie, ontmanteling) beschreven.

Hoofdstuk 3:

- Geeft een bespreking van de alternatieven.

Hoofdstuk 4:

- In dit hoofdstuk wordt per discipline een uitgebreide beschrijving van de afbakening van het studiegebied, de gehanteerde methodiek, de beschrijving van de referentiesituatie, de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten en een beschrijving van de milderende maatregelen gegeven.
- Binnen de discipline 'Fauna, flora en biodiversiteit' wordt ook een passende beoordeling uitgevoerd voor de aanleg van de telecommunicatiekabel binnen het Vogelrichtlijngebied Oostende en het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'.

Hoofdstuk 5:

- Geeft de mogelijke cumulatieve effecten weer ten gevolge van de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel in combinatie met de aanleg, exploitatie en ontmanteling van andere kabels in het Belgische deel van de Noordzee, of in combinatie met andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken (zoals zand- en grindwinning).

Hoofdstuk 6:

- Geeft een beschrijving van de te verwachten grensoverschrijdende effecten.

Hoofdstuk 7:

- Geeft een eindsynthese van de milieueffecten en voorgestelde milderende en/of compenserende maatregelen per discipline en per fase.

Hoofdstuk 8:

- Geeft de lijst van geraadpleegde literatuur.

Alle kaarten en bijlagen zitten achteraan in het rapport.

De niet-technische samenvatting wordt als een afzonderlijk document weergegeven. Dit document kan als een alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan alle technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken van het MER beschreven staan.

LIJST MET AFKORTINGEN

A	Ampère (eenheid van elektrische stroom)
AD	Algemene Directie
As	arseen
AWZ	Administratie Waterwegen en Zeewezen (nu: AMDK)
BAC's	Background Assessment Concentrations
BC's	Background Concentrations
BNZ	Belgische Deel van de Noordzee
BFS	Burial Feasibility Study
BMDC	Belgian Marine Data Centre
BMH	Beach Manhole of verbindingsput
BMM	Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee
ca.	circa
Cd	cadmium
CPT's	Cone Penetrometer Tests
Cr	chrom
Cu	koper
DG	Directoraat-Generaal
d.m.v.	door middel van
DTS	desktop studie
e.d.	en dergelijke
EEZ	Exclusieve Economische Zone
etc.	etcetera
EAC's	Environmental Assessment Criteria
EG	Europese Gemeenschap
EIA	Environmental Impact Assessment
EMV	elektromagnetische velden
ERP	Emergency Response Plan
EQS	Environmental Quality Standards
EU	Europese Unie
d.d.	de dato (daterend van)
FOD	Federale Overheidsdienst
GCT	Goede Chemische Toestand
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GES	Good Environmental Status
GET	Goede Ecologische Toestand
GLLWS	Gemiddelde Laag Laagwaterspringlijn
GMT	Goede Milieutoestand
GVB	Gemeenschappelijk Visserij Beleid
GVS	Groot Vlootsegment

gWW	gram Wet Weight of gram nat gewicht
Hg	kwik
Hz	Hertz
HVDC	High Voltage Direct Current
i.e.	id est (dit is)
ind.	individuen
ILVO	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
INBO	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
KB	Koninklijk Besluit
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
KRW	Kaderrichtlijn Water
kV	kilo Volt
KVS	Kleine Vlootsegment
kW	kilowatt
LAT	lowest astronomical tide
LNG	liquified natural gas
m.a.w.	met andere woorden
m.b.t.	met betrekking tot
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MEB	Milieueffectenbeoordeling
MER	Milieueffectenrapport
μT	microtesla
MW	megawatt
NCP	Nederlands Continentaal Plat
Ng	nanogram
Ni	nikkel
NO	noordoosten
NW	noordwesten
OSPAR-CEMP	OSPAR Coordinated Environmental Monitoring Programme
Pb	lood
PLGR	Pre-Lay Grapple Run
POD	porpoise (bruinvis) detectors
ppt	parts per thousand
p-UXO	potential Unexploded Ordnance
RoRo	Roll on/Roll off schepen
ROV	remotely operated vehicle
SBZ	Speciale beschermingszone
SBZ-H	Speciale zone voor natuurbehoud (Habitatrichtlijn)
SBZ-V	Speciale beschermingszone (Vogelrichtlijn)
SEA	Strategic Environmental Assessment

SPM	Suspended Particulate Matter
SQC	sedimentkwaliteitscriteria
SRK	Schelde Radar Keten
t.h.v.	ter hoogte van
t.o.v.	ten opzichte van
T	tesla (eenheid van magnetische fluxdichtheid)
TBT	tributyltin
UK	United Kingdom of Verenigd Koninkrijk
UXO	Unexploded Ordnance
V	Volt (eenheid van elektrische spanning)
Zn	zink
ZO	zuidoosten
ZW	zuidwesten
ZZW	zuid-zuidwesten

LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN

Alternatief	<p>Een alternatief wordt gedefinieerd als een andere, eveneens te beschouwen keuzemogelijkheid (een ander middel) om het doel te bereiken of een oplossing te vinden voor een probleem. Het beschouwen van zinvolle alternatieven is van belang om verschillende redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alternatieven kunnen in principe milieueffecten verminderen of voorkomen; • alternatieven geven de mogelijkheid milieueffecten ruimer te beoordelen.
BC's	<p>OSPAR heeft in het kader van zijn 'Coordinated Environmental Monitoring Programme' achtergrondconcentraties of 'Background concentrations' (BC's) vastgelegd. Omdat internationale verplichtingen, zoals deze van OSPAR, streven naar waarden die de achtergrondwaarden sterk benaderen en omdat elke meting aan een zekere variabiliteit onderhevig is, werden er daarenboven 'Background Assessment Concentrations' (BAC's) gedefinieerd die hoger liggen dan de BC's. De evaluatie gebeurt door vergelijking van de BAC met het gemiddelde van de over een jaar gemeten concentraties, plus een betrouwbaarheidsinterval van 95 % van de waarnemingen. Daarnaast heeft OSPAR ook nog 'Environmental Assessment Criteria' (EAC's) vastgelegd, dit zijn concentraties boven de BC's maar waaronder geen enkel negatief effect verwacht moet worden.</p>
BAC's	
EAC's	
Bathymetrie	Bathymetrie is het opmeten van de topografische hoogte van de zeebodem. In de praktijk is bathymetrie het onderwater-equivalent van hoogtemeting.
Benthos	Bodemorganismen
Bestuur	De Beheerseheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde estuarium (afgekort: BMM)
Demersale vissen	Vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden; zoals tong, tarbot, schol
Endofauna	Organismen die in de bodem leven
Epibenthos	Organismen die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen voorkomen en die groter zijn dan 1 mm, zoals zeesterren, krabben, kreeften
Epifauna	Organismen die op de bodem leven
EQS	Environmental Quality Standard, opgesteld door de Europese Unie (Richtlijn 2008/105/EG) in het kader van de Kaderrichtlijn Water
Foulinggemeenschap	Gemeenschap die bovenop een bepaalde structuur groeit
Macrobenthos	Organismen die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm; zoals de borstelwormen, kreeftachtigen, tweekleppigen. Synoniemen zijn macro-infauna, macro-endobenthos.
Maricultuur	De kweek van commerciële vissen, schaal- of schelpdieren in zoute wateren.
Milderende of mitigerende maatregelen	Milderende maatregelen zijn maatregelen die milieueffecten helpen vermijden, tenietdoen, compenseren of verzachten (b.v. verminderen in duur of intensiteit). Milderende maatregelen zijn maatregelen die door de deskundigen worden voorgesteld en die niet in de projectbeschrijving zijn opgenomen. Deze kunnen o.a. technische varianten inhouden.

OSPAR	Het OSPAR-verdrag heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in de Noordoostelijke Atlantische Oceaan (incl. de Noordzee) te beschermen. Activiteiten onder dit verdrag worden geleid door de OSPAR Commissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van de besturen van 15 Verdragsluitende Partijen en de Europese Commissie.
Pelagische vissen	In de hele waterkolom zwemmende vissen.
Referentiesituatie	De referentiesituatie kan gedefinieerd worden als 'de toestand van het studiegebied waarnaar gerefereerd wordt in functie van de effectvoorspelling'. Het is de situatie waarmee de situatie bij uitvoeren en functioneren van een project vergeleken wordt om tot een duiding van de milieueffecten te komen.
SQC	Sedimentkwaliteitscriteria, die in België de basis vormen voor het al dan niet storten van baggerspecie in zee.
SRK	Schelde Radar Keten, de Vlaams-Nederlandse instantie die instaat voor het beheer van en toezicht op het scheepvaartverkeer in de Noordzee.
Spanning	Met elektrische spanning wordt de aandrijvende kracht (het potentiaalverschil) bedoeld, die er voor zorgt dat elektronen door een geleider gaan stromen. Hoe hoger de spanning, hoe meer elektronen zullen gaan stromen en hoe groter de stroomsterkte is. De spanning wordt gemeten in Volt (V). Hoge spanningen worden weergegeven in kilo Volts (kV). Hoge spanningen vergen een goede isolatie tussen de geleider en zijn omgeving, omdat anders kortsluiting ontstaat.
Stroom	Stroom bestaat uit zich verplaatsende ('stromende') geladen deeltjes. Voor energietransport met grote vermogens, gaat het altijd om elektronen die door een dikke metalen draad (de geleider) stromen. De elektronen gaan stromen wanneer op een geleider een elektrische spanning wordt aangebracht. Hoe meer elektronen per tijdseenheid een punt in de geleider passeren, hoe groter de stroomsterkte is. De stroomsterkte wordt gemeten in Ampères (A). Grote stroomsterktes vergen een dikke geleider, waardoor veel elektronen kunnen stromen.
Turbiditeit	De turbiditeit of troebelheid van een vloeistof is de mate van helderheid van die vloeistof.
Wet Mariene Milieu	De wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999, zoals meermaals gewijzigd, onder meer bij wet van 17 september 2005 en bij wet van 20 juli 2012.
Windconcessie zone	De afgebakende zone voor de ontwikkeling van windenergie volgens het KB 17/05/2004, gewijzigd door het KB 03/02/2011.

MILIEUEFFECTENRAPPORT – PROJECT BT NORTH SEA

1 VOORSTELLING VAN HET PROJECT

1.1 INLEIDING

1.1.1 Beknopte voorstelling van het project

Het project 'BT North Sea' van British Telecom omvat een onderzeese datakabel die bestaat uit twee individuele vertakkingen, een noordelijke vertakking en een zuidelijke vertakking. De noordelijke kabel (Iceni) zal oost-Engeland (Winterton-on-Sea) met Nederland (Callantsoog) verbinden. De zuidelijke kabel (Mercator) zal zuidoost-Engeland (Broadstairs – Joss Bay) met België (Oostende) verbinden (Figuur 1.1.1).

Het objectief van het project is de bouw van een onderzeese glasvezelkabel met als doel de connectiviteit tussen het Verenigd Koninkrijk en België, en het Verenigd Koninkrijk en Nederland te verbeteren. Het nieuwe systeem zal de betrouwbaarheid van de telecommunicatieverbindingen en diversifiëring van deze verbindingen verbeteren en de datatransmissiecapaciteit en snelheid verhogen. Dit draagt bij aan het voldoen van de groeiende vraag voor transmissiecapaciteit in Europa, het Verenigd Koninkrijk en de rest van de wereld.



Figuur 1.1.1: Situering van het BT North Sea project, met aanduiding van de geplande route van de noordelijke vertakking (Iceni) en van de zuidelijke vertakking (Mercator)

1.1.2 Toetsing aan de MER-plicht

Op basis van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (kortweg: Wet Marien Milieu) zijn bepaalde activiteiten vergunningsplichtig, zoals activiteiten van burgerlijke bouwkunde, het graven van sleuven en commerciële activiteiten.

Volgens de Wet Marien Milieu en het Koninklijk Besluit van 12 maart 2002 betreffende de nadere regels voor het leggen van kabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden,

installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen, dient voor het leggen en exploiteren van kabels een milieueffectenrapport bij de vergunningsaanvraag gevoegd te worden.

Voorliggend MER is opgesteld in overeenkomst met het Koninklijk Besluit van 9 september 2003 houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.

In dit MER zullen de milieueffecten besproken worden van de constructie en exploitatie (inclusief eventuele herstellingsmaatregelen) en mogelijke ontmanteling van de onderzeese Mercator telecommunicatiekabel die op het Belgisch deel van de Noordzee wordt aangelegd. Waar relevant, zullen mitigerende maatregelen worden voorgesteld om eventuele negatieve milieueffecten te vermijden of reduceren. Voor de gedeelten gelegen in Britse, Nederlandse en Franse wateren wordt de impact op het milieu in afzonderlijke rapporten beschreven.

De kustzone vanaf de basislijn (zijnde de lijn van het laagste astronomische getij; 'lowest astronomical tide', LAT) landinwaarts is regionale (Vlaamse) bevoegdheid o.a. wat betreft milieubescherming. Dat heeft als gevolg dat het toepassingsgebied van dit MER zich beperkt tot de mariene zones (dus gerekend vanaf de basislijn; 0m LAT).

1.1.3 De initiatiefnemer en het team van deskundigen

1.1.3.1 Initiatiefnemer van het project

De initiatiefnemer van het project is **BT Global Services Belgium BV**, met maatschappelijke zetel in Telecomlaan 9, 1831 Diegem. Home Page: www.bt.com/globalservices.

Contactpersoon voor dit project is **de heer Dec Wallace** (Project Manager), email: dec.wallace@bt.com.

1.1.3.2 Team van deskundigen

SubCom werd gecontracteerd door BT om het systeem van de Mercator telecommunicatiekabel tussen UK en Nederland, en tussen UK en België te ontwerpen, te produceren en te installeren. NIRAS Consulting werd aangeduid door SubCom om de nodige vergunningsaanvragen en milieueffectenrapportering binnen het project uit te voeren.

ARCADIS Belgium is op haar beurt subcontractor van NIRAS Consulting voor expertise en voor opmaak van de vergunningsaanvragen (inclusief MER) voor het gedeelte van het tracé van de datakabel gelegen in het Belgisch deel van de Noordzee.

ARCADIS Belgium verbindt zich ertoe dat de verantwoordelijkheid voor de milieueffectenrapportering zal gedragen worden door medewerkers die ervaring hebben inzake MER en het mariene milieu.

Het volgende team van deskundigen wordt voorgesteld:

Naam	Taak/discipline
Lic. Riet Durinck	Coördinatie en kwaliteitscontrole
Dr. Freija Hauquier	Opmaak milieueffectenrapport
Dr. Wouter Rommens	Ondersteuning bij opmaak milieueffectenrapport

1.1.4 Procedure verloop

De procedure voor het verkrijgen van een vergunning voor het installeren en exploiteren van een telecommunicatiekabel op zee is schematisch weergegeven in Bijlage 1.

Bijlage 1: Schematisch overzicht van de procedure tot het bekomen van een vergunning/machtiging (bron: BMM)

1.2 SITUERING EN JUSTIFICATIE VAN HET PROJECT

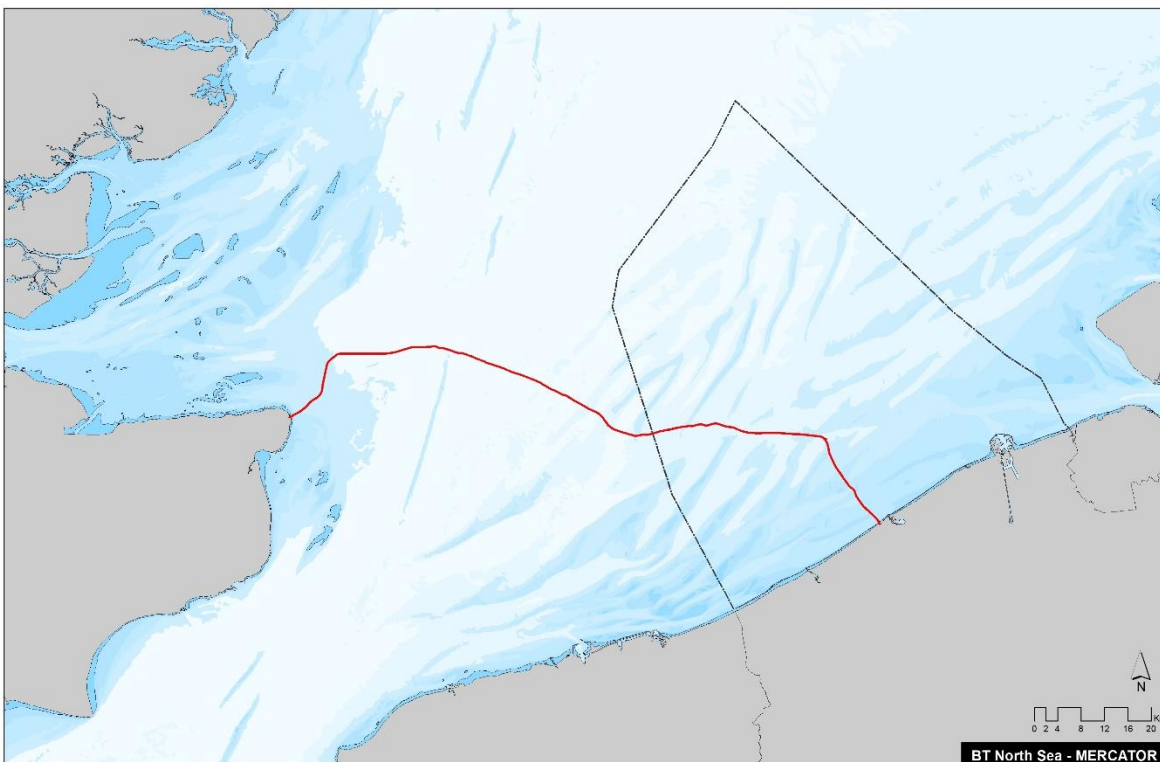
1.2.1 Justificatie van het project en doelstelling van de initiatiefnemers

Het doel van dit project is de installatie van een onderzeese dataverbinding door middel van een glasvezelkabel doorheen de Noordzee tussen het UK en België en het UK en Nederland. Het nieuwe systeem (Mercator genaamd) moet de betrouwbaarheid van de telecommunicatie tussen het UK en het vasteland verhogen, alsook de diversifiëring van de verbindingen verbeteren. Verder beoogt het project eveneens een verhoging van de datatransmissiecapaciteit en snelheid. Dit draagt bij aan de toenemende vraag voor transmissiecapaciteit in Europa, het UK en de rest van de wereld.

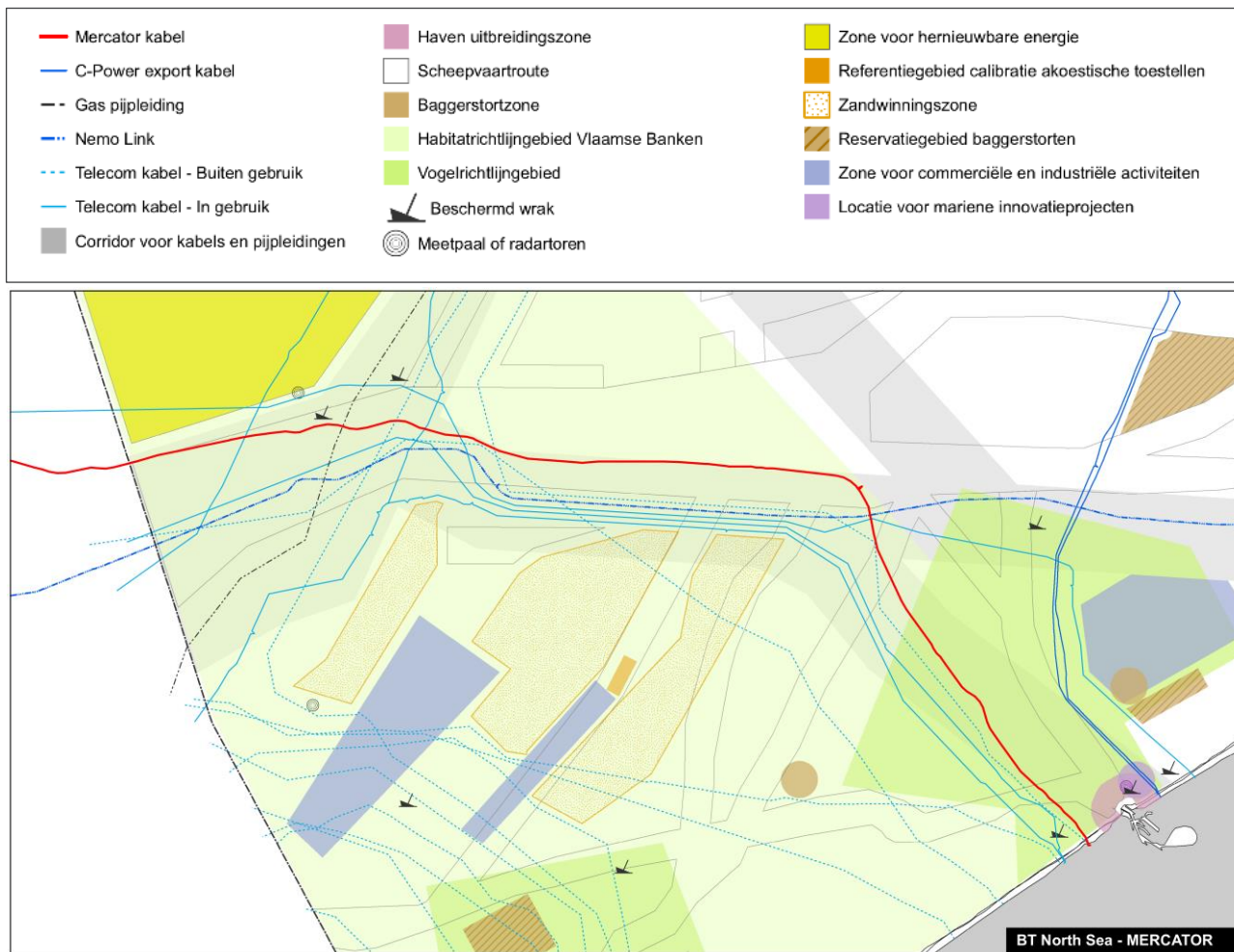
1.2.2 Ruimtelijke situering van het project

Het project 'BT North Sea' van British Telecom bestaat uit twee individuele vertakkingen, een noordelijke vertakking en een zuidelijke vertakking. De noordelijke kabel (Iceni) zal oost-Engeland (Winterton-on-Sea) met Nederland (Callantsoog) verbinden. De zuidelijke kabel (Mercator) zal zuidoost-Engeland (Broadstairs – Joss Bay) met België (Oostende) verbinden.

Voorliggend rapport heeft betrekking op de zuidelijke kabel, en meer specifiek enkel het gedeelte binnen Belgische wateren (Figuur 1.2.1 en Kaart 1.2.1). De kabel doorkruist het zuidwestelijk deel van het Belgisch deel van de Noordzee. De ligging van het tracé wordt meer in detail besproken binnen Hoofdstuk 2.3.



Figuur 1.2.1: Situering van de geplande route van de Mercator kabel



Kaart 1.2.1: Situering tracé van de telecommunicatiekabel tussen Verenigd Koninkrijk en België in combinatie met de verschillende gebruikers van het BNZ (MRP 2020-2026)

1.3 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN

1.3.1 Juridische randvoorwaarden

1.3.1.1 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen

Richtlijn 2014/89/EU van het Europees Parlement en de Raad van 23 juli 2014 tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning.

Verder is de Europese richtlijn omtrent Milieueffectrapportage (Environmental Impact Assessment) van belang: **de EIA richtlijn (2011/92/EU) van het Europees Parlement en de Raad van 13 december 2011 betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten (gewijzigd door richtlijn 2014/52/EU)**. Deze richtlijn is van toepassing op de milieueffectbeoordeling van openbare en particuliere projecten die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu. Onder projecten worden bouwwerken, ingrepen in de natuur en landschappen en ook ontginningen van bodemschatten verstaan.

Voor projecten die een aanzienlijk milieueffect kunnen hebben, door hun aard, omvang of ligging, moeten de lidstaten de nodige maatregelen treffen om een beoordeling van hun effecten op te tekenen, alvorens een vergunning wordt verleend. Bij de milieueffectenbeoordeling worden de directe en indirecte effecten van een project op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld naar de volgende factoren:

- mens, dier en plant;
- bodem, water, lucht, klimaat en landschap;
- materiële goederen en het culturele erfgoed;
- de samenhang tussen de in het eerste, tweede en derde genoemde factoren.

De **Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) (Richtlijn 2000/60/EG)** bepaalt dat alle Europese 'natuurlijke' oppervlaktewateren in 2015 minimaal in een goede ecologische (GET) en een goede chemische (GCT) toestand moeten verkeren. Voor 'sterk veranderde' of 'kunstmatige' oppervlaktewateren/waterlichamen¹¹ zijn de ecologische doelstellingen aangepast, en spreekt men van een goed ecologisch potentieel (GEP). De termijn (2015) om deze doelstellingen te bereiken, kan onder voorwaarden worden verlengd tot maximaal twee bijwerkingen van het stroomgebiedbeheerplan (2021/2027). Voor de GET reikt de KRW tot 1 nautische mijl zeewaarts van de basislijn (i.e. laagwaterlijn) en voor de GCT tot 12 nautische mijl zeewaarts van de basislijn (Degraer *et al.*, 2018).

De **Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG)** van 17 juni 2008, stelt een kader vast om maatregelen te nemen om uiterlijk in 2020 een goede milieutoestand van het mariene milieu te bereiken of te behouden. Het geldt als de milieupijler van het geïntegreerd maritiem beleid (COM (2007) 575; p.66) van de Europese Unie (zie volgende paragraaf).

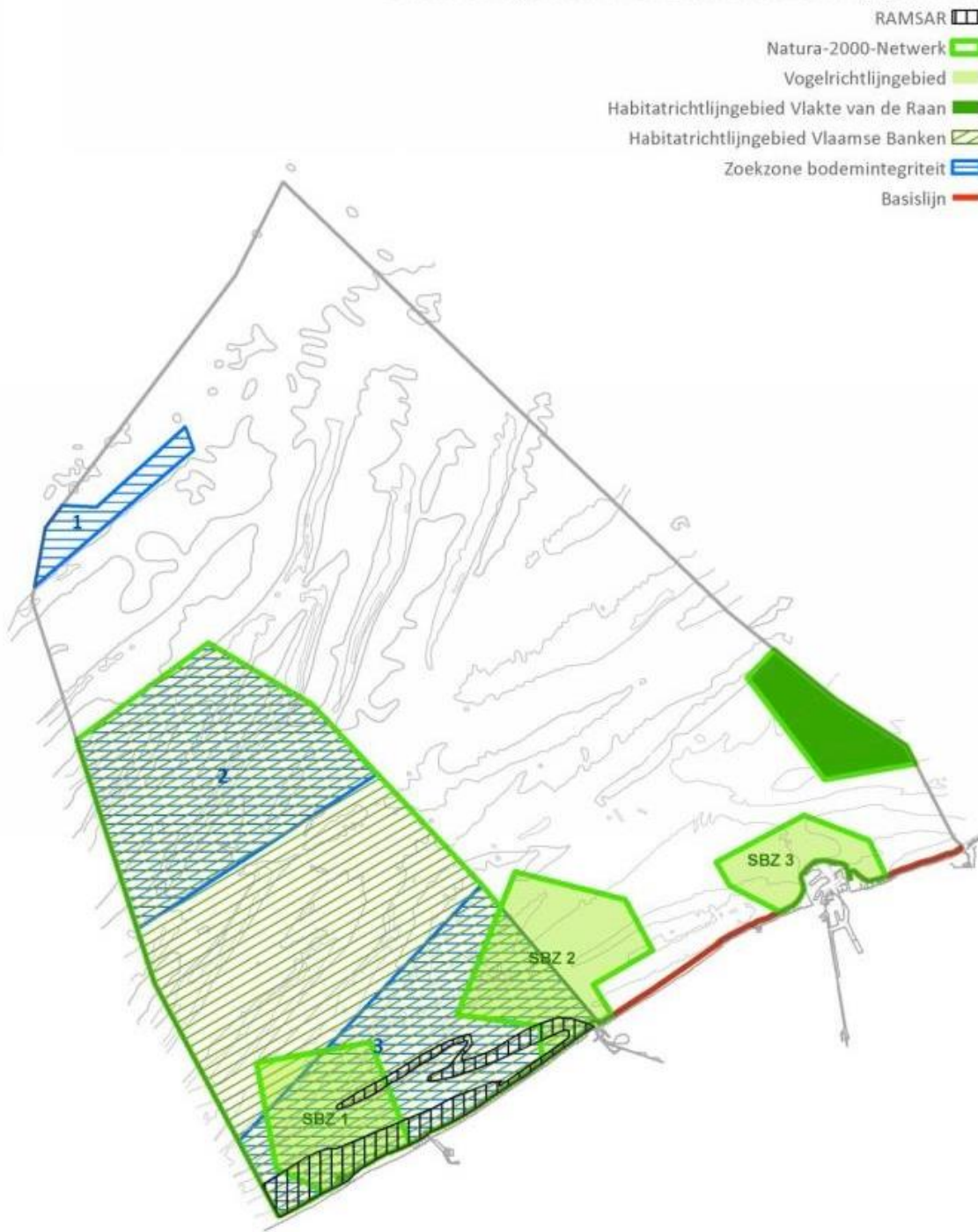
Aanbeveling van het Europese Parlement en de Raad van 30 mei 2002 betreffende de uitvoering van een **geïntegreerd beheer van kustgebieden in Europa (2002/413/EG)**, de mededeling van de commissie aan de Raad en het Europese Parlement over geïntegreerd beheer van kustgebieden: een strategie voor Europa (COM(2000) 547 definitieve versie) van 27 september 2000 en de mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, aan de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's over een geïntegreerd maritiem beleid voor de Europese Unie (COM (2007) 575) van 10 oktober 2007.

De **EG-Vogelrichtlijn (79/409/EEG en gecodificeerde versie 2009/147/EG)** en de **EG-Habitatrichtlijn (92/43/EEG)** ter bescherming van bedreigde vogelsoorten en hun natuurlijke leefmilieu. Geselecteerde Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden vormen een ecologisch netwerk: het Natura 2000 netwerk. Dit is een netwerk van gebieden met soorten en/of habitats van communautair belang, en vormt de ruggengraat van het Europese milieubeleid m.b.t. beschermde gebieden. Het beheer van deze beschermde gebieden moet het behoud en herstel van de habitats en soorten garanderen, en moet, indien mogelijk, rekening houden met socio-economische factoren.

De doorvertaling van de Habitat- en Vogelrichtlijnen in de federale wetgeving wordt voorzien door verschillende uitvoeringsbesluiten van de wet van 20 januari 1999: bv. het KB van 21 december 2001, de KBs van 14 oktober 2005, het KB van 5 maart 2006, het KB van 20 maart 2014, het KB van 27 oktober 2016 en het KB van 22 mei 2019.

Een overzicht van de wettelijk beschermde gebieden in het BNZ wordt gegeven in Tabel 1.3.1, Figuur 1.3.1 en **Kaart 2.3.1**.

Goede milieutoestand en natuurbeschermingsgebieden



Figuur 1.3.1: Natuurbeschermingszones in de Belgische mariene wateren (bron: MRP 2020-2026)

Tabel 1.3.1: Overzicht van de wettelijk beschermde gebieden in het BNZ, met hun totale oppervlakte, beschermingsstatus en wettelijke verankering (naar Belgische Staat, 2018a; Degraer et al., 2018)

Beschermde gebieden Belgisch deel van de Noordzee			
Beschermde gebied	Oppervlakte	Status	Wettelijke verankering ¹
Speciale Beschermingszone SBZ-1 (Vogelrichtlijn)	110,01 km ²	IHDs aangenomen	KB van 14 oktober 2005 – speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud KB van 27 oktober 2016
		Beheerplan opgemaakt, aangenomen op 19 januari 2018	MB van 2 februari 2017
Speciale Beschermingszone SBZ-2 (Vogelrichtlijn)	144,80 km ²	IHDs aangenomen	KB van 14 oktober 2005 – speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud KB van 27 oktober 2016
		Beheerplan opgemaakt, aangenomen op 19 januari 2018	MB van 2 februari 2017
Speciale Beschermingszone SBZ-3 (Vogelrichtlijn)	57,71 km ²	IHDs aangenomen	KB van 14 oktober 2005 – speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud KB van 27 oktober 2016
		Beheerplan opgemaakt, aangenomen op 19 januari 2018	MB van 2 februari 2017
Speciale Zone voor Natuurbehoud H2 'Vlakte van de Raan' (Habitatrichtlijn)	19,17 km ²	Vernietiging aanwijzing als Habitatrichtlijngebied door Raad van State in 2008	KB van 14 oktober 2005 – speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud
		Opnieuw opgenomen in MRP 2020-2026	Opnieuw aangemeld door KB van 22 mei 2019 – vaststelling marien ruimtelijk plan 2020-2026 (in werking 20/03/2020) KB van 27 oktober 2016
Speciale Zone voor Natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (Habitatrichtlijn)	1.099,39 km ²	Uitbreiding van het gebied 'Trapegeer-Stroombank' waarvoor reeds een beleidsplan beschikbaar is	KB van 14 oktober 2005 – speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud
		Studie voor afbakening gebied: Degraer <i>et al.</i> (2009)	KB van 16 oktober 2012 tot wijziging van het KB van 14 oktober 2005
		IHDs aangenomen	KB van 27 oktober 2016
		Beheerplan opgesteld, nog aan te nemen	MB van 2 februari 2017
Gericht marien reservaat 'Baai van Heist'	6,76 km ²	Beleidsplan beschikbaar	KB van 5 maart 2006 KB van 22 mei 2019 – vaststelling marien ruimtelijk plan 2020-2026 (in werking 20/03/2020) – uitbreiding van SBZ-3 met gericht marien reservaat
Ramsar-site Westelijke Kustbanken (gelegen binnen Vlaamse Banken)	19 km ² (lijst Ramsar-gebieden)		

¹ Het KB van 14 oktober 2005 en het KB van 5 maart 2006 worden opgeheven en vervangen door het MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019)

Vanuit het standpunt van dit soort projecten is het interessant om het artikel 6.3 en 6.4 van de Habitatrictlijn aan te halen:

- 6.3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden.
- 6.4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen.

Wanneer het betrokken gebied een gebied met een prioritair type natuurlijke habitat en/of een prioritaire soort is, kunnen alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijke gunstige effecten dan wel, na advies van de Commissie, andere dwingende redenen van groot openbaar belang worden aangevoerd.

1.3.1.2 Nationale wetgeving

Voor de mariene zones zijn een aantal nationale wetten geldig. Deze worden in de volgende paragrafen beknopt beschreven.

Een eerste belangrijke wet is de [wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het Continentaal Plat](#) (publicatie Belgisch Staatsblad 8/10/1969). In de wet van 13 juni 1969 art. 4 staat vermeld dat voor het leggen van kabels en pijpleidingen een machtiging vereist is die wordt verleend volgens de regels die de Koning bepaalt.

In 1998 werd het UNCLOS verdrag geïmplementeerd in België door middel van de wet van 18 juni 1998 (BS 16 september 1999).

Een mijlpaal in de mariene wetgeving vormt de [wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999, of kortweg de Wet Marien Milieu](#). Deze wet bepaalt verschillende principes die de gebruikers van de Belgische mariene wateren dienen in acht te nemen. Daartoe behoren de volgende internationaal erkende principes:

- het voorzorgsprincipe
- het preventieprincipe
- het principe van duurzaam beheer
- het vervuiler-betaalt-principe
- het herstelprincipe

Die principes moeten bijgevolg in acht genomen worden tijdens de aanleg, uitbating en eventuele ontmanteling van de telecommunicatiekabel.

Aansluitend bij het 5^{de} principe (herstelprincipe) wordt het beginsel van objectieve aansprakelijkheid vastgelegd. Deze bepaalt dat bij elke schade of milieuverstoring van de zeegebieden veroorzaakt door bijvoorbeeld een ongeluk of een inbreuk op de wetgeving, deze verplicht moet hersteld worden door degene die de schade of milieuverstoring heeft veroorzaakt, zelfs al heeft hij geen fout begaan.

Naast de algemene beginselen, hierboven opgesomd, werd in de wet op de bescherming van het mariene milieu ook de basis gelegd voor de instelling van mariene reservaten en de bescherming van planten en dieren.

In **Art. 25 van de Wet Marien Milieu** worden de activiteiten, waaronder de activiteiten van burgerlijke bouwkunde zoals het aanleggen van een kabel, opgesomd die onderworpen zijn aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister. Bij deze milieuvergunningsprocedure horen volgende gewijzigde Koninklijke Besluiten (KB):

- KB van 7 september 2003 (publicatie Belgisch Staatsblad 17/09/03) houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (**KB VEMA**). Een vergunning wordt verleend voor een termijn van hoogstens 20 jaar (art. 41 §1). Een machtiging wordt verleend voor de termijn vereist voor de voltooiing van de gemachtigde activiteit (max. 5 jaar, met uitzonderlijk verlenging met 5 jaar) (art. 41 §1);
- KB van 9 september 2003 (publicatie Belgisch Staatsblad 17/09/03) houdende de regels betreffende de milieu-effectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (**KB MEB**).

Op federaal vlak is ook het **KB van 12 maart 2002** (publicatie Belgisch Staatsblad 09/05/2002) **betreffende de nadere regels voor het leggen van kabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen**, van belang (**KB Kabels**). In dit KB wordt de procedure voor een vergunningsaanvraag voor een kabellegvergunning gestipuleerd. De vergunningsaanvragen worden gericht aan de federale minister bevoegd voor Energie of zijn afgevaardigde en dienen vergezeld te worden door een MER. De impact op het milieu wordt op basis van een milieueffectenrapport (MER) beoordeeld door de Beheerseheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (KBIN-BMM).

Op basis van de bovengenoemde wetten en besluiten is een machtiging vereist voor de aanleg van de Mercator-kabel en voor het graven van sleuven, en een vergunning voor de exploitatie van de Mercator-kabel ('milieuvergunning'). Bovendien is voor de aanleg en exploitatie van de Mercator-kabel eveneens een kabellegvergunning vereist. Zoals eerder vermeld is een MER een essentieel onderdeel van de vergunningsaanvragen.

Vervolgens zijn ook een aantal Koninklijke Besluiten van kracht met betrekking tot de bescherming van soorten en habitats die hun oorsprong vinden in de **Wet Marien Milieu** en de **Europese Habitat- (92/43/EEG) en Vogelrichtlijn (79/409/EEG)**:

- Het KB van 21 december 2001 betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende beschermingsmaatregelen voorgelegd ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna, voor de instandhouding van de natuurlijke habitats en de biodiversiteit en ter voorkoming van schade aan gewassen, visgronden en andere vormen van eigendom.
- Het KB van 14 oktober 2005, betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:
 - Binnen het KB worden vijf speciale beschermingszones (SBZ's) ingesteld: drie Vogelrichtlijngebieden (VBZ-V's of SPA's, Special Protection Areas) en twee Habitatrichtlijngebieden (SBZ-H of SAC's, Special Areas of Conservation). De Vogelrichtlijngebieden zijn een zone van 110,01 km² te Nieuwpoort (SBZ-V1), een zone van 144,80 km² te Oostende (SBZ-V2) en een zone van 57,71 km² ter hoogte van Zeebrugge (SBZ-V3) en dit op basis van het voorkomen van vier beschermde vogelsoorten (fuut, grote stern, visdief en dwergmeeuw). De twee Habitatrichtlijngebieden zijn de 'Trapegeer Stroombank' (181 km²) en de 'Vlakte van de Raan' (19,17 km²). In het arrest nr. 179.254 van de Raad van State van 1 februari 2008 vernietigt de Raad van State echter de aanduiding van de Vlakte van de Raan als speciale beschermingszone. Het gebied blijft echter wel aangemeld op Europees niveau;
 - Het KB definieert die speciale beschermingszones als de zones die als speciale beschermingszones worden aangewezen in Art. 7 §2 van de wet ter bescherming van het mariene milieu en Art. 4 van de Vogelrichtlijn;
 - Het KB (art. 5) verbiedt volgende activiteiten binnen de speciale beschermingszones: activiteiten van burgerlijke bouwkunde, industriële activiteiten en activiteiten van publicitaire en commerciële ondernemingen;
 - Het KB (art. 6) eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere

plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. De beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied;

- Het KB geeft aan waarvoor de Minister een gebruikersovereenkomsten afsluit en binnen de 3 jaar een eerste beleidsplan opstelt.
- Het KB van 14 oktober 2005 betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:
 - Een beleidsplan houdt minstens volgende gegevens in: informatie over de van toepassing zijnde beschermingsmaatregelen, informatie over de gebruikersovereenkomst en andere relevante maatregelen, de resultaten van de monitoring, beschrijving van het effect van de opgenoemde maatregelen;
 - Verder kan het ook voorstellen inhouden tot een herziening van de van toepassing zijnde bescherming in het gebied of tot instelling van nieuwe mariene beschermde gebieden en hun beschermingsmaatregelen.
- Het KB van 5 maart 2006 tot instelling van een gericht marien reservaat, de 'Baai van Heist' (6,76 km²). Dit reservaat grenst aan de speciale beschermingszone SBZ-V3 aan de oostelijke strekdam van Zeebrugge en sluit aan op het bestaande Vlaamse natuurreservaat Baai Van Heist. Hier geldt een verbod van alle activiteiten behoudens deze die onder de gebruikersovereenkomst vallen. Het KB eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. Het KB geeft aan waarvoor de Minister een gebruikersovereenkomsten afsluit en binnen de 3 jaar een eerste beleidsplan opstelt. In datzelfde KB wordt ook het Vogelrichtlijngebied SBZ-3 verkleind in oppervlakte tot 50,95 km².
- Beide KB's van 14 oktober 2005 en het KB van 5 maart 2006 worden opgeheven en vervangen door het MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019).
- Het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure voor aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden en de beheersplannen voor de Natura 2000 gebieden. Hier wordt nogmaals gestipuleerd (Art. 14 §2) dat, "Een project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie met een plan of andere projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is onderworpen aan een Natura 2000-toelating." Op basis van dit KB werd het MB van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van instandhoudingsdoelstellingen voor mariene beschermde gebieden ingesteld.

De Mercator-kabel tussen de UK en België kruist de speciale zone voor natuurbehoud SBZ-H 'Vlaamse Banken' en de speciale beschermingszone SBZ-V2 (Oostende). Op basis van art. 6 van de Habitatrichtlijn en KB 27/10/2016, dient bijgevolg een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de aanleg, exploitatie en eventuele ontmanteling van de datakabel daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor deze gebieden.

Indien uit de passende beoordeling voor SBZ-V2 en SBZ-H 'Vlaamse Banken' blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op (één van) deze beschermde gebieden moet in de eerste plaats gezocht worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn, dient aangetoond te worden dat het project wordt uitgevoerd om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. Mits de nodige compenserende maatregelen kan eventueel toch een toestemming verleend worden.

Verder werden in 2010 twee nieuwe federale kaders gecreëerd voor het bereiken van een goede milieutoestand die een omzetting zijn van twee Europese kaderrichtlijnen namelijk de **Kaderrichtlijn Water** (2000/60/EG) en de **Kaderrichtlijn Mariene Strategie** (2008/56/EG):

- KB van 23 juni 2010 betreffende de vaststelling van een kader voor het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand. De nieuwe regeling treedt in werking op 23 juli 2010 en geldt voor de kustwateren en deels voor de territoriale zee. Het nieuwe besluit bevat geen echte concrete maatregelen, maar legt in hoofdzaak de verplichtingen van de bevoegde federale diensten vast.
- KB van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden. Het besluit gaat in op volgende fasen van de mariene strategie: 1° de initiële beoordeling, 2° de omschrijving van de goede milieutoestand, 3° het vaststellen van een reeks milieudoelen en daarmee samenhangende indicatoren, 4° de vaststelling en uitvoering van een monitoringprogramma en 5° de ontwikkeling van een maatregelenprogramma.

Betreffende **mariene ruimtelijke planning** zijn volgende besluiten van belang:

- KB van 20 maart 2014 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan (gelinkt aan Richtlijn 2014/89/EU van het Europees Parlement en de Raad van 23 juli 2014 tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning): In het marien ruimtelijk plan wordt een zone ('corridor') afgebakend waarin kabels en pijpleidingen zoveel mogelijk moeten gebundeld worden. Activiteiten die het leggen of exploiteren van deze kabels en pijpleidingen in gevaar brengen, zijn verboden in deze zone. In het MRP 2020-2026 is deze zone met haar beperkingen behouden. Het ruimtegebruik rondom elektriciteitskabels in het BNZ wordt verder uitgewerkt in het KB van 12 maart 2002 (zie eerder).
- KB van 22 mei 2019 (BS 2 juli 2019): Koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden.

1.3.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen

Naast de hierboven beschreven nationale regelgeving en EG richtlijnen zijn een aantal internationale verdragen en reglementeringen van belang. Zonder in detail te willen treden over de inhoud ervan, worden ze hieronder kort opgesomd.

- Het VN Zeerechtverdrag (1982) dat het juridische kader vormt voor het gebruik van de oceanen (UNCLOS);
- COLREG inzake het voorkomen van aanvaringen (1972);
- Het SOLAS-verdrag inzake veiligheid van mensenlevens op zee (1974/1978);
- UNCLOS (1982) inzake het gebruik van de oceanen en hun grondstoffen. Kuststaten hebben soevereine rechten in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) met betrekking tot natuurlijke rijkdommen en bepaalde economische activiteiten, en het uitoefenen van jurisdictie over marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming (art. 60 is specifiek gericht op installaties in de EEZ);
- Internationale conventie inzake de bescherming van onderzeese kabels van 14 maart 1884 ('Cable convention');
- Internationale conventie inzake controle van aangroeiwerende systemen (2001).

Vanuit het oogpunt van de natuurbescherming zijn volgende verdragen, overeenkomsten en reglementeringen van belang:

- De Vijfde Internationale Conferentie over de Bescherming van de Noordzee (Bergen-Noorwegen, 20-21 maart 2002), waarin de aanpak van het ecosysteem voor de verdere ontwikkeling van de Noordzee duidelijk naar voren wordt geschoven;
- Het OSPAR-verdrag van 1992 voor de bescherming van het mariene milieu van de NO-Atlantische Oceaan (25/03/1998) heeft als belangrijkste doel:
 - het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
 - het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden;
 - indien mogelijk de aangetaste zeegebieden te herstellen;
 - bescherming van het mariene ecosysteem en de biologische biodiversiteit (Bijlage V – 1998);
- Het ESPOO-verdrag van 1991 over milieueffectenrapportering in een grensoverschrijdende context;

- Het RAMSAR-verdrag (1971-1975) over internationaal belangrijke watergebieden voor vogels en de bescherming van die gebieden (beperkt tot op een diepte van 6 m);
- Het Verdrag van Bonn (1979) inzake bescherming van trekkende (wilde) soorten en de verwante ASCOBANS-overeenkomst (1992) ter bescherming van kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Oostzee;
- Het Verdrag van Bern (1979) inzake behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu;
- Het Verdrag inzake Biodiversiteit van Rio de Janeiro door België ondertekend en goedgekeurd (11/05/1995, gepubliceerd 2/04/1997). De conventie erkent dat biologische diversiteit meer omvat dan planten, dieren, micro-organismen en hun ecosystemen, het gaat ook over mensen en hun voedselzekerheid, medicijnen, gezonde lucht en water, en een proper en gezond milieu om in te leven. Het doel van de CBD - Conventie (Convention on Biological Diversity) is:
 - het behouden van de biologische diversiteit;
 - het duurzaam gebruik van zijn componenten;
 - het eerlijk verdelen van de opbrengsten die voortkomen uit de natuurlijke rijkdommen;
- Hoofdstuk 17 van Agenda 21 met betrekking tot de bescherming van zee- en kustgebieden.

Van minder direct belang zijn de volgende conventies en verdragen gerelateerd aan operationele lozingen en vervuiling ten gevolge van een ongeval:

- Het OPRC (1990) omtrent het paraat zijn, de samenwerking en de bestrijding van olievervuiling;
- Het MARPOL 73/78 – Verdrag en de bijlagen I (olie) en V (scheepsvuilnis) ter voorkoming van verontreiniging. Voor bijlage I en bijlage V is de Noordzee een ‘Speciale Zone’;
- De internationale conventies omtrent burgerlijke aansprakelijkheid inzake schade door vervuiling met olie (International Conventions on Civil Liability for Oil Pollution Damage ook gekend als CLC 1969 en CLC 1992) omtrent de verplichte verzekering van de tankereigenaar;
- De internationale conventies voor de oprichting van een Internationaal Fonds voor de Compensatie van Olievervuilingschade (IOPC Fund 1971 en 1992) ter aanvulling van de CLC 1969 en CLC 1992;
- De Internationale conventie omtrent de burgerlijke aansprakelijkheid van vervuilingsschade door bunkerolie (maart 2001);
- Het Akkoord van Bonn (1983) tussen de Noordzeestaten en de EG inzake wederzijdse hulp en samenwerking in bestrijding van (olie)vervuiling, en bewaking en controle ter voorkoming van overtreding van reglementen ter bescherming en bestrijding van pollutie.

1.3.2 Beleidsmatige randvoorwaarden

1.3.2.1 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling

De Europese Unie heeft doelstellingen opgemaakt voor een geïntegreerd kustzonebeheer, de bescherming van de (zee)biodiversiteit en de reductie van de zeevervuiling. De mededelingen van de EG met betrekking tot het geïntegreerd kustzonebeheer (COM(2000) 547, COM(2000) 545 en COM (2007) 575) wijzen op het belang van een aantal principes (breed perspectief op lange termijn, het plaatselijke perspectief, het werken met natuurlijke processen, de betrokkenheid van alle partners, actoren en besturen, en de correcte mix van instrumenten) waarmee rekening gehouden moet worden bij het beheer en de ontwikkeling van de kustzone. De principes van duurzame ontwikkeling zijn hier bijgevolg eveneens van belang.

De Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG) van 17 juni 2008, gewijzigd door richtlijn 2017/845, stelt een kader vast om maatregelen te nemen om uiterlijk in 2020 een goede milieutoestand van het mariene milieu te bereiken of te behouden. Iedere lidstaat moet progressief een eigen ‘mariene strategie’ (actie plan) opstellen bestaande uit verschillende stappen. Hiervoor moeten ze ook onderling samenwerken in het bijzonder met de omliggende lidstaten en waar mogelijk gebruik maken van regionale zeeconventies zoals bv. het OSPAR Verdrag. In 2010 heeft de EC criteria en 11 methodologische standaarden (Descriptoren) voor een goede milieutoestand (GMT of Good Environmental Status, GES) uitgebracht voor gebruik door de lidstaten:

- D1: Biologische diversiteit
- D2: Niet-inheemse soorten
- D3: Commercieel geëxploiteerde soorten (vissen, schaal- en schelpdieren)
- D4: Mariene voedselketens

- D5: Verrijking door nutriënten (meststoffen) - eutrofiëring
- D6: Integriteit van de zeebodem
- D7: Hydrografische eigenschappen (stromingen, zoutgehalte, temperatuur... van het zeewater)
- D8: Verontreiniging
- D9: Voedselveiligheid
- D10: Zwerfvuil op zee
- D11: Onderwatergeluid

In navolging van de implementatie van de KRMS (KB van 23 juni 2010 – mariene strategie), heeft België voor het BNZ een initiële beoordeling van de staat van het mariene milieu (Belgische Staat, 2012a) opgemaakt, inclusief een socio-economische analyse van de gebruikers van het BNZ (Belgische Staat, 2012c). Verder werd een document met de Omschrijving van de Goede Milieutoestand en vaststelling van Milieudoelen (Belgische Staat, 2012b) voor het BNZ opgesteld. Op basis hiervan werd door de BMM een monitoringsprogramma (2014) opgesteld dat het mogelijk moet maken de evolutie van de gezondheidstoestand van het milieu te meten. Vervolgens werd door de Dienst Marien Milieu een maatregelenprogramma opgesteld (Programma van maatregelen voor de Belgische mariene wateren 2016), waarin bijkomende noodzakelijke maatregelen beschreven worden voor het bereiken van de goede milieutoestand (Degraer *et al.*, 2018). In 2018 werd de eerste zesjaarlijkse herziening van de vorige evaluatie uitgevoerd in functie van de bereikte resultaten.

In voorliggend MER zal afgetoetst worden of het behalen van de goede milieutoestand en milieudoelen door het geplande project al dan niet in het gedrang komen.

2 PROJECTBESCHRIJVING

2.1 PROJECTFASES

Globaal genomen kunnen de activiteiten van het project als volgt worden gedefinieerd:

- **De studiefase (2018 → 2020):**
 - Route-engineering studie aan de hand van een desktopstudie en een mariene survey;
 - Uitvoering van een haalbaarheidsstudie inclusief stakeholder consultaties;
 - Engineering van de dataverbinding;
 - Overleg met vergunninghouders van te kruisen kabels en leidingen en opstellen en ondertekenen van kruisingsovereenkomsten;
 - Opmaak van het MER en de vergunningsaanvragen;
 - Etc.
- **De constructiefase (2020/2021):**
 - De aanleg van de Mercator-kabel wordt voorafgegaan door enkele voorbereidingswerken:
 - Eventuele lokale verwijdering van communicatiekabels die niet meer werkzaam zijn en die het kabeltracé kruisen;
 - UXO onderzoek;
 - De mogelijke aanleg van beschermingsmaatregelen, bruggen en scheidingsinfrastructuur ter hoogte van kruisingen van de Mercator-kabel met aanwezige kabels en pijpleidingen, waar nodig en zoals overeengekomen met de eigenaar/operator van de kabel of pijpleiding;
 - Eventueel lokale nivellering of 'pre-sweeping' van het tracé, waarbij de hoogte van zandgolven plaatselijk wordt gereduceerd, zoals door BT en SubCom bepaald als een onderdeel van de installatie methodologie;
 - Vrijmaking van de zeebodem, teneinde niet gedetecteerde hindernissen bloot te leggen en te verwijderen voordat de Mercator-kabel wordt afgerold (PLGR, Pre-Lay Grapnel Run).
 - Offshore installatie van de Mercator-kabel, bestaande uit twee handelingen: het afrollen en deponeren van de kabel enerzijds en het ingraven van de kabel anderzijds. Deze twee handelingen worden simultaan uitgevoerd;
 - Indien nodig ter hoogte van bepaalde secties: verdere ingraving aan de hand van een ROV;
 - Aanlanding van de Mercator-kabel (directe aanlanding of Pre-Lay Shore End (PLSE)).
- **De exploitatiefase (2021 → 2046):**
 - Tijdens de exploitatiefase vindt er datatransmissie plaats tussen België en de UK;
 - Indien noodzakelijk zullen herstellingswerkzaamheden uitgevoerd worden;
 - Na afloop van de exploitatieperiode, die aanvankelijk op 25 jaar is gesteld, kan een verlenging van de vergunningen worden aangevraagd. In het andere geval wordt de Mercator-kabel buiten gebruik gesteld (ontmantelingsfase).
- **De ontmantelingsfase:**
 - Momenteel staat het nog niet vast of de Mercator-kabel na buiten-gebruikstelling in-situ zal blijven liggen of verwijderd zal worden.

2.2 PROJECTPLANNING

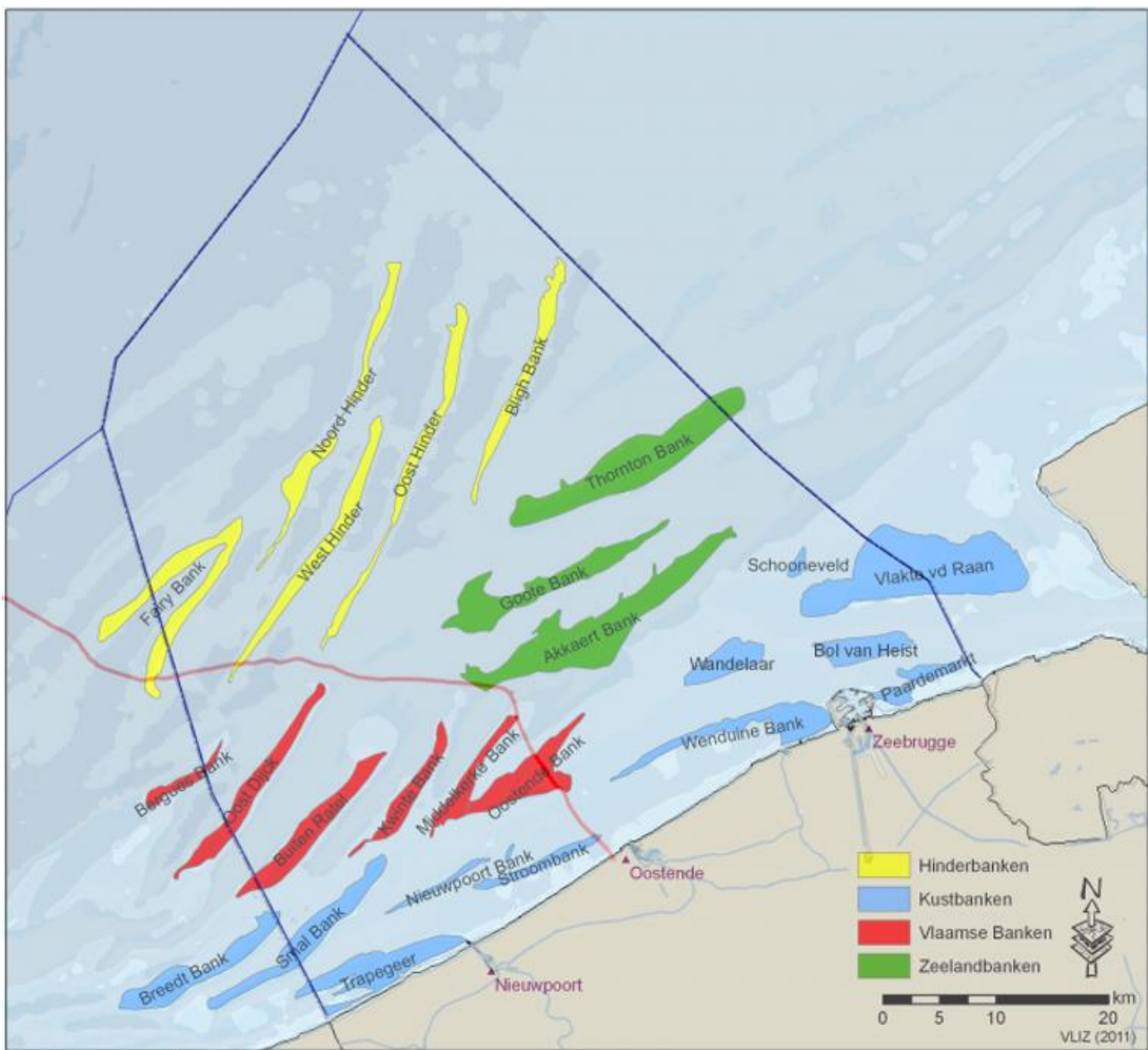
De timing van de diverse fasen wordt in voorgaande paragraaf weergegeven.

De constructiewerken worden gepland in 2020/2021, en nemen ongeveer 35 dagen in beslag, inclusief voorbereidende werken en aanlandingen aan beide zijden (24 dagen indien enkel de offshore installatie wordt beschouwd). De start van deze werken is afhankelijk van een aantal factoren waaronder de leveringstermijn van de kabel en de beschikbaarheid van het installatieschip. Daarnaast spelen weersomstandigheden ook een belangrijke rol. Wanneer de weerscondities geschikt zijn, wordt dan ook de klok rond (24 op 24 uur) doorgewerkt.

2.3 LIGGING VAN HET KABELTRACÉ

2.3.1 Beschrijving tracé

De ligging van de telecommunicatiekabel tussen Verenigd Koninkrijk en België wordt weergegeven op Figuur 1.2.1, Figuur 2.3.1 en Figuur 2.3.2. De Mercator-kabel loopt vanuit Joss Bay in Broadstairs (Verenigd Koninkrijk) tot in de Hermes verbindingsput (Beach Manhole, BMH) in Oostende (België). Hierbij wordt tevens een Frans gedeelte van de Noordzee doorkruist. De Mercator-kabel komt het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) binnen ter hoogte van de Hinderbanken en doorkruist daarbij het meest zuidelijke punt van de Westhinder zandbanken. Daarna buigt de Mercator-kabel richting zuidoosten en passeert daarbij het uiteinde van de Akkaert Bank. Nadien buigt de kabel af naar het zuiden, ongeveer loodrecht op de kustlijn en doorkruist van noord naar zuid de Middelkerkebank en Oostendebank en de Stroombank om dan vanaf daar aan te landen ter hoogte van Oostende, aan de westelijke zijde van de haven ter hoogte van de Surfclub 'Outside'. De totale lengte van het tracé van de Mercator-kabel tussen Verenigd Koninkrijk en België bedraagt bijna 121 km, waarvan ~ 47 km binnen het Belgisch deel van de Noordzee.



Figuur 2.3.1: Situering van de geplande route van de telecom kabel tussen de UK en België ten opzichte van de zandbanken in het Belgisch deel van de Noordzee (naar VLIZ)

De coördinaten van het kabeltracé zijn opgenomen in Bijlage 2. Rondom het kabeltracé wordt een bufferzone voorzien, waarbinnen eventueel nog kleine noodzakelijke verschuivingen in het tracé kunnen plaatsvinden.

Bijlage 2: Coördinaten van het Mercator kabeltracé

2.3.2 Motivering van de tracékeuze

Het tracé is ontworpen met het oog op het zoveel mogelijk ontwijken van harde structuren en andere potentiële risico's en kenmerken van de zeebodem (vb. scheepswrakken, ankerplaatsen, visgronden, beschermde gebieden en andere restricties). Het huidige tracé werd uitgetekend in twee fases: aan de hand van een eerste **desktop studie (DTS) en haalbaarheidsstudie**, waarna een verfijning werd doorgevoerd op basis van een **geotechnische en geofysische survey** (incl. sidescan sonar, backscatter, sedimentboringen) om de zeebodem en eventuele risico's langsheen de route in kaart te brengen.

De factoren en criteria waarmee rekening gehouden werd voor selectie van de aanlandingslocatie en voor de routing van de Mercator-kabel, worden besproken in onderstaande paragrafen.

In een zeer vroeg stadium van het project werd het toenmalige tracé ook voorgelegd aan diverse overheidsdiensten en stakeholders, waarna op basis van hun input het tracé verder verfijnd werd. Volgende **consultatiemomenten** vonden plaats:

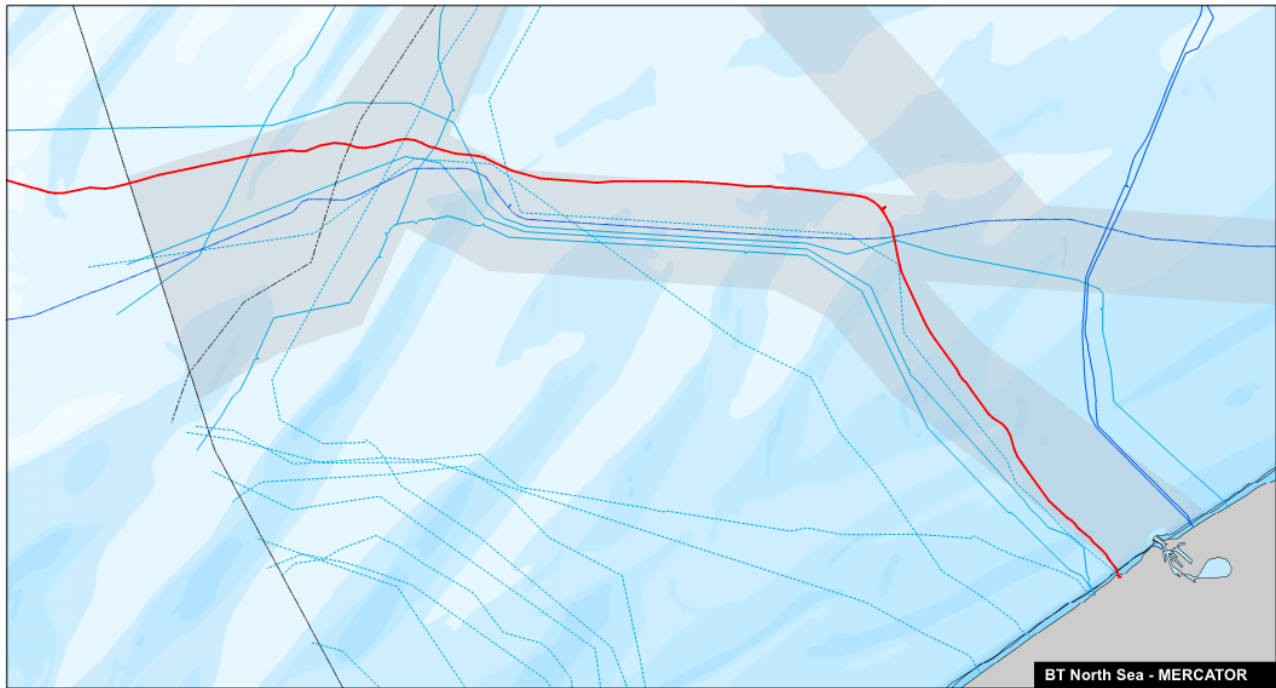
- 21 januari 2019 – Oostende, in aanwezigheid van BMM, FOD Economie (DG Energie) en Stad Oostende (dienst Stedenbouw);
- 21 februari 2019 – Oostende: Werkgroep Windparken, in aanwezigheid van BMM, FOD Economie (Algemene Directie Energie), SPN, FOD Economie (Dienst Continentaal plat), Kustwacht, Defensie, afd. Scheepvaartbegeleiding, afd. Beleid MOW, FOD Mobiliteit (DG Scheepvaart).

2.3.2.1 Selectie aanlandingslocatie

De eerste belangrijke randvoorwaarde voor uittekening van de kabelroute, is de bepaling van artikel 9 § 2 van het Marien Ruimtelijk Plan (KB 22/05/2019), namelijk dat de aanleg van nieuwe pijpleidingen en kabels bij voorkeur binnen de **afgebakende corridor voor kabels en pijpleidingen** dient te gebeuren (zie Figuur 2.3.2). Het aantal mogelijke aanlandingslocaties voor de Mercator-kabel wordt door deze randvoorwaarde sterk beperkt, gezien deze corridor slechts 2 aanlandingszones kent, zijnde Oostende en Zeebrugge.

Omwille van volgende redenen werd enkel **Oostende** weerhouden als valabele optie:

- Voor een kabel vanuit Broadstairs, die de Belgische wateren aan westelijk zijde binnentreedt, betekent aanlanding te Zeebrugge (aan de oostkust) een additionele kabellengte en bijgevolg additionele kost;
- Aanlanding te Zeebrugge brengt een grotere technische complexiteit en grotere risico's met zich mee in vergelijking met Oostende. Reden hiervoor is het groot aantal reeds aanwezige kabels in Zeebrugge, waardoor de complexiteit en risico's voor installatie van de Mercator kabel sterk toenemen en waardoor tijdens de operationele fase de kans op mogelijke effecten van elektromagnetische velden van deze nabij gelegen kabels op de Mercator-kabel sterk stijgt;
- Oostende heeft als aanlandingslocatie een voordeel gezien de mogelijkheid tot hergebruik van de verbindingsput van de voormalige Hermes 2 kabel.



Figuur 2.3.2: Situering van de geplande route van de Mercator-kabel tussen de UK en België binnen de corridor voor kabels en pijpleidingen zoals afgebakend in het MRP 2020-2026 (grijze zone)

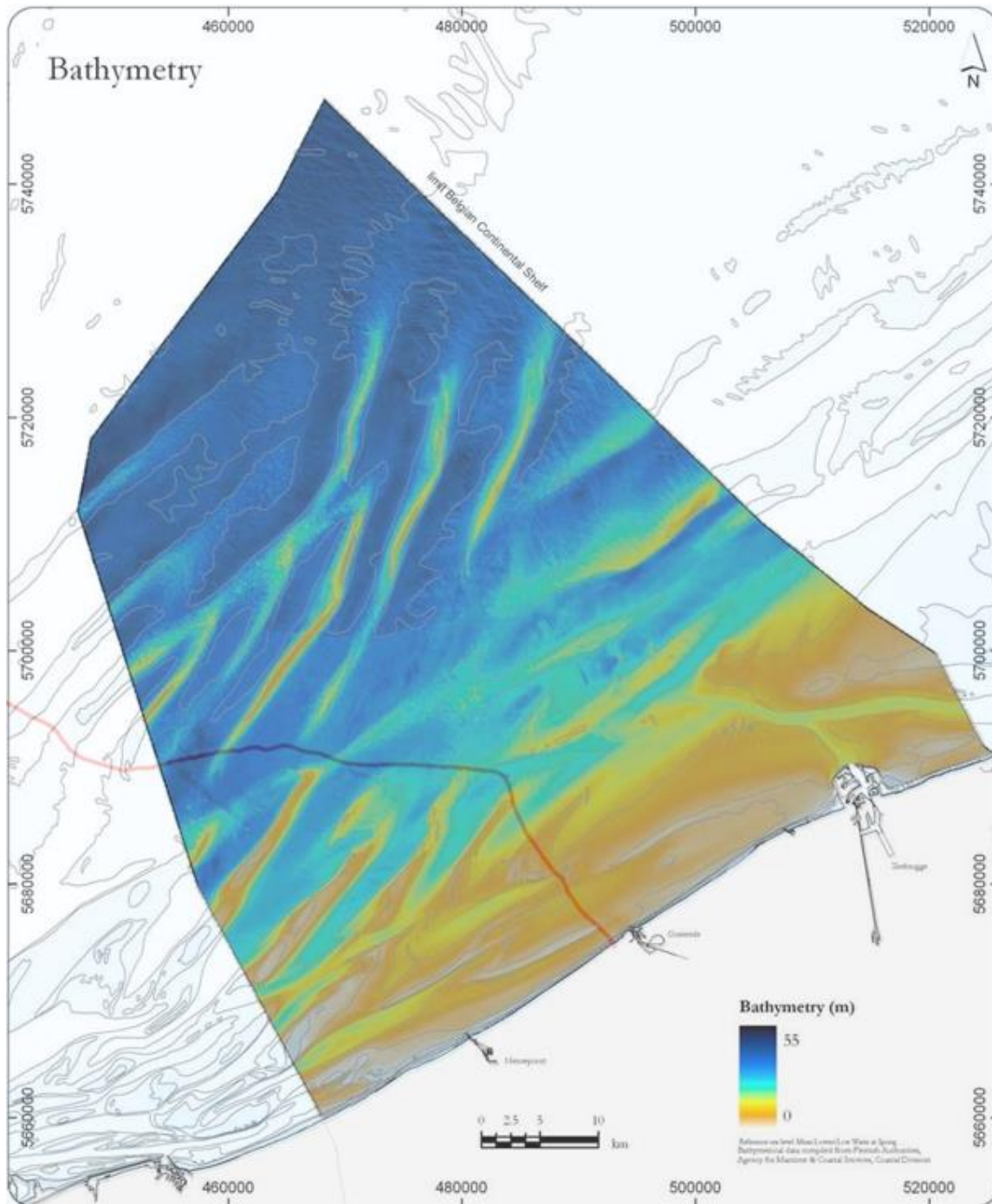
2.3.2.2 Routing criteria

In onderstaande paragrafen worden de fysische en biologische criteria en de criteria gerelateerd aan overige mariene gebruikers besproken die in rekening gebracht werden voor de uittekening van het tracé, met als doel om zowel kabel- en installatiekosten als verstoring van het mariene ecosysteem en haar gebruikers tot een minimum te herleiden.

Fysische criteria

Geotechnische en geofysische data werden geanalyseerd om de kans op een geslaagde ingraving van de Mercator-kabel in te schatten:

- Zones met hard gesteente (zoals graniet) worden zoveel mogelijk gemeden gezien de complexiteit en hoge kost van installatie en ingraving doorheen hard gesteente. Dit criterium is enkel in Britse wateren relevant;
- Zones met zandgolven worden zoveel mogelijk vermeden omwille van het risico op blootstelling van de kabel op verloop van tijd.



Figuur 2.3.3: Bathymetrie langs het kabeltracé voor het Belgische deel van de Noordzee (naar Van Lancker et al., 2007)

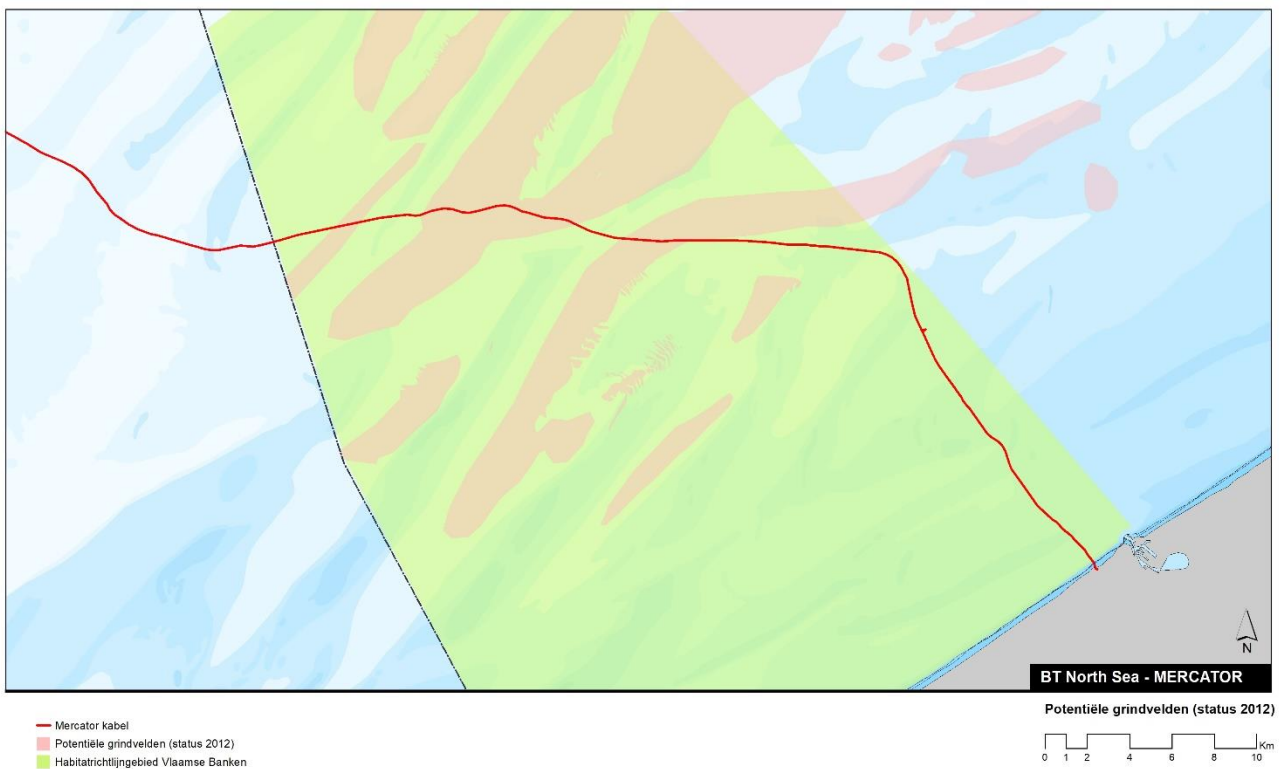
Biologische criteria

Het kabeltracé doorkruist de speciale zone voor natuurbehoud SBZ-H 'Vlaamse Banken' en de speciale beschermingszone SBZ-V2 'Oostende' (Kaart 2.3.1). Projecten zoals het installeren en exploiteren van een communicatiekabel zijn niet verboden in deze gebieden (de beschermde gebieden overlappen dan ook deels met de in het MRP afgebakende corridor voor kabels en pijpleidingen), maar de mogelijke impact op de beschermde soorten moet zo gedetailleerd mogelijk in kaart gebracht worden. Het vermijden van deze gebieden is niet mogelijk gezien de omvang van de beschermde gebieden.

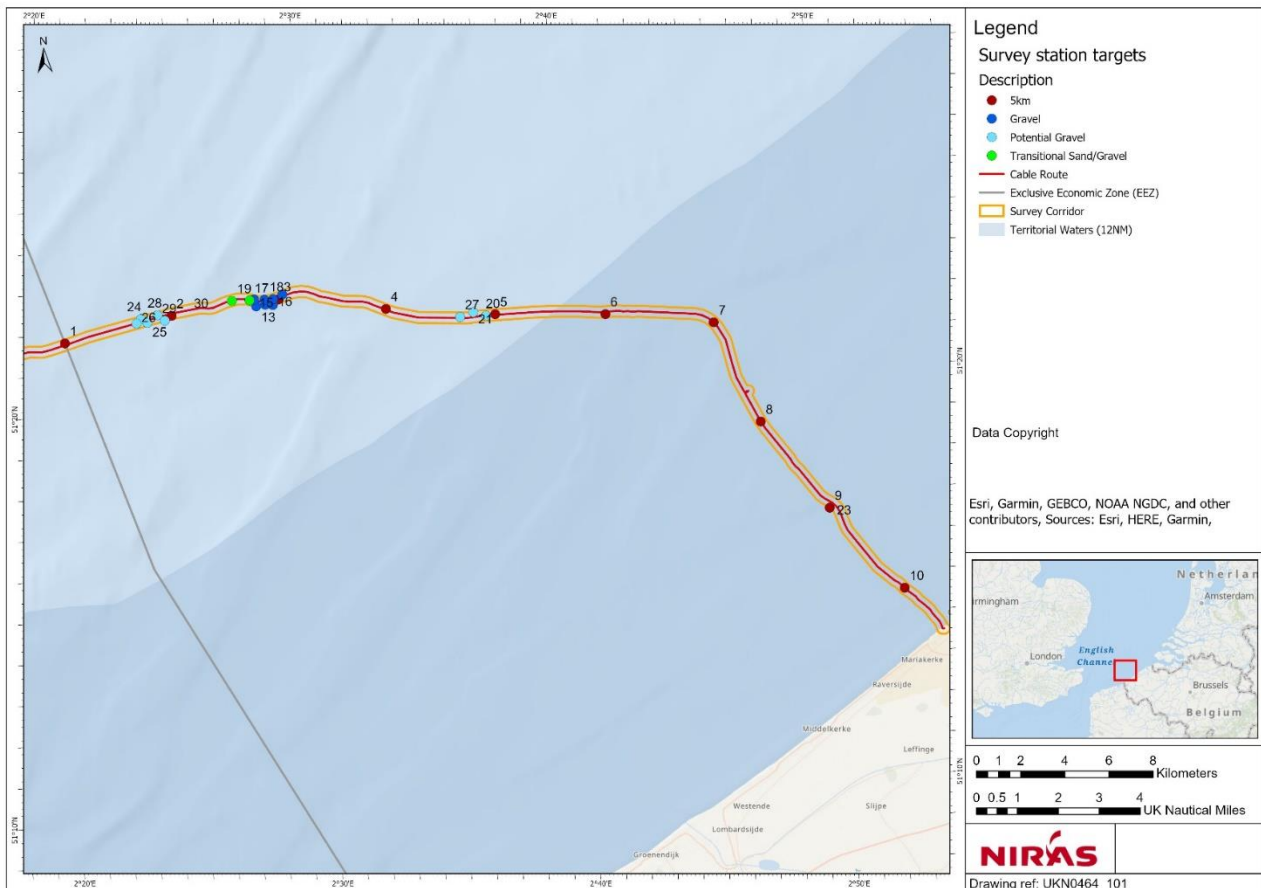
Kaart 2.3.1: Natuurbeschermingsgebieden

SBZ-H 'Vlaamse Banken' is een 1099,39 km² groot Habitatrichtlijngebied en bevindt zich in het zuidwestelijke deel van de Belgische Noordzee. Het grenst aan het Franse Vogel- en Habitatrichtlijngebied "Bancs de Flandres" en strekt zich uit tot ongeveer 45 km in zee. De Vlaamse Banken zijn aangewezen voor de bescherming van de "permanent met zeewater bedekte zandbanken" (Habitattype code 1110) en de "Riffen" (Habitattype code 1170). Deze zandbanken en riffen zijn ecologisch de meest waardevolle habitats van onze Noordzee. Over het tracé zal de datakabel drie potentiële grindvelden kruisen (Figuur 2.3.4), allen gelegen buiten de territoriale wateren. Deze grindvelden maken deel uit van Habitattype 1170 (geogene riffen).

Gezien het biologisch belang van deze grindvelden en de geassocieerde biota, werd er tijdens de mariene survey in november 2019 (NIRAS, 2020) speciaal aandacht geschonken aan het karteren van deze potentiële grindvelden langsheen het Mercator-kabeltracé en het indelen van de benthische habitats volgens de EUNIS-classificatie (<https://eunis.eea.europa.eu/>). Er werden 10 stations bemonsterd met een camerasysteem (drop down video DVV), telkens op 5 km onderlinge afstand vanaf de grens met de Franse EEZ (station 1) tot aan het aanlandingspunt in Oostende (station 10) (zie Figuur 2.3.5). Daarbovenop werden er nog 20 extra stations bemonsterd, telkens gelegen in gebieden die op de side scan sonar data de aanwezigheid van een hardere ondergrond (en dus mogelijks grind) deden vermoeden. Vooral in het meer offshore gelegen gedeelte van het kabeltracé, richting de grens met de Franse EEZ, werden er meerdere stations bemonsterd (zie Figuur 2.3.5) welke overeenkomen met de posities van de potentiële grindvelden in Figuur 2.3.4. In totaal werden er dus voor 30 stations, gelegen op een diepte tussen 12 en 36m, live camerabeelden verzameld (NIRAS, 2020). De resultaten van deze survey worden besproken binnen Hoofdstuk 4.5.



Figuur 2.3.4: Potentiële grindvelden langsheen het kabeltracé van de datakabel



Figuur 2.3.5: Overzicht van de 30 stations bemonsterd tijdens de mariene survey in november 2019 (NIRAS, 2020)

Nog van belang in binnen een biologische context is het doorkruisen van de Mercator-kabel van het Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende' welke een oppervlakte van 144,80 km² heeft en het mariene gebied voor Oostende omvat dat zich uitstrekt tot ongeveer de Oostendebank. Het bestaat uit zeer ondiepe zandbanken en depressies tussen deze zandbanken. Bij laagwater bevinden de toppen of kruinzones van deze zandbanken zich op nauwelijks enkele meters diepte en vallen soms plaatselijk droog. De banktoppen, geulen en watermassa hebben een eigen fauna die belangrijk is als voedselbron voor de verschillende zeevogels. Dit gebied is voor zeevogels belangrijk om te foerageren en te rusten. Het is aangewezen als speciale beschermingszone vanwege het belang voor de dwergstern (ongeveer 15% van de totale populatie van onze Noordzee), de fuut, de dwergmeeuw, de visdief en de grote stern. In het gebied komen tevens belangrijke aantallen roodkeelduikers, zwarte zee-eenden, kleine mantelmeeuwen en grote mantelmeeuwen voor.

Ten slotte zal ook het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' doorkruist worden, eveneens van belang voor een aantal zeevogels.

De potentiële impact van het kabeltracé op de beschermde gebieden SBZ-H 'Vlaamse Banken', SBZ-V2 'Oostende' en RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' wordt in detail besproken in Hoofdstuk 4.5.5 'Ontwerp Passende Beoordeling'.

Criteria met betrekking tot humane activiteiten

Zoals reeds gezegd werd voor uittekening van het tracé van de Mercator-kabel als eerste randvoorwaarde de ligging binnen de corridor voor kabels en pijpleidingen gehanteerd (zoals afgebakend in het MRP 2020-2026). Het volledige uitgetekende tracé valt dan ook volledig binnen deze corridor voor kabels en pijpleidingen (Figuur 2.3.2).

Ook met de overige gebruikers van de Belgische Noordzee werd rekening gehouden (Kaart 2.3.2, Kaart 2.3.3, Kaart 2.3.4):

- De aanleg van kabels is niet compatibel met ankerplaatsen van schepen, stortlocaties van baggerwerken, stortlocaties van munitie (Paardenmarkt), zones voor detonatie van oorlogsmijnen. De veiligheidsafstand die gerespecteerd moet worden bedraagt 250 m (Bijlage 1 MRP 2020-2026).
- Wrakken worden steeds vermeden. Er wordt bovendien een veiligheidsmarge van 100 m ten opzichte van wrakken gehanteerd.
- Bij de uitvoering van zand- en grindontginningsactiviteiten dient er een veiligheidsmarge van 250 m aan weerszijden van de Mercator-kabel gerespecteerd te worden. In het huidige MRP 2020-2026 ligt zone 2 voor zandontginning (met 3 subzones) in de nabijheid van het kabeltracé. Doorkruising van deze zone door de Mercator-kabel wordt vermeden (hoewel de zandontginningszones deels overlappen met de kabelcorridor zoals voorzien in hetzelfde MRP).
- Offshore zones voor hernieuwbare energie: De huidige zone voor hernieuwbare energie bevindt zich in het oostelijke deel van het BNZ. Het nieuwe MRP 2020-2026 (KB van 22 mei 2019) voorziet in nieuwe zones voor hernieuwbare energie en transmissie van elektriciteit in het noordwestelijke deel van het BNZ. Deze zones bevinden zich meer bepaald ter hoogte van Fairy bank en Noordhinder bank. De routes waarover de nodige exportkabels richting kust zullen gelegd worden, zijn nog niet gespecificeerd. Het tracé van de Mercator-kabel tussen UK en België zal ten zuiden lopen van deze nieuwe zones voor hernieuwbare energie. BT neemt kennis van het KB 04/02/2020 dat een veiligheidsmarge van 500 m rondom de (toekomstige) zone voor de productie van hernieuwbare energie definieert. Het doel van BT is echter om een minimale afstand van ten minste 750 meter tot windparken te hanteren, om toekomstige onderhoud te vergemakkelijken. Echter, per geval kan als gevolg van andere factoren de uiteindelijke veiligheidsafstand tussen 500 en 750 meter komen te liggen.
- Rond de haven van Oostende wordt in het MRP 2020-2026 een zone voorzien voor mogelijke havenuitbreiding in de toekomst. Deze wordt niet doorkruist door het tracé van de Mercator-kabel (Kaart 2.3.2).
- Militaire activiteiten op zee (Kaart 2.3.2): Het kabeltracé overlapt gedeeltelijk met een militaire zone voor schietoefeningen vanop de kust (t.h.v. Nieuwpoort), maar deze overlap zou geen problemen mogen opleveren mits duidelijke communicatie tussen de betrokken partijen op het moment van het uitvoeren van de werkzaamheden.
- Scheepvaart (Kaart 2.3.3): Het kabeltracé zal een aantal zones die van belang zijn voor de scheepvaart (en tevens aangemeld bij IMO). Het betreft het Verkeersscheidingsstelsel Westhinder en Voorzorgsgebied Westhinder. Het doorkruisen van deze zone met een communicatiekabel is mogelijk, hoewel tijdens de aanlegwerken in deze zones extra veiligheidsmaatregelen geïmplementeerd zullen moeten worden om de veiligheid van de scheepvaart te allen tijde te garanderen.
- Ten opzichte van andere kabels geldt een algemene veiligheidszone van 250 m (conform KB Kabels van 12/03/2002), en van 500 m ten opzichte van bestaande pijpleidingen. Enkel ter hoogte van kruisingen met andere kabels en pijpleidingen is een kleinere tussenafstand toegelaten. De nieuwe Mercator-kabel zal 6 bestaande communicatiekabels (zowel in gebruik als in ongebruik), 2 elektriciteitskabels (waaronder Nemo-Link) en 1 pijpleiding (Norfra) kruisen over het verloop van zijn tracé (zie Kaart 2.3.4 en Tabel 4.7.1) waarvoor de nodige 'crossing agreements' dienen verkregen te worden.

Kaart 2.3.2: Zones voor windparken, ankerlocaties, baggerlocaties, scheepswrakken en andere zeegebruikers

Kaart 2.3.3: Scheepvaart

Kaart 2.3.4: Bestaande kabels en pijpleidingen

2.4 TECHNISCHE KENMERKEN VAN DE DATAKABEL

2.4.1 Systeem: een glasvezelkabelverbinding

Voor de Mercator telecommunicatieverbinding tussen het Verenigd Koninkrijk en België zal gebruik gemaakt worden van een glasvezelkabel, daar glasvezel momenteel de voorkeur draagt over de vroeger gebruikte coaxiale (of analoge) datakabels. Voor het BT North Sea project zal de SubCom SL17 mariene glasvezelkabel met meerdere beschermingsmantels worden gebruikt voor het offshore gedeelte.

Ter hoogte van de verbindingsput (beach manhole) op de zeedijk van Oostende (zie § 2.5.1.5) wordt de onderzeese kabel verbonden met een landkabel. Van daaruit volgt de landkabel een tracé landinwaarts.

2.4.2 Type kabel

Op basis van een haalbaarheidsstudie en risicoanalyse naar de noodzakelijke ingraafdiepte en risico's langsheen het tracé van de Mercator-kabel, werd besloten om voor het gehele tracé een variant van de SL17 glasvezelkabel met meerdere beschermingsmantels te gebruiken. De kern bestaat uit de eigenlijke glasvezels, met daaromheen verschillende lagen isolatie en bescherming, met een diameter die schommelt tussen 41 en 49 mm afhankelijk van de dikte van de beschermende mantels. Er komen twee varianten in aanmerking: Double Armored High Abrasion (DAHA) of Rock Armor (RA). Dergelijk varianten bieden een zo groot mogelijke bescherming aan externe beschadiging door o.a. visserijtuig en/of scheepsankers.

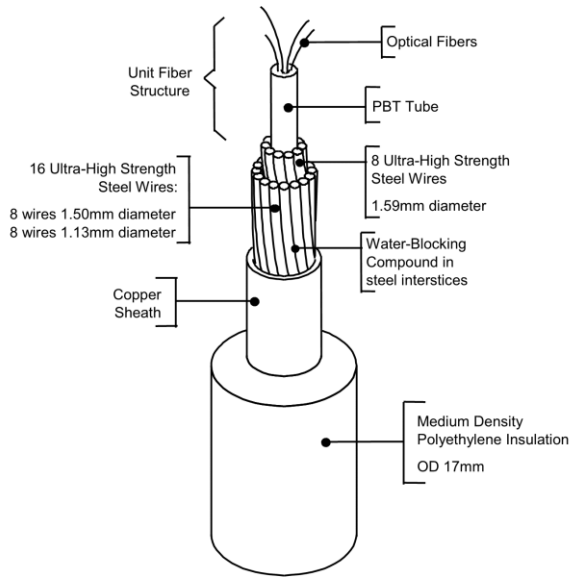
In onderstaande paragrafen worden beide varianten (DAHA en RA) verder toegelicht. Gezien de SL17 lightweight (LW) kabel de basis vormt van beide varianten, wordt in de eerste plaats de lightweight (LW) kabel toegelicht.

SL17 Lightweight (LW)

De glasvezelkern bestaat uit een buitenste polybutyleentereftalaat (PBT) behuizing waarin de glasvezels ingebed in een buffermedium liggen (gel-consistentie). Rondom deze kern is er een set van 24 ultrasterke stalen draden aangebracht in een 2-lagige configuratie. De eerste laag bestaat uit 8 draden, elk 1,59 mm in diameter. De tweede laag bestaat uit 16 alternerende draden waarvan er 8 een diameter van 1,5 mm, en nog eens 8 een diameter van 1,13 mm hebben. Deze draden geven een bepaalde stijfheid aan de kabel, waardoor de uitrekking ervan bij het hanteren beperkt wordt. Dit is nodig om de krachten op te vangen die tijdens het leggen op de kabel worden uitgeoefend. Terzelfdertijd doen ze ook dienst als drukvat dat instaat voor de isolatie en bescherming tegen longitudinale waterinfiltratie, doordat de ruimte tussen de stalen draden opgevuld is met een hydrofoob elastomeer die bestaat uit waterafstotend materiaal en op die manier waterindringing tegengaat. Rondom de draden is er een kopermantel aangebracht die dienstdoet als bescherming tegen radiale waterinfiltratie en waterstof diffusie. Deze zorgt eveneens voor de geleiding van de (minimale) stroom en de signalen gebruikt in monitoring en onderhoud van de kabels. De koperbescherming wordt omgeven door een dunne laag ethyleen-acrylzuur copolymeer en een medium-density polyethyleen behuizing. De eerste staat in voor de optimale binding tussen buitenlaag en kopermantel, de laatste zorgt voor bescherming tegen hoogspanning, (mechanische) slijtage, beschadigingen en corrosie, en bevordert het hanteren van de kabels. De resulterende dikte van de standaardkabel is 17 mm.

SL17 Lightweight (LW)

(1.00 ohm/km DCR)



Parameter	English	Metric
UFS diameter	0.098 ± 0.003 in	2.49 ± 0.076 mm
8 inner steel wire size	0.0630 in	1.60 mm
Lay length (LHL)	12 in	305 mm
Lay angle for 0.0627 in. wires	2.45°	2.45°
8 outer steel wire size (larger)	0.0592 in	1.50 mm
Lay length (LHL)	12 in	305 mm
Lay angle for 0.0592 in. wires	3.82°	3.82°
8 outer steel wires size (smaller)	0.0446 in	1.13 mm
Lay length (LHL)	12 in	305 mm
Lay angle for 0.0446 in. wires	4.05°	4.05°
Diameter over strand package	0.3159 in	8.02 mm
Power conductor copper diameter	0.350 ± 0.001 in	8.89 ± 0.025 mm
MDPE jacket diameter	0.670 ± 0.015 in	17 ± 0.4 mm

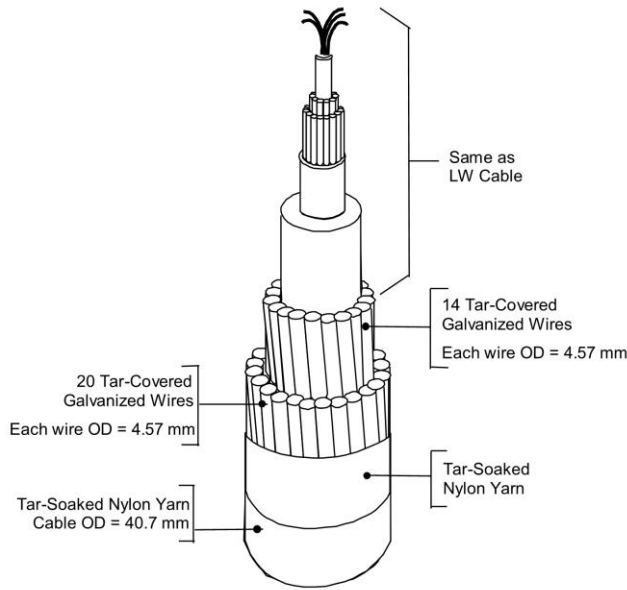
Figuur 2.4.1: Dwarsdoorsnede en parameterdetails van SL17 LW type kabel (bron: SubCom)

SL17 Double Armored High Abrasion (DAHA)

De opbouw van de DAHA kabel start met een afgewerkte lightweight (LW) kabel die vervolgens bedekt wordt met 14 met teer bedekte gegalvaniseerde staaldraden met een diameter van 4,57 mm. Een tweede laag van 20 met teer bedekte gegalvaniseerde staaldraden met een diameter van 4,57 mm wordt over de eerste laag draden geplaatst. De kabelstructuur bevat vervolgens twee lagen met teer doordrenkt nylon garen die afzonderlijk over de staaldraden aangebracht worden. De nominale kabeldiameter bedraagt 40,7 mm.

SL17 Double Armored High Abrasion (DA-HA)

(1.00 ohm/km DCR)



Parameter	English	Metric
Armor wire size	0.180 in	4.57 mm
Lay length (LHL)	15 ± 1 in	381 ± 25.4 mm
Lay angle for armor wires	10.1°	10.1°
Armor wire coverage factor (K)	95.9%	95.9%
Diameter over armor wires	1.03 in	26.2 mm
Armor wire size	0.180 in	4.57 mm
Lay length (LHL)	20 ± 1 in	508 ± 25.4 mm
Lay angle for armor wires	10.8°	10.8°
Armor wire coverage factor (K)	95.6%	95.6%
Diameter over armor wires	1.40 in	35.6 mm
First serve of JEA-50 nylon yarn		
Number of ends	47	47
Lay length (RHL)	6.0 in	152 mm
Lay angle	37.3°	37.3°
Second serve of JEA-50 nylon yarn		

Parameter	English	Metric
Number of ends	49	49
Lay length (LHL)	6.0 in	152 mm
Lay angle	39.1°	39.1°
Cable diameter	1.60 in	40.7 mm

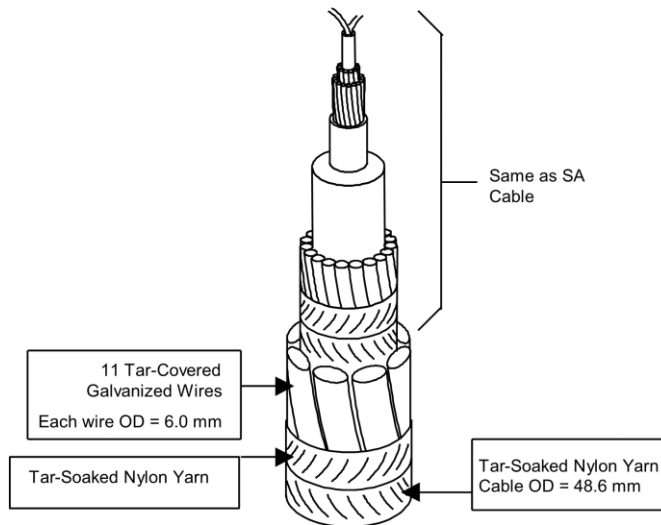
Figuur 2.4.2: Dwarsdoorsnede en parameterdetails van SL17 DAHA type kabel (bron: SubCom)

SL 17 Rock Armor (RA)

De opbouw van de RA kabel start eveneens met een afgewerkte lightweight (LW) kabel, die vervolgens bedekt wordt met 14 met teer bedekte gegalvaniseerde staaldraden met een diameter van 4,57 mm. De kabelstructuur bevat vervolgens twee lagen met teer doordrenkt nylon garen die afzonderlijk over de staaldraden aangebracht worden. Rondom dit geheel wordt nog een extra beschermingsmantel toegevoegd, bestaande uit 11 met teer bedekte gegalvaniseerde staaldraden met een grote diameter van 6,0 mm die opnieuw omgeven worden door twee lagen met teer doordrenkt nylon garen. De nominale kabeldiameter bedraagt 48,6 mm.

SL17 Rock Armor (RA or RA-SA)

(1.00 ohm/km DCR)



Parameter	English	Metric
Rock armor wire size	0.238 in	6.05 mm
Lay length (LHL)	3.50 in	88.9 mm
Lay angle for armor wires	52.9°	52.9°
Armor wire coverage factor (K)	93.8%	93.8%
Diameter over rock armor	1.71 in	43.4 mm
First serve of JEA-50 nylon yarn		
Number of ends	53	53
Lay length (RHL)	6.0 in	152 mm
Lay angle	42.7°	42.7°
Second serve of JEA-50 nylon yarn		
Number of ends	55	55
Lay length (LHL)	6.0 in	152 mm
Lay angle	44.3°	44.3°
Cable diameter	1.91 in	48.6 mm

Figuur 2.4.3: Dwarsdoorsnede en parameterdetails van SL17 RA type kabel (bron: SubCom)

2.4.3 Ingraafdiepte

Het kabelsysteem wordt standaard tot op een minimale diepte van 1 m en een streefdiepte van 2 m ingegraven. Het behalen van de streefdiepte is afhankelijk van de lokale bodemeigenschappen of in acht te nemen veiligheidsmaatregelen in bepaalde zones. Te ondiepe ingraving kan op verloop van tijd aanleiding geven tot blootligging van de kabel en tot beschadiging van de kabel. De bodemgesteldheid heeft op een andere manier eveneens invloed op de ingraafdiepte: een stabiele bodem (bv. klei) vereist een minder diepe ingraving dan bijvoorbeeld een zandige bodem. In het geval het niet mogelijk is een geschikte ingraafdiepte te bereiken, kan het noodzakelijk zijn om extra bescherming tegen ankers en visserij activiteiten aan te brengen (zie § 2.5.1.3 'Extra beschermingsmaatregelen').

Burial Feasibility Study (BFS)

De beoogde ingraafdiepten langs de diverse secties van de Mercator kabel zijn in de eerste plaats gebaseerd op de data van het bodemonderzoek (seabed survey) en zijn samengesteld uit een routespecifieke beschrijving van de begravingshaalbaarheid. Voorspelde begraafdieptes zijn voornamelijk gebaseerd op twee verschillende soorten geotechnische tests: core samples van de zeebodem en sonderingen (Cone

Penetrometer Tests, CPT's), en bijbehorende geofysische route survey gegevens. Deze geotechnische tests werden genomen op respectievelijk 10 km en 4 km afstanden langs de route. Voorspellingen naar ingraafbaarheid zijn voornamelijk gebaseerd op de CPT-gegevens, die gedetailleerde sub-centimeter resultaten opleveren voor de sterkte van het sediment.

Voor bepaling van de ingraafbaarheid worden CPT-gegevens gebruikt om de diepte te bepalen die inzake dichtheid limiterend zijn om ploegen of ROV-ingraving mogelijk te maken. Deze diepte wordt vervolgens geëxtrapoleerd tussen een aantal vergelijkbare CPT's, met behulp van sub-bottom profiles en bodemstaalnames, om een beeld te krijgen van de variatie of het bereik van waarschijnlijke begraving in vergelijkbare zeebodem te geven.

De resultaten van de ingraafbaarheid worden gebruikt om de mate van kabelbepantsering te bepalen. De ingravingsvoorspellingen moeten voldoende conservatief zijn om een optimale bescherming van het kabelsysteem te waarborgen. De onderste grens van het bereik (minimale ingravingsdiepte) is mogelijk alleen aanwezig voor korte afstanden binnen de sectie, maar het moet in de ingraafbaarheid worden vastgelegd als een worst-case scenario, om ervoor te zorgen dat adequate kabelbepantsering of -bescherming wordt toegepast op het betreffende deel van de kabel. De bovenste grens van het bereik (maximaal verwachte ingravingsdiepte) kan op sommige plaatsen worden overschreden, omdat de zeebodem inherent lateraal en verticaal variabel is, en de voorspellingen gebaseerd zijn op de beschikbare geregistreerde gegevens. Indien beschikbaar gebruikt SubCom as-laid ingravingsgegevens van andere kabelsystemen om zijn ingravingsvoorspellingen aan te vullen.

Zoals reeds aangegeven wordt binnen het Belgisch deel van de Noordzee over het algemeen een minimale ingraafdiepte van 1 m en een streefdiepte van 2 m beoogd.

2.5 BESCHRIJVING VAN DE VERSCHILLENDE ACTIVITEITEN EN UITVOERINGSWIJZEN

2.5.1 Constructiefase

De constructiefase voor de aanleg van de onderwater Mercator-kabel omvat volgende activiteiten:

1. Inspectie en ontwerp kabeltracé (zie eerder)
2. Voorbereidingswerken langs het tracé
3. Offshore installatie van de Mercator-kabel (plaatsen, ingraven en verbinden)
4. Kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen
5. Aanlandings- en strandwerken (ter hoogte van bestaande BMH en/of aanleg nieuwe BMH)

2.5.1.1 Inspectie en ontwerp kabeltracé

Het kabeltracé werd zo ontworpen om harde structuren op de zeebodem en andere mogelijks risico-houdende of beschermde aspecten (bv. scheepswrakken, ankerplaatsen, zandwinningszones) zo veel mogelijk te ontwijken (zie eerder). Het tracé werd eerst onderworpen aan een desktop studie en stakeholder consultatieronde, waarna de route werd verfijnd door middel van een mariene survey waarbij gebruikt werd van geotechnische en geofysische technieken (o.m. sidescan sonar, backscatter, zeebodemstalen, ... om mogelijke risico's te karakteriseren). Op die manier werd er een route uitgestippeld die zowel veilig als realiseerbaar is.

2.5.1.2 Voorbereidingswerken

Vóór de eigenlijke plaatsing van de Mercator-kabel zullen enkele voorbereidingswerken uitgevoerd worden. Er zijn vijf belangrijke voorbereidingswerken die afhankelijk van de locatie al dan niet uitgevoerd dienen te worden:

- Lokaliseren en inspecteren van kruisingen met andere kabels en pijpleidingen langsheen het traject;
- Lokaal doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels die het kabeltracé kruisen;
- UXO onderzoek;
- Aanbrengen van beschermingsmaatregelen, bruggen en scheidingsinfrastructuur ter hoogte van kruisingen met buiten gebruik zijnde kabels die mogelijk niet worden doorgeknipt en met bestaande en nog in werking zijnde kabels en pijpleidingen;
- Mogelijke nivellering of 'pre-sweeping' van delen van het tracé;
- Vrijmaken van de zeebodem (Pre-Lay Grapple Run, PLGR).

Lokaliseren en inspecteren kruisingen

Het tracé van de Mercator-kabel tussen het UK en België zal een reeks bestaande kabels en pijpleidingen kruisen (zie ook Tabel 4.7.1). Hiervoor zal er een inspectie moeten plaatsvinden ter hoogte van iedere kruising. Dit zal in eerste instantie gebeuren aan de hand van een kabel-traceringssysteem en video indien uitvoerbaar (als zichtbaarheid enz. dit toelaten). De opgenomen videobeelden zullen beschikbaar gesteld worden aan de kabel- en pijpleidingeigenaars wanneer nodig. In onderling overleg met de relevante partijen wordt dan een gepaste methodologie voor elke kruising vastgesteld.

Doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels

Communicatie en andere kabels die niet meer in gebruik zijn en die het kabeltracé kruisen worden doorgaans doorgeknipt en verwijderd ter hoogte van de plaatsen waar de Mercator-kabel deze kabels kruist. Dit proces zorgt ervoor dat de ideale ingravingsdiepte van de Mercator-kabel kan gewaarborgd worden langsheen het traject en dat het risico op beschadiging aan de buiten gebruik zijnde kabelverbindingen door andere gebruikers van de zeebodem wordt geminimaliseerd.

Vooraleer zulke kabels kunnen doorgeknipt worden, moet toestemming gezocht worden van de respectievelijke kabeleigenaars.

De operatie wordt uitgevoerd door een schip dat uitgerust is met een lier, stalen kabels en haken die de communicatiekabels kunnen 'vastgrijpen' en de relevante secties kunnen doorsnijden. Afhankelijk van de hoeveelheid kabels die moet verwijderd worden, kan een kabellegschip noodzakelijk zijn om het afvoeren van de doorgesneden stukken ongebruikte kabel mogelijk te maken. Als het gaat om kleinere hoeveelheden kan eender welk type vaartuig dat beschikbaar is gebruikt worden.

Het proces omvat de volgende stappen:

- Doorknippen van de buiten gebruik zijnde kabel ter hoogte van de kruising met de Mercator-kabel;
- Aan boord brengen van het doorgeknipte stuk van de buiten gebruik zijnde kabel om af te voeren;
- Aanbrengen van verzwaaring ter hoogte van de doorgeknipte uiteinden van de buiten gebruik zijnde kabel (m.b.v. kleine discusgewichten van 0,5 x 0,2 m) om te voorkomen dat de overgebleven delen zich vrij gaan verplaatsen;
- De verzwaarde uiteinden neerlaten tot op de zeebodem en op de oorspronkelijke route van de buiten gebruik zijnde kabel terugleggen.

Op die manier zal er een opening gemaakt worden waarlangs de Mercator-kabel tussen de UK en België kan aangelegd worden. De verwijderde stukken kabel zullen aan boord blijven tot ze kunnen afgeladen worden in overeenstemming met de lokale instructies en reguleringen.

In het geval dat buiten gebruik zijnde kabels die op de plannen staan niet gelokaliseerd kunnen worden, zal de route van de Mercator-kabel vrijgemaakt worden door het slepen van haken en andere 'clearance tools' door de bovenste laag van de zeebodem. Voor dieper ingegraven structuren waarvan geweten is dat ze zich op het kabeltracé bevinden, kan een speciaal type sleephaak gebruikt om deze te verwijderen (zie Figuur 2.5.1 hieronder).

Het doorknippen en verwijderen van secties van buiten gebruik zijnde kabels gebeurt volledig conform de relevante ICPC aanbevelingen, die beschouwd worden als de best beschikbare technieken in de industrie.



Figuur 2.5.1: Sleephaak

UXO onderzoek

Binnen de Noordzee bestaat een goed begrip betreffende de aanwezigheid van niet-ontploffte munitie (Unexploded Ordnance, UXO). Gewoonlijk worden items die bij de seabed survey geïdentificeerd worden als potentiële UXO's (p-UXO) vermeden door tracéontwikkeling en micro-rerouting gevolgd door een UXO survey. De afstand waarmee een p-UXO vermeden wordt, wordt bepaald door een aantal factoren, waaronder het advies van een geschikt competente UXO consultant en relevante industrie richtlijnen. In zones waar potentiële UXO's niet vermeden kunnen worden, zou een gericht UXO-onderzoek uitgevoerd kunnen worden.

Gewoonlijk wordt gericht UXO-onderzoek uitgevoerd gebruik makend van een variëteit aan technieken waaronder high resolution Side Scan Sonar (SSS) en gesleepte gradiometer arrays. Een gradiometer gemonteerd op een ROV kan gebruikt worden voor secundair p-UXO onderzoek waar ontwijking niet bewerkstelligd kan worden aan de hand van andere methodes.

Bij positieve identificatie van een UXO wordt MRCC op de hoogte gebracht. Daar waar mogelijk zal de route zodanig ontworpen worden dat UXO kunnen worden vermeden waar praktisch. Eventuele noodzakelijke verwijdering of verplaatsing van een UXO zal uitgevoerd worden zoals vereist door het bestuur (i.e. DOVO).

Aanbrengen van kruisingsinfrastructuur

De Mercator-kabel tussen de UK en België zal verscheidene kabels en pijpleidingen kruisen op zijn tracé (zie Tabel 4.7.1). Ter hoogte van kruisingen met buiten gebruik zijnde kabels die mogelijk niet worden doorgeknipt en met bestaande en nog in werking zijnde kabels en pijpleidingen worden structuren aangebracht die een veilige brug of scheiding vormen tussen de Mercator-kabel en de bestaande kabel of leiding. De kruisingsmethode zal in overleg met de vergunninghouder(s) van elke kabel of pijpleiding afzonderlijk bepaald en uitgevoerd worden tijdens de kruisingsovereenkomsten. Deze zijn bedoeld om de technische details zoals de hoek waaronder gekruist zal worden en de bescherming die nodig is, alsook de juridische bepalingen vast te leggen. Voor alle kruisingen zullen de richtlijnen van de International Cable Protection Committee (ICPC) en ESCA gevolgd worden.

Bij het ontwerp en installatie van de kruisingsinfrastructuur zal zoveel mogelijk rekening gehouden worden met factoren als waterdiepte, onderhoudsgemak, herstelopties, accuraatheid van de locatiebepaling, en juridische en vergunningsvereisten die van toepassing zijn. Deze factoren zullen, mede met de natuurlijke en erfgoed gebonden onderzeese beperkingen, een invloed hebben op de gekozen kruisingshoek en afstanden. Als kruisingsinfrastructuur noodzakelijk blijkt, zal deze zoveel mogelijk onder een rechte hoek (90°) geplaatst worden. Indien een loodrechte kruising technisch niet haalbaar blijkt, kunnen afwijkingen tot 45° in overweging genomen worden afhankelijk van de specifieke omstandigheden.

Afhankelijk van het type te kruisen kabel of leiding wordt er gekozen voor een specifieke infrastructuur die kan gaan tot een scheiding van minimum 50 cm met aanzienlijke bescherming (vooral voor pijpleidingen omwille van hun grotere diameter), maar doorgaans bestaat uit een laag breuksteen en een extra beschermingshuls over de kabel (URADUCT®; zie Figuur 2.5.2 hieronder). Voor kruisingen waarbij enkel communicatiekabels betrokken zijn, vormt de URADUCT®-huls de standaard beschermingsgraad.



Figuur 2.5.2: URADUCT® beschermingslaag rondom kabel (<https://www.trelleborg.com/en/offshore/products--and--applications/subsea--operations--protected--by--njord/njord--protection/uraduct--range/uraduct>)

De beschermingen worden enkele dagen tot maximaal enkele weken voor de eigenlijke aanleg van de Mercator-kabel aangebracht, om te verzekeren dat aangelegde constructies niet bedolven worden onder een zandlaag. Ook de plaatsing van de breukstenen gebeurt deels voorafgaand aan de kabelinstallatie, met de plaatsing van de bodemsteenlaag. De tweede fase (plaatsing deksteenlaag), gebeurt achteraf. De breukstenen bestaan uit graniet of gneiss (vermalen tot partikels van ongeveer 12-20 cm) en worden aangebracht met behulp van een flexibele pijpleiding vanop een 'Dynamically Positioned Fall Pipe Vessel (DPFPV)', een vaartuig dat hier speciaal voor uitgerust is. Accuraatheid van de plaatsing wordt gegarandeerd door een ROV (Remotely Operated Vehicle) die de pijpleiding in de exacte positie begeleidt. Afhankelijk van de procedure, zal deze ROV vanop een apart ondersteuningsvaartuig geopereerd worden. Na de plaatsing van de bodemstenen staat de ROV eveneens in voor de inspectie van de installatie. Als al deze voorbereidingen zijn getroffen, kan de eigenlijke installatie van de Mercator-kabel plaatsvinden.

Tijdens de installatie wordt de kabel bovenop de kruisingsinfrastructuur gelegd. Vervolgens wordt de plaatsing van bijvoorbeeld dekstenen ter bescherming van de kabels (bijvoorbeeld tegen visserij-activiteiten of ankers) na de installatie voltooid. De werkwijze is dezelfde als die bij de plaatsing van de bodemstenen.

Pre-sweeping of nivellering van de zeebodem

BT / SubCom voorziet momenteel geen uitvoering van pre-sweeping van zandgolven langs de voorgestelde route van de Mercator-kabel in Belgische wateren. Deze beslissing is gebaseerd op de evaluatie van eerdere installatiemethoden voor soortgelijke projecten. Er werd ook rekening gehouden met de voorgestelde installatiemethode en met routespecifieke geofysische en omgevingsfactoren. Een meer gedetailleerde redenering voor deze beslissing wordt verder in de tekst uiteengezet. Vooreerst volgt een uiteenzetting van pre-sweeping en de redenen om dit te ondernemen.

Pre-sweeping is een techniek die traditioneel wordt geassocieerd met de installatiepraktijken van pijpleidingen en elektriciteitskabels, waarbij de leiding of kabel rigide is of waarbij het vereist is dat de leiding of kabel rigide blijft liggen wanneer het op/in de zeebodem geïnstalleerd wordt. De vereiste voor pre-sweeping komt dus voort uit de noodzaak om de rigiditeit van activa te behouden, het optreden van mogelijk problematische overspanninglengtes en/of spanningen in de pijpleiding/elektriciteitskabel te verminderen.

Een secundaire reden voor pre-sweeping is de beveiliging van de kabel of pijpleiding. Pre-sweeping zorgt ervoor dat activa worden begraven tot het absolute maximale potentieel.

Voordat een pijpleiding of elektriciteitskabel wordt geïnstalleerd, is voorafgaandelijke pre-sweeping van zandgolven meestal vereist om de zeebodem waterpas te stellen (nivelleren). Een of meer baggerschepen verwijdert lokaal pieken van zandgolven, waardoor een gladde zeebodem ontstaat waarin de pijpleiding/elektriciteitskabel kan worden geïnstalleerd. Nadat pre-sweeping is voltooid, kan de pijpleiding/elektriciteitskabel binnen gedefinieerde grenzen worden geïnstalleerd.

Onderzeese telecomkabels zijn inherent vervormbaar en kunnen relatief zich gemakkelijk naar zeebodemcontouren schikken. Daarom bestaat er geen Europese of globale verplichting voor pre-sweeping voorafgaand aan de installatie van onderzeese telecomkabels.

Redenen voor het niet-uitvoeren van pre-sweeping

Zoals hierboven aangegeven, zijn onderzeese telecomkabels inherent vervormbaar en hebben ze geen vereiste voor een vaste stijfheid. De kabel die Subcom voor dit project zal installeren, heeft een aangegeven buigradius van minder dan 1 m. Als zodanig heeft deze onderzeese glasvezeltelecommunicatiekabel niet dezelfde starheidsbeperkingen, 'free span' bezorgdheden of vereisten voor resterende stressbeheersing zoals bij pijpleidingen of elektriciteitskabels.

BT en SubCom onderzochten de cases van de laatste vier onderzeese glasvezelkabels die in Belgische wateren werden geïnstalleerd en in en rond Oostende aanlandden. Deze waren:

- Hermes 2 (1997)
- Sea Me We 3 (SMW3) (1998)
- PEC (1999)
- Tangerine (1999)

Informatie over Hermes 2 is beperkt vanwege de status van de kabel (buiten gebruik). Binnen het kader van het beoogde hergebruik van de Hermes verbindingssput (BMH) op de zeedijk van Oostende, werd door BT in maart 2019 wel een test op de Hermes kabel uitgevoerd. Hierbij werd in de verbindingssput in Oostende een signaal gezet op de Hermes kabel, waarmee potentiële fouten (defecten) in de kabel gedetecteerd werden. Los van enkele fouten op het strand, werden in zee geen defecten vastgesteld, tot op het punt waar de Hermes kabel gekruist wordt door de Nemo Link kabel en de Hermes kabel verondersteld wordt doorgeknipt te zijn. Binnen deze eerste 18 km op zee werden dus geen duidelijke fouten vastgesteld bij de 24 jaar oude Hermes kabel, terwijl deze hoogst waarschijnlijk slechts op 1m diepte met een ploeg geïnstalleerd werd en zonder afvlakking van zandgolven. Het werd publiek gerapporteerd dat PEC en Tangerine werden geïnstalleerd tot een diepte van maximaal 2 m. Aangenomen wordt dat deze kabels van de beste (laagste) foutenpercentages hebben voor de zuidelijke Noordzee. SMW3 werd geïnstalleerd met een begraafdiepte van slechts 1 m. Deze kabel heeft verschillende fouten gehad, maar deze zijn bijna uitsluitend te wijten aan het feit dat de kabelroute conflicteerde met zowel een actieve ankerplaats als afgebakende zand extractiegebieden. Daarom zijn de risiconiveaus van SMW3 niet van toepassing voor de Mercator-kabel, niet in het minst vanwege hernieuwde naleving van het huidige Belgische marien ruimtelijk plan.

Op basis van het feit dat de Mercator-kabel een vergelijkbare route volgt als de bovengenoemde telecom kabels, maar wel voldoende afstand houdt van ankerplaatsen, extractiezones en andere gebruikers (zie § 2.3.2), wordt verwacht dat de Mercator-kabel naar België een laag foutenpercentage zal ondervinden en extra pre-sweeping overbodig is.

BT heeft daarenboven de beschikbare gegevens van alle recente Noordzeekabels onderzocht (zowel in als buiten de Belgische wateren) en merkt op dat er weliswaar fouten optreden, maar dat fouten die ertoe leiden dat een vissersvaartuig komt vast te zitten aan een onderzeese glasvezelkabel uitzonderlijk zijn. Onderzoek van eerdere incidenten heeft BT in staat gesteld te bepalen dat het risico van vastlopen ten gevolge van de Mercator-kabel laag is.

Kosten zijn een belangrijke factor die BT/SubCom heeft overwogen. Een glasvezelkabel tussen Engeland en België kost meer dan een grootteorde minder dan een elektriciteitskabel. De kosten van het vooraf pre-sweepen van zandgolven zijn echter grotendeels onafhankelijk van het kabeltype, afgezien van het feit dat een enigszins breder pad nodig is voor een elektriciteitskabel trencher versus een ploeg. Niet alleen zijn er de kosten van de pre-sweeping zelf, maar daarnaast wordt het bijbehorende UXO-onderzoek ter voorbereiding van de pre-sweeping een kostelijke onderneming, in die mate dat BT meent dat de kosten van het pre-sweeping hoger zouden kunnen oplopen dan de kosten van het hele project.

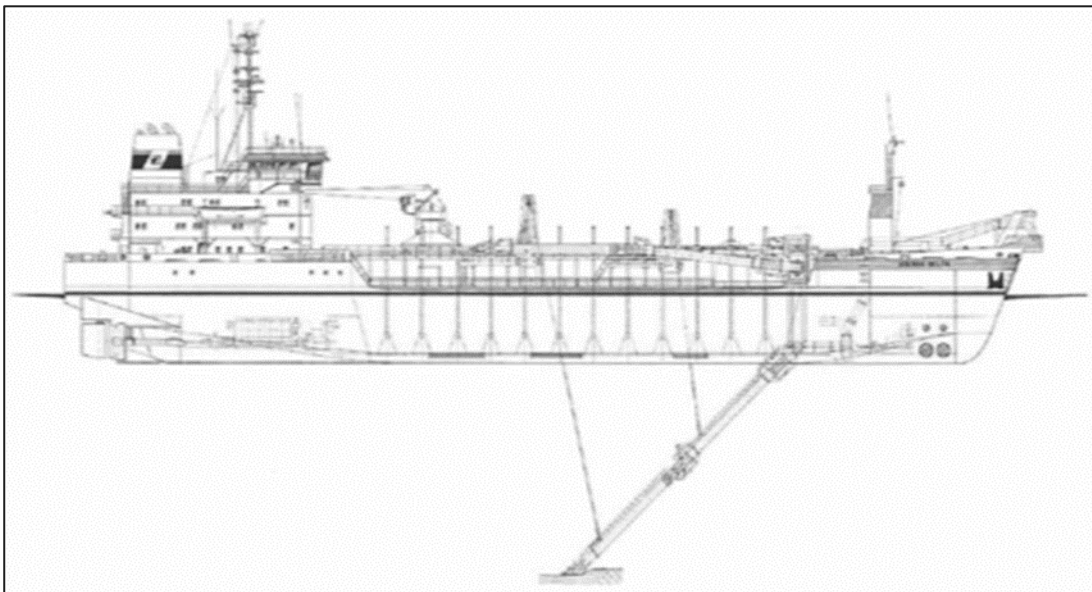
Evenzo zullen de kosten van pre-sweeping voorafgaand aan de kabelinstallatie veel hoger zijn dan de kosten van eventuele herstelwerkzaamheden gerelateerd aan een kabelstoring. Als zodanig is het de weloverwogen mening van BT/SubCom dat het helemaal niet economisch haalbaar is om pre-sweeping op de voorgestelde Mercator-kabelroute uit te voeren.

Na de installatie zal SubCom data delen van de diepte van ingraving (as-built information). SubCom-installatie activiteiten bieden continue informatie over ingravingsdiepte op basis van werkelijke ingravingsgegevens die worden geregistreerd in de ploegschaar op de installatieploeg.



Figuur 2.5.3: Mogelijke pre-sweeping zones (in geel), noodzaak te bevestigen op basis van gedetailleerde technische analyse

In het geval toch besloten wordt om pre-sweeping uit te voeren, zal dit slechts ter hoogte zijn van een beperkt aantal zones waar zandgolven zijn geïdentificeerd die een technische beperking vormen voor het ingraven van de kabel. Een gedetailleerde technische analyse is hiervoor vereist waardoor de aangeduide potentiële pre-sweeping zones (Figuur 2.5.3) nog aan verandering onderhevig kunnen zijn. In geval geopteerd wordt voor pre-sweeping, vinden deze werken doorgaans als volgt plaats: pre-sweeping werkzaamheden worden meestal uitgevoerd door een sleephopperzuiger (Figuur 2.5.4), die enkele dagen vóór installatie van de kabel (afhankelijk van zee-en weersomstandigheden) een zone egaliseert met een breedte van max. 40 m (i.e. een sleuf met een breedte van 10 tot 20 m en flanken met een gradiënt van 1/5). De sleephopperzuiger is uitgerust met één of twee zuigbuizen of -pijpen, die scharnierend bevestigd zijn aan de romp van het schip en overboord gehangen worden, waarbij het uiteinde (de sleepkop, die werkt als een grote stofzuiger) over de zeebodem sleept. In het schip is de zuigpijp verbonden met een pomp (zuigpomp). De pomp zuigt een zand/water mengsel op en verpompt dit mengsel naar de beun van het schip. In het ruim zullen de zwaardere deeltjes bezinken terwijl het bovenstaande water via een overloopconstructie overboord vloeit. Dit proces gaat door tot het laadvermogen van het schip bereikt is.

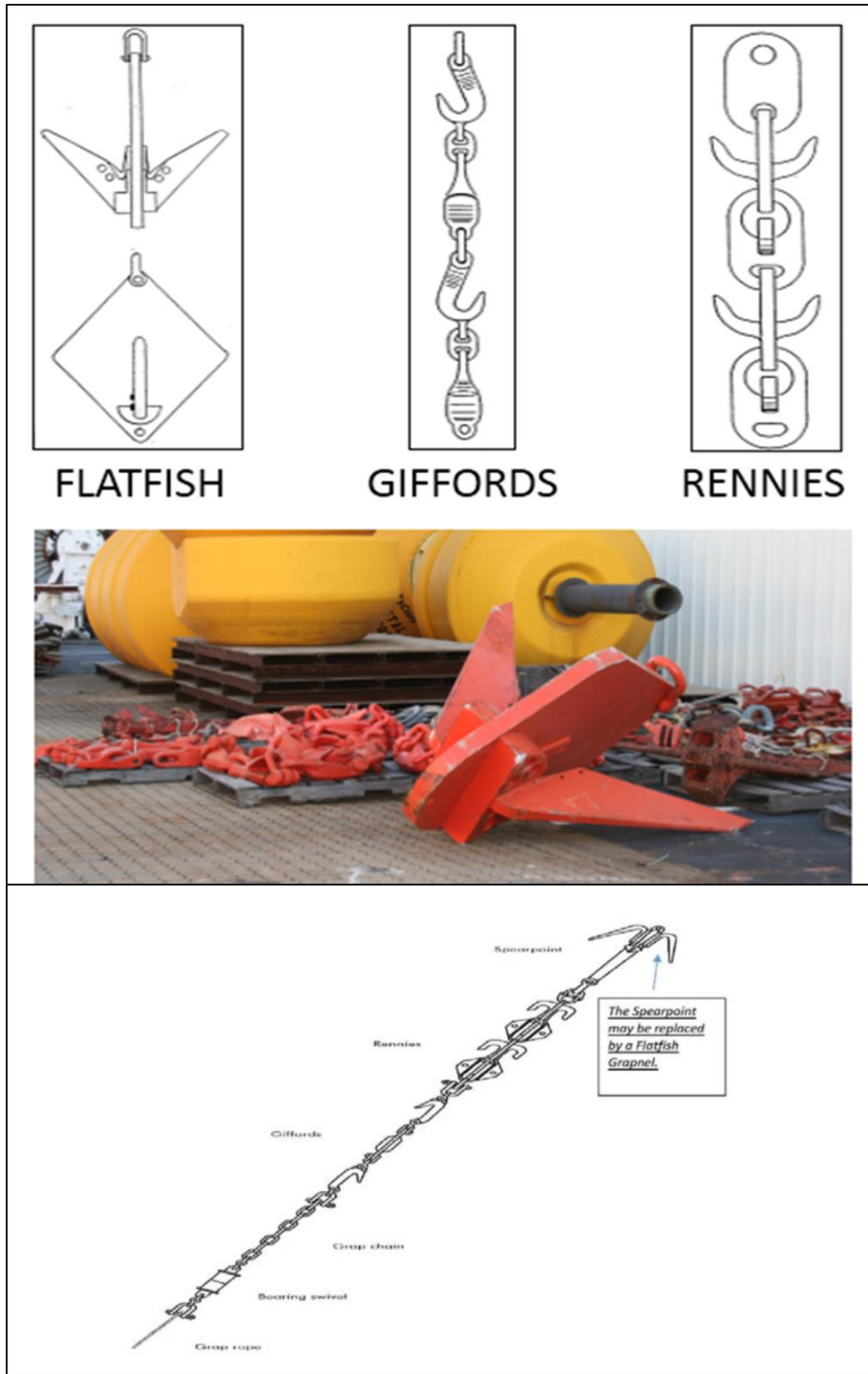


Figuur 2.5.4: Sleephopperzuiger

Vrijmaken van de zeebodem (Pre-Lay Grapnel Run, PLGR)

Vlak voor de start van de aanleg van de Mercator-kabel is het van belang om ervoor te zorgen dat de zeebodem langsheen het kabeltracé vrij is van hindernissen (zoals kettingen, onbekende buiten gebruik zijnde kabels, resten van vistuig...) die de installatiewerkzaamheden kunnen belemmeren. Indien obstakels zouden aangetroffen worden tijdens het daadwerkelijk leggen van de kabel, zou dat quasi zeker leiden tot het verplicht knippen van de kabels en de noodzaak tot het installeren van een extra verbindingstuk (een verbindingsmof).

Om het tracé te ontdoen van alle al dan niet gedetecteerde obstakels, wordt een klein kabelschip ingezet dat uitgerust is met een DGPS (Differential Global Positioning System) om zo exact mogelijk langsheen de geplande ingravingsroute van de Mercator-kabel te kunnen varen. Dit schip trekt een kabel met een soort enterhaak over de zeebodem. Afhankelijk van de zeebodemcondities worden verschillende types sleephaak gebruikt in de configuratie (zie Figuur 2.5.5). Als er een object wordt opgemerkt, kunnen er op die plaats nog 2 parallelle passages uitgevoerd worden (langs weerszijde van de oorspronkelijke vaarroute), met elks een impactgebied van 0,75 m en onderlinge afstand tot 150 m. De indringing van de haken in de zeebodem bedraagt typisch 40 cm, afhankelijk van de zeebodemcondities.



Figuur 2.5.5: Configuratie en types haken die gebruikt worden om de zeebodem vrij te maken van ongewenste objecten

Alle obstakels die aangetroffen worden, worden in principe naar het dek van het schip gehaald en aan land gebracht volgens de daarvoor geldende regelgeving. Indien een nog niet gekende en buiten gebruik zijnde kabel aangetroffen wordt, wordt een sectie weggeknipt (zoals eerder beschreven) zodat de nieuwe Mercator-kabel kan passeren.

Deze activiteit zal niet uitgevoerd worden op plaatsen waar er weet is van harde structuren op de zeebodem. Bestaande ingegraven kabels en pijpleidingen zullen ook vermeden worden.

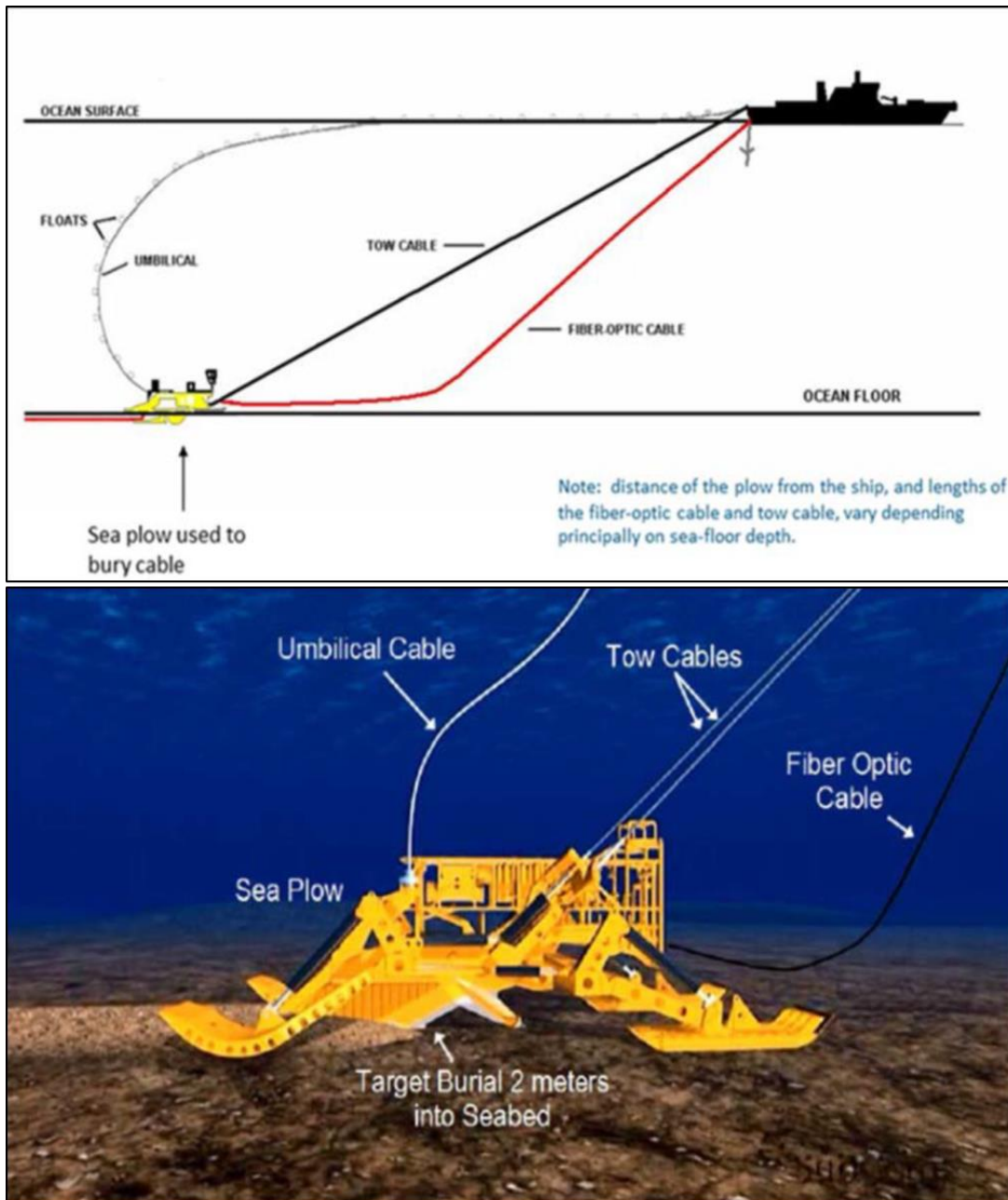
2.5.1.3 Offshore installatie van de kabel

Algemene beschrijving

De installatie van de Mercator-kabel houdt twee stappen in: het afrollen en deponeren van de kabel enerzijds, en het ingraven van de kabel anderzijds. Aangezien het BNZ algemeen gekenmerkt wordt door zachte zanderige bodems, zullen deze twee stappen in de installatie simultaan gebeuren door middel van één kabellegschip. Het ingraven van de kabel gebeurt door middel van een ploeg, welke vergeleken kan worden met een slede van ongeveer 5 m breed, die met behulp van een kabel vanop het kabellegschip over de zeebodem wordt voortgetrokken (Figuur 2.5.6). Deze ploeg graaft eerst een sleuf van ongeveer 0,75 m breed, waarna de datakabel in deze sleuf kan inzinken en gedeponeed worden. Doordat de ploeg wordt voortgetrokken over de zeebodem, wordt de sleuf met de kabel opgevuld door het omgewoelde zand. Daarnaast zal deze op natuurlijke wijze verder gedicht worden door de waterstroming en het daarbij horende zandtransport. De typische snelheid waarmee de ploeg wordt voorgetrokken bedraagt minder dan 1 knoop, maar is tevens afhankelijk van de stijfheid van de zeebodem, zeegang, weersomstandigheden, stroomsnelheden, etc.

Tijdens de operatie worden de positie en de spanning op de kabel voortdurend onder controle gehouden door computergestuurde modellen en tracering vanop het kabellegschip. Ook correctie voor externe factoren zoals wind en oceaanstromingen kan hierdoor uitgevoerd worden. De nodige informatie zoals de geplande kabelroute, de bathymetrie, de positie, snelheid en koers van het schip, alsook de specifieke eigenschappen van de kabel zelf en de snelheid waarmee de kabel moet gevoed worden, is geïntegreerd in de software om zo optimaal mogelijk de monitoring van de installatie te kunnen opvolgen. Op die manier wordt het risico op ongewenste bewegingen van de kabel tijdens de installatie zo min mogelijk gehouden, en wordt de nauwkeurigheid van de plaatsing langsheen het geplande tracé gemaximaliseerd. Van zodra de kabel gedeponeed en ingegraven is op de zeebodem zal deze in positie blijven door de specifieke ingraafmethode (waarbij de spanning op de kabel wordt behouden), het gewicht van de kabel zelf en de ingraafdiepte, welke typisch 2 m zal bedragen.

Het kabellegschip zal begeleid worden door een ondersteuningsvaartuig (guard vessel) dat in de nabijheid blijft en mogelijke risico's identificeert. Vanop het ondersteuningsvaartuig wordt er eveneens contact gehouden met de visserijboten in de omgeving en wordt de positie van het kabellegschip tijdig aangekondigd aan vaartuigen in de buurt. Volgens bepalingen onder het internationale COLREG verdrag inzake het voorkomen van aanvaringen op zee zal er een exclusiezone van 500 m rondom het kabellegschip van kracht zijn om de manoeuvreerbaarheid van het schip te kunnen garanderen.

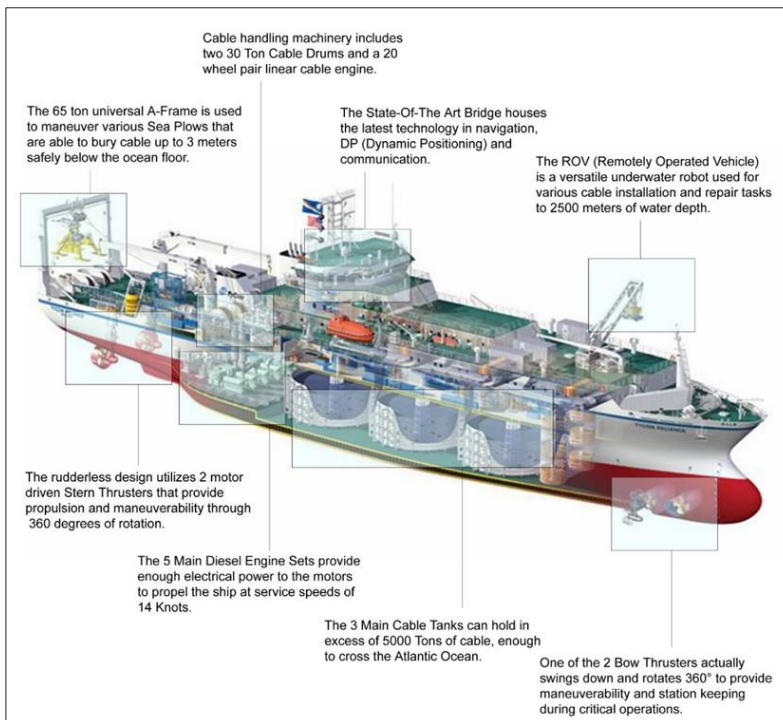


Figuur 2.5.6: Principe van de ploeg die gebruikt wordt om de kabel in de zeebodem in te graven (bron: SubCom)

Specifieke kenmerken van de operaties

Kabelschip en snelheid

De installatie-activiteiten zullen van dichtbij gemonitord worden en de ingenieurs aan boord zullen de laatste ontwikkelingen in de kabellegindustrie gebruiken om te garanderen dat de Mercator-kabel volgens de laatste standaarden geïnstalleerd wordt. Momenteel wordt verwacht dat de kabel zal worden geïnstalleerd met behulp van een SubCom schip. SubCom beschikt over een globale vloot van 150 m lange kabelschespen, die krachtig genoeg zijn om operaties uit te voeren zelfs in ruwe weersomstandigheden (Figuur 2.5.7). Als planningen het gebruik van een SubCom-schip niet toestaan, wordt een alternatief vaartuig met vergelijkbare capaciteit ingezet.



Figuur 2.5.7: 3D schematisch overzicht van het beoogde type kabelschip met de apparatuur aan boord (bron: SubCom)

Ieder schip beschikt over een ROV en een ploegsysteem met een standaard ingraafdiepte van 2 m. Er is eveneens een VSAT (Very Small Aperture Terminal) communicatiesysteem aan boord om de connectie tijdens operaties te garanderen. Door de aanwezigheid van een duaal systeem van kabelrollen (met elks max. 30 ton kabel) en een lineaire kabelmotor kan er met de nodige flexibiliteit gewerkt worden tijdens de installatie en eventueel herstel van kabels.

Tijdens de meeste installatie-activiteiten zal het kabelschip opereren aan een snelheid tussen 1 en 5 knopen (ongeveer 9,26 km/u) in open water, maar deze snelheden kunnen variëren naargelang de weersomstandigheden, zeebodem, en specifieke locatie. Het kabelschip behoudt zijn positie door dynamische positionering, waarbij de schroeven computer gestuurd zijn. Deze schroeven bevinden zich in de romp van het schip en zijn naar opzij en omlaag gericht. Door hun efficiënt design creëren deze schroeven een minimale turbulentie in beide richtingen die merkbaar is tot op 2 m afstand.

Volgende zaken – eigen aan het kabelschip – worden als relevant beschouwd voor de omgeving tijdens de installatie:

- Het brandstofverbruik – welke varieert met het type activiteit, weersomstandigheden, zeeegang, etc. – bedraagt gemiddeld 4-18 ton/dag;
- Het kabelschip kan tot 80 bemanningsleden accommoderen tijdens kabeloperaties;
- Het schip biedt plaats aan 10-15 extra bemanningsleden voor de landingsoperaties, maar zij kunnen niet op het schip overnachten;
- Afval zal op een gereguleerde manier afgevoerd worden, in overeenstemming met nationale en internationale wetgeving;
- Afval wordt verzameld aan boord en afgevoerd in de daarvoor bestemde havenfaciliteiten;
- Sanitair afvalwater zal aan boord behandeld worden in een daarvoor bestemde waterzuiveringsinstallatie. Tevens zal er een scheiding van olieachtige substanties en water aan boord gebeuren. De niet-gebruikte olie wordt daarbij verzameld en opgeslagen voor hergebruik of recycling;
- De achtergrondgeluidsniveaus van het schip worden gemeten in de ruimtes die gebruikt worden door de bemanningsleden en zijn in overeenstemming met IMO resolutie A.468(XII). De geluidsniveaus die gegeneerd worden tijdens de constructie zijn tijdelijk en van korte duur;

- Indien er schade (breuk, knik) optreedt aan de kabel, zal het kabellegschip de reparatie uitvoeren door het beschadigde stuk terug aan boord te brengen waar het gerepareerd wordt en waarna het op min of meer identieke locatie wordt teruggeplaatst.

Navigatie en kabelpositionering

Het kabellegschip zal uitgerust zijn met de nieuwste navigatiesystemen en kabelinstallatie software (MakaiLay of soortgelijk) om een precieze positionering van het schip en van de geïnstalleerde kabel op de zeebodem toe te laten. MakaiLay (of equivalente) software laat toe om real-time data input te geven voor bepaalde elementen. Andere info zoals het geplande tracé, de bathymetrie, de koers, positie en snelheid van het schip, alsook kabeleigenschappen en de snelheid waarmee de kabel moet gevoed worden, zijn allemaal geïntegreerd in de software om zo optimaal mogelijk de installatie te kunnen monitoren. De software zal ook gebruik maken van een geavanceerd 2D-model dat gebaseerd is op de krachten op de kabel om de plaats waarop de kabel de zeebodem zal raken te voorspellen. Indien deze voorspelde positie afwijkt van het geplande tracé, zal het schip zijn route kunnen bijsturen op basis van het verschil tussen de voorspelde en geplande positie. De accuraatheid van de positionering van de kabel zal beperkt worden door de intrinsieke nauwkeurigheid van de GPS ontvangers, de bewegingen van het schip, en andere zaken zoals het kabeltype. Daarom wordt de precisie van de kabelpositie ten opzichte van de geplande route gegeven in verhouding tot de waterdiepte (behalve voor ondiepe wateren waar de exacte positionering meer kritiek is). Gebaseerd op eerdere ervaring met MakaiLay (of soortgelijke) software tijdens eerdere kabelinstallaties, wordt de precisie gegeven in onderstaande Tabel 2.5.1.:

Tabel 2.5.1: Verwachte nauwkeurigheid van positionering bij verschillende waterdieptes

Waterdiepte (m)	Precisie
< 25	+/- 5 m in waterdiepte
25-100	+/- 5 m in waterdiepte
100-1000	+/- 10 m in waterdiepte
>1000	+/- 100 m in waterdiepte

Post-burial inspectie en operaties

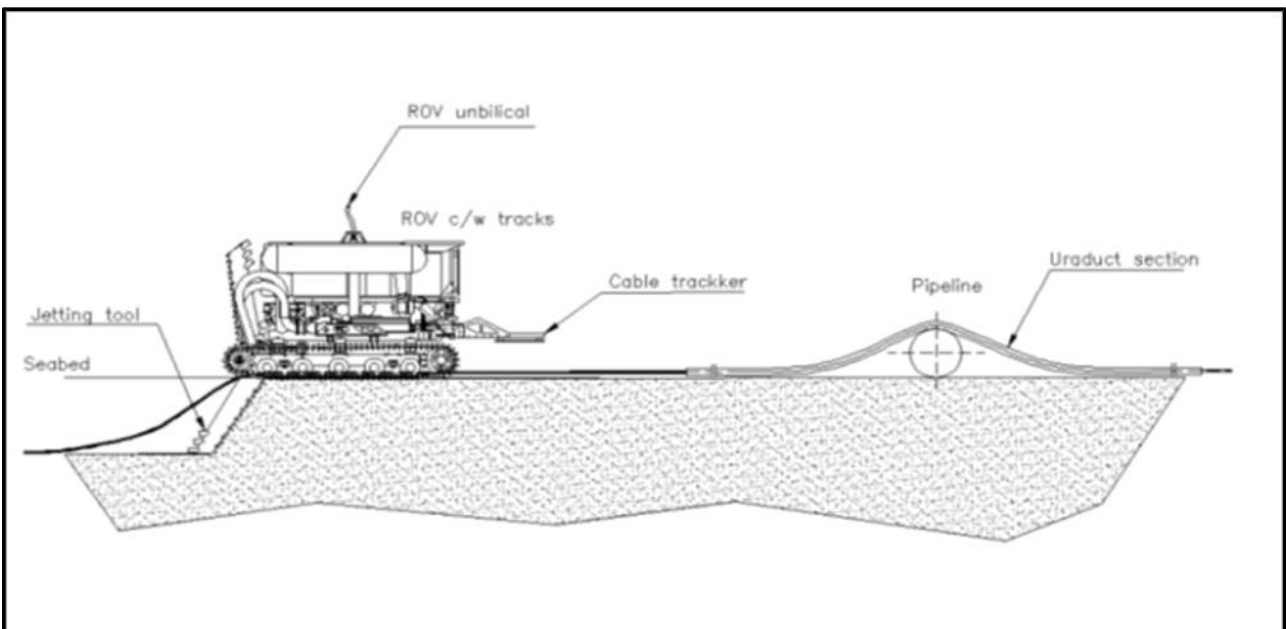
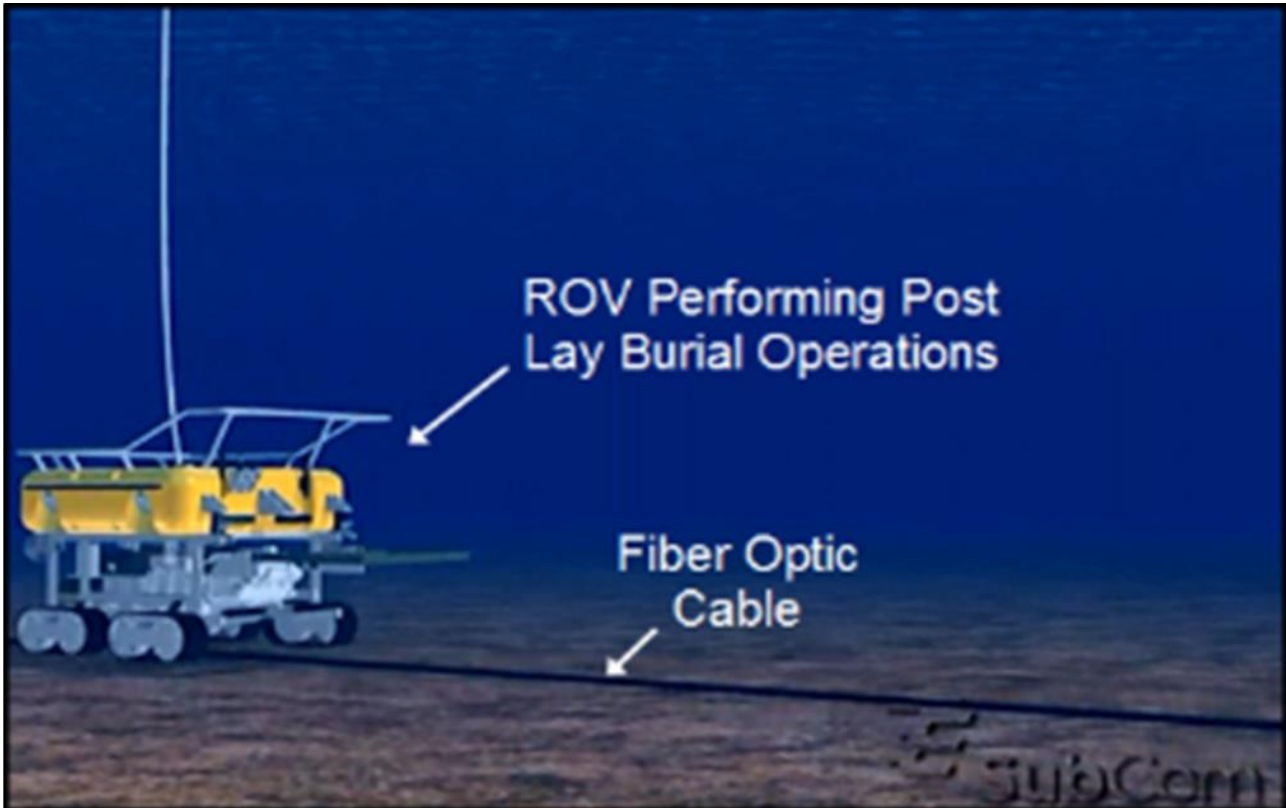
Nadat de Mercator-kabel is geïnstalleerd op de zeebodem zal de inspectie nadien gebeuren door middel van een ROV die langs een deel (typisch 10%) van de geplande route manoeuvreert en de ingraving van de kabel nakijkt. Deze inspectie kan uitgevoerd worden door het kabellegschip zelf, welke over een ROV beschikt (zie Figuur 2.5.7), of door een ondersteuningsvaartuig. Extra inspectie en bepaalde operaties kunnen uitgevoerd worden door de ROV op specifieke locaties langsheen het tracé waar:

- Apparatuur moet opgepikt worden (bv. de ploeg die de inkeping in de zeebodem maakt) of waar deze van richting is veranderd;
- Kruisingslocaties met andere kabels en pijpleidingen zich bevinden;
- Apparatuur onverwachts moet opgepikt worden (door schade, extreme weersomstandigheden, etc.);
- Apparatuur (zoals de ploeg) niet goed gewerkt heeft;
- De waterdiepte of het type zeebodem de operationele limiet van de ploegmachine overschrijdt.

Wanneer tijdens de eigenlijke kabelinstallatie blijkt dat ingraven met de ploegmachine niet mogelijk is (bv. ter hoogte van kruisingen met operationele kabels) of wanneer de beoogde ingraafdiepte niet kan bereikt worden door bodemcondities of technische problemen, zal de Mercator-kabel op de zeebodem gelegd worden door het kabellegschip, en zal de ingraving vervolgens gebeuren tijdens de post-inspectie door de ROV. Deze activiteit zal doorgaans plaatsvinden binnen 2 dagen na de hoofdininstallatie, vanop het kabellegschip, of vanop een ondersteuningsvaartuig (bv. sleepboot). Wanneer er een risico is voor de kabel wanneer deze niet meteen wordt ingegraven tijdens de post-inspectie, dient er simultaan met de eigenlijke kabelinstallatie een tweede vaartuig aanwezig te zijn om deze post-operatie uit te voeren. De ROV wordt op afstand vanaf het kabelleg- of ondersteuningsschip bediend door middel van een verbindingsslijn, en maakt gebruik van de 'jetting' techniek voor het ingraven (Figuur 2.5.8).

Jetten is een techniek waarbij de zeebodem met wateroverdruk week wordt gemaakt (gefluidiseerd) en de kabel onder zijn eigen gewicht in de bodem zakt. Het water dat gebruikt wordt komt rechtstreeks uit de

omgeving, en is dus niet gebiedsvreemd. Het zeebodem materiaal dat verweekt wordt, wordt tijdelijk verplaatst maar zal nadien de sleuf terug opvullen na passage van de ROV. Op die manier wordt materiaal noch geïntroduceerd, noch verwijderd van de locatie. In tegenstelling tot de ploeg, veroorzaakt jetten een enigszins sterker verhoogde turbiditeit in de nabije omgeving. Jetten kan worden toegepast in de meeste sedimenttypen, maar werkt minder goed in sedimenten met relatief hoge schuifspanning en cohesie (zoals klei en veen) en in sedimenten met grotere partikels (grind en keien).

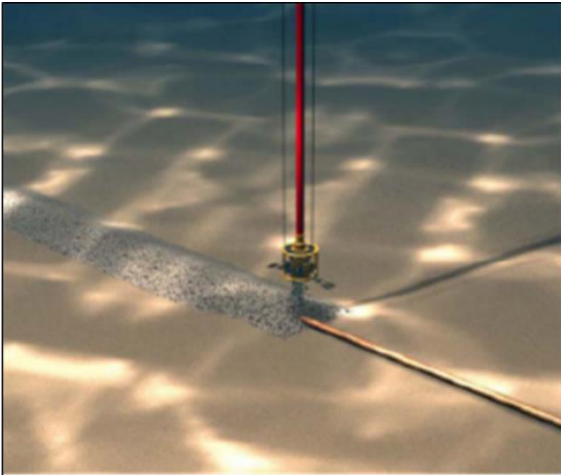


Figuur 2.5.8: Principe van de ROV uitgerust met jetting machine die gebruikt wordt om de kabel in de zeebodem in te graven tijdens post-inspectie; en voorbeeld van een ingraafactie ter hoogte van een bestaande pijpleiding (bron: SubCom)

Extra beschermingsmaatregelen

In het geval het niet mogelijk is een geschikte ingraafdiepte te bereiken met bovenvermelde technieken, kan het noodzakelijk zijn om op bepaalde locaties extra bescherming tegen ankers en visserij activiteiten aan te brengen. Dit kan gebeuren door het aanbrengen van breuksteen (Figuur 2.5.9), articulated pipe systemen, URADUCT® bescherming (cilindrische halve omhulsels, Figuur 2.5.2), etc.

Dergelijke extra beschermingsmaatregelen, zoals het aanbrengen van breuksteen, worden enkel beschouwd als laatste mogelijke maatregel om tot de vereiste minimale ingraafdiepte van 1 m te komen. Momenteel wordt niet verwacht dat het plaatsen van extra beschermingsmaatregelen vereist zal zijn voor de installatie van de kabel in de Belgische wateren. Indien dergelijke maatregelen noodzakelijk zouden blijken, zal de toepassing ervan vooraf met het bestuur besproken worden.



Figuur 2.5.9: Installatie van breuksteen (bron: Nexans)

2.5.1.4 Krusingen met bestaande kabels en leidingen

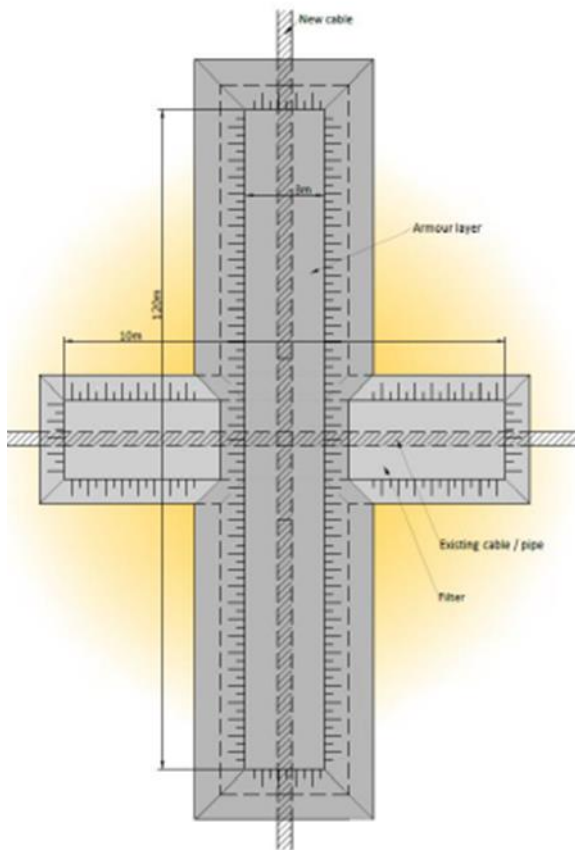
De verscheidene te kruisen kabels en leidingen worden besproken in Hoofdstuk 4.8.9 (bij de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten op overige gebruikers BNZ). Voor elke kruising met een elektriciteitskabel of een pijpleiding wordt een kruisingsovereenkomst gesloten met de vergunninghouder(s) van de desbetreffende kabel of leiding, waarin de rechten en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen en de technische details van het ontwerp van de kruising worden beschreven. Bij elke kruising wordt steeds rekening gehouden met de aanbevelingen voor de bescherming van kabels zoals beschreven door het International Cable Protection Committee (ICPC). Voor kruisingen met andere telecom-kabels worden standaard de aanbevelingen van het ICPC gevolgd en worden kabeleigenaars gecontacteerd en genotificeerd, zonder evenwel expliciete afsluiting van een kruisingsovereenkomst.

Doorgaans wordt tijdens de voorbereidende werken (voor de plaatsing van de datakabel) een beschermingslaag met breuksteen voorzien over de te kruisen kabel of pijpleiding (zie § 2.5.1.2).

Over deze 'brug' wordt de datakabel gelegd die vervolgens zelf beschermd wordt met een (erosie)bescherming van breuksteen. De breuksteen wordt door een gespecialiseerd schip op de exacte locatie op de zeebodem aangebracht door middel van een buis (zie § 2.5.1.2).

De gehele kruisinginfrastructuur heeft finaal een dimensie van ca. 5-10 m (breedte van de brug overheen de bestaande kabel of leiding) op ca. 20-30 m (lengte van de erosiebescherming langsheen de datakabel).

Voorafgaand aan het uitvoeren van een kabelinstallatie over een bestaande kabel of pijpleiding, en direct na de voltooiing van de activiteiten, wordt de aard en vorm van de kabel of pijpleiding onderzocht. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door ROV. Het ROV-onderzoek zorgt ervoor dat de kruising zich niet op een joint of een anode van een pijpleiding of kabel bevindt.



Figuur 2.5.10: Indicatief diagram van een kabelkruising – bovenaanzicht (Subcom)

2.5.1.5 Aanlanding en strandwerken

Gezien de gestage afloop van de Belgische kustlijn, en de ondiepe wateren dichtbij de kust (< 12 m LAT), zal het offshore kabellegschip (dat een diepgang heeft van 8-10 m afhankelijk van de lading) vermoedelijk niet dicht genoeg kunnen naderen bij de kustlijn om een directe aanlanding van de Mercator-kabel te verzekeren. Daarom zal vermoedelijk een Pre-Lay Shore End (PLSE) uitgevoerd worden (hoewel de uitvoering van een directe aanlanding op heden nog niet uitgesloten wordt). Bij een PLSE wordt vanaf de kust een 15-tal kilometer kabel geïnstalleerd met een schip met vlakke bodem (nearshore cable laying barge) dat wel in staat is om in ondiepe wateren te werken. Dit nearshore kabellegschip kan geassisteerd worden door sleepboten. Het offshore uiteinde van deze kabelsectie wordt uitgerust met een boei en GPS coördinaten om nadien terug te vinden. Na de PLSE operatie zal het offshore kabellegschip het uiteinde van deze nearshore kabelsectie oppikken met behulp van grijphaken en/of duikers en verbinden met de offshore kabelsectie. Het type kabel is hierbij identiek voor beide secties en het proces van verbinden neemt ongeveer 18-24u in beslag (inclusief testen van de kabel).

Tijdens de PLSE operatie zal de nearshore cable laying barge zo dicht mogelijk het strand naderen. Vanaf het punt waar de waterdiepte te beperkt wordt, wordt de kabel meestal op luchtkussens drijvend gehouden en vanaf het schip naar de kust toe getrokken voor de aanlanding met behulp van een verbindingslijn en kleinere ondersteuningsschepen. Ook duikers kunnen ingezet worden om een vlotte begeleiding van de kabel richting aanlandingspunt te bevorderen. Ter hoogte van het aanlandingspunt en de laagwaterlijn zullen graafmachines ingezet worden, die vanuit het water ook verder op land kunnen opereren en op die manier de kabel richting verbindingsput trekken.

Gezien bij aanlanding in Oostende geen kwetsbare systemen dienen gekruist te worden (zie NIRAS, 2019), zal de open sleuf techniek gebruikt worden op het strand tot aan de verbindingsput die op de wandelpromenade gelegen is. Hierbij wordt met mechanische graafmachines een sleuf gegraven tot 2 m diep

(afhankelijk van de geofysische condities). Tijdens de graafwerken zijn er lokale verstoringen van de recreatieve activiteiten mogelijk voor een korte periode (typisch 1 dag). De aanlanding te Oostende zal gebeuren zoals voorgesteld in Figuur 2.5.11, Figuur 2.5.12 en in het rapport van de intertidale survey te Oostende, opgesteld door NIRAS consulting (NIRAS, 2019). Hierbij wordt het hergebruik van de verbindingsput van de voormalige Hermes telecom kabel beoogd, die zich op de zeedijk van Oostende bevindt, ter hoogte van de surfclub 'Outside'. Het gebruik van de bestaande infrastructuur heeft als voordeel dat de kosten en mogelijke impact die gepaard gaan met de constructie van een nieuwe verbindingsput worden vermeden.

Het voorbereidende werk zal eruit bestaan om de bestaande Hermes leidingen en de Hermes verbindingsput te lokaliseren en bloot te leggen. Dit zal gebeuren d.m.v. een korte (2-3u) elektromagnetische survey om de exacte kabellocaties te bepalen, die geen schadelijke fysieke impact zal hebben op de omgeving, noch enige speciale publieke veiligheidsmaatregelen zal vereisen. Daarna zal het overliggende zand mechanisch verwijderd worden en de kabelleidingen op die manier blootgelegd worden m.b.v. een graafmachine. Deze zal het strand kunnen bereiken via de 'beach access ramp' welke in zuidwestelijke richting van de aanlandingslocatie gelegen is (Figuur 2.5.12). Tijdens deze actie moet de directe omgeving (500 m bufferzone rond kabelleiding; NIRAS, 2019) afgesloten worden tot na het aanlanden van de kabel en de installatie. Dit proces zal de eigenlijke kabel-aanlanding voorafgaan met 1-2 dagen.

Ook net voor en tijdens het aanlanden van de Mercator-kabel, zullen de locaties waarop gewerkt wordt moeten worden afgesloten om de publieke veiligheid te garanderen. Deze locatie zal zich uitstrekken in noordwest-zuidoostelijke richting langsheen de geplande kabelroute en zal 350 m lang en 100 m breed zijn (50 m langs iedere zijde van het centrum van het kabeltracé; Beach Cordon Area op Figuur 2.5.11 en Work Area op Figuur 2.5.12).



Figuur 2.5.11: Aanlanding te Oostende



Figuur 2.5.12: Gedetailleerd overzicht van de voorziene werkzone op het strand te Oostende (Bron: NIRAS, 2019)

Eens de kabel aangeland is, worden de luchtkussens verwijderd en begint het graven van een open kabelgleuf van 1 m breed op het strand van aan de laagwaterlijn tot aan het uiteinde in de verbindingssput. De kabel wordt meteen in de sleuf geplaatst. Al dan niet simultaan wordt de sleuf gedicht na de plaatsing van de kabel. Op die manier wordt de kabel ingegraven en het strand in zijn voormalige toestand hersteld. Het hele proces van aanlanding en ingraving zou ongeveer 1-2 dagen werk kosten.

Na de installatie zijn strandgangers en andere kustgebruikers zich niet bewust van de aanwezigheid van de kabel en heeft deze ook geen effect op hun activiteiten. Gebieden die verstoord zijn tijdens de aanlandingswerken zullen hersteld worden in hun oorspronkelijke toestand zoals voor de aanlandingswerken.

2.5.2 Exploitatiefase

2.5.2.1 Inspectie langsheen het kabeltracé

De onderzeese Mercator-kabel is een passieve installatie die een minimum aan onderhoudswerkzaamheden en inspectie vereist na de aanleg. Eens geïnstalleerd zal er enkel menselijke tussenkomst plaatsvinden in het geval van schade of breuken in de kabel.

Er is dan ook geen routine-onderhoud of inspectie vereist of gepland in het project, deels ten gevolge van de algemene stabiliteit van de zeebodem. In het geval dat er toch externe schade optreedt aan de kabel door bijvoorbeeld ankers of vistuig, zal de exacte locatie elektronisch geregistreerd worden vanop de kabelterminal aan land. De nodige herstelwerkzaamheden en methodes zullen dan afgestemd worden op basis van de waterdiepte en ingraafdiepte op die locatie.

2.5.2.2 Kabelreparaties

Kabelreparaties aan correct geïnstalleerde kabels komen weinig voor. De belangrijkste schadeoorzaken, naast de kabellegactiviteit zelf, zijn bodemvisserij, waarbij zware gewichten over de kabels worden getrokken, en ankers van schepen. Wanneer reparatie nodig is, wordt apparatuur gemobiliseerd die vergelijkbaar is met diegene die gebruikt werd tijdens de constructiefase. Een reparatie wordt meestal uitgevoerd met één schip. In ondiep water kan daarvoor ook een dekschip met ankers worden gebruikt. Schepen die bezig zijn met een reparatie zijn stationair en vergen speciale markeringen voor de overige scheepvaart.

Een kabelreparatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende activiteiten:

- laden van een stuk kabel op het schip;
- lokaliseren van de schade;
- kabel(einden) vrijgaven;
- kabel(einden) aan dek hijsen;
- verwijderen van het beschadigde deel;
- aanbrengen van een nieuw stuk kabel, tussen twee kabelverbindingen;
- kabel weer op de bodem leggen;
- kabel opnieuw ingraven.

Het hele proces van kabelreparatie neemt enkele dagen tot een week tijd in beslag. Vaak wordt een kabellengte op voorraad gehouden, zodat bij een eventuele kabelbreuk niet gewacht hoeft te worden op productie van een nieuw kabelgedeelte. Het stuk kabel dat nodig is voor een reparatie is ongeveer driemaal de maximale waterdiepte, of langer indien de kabel over een grote afstand beschadigd is.

Doordat de kabel na de hersteloperatie langer is, wordt de kabel in een platte lus (omega) op de bodem gelegd en op die manier ingegraven.

2.5.2.3 Heringraving van de kabels

De Mercator-kabel wordt geïnstalleerd op een manier die is ontworpen om de vereiste minimale ingraving van 1 m te bewerkstelligen, en om potentiële blootstelling van de kabel na verloop van tijd te voorkomen (door bijvoorbeeld ingraving in mobiele zandgolven zoveel mogelijk te vermijden). Indien de kabel toch bloot zou komen te liggen, zal de kabel opnieuw ingegraven worden door jetting.

Indien het praktisch niet mogelijk blijkt om de kabel opnieuw in te graven, kan er eveneens gebruik gemaakt worden van steenbestorting, zodanig dat de veiligheid van de kabel opnieuw gegarandeerd wordt.

2.5.3 Ontmantelingsfase

Na afloop van de aanvankelijke exploitatieperiode van de Mercator-kabel tussen de UK en België, die op 25 jaar is gesteld, zal de kabel buiten gebruik gesteld worden of wordt een verlenging van de vergunningen aangevraagd. In overeenstemming met het nog op te stellen Initiële Ontmantelingsplan, zal BT samen met de relevante overheidsinstanties de optimale procedure voor de ontmanteling van de inactieve Mercator-kabel vastleggen. Dit overleg over de opties m.b.t. ontmanteling en/of verwijdering en uiteindelijke bestemming van de kabel zal 1 à 2 jaar voor het einde van de levensduur van het project aanvangen. In het geval de Mercator-kabel buiten dienst genomen wordt, zal in samenspraak met de vergunningverlener op basis van de staat van de kabel, ecologische criteria, geldende wetgeving, relevante industrierichtlijnen (ESCA en ICPC) en een technisch-financiële evaluatie van de op dat tijdstip beschikbare technieken bepaald worden wat er met de kabel dient te gebeuren.

In het Koninklijk Besluit van 12 maart 2002 betreffende de nadere regels voor het leggen van kabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder

Belgische rechtsmacht vallen, wordt geen verplichting opgelegd om de mariene Mercator-kabel te verwijderen. Wel wordt erop gewezen dat de 'buitendienststelling of definitieve afstand in optimale en veilige omstandigheden en met respect voor het milieu' dient te gebeuren (Art.5-11).

Twee opties worden in acht genomen:

- De Mercator-kabel wordt niet verwijderd, maar blijft in-situ. In bepaalde situaties kan dit de optie zijn met het minst negatieve effecten voor het milieu, of waar de Mercator kabel op zijn beurt werd gekruist door een ander kabel of pijpleiding waardoor beperkingen optreden voor verwijdering en herstel omwille van de nabijheid van deze offshore assets van derden.
- De Mercator-kabel wordt verwijderd, om het tracé in haar oorspronkelijke staat te herstellen. Over het algemeen kan worden gesteld dat ontmanteling van de kabel uit gelijksoortige operaties bestaat als de aanleg ervan, en dat soortgelijk materieel ingezet zal worden. Voor het verwijderen kan gebruik worden gemaakt van een sleephaak, waarbij een schip de haak voortsleept over en door de zeebodem om de kabel aan te haken en naar het oppervlak te brengen, al dan niet voorafgegaan door jetting. Grote stukken kabel kunnen op deze wijze op het dek van het schip gebracht worden, waar de kabel in kleinere delen geknipt wordt om afgevoerd te worden naar een plaats voor recyclage. Een alternatief is het inzetten van duikers of een op afstand bestuurd voertuig voor het opgraven, het doorknippen en het bevestigen van een hijsdraad, voor het naar het oppervlak brengen van de kabel.

De noodzaak tot het verwijderen van structuren zoals erosiebescherming (stenen) aangebracht ter hoogte van kruisingen met andere kabels en met pijpleidingen zal eveneens op het einde van de exploitatieperiode van de Mercator-kabel onderzocht worden.

3 ALTERNATIEVEN

3.1 NAAR LIGGING VAN HET TRACÉ

Tijdens de eerste fase van voorliggend project werden de diverse alternatieven naar aanlandingslocatie en situering van het tracé in detail bestudeerd. De factoren en criteria waarmee rekening gehouden werd tijdens de uitgevoerde desktop studie en haalbaarheidsstudie werden besproken in § 2.3.2 'Motivering van de tracékeuze'.

In deze paragraaf werd reeds aangehaald dat enkel Oostende weerhouden werd als valabele aanlandingslocatie, gezien de preferentiële ligging binnen de afgebakende corridor voor kabels en pijpleidingen, de tracélengte, de talrijke reeds aanwezige (elektriciteits-) kabels in Zeebrugge en de mogelijkheid tot hergebruik van de voormalige Hermes verbindingssput in Oostende.

Ook de mogelijke routes naar Oostende toe worden tot een minimum herleid door de opgelegde preferentiële ligging van nieuwe kabels binnen de corridor voor kabels en pijpleidingen zoals afgebakend in het Marien Ruimtelijk Plan. Bijkomend rekening houdend met de talrijke overige gebruikers overlappend met deze corridor, blijft er slechts één haalbaar tracé over.

Ook tijdens de consultatiemomenten met diverse betrokken instanties die uitgevoerd werden tijdens de eerste fase van het project (januari en februari 2019, zie § 2.3.2) werden de mogelijke alternatieve routes besproken (zo ook een alternatieve route doorheen het noordoostelijk / oostelijk deel van de Belgische wateren), en werd besloten dat enkel de westelijke route met aanlanding in Oostende als valabele optie beschouwd kon worden.

Op basis van de aanbevelingen uitgesproken tijdens de consultatiemomenten, de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek en de desktop studie, en de resultaten van de seabed survey, werd het kabeltracé verfijnd, waardoor het huidig voorgestelde tracé (zoals opgenomen in voorliggend rapport) reeds maximaal rekening houdt met de diverse overige gebruikers, belangen en beperkingen van het gebied.

Gezien deze reeds ver doorgedreven optimalisatie worden geen alternatieven naar locatie van het tracé bestudeerd in voorliggend MER, en wordt het enige overblijvende tracé beschouwd als het meest geschikte tracé en verder besproken.

3.2 NAAR KABELTYPE

Op basis van een haalbaarheidsstudie en risicoanalyse naar de noodzakelijke ingraafdiepte en risico's langsheen het tracé van de Mercator-kabel, werd besloten om voor het gehele tracé een SL17 glasvezelkabel met meerdere beschermingsmantels te gebruiken (DAHA of RA). Dergelijk kabel variant biedt een zo groot mogelijke bescherming aan externe beschadiging door o.a. visserijtuig en/of scheepsankers. Er worden geen alternatieven naar kabeltype beschouwd.

3.3 NAAR OFFSHORE INSTALLATIEPROCEDURE

Het installeren van de Mercator gebeurt door een combinatie van twee handelingen: het afrollen en deponeren van de kabel enerzijds en het ingraven van de kabel anderzijds. Het ingraven van de kabel kan op twee manieren aangepakt worden:

- Simultaan met het afrollen en deponeren van de kabel. Hierbij is het schip dat de kabel vervoert en afrolt al dan niet eveneens voorzien van de uitrusting voor het ingraven van de kabel. In het laatste geval zal een tweede schip uitgerust met de graafmachine het kabellegschip kort op de voet volgen.
- Niet-simultaan met het afrollen en deponeren van de kabel, waarbij steeds een tweede schip ingezet wordt dat voorzien is van de uitrusting voor het ingraven van de kabel. Dit tweede schip volgt het kabellegschip op zekere afstand, dagen of zelfs weken later. Gezien bij deze optie de kabel enige tijd 'vrij' op de zeebodem liggen, bestaat er een groter risico op beschadiging van de kabel.

Voor de aanleg van de Mercator-kabel zal hoogst waarschijnlijk simultane ingraving plaatsvinden (de eerste optie), met gebruik van slechts één schip. Enkel ter hoogte kruisingen met bestaande kabels en leidingen zullen beperkte secties achteraf met een ROV ingegraven worden (niet-simultane ingraving).

3.4 NAAR INGRAAFTECHNIEK

Er bestaan verscheidene methodes voor het ingraven van kabels. De keuze van de ingraaftechniek is afhankelijk van de lokale karakteristieken van de zeebodem waar de kabel ingegraven dient te worden en de beoogde ingraafdiepte. Voor ingraving van een datakabel in zandige sedimenten, zoals het geval in Belgische wateren, is het gebruik van een ploeg de gangbare optie. Bij het ploegen wordt een grote sleuf in de zeebodem getrokken waar de kabel via de ploegschaar in geleid wordt en die meteen ook opnieuw afgedicht wordt door de ploeg.

De secties ter hoogte van kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen die naderhand ingegraven dienen te worden, worden tot op de gewenste diepte gebracht door middel van jetten. Jetten betekent dat de zeebodem tot op legdiepte gefluïdiseerd wordt door een spuitlans. Op die manier vormt zich een sleuf waarin de kabel kan afzinken.

Beide technieken worden beschreven in hoofdstuk 2.5.1 ('Beschrijving van de verschillende activiteiten en uitvoeringswijzen' > 'Constructiefase' > 'Offshore installatie van de kabel').

4 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE

Het kabeltracé van de Mercator-kabel loopt tussen Broadstairs (UK) en Oostende. Voor de beschrijving van de referentiesituatie wordt het kabeltracé als projectgebied gehanteerd. Daarnaast verwijst het studiegebied naar de zone waarbinnen er zich verstoring kan voordoen ten gevolge van de constructie, de exploitatie en de mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel, en kan in die zin deze zone nog ruimere dimensies aannemen.

Gezien de problemen om bepaalde effecten goed kwantitatief te beschrijven, is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanente karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

Volgende definities zijn van toepassing:

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter
+	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
0/+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(Vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
0/-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
-	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
--	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

Bij de effectbeoordeling wordt onderscheid gemaakt in effecten tijdens de constructie, de exploitatie en de mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel. Tevens wordt aangegeven welke de leemten in de kennis zijn en welke milderende (effectbeperkende) maatregelen mogelijk zijn. Er wordt zowel aandacht besteed aan de negatieve effecten als aan de mogelijke positieve effecten voor het milieu.

In Hoofdstuk 3 worden enkele alternatieven beschreven (naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek). In de meeste gevallen zijn deze alternatieven niet onderscheidend naar hun effecten. Daarom zullen de diverse alternatieven enkel aangehaald en besproken worden wanneer er een onderscheid verwacht wordt in de desbetreffende effecten (bv. voor ploegen vs. jetten bij het ingraven van de kabel).

4.1 BODEM

4.1.1 Methodologie

De referentiesituatie van de zeebodem wordt in eerste instantie beschreven voor het gehele Belgische deel van de Noordzee (BNZ), en vervolgens aangevuld met specifieke gegevens voor het projectgebied afkomstig van de mariene survey die in het najaar van 2019 in het kader van voorliggend project werd uitgevoerd.

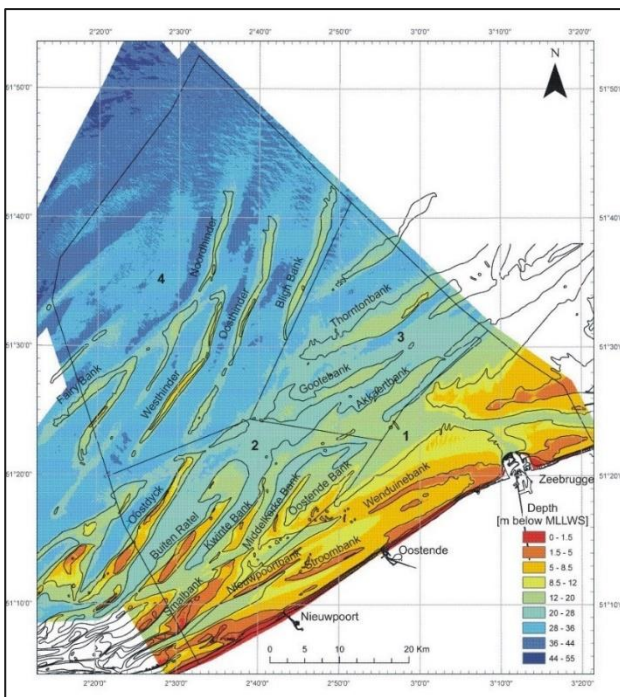
Vervolgens worden de mogelijke effecten van de aanleg, de exploitatie en de eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel tussen de UK en België besproken en beoordeeld. Ten slotte wordt onderzocht of er milderende maatregelen kunnen worden voorgesteld, welke leemten er bestaan in de kennis en welke monitoring er het beste kan worden uitgevoerd.

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is beschrijvend element D6 (Integriteit van de zeebodem) relevant met betrekking tot de discipline 'Bodem'. De specifieke milieudoelen voor deze descriptor gedefinieerd door de Belgische Staat die relevant zijn voor dit project, zijn gerelateerd aan sedimenttransportprocessen en aan biologische factoren. Daarom wordt de impact van het project op de Goede Milieutoestand en de milieudoelen met betrekking tot de integriteit van de zeebodem meer in detail besproken binnen de discipline 'Fauna en Flora' in sectie § 4.5.6.

4.1.2 Referentiesituatie

4.1.2.1 Algemene bathymetrie

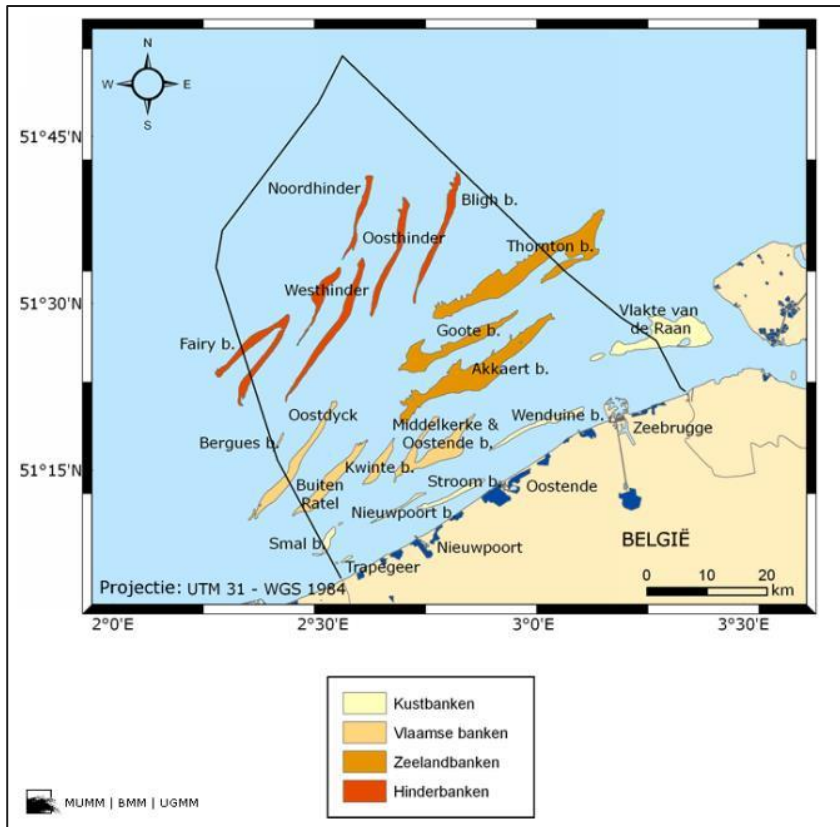
De algemene bathymetrie van het BNZ wordt weergegeven op Figuur 4.1.1. Het BNZ wordt gekenmerkt door een geringe waterdiepte dichtbij de kust en een zeebodem die gestaag afloopt naar het noordwesten tot een diepte van 40-45 m in volle zee op een afstand van meer dan 30 km van de kust (Belgische Staat, 2018b; Degraer *et al.*, 2018).



Figuur 4.1.1: De bathymetrie van het BNZ (in meter onder LAT) en het voorkomen van vier groepen zandbanken: 1) de Kustbanken, 2) de Vlaamse Banken, 3) de Zeelandbanken en 4) de Hinderbanken. Data van AWZ-WWK Zeebrugge, aangevuld met data van de Nederlandse en Engelse Hydrografische Diensten, compilatie door (Van Lancker *et al.*, 2017)

4.1.2.2 Morfologie en morfodynamiek

De topografie van de zeebodem bestaat uit een complex systeem van zandbanken en tussenliggende geulen. Kenmerkend voor de zeebodem is het voorkomen van zandbanken die een parallel tot schuin oplopend verloop vertonen met de kust. Ze zijn 15 tot 30 km lang, met veelal een hoogte van ongeveer 20 m vanaf de bodem. De ligging van de zandbanken in het Belgische deel van de Noordzee wordt weergegeven in Figuur 4.1.2.



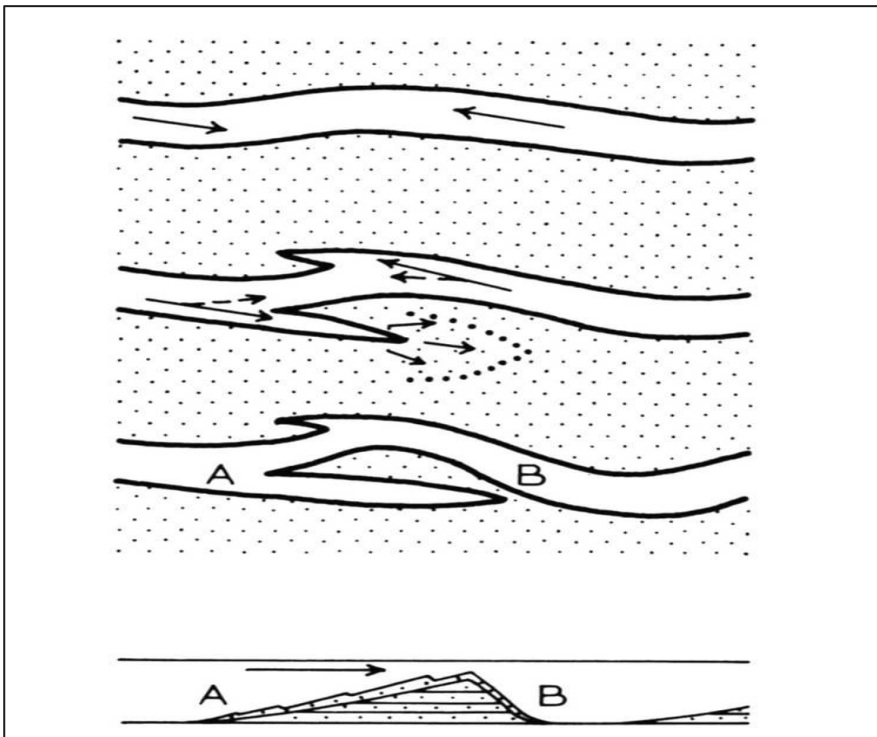
Figuur 4.1.2: Overzichtskartaal Vlaamse Banken, Kustbanken, Zeelandbanken en Hinderbanken met de afzonderlijke zandbanken in het BNZ (overgenomen uit Van der Biest et al., 2017)

Ontstaan zandbanken

De zandbanken in het Belgische deel van de Noordzee zijn getijdenbanken en kustgebonden zandruggen, ontstaan uit de interactie van fluviatiel aangevoerd zand en ZW-NO gerichte getijdenstromingen (Figuur 4.1.3). Waar de getijstroom uit één van beide richtingen een zandaccumulatie op hun weg ontmoeten, concentreren zij zich op de laagste punten. Van hier af worden geulen in het zand uitgeschuurd, waarvan de bodem naar het midden van de accumulatie toe geleidelijk oploopt. In het ondiepe einde van deze geulen neemt, door vernauwing van het profiel, de stroomsnelheid en daardoor ook het zandtransport toe. Het verplaatste zand hoopt zich tenslotte op als meer of minder paraboolvormige wallen om het 'einde' van de geulen. Indien de stroom steeds in dezelfde richting zou blijven voortgaan, dan zouden de geulen zich tenslotte wellicht tot aan de andere kant van de zandaccumulatie verlengen en zouden er stelsels van evenwijdige ruggen gevormd worden.

Doordat ten gevolge van de getij-opeenvolging de stroomrichting telkens omkeert, worden deze zandwallen echter ook beurtelings van de andere zijde bewerkt. Daarbij concentreren zich ook deze uit de tegenovergestelde richting komende stromen op de laagste plekken, d.w.z. de daarbij ontstane geulen richten zich niet op de parabooleinden van de andere geulen, maar eraast en erlangs. De geuleinden blijven dus 'gesloten' en de getijstroom die over deze wallen heen de geulen binnenkomen zijn veel minder krachtig dan die uit de andere richting, die door het 'open' einde naar binnen gaan. Zand dat door de vloedstroom over de paraboolwallen in de ebgeulen terecht komt, wordt er door de ebstroom vroeg of laat weer uitgewerkt, waarbij

het terug kan keren in de vloedscharen, etc. Op deze wijze kunnen de aldus gevormde getijdscharenstelsels tenslotte een stabiel geheel vormen, waarbij het zand voortdurend rondgaat.



Figuur 4.1.3: Ontstaan van een getijdenzandbank (Pannekoek & van Straaten, 1984)

Fysische kenmerken

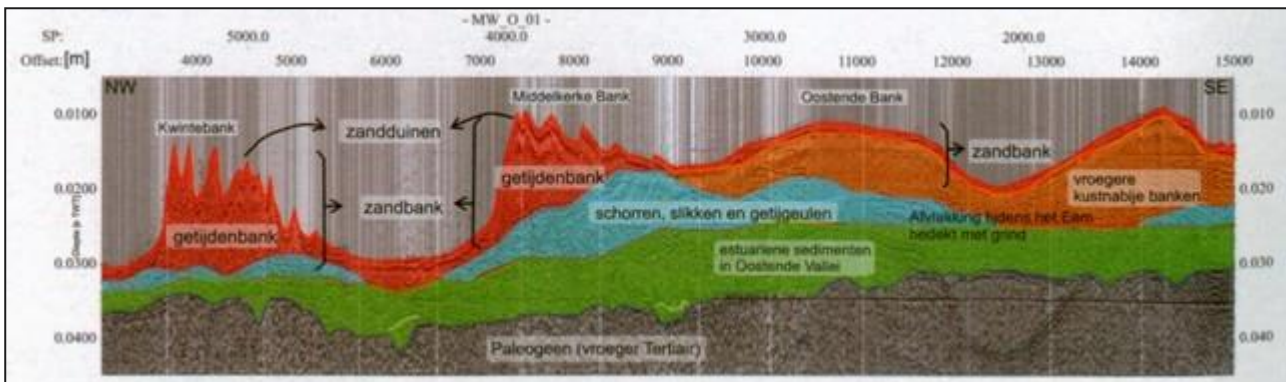
De getijdenbanken ('tidal banks') zijn de grootste offshore reliëfkenmerken. Ze hebben lengtes van verschillende tientallen kilometers en een hoogte van 10 tot 20 m. Hun oriëntatie op het noordelijke halfrond kan tot 60° in tegenwijzerzin zijn met de getijdenstroming; een verschijnsel dat gedeeltelijk zijn oorsprong vindt in de coriolisversnelling (Roos, 2004). De zuidoostelijke banken (Kwintebank, Buitenratel en Oostdijck) liggen onder een dergelijke 'offset' met de kustlijn. De Goote Bank en de Thorntonbank, alsook de dichtbij de kust gelegen banken, liggen evenwijdig met de kustlijn. De Bligh Bank (Hinderbanken) maakt een hoek van ca. 40° met de kustlijn.

Deze zandbanken blijken vrij stabiel te zijn. Extreme hydro-meteorologische condities (stormen) kunnen de duinvormen compleet herwerken, nivelleren, verlagen of de asymmetrie omkeren, maar na verloop van tijd treedt dan herstel op naar de oorspronkelijke toestand (zie ook discipline 'Water').

Zandduinen zijn beduidend kleiner dan zandbanken (enkele meters hoog) en evenals de getijdenbanken prominent aanwezig op het BNZ (Figuur 4.1.4). Doorgaans zijn ze loodrecht op de stromingsrichting aanwezig, en meestal bedekt met de kleinere megaribbels. In tegenstelling tot de zandbanken, die de voorbije tweehonderd jaar redelijk stabiel zijn gebleken, verplaatsen zandduinen zich constant en worden ze vervormd onder de heersende getijdenstroming en bij stormen (Mathys, 2010).

Multibeam metingen ter hoogte van de Hinderbanken brachten aan het licht dat de zandduinen niet alleen op de banken voorkomen maar ook in de geulen (Deleu, 2001). Op het noordelijke gedeelte van de Hinderbanken en de Vlaamse Banken werden zandduinen aangetroffen van 8 m hoogte. In de tussenliggende geulen worden hoogten bereikt tot 11 m. De verschillende schalen waarop zandduinen kunnen voorkomen zijn (Deleu, 2001):

- Grote tot heel grote zandduinen (of zandgolven) met een golflengte van 10 m tot meer dan 100 m en een hoogte variërend van 0,4 tot meer dan 3 m. Bij asymmetrische golven heeft de steile flank een helling van 4° tot 30° (meestal minder dan 20°). Symmetrische structuren kunnen een helling tot 14° hebben;
- Kleine tot medium zandduinen (of megaribbels), met een hoogte van 4,5 cm tot 0,4 m en een golflengte van 60 cm tot 10 m. De steile flank helt meestal tussen 17° en 35° (meestal meer dan 20°);
- Ribbels met een hoogte van 1 tot 5 cm en een golflengte kleiner dan 60 cm.



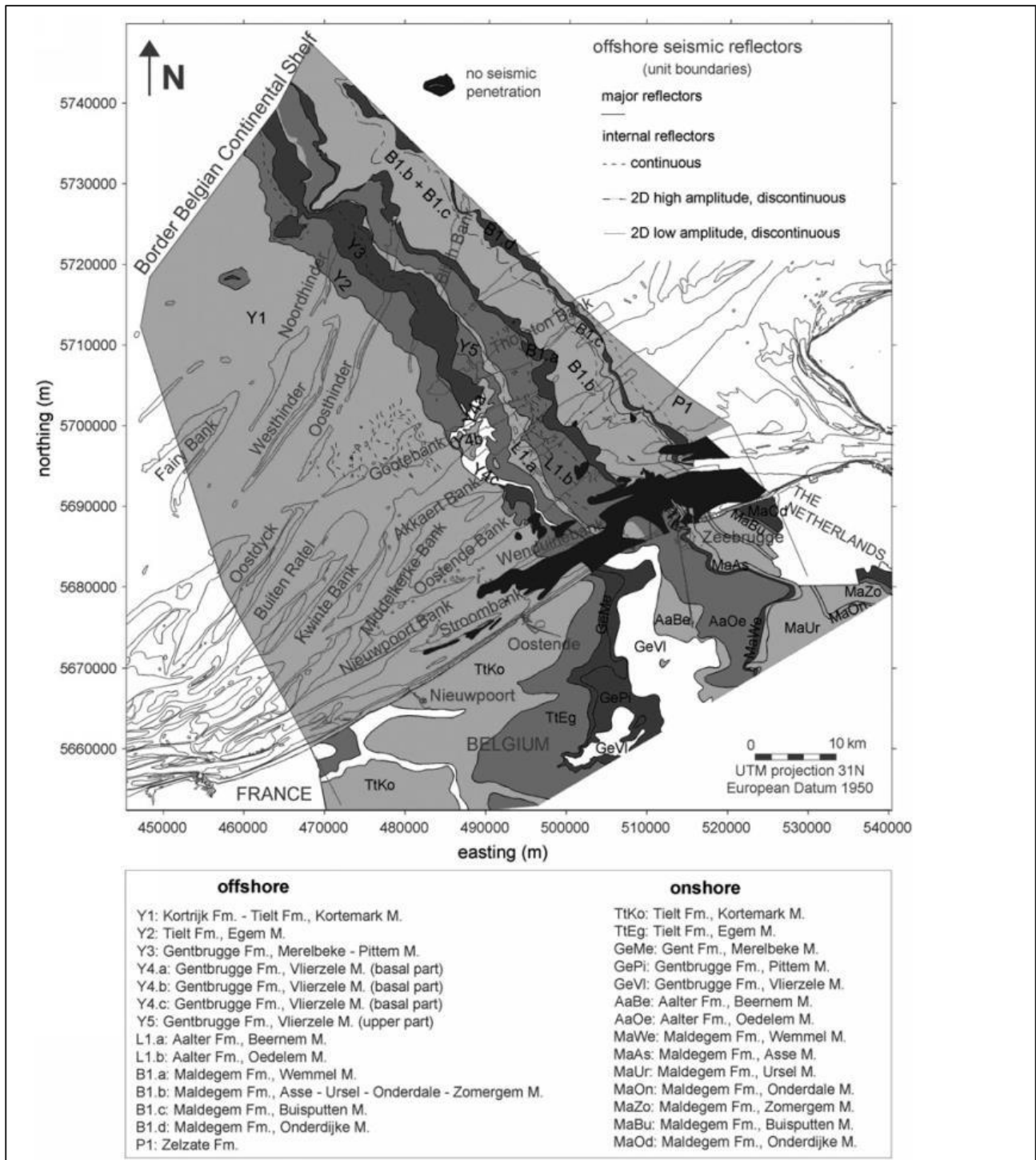
Figuur 4.1.4: Dwarsdoorsnede door de zeebodem (Mathys, 2010)

4.1.2.3 Geologie

Tertiair substraat

De Batist & Henriët (1995) karteerden het afgedekt tertiaire substraat in het studiegebied. Figuur 4.1.5 toont de kaart met het seismisch opgenomen tertiair patroon vóór de Belgische kust en de relatie met onshore geologische lagen. De dikte van het quartair dek wordt voorgesteld in Figuur 4.1.6. De zones waar het quartair dek zeer dun is, zijn van belang gezien hierdoor ook tertiaire sedimenten dagzomen in het overgrote deel van het geulensysteem op het BNZ en dus eveneens in suspensie kunnen gebracht worden door eroderende processen of door antropogene activiteiten zoals uitgraving, aanleggen kabels, etc.

Het afgedekte tertiair substraat van het westelijk deel van het BNZ is de Formatie van Kortrijk (Y), terwijl het oostelijk gedeelte op de jongere dagzomende leden van de Formaties van Tielt, Aalter en Maldegem gesitueerd is (Figuur 4.1.5).



Figuur 4.1.5: Afdgedekt patroon van de paleogene offshore en onshore seismisch-stratigrafische eenheden (Uit Le Bot et al., 2005)

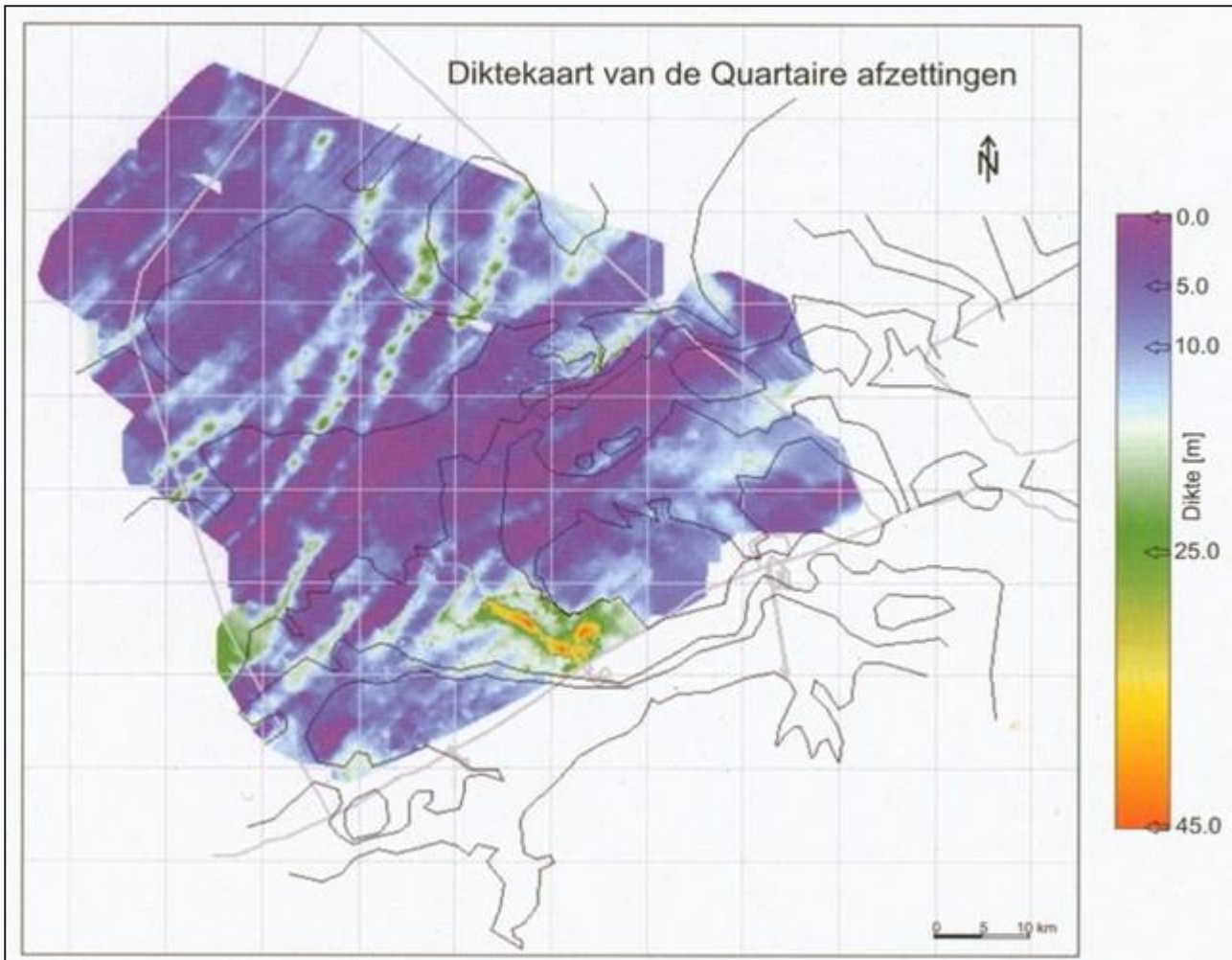
Quartair dek

Geologisch onderzoek naar de bouw en structuur van het quartair dek werd vooral uitgevoerd vanaf het midden van de jaren '80 (De Maeyer et al., 1985; Wartel, 1989).

Op de zandbanken kan de quartaire deklaag oplopen tot 20 m dikte (Figuur 4.1.6). In de geulen is het Quartair soms sterk gereduceerd. De sedimentologische samenstelling van de quartaire afzettingen is zeer heterogeen en varieert van klei tot en met grind met occasionele schelpenbanken (0,1-1 m dikte). Het hoofdbestanddeel

is echter zand. Grind wordt vooral lokaal aangetroffen in het zuidelijke gedeelte van de Hinderbanken, in de geulen tussen de zandbanken (zie ook § 4.1.2.6 'Geologie van de ondiepe sedimenten' en § 4.5.5 'Ontwerp Passende Beoordeling'). Hoe dan ook, enkel de bovenste lagen (7 m) zijn van belang met betrekking tot de vigerende hydrodynamische regimes (Trentesaux *et al.*, 1993, 1999; Berne *et al.*, 1994).

De heterogeniteit van de quartaire sedimenten geldt zowel verticaal als lateraal. In de geulen aan de voet van de bank valt de dikte terug tot minder dan 0,5 m.



Figuur 4.1.6: De dikte van de quartaire afzettingen in het Belgische deel van de Noordzee (Mathys, 2010)

4.1.2.4 Sedimentologie

De interactie tussen de getijdenstromingen en de bank-geul afwisseling werken een doorgedreven hydraulische sortering van de aanwezige sedimenten in de hand. De banken worden voornamelijk gevormd uit de diverse zandfracties (0,063-2 mm). Fijner (< 0,063 mm) en grover (> 2 mm) materiaal worden voornamelijk aangetroffen in de geulen.

De referentietoestand van de bodemaspecten van het projectgebied gebeurt op basis van informatie in beschikbare kaarten van de BMM (Beheerseeneheid van het Mathematisch Model van de Noordzee). In de literatuur circuleren verschillende korrelgrootte-fracties en bijhorende afmetingen. Voor deze studie wordt voor de fracties vanaf grind de volgende indeling gehanteerd (Udden-Wentworth schaal):

- Klei < 0,002 mm
- Silt 0,002 – 0,063 mm
- Zeer fijn zand 0,063 – 0,125 mm
- Fijn zand 0,125 – 0,250 mm
- Middelmattig zand 0,250 – 0,500 mm

- Grof zand 0,500 – 2,000 mm
- Grindfractie > 2,000 mm

Slib wordt gedefinieerd als een sediment met een korrelgrootte < 63 μm en bestaat uit minerale en organische stoffen. De term silt slaat zuiver op de korrelgroottefractie 0,002 – 0,063 mm.

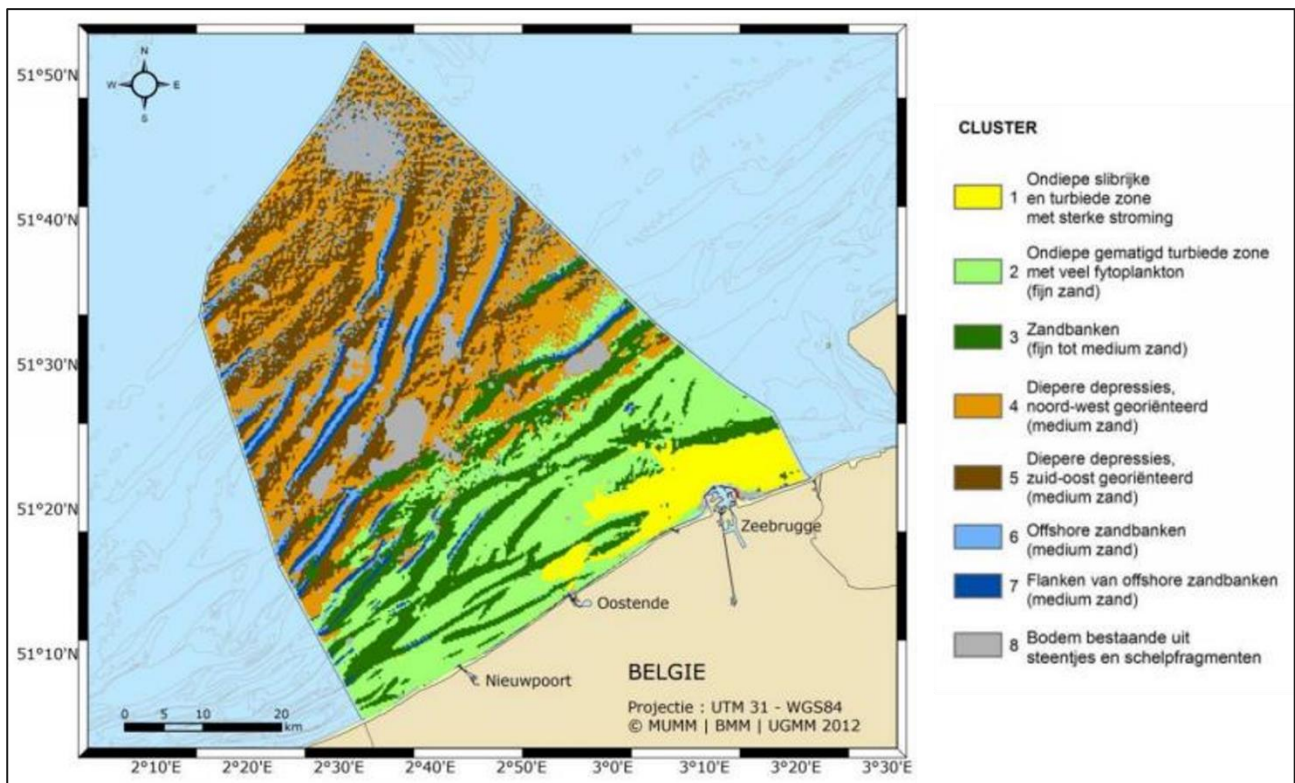
In het horizontale vlak gezien, worden de afzettingen over het algemeen grover van de kust weg en naar het westen toe (zie Figuur 4.1.7). Dicht bij de kust is het zand relatief fijn (korrelgrootte van 125 tot 250 μm ; Bijlage 1 MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018b). Op sommige plaatsen is het zand zelfs als zeer fijn te typeren (63-125 μm). Dit is het geval in de omgeving van de haven van Zeebrugge en voor de kust van Knokke-Heist, de zone De Haan-Wenduine en in mindere mate ook ter hoogte van Nieuwpoort. Plaatselijk komen nog zones met zeer fijn zand voor in de kustzone.

Heel wat kustgebieden bevatten een groot aandeel silt in het zand (Belgische Staat, 2018b). Dit is het geval aan de oostkust (De Haan tot Knokke) en in de zone tussen Oostende en Nieuwpoort. Daarnaast is ook een redelijk hoog siltgehalte gevonden ten noorden van de Trapegeer, aan de zuidzijde van de Kwintebank en ten zuidoosten van de Akkaertbank. Silt en klei kunnen enkel neerslaan in de geulen. Bij hoge beschikbaarheid, komen ze echter ook voor op ondiepe plaatsen tot 6 m diepte. In nog ondiepere plaatsen worden ze uitgespoeld door stromings- en golfwerking.

Het grof materiaal (grindfractie, > 2 mm) komt voor in verspreide relictafzettingen die, in tegenstelling tot de silt- en zandfracties, niet onderhevig zijn aan transport door de huidige stromingen. Er zijn echter ook zones dicht bij de kust waar het zand iets grover is. De grootste zone met grover zand situeert zich voor de kust van Oostende-Middelkerke (Belgische Staat, 2018b).

Vanaf ongeveer 15 kilometer voor de kust is het overgrote deel van het BNZ bedekt met medium tot grof zand (korrelgrootte van meer dan 250 μm ; Belgische Staat, 2018b). De toppen van de zandbanken bestaan meestal uit grof zand met veel schelpen. Op de flanken komt fijner tot kleiig zand voor.

Door Verfaillie *et al.* (2009) werd het Belgisch deel van de Noordzee in acht verschillende mariene zones opgedeeld, aan de hand van gegevenssets van sedimentologie, de samenstelling van het substraat (grind, zand, klei of silt), de richting van de glooiing van de bathymetrie, de ruwheid van de bodem, de schuifspanning op de bodem, de maximale stromingssnelheid, de chlorofyl a concentratie en de concentratie van deeltjes in suspensie (Figuur 4.1.7).



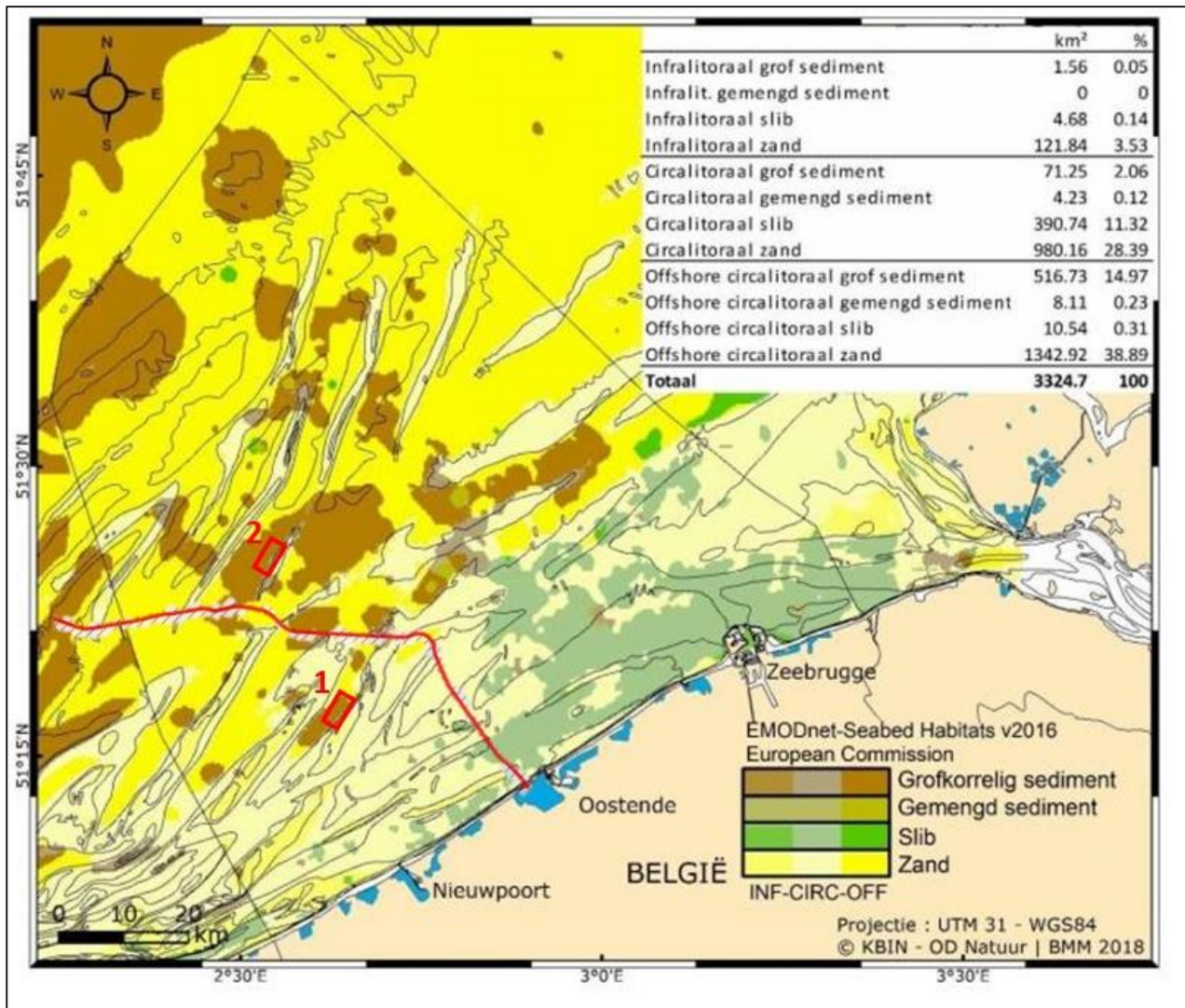
Figuur 4.1.7: Opdeling van de zeebodem in 8 mariene landschappen volgens Verfaillie et al. (2009)

Deze acht zones worden als volgt omschreven:

- Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib;
- Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand;
- Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand;
- Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel t.h.v. diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken;
- Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken;
- Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten.

Het Mercator projectgebied doorkruist voornamelijk zones 2-5 langsheen het tracé, maar op sommige plaatsen zal er ook mogelijks een klein gedeelte de meer kwetsbare zones 6-8 doorkruisen. Voornamelijk de grindvelden dienen hierbij zoveel mogelijk vermeden te worden. Videobeelden genomen tijdens een mariene benthische survey in november 2019 langsheen het Mercator-kabeltracé duiden enkele locaties aan waar zich grind bevindt (NIRAS, 2020; Bijlage 3). Deze bevinden zich buiten territoriale wateren, in de Belgische EEZ ter hoogte van de zone tussen de Vlaamse bank Oostdyck en de Hinderbank Westhinder (zie Figuur 2.3.5).

Binnen de “Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren” (KRMS; Belgische Staat, 2018b) werden het voorkomen en de verspreiding van de grootschalige habitattypes grof (grind) sediment, gemengd sediment, slib en zand binnen het BNZ nauwkeuring gekarteerd om de status doorheen de tijd op te kunnen volgen (zie Figuur 4.1.8). Als detaillocaties werden twee grindgebieden offshore gekozen (zie aanduidingen in Figuur 4.1.8): (1) de geul tussen de zandbanken Kwintebank en Buitenratel, en (2) de westzijde van de Oosthinder zandbank. Het geplande kabeltracé zal beide gebieden niet doorkruisen.



Figuur 4.1.8: Grootchalige habitattypes waarvan het voorkomen en de distributie in de tijd wordt opgevolgd (Bron: KRMS; Belgische Staat, 2018b), met aanduiding van het geplande kabeltracé. De grindgebieden waar tijdsreeksen (2004-2016, RV Belgica) van multibeamdata toelieten om de evolutie van hard versus zacht substraat doorheen de tijd te kwantificeren zijn eveneens aangeduid

Op basis van de resultaten van de mariene benthische survey (NIRAS, 2020; Bijlage 3), kunnen volgende zaken besloten worden voor het Mercator-kabeltracé:

- Het meest ondiepe en kustnabije (< 12 zeemijl) gedeelte van het tracé (stations 6-10, 22 en 23; Figuur 2.3.5) bestaat uit zandig en slibbig zandig sediment;
- De stations net buiten de territoriale wateren (stations 4, 5, 20, 21, 27; Figuur 2.3.5) bestaan uit een mengeling van EUNIS-classes A5.25 'Circalittoraal fijn zand', A5.26 'Circalittoraal slibbig zand', en A5.44 'Circalittoraal gemengd sediment';
- Enkele van de meest offshore stations (3, 11-19; Figuur 2.3.5) bevatten een mengeling van grof modderig zand (13), grof zand (3, 12, 17-19) en grind (11, 14-16);
- De andere offshore stations (1, 2, 24-26, 28-30; Figuur 2.3.5) bestaan eveneens uit een mengeling van zandig sediment.

4.1.2.5 Kwaliteit van het sediment

De kwaliteit van het sediment op vlak van zware metalen werd in de periode 1999 tot 2002 bestudeerd tijdens een 18-tal campagnes op een 18-tal stations. De stations waren gelokaliseerd op de volgende locaties:

- Stroomop- en afwaarts van de Kwintebank
- Kwintebank
- Thorntonbank
- Hinderbank
- Sierra Ventana (ter hoogte van de Vlake van de Raan)

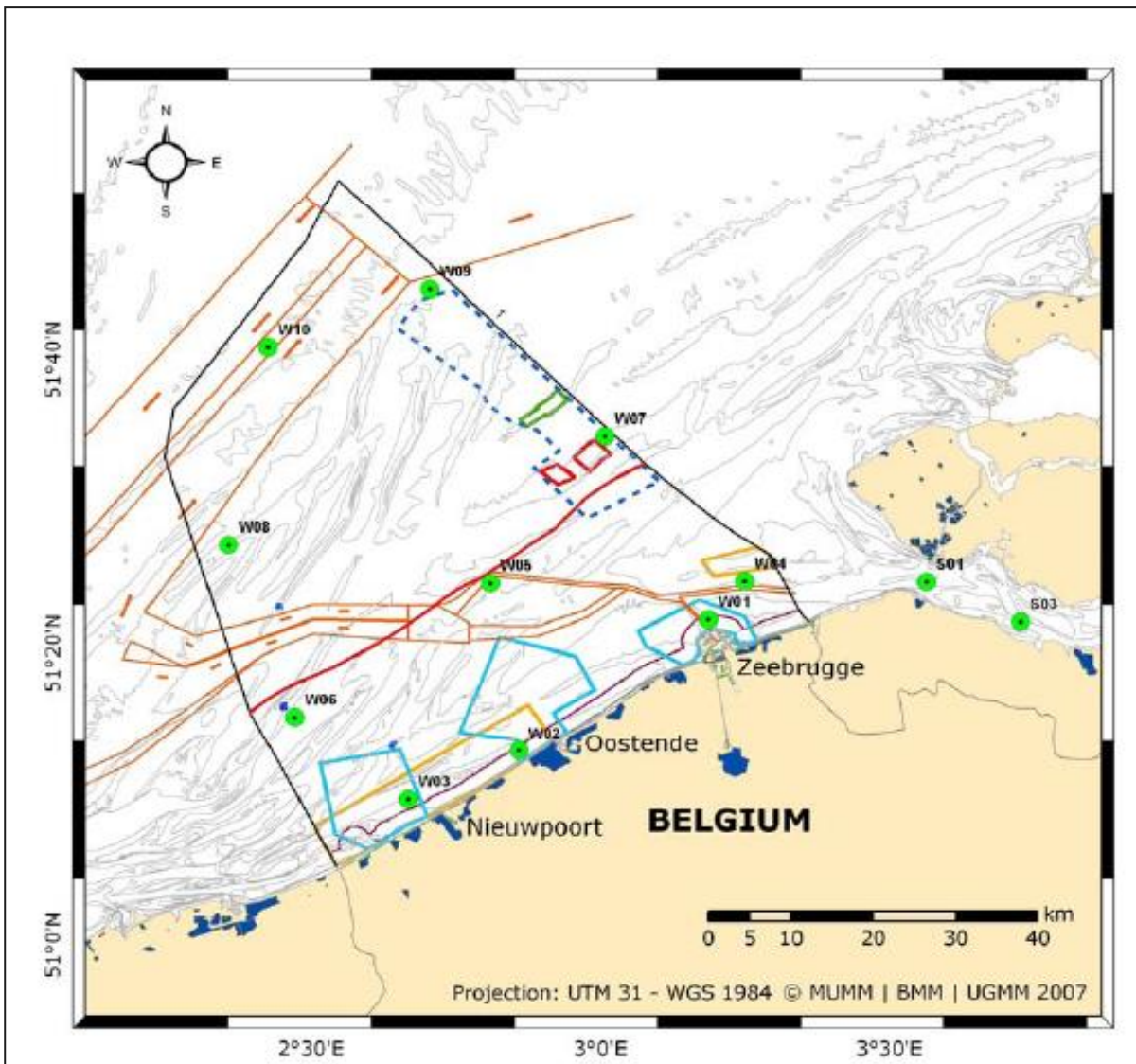
De streefwaarden van de sedimentkwaliteitscriteria (Tabel 4.1.1) werden bij deze campagnes voor geen enkel gemeten zwaar metaal overschreven. De trend die waargenomen werd, is een graduele vermindering van de gehalten aan zware metalen van oost naar west en verder van de kust weg (in noordelijke richting). De hoogste concentraties werden aangetroffen op het station t.h.v. Sierra Ventana (Laboratorium voor Analytische en Milieuchemie van de Vrije Universiteit Brussel, 2003).

Tabel 4.1.1: Sedimentkwaliteitscriteria die in België gehanteerd worden²

Parameter	Sedimentkwaliteitscriteria (SQC's)	
	Streefwaarde	Grenswaarde
Hg	0,3 ppm	1,5 ppm
Cd	2,5 ppm	7 ppm
Pb	70 ppm	350 ppm
Zn	160 ppm	500 ppm
Ni	70 ppm	280 ppm
As	20 ppm	100 ppm
Cr	60 ppm	220 ppm
Cu	20 ppm	100 ppm
TBT	3 ppb	7 ppb
Minerale olie	14 mg/g _{oc}	36 mg/g _{oc}
PAK's	70 µg/g _{oc}	180 µg/g _{oc}
PCB's	2 µg/g _{oc}	2 µg/g _{oc}

Sinds 2007 wordt de kwaliteit van het sediment opgevolgd ter hoogte van 10 monitoringsstations (W01 tot W10), die volledig verspreid liggen in de Belgische wateren (Figuur 4.1.9). In een halfjaarlijkse staalnamecampagne (januari en juli) worden sedimentstalen genomen op deze 10 stations. De BMM verricht hier op routinebasis analyses van een aantal fysisch-chemische determinanten (niet enkel zware metalen, ook organochloorverbindingen, PAK's, TBT, etc.) in mariene matrices, in hoofdzaak in het kader van de nationale bijdrage tot het OSPAR 'Coordinated Environmental Monitoring Programme' (OSPAR-CEMP). De concentratie aan contaminanten wordt bepaald op de <63 µm fractie na natte zeving. Op de locaties W08, W09 en W10 is het aandeel <63µm partikels klein, waardoor er niet steeds voldoende materiaal aanwezig is om alle parameters te analyseren. De monitoringsstations die het dichtst bij het geplande kabeltracé gelegen zijn, zijn W02, W05, W06 en W08.

² Deze sedimentkwaliteitscriteria vormen de basis voor het al dan niet storten in zee van baggerspecie.



Figuur 4.1.9: Ligging van de monitoringsstations (BMM)

OSPAR heeft in het kader van zijn 'Coordinated Environmental Monitoring Programme' eveneens 'Background concentrations' (BC's) vastgelegd. Omdat internationale verplichtingen, zoals deze van OSPAR, streven naar waarden die de achtergrondwaarden sterk benaderen en omdat elke meting aan een zekere variabiliteit onderhevig is, werden er daarenboven 'Background Assessment Concentrations' (BAC's) gedefinieerd die hoger liggen dan de BC's en die aanduiden wat de natuurlijke achtergrond van een contaminant is (OSPAR, 2010, 2014). De evaluatie gebeurt door vergelijking van de BAC met het gemiddelde van de over een jaar gemeten concentraties, plus een betrouwbaarheidsinterval van 95% van de waarnemingen. Daarnaast heeft OSPAR ook nog 'Environmental Assessment Criteria' (EAC's) vastgelegd, dit zijn concentraties boven de BC's maar waaronder geen enkel negatief effect verwacht moet worden. Voor PAK's en zware metalen in sediment maakt OSPAR gebruik van US-EPA ERL-waarden (Environmental Risk Limits) bepaald op niet-genormaliseerd en niet-gezeefd sediment (OSPAR, 2009a).

In Tabel 4.1.2 worden de monitoringsresultaten voor zware metalen weergegeven voor de monitoringsstations van BMM (overgenomen uit 'Actualisatie van de initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren' – Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b, 2018). Op basis hiervan is duidelijk dat de metingen de streefwaarden meermaals overschrijden. Van de prioritaire metalen in sediment overschrijden Pb en Hg de ERL-waarde op de meeste locaties (Tabel 4.1.2): voor Pb worden de hoogste concentraties teruggevonden op grote afstand van de kust, met hogere waarden voor W05-W10 ten opzichte van W01-W04. Voor Hg worden

de hoogste waarden teruggevonden op W02 en W03, i.e. in de kustzone ter hoogte van respectievelijk Oostende en Nieuwpoort. Voor Cd werden overschrijdingen waargenomen op dezelfde 2 locaties. Koper, zink en chroom overschrijden bijna overal de ERL-waarde, ook voorbij de territoriale wateren (Tabel 4.1.2). Op schaal van de zuidelijke Noordzee werden dalende trends waargenomen voor Hg, Pb en Cd in sediment van 1995-2015 (OSPAR, 2017).

Tabel 4.1.2: Zware metalen in sediment (genormaliseerd 5% Al) in $\mu\text{g/g}$: 95% betrouwbaarheidsinterval op gemodelleerde concentratie in 2014 en gemiddelde voor W08, W09 en W10 (2011-2012) en Arseen (2011-2012, 2015). Kleurcode: blauw: meting < BAC; groen: BAC < meting < ERL; oranje: meting > ERL

Locatie	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn	Hg
W01	6,2*	0,75	18,8	123,3	35,4	46,6	186,0	0,31
W02	6,7*	1,27	28,6	131,9	36,0	65,7	212,7	0,36
W03	8,2*	1,37	39,9	135,9	39,6	129,4	313,8	0,37
W04	16,2*	0,84	58,0	126,0	38,7	203,7	350,6	0,29
W05	81,3*	0,47	51,5	150,5	64,6	583,0	314,1	0,23
W06	14,5*	0,26*	36,0	225,1	140,1	211,5	246,9	0,11
W07	28,7*	0,50	102,6	212,1	86,0	1159,8	483,8	0,26
W08	18,1*	-	51,0*	212,8*	95,0*	149,3*	139,4*	0,14*
W09	33,1*	0,24*	59,7*	190,8*	87,6*	224,5*	156,0*	0,16*
W10	132,9*	-	62,6*	312,9*	166,4*	378,2*	177,8*	0,18*
ERL	NVT	1,2	34	81	NVT	47	150	0,15
BAC	25	0,31	27	81	36	38	122	0,07

* Waarde berekend op minder dan 5 datapunten (OSPAR, 2017)

Bij de mariene survey van 2019 (NIRAS, 2020) zijn geen chemische analyses van bodemstalen langsheen het Mercator-tracé uitgevoerd.

4.1.2.6 Geologie van de ondiepe sedimenten

De quartaire sedimenten hebben een dikte van minder dan 0,5 m tot 8 m (maximaal 17 m ter hoogte van zandgolven) (Figuur 4.1.6). Langsheen het volledige kabeltracé in de Belgische wateren komt compacte tertiaire klei van de Formatie van Kortrijk en de Formatie van Tielt (Lid van Kortemark) (Figuur 4.1.5) voor met een dikte van ten minste 40 m.

Bij de mariene survey die uitgevoerd werd langsheen het vooropgestelde kabeltracé van de Mercator-kabel, werd de korrelgrootte van het sediment visueel bepaald op basis van videobeelden van 30 stations (zie Figuur 2.3.5) langsheen het Mercator-tracé en ingedeeld naargelang de EUNIS classificatie (NIRAS, 2020). Extra aandacht ging naar locaties waar er een vermoeden bestond van de aanwezigheid van dagzomend grind op basis van side scan sonar gegevens uit de geofysische survey. Uit de resultaten van de mariene survey (zie ook § 4.1.2.4) blijkt dat:

- Het overgrote deel van de staalnamelocaties bestaat uit EUNIS-types A5.25 Circalittoraal fijn zand, A5.26 Circalittoraal slibbig zand en A5.44 Circalittoraal gemengd sediment;
- Ter hoogte van stations 14-16 (Figuur 2.3.5) werd grind aangetroffen. Deze stations zijn gelegen binnen Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' en vallen onder het beschermde Habitattypen 1170 'Geogene riffen'. Ter hoogte van deze grindlocaties was de biodiversiteit tevens het hoogste van alle staalnamelocaties (NIRAS, 2020).

Op de overige staalnamelocaties langsheen het tracé werd geen dagzomend grind gevonden. Bovengenoemde locaties met aanwezigheid van dagzomend grind zijn allen gelegen binnen de aangeduide potentiële grindvelden, zoals aangeduid op Figuur 2.3.5 (zie ook verder § 4.5.5 'Ontwerp Ontwerp Passende Beoordeling').

4.1.3 Autonome ontwikkeling

Zoals vermeld in § 4.1.2.2 blijkt de **stabiliteit** van de **Vlaamse Banken** in het algemeen groot te zijn. De ligging van de banken in hun geheel werd over het algemeen niet gewijzigd gedurende de laatste decennia. Voor de autonome ontwikkeling in het projectgebied kan verondersteld worden dat deze in de loop van de volgende decennia weinig wijzigingen zal ondergaan.

Door de **klimaatverandering** zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Zelfs binnen de termijn van de exploitatie zullen al veranderingen merkbaar zijn. Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydrodynamische condities.

Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere menselijke invloeden. Onderzoek gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid BELSPO in de periode 2006-2011 (CLIMAR, QUEST4D, AMORE III) trachtte enkele jaren geleden een antwoord te bieden op de invloed van de klimaatverandering op onder meer stromingskarakteristieken, sedimenttransport, temperatuur, nutriëntenbalans en ecologie ter hoogte van het BNZ. Binnen het CLIMAR project bijvoorbeeld werden verschillende tijdsreeksen geanalyseerd voor het BNZ. Deze bevestigen bijvoorbeeld de algemene tendens van zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011). Trends voor golfhoogtes en windsnelheid zijn minder duidelijk.

Om tegemoet te komen aan deze onzekerheden rond klimaatvoorspellingen, wordt vaak gebruik gemaakt van klimaatscenario's. In Van den Eynde *et al.* (2011) zijn ook voor het BNZ scenario's opgesteld gaande van een gematigd scenario, met een verwachte zeespiegelstijging van 60 cm tegen 2100, tot een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, en een toename in windsnelheid van 8%. Hydrodynamische, golf en sediment transport modellen zijn gebruikt om de effecten van deze verschillende klimaatscenario's in te schatten op, o.a. de maximum stromingen in de nabijheid van havens, het dichtslibben van de vaargeulen en de kusterosie. De modellen tonen onder meer aan dat de golven aan de Belgische kust significant kunnen toenemen ten gevolge van de zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011) en dat de pieken in waterniveau hoger zullen zijn tijdens stormen (Van Lancker *et al.*, 2011).

De meest recente klimaatvoorspellingen spreken ondertussen niet meer van een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, maar al van 3 m tegen 2100. Dit scenario wordt als extreem scenario gehanteerd in het lopende Complex Project Kustvisie (www.kustvisie.be).

Naast klimaat-gerelateerde ontwikkelingen, zullen ook een aantal ontwikkelingen in het kader van het nieuw **Marien Ruimtelijk Plan** (2020-2026; Belgische Staat, 2018a) mogelijks een impact hebben op de bodemstructuur in het projectgebied. Hierbij denken we vooral aan activiteiten in de nieuwe zone voorzien voor hernieuwbare energie, aquacultuur en passieve visserij ten noorden van het kabeltracé (ter hoogte van de Hinderbanken Fairybank en Noordhinder; zie Kaart 1.2.1 en MRP 2020-2026).

4.1.4 Effecten

4.1.4.1 Constructiefase

4.1.4.1.1 Invloed op de geologie

Tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel is er een impact mogelijk op de geologie ten gevolge van het vrijmaken van de zeebodem, het aanbrengen van kruisingsinfrastructuur en de ingraving van de kabel. Er kan ook een kleine impact op de geologie zijn als gelocaliseerde pre-sweeping wordt uitgevoerd, indien door SubCom noodzakelijk geacht volgens gedetailleerd technisch ontwerp.

Pre-sweeping en vrijmaken van de zeebodem

In navolging van de resultaten van gedetailleerde engineeringstudies kan het noodzakelijk geacht om pre-sweeping uit te voeren in zeer beperkte zones langs de kabelroute. Bij pre-sweeping worden (toppen van) zandgolven en fijne toplagen van zand lokaal weggebaggerd, gevolgd door het terugstorten van het gebaggerde zand in de omgeving van de werkzaamheden of ter hoogte van de toegewezen zone in het BNZ. Op heden kan nog geen inschatting gemaakt worden van het te verwijderen volume zand indien pre-sweeping inderdaad toegepast wordt. Er kan wel aangenomen worden dat het volume voor voorliggend project relatief klein is in vergelijking met de baggerwerkzaamheden die jaarlijks uitgevoerd dienen te worden voor de instandhouding van de mariene toegangswegen tot de Belgische kusthavens en het op diepte houden van de kusthavens zelf (ongeveer 9-10 miljoen ton/jaar dat gebaggerd wordt en teruggestort op de voorziene stortplaatsen; Belgische Staat, 2018a) en in vergelijking met de zandextractie voor commercieel gebruik in het BNZ (met een jaarlijks volume tussen 1,3 en 5,8 miljoen m³ in de periode 2005-2016; Belgische Staat, 2018a). Het gebaggerde zand zal in de toegewezen zone in het BNZ opnieuw op de zeebodem gedeponeerd worden.

Omwille van het beperkte volume te verplaatsen zand en omwille van de grote mobiliteit en dynamiek die zandgolven van nature uit reeds bezitten, wordt de impact van de pre-sweeping op de geologie als verwaarloosbaar beoordeeld (0/-).

Tijdens het vrijmaken van de zeebodem langsheen de geplande kabelroute, treedt er mogelijks impact op in een gebied van 0,75 m op locaties waar er zich objecten bevinden die met behulp van dreghaken moeten verwijderd worden. De indringing van deze haken in de zeebodem bedraagt typisch 40 cm, afhankelijk van de zeebodemcondities. Gezien de geringe diepte van verstoring bij het vrijmaken van het tracé, wordt ook dit effect als verwaarloosbaar (0/-) beoordeeld.

Aanbrengen van kruisingsinfrastructuur

Ter hoogte van kruisingen van de Mercator-kabel met andere kabels en pijpleidingen worden beschermingsmaatregelen en bruggen aangebracht. In het Belgische deel van de Noordzee dienen 7 telecommunicatiekabels (waarvan 2 in gebruik), 1 elektriciteitskabel en 1 pijpleiding gekruist te worden (zie Tabel 4.7.1). In de meeste gevallen worden deze beschermingen aangelegd door het plaatsen van diverse lagen breuksteen. De gehele kruisingsinfrastructuur heeft een dimensie van ca. 5-10 m breed op 20-30 m lang en 0,75 m hoog.

De beschermingsmaatregelen verstoren de oorspronkelijke geologische bouw. Gezien echter de zeer beperkte omvang van de beschermingsmaatregelen is dit effect ook zeer beperkt (0).

Ingraving van de kabel

Bij de eigenlijke ingraving van de Mercator-kabel wordt een sleuf gegraven met een minimale diepte van 1 m (en een streefdiepte van 2 m) en een breedte van ca. 0,75 m (zie §2.4.1.3.1). Er wordt steeds een ingraving van ten minste 1 m nagestreefd.

Gezien de dikte van het quartair dek langsheen het tracé van de Mercator-kabel varieert tussen minder dan 0,5 m en meer dan 25 m (Figuur 4.1.6), zal de kabel gedeeltelijk in quartaire en tertiaire sedimenten ingegraven worden. Het volledige kabeltracé in het BNZ wordt ingegraven in quartair zand, lokaal vermengd met grind ter hoogte van de grindvelden (zie §2.3.2.2 2 en NIRAS, 2020), of in de compacte tertiaire klei van de Formaties van Kortrijk en Tielt (Lid van Kortemark; Figuur 4.1.5). Voornamelijk in de zone tussen de Vlaamse bank Oostdyck en de Hinderbank Westhinder, in het meest westelijke gedeelte van het Mercator-tracé, bevinden zich een aantal locaties met grind (stations 14-16 uit de mariene survey, Figuur 2.3.5; NIRAS, 2020). Gezien er tijdens de constructie echter geen grind zal verwijderd worden, maar de grindfractie enkel tijdelijk verstoord en verplaatst zal worden, wordt het effect van de ingraving op de grindhabitats als gering negatief beschouwd.

Gezien de oppervlakte en diepte van verstoring van de oorspronkelijke geologische opbouw zeer beperkt zijn, wordt dit effect als verwaarloosbaar (0/-) beoordeeld (BERR, 2008; Taormina *et al.*, 2018). De aard en

significantie van de invloed op de geologie zijn volledig gelijkaardig (niet-significant) voor de verschillende installatie-alternatieven en ingraaftechnieken. Ook in de nabijheid van kruisingen, waar gebruik gemaakt zal worden van een ROV en de jetting-techniek voor de installatie van de kabel over een kleine afstand, zal het effect van de verstoring verwaarloosbaar zijn.

4.1.4.1.2 Invloed op het globale sedimenttransport, de sedimentologie en morfologie

Tijdens de constructiefase is een impact mogelijk op het globale sedimenttransport, de sedimentologie en morfologie van de zeebodem ten gevolge van eventuele pre-sweeping activiteiten en ten gevolge van de ingraving van de Mercator-kabel. Bij de overige voorbereidingswerkzaamheden (het vrijmaken van de zeebodem, het doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels en het aanbrengen van beschermingsmaatregelen ter hoogte van kruisingen met andere kabels en leidingen) zal de bodem eveneens lokaal worden omgewoeld, maar de verstoring zal minder groot zijn als tijdens de eventuele pre-sweeping of tijdens de ingraving van de kabel.

Pre-sweeping en vrijmaken van de zeebodem

Tijdens eventuele lokale pre-sweeping zal een verhoogde turbiditeit en sedimentatie optreden in de omgeving van de werken. Hierbij worden enkel zandige quartaire sedimenten verplaatst. Het volume zand dat mogelijk verplaatst wordt in geval pre-sweeping zou plaatsvinden, is relatief klein en zal ter hoogte van de door het bestuur aangewezen zone in het BNZ opnieuw op de zeebodem worden gedeponed. Tijdens het vrijmaken van de zeebodem langsheen de geplande kabelroute met sleephaken zal de omwoeling van sediment nog beperkter zijn.

In gebieden met een relatief lage golfexpositie en gereduceerde getijdenstromingen verdwijnen baggersporen na 3 tot 7 jaar (Kenny & Rees, 1996; Essink, 1998). In dynamische gebieden met meer mobiele zandsedimenten zoals de subtidale zandbanken op het BNZ zouden de sporen verdwenen zijn in minder dan één jaar. Toch moet volgens Seys (2003) eerder gedacht worden aan een volledige herstelperiode van 4 jaar, zeker om tegemoet te komen aan enig ecologisch herstel. Bij monitoring van baggersporen aan de rand van de centrale en noordelijke depressies ter hoogte van de Kwintebank (KBMA en KBMB) bleven de baggersporen zichtbaar gedurende een periode van maximaal 6 maand. In gebieden met intensieve ontginning is het niet mogelijk om de levensduur van baggersporen op te volgen gezien de hoge activiteit (Degrendele *et al.*, 2010).

Gezien de geringe omvang van het te baggeren en te storten zand (zeker in vergelijking met de reeds in het BNZ aanwezige baggerwerkzaamheden en commerciële zandontginningsactiviteiten), en gezien de reeds aanwezige grote natuurlijke dynamiek van de zeebodem wordt het effect op het globale sedimenttransport, de sedimentologie en de morfologie als gering negatief beoordeeld (0/-). Hetzelfde geldt voor de zeer plaatselijke impactgebieden van de sleephaken tijdens het vrijmaken van het kabeltracé. Aangezien het effect hier nog meer gelokaliseerd is dan bij pre-sweeping, wordt ook dit effect als verwaarloosbaar (0/-) beoordeeld.

Ingraving van de kabel

Bij de eigenlijke ingraving van de Mercator-kabel (minimale ingraafdiepte 1 m en streefdiepte 2 m) wordt het aanwezige bodemmateriaal verplaatst door middel van ploegen, en lokaal door jetting (d.m.v. een ROV). De mate van verhoging in turbiditeit en sedimentatie hierbij is afhankelijk van de gebruikte ingraaftechniek. Van deze twee technieken zal jetten net iets meer turbulentie creëren dan ploegen, maar deze invloed blijft eerder lokaal. De invloed op de turbiditeit van het zeewater wordt verder besproken in de discipline 'Water'.

In vergelijking met de reeds in het BNZ aanwezige baggerwerkzaamheden en commerciële zandontginningsactiviteiten, is de sedimentatie en verhoogde turbiditeit die zal optreden tijdens de ingraving van de Mercator-kabel van een veel kleinere grootteorde. Bovendien blijkt uit effectenonderzoek in het kader van de zandextractie dat waarneembare en permanente effecten op sedimentologie en morfologie pas

verwacht dienen te worden in zones waar intensieve en langdurige extractie plaatsvindt (ARCADIS Belgium, 2016), hetgeen bij voorliggend project niet het geval is.

Enkel door opname in suspensie van het omgewoelde sediment en transport op korte afstand is er een beperkte invloed op de morfologie van de zeebodem (zie ook verder bij de discipline 'Water', § 4.2.4.1.3). De verplaatste volumes zijn een functie van de korrelverdeling, heersende stromingen en diepte van de kabel, maar hebben alleszins geen grootteorde die de morfologie van het gebied significant kan beïnvloeden.

Modellering van de snelheid van natuurlijke heropvulling van de sleuf, uitgevoerd in het kader van het Nemo Link-project, voorspelt in gebieden met mobiele zanden een periode van enkele weken voor heropvulling (HR Wallingford, 2011a; ARCADIS Belgium, 2012).

Het effect van de ingraving van de Mercator-kabel op het globale sedimenttransport, de sedimentologie en morfologie van de zeebodem wordt als gering negatief beoordeeld (0/-).

4.1.4.1.3 Effecten op de bodemkwaliteit

Accidentele lozing door schepen en machines

Indien een accidentele lozing van verontreinigende stoffen in het water zou optreden door toedoen van schepen en machines die worden ingezet tijdens de constructiefase, wordt niet verwacht dat deze aanleiding zal geven tot verontreiniging van de bodem (geen effect, 0), gezien de heersende stromingscondities en het overwegend zandige karakter van de oppervlakkige bodemsedimenten.

Verlies van verontreinigende stoffen vanuit de kabel

De SubCom SL17 glasvezelkabel die gebruikt wordt (type DAHA of RA) bevat geen olie, vet of andere verontreinigende substanties waardoor deze niet uit de kabel kunnen lekken. Bovendien zijn ze voorzien van meerdere lagen wapening bestaande uit metalen draden met daartussen een hydrofoob elastomeer dat waterindringing tegengaat. Om de wapeningsdraden te beschermen tegen corrosie, zijn deze omwikkeld met een koperbehuizing en een extra mantel bestaande uit 2 lagen met bitumen geïmpregneerde nylon. Het bitumen heeft een 'vaste' vorm bij de normale bedrijfstemperatuur van de kabel. Het zal niet of slechts in zeer beperkte mate uitlogen aan de buitenzijde van de kabel en is daarom niet schadelijk voor het milieu (Taormina *et al.*, 2018). Het materiaal bevat geen PAK's (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen).

Het effect van verlies van olie of andere stoffen vanuit de kabel is bijgevolg onbestaande (geen effect, 0).

Verlies van verontreinigende stoffen vanuit kruisingsinfrastructuren

In de keuze van materialen voor de kruisingsinfrastructuur dient erop gelet te worden dat er geen verontreinigende componenten aangebracht worden die kunnen uitlogen naar het zeewater en de zeebodem. Indien deze voorwaarde in acht genomen wordt, kan aangenomen worden dat er geen effect op de bodemkwaliteit zal optreden (0).

4.1.4.2 Exploitatiefase

4.1.4.2.1 Invloed op de geologie en de globale morfodynamiek

Tijdens exploitatie van de Mercator telecommunicatieverbinding tussen de UK en België is er geen enkele activiteit die aanleiding kan geven tot een effect op de geologie.

De invloed van de aanwezigheid van de Mercator-kabel op de globale morfodynamiek is verwaarloosbaar (0/-) gezien de geringe omvang van de kabel en gezien de geringe kans dat de kabel aan het oppervlak komen te liggen.

4.1.4.2.2 Lokale erosie

Erosie ter hoogte van de kabel

Volgens literatuurbronnen, vermeld in Van den Eynde *et al.* (2010), treedt migratie van zandgolven in de Noordzee op met ca. 10 m per jaar. Modelberekeningen wijzen uit dat elektriciteitskabels, ingegraven op een diepte van 1,8 m, bloot zouden komen te liggen na 6 tot 18 jaar (in dit geval rekening houdend met een migratie van de zandgolven van 1 tot 3 m per jaar). Voor locaties met hogere migratiesnelheden en geringere ingraafdiepten wordt een kortere duur voor blootstelling verwacht. Zo wordt in Rumes *et al.* (2012) gesteld dat de migratiesnelheden kunnen oplopen tot 10-tallen meters per jaar.

De Mercator-kabel tussen de UK en België wordt echter geïnstalleerd op een manier die is ontworpen om de vereiste minimale ingraving van 1 m te bewerkstelligen, en om potentiële blootstelling van de kabel na verloop van tijd te voorkomen (door bijvoorbeeld ingraving in mobiele zandgolven zoveel mogelijk te vermijden). De kans dat de Mercator-kabel effectief bloot komt te liggen is aldus vrij gering.

Een mogelijk effect door lokale erosie waarbij de kabel als obstructie op de zeebodem optreedt, wordt daarom als gering negatief (0/-) beoordeeld.

Erosie ter hoogte van de beschermingsmaatregelen bij kruisingen met andere kabels en leidingen

Op de plaats waar een bestaande kabel of pijpleiding wordt gekruist door de nieuwe Mercator-kabel worden beschermingsmaatregelen (dikwijls een laag breuksteen) bovenop de bestaande kabel of leiding aangebracht. Over deze brug wordt de kabel gelegd die vervolgens zelf beschermd wordt met een (erosie)bescherming van breuksteen en een extra beschermingshuls over de kabel (URADUCT). De gehele kruisingsinfrastructuur heeft finaal een dimensie van ca. 5-10 m (breedte van de brug overheen de bestaande kabel of leiding) op ca. 20-30 m (lengte van de erosiebescherming langsheen de Mercator-kabel (zie Projectbeschrijving, § 2.5.1.4)).

De aangebrachte kruisingsinfrastructuur ligt gewoonlijk zo goed als volledig bovenop het zeebodemoppervlak (typisch ca. 0,75 m). Door de erosiebescherming worden erosiekuilen rondom de kruisingsinfrastructuur zoveel mogelijk vermeden. Dergelijke erosiekuilen kunnen immers dimensies aannemen die het doel van de aangebrachte beschermingsmaatregelen teniet zouden kunnen doen (namelijk het behoeden van de kabels en leidingen voor beschadiging). Het aanbrengen van de erosiebescherming is dus een positieve maatregel voor de bodemstructuur en voor de kabels en leidingen.

De erosie zal zich verplaatsen naar de grenszone tussen de zeebodem en de erosiebescherming, in stroomafwaartse richting (secundaire erosie). De erosieput zal echter nooit de omvang krijgen van een erosieput die zou ontstaan zonder erosiebescherming.

Het effect van erosie ter hoogte van de beschermingsmaatregelen bij kruisingen met andere kabels en leidingen wordt bijgevolg als gering negatief beoordeeld (0/-).

4.1.4.2.3 Effecten op de bodemkwaliteit

Net zoals bij de constructiefase wordt er niet verwacht dat de exploitatie aanleiding zal geven tot verontreiniging van de bodem (geen effect, 0).

Er wordt eveneens geen impact verwacht op de Goede Milieutoestand met betrekking tot het beschrijvend element 'Verontreiniging' (D8) (zie § 4.1.4.4).

4.1.4.2.4 Effecten op de bodemtemperatuur

Bij de Mercator kabel wordt een zeer beperkte spanning op de kabel gezet voor monitoring van de continuïteit³. Bij het transport van elektrische energie treden energieverliezen op, als gevolg van de interne elektrische stroomweerstand. Door deze interne weerstand wordt een deel van de stroom omgezet in warmte. Het type kabelsysteem, type isolatiemateriaal, dikte en materiaal van de geleider, diepte waarop de kabel wordt gelegd, de spanning en de karakteristieken van de omgeving (thermische conductiviteit en weerstand) bepalen de hoeveelheid warmte die vrijkomt (OSPAR, 2009a).

Zoals aangegeven in § 4.4.4.3 zal de spanning die gegenereerd zal worden door de SL17 glasvezelkabel van SubCom minimaal zijn (minder dan 3 W/km) en zal de daarmee gerelateerde warmteontwikkeling en het effect op de zeebodem eveneens vrijwel onbestaande zijn (0).

4.1.4.3 Ontmantelingsfase

4.1.4.3.1 Invloed op de geologie en de morfodynamiek

Verwijdering van de kabel

Na buiten gebruik stelling kan de Mercator-kabel opnieuw opgegraven worden of in-situ blijven liggen. Deze keuze zal gemaakt worden in samenspraak met de vergunningverlener op basis van de staat van de kabel, ecologische criteria, geldende wetgeving, relevante industrierichtlijnen (ESCA en ICPC) en een technisch-financiële evaluatie van de op dat tijdstip beschikbare technieken (zie § 2.5.3).

Indien de Mercator-kabel verwijderd wordt, treden niet-significante effecten op vergelijkbaar met de effecten die kunnen optreden tijdens de constructiefase (0/-). Indien de kabel niet verwijderd wordt, treden er geen effecten op (0).

Verwijdering van beschermingsmaatregelen

De keuze voor het al dan niet verwijderen van de beschermingsmaatregelen en bijhorende erosiebescherming ter hoogte van kruisingen met andere kabels en leidingen zal op het einde van de exploitatie bepaald worden. Bij het verwijderen ervan wordt de oorspronkelijke geologische bouw en morfodynamiek hersteld. Gezien de zeer beperkte omvang van de beschermingsmaatregelen is dit effect op de geologie zeer beperkt (0). De impact van de blijvende aanwezigheid van de beschermingsmaatregelen op de morfodynamiek wordt eveneens onbestaande geacht (0), gezien er in deze fase geen effecten meer verwacht worden die zich niet al gemanifesteerd zouden hebben tijdens de exploitatiefase. Hoogstwaarschijnlijk is de breuksteen bovendien dan al bedekt met zandig materiaal waarin zich, afhankelijk van de dikte, enig substraat gevormd heeft (een epifauna gemeenschap, specifiek voor harde substraten).

³ Hierbij dient benadrukt te worden dat transport van elektriciteit niet het hoofddoel is van de Mercator kabel.

4.1.4.3.2 Effecten op de bodemkwaliteit

Net zoals bij de constructie- en exploitatiefase is er geen enkele reden om aan te nemen dat de mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel zal leiden tot verontreiniging van de bodem (geen effect, 0).

4.1.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen

Het beschrijvend element binnen de Goede Milieutoestand met betrekking tot de integriteit van de zeebodem 'Fysische verstoring en verlies van de zeebodem' (D6) wordt hier kort uitgelicht in het kader van de geplande werken (zie ook § 4.5.6). Fysisch verlies wordt gedefinieerd als een permanente verandering van de zeebodem gedurende twee cycli (12 jaar) of meer (Walmsley *et al.*, 2017). Daarentegen is fysische verstoring een verandering in de zeebodem die kan worden hersteld als de activiteit die verantwoordelijk is voor dergelijke fysische drukken ophoudt te bestaan. Beiden werden op schaal van het BNZ gekarteerd in de 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren' (KRMS; Belgische Staat, 2018b). Hierbij worden voornamelijk veranderingen in de ruimtelijke verspreiding van de grootschalige sedimenttypes opgevolgd langsheen transecten en in deelgebieden (zie Figuur 4.1.8 voor een overzicht). Binnen voorliggend MER zijn in eerste plaats de grindgebieden (grofkorrelig sediment) binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' van belang, welke aangetroffen werden in een aantal stations in het westelijk gedeelte van het Mercator-tracé (zie eerder; NIRAS, 2020).

Voor de periode 2011–2016 werden per type activiteit (bv. visserij, aggregaatextractie, aanleg kabels en pijpleidingen) berekend wat de impact op beschrijvend element D6 is (percentuele aandeel oppervlakte in relatie tot de totale oppervlakte – 3454 km² – van het BNZ) om op die manier een trendevaluatie te geven. Uit de resultaten (zie document 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren'; Belgische Staat, 2018b) blijkt dat fysisch verlies door telecommunicatiekabels een oppervlakte van 0,05 km² beslaat doorheen de jaren 2011-2016, wat overeenkomt met minder dan 0,0015% van het BNZ. Ook voor fysische verstoring geldt dat kabels (gebundeld onder energiekabels) een minimale impact hebben (< 1 km² doorheen de jaren – wat overeenkomt met 0-0,03% van het BNZ).

Gebaseerd op deze resultaten, en zoals besproken in vorige paragrafen, geeft de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel slechts minimaal aanleiding tot fysisch verlies en/of verstoring. Er wordt dus geen impact verwacht op de Goede Milieutoestand met betrekking tot het beschrijvend element 'Fysische verstoring en verlies van de zeebodem' (D6).

In § 4.2.4.4 ('Water' > 'Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen') wordt een beschrijving weergegeven van de Goede Milieutoestand met betrekking tot de waterkwaliteit (beschrijvende elementen D5, D7, D8, D9 en D10). Beschrijvend element D8 'Verontreiniging' heeft ook betrekking op de kwaliteit van de bodem. Zoals in eerdere paragrafen besproken, geeft de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel geen aanleiding tot bodemverontreiniging. Er wordt dus geen impact verwacht op de Goede Milieutoestand met betrekking tot het beschrijvend element 'Verontreiniging' (D8).

4.1.4.5 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op bodem

Tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel is voornamelijk een impact mogelijk op de geologie, het globale sedimenttransport, de sedimentologie en morfologie van de zeebodem ten gevolge van de eventuele lokale pre-sweeping activiteiten en ten gevolge van de ingraving van de kabel.

Bij de exploitatie van de Mercator-kabel is vooral de kans dat de kabel bloot komt te liggen van belang, gezien er op die manier een impact kan optreden op de globale morfodynamiek en lokaal erosie kan ontstaan. Ook op de locaties waar beschermingsmaatregelen worden aangebracht ter hoogte van kruisingen met bestaande kabels en leidingen kan erosie optreden.

Al deze effecten worden als verwaarloosbaar beschouwd (gering negatief, 0/-). Andere effecten zijn vrijwel onbestaande (0).

Mogelijke effecten die tijdens de eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel kunnen optreden, zullen gelijkaardig zijn als diegene tijdens de installatiefase (gering negatief effect, 0/-, of vrijwel geen effect, 0).

In onderstaande tabel worden de effecten op de bodem samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op de bodem		Beoordeling
Constructiefase		
Invloed op de geologie	Ten gevolge van eventuele pre-sweeping en vrijmaken bodem	0/-
	Ten gevolge van het aanbrengen van kruisingsinfrastructuur	0
	Ten gevolge van de ingraving van de kabel	0/-
Invloed op het globale sedimenttransport, sedimentologie & morfologie	Ten gevolge van eventuele pre-sweeping en vrijmaken bodem	0/-
	Ten gevolge van de ingraving van de kabel	0/-
Effecten op de bodemkwaliteit	Accidentele lozing door schepen en machines	0
	Verlies van verontreinigende stoffen vanuit de kabel	0
	Verlies van verontreinigende stoffen vanuit kruisingsinfrastructuren	0
Exploitatiefase		
Invloed op de geologie		0
Invloed op de globale morfodynamiek		0/-
Lokale erosie	Erosie ter hoogte van de kabel	0/-
	Erosie ter hoogte van de beschermingsmaatregelen bij kruisingen met andere kabels en leidingen	0/-
Effecten op de bodemkwaliteit		0
Effecten op de bodemtemperatuur		0
Ontmantelingsfase		
Invloed op de geologie & de morfodynamiek	Verwijdering van de kabel	0/- of 0
	Verwijdering van de beschermingsmaatregelen	0
Effecten op de bodemkwaliteit		0

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.1.5 Leemten in de kennis

Er is op dit moment weinig kennis omtrent de sedimentdynamiek in het projectgebied.

Ook is het eroderend effect op de tertiaire klei een onbekende parameter. Door de beperkte dikte van het quartair op verscheidene locaties langsheen het kabeltracé zal de Mercator-kabel immers gedeeltelijk in tertiaire klei ingegraven worden. Eveneens de effecten ter hoogte van de te doorkruisen grindvelden zijn moeilijk te voorspellen.

4.1.6 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, worden er voor de discipline bodem geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

Als aanbeveling wordt het maximaal ontwijken van aanwezige grindvelden voorgesteld.

4.1.7 Monitoring

Gezien geen significant negatieve effecten verwacht worden, wordt monitoring niet noodzakelijk geacht.

4.2 WATER

4.2.1 Methodologie

De referentiesituatie voor de discipline 'Water' wordt beschreven aan de hand van volgende aspecten: hydrografie, hydrodynamica, natuurlijk sedimenttransport, turbiditeit en zwevende stof, temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater. In het volgende hoofdstuk wordt de autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit besproken en de impact van klimaatverandering.

Vervolgens worden de mogelijke effecten van de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel besproken:

- Impact op de hydrodynamica;
- Impact op de waterkwaliteit;
- Verhoging van de turbiditeit.

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken. Ten slotte worden mogelijke milderende maatregelen geformuleerd, en wordt een overzicht gegeven van bestaande leemten in de kennis en aangewezen monitoring.

4.2.2 Referentiesituatie

4.2.2.1 Hydrografie

Het water in de Noordzee bestaat voornamelijk uit een mix van Noord-Atlantisch water met een relatief hoge saliniteit en zoet water afkomstig van de rivieren (gedomineerd door de Rijn en de Schelde) die in de Zuidelijke Noordzee uitmonden. De atmosfeer is via het neerslagoverschot ook een zoetwaterbron.

De temperatuur en saliniteit van het zeewater worden sterk beïnvloed door warmte-uitwisseling met de atmosfeer, verdamping en plaatselijke instroom van zoet water. De stromingen in de Noordzee zorgen voor een intern transport van warmte en saliniteit.

In het projectgebied is de saliniteit lager door instroom van zoet water ter hoogte van Oostende. Gemiddeld is de zeewatertemperatuur nabij de kust daar ook iets hoger dan op volle zee.

4.2.2.2 Hydrodynamica

4.2.2.2.1 Waterhoogten

In het projectgebied worden gemiddelde waterdiepten vastgesteld van 0 tot ca. 10 m dicht bij het aanlandingspunt te Oostende. Ter hoogte van het overige gedeelte van het Mercator-tracé in het BNZ bedraagt de gemiddelde waterdiepte 20 tot 30 m (zie Figuur 4.1.1). De waterhoogte in het projectgebied zal variëren door het getij (laag bij eb, hoog bij vloed) alsook onder invloed van de golfwerking en door de wind.

4.2.2.2.2 Getij

De getijdenwerking is het resultaat van de gravitatiekrachten van zon en maan op de grote watermassa's. In het geval van de Noordzee is dit de Atlantische Oceaan. De resulterende semi-diurnale eb- en vloedcyclus voor de Belgische kust veroorzaakt een variatie in waterdiepte in het BNZ met een getijverschil dat kan variëren tussen 3 m tijdens doottij tot meer dan 4,5 m tijdens springtij (Belgische Staat, 2012a). De getijdenstromingen in het BNZ zijn intens, vaak meer dan 1 m/s.

4.2.2.2.3 Golfhoogten

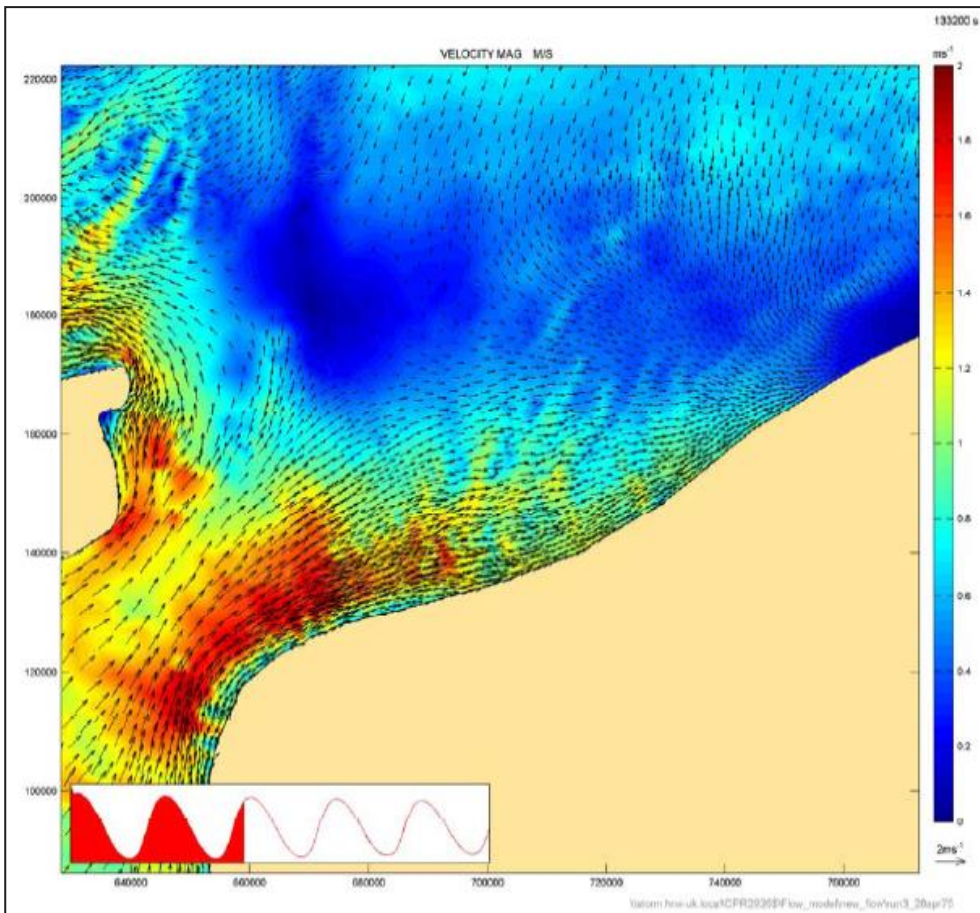
De windgolven worden beschreven in termen van karakteristieke golfhoogtes en karakteristieke golfperiodes. De hoogste golven in de Noordzee vindt men terug bij noord tot noordwestelijk wind. De golfhoogte is het verschil in hoogte tussen een golfkam en het daaropvolgende golfdal. De golfhoogtes zijn sterk afhankelijk van de bodemmorfologische verschillen op het Belgische deel van de Noordzee. De golfperiode is het verschil in tijd tussen twee opeenvolgende tijdstippen waarop de gemiddelde golfhoogte wordt bereikt. De gemiddelde golfperiode ligt meestal tussen 3 en 6 seconden (Di Marcantonio *et al.*, 2007).

Hydrodynamische modellering voor de Noordzee resulteert in een maximale (retourperiode 50 jaar) stijging in waterdiepte door de golfwerking van ongeveer 250 cm. Maximale golfhoogtes (retourperiode 50 jaar) bedragen ongeveer 12 m, overeenkomend met een golfperiode van ongeveer 12 seconden (OSPAR, 2000).

4.2.2.2.4 Stroming

De stroming van het Noordzeewater wordt enerzijds veroorzaakt door de getijdenwerking (dominerende component), anderzijds door windeffecten of eventueel dichtheidverschillen. De oscillerende werking van het getij veroorzaakt een netto residuele stroming die de helft van de waterstroming in de Noordzee voor zijn rekening neemt. De meest extreme situaties (grote stroomsnelheden en extreme waterniveaus) ontstaan wanneer een storm samenvalt met een springtij.

In de zuidelijke Noordzee komen stromingssnelheden voor van 1 m/s of meer. Figuur 4.2.1 geeft de gemodelleerde stromingssnelheden bij vloed weer volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee. In Oostende bedraagt het getij gemiddeld 2 meter per seconde. De getijden worden sterk bepaald door de 14-daagse getijdencyclus van springtij en doottij.



Figuur 4.2.1: Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010)

De stroming komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW. De halfdaagse schommeling van de getijdenstromingen zorgt echter ook voor een beduidende stijging van de horizontale dispersie van de watermassa's (Lacroix *et al.*, 2004). Aangezien de horizontale stromingen ondiep zijn en doorgaans geen verticale stratificatie vertonen, blijft de verticale variatie beperkt tot de laag die aan de bodem grenst, dit zowel naar richting als naar intensiteit. De verticale stromingen in de Belgische kustwateren zijn doorgaans zwak en hangen af van de bathymetrische kenmerken (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010).

4.2.2.3 Natuurlijk sedimenttransport

Een totaal residueel transport van ongeveer 5 tot 10 miljoen ton per jaar vindt plaats langsheen de Franse, Belgische en Nederlandse kust in een noordoostelijke richting. Een schatting van 20 miljoen ton per jaar aan zwevend materiaal wordt naar voor geschoven (Lanckneus *et al.*, 2001):

- In het kustgebied (tot 20 km) is het residueel transport NO gericht en in de open zee naar het ZW;
- Het sedimenttransport verloopt in wijzerzin op de zandbanken: naar het NO op de westelijke bankflank en naar het ZW op de oostelijke bankflank;
- Na perioden van erosie (door storm of zandextractie) treedt er een vorm van regeneratie van de banken op. Het moet nog onderzocht worden of een potentiële bron van deze aanwas de stranden kunnen zijn. Er treedt zeker aanwas op vanuit de geulen (bij eb: stroming vanuit het NO, langsheen de oostelijke flank van de bank; bij vloed: stroming vanuit het ZW, langsheen de westelijke flank van de bank);
- Sedimenttransport treedt voornamelijk op door migratie van de kleinere duinen die supergeïmposeerd zijn op de grote duinen die als transportplatform optreden;
- De stromingen en de import van fijn materiaal via de het Nauw van Calais zijn verantwoordelijk voor de turbiditeit voor onze kust (zie verder).

Vanuit de vastgestelde lange termijnstabiliteit van de getijdenbanken op het BNZ werd in het verleden aangenomen dat er een aanzienlijke hoeveelheid zand aangevoerd wordt vanuit het Nauw van Calais. Na periodes van erosie door storm of zandextractie zou dan een proces van regeneratie optreden tijdens perioden van kalm weer, waarbij materiaal langsheen de flanken terug de zandbank op wordt getransporteerd (Ecolas NV, 2006; Van Lancker *et al.*, 2010).

Op heden wordt een groter onderscheid gemaakt tussen de sedimentbalans van fijner materiaal en van zand. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-cohesief (dat niet aan elkaar kleeft) en cohesief materiaal (korrels die wel aan elkaar kleven). Het niet-cohesieve materiaal is het fijn tot grof zand, met een korrelgrootte tussen 63 μm en 2 mm, en het grind, met een korrelgrootte groter dan 2 mm. Onder de invloed van de waterstromingen en de golven zullen deze sedimenten verplaatst worden. Het zand en grind zal hierbij vooral als 'bodemtransport' worden verplaatst en zal over de bodem rollen. Het cohesief materiaal is het fijnere materiaal, het slib en de kleideeltjes, met een korrelgrootte kleiner dan 63 μm . Het fijnere slib zal door de sterke stromingen opwarrelen en in de waterkolom terecht komen, waar het verder verplaatst wordt. Van zodra de wrijving van het water met de zeebodem (de bodemspanning) opnieuw onder een bepaalde waarde zakt, zal het materiaal in suspensie opnieuw neerslaan op de bodem (hoofdzakelijk in de navigatiegeulen en havens). Bovendien zullen deze kleine deeltjes aan elkaar kunnen plakken en zo veel grotere vlokken vormen. Afhankelijk van onder andere de stromingen, de hoeveelheid biologisch materiaal in het water en de turbulentie kunnen deze vlokken groeien of terug afgebroken worden (www.naturalsciences.be; Van Lancker *et al.*, 2012).

Voor het slib wordt aangenomen dat er ongeveer 20 miljoen ton droge stof per jaar naar het BNZ wordt getransporteerd door het Nauw van Calais (Van Lancker *et al.*, 2007). Een groot deel van dit suspensiemateriaal verlaat het BNZ opnieuw naar het noordoosten.

4.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom. Zo is er bijvoorbeeld ter hoogte van de riviermondingen een hoge turbiditeit waar te nemen. Op die plaatsen komen hoge planktonconcentraties voor en is er een resuspensie van bodempartikels. Ook ter hoogte van de Vlaamse kust komt een zone van circa 5 km voor die gekenmerkt wordt door een hoog suspensiegehalte. De stromingen en de import van fijn materiaal via het Nauw van Calais zijn verantwoordelijk voor de turbiditeit voor onze kust. Dergelijke stagnatie voor de kust is het gevolg van een lager NO residueel transport en de ondiepte voor de kust.

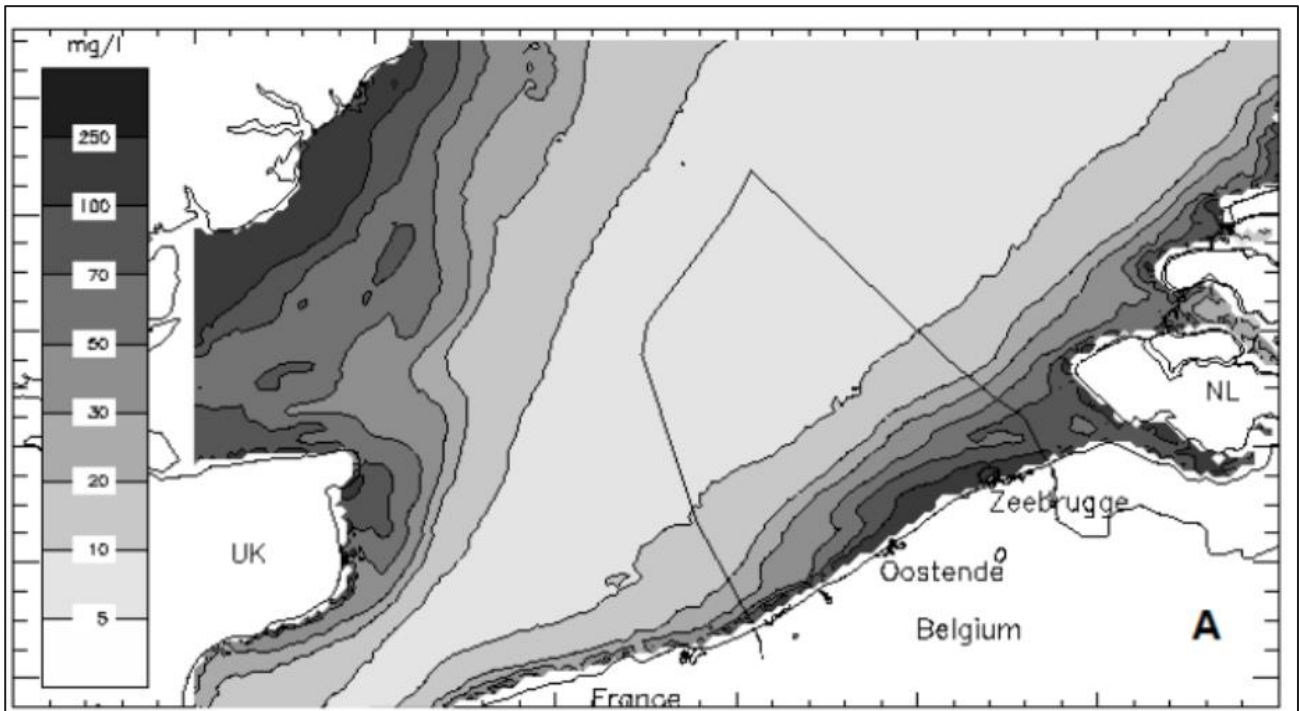
Volgens satellietbeelden, die de hoeveelheid zwevend stof in de bovenste waterlaag meten, is er een duidelijke ruimtelijke variatie in concentraties met een afname van de Belgische kust naar de zee toe (Figuur 4.2.2). Ter hoogte van de zandbanken is er altijd een geringere concentratie dan ter hoogte van de kust (bijvoorbeeld Zeebrugge, waar de hoogste concentraties voorkomen) omwille van het zandige sediment: gemodelleerde suspensieconcentraties van SPM (Suspended Particulate Matter) (tijgemiddelde voor 1 m/s) ter hoogte van de banken geven ongeveer 10 tot 50 mg/l t.o.v. 250 mg/l nabij de havenmond van Zeebrugge (Lanckneus *et al.*, 2001). Naast de dalende onshore-offshore gradiënt, is ook een dalende trend waarneembaar van oost naar west.

Tijdens stormen kan de concentratie oplopen aan de kust oplopen tot meer dan 1000 mg/l. Het zand sedimenteert snel, maar het silt blijft enkele uren in suspensie. Offshore liggen de maximale concentraties eerder rond 300 mg/l maar ze treden slechts occasioneel op (Fettweis *et al.*, 2005). Maximale turbiditeit treedt klassiek op met een tijdsverschil t.o.v. de maximale snelheid, omdat het materiaal tijd nodig heeft om zich te verspreiden over de waterkolom.

Concentraties zijn normaliter lager in lente en zomer dan in winter en herfst, voornamelijk door de variatie van toevoer via het Nauw van Calais/de Straat van Dover, meer storm in de winter en een snellere bezinkingssnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur (Fettweis *et al.*, 2005).

Netto transport van gesuspenseerd materiaal voor het BNZ bedraagt ongeveer 15 miljoen ton op jaarbasis (maximaal tijdens de winter). Dit materiaal wordt aangevoerd vanuit de Straat van Dover (ongeveer 22 miljoen

ton) in het zuidelijk deel van de Noordzee en verspreidt zich vervolgens. Het transport concentreert zich wel langsheen de kustlijn en is beduidend minder offshore.



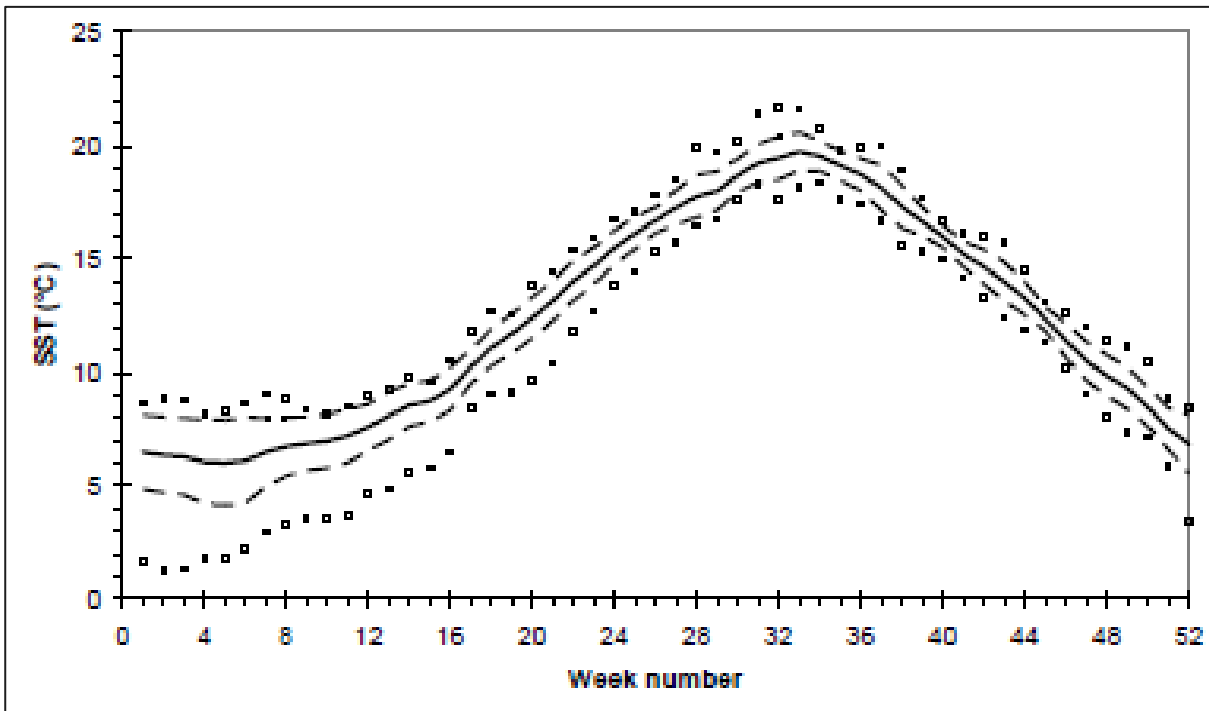
Figuur 4.2.2: Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997-2002) en in situ metingen (Fettweis et al., 2007)

4.2.2.5 Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater

Temperatuur

De gemiddelde watertemperatuur in het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) is ongeveer 11 °C. Er treden seizoensale variaties op met een grootteorde van 8 à 9 °C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur (Figuur 4.2.3), waarbij in de eerste maanden van het jaar de grootste variaties vastgesteld worden. De zeewatertemperatuur heeft een interjaarlijkse variabiliteit van 1 tot 4°C (Ruddick & Lacroix, 2006).

Het water in het BNZ is algemeen goed verticaal gemengd, met verticale temperatuurvariaties die meestal kleiner zijn dan 0,5°C (Belgische Staat, 2012a, 2018b).

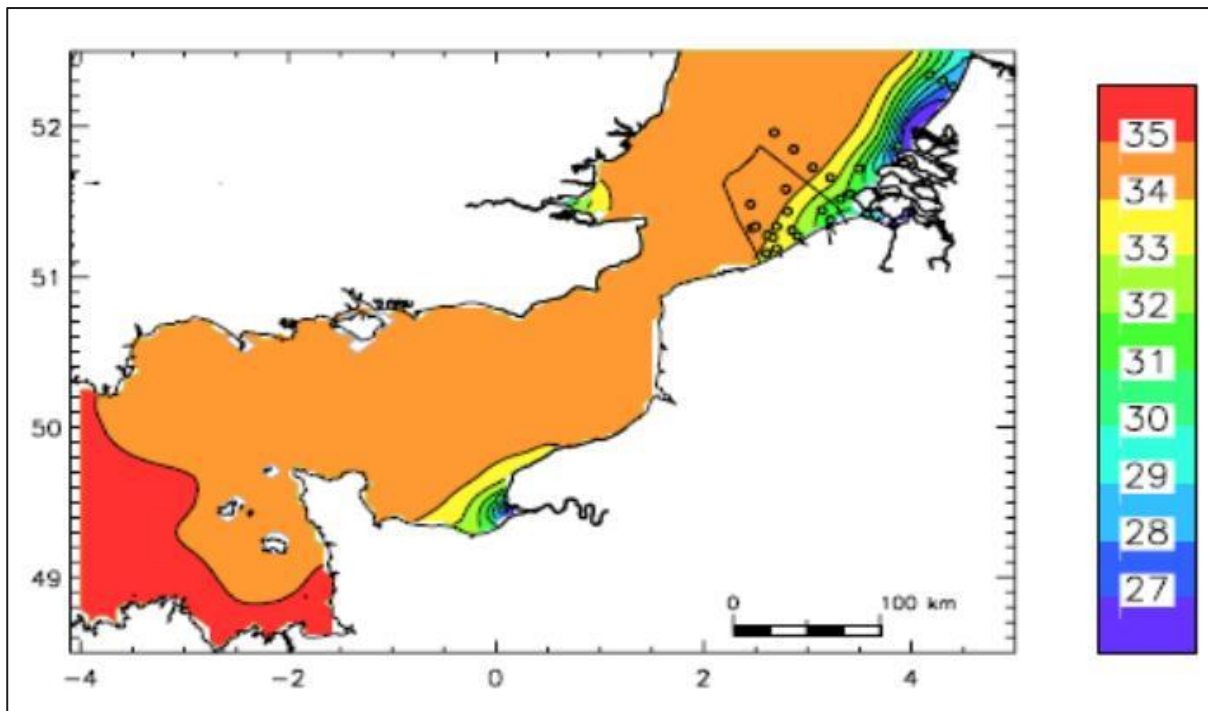


Figuur 4.2.3: Oppervlaktetemperatuur in station 330 (51°26'N, 2°48.5'E) over de periode 1991-2004. Doorlopende lijn: gemiddelde voor alle beschouwde jaren; stippellijnen: interjaarlijkse standaardafwijking; vierkantjes: maximum- en minimumwaarden voor de hele periode (Ruddick & Lacroix, 2006)

Saliniteit

De saliniteit in het BNZ bedraagt ongeveer 31 – 35 PSU⁴ (OSPAR, 2000; FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010; Figuur 4.2.4). Er is een lichte seizoenale variatie door de invloed van de riviertoevoer.

Aangezien de Belgische wateren doorgaans goed verticaal gemengd zijn, zijn de verticale saliniteitsschommelingen over het algemeen beperkt (< 0,2 PSU). Deze stratificatie is evenwel niet meer verwaarloosbaar in de pluim van de Rijn/Maas (tussen 1 en 4 PSU).



Figuur 4.2.4: Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix et al. (2004)

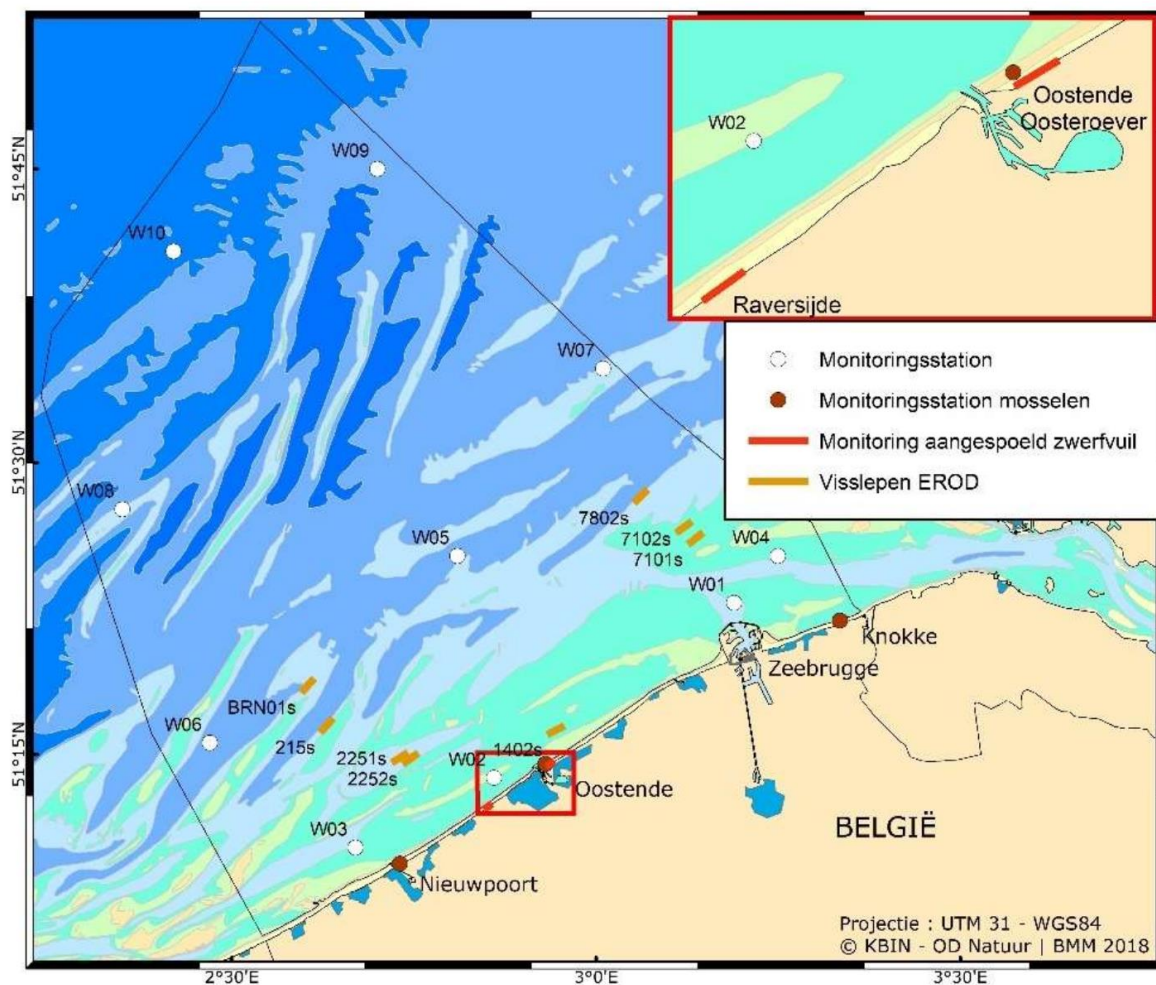
⁴ Practical Salinity Unit

Chemische karakterisering

Chemische verontreiniging van het oppervlaktewater kan leiden tot acute en chronische toxiciteit voor in het water levende organismen, accumulatie van verontreinigende stoffen in het ecosysteem en verlies van habitats en biodiversiteit. Het vormt tevens een bedreiging voor de gezondheid van de mens.

Binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie worden waterstalen genomen op W01, W05 en W06 gelegen in de territoriale wateren (Figuur 4.2.5).

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en tributyltin (TBT) overschrijden bij deze staalnames de milieukwaliteitsnormen in de Belgische territoriale wateren. Voor TBT blijken de jaargemiddelden zelfs de maximaal aanvaardbare concentraties te overschrijden. Er wordt verwacht dat de gehalten aan TBT langzaam zullen dalen (Belgische Staat, 2018b).



Figuur 4.2.5: Monitoringsstations voor chemische verontreiniging (Belgische Staat, 2018b)

4.2.3 Autonome ontwikkeling

Door de **klimaatverandering** zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de chemische eigenschappen van het zeewater. Zelfs op de termijn van de exploitatieperiode zullen al veranderingen merkbaar zijn. Naast veranderingen in de algemene, gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc. wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de hydrodynamiek, het sedimenttransport (welke in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydrodynamische condities) en de turbiditeit.

Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere (menselijke) invloeden. Divers onderzoek gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid (CLIMAR, QUEST4D, AMORE III) trachtte een antwoord te bieden op de invloed van de klimaatverandering op onder meer stromingskarakteristieken, sedimenttransport, temperatuur, nutriëntenbalans en ecologie ter hoogte van het BNZ. Binnen het CLIMAR project werden verschillende tijdsreeksen geanalyseerd voor het BNZ. Deze bevestigen bijvoorbeeld de algemene tendens van zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011). Trends voor golfhoogtes en windsnelheid zijn minder duidelijk. Om tegemoet te komen aan deze onzekerheden rond klimaatvoorspellingen, wordt vaak gebruik gemaakt van klimaatscenario's. In Van den Eynde *et al.* (2011) zijn ook voor het BNZ scenario's opgesteld gaande van een gematigd scenario, met een verwachte zeespiegelstijging van 60 cm tegen 2100, tot een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, en een toename in windsnelheid van 8%. Hydrodynamische, golf- en sedimenttransport- modellen zijn gebruikt om de effecten van deze verschillende klimaatscenario's in te schatten op, o.a. de maximum stromingen in de nabijheid van havens, het dichtslibben van de vaargeulen en de kusterosie. De modellen tonen onder meer aan dat de golven aan de Belgische kust significant kunnen toenemen ten gevolge van de zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011) en dat de pieken in waterniveau hoger zullen zijn tijdens stormen (Van Lancker *et al.*, 2011).

De meest recente klimaatvoorspellingen spreken ondertussen niet meer van een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, maar al van 3 m tegen 2100. Dit scenario wordt als extreem scenario gehanteerd in het lopende Complex Project Kustvisie (www.kustvisie.be).

Verder kan verwacht worden dat de **antropogene invloed op de waterkwaliteit** in het mariene milieu verder zal dalen. Bijvoorbeeld zouden de concentraties aan TBT, zware metalen, nutriëntentoevoer via rivieren, etc. een positieve dalende trend moeten tonen in de toekomst. Deze trend is voornamelijk het gevolg van een stringenter wetgeving en beleidsmaatregelen (bv. verbod op gebruik TBT, Kaderrichtlijn Water, Kaderrichtlijn Mariene Strategie, mestactieplan, etc.). Dalende concentraties werden bijvoorbeeld opgemerkt voor kwik, lood, tributyltin, PCB's en PAK's. Door het gebruik van koper als vervanging van TBT in antifoulingverven, zal in de komende jaren bijzondere aandacht gaan naar de opvolging van dit metaal (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a).

Vanwege de scheepvaartdichtheid is het risico op **olieverontreiniging** in het BNZ vrij groot. Het gaat dan onder meer om moedwillige olielozingen en ongevallen op zee. De meeste verontreinigingen doen zich voor ter hoogte van de frequent gebruikte scheepvaartroutes. Wegens de aanduiding van de Noordzee als speciale zone onder het MARPOL-verdrag, de verbeterde havenontvangstinstallaties in de EU en de strengere regelgeving en controle, wordt een daling vastgesteld van het aantal lozingen en eveneens van het totale volume van de lozingen (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a).

4.2.4 Effecten

4.2.4.1 Constructiefase

4.2.4.1.1 Hydrodynamica

Tijdens de aanleg van de Mercator-kabel tussen de UK en België treden geen effecten op de hydrodynamica op (0).

4.2.4.1.2 Waterkwaliteit

Tijdens de constructiefase is een impact mogelijk op de waterkwaliteit ten gevolge van eventuele pre-sweeping activiteiten en ten gevolge van de ingraving van de Mercator-kabel, door vrijkomen van zware metalen uit het sediment. Bij de overige voorbereidingswerkzaamheden (de vrijmaking van de zeebodem, het doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels en het aanbrengen van beschermingsmaatregelen ter hoogte van kruisingen met andere kabels en leidingen) zal de bodem eveneens lokaal worden omgewoeld, maar de verstoring zal minder groot zijn als tijdens de pre-sweeping of tijdens de ingraving van de kabel.

Er wordt aangenomen dat enkel de bovenste laag van de zeebodem zware metalen bevat (Phua *et al.*, 2004). Gezien de pre-sweeping verwijdering inhoudt van grovere sedimenten met een laag percentage aan fijn en organisch materiaal en bijgevolg lage concentraties aan zware metalen, kan dit als een verwaarloosbaar effect beschouwd worden (0/-). Op de locaties waar ingraving van de Mercator-kabel in grof en zandig sediment gebeurt, zal de impact eveneens verwaarloosbaar zijn (0/-). Ter hoogte van de zones waar de quartaire deklaag zeer dun is en de kabel bijgevolg in de onderliggende tertiaire klei ingegraven dient te worden, kan een potentieel grotere impact op de waterkwaliteit ten gevolge van het vrijkomen van zware metalen verondersteld worden. Gezien echter de ingraafwerkzaamheden voor voorliggend project zeer lokaal, tijdelijk en voortschrijdend van karakter zijn, wordt het effect eveneens als verwaarloosbaar (gering negatief, 0/-) beoordeeld (OSPAR, 2008).

Analoog als voor zware metalen, is de potentiële impact van het vrijkomen van organische pollutanten uit de bovenste sedimentlaag tijdens de inrichting verwaarloosbaar (0/-), in het bijzonder omwille van het lokaal, tijdelijk en voortschrijdend karakter van de werkzaamheden.

Gezien toepassing van MARPOL en COLREG vereisten en door implementatie van de standaard maatregelen in de scheepvaart ter voorkoming van het ontstaan van verontreiniging, is de kans zeer klein op het ontstaan van verontreiniging tijdens de installatiewerken. Voorbeelden van maatregelen zijn: behandeling van sanitair afvalwater van het schip in een afvalwaterzuiveringsinstallatie aan boord; de schepen zijn uitgerust met een olie-waterafscheider; verzameling van gebruikte / ongewenste olie voor recyclage...

Op temperatuur en saliniteit wordt geen invloed verwacht.

4.2.4.1.3 Turbiditeit

Tijdens de constructiefase zal een lokale verhoging van de turbiditeit optreden, voornamelijk ten gevolge van eventuele pre-sweeping activiteiten en in mindere mate ook ten gevolge van de ingraving van de Mercator-kabel. Normaliter zal er gewerkt worden bij rustige (weinig stroming) weersomstandigheden, waardoor kan verondersteld worden dat de natuurlijke turbiditeit laag is. Dit betekent eveneens dat de bezinking van het omgewoelde sediment relatief snel zal optreden en in een geringe straal rondom de activiteiten.

Wanneer er sprake is van omwoeling van zandig sediment (met een relatief grote korreldiameterverdeling), zullen gravitaire krachten het zand relatief snel terug doen uitzinken. Voor een waterdiepte van ongeveer 20 m betekent dit dat zand omgewoeld tot aan het oppervlak een bezinkingstijd heeft (bij relatief rustige stromingsomstandigheden bv. gemiddelde stromingssnelheid van 0,5 m/s) van minder dan 10 minuten en zal bezinken in de richting van de overheersende stroming binnen een straal kleiner dan 250 m (ARCADIS Belgium, 2011). In de zone dichter bij de kust zal bij ingraving van de Mercator-kabel eerder fijn tot gemiddeld korrelig sediment in suspensie worden gebracht gezien daar slibrijke fracties in de bodem aanwezig zijn. Aangezien dit tevens de zone is waar van nature een hoger turbiditeitsmaximum heerst (Figuur 4.2.2), is de impact van de werken verwaarloosbaar. Ook in de zones waar de Mercator-kabel in tertiaire sedimenten (met een hoge kleifractie) ingegraven wordt, zal een hogere turbiditeit ontstaan dan in zones met een zandig sediment.

In het MER voor de zand- en grindwinning op het BNZ (Ecolas NV, 2006) worden een aantal literatuurbronnen vermeld die ingaan op concentraties die optreden bij baggeractiviteiten, in het bijzonder ten gevolge van de oppervlakkige sedimentwolk die ontstaat door de overlaat van sediment en water vanuit een sleephopperzuiger. Interessant is o.a. de variatie van de invloedstraal in functie van de korrelgrootte van het sediment, namelijk 11 km voor fijn slib, 5 km voor fijn zand en 1 km voor medium zand.

Een zeer uitgebreide literatuurstudie omtrent de milieu-impact van het leggen van kabels (o.a. verhoging turbiditeit) is terug te vinden in BERR (2008). Voor een windpark (Norfolk) werd bijvoorbeeld berekend dat de impactzone bij kabellegging varieert tussen 200 m van de kabel (met kleine depositiedikten van enkele mm) tot 20 m van de kabel (met deposities van ongeveer 10 mm) afhankelijk van de stromingscondities (met aanname dat alle geploegde materiaal in suspensie komt). De achtergrondconcentraties aan turbiditeit zouden voor de gehele range slechts enkele percentages toenemen. Voor een ander windpark (Sheringham) werd gemodelleerd dat, bij het ingraven van een kabel door ploegen of jetten, het overgrote deel van het omgewoelde fijne zand ter hoogte van de onderste 1 tot 2 m van de waterkolom zou blijven en opnieuw neer zou vallen binnen een afstand van 20 m van de kabel, en dat er bijna geen zand verder dan 100 m van de kabel getransporteerd zou worden. Voor locaties waar fijnere sedimenten omgewoeld worden (zoals kalk), werd een veel grotere impactzone berekend (tot meer dan 10 km). De studie van BERR besluit dat de impact van ingraving van kabels op turbiditeit van zeer korte duur en lokaal is. Deze bevinding wordt bevestigd door een recent literatuuronderzoek uitgevoerd door Taormina *et al.* (2018).

In 2011 werd in het kader van het Nemo Link-project (ARCADIS Belgium, 2012) eveneens modellering uitgevoerd om de verspreiding van de pluimen optredend bij kabellegging te voorspellen. Volgende conclusies werden genomen met betrekking tot het Belgische deel van de Noordzee (HR Wallingford, 2011b):

- Eventuele pre-sweeping van zandbanken en lokale dumping in Belgische territoriale wateren worden voorspeld te resulteren in stijgingen in concentraties gesuspendeerd sediment van meer dan 50 mg/l in de onmiddellijke omgeving van de baggerwerkzaamheden, en tot op meer dan 2 km van de dumping locatie. Locaties op een afstand van 1 km in de stromingsrichting van de baggerwerkzaamheden en de dumping locaties worden voorspeld stijgingen in concentraties gesuspendeerd sediment te ondervinden van meer dan 10 mg/l voor niet langer dan in totaal 20 minuten gedurende de baggerperiode. Er wordt geen depositie van fijn materiaal voorspeld;
- Zand verspreid door pre-sweeping van zandbanken en dumping in Belgische territoriale wateren wordt voorspeld opnieuw neer te vallen binnen enkele honderden meters van het kabeltracé en de dumping locatie. Gedurende een korte periode (in de orde van 10 minuten) zullen concentraties relatief hoog zijn (100den tot 1000den mg/l) binnen 100 m van het punt van dumping terwijl het grove sediment bezinkt op de zeebodem;
- Ploegen van de kabel in slib in de kustnabije zone wordt voorspeld te resulteren in geringe (> 10 mg/l) stijgingen in concentraties gesuspendeerd sediment binnen 150 m van het kabeltracé. Depositie van fijn sediment wordt voorspeld als verwaarloosbaar;
- Jetting van de kabel in slib in de kustnabije zone wordt voorspeld te resulteren in matige (> 50 mg/l) stijgingen in concentraties gesuspendeerd sediment binnen 250 m van het kabeltracé hoewel kleinere stijgingen (tot 10 mg/l) voorspeld worden te zullen optreden tot op 10 km van de jetting. Depositie van fijn sediment in de orde van 10 mm wordt voorspeld binnen 100 m van het kabeltracé. Op meer dan 200 m van het tracé wordt depositie als verwaarloosbaar voorspeld.

Gebaseerd op deze gegevens wordt verwacht dat de concentraties aan gesuspendeerd materiaal tijdens de constructiefase ten hoogste in dezelfde grootteorde zullen liggen als de natuurlijke concentraties bij stormweer (BMM, 2006; OSPAR, 2008). De voorbereidingswerkzaamheden en de feitelijke aanleg van de Mercator-kabel zullen een lokale en tijdelijke verhoging van de turbiditeit veroorzaken met een gering negatief effect (0/-) (Taormina *et al.*, 2018), ongeacht of ingraving gebeurt in hoofdzakelijk zandig, slibrijk of kleiig substraat, en zeker in vergelijking met turbiditeitsconcentraties die van nature optreden tijdens stormen en in vergelijking met de reeds in het BNZ aanwezige baggerwerkzaamheden en commerciële zandontginningsactiviteiten (OSPAR, 2008; Rumes *et al.*, 2011b). Er wordt geen langetermijneffect verwacht. Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven.

4.2.4.2 Exploitatiefase

4.2.4.2.1 Hydrodynamica

De aanwezigheid van de Mercator-kabel en aangebrachte infrastructuur ter hoogte van kruisingen met andere kabels en leidingen heeft geen effect op de stromingen (0) (Di Marcantonio *et al.*, 2007).

4.2.4.2.2 Waterkwaliteit

Gevaarlijke stoffen

De kans op een accidentele lozing met acuut effect op de waterkwaliteit tijdens mogelijke herstellingswerkzaamheden wordt als zeer gering beschouwd. Ook de stoffen aanwezig in en rond de Mercator-kabel (glasvezel, bitumen...; zie § 2.4 'Technische kenmerken van de datakabel') zullen geen aanleiding geven tot het ontstaan van verontreiniging van het zeewater (zie discipline 'Bodem' § 4.1.4.1.3). Tijdens de exploitatiefase wordt bijgevolg geen effect op de waterkwaliteit verwacht (0).

Temperatuuroename

Tijdens de exploitatie zal geen merkbare opwarming van de Mercator-kabel optreden (zie § 4.4.4.3). Daarom zal ook geen sprake zijn van een temperatuuroename van het zeewater (0).

4.2.4.2.3 Turbiditeit

Enkel indien de Mercator-kabel na verloop van tijd zou vrijkomen op een bepaalde plaats, kan lokaal een tijdelijke verhoging van de turbiditeit optreden bij het opnieuw ingraven van de kabel. Dit effect is verwaarloosbaar (0/-).

4.2.4.3 Ontmantelingsfase

De effecten die kunnen optreden tijdens de ontmantelingsfase zullen gelijkaardig zijn als in de constructiefase (gering negatief, 0/-, tot onbestaande, 0).

4.2.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werd op 17 juni 2008 goedgekeurd en trad op 15 juli 2008 in werking. Met betrekking tot de waterkwaliteit zijn de beschrijvende elementen D5, D7, D8, D9 en D10 van toepassing. De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van deze beschrijvende elementen als volgt (Belgische Staat, 2012b, 2018c):

- D5 Eutrofiëring: Door de mens teweeggebrachte eutrofiëring is tot een minimum beperkt, met name de schadelijke effecten ervan zoals verlies van de biodiversiteit, aantasting van het ecosysteem, schadelijke algenbloei en zuurstofgebrek in de bodemwateren;
- D7 Hydrografische eigenschappen: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade;
- D8 Verontreiniging: Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden;
- D9 Verontreinigingen in door de mens geconsumeerde vissoorten: Vervuilende stoffen in vis en andere visserijproducten voor menselijke consumptie overschrijden niet de grenzen die door communautaire wetgeving of andere relevante normen zijn vastgesteld;
- D10 Zwerfvuil op zee: De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan de kust- en mariene milieu.

Conform Belgische Staat (2012b, 2018c) wordt de goede milieutoestand (GMT) in Belgische wateren bereikt wanneer:

- D5 Eutrofiëring:
 - In eerste instantie (primaire criteria) wordt voldaan aan de criteria voor een Goede Ecologische Toestand zoals bepaald in de Kaderrichtlijn water en OSPAR, waarbij de drempelwaarden voor nutriënten- en chlorofyl a-concentraties niet overschreden worden (zie Belgische Staat, 2018c, voor details);
 - Verder geldt ook dat het aantal, de ruimtelijke omvang en de duur van schadelijke algenbloei niet op een niveau liggen dat wijst op schadelijke effecten van verrijking met nutriënten, en dat de fotsche zone niet beperkt wordt omwille van eenzelfde fenomeen (secundaire criteria).
- D7 Hydrografische omstandigheden:
 - De ruimtelijke omvang en spreiding van de permanente wijziging van de hydrografische omstandigheden (bijvoorbeeld wijzigingen van de golfwerking, van stromingen, van het zoutgehalte, van de temperatuur) op de zeebodems en in de waterkolom, als gevolg van menselijke activiteiten (van individuen en van gemeenschappen) in het mariene milieu hebben geen uitgesproken negatieve impact op soorten, populaties of een ecosysteemniveau;
 - Veranderingen ten gevolge van nieuwe projecten worden als significant beschouwd als ze (i) een fysiek verlies betekenen (zoals gedefinieerd in D6), (ii) een variatie van meer dan 10% veroorzaken in absolute waarde van de gemiddelde schuifspanning op de bodem ten opzichte van de referentiesituatie, of (iii) ze een variatie van meer dan 10% veroorzaken in absolute waarde van de duur van sedimentatie of erosie ten opzichte van de referentiesituatie;
- D8 Contaminanten:
 - De concentratie verontreinigende stoffen in het milieu (water, sediment en biota) binnen de afgesproken limieten (EQS5 uit KRW, EAC6 ontwikkeld binnen OSPAR) vallen; waar deze ontbreken (bv. radionucliden), is de richtlijn dat de algemene tendens niet stijgend is;
 - De effecten van verontreinigende stoffen, met inbegrip van cumulatieve en synergetische effecten, op bepaalde soorten en habitats binnen de afgesproken limieten (relevante OSPAR EcoQO7) vallen;
 - De ruimtelijke omvang en de duur van de significante ernstige verontreinigingen tot een minimum beperkt worden;
 - De schadelijke effecten van significante ernstige verontreinigingen op soorten en habitats tot een minimum beperkt en indien mogelijk tot nul teruggebracht worden.
- D9 Contaminanten in vis en andere visserijproducten:
 - Alle gemeten verontreinigende stoffen in eetbare weefsels van visserijproducten (vissen, schaaldieren, weekdieren, stekelhuidigen, zeeiwieren en andere zeeplanten) die in de natuur gevangen of geoogst worden vertonen concentraties die lager liggen dan de wettelijk vastgestelde niveaus (Beschikking 1881/2006 van de Commissie en Richtlijn 2006/113/EG).
- D10 Zwerfvuil:
 - De samenstelling, hoeveelheid en ruimtelijke spreiding van afval en micro-afval aan de kust, in de bovenlaag van de waterkolom en op de zeebodem, liggen op een niveau dat geen schade veroorzaakt aan het kust- en mariene milieu;
 - De hoeveelheid zwerfvuil, met inbegrip van de afbraakproducten⁸, op de kusten en in het mariene milieu neemt af in de tijd;
 - De hoeveelheid door zeedieren opgenomen afval en micro-afval ligt op een niveau dat niet schadelijk is voor de gezondheid van de betrokken soorten.

Voor een opsomming van de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren wordt verwezen naar de rapporten (Belgische Staat, 2012b, 2018c).

Zoals in voorgaande paragrafen besproken, geeft de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel geen of nauwelijks aanleiding tot waterverontreiniging, eutrofiëring of veranderingen aan de hydrografische omstandigheden (zoals temperatuur, saliniteit, etc.). Er wordt bovendien niet verwacht dat er

⁵ Environmental Quality Standards (EQS), opgesteld door de Europese Unie (Richtlijn 2008/105/EG) in het kader van de Kaderrichtlijn Water

⁶ Environmental Assessment Criteria

⁷ Ecological Quality Objectives

⁸ Afbraakproducten van zwerfvuil omvatten kleine plastic partikels en micro-plastic partikels.

zwerfvuul zal ontstaan ten gevolge van het project, onder meer door de toepassing van standaard milieubeheer procedures. Bijgevolg wordt geen significante impact verwacht ten gevolge van het geplande project op de Goede Milieutoestand met betrekking tot deze beschrijvende elementen.

4.2.4.5 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op water

In onderstaande tabel worden de effecten op water samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op water		Beoordeling
Constructiefase		
Hydrodynamica		0
Waterkwaliteit	Gevaarlijke stoffen	0/-
Turbiditeit		0/-
Exploitatiefase		
Hydrodynamica		0
Waterkwaliteit	Gevaarlijke stoffen	0
	Temperatuur toename	0
Turbiditeit		0/-
Ontmantelingsfase		
Hydrodynamica		0
Waterkwaliteit	Gevaarlijke stoffen	0 of 0/-
Turbiditeit		0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.2.5 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis die van belang zijn voor een accurate effectbeoordeling binnen de discipline Water.

4.2.6 Mitigerende maatregelen

Als onderdeel van het globale veiligheidssysteem, dient er een duidelijke procedure (ERP, Emergency Rescue Plan) beschikbaar te zijn die beschrijft op welke manier en door wie acties worden ondernomen op het moment dat er tijdens de inrichting, exploitatie of ontmanteling een calamiteit ontstaat met nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit (vb. olielek).

4.2.7 Monitoring

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, dringt er zich voor de discipline water geen monitoring op.

4.3 ATMOSFEER & KLIMAAT

4.3.1 Methodologie

4.3.1.1 Atmosfeer

In eerste instantie wordt een beschrijving gegeven van de actuele luchtkwaliteit boven zee, die wordt benaderd aan de hand van meetgegevens van VMM-metstations aan en in de nabije omgeving van de kust. In de omgeving van de kust zijn een aantal meetposten gelegen. Gezien er voor deze posten echter geen recente data beschikbaar zijn (metingen stopgezet) en/of gezien de eerder grote afstand van de meetposten tot de kustlijn (7 tot 15 km landinwaarts), wordt de actuele kwaliteit van de omgevingslucht in de kustregio evenwel beter in kaart gebracht aan de hand van de interpolatiekaarten van VMM (VMM, 2019). De actuele luchtkwaliteit in de kustregio geeft dan bij benadering een beeld van de luchtkwaliteit op zee. De relevante parameters in het kader van dit project zijn de algemene luchtverontreinigende componenten zwevend stof (PM₁₀ en PM_{2,5}), NO_x (stikstofoxiden), SO₂ (zwaveldioxide), O₃ (ozon), CO (koolstofmonoxide) en PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). De actuele luchtkwaliteit wordt getoetst aan de geldende grens- en richtwaarden (luchtkwaliteitsdoelstellingen). Verder wordt een beeld geschetst van de emissies van de zeescheepvaart aan de hand van het rapport 'Lozingen in de lucht 2000-2016' van de VMM (VMM, 2016). De installatie van de Mercator-kabel tussen de UK en Oostende betekent een beperkte toename van scheepsbewegingen met kleine boten, die emissies tot gevolg hebben. Deze emissies worden vergeleken met de totale emissies als gevolg van de scheepvaart in het gebied.

Vervolgens worden de mogelijke emissies als gevolg van de constructie, exploitatie en eventuele ontmanteling van het kabelsysteem, voor zover mogelijk, geïdentificeerd. De emissies waarvan verwacht wordt dat ze relevant zijn, worden gekwantificeerd. De lokale bijdrage van de emissies aan de luchtkwaliteit wordt bestudeerd zodat mogelijke gevolgen kunnen worden geëvalueerd.

4.3.1.2 Klimaat

Het project heeft geen enkele impact op het klimaat. Deze deeldiscipline wordt daarom ook niet verder behandeld in voorliggend hoofdstuk.

4.3.2 Referentiesituatie

Aan de kust zelf is er slechts één VMM-metstation gelegen waarvan de resultaten gebruikt kunnen worden voor het bepalen van de kwaliteit van de lucht boven zee. Het gaat om het station 44KK01 in Koksijde. Ongeveer max. 15 km landinwaarts liggen de meetstations 44E714 – Dudzele, 44E715 – Zuienkerke, 44N012 – Moerkerke en 44N029 – Houtem. In deze meetstations worden de volgende componenten gemeten:

- 44KK01 – Koksijde – Doorpannestraat: SO₂, NO_x
- 44E714 – Dudzele (Brugge) – Damse Steenweg NO_x
- 44E715 – Zuienkerke – Brouwerijstraat NO_x
- 44N012 – Damme (Moerkerke) – Damweg: NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ (stof), O₃
- 44N029 – Veurne (Houtem) – Westmoerstraat: SO₂, NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀ (stof), PAK's, O₃

CO werd in 2018 opgevolgd in vier stations van het telemetrisch meetnet in Vlaanderen:

- 42R020 – Vilvoorde
- 42R802 – Antwerpen (Borgerhout)
- 44R701 – Gent
- 44R750 – Zelzate

De meest recente beschikbare VMM-metresultaten dateren van 2018. Aangezien er echter niet voor alle meetstations gegevens beschikbaar zijn voor alle componenten, worden tevens de interpolatiekaarten van VMM (VMM, 2019) meegegeven.

4.3.2.1 Zwevend stof (PM_{2,5} en PM₁₀)

Zwevend stof (PM = Particulate Matter) is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. PM₁₀ en PM_{2,5} is de verzameling van stofdeeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 en 2,5 µm, respectievelijk. Aan de kuststreek bestaat een aanzienlijk deel van het PM₁₀-gehalte uit de fractie zeezout; grootteorde 6 à 8 µg/m³.

De PM_{2,5} en PM₁₀-concentraties die in 2018 in de relevante VMM-meetstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 4.3.4.

Tabel 4.3.1: Actuele luchtkwaliteit voor PM_{2,5} en PM₁₀ (VMM, 2018)

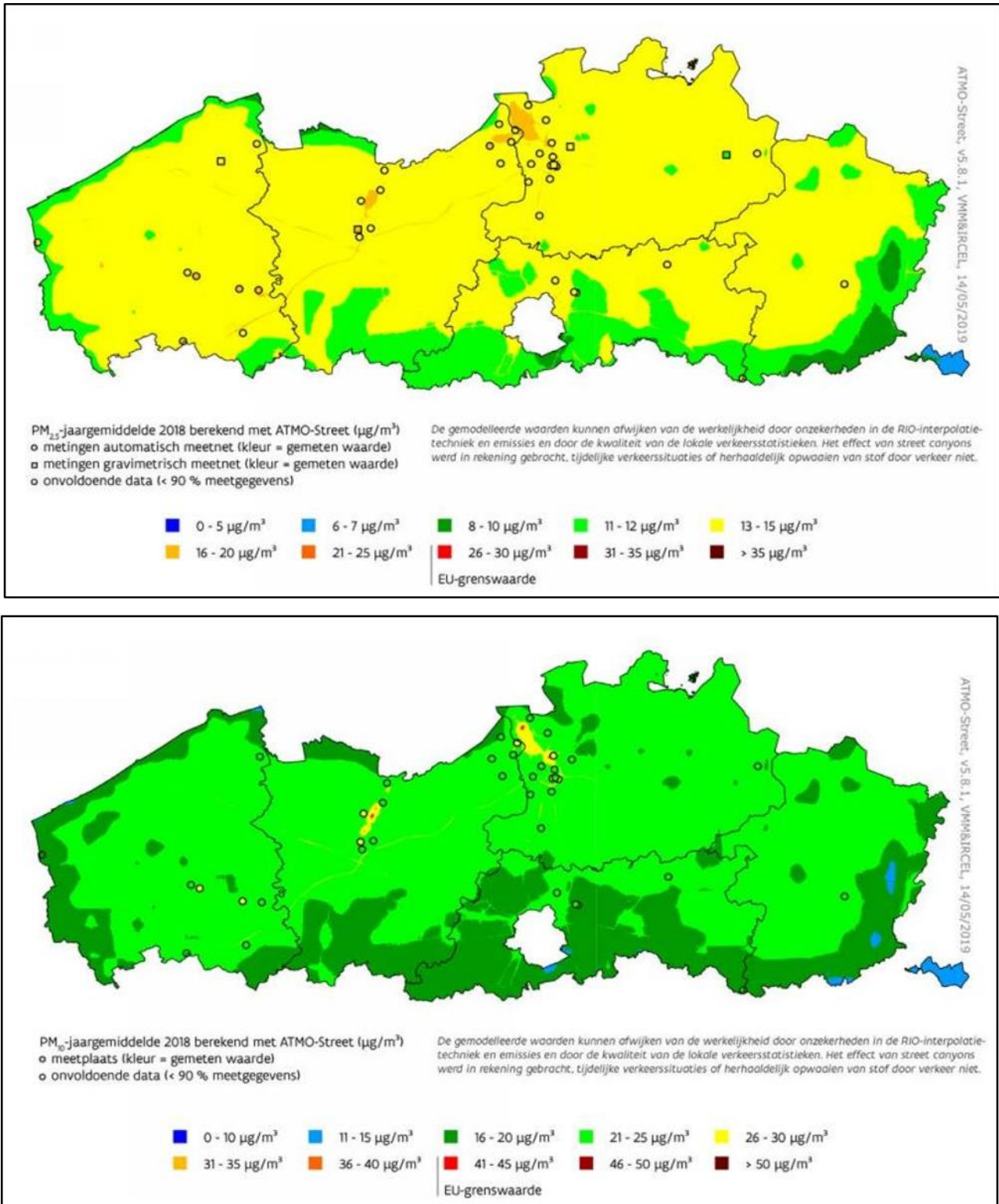
Meetstation	Gemiddelde uurwaarde PM _{2,5} (µg/m ³)	Gemiddelde dagwaarde PM ₁₀ (µg/m ³)
44N012 - Moerkerke	13	21
44N029 - Houtem	13	20
Grenswaarde	25 ⁹ (vanaf 2020 geldt een strengere norm van 20µg/m ³)	50 ¹⁰ (max. 35 overschrijdingen per jaar)

De gemeten waarden voldoen in beide meetstations aan de dag- of jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens.

Uit de meetresultaten voor heel Vlaanderen blijkt dat de PM_{2,5}-jaargemiddelden in 2018 tussen 12 en 17 µg/m³ lagen en PM₁₀-jaargemiddelden tussen 20 en 29 µg/m³ (zie ook interpolatiekaarten Figuur 4.3.1). Algemeen bleek ook dat de PM₁₀-emissie daalde in de periode 2000-2017 met 29%. Dit komt in eerste plaats door de introductie van milieuvriendelijkere en efficiëntere voertuigen (VMM, 2019). Ook voor PM_{2,5} werd een daling opgetekend van 38% in dezelfde periode.

⁹ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

¹⁰ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens



Figuur 4.3.1: Gemodelleerde PM_{2,5} en PM₁₀-jaargemiddelden in 2018 getoetst aan de Europese jaargrenswaarden (resp. 25 en 40 µg/m³) (Bron: VMM, 2019)

4.3.2.2 Stikstofoxiden (NO_x)

De VMM-metingen in 2018 leverden voor NO_x de volgende achtergrondconcentraties op (4.3.3: Gemodelleerde SO₂-jaargemiddelden in 2018 (raster 1 x 1 km²) (Bron: VMM, 2019)

4.3.2.3 Ozon (O₃)

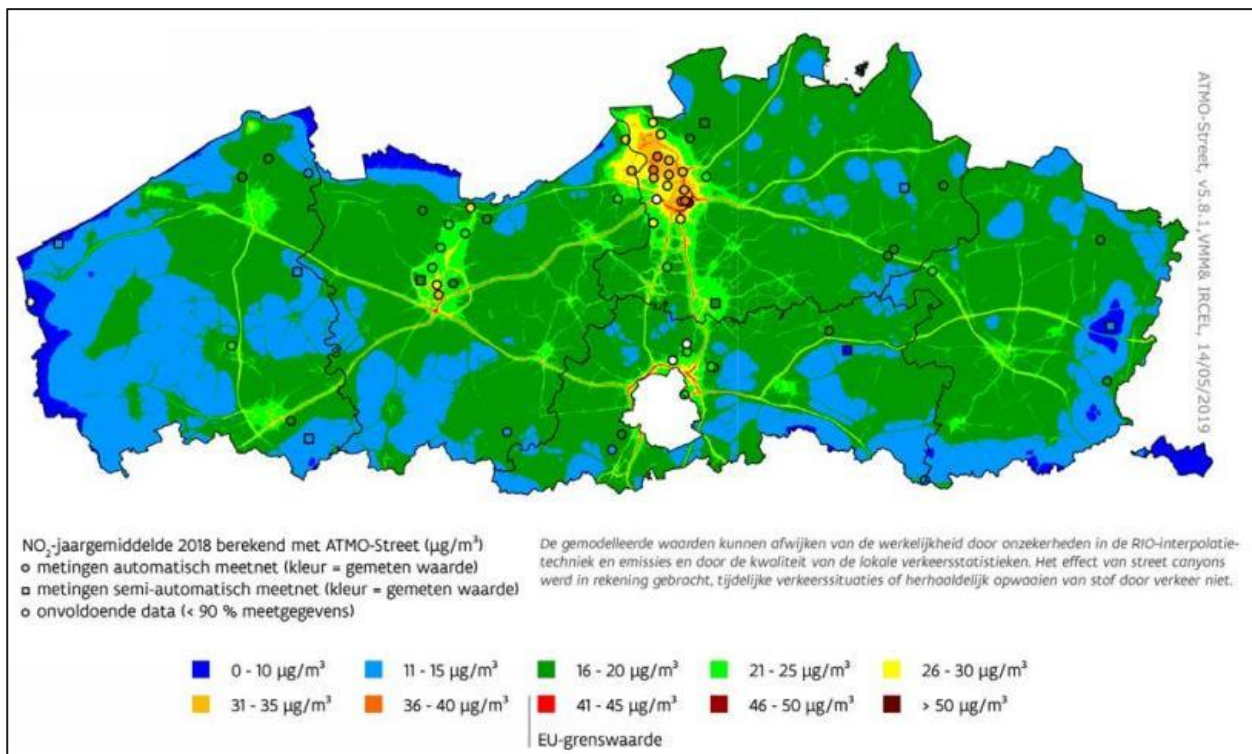
Tabel 4.3.2: Actuele luchtkwaliteit voor NO_x (VMM, 2018)

Meetstation NO _x	Gemiddelde uurwaarde (µg/m ³)	
	NO ₂	NO
44KK01 - Koksijde	12*	-
44E714 - Dudzele	16	3
44E715 - Zuienkerke	16	3
44N012 - Moerkerke	14	2
44N029 - Houtem	-	-
Grenswaarde	200 ¹¹ (max. 18 overschrijdingen per jaar)	-

* vierwkelijks gemiddelde; - geen data beschikbaar

In alle meetstations werd de uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens gerespecteerd.

Uit de meetresultaten voor heel Vlaanderen blijkt dat de NO₂-jaargemiddelden in 2018 tussen 9 en 56 µg/m³ lagen, wat betekent dat op sommige plaatsen de jaargrenswaarde van 40 µg/m³ overschreden werd (vooral in Antwerpse agglomeratie; zie ook interpolatiekaart Figuur 4.3.2 en Figuur 4.3.1). Algemeen bleek ook dat de NO_x-emissie in 2017 44% lager lag dan in 2000, wat net zoals voor de concentraties fijn stof grotendeels te danken is aan maatregelen in het verkeer.



Figuur 4.3.2: Gemodelleerde NO₂-jaargemiddelden in 2018 (Bron: VMM, 2019)

4.3.2.4 Zwaveldioxide (SO₂)

De SO₂-concentraties die in 2018 in de hoger vermelde VMM-meetstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 4.3.3.

Tabel 4.3.3: Actuele luchtkwaliteit voor SO₂ (VMM, 2018)

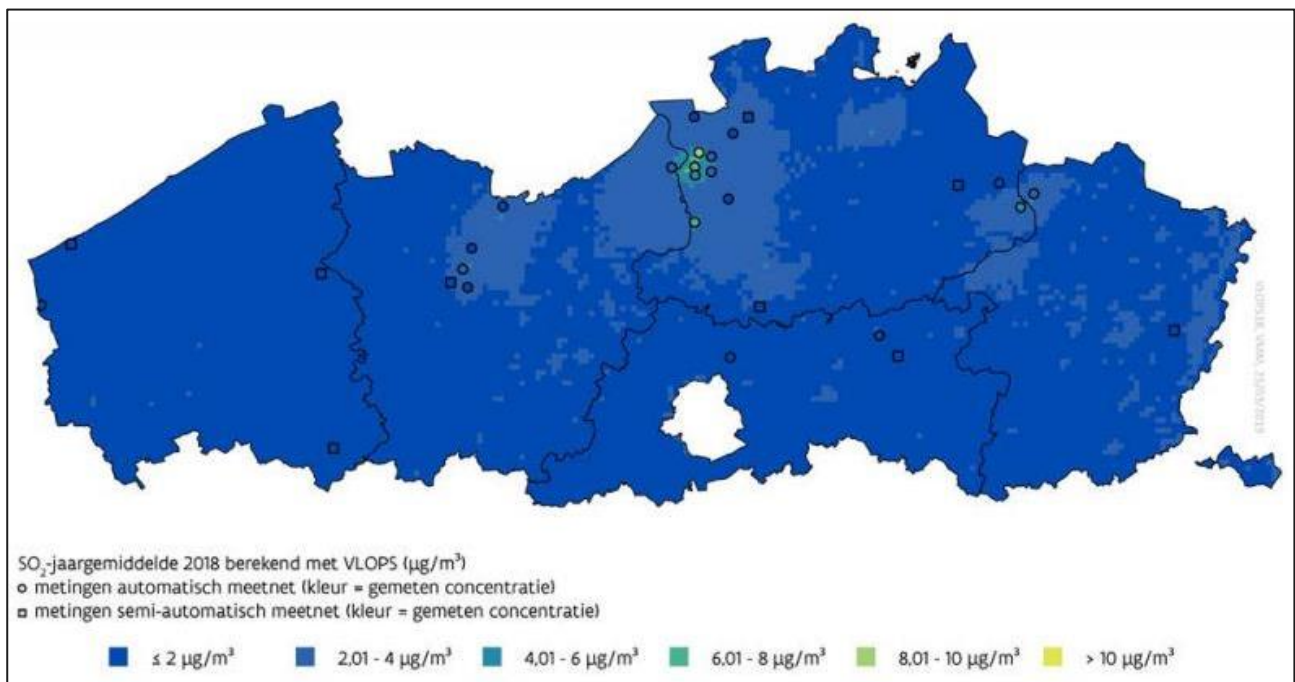
¹¹ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

Meetstation SO ₂	Gemiddelde uurwaarde (µg/m ³)	Gemiddelde dagwaarde (µg/m ³)
44KK01 - Koksijde	-	1*
44N029 - Houtem	1	1
Grenswaarde	350 ¹² (max. 24 overschrijdingen per jaar)	125 ¹³ (max. 3 overschrijdingen per jaar)

* vierwekelijks gemiddelde

De uurgrenswaarde en daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2018 in beide meetstations gerespecteerd.

Figuur 4.3.3 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor SO₂. In 2018 lagen de (gemeten) jaargemiddelden voor SO₂ op de Vlaamse meetplaatsen tussen 0,6 en 10 µg/m³. De SO₂-emissie lag in 2017 78% lager dan in 2000. Dit was vooral te danken aan het gebruik van brandstoffen met een lager zwavelgehalte voor transport, industriële processen en energieopwekking (VMM, 2019).



Figuur 4.3.3: Gemodelleerde SO₂-jaargemiddelden in 2018 (raster 1 x 1 km²) (Bron: VMM, 2019)

¹² Gebaseerd op richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

¹³ Gebaseerd op richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

4.3.2.5 Ozon (O₃)

De O₃-concentraties die in 2018 in de hoger vermelde VMM-meetstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 4.3.4.

Tabel 4.3.4: Actuele luchtkwaliteit voor O₃ (VMM, 2018)

Meetstation	Gemiddelde uurwaarde O ₃ (µg/m ³)	Gemiddelde 8-uurwaarde O ₃ (µg/m ³)
44N012 - Moerkerke	50	69
44N029 - Houtem	52	71
Grenswaarde	180 ¹⁴	120 ¹⁵ (gemiddeld over 3 jaar max. 25 overschrijdingen per jaar)

De uurgrenswaarde en 8-uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2018 in beide meetstations gerespecteerd. Algemeen geldt dat in de provincie West-Vlaanderen het laagste aantal overschrijdingsdagen vastgelegd werden. Voor een meer gedetailleerde bespreking van de meetresultaten voor ozon, verwijzen we naar het 'Jaarrapport Lucht' van het VMM (2019).

4.3.2.6 Koolstofmonoxide (CO)

Geen enkele van de meetstations waar CO is gemeten in 2018 situeert zich in de omgeving van de kust. Gezien de meetresultaten op de verschillende stations, ondanks de diverse locaties (voorstedelijk, stedelijk, industriegebied) weinig verschillen, kan het gemiddelde van de vier meetstations als representatief genomen worden voor het projectgebied (Tabel 4.3.5).

Tabel 4.3.5: Actuele luchtkwaliteit voor CO op vier locaties in Vlaanderen (VMM, 2018)

Meetstation CO	8-uur gemiddelden (µg/m ³)	
	gemiddelde	maximum
42R020 - Vilvoorde	240	1.050
42R802 - Borgerhout	290	980
44R701 - Gent	250	950
44R750 - Zelzate	280	2.360
Gemiddelde waarden	270	1.340
Grenswaarde		10.000 ¹⁶ (hoogste 8-uur gemiddelde van een dag)

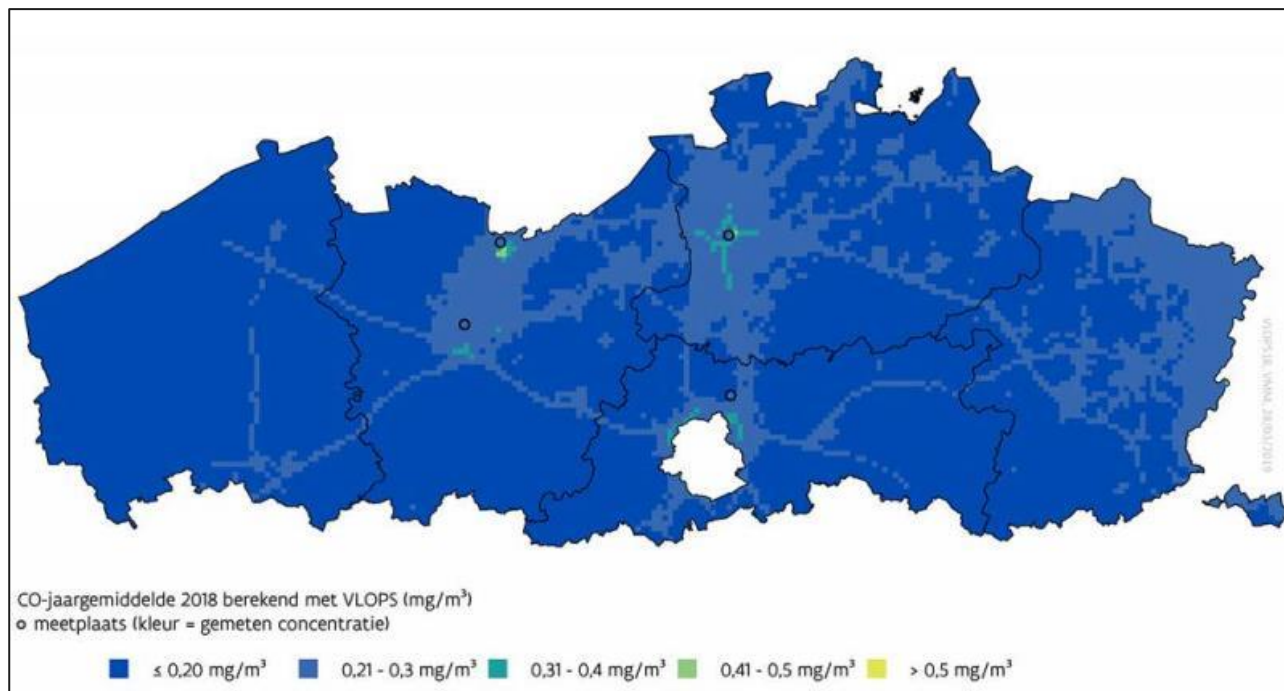
De luchtkwaliteit voldoet voor CO aan de grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens.

Figuur 4.3.4 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor CO. In 2018 lagen de CO-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 240 en 290 µg/m³ en de hoogste 8-uurgemiddelden op een dag tussen 950 en 2360 µg/m³ (zie Tabel 4.3.5). In de periode 2000-2017 daalde de totale CO-emissie met 51% door lagere verkeeremissies en industriële emissies (VMM, 2019).

¹⁴ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

¹⁵ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: hoogste 8-uurgemiddelde van een dag voor de bescherming van de gezondheid van de mens

¹⁶ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: hoogste 8-uurgemiddelde van een dag voor de bescherming van de gezondheid van de mens



Figuur 4.3.4: Gemodelleerde CO-jaargemiddelden in 2018 in mg/m³ (1 x 1 km²) (Bron: VMM, 2019)

4.3.2.7 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

De PAK-concentraties die in 2018 in het hoger vermeldde VMM-meetstation werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 4.3.6. In emissie-inventarissen ligt de laatste jaren in toenemende mate de focus op vier hoogmoleculaire carcinogene indicator PAK's, waaronder benzo(a)pyreen als bekendste en meest kankerverwekkende PAK.

Tabel 4.3.6: Actuele luchtkwaliteit voor PAK's in meetstation 44N029 – Houtem (VMM, 2018)

Meetstation	Jaargemiddelde (ng/m ³)	Grenswaarde (ng/m ³)
Benzo(a)antraceen	0,07	
Benzo(a)pyreen	0,11	1 ¹⁷
Benzo(b+j+k)fluoranteen	0,41	
Benzo(ghi)peryleen	0,15	
Chryseen	0,18	
Fluoranteen	0,14	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	0,12	
Pyreen	0,12	

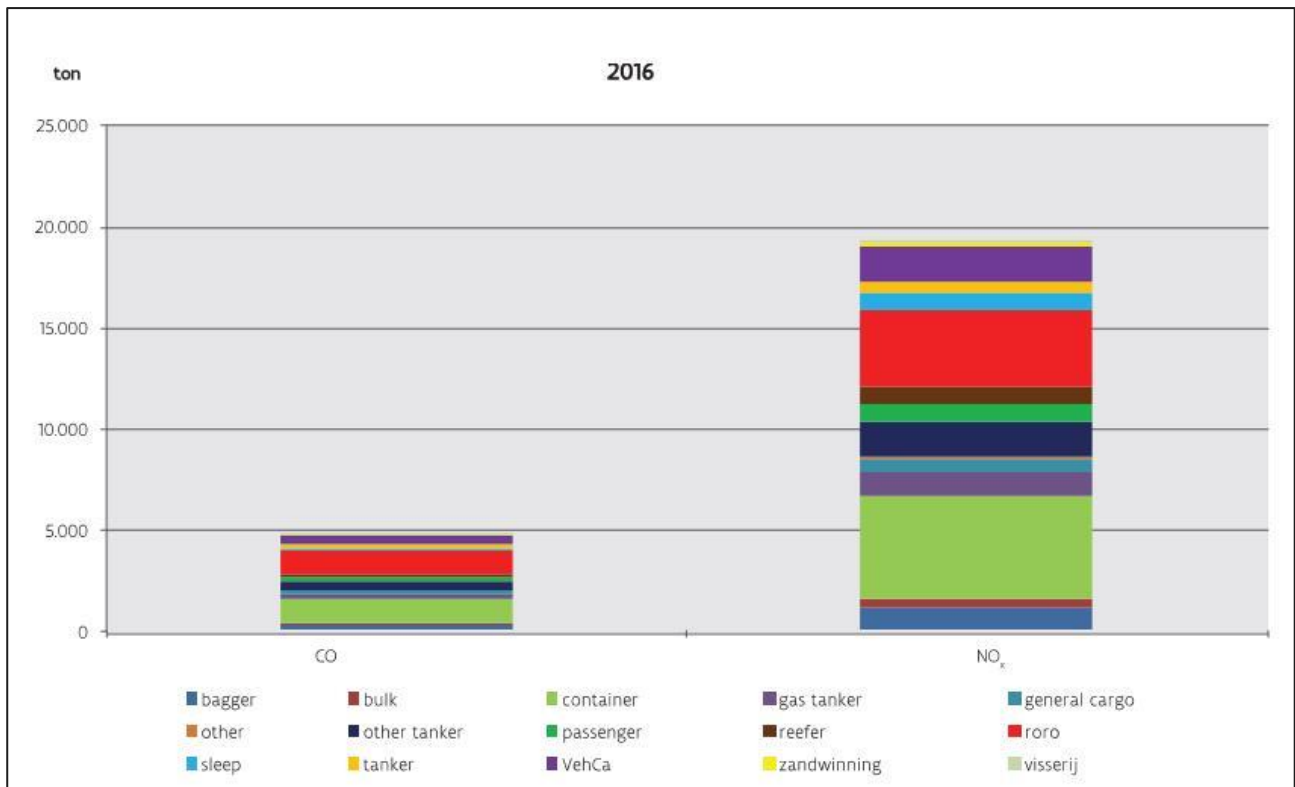
De Europese jaargrenswaarde voor benzo(a)pyreen werd niet overschreden in Houtem in 2018. Algemeen geldt ook dat de benzo(a)pyreen concentratie in Houtem doorheen de jaren de laagste is van alle meetstations. De totale PAK-emissies daalden met 38% in 2017 ten opzichte van 2000. Deze daling deed zich vooral voor bij de huishoudens, de land- en tuinbouw en de sector van handel en diensten. De emissies door het verkeer namen in beperkte mate toe (VMM, 2019).

¹⁷ Gebaseerd op de Europese 4^{de} Dochterrichtlijn 2004/107/EG: jaargemiddelde voor benzo(a)pyreen in fijn stof (PM₁₀)

4.3.2.8 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

In VMM (2016) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 2000 en 2016 ten gevolge van de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied (inclusief visserij). Het betreft hier de scheepvaart in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op het BNZ, exclusief de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via het Kanaal. Voor zeevisserij werd bij de berekening van de emissies enkel rekening gehouden met de emissies van de Belgische zeevissersvloot.

Figuur 4.3.5 illustreert de totale zeevaartemissies in 2016, per scheepstype. Ro-ro-schepen (Roll-on-Roll-off) en containerschepen vertegenwoordigen samen ongeveer de helft van de emissies. Dit is niet verwonderlijk, gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens (VMM, 2016).



Figuur 4.3.5: Totale CO- en NO_x-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2016) (Bron: VMM, 2016)

Tabel 4.3.7 en Tabel 4.3.8 geven de emissies van een aantal verontreinigende stoffen in de lucht door de zeescheepvaart, opgesplitst in binnenlands en internationaal verkeer (zie VMM, 2016 voor een meer uitgebreid overzicht).

Zeescheepvaart binnenland

Reizen die vertrekken en aankomen in hetzelfde land zijn binnenlandse reizen (binnenlands verkeer). Zandwinning op zee, zeevisserij, baggeractiviteiten en sleepboten worden eveneens onder de binnenlandse zeescheepvaart gerekend. De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen, uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen dalen in 2016 (VMM, 2016). In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de baggeractiviteit (≠ zandwinning op zee) het grootst, ongeveer de helft van de totale emissies. Tussen 2008 en 2013 is er extra baggeractiviteit in de Noordzee door aanleg van een windmolenpark. Er dient wel opgemerkt dat de berekeningsmethode voor de emissies van baggerschepen op basis van brandstofverbruik een vereenvoudigde methode is. Er wordt met de eventuele verbetering van emissieprestaties van schepen geen rekening gehouden. Een stijging van het brandstofverbruik voor deze

activiteiten betekent dus een stijging van de emissies door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen. Er werd een standaardtype schip gekozen dat als norm geldt voor alle baggerschepen, en de emissiefactoren van dit type werden aangehouden voor alle berekeningen van de emissies in de tijdsreeks (VMM, 2016). De emissies van de zeevisserij vertonen een dalende trend omdat de Vlaamse visserijsector alsmaar kleiner wordt. In 2000 waren er nog 125 vissersvaartuigen, eind 2015 nog slechts 76 commerciële vissersvaartuigen. Het totale motorvermogen van de ganse vloot blijft jaar na jaar dalen (VMM, 2016). In de koopvaardij zijn er in de periode 2000-2011 nog nooit eerder zo veel goederen getransporteerd over korte afstand op zee. Dat weerspiegelt zich ook in de emissies. In 2009 is er een afname in de trafiek door de economische crisis. Ook in de tweede helft van 2011 werd bijna 9% minder lading behandeld in de vier Vlaamse havens dan in de eerste helft van 2011. In 2012 was er een kleine terugval van de trafiek maar vanaf 2013 is er opnieuw een stijgende trend.

Tabel 4.3.7: Evolutie van de PM_{10} -, $PM_{2,5}$ -, NO_x (NO_2)-, SO_2 -, CO -, en benzo(a)pyreenemissies (ton/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen (Bron: VMM, 2018)

jaar	PM_{10}		$PM_{2,5}$		NO_x (NO_2)		SO_2		CO		benzo(a)pyreen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%
2000	107	100	102	100	2.797	100	1.027	100	631	100	2	100
2001	105	98	99	98	2.744	98	1.020	99	601	95	2	97
2002	102	95	97	95	2.696	96	999	97	590	94	2	95
2003	101	94	96	94	2.670	95	993	97	582	92	2	93
2004	107	100	101	100	2.763	99	1.064	104	612	97	2	95
2005	107	100	101	100	2.891	103	1.063	103	604	96	2	94
2006	102	95	97	95	2.910	104	1.010	98	577	91	2	92
2007	119	111	112	111	3.488	125	1.155	112	681	108	2	107
2008	120	111	113	111	3.583	128	1.147	112	694	110	2	107
2009	102	95	96	95	3.065	110	992	97	590	93	2	90
2010	116	108	109	108	3.688	132	1.090	106	709	112	2	111
2011	95	88	90	88	3.181	114	783	76	620	98	2	95
2012	85	80	81	80	3.024	108	596	58	597	95	2	91
2013	93	87	88	87	3.484	125	513	50	698	111	2	104
2014	85	79	81	79	3.162	113	293	29	646	102	2	95
2015	74	69	70	69	2.892	103	103	10	604	96	2	89
2016	67	62	63	62	2.511	90	94	9	552	87	2	83
2017	72	67	68	67	2.606	93	103	10	602	95	2	94

Zeescheepvaart internationaal

De emissies door de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied die door Vlaanderen gerapporteerd worden en tot de internationale emissies worden gerekend zijn diegene die ontstaan in havens of onderweg, van alle schepen die reizen tussen een Vlaamse en een niet-Vlaamse haven. De scheepstypes ro-ro en container vertegenwoordigen samen het grootste deel van de emissies, terwijl de emissies over de andere scheepstypes ongeveer evenredig verdeeld zijn. Verbetering van de emissieprestaties van de vloot de jongste jaren heeft een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen.

Annex VI van MARPOL (verdrag in het kader van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO)) bevat voorschriften voor de preventie van luchtverontreiniging door schepen, met maatregelen die tot doel hebben de emissies van o.a. SO_x en NO_x te beperken. Het effect van het verdrag is merkbaar in de emissies van SO_2 (vooral na de herziening in 2008; Tabel 4.3.8). Een sterke daling van de emissies van NO_x wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit.

Tabel 4.3.8: Evolutie van de PM₁₀-, PM_{2,5}-, NO_x (NO₂)-, SO₂-, CO-, en benzo(a)pyreenemissies (ton/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen (Bron: VMM, 2018)

jaar	PM ₁₀		PM _{2,5}		NO _x (NO ₂)		SO ₂		CO		benzo(a)pyreen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%
2000	1.035	100	980	100	19.445	100	12.120	100	5.510	100	10	100
2001	1.090	105	1.033	105	20.505	105	12.956	107	5.585	101	10	98
2002	1.114	108	1.055	108	20.934	108	13.295	110	5.617	102	10	96
2003	1.051	102	996	102	19.787	102	12.569	104	5.210	95	9	88
2004	1.009	97	956	97	19.226	99	11.905	98	5.046	92	9	87
2005	1.030	100	976	100	19.752	102	12.309	102	4.967	90	9	83
2006	1.007	97	954	97	19.361	100	12.113	100	4.679	85	8	76
2007	1.017	98	963	98	20.727	107	10.691	88	4.978	90	8	77
2008	948	92	898	92	20.599	106	8.268	68	4.909	89	8	73
2009	814	79	771	79	17.592	90	7.158	59	4.128	75	6	61
2010	717	69	679	69	19.070	98	3.847	32	4.469	81	8	80
2011	673	65	637	65	18.602	96	3.146	26	4.361	79	8	78
2012	621	60	588	60	17.820	92	2.449	20	4.192	76	8	74
2013	564	54	534	54	16.918	87	1.755	14	3.983	72	7	70
2014	565	55	536	55	16.766	86	1.165	10	3.977	72	7	69
2015	546	53	517	53	16.849	87	571	5	4.034	73	7	69
2016	569	55	539	55	17.072	88	604	5	4.217	77	7	72
2017	578	56	547	56	16.768	86	618	5	4.291	78	7	71

4.3.2.9 Evaluatie van de luchtkwaliteit

Op basis van het voorgaande kan besloten worden dat de luchtkwaliteit ter hoogte van het projectgebied voor alle relevante componenten ruimschoots aan de luchtkwaliteitsdoelstellingen voldoet.

Op diverse van bovenstaande kaarten is duidelijk de positieve impact van de overheersende zuidwesten-westenwinden waarneembaar, waarbij zuiverdere lucht van over zee aangevoerd wordt. Ter hoogte van de haven van Oostende nabij het projectgebied worden doorgaans hogere concentraties aan polluenten berekend ten opzichte van de rest van de kuststreek en West-Vlaanderen. De reden voor de verhoogde waarden ter hoogte van havengebieden als Oostende en Zeebrugge is de sterke aanwezigheid van scheepvaart (zie eerder), meer wegverkeer (vrachtverkeer) en meer industriële emissies. De meetresultaten van de voorbije jaren (2000-2017) tonen evenwel een daling van de concentraties aan polluenten in deze zones, die het gevolg is van een daling van de uitstoot (VMM, 2019).

4.3.3 Autonome ontwikkeling

Voor het eerst sinds jaren daalde de maritieme trafiek in de Vlaamse havens in 2009, en dit als gevolg van de financiële en economische crisis. Met uitzondering van het jaar 2012 steeg de totale trafiek in de havens opnieuw vanaf 2010 (VMM, 2016). De luchtverontreiniging door de offshore scheepvaart wordt standaard gecontroleerd met behulp van een speciaal ontwikkelde sensor. In de periode van augustus tot november 2016 organiseerde de BMM een regelmatige monitoring van de zwaveluitstoot door schepen op de Noordzee. De zwaveluitstoot van meer dan 1300 schepen werd tijdens deze campagne gemeten, waarbij voor 120 schepen verdachte zwavelwaarden vastgesteld werden (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a). Omwille van de strengere normen opgelegd door de IMO¹⁸ voor het zwavelgehalte in brandstoffen gebruikt door schepen in bepaalde zeegebieden, wordt verwacht dat de hoeveelheid verdachte zwavelwaarden verder zal afnemen.

¹⁸ International Maritime Organization

4.3.4 Effecten

Voor de bepaling van de impact van de aanleg van de Mercator-kabel op de luchtkwaliteit zijn de emissies die vrijkomen als gevolg van scheepsbewegingen tijdens de constructiefase het meest relevant. Tijdens de overige fases worden geen relevante emissies verwacht.

4.3.4.1 Constructiefase

De constructiefase omvat de aanleg van het Mercator-kabelsysteem. De impact van de constructiefase op de luchtkwaliteit wordt bepaald door de emissies van scheepsbewegingen tijdens deze fase. In Tabel 4.3.9 wordt een ruwe inschatting gegeven van het aantal scheepsbewegingen dat verwacht kan worden voor de aanleg van de Mercator-kabel binnen Belgische wateren.

Tabel 4.3.9: Geraamd aantal scheepsbewegingen tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel voor het Belgisch deel van de Noordzee

Activiteit		Aantal scheepsbewegingen
Vorbereidingswerken	Doorknippen buiten gebruik zijnde kabels	1
	Aanbrengen van beschermingsmaatregelen ter hoogte van kruisingen	4
	(Pre-sweeping)	(1)
	Vrijmaken van de zeebodem	1
Offshore installatie van de Mercator-kabel	Offshore kabellegschip met ingraafmachine	1
	Nearshore cable laying barge met ingraafmachine, eventueel vergezeld van een of meerdere sleepboten	3
	Post-burial inspectie en operaties met ROV	1
	Schepen voor begeleiding en assistentie	3

Bij deze inschatting werd rekening gehouden met volgende aannames:

- Het doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels kan uitgevoerd worden met één schip en in één enkele operatie;
- Voor de installatie van beschermingsmaatregelen ter hoogte van bestaande kabels en pijpleidingen worden twee fases onderscheiden; pre-lay protection installation (vóór het leggen van de Mercator-kabel, ter bescherming van de bestaande kabel of pijpleiding) en post-lay protection installation (bovenop de gelegde Mercator-kabel, ter bescherming van de nieuwe kabel zelf). Er wordt verondersteld dat per fase minstens twee transportbewegingen noodzakelijk voor het transport van de beschermingsmaterialen (voornamelijk breuksteen);
- Alle locaties waar mogelijks pre-sweeping uitgevoerd moet worden, worden achtereenvolgens behandeld door de sleephopperzuiger (of een gelijkaardig schip). Het schip gaat normaal gezien tussen de verscheidene pre-sweeping operaties door niet opnieuw aan wal. Tussendoor zal het schip wel nog kleine extra afstanden afleggen om het geëxtraheerde zand op de aangeduide locatie te stockeren;
- De vrijmaking van obstakels van de zeebodem (pre-lay grapnel run) kan uitgevoerd worden met één schip en in één enkele operatie;
- De offshore installatie van de Mercator-kabel wordt door één kabellegschip uitgevoerd dat eveneens voorzien is van de graafuitrusting (ploeg). De nearshore sectie nabij Oostende (< 12 m LAT; PSLE) wordt aangelegd door een cable laying barge (type dekschuit) die voorzien is van een graafmachine, en die eventueel voortgetrokken en op positie gehouden wordt door 1 of meerdere sleepboten.

Uit dit overzicht blijkt dat het slechts over een beperkt aantal scheepsbewegingen gaat. Het Kanaal en de zones van het projectgebied binnen het BNZ behoren tot de drukst bevaren scheepvaartroutes en er wordt dan ook verwacht dat de emissies van vaartuigen ingezet tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel slechts een te verwaarlozen invloed zullen hebben op de lokale luchtkwaliteit in vergelijking met de totale emissies van de sector (0/-) (zie ook § 4.3.2.8).

4.3.4.2 Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase zullen er beperkte emissies zijn ten gevolge van mogelijke herstellingswerkzaamheden. Er wordt niet verwacht dat deze beperkte emissies een merkbare impact zullen hebben op de lokale luchtkwaliteit (0).

4.3.4.3 Ontmantelingsfase

Momenteel staat het nog niet vast of de Mercator-kabel na buitengebruikstelling in-situ zal blijven liggen of verwijderd zal worden.

De impact op de luchtkwaliteit als gevolg van emissies van vaartuigen die zouden worden ingezet bij de verwijdering van de Mercator-kabel is - zoals in de constructiefase - lokaal, beperkt in de tijd en zeer beperkt in vergelijking met de totale emissies door het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het projectgebied (zie § 4.3.2.8). Deze emissies zullen dan ook geen relevante invloed hebben op de luchtkwaliteit (0/-).

4.3.4.4 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op de atmosfeer

In onderstaande tabel worden de effecten op de atmosfeer samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op de atmosfeer	Beoordeling
Constructiefase	
Emissies tijdens de aanleg van het kabelsysteem	0/-
Exploitatiefase	
Emissies ten gevolge van mogelijke herstellingswerken	0
Ontmantelingsfase	
Emissies tijdens de afbraakfase	0/- of 0

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.3.5 Leemten in de kennis

De exacte emissies die gepaard zullen gaan met de constructie, exploitatie en eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel zijn niet bekend, maar er kan wel met grote zekerheid aangenomen worden dat deze te beperkt zullen zijn om een merkbare invloed te hebben op de kwaliteit van de omgevingslucht.

4.3.6 Mitigerende maatregelen

Aangezien noch voor de discipline atmosfeer, noch voor de discipline klimaat relevante effecten verwacht worden, dringen mitigerende maatregelen en compensaties met betrekking tot deze disciplines zich niet op.

4.3.7 Monitoring

Monitoring van de kwaliteit van de omgevingslucht of van het klimaat is gezien de beperkte te verwachten impact van het project niet noodzakelijk.

4.4 GELUID, TRILLINGEN & ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

4.4.1 Methodologie

Ten behoeve van de referentiesituatie wordt de huidige situatie van het geluidsklimaat op een kwalitatieve manier beschreven, op basis van literatuurgegevens. Het huidige geluidsklimaat wordt besproken op drie plaatsen namelijk boven water, onder water en aan de kustlijn.

Bij de effectbespreking worden in eerste instantie de te verwachten geluidsbronnen geïdentificeerd. De immissierelevante geluidsvermogensniveaus van het in te zetten machinepark tijdens de diverse fasen worden, voor zover beschikbaar, ingeschat op basis van ervaringswaarden uit andere MER's.

De effectbeschrijving en –beoordeling wordt op een kwalitatieve manier uitgevoerd, waarbij vooral rekening wordt gehouden met de duur van het effect en het type en aantal machines dat wordt ingezet. Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt het te verwachten specifieke geluid van een sleepopperzuiger en een kabellegschip vergeleken met het omgevingsgeluid zonder uitvoering van de activiteiten in het studiegebied. Hierbij wordt gebruik gemaakt van gegevens uit uitgevoerde MER's en andere effectenbeoordelingen in het BNZ, in het bijzonder het MER voor de aanleg van de Nemo Link kabel (ARCADIS Belgium, 2012) en de passende beoordeling voor zandextractie in het BNZ (ARCADIS Belgium, 2019).

In deze sectie zal er ook kort ingegaan worden op enkele energetische aspecten die specifiek zijn voor submariene kabelverbindingen. De potentiële effecten van deze specifieke aspecten worden hier besproken.

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

Na de beschrijving en de beoordeling van de effecten wordt onderzocht of er milderende maatregelen kunnen worden voorgesteld in geval van significante hinder, welke leemten er bestaan in de kennis en welke monitoring er het beste kan worden uitgevoerd.

4.4.2 Referentiesituatie

4.4.2.1 Algemene situering

De Mercator-kabel tussen de UK en België wordt in het Belgische deel van de Noordzee volledig aangelegd binnen SBZ-H Vlaamse Banken en zal aanlanden ten westen van de haven van Oostende. Langsheen het tracé liggen vanzelfsprekend geen woningen. Ter hoogte van het aanlandingspunt ligt de surfclub 'Outside'. Op de zeedijk van Oostende ten westen van het aanlandingspunt zijn enkele appartementsblokken gesitueerd; aan oostelijke zijde van het aanlandingspunt ligt de Thermae Palace van Oostende.

4.4.2.2 Bepaling van het huidige omgevingsgeluid

4.4.2.2.1 Omgevingsgeluid onder water

Geluid gedraagt zich onder water anders dan in de lucht: de snelheid is vijfmaal hoger en het geluid plant zich ook veel verder voort. Bij het voortplanten van geluid onder water is er een transmissieverlies ten gevolge van spreiding, absorptie van het zeewater en reflectie tegen obstakels en zeebodem. De absorptie van het zeewater is frequentieafhankelijk. De geluidsreflectie is afhankelijk van de bodem, zo is er een hoge absorptie bij zachte bodems (bv. modder) en minder absorptie bij harde bodems (bv. rotsen, zand).

Het omgevingsgeluid onder water ter hoogte van het kabeltracé wordt bepaald door twee groepen geluidsbronnen, met name de natuurlijke en de antropogene geluiden.

Enkele voorbeelden van **natuurlijke geluidsbronnen** zijn:

- wrijving van de watermassa's tegen elkaar en tegen de zeebodem (stromingen);
- wrijving van de wind tegen het wateroppervlak en de daaruit voortvloeiende energiecascade (golven, turbulentie...);
- regeninslag op het wateroppervlak;
- geluid van levende organismen (vissen, garnalen, zeezoogdieren...).

Enkele voorbeelden van **antropogene geluidsbronnen** zijn:

- scheepvaart;
- seismisch onderzoek;
- luchtvaart;
- detonaties van niet ontplofte munitie (Unexploded Ordnance of UxO);
- industriële activiteiten op zee (baggeren, windparken, gaspijpleiding, etc.).

De **waterdiepte** is bepalend voor het omgevingsgeluid onder water. Bij een grotere diepte daalt het geluidsniveau lichtjes. In ondiep water ligt het achtergrondniveau hoger door de golfslag en door het snelstromend water. Laagfrequente signalen (< 200 Hz) verdwijnen in ondiep water door interactie met de bodem, geulranden, en het wateroppervlak, wat ook het 'tunneleffect' wordt genoemd.

De **wind** speelt in ondiepe wateren een belangrijke rol in het omgevingsgeluid onder water. Zo zullen bij een hogere windsnelheid de golven hoger zijn en meer geluid produceren. Ook het vallen van **regendruppels** op het zeeoppervlak kan hoge geluidsniveaus met zich meebrengen. Het omgevingsgeluid onder water bij een uitzonderlijke zware regenval ligt tussen de frequenties 100 en 1000 Hz, zo'n 10 dB (re 1 μPa ¹⁹) hoger dan het normale maximum omgevingsgeluid onder water (Heindsman *et al.*, 1955). Bij storm kan het natuurlijke aanwezige achtergrondniveau tot meer dan 100 dB (re 1 μPa) bij 30 Hz en 85 dB (re 1 μPa) bij 16 kHz stijgen (Near shore windpark, 1999).

Het geluid van **scheepsmotoren** vormt één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Het geluid en de trillingen vanuit de machinekamer, het propellerlawaai en het geluid afkomstig van de stromingen zorgen voor een verhoging van het omgevingsgeluidsniveau onder water. Er is aangetoond dat het onderwatergeluid van motorboten bestaat uit een set van harmonisch gerelateerde tonen. De frequentie en de amplitudes zijn afhankelijk van de snelheid van de boot, het motortype en de omwentelingen van de propeller. Er is momenteel nog slechts weinig bekend over de akoestiek van verschillende types motoren en boten. Over het algemeen kan gesteld worden dat grote boten (tragere snelheid, tragere propellers) een hogere geluidsdruk veroorzaken dan middelgrote en kleine boten (gekenmerkt door hoog toerental van de propellers). Het kanaal tussen de UK en het vasteland wordt in de literatuur als een 'hot-spot' beschouwd voor het onderwatergeluid, veroorzaakt door de hoge dichtheid van de scheepvaart. Op 100 m afstand werd een geluid van een aantal kleinere schepen tussen 1 kHz tot 15 kHz gemeten van 100 dB (re 1 μPa) tot 115 dB (re 1 μPa) (Verboom, 1991). Het scheepsgeluid kan propageren over een grote afstand (zelfs 16 km) zonder noemenswaardige verzwakking. Het geluidsniveau veroorzaakt door het voorbijvaren van een schip zorgt echter maar voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau.

Voor baggeren en zandwinning wordt verwacht dat het onderwatergeluid ten gevolge van de feitelijke extractieactiviteit niet hoger is dan het geluid geproduceerd door het varen van het baggerschip (WODA, 2013).

¹⁹ De logaritmische schaal van het geluidsvermogen (L_p) wordt als volgt gedefinieerd: $L_p = 20 \log (P/P_0)$. Onder water is de referentiewaarde P_0 gelijk aan 1 μPa terwijl in lucht een referentiewaarde van 20 μPa wordt gebruikt. In de lucht wordt het logaritmische geluidsvermogen dikwijls in 'dB(A)' weergegeven, waarbij een frequentiecorrectie in verband met de gevoeligheid van het menselijk oork is toegepast. Om het volledige frequentiebereik onder water te karakteriseren wordt er een lage frequentie (bv. 30Hz) en een hoge frequentie (bv. 16 kHz) weergegeven.

Bij **seismisch onderzoek** naar de bodemgesteldheid van de zee, op zoek naar olie en gas, gebruikt men luchtkanonnen ('airguns'). Deze geven een reeks laagfrequente krachtige geluidsgolven die ter hoogte van de bron (op 1 m) ongeveer 215 dB (re 1 μ Pa) geven bij 100 Hz.

In het kader van het MER voor de bouw en exploitatie van het North Sea Power windpark (ARCADIS Belgium, 2011) werd het geluidsniveau voor het **heien** van verschillende windturbinefunderingen berekend. Hieruit werd afgeleid dat er tijdens het heien van de funderingen op 20 km nog geluidsniveaus waargenomen kunnen worden die hoger zijn dan het achtergrondgeluidsniveau van 105 dB (re 1 μ Pa).

Op basis van literatuuronderzoek (Urlick, 1983; Verboom, 1991; Near shore windpark, 1999; Di Marcantonio *et al.*, 2007; Haelters *et al.*, 2009) kan aangenomen worden dat het **natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water** ongeveer tussen 90 en 110 dB (re 1 μ Pa) ligt in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Een belangrijke opmerking is dat het omgevingsgeluid ook seizoenaal gebonden is, zo kan het geluid in de zomer tot 7 dB hoger zijn dan in de winter. Dit kan het gevolg zijn van een verschil in scheepsdensiteit, in weersomstandigheden, in stromingen, in biologische activiteit of in propagatie.

4.4.2.2 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel

Over het boven water heersende omgevingsgeluid in volle zee is weinig bekend. Geluidsmetingen op water zijn namelijk moeilijk uit te voeren door het bijkomende lawaai van de golven tegen de meetboot. Boven water wordt het omgevingsgeluid vooral bepaald door het geluid van watervogels, vliegtuigen en voorbijvarende schepen.

Op het strand overheersen wind en golven het geluidsniveau. Uit literatuurgegevens, uitvoerig beschreven in het MER voor het offshore windpark van C-Power (Ecolas NV, 2003), blijkt dat het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn afhankelijk is van de windkracht en windrichting. De gemiddelde waarde ligt tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn.

In de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, enz. In deze kustzone (Oostende) zal ter hoogte van de woningen het geluid van de branding lager zijn. Het achtergrondgeluidsniveau ter hoogte van de woningen (voornamelijk dan gedurende de nacht) zal dus meestal lager liggen dan het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn. Uit oriënterende metingen aan de Polders in Nederland (Provincie Zeeland, 1998) blijkt dat het omgevingsgeluid langs de Noordzee gemiddeld tussen de 30 en 40 dB(A) ligt, gedurende de nachtperiode (de meest kritische periode door de afwezigheid van menselijke activiteiten).

4.4.3 Autonome ontwikkeling

De voorbije eeuw zijn omgevingsgeluidsniveaus stelselmatig toegenomen als gevolg van scheepvaart, baggeren, zandwinning, visserij, het produceren van energie uit wind, enz. (Belgische Staat, 2018a). Een verdere toename van het onder- en bovenwatergeluid kan verwacht worden door de voortschrijdende bouw van windparken en andere industriële en commerciële activiteiten (beperkt tot afgebakende zones; MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a), en door een groei van het internationaal en nationaal scheepvaartverkeer.

4.4.4 Effecten

4.4.4.1 Bespreking en beoordeling van geluidshinder

4.4.4.1.1 Constructiefase

Identificatie van de geluidsbronnen

De relevante geluidsbronnen die tijdens de constructiefase zullen voorkomen, betreffen schepen en machines met hun eigen karakteristieken en mogelijkheden afhankelijk van de taak waarvoor ze ingezet worden:

- Voor het uitvoeren van de voorbereidingswerken:
 - Schip uitgerust met een lier, stalen kabels en haken voor het lokaal verwijderen van (delen van) niet-werkzame kabels;
 - Gespecialiseerd schip voor het aanleggen van beschermingsmaatregelen over bestaande kabels en pijpleidingen. Hierbij wordt gewoonlijk een steenstortschip ingezet dat door middel van een buis breuksteen op de exacte locatie op de bodem kan aanbrengen;
 - Een baggerschip/sleephopperzuiger voor de eventuele pre-sweeping;
 - Klein kabelschip uitgerust met een soort sleephaak die over de zeebodem sleept en zo eventuele obstakels verwijdert (pre-lay grapnel run).
- Voor de offshore installatie van de Mercator-kabel:
 - Een offshore kabellegschip uitgerust met een graafmachine;
 - Begeleidingsschip/schepen, al dan niet uitgerust door een ROV.
- Voor de aanlanding:
 - Bij de aanlanding van de Mercator-kabel wordt het nearshore cable laying barge mogelijk geassisteerd door enkele kleine schepen en sleepboten;
 - 1 of 2 graafmachines op het strand.

Effectbeschrijving en -beoordeling

Geluid onder water

Tijdens de **voorbereidingswerken** kan er verwacht worden dat vooral de mogelijke nivellering of pre-sweeping en de aanleg van beschermingsmaatregelen ter hoogte van bestaande leidingen of kabels voor een productie van geluid onder water zullen zorgen, naast het geluid van de motoren van de schepen zelf:

- Pre-sweeping werkzaamheden worden meestal uitgevoerd door een sleephopperzuiger. Het onderwatergeluid ten gevolge van de feitelijke extractieactiviteit wordt verwacht niet hoger te zijn dan het geluid geproduceerd door het varen van en naar de losplaats (WODA, 2013), en veroorzaakt bij gunstige weeromstandigheden tot op enkele kilometers van de bron verhoogde geluidsdrukniveaus (ARCADIS Belgium, 2016). Voor afstanden groter dan enkele kilometers van de bron zal het omgevingsgeluid de geluidsbijdrage van de zandextractie maskeren;
- Het specifieke geluid geproduceerd tijdens de aanleg van beschermingsmaatregelen vormt een leemte in de kennis. In de literatuurstudie van Nedwell & Howell (2004) werd één geluidsmeting aangehaald waarbij een onder water meting werd uitgevoerd tijdens het storten van breuksteen als erosiebescherming, ter hoogte van de Shetland eilanden. Uit die meting bleek dat het geluid afkomstig van het storten van de stenen onder het achtergrondgeluidsniveau bleef;
- Voorbijvarende schepen zullen lokaal een belangrijke tijdelijke verhoging van het omgevingsgeluid onder water van 110 tot 120 dB (re 1 μ Pa) (afhankelijk van het schip) in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz met zich meebrengen. Het scheepsgeluid kan propageren over een grote afstand (zelfs 16 km) zonder noemenswaardige verzwakking.

Tijdens de eigenlijke **offshore installatie** van de Mercator-kabel zal er, naast de geluidsproductie van de scheepsmotoren van het kabellegschip en de begeleidende schepen, een productie van onderwatergeluid optreden als gevolg van het ploegen en/of jetten voor het ingraven van de Mercator-kabel. Het kabellegschip en overige installatieschepen zullen een gelijkaardige geluidsproductie veroorzaken als het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het projectgebied (OSPAR, 2008). Bij de ingraving van de exportkabel van het North Hoyle offshore windpark werd door Nedwell *et al.* (2003) een brongeluidsniveau van 178 dB re 1 μ Pa @ 1 m opgemeten. Over de potentiële geluidsproductie onder water tijdens de aanlanding zijn geen specifieke gegevens gekend.

Ondanks diverse leemten in de kennis, wordt niet verwacht dat alle bovengenoemde activiteiten, schepen en machines geluiden van een hoog geluidsniveau zullen produceren, zoals wel het geval is bij bijvoorbeeld bij seismisch onderzoek of ten gevolge van het inheien van funderingen van windturbines. De geluiden geproduceerd tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel zullen daarentegen vaak vergelijkbaar zijn met andere reeds bestaande onderwatergeluiden van antropogene oorsprong, zoals baggerwerkzaamheden, zandwinningen, etc. (OSPAR, 2008). Het kanaal tussen de UK en het vasteland is bovendien een 'hot-spot' voor onderwatergeluid, veroorzaakt door de grote dichtheid van de scheepvaart. Daarom wordt verwacht dat het beperkte aantal bijkomende scheepsbewegingen en de activiteiten ten behoeve van de voorbereidingswerken en de aanleg van de Mercator-kabel (die allen tijdelijk en voortschrijdend van aard zijn) geen significante geluidsverstoring zullen veroorzaken, ongeacht de keuze van het in te zetten materiaal (gering negatief effect, 0/-) (Taormina *et al.*, 2018).

Geluid boven water

Voor zowel de voorbereidingswerken als het leggen van de Mercator-kabel zullen schepen ingezet worden die bijdragen tot een stijging van het scheepvaartverkeer, wat leidt tot een lokale (maar tijdelijke) toename van het omgevingsgeluid boven water. Gezien het aantal schepen heel beperkt is (zie ook Tabel 4.3.9) en de werkzaamheden voortschrijdend optreden, zal de geluidstoename boven water globaal verwaarloosbaar (0/-) zijn ten opzichte van het normale scheepvaartverkeer, dit ongeacht het ingezette materiaal of type kabellegschip.

4.4.4.1.2 Exploitatiefase

De aanwezigheid van de Mercator-kabel op zich zal geen geluidsproductie onder water tot gevolg hebben.

Verder wordt de Mercator-kabel zodanig ontwikkeld en geïnstalleerd dat de kans dat er na de installatie nog werkzaamheden of controle moeten gebeuren tot een minimum wordt herleid. Indien de kabel beschadigd werd door andere gebruikers van de zee of door mariene processen, dienen de nodige maatregelen getroffen te worden. Aangezien aangenomen kan worden dat deze herstelwerkzaamheden eerder sporadisch en heel lokaal zullen optreden, en gezien de geluidsproductie bij dergelijke werken (in het slechtste geval) gelijkaardig zal zijn als tijdens de constructiefase, wordt het effect als gevolg van geluidsverstoring tijdens de exploitatiefase zowel boven als onder water als verwaarloosbaar beoordeeld (0/-).

4.4.4.1.3 Ontmantelingsfase

Momenteel staat nog niet vast of de Mercator-kabel na afloop van de exploitatieperiode buiten gebruik gesteld en verwijderd zal worden, of in-situ zal blijven liggen.

Indien de Mercator-kabel blijft liggen, zal er geen enkele geluidsproductie optreden. Indien de kabel verwijderd wordt, kan er aangenomen worden dat eenzelfde type van schepen, materialen en methoden zal ingezet worden als voor het leggen van de kabel. De geluidsproductie zal bijgevolg van dezelfde aard en bovendien tijdelijk zijn, en wordt als gering negatief beoordeeld (0/-).

4.4.4.2 Bespreking en beoordeling van trillinghinder

De aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel zal geen trillinghinder tot gevolg hebben.

4.4.4.3 Bespreking en beoordeling van elektromagnetische velden, inductieverschijnselen en warmteontwikkeling

Elektromagnetische velden en inductieverschijnselen

Hoewel het voorliggend MER niet handelt over een hoogspanningskabel en daarmee samenhangende ontstaan van een uitgesproken elektromagnetisch veld, valt het ontstaan van een minimaal magnetisch veld ter hoogte van het buitenoppervlak van de SL kabel (welke eveneens een gelijkstroomkabel is) tijdens de operatie niet geheel uit te sluiten. Een magnetisch veld ontstaat wanneer stroom door een geleider vloeit. De sterkte van dat veld wordt bepaald door de stroomsterkte. De magnetische veldsterkte zal hierbij maximaal zijn aan het kabeloppervlak en omgekeerd evenredig afnemen met afstand tot de kabel.

Bij de Mercator kabel wordt een zeer beperkte spanning op de kabel gezet voor monitoring van de continuïteit. Voor de Mercator-kabel tussen de UK en België bedraagt de maximale stroomsterkte 1,6 A. Dit is evenwel een absoluut maximale waarde; waarschijnlijk zal de maximale stroomsterkte eerder 200 mA bedragen. Bovendien dient benadrukt te worden dat transport van elektriciteit niet het hoofddoel is van de Mercator kabel. De maximale grootteorde van het magnetisch veld dat mogelijks geïnduceerd zal worden, ligt in de range 30-38 μT ter hoogte van het kabeloppervlak (afhankelijk van de wapening van de kabel). Deze sterkte zal afnemen tot 1/100^{ste} hiervan op 1 m afstand van de kabel (dus tot 0,30-0,38 μT). Ter vergelijking; de stroom die doorheen een HVDC interconnector (zoals Nemo Link) vloeit is een factor 1000 groter, en de daarmee gerelateerde berekende magnetische veldwaarden op 1 m afstand liggen een factor 100 hoger (ARCADIS Belgium, 2012).

In de Noordzee bestaat er een natuurlijk geomagnetisch veld dat ongeveer 50 μT bedraagt (Tasker *et al.*, 2010). Het magnetisch veld van de Mercator-kabel is in dit geval dus lager dan de achtergrondsterkte. Bovendien gaat het om een statisch gelijkstroomveld dat vergelijkbare eigenschappen heeft als het magnetisch veld van de aarde. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat slechts weinig soorten zwakke magnetische velden kunnen onderscheiden van achtergrondwaarden. De impact van de magnetische velden opgewekt door de SL onderwaterkabels van SubCom op mariene organismen in het BNZ wordt daarom minimaal geacht. De ingraving van de Mercator-kabel zal de blootstelling van organismen aan het zwakke magnetisch veld verder reduceren (fysische barrière), en ook het gegeven dat de veldsterkte snel afneemt in de nabijheid van de kabel (zie eerder), draagt bij aan de minimaal te verwachten effecten voor de biota.

Het effect als gevolg van de elektromagnetische velden en inductieverschijnselen wordt bijgevolg als verwaarloosbaar beoordeeld (0/-).

Tabel 4.4.1: Weerstand, spanningsverlies en magnetische veldsterkte aan het oppervlak van een LW kabel bij 3°C (Bron: SubCom)

SL KABELTYPE	WEERSTAND (OHM/KM)	VERMOGENVERLIES (W/KM) @ 1 AMP	MAXIMALE VELDSTERKTE (μT)	MAGNETISCHE
SL-17	1	2.56	38	

Warmteontwikkeling

Bij het transport van elektrische energie treden energieverliezen op, als gevolg van de interne weerstand. In deze interne weerstand wordt de stroom omgezet in warmte. Het type kabelsysteem type isolatiemateriaal, dikte en materiaal van de geleider, diepte waarop de kabel wordt gelegd, de spanning en de karakteristieken van de omgeving (thermische conductiviteit en weerstand) bepalen de hoeveelheid warmte die vrijkomt (OSPAR, 2009a). Warmteverlies in de kabel is bij wisselspanning groter dan bij gelijkspanning voor eenzelfde transportcapaciteit.

Gezien door de Mercator-kabel eveneens een zwakke stroom loopt, kan ook deze warmte genereren. Aangezien echter de spanning die gegenereerd zal worden door de SL17 glasvezelkabels van SubCom minimaal is (minder dan 3 W/km), zal de daarmee gerelateerde warmteontwikkeling eveneens beperkt zijn. Ter vergelijking: als een energiebron van 3 W een tank van 1 m³ water moet opwarmen, dan zal het meer dan

387 u duren om de temperatuur van het water met 1 graad Celsius te verhogen. De combinatie van de geringe warmteontwikkeling met de grote hoeveelheid water en stromingen rondom de Mercator-kabel zal ervoor zorgen dat de effecten op de omgeving minimaal zijn.

Het effect als gevolg van warmteontwikkeling wordt bijgevolg als verwaarloosbaar beoordeeld (0/-).

4.4.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen

In het kader van de **Kaderrichtlijn Mariene Strategie** 2008/56/EG (KRMS) werden door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 1.3.2, 'Beleidsmatige randvoorwaarden'; Belgische Staat, 2012b, 2018b). Met betrekking tot geluid is het beschrijvend element D11 'Onderwatergeluid' van toepassing (zie ook OSPAR, 2015).

Conform Belgische Staat (2012b, 2018c) wordt de **GMT** in Belgische wateren bereikt wanneer:

- De ruimtelijke spreiding, de temporele omvang en het niveau van bronnen van antropogeen impulsief geluid en continu laagfrequent geluid niet hoger zijn dan de niveaus waarop populaties zeedieren schade wordt berokkend.

Bepaalde antropogene activiteiten veroorzaken geluidsniveaus onder water die mogelijk schadelijk zijn voor zeedieren. Zo heeft het onderwatergeluid dat gegenereerd wordt tijdens heiooperaties voor de constructie van offshore windparken een hoog bronniveau welk schadelijk kan zijn voor mariene biota. De best bestudeerde dieren met betrekking tot de effecten van geluidshinder onder water zijn walvisachtigen aangezien deze afhankelijk zijn van geluid om te communiceren, navigeren, roofdieren te vermijden en naar voedsel te zoeken (Belgische Staat, 2018b). Resultaten tonen aan dat heigeluid kan worden gedetecteerd door zeezoogdieren tot op een afstand van bijna 100 km (Thomsen *et al.*, 2006), maar ook voor vissen werden er schadelijke gevolgen aangetoond (Debusschere *et al.*, 2016).

Voor een verdere gedetailleerde opsomming van de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2018c).

Zoals in voorgaande paragrafen besproken, geeft de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel geen aanleiding tot productie van geluiden van een hoog geluidsniveau. Bovendien zijn al deze activiteiten tijdelijk en voortschrijdend van aard. Er is slechts sprake van een tijdelijke en verwaarloosbare verhoging van het omgevingsgeluid. Bijgevolg wordt geen significante impact verwacht op de Goede Milieutoestand met betrekking tot het beschrijvend element D11 'Onderwatergeluid'.

4.4.4.5 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten van geluid, trillingen en elektromagnetische velden

In onderstaande tabel worden de effecten van geluid, trillingen en elektromagnetische velden samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++) , matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten van geluid en trillingen	Beoordeling
Constructiefase	
Onderwatergeluid	0/-
Bovenwatergeluid	0/-
Trillinghinder	0
Exploitatiefase	
Onderwatergeluid	0/-
Bovenwatergeluid	0/-
Trillinghinder	0
Elektromagnetische velden & inductieverschijnselen	0/-
Warmteontwikkeling	0/-
Ontmantelingsfase	

Effecten van geluid en trillingen	Beoordeling
Onderwatergeluid	0 of 0/-
Bovenwatergeluid	0 of 0/-
Trillinghinder	0

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.4.5 Leemten in de kennis

Over omgevingsgeluid onder water is nog steeds weinig gekend. Wel is bewezen dat door antropogene activiteiten het omgevingsgeluidsniveau in zeeën en oceanen de afgelopen eeuw is toegenomen, met mogelijk negatieve effecten op biota (voornamelijk op walvisachtigen; zie eerder). Negatieve effecten zijn echter erg moeilijk aan te tonen of te onderzoeken, omdat ze waarschijnlijk chronisch en sublethaal van aard zijn. Algemeen wordt aangenomen dat walvisachtigen, afhankelijk van geluid in hun dagelijks activiteiten, moeten omgaan met een omgeving die steeds meer antropogene ruis bevat (Belgische Staat, 2018b).

Het specifieke geluid geproduceerd door de diverse in te zetten schepen en machines is eveneens slechts beperkt gekend. Het ontbreken van deze gegevens verhindert echter een accurate effectbespreking niet, voornamelijk gezien aangenomen wordt dat er tijdens de constructie, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel geen 'impulsieve' geluiden van een hoog geluidsniveau geproduceerd zullen worden en gezien het slechts een zeer tijdelijke activiteit betreft.

4.4.6 Mitigerende maatregelen

Vanuit het aspect 'geluid, trillingen en elektromagnetische velden' worden geen mitigerende maatregelen als noodzakelijk geacht, gezien er geen significante geluidsverstoring of ontwikkeling van een elektromagnetisch veld ten gevolge van het project verwacht wordt.

4.4.7 Monitoring

Vanuit het aspect 'geluid, trillingen en elektromagnetische velden' wordt geen monitoringsprogramma voorgesteld, gezien er geen significante geluidsverstoring of ontwikkeling van een elektromagnetisch veld ten gevolge van het project verwacht wordt.

4.5 FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT

Het onderdeel Fauna en Flora behandelt vier verschillende groepen organismen namelijk het benthos (macro- en epibenthos), de vissen, de vogels en de zeezoogdieren. Voor benthos wordt een onderscheid gemaakt tussen macrobenthos en epibenthos. De visfauna wordt samen met het epibenthos beschreven. In de wetenschappelijke literatuur betreffende het benthos die in het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) voorkomt, worden beiden groepen eveneens meestal samen beschreven. Op vleermuizen wordt geen impact verwacht ten gevolge van voorliggend type project. Deze groep wordt daarom niet verder behandeld in dit MER.

Op basis hiervan worden volgende vier groepen onderscheiden in het MER:

- Macrobenthos (§ 4.5.1);
- Epibenthos en visgemeenschappen (§ 4.5.2);
- Avifauna (§ 4.5.3);
- Zeezoogdieren (§ 4.5.4).

Per groep wordt een beschrijving gegeven van de methodiek, de referentiesituatie, de mogelijke effecten van de aanleg, de exploitatie en de ontmanteling van de Mercator-kabel tussen de UK en België, eventuele leemten in de kennis, milderende maatregelen en monitoring.

De effectenanalyse onderzoekt welke handelingen tijdelijke of permanente directe/indirecte effecten hebben voor de beschouwde groepen organismen. Om deze effecten te kunnen schatten, worden – indien relevant – de effecten beschreven in andere disciplines zoals water en zeebodem eveneens geraadpleegd. Na de beschrijving en de beoordeling van de effecten wordt onderzocht of er milderende maatregelen kunnen worden voorgesteld, welke leemten er bestaan in de kennis en welke monitoring er het beste kan worden uitgevoerd.

Als onderdeel van de discipline 'Fauna, flora en biodiversiteit' wordt tevens het effect beschreven op de speciale beschermingszones (Natura 2000 gebieden) die door het project kunnen beïnvloed worden, binnen de ontwerp passende beoordeling (§ 4.5.5).

Ten slotte wordt in een afzonderlijke paragraaf de impact van het project op de Milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken (§ 4.5.6).

4.5.1 Macrobenthos

Macrobenthische organismen worden beschouwd als die soorten die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm, wat hen doorgaans zichtbaar maakt met het blote oog. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn de wormen (Annelida) (voornamelijk borstelwormen, Polychaeta), de schaaldieren (Crustacea) (voornamelijk vlokreeften, Amphipoda), de weekdieren (Mollusca) (voornamelijk tweekleppigen, Bivalvia, en zeehuisjesslakken, Gastropoda) en de stekelhuidigen (Echinodermata) (voornamelijk zee-egels, Echinoidea). Het macrobenthos vormt een ideale indicator voor het monitoren van antropogene effecten omdat de organismen makkelijk te identificeren en te kwantificeren zijn.

4.5.1.1 Referentiesituatie

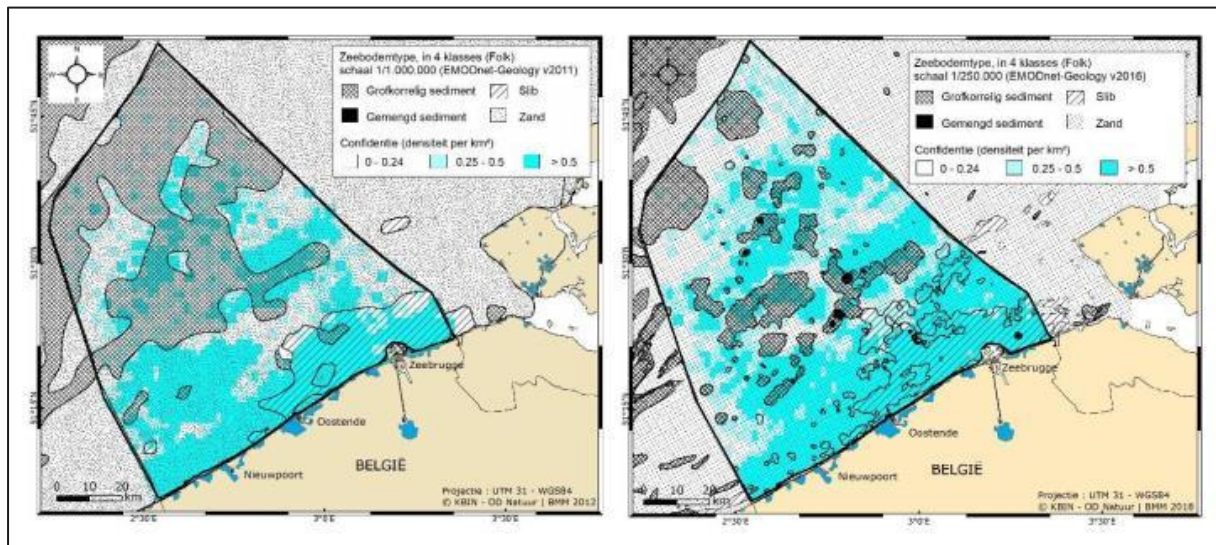
Bij de beschrijving van de referentietoestand wordt eerst een overzicht gegeven van het voorkomen van EUNIS²⁰ niveau 3 habitats in het BNZ, gevolgd door een algemeen beeld van de macrobenthische gemeenschappen op het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Vervolgens wordt een zo gedetailleerd mogelijke beschrijving gegeven van de macrobenthische gemeenschappen die ter hoogte van het tracé van de Mercator-kabel tussen de UK en België kunnen verwacht worden (opnieuw enkel voor het BNZ). Hierbij wordt eveneens gebruik gemaakt van de resultaten van een visuele mariene benthische survey die plaatsvond in november 2019 in het kader van voorliggend project (NIRAS, 2020). Het rapport van deze survey is weergegeven in Bijlage 3.

Bijlage 3: BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report (NIRAS, 2020)

4.5.1.1.1 Het Belgisch deel van de Noordzee

Het Belgische deel van de Noordzee bestaat uit drie grote substraattypes die ecologisch overeenstemmen met een EUNIS niveau 3 habitatclassificatie (Figuur 4.5.1). De kartering is gebaseerd op verhoudingen tussen de percentages grind, zand en slib (Belgische Staat, 2018b):

- A5.1: Grofkorrelige sedimenten bestaande ofwel uit $\geq 80\%$ grind, alsook sedimenten met een zand tot slibverhouding ≥ 9 . De grofkorrelige substraten omvatten de grindbedden, behalve de grote blokken;
- A5.2: Zand tot slibbig zand bestaande uit $< 5\%$ grind en een zand/slibverhouding van ≥ 4 ;
- A5.3: Slib tot zandig slib met $< 5\%$ grind, alsook een zand tot slibratio < 4 .



Figuur 4.5.1: Voorkomen en distributie van de grootschalige sedimenttypes slib, zand en grofkorrelige sedimenten in 2012 en 2016 (Bron: Belgische Staat, 2018b), alsook een maat van confidentie op basis van puntdensiteit per km²

²⁰ EUNIS (European Nature Information System) is een hiërarchisch systeem voor het classificeren van habitats in Europa en zijn omliggende zeeën. Er zijn 6 niveaus waarbij mariene habitats (A) vooral onderverdeeld worden op basis van biologische zonatie (littoraal, infralittoraal, circalittoraal etc), substraattypen, hydrodynamische energie (golfblootstelling, getijdekracht), oceanografische variabelen (saliniteit) en de typische biologische soorten (Belgische Staat, 2012a). Zie ook <https://eunis.eea.europa.eu/>.

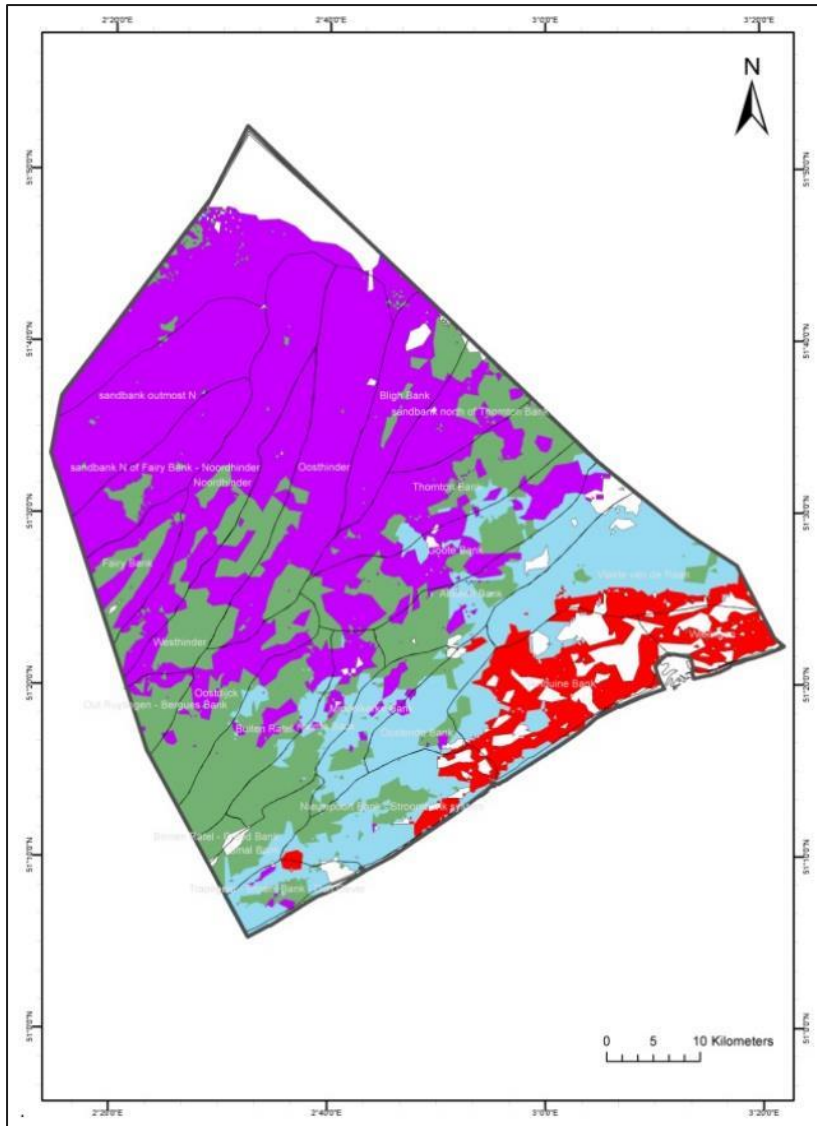
De betrouwbaarheid van de begrenzing van deze substraattypes neemt af in zeewaartse richting. Op Figuur 4.5.1 is te zien dat er langsheen het kabeltracé voornamelijk type A5.2 (zand tot slibbig zand) voorkomt. Verder van de kust verwijderd komt het habitat type A5.1 voor (grofkorrelig sediment) in kleinere patches. Type A5.3 (slib tot zandig slib) is in het projectgebied beperkt tot de kustnabije zone ter hoogte van het aanlandingspunt in Oostende. Dit wordt verder bevestigd door de resultaten van de mariene survey (zie verder; NIRAS, 2020). Het type sedimenthabitat in het projectgebied geeft reeds een eerste indicatie van het voorkomen van de macrobenthosgemeenschappen (zie verder) aangezien deze sterk afhankelijk zijn van de heersende sedimentparameters. De macrobenthische gemeenschappen van de zachte substraten van het zandbanken- en geulensysteem (Habitattype 1110 onder Natura 2000) worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en komen in een mozaïek voor in het BNZ (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009).

Er kunnen twee gradiënten worden waargenomen in de aanwezigheid van macrobenthische organismen op het Belgische deel van de Noordzee. Een eerste gradiënt in de biodiversiteit loopt van het westen naar het oosten. Ten gevolge van de negatieve invloed van de instroom van verontreinigd water (nutriënten, organische polluenten en zware metalen) afkomstig uit de Westerschelde, is de biodiversiteit in de oostelijke BNZ-zone minder groot dan die in de westelijke zone (Cattrijsse & Vincx, 2001). Een tweede gradiënt loopt van de ondiepe kustzone naar de zone dieper in zee. De verspreiding van de macrobenthos soortenrijkdom en abundantie langs deze onshore-offshore gradiënt is sterk variabel, met soorten- en densiteitsarme stations langsheen de volledige gradiënt en soorten- en densiteitsrijke stations beperkt tot de kustzone (< 15 zeemijl) (Van Hoey *et al.*, 2004). Terwijl de variatie in het macrobenthos van de kustzones in grote mate bepaald wordt door de sedimentsamenstelling en de ligging t.o.v. de monding van de Schelde, wordt het voorkomen van het macrobenthos in het offshore deel van het BNZ voornamelijk bepaald door de diepte, m.a.w. de ligging op of naast de banken. Voornamelijk in de geulen, tussen de zandbanken, wordt een hoge soortenrijkdom en diversiteit waargenomen. De toppen van de zandbanken zijn eerder gekenmerkt door een lagere densiteit, soortenaantal en diversiteit (Hostens *et al.*, 2008).

Uitgaande van kwantitatieve analyses van het macrobenthos zijn de borstelwormen (Polychaeta) en de schaaldieren (Crustacea) de meest diverse en abundante taxa voor de Zeeland-, de Vlaamse en de Hinderbanken (Hillewaert & Maertens, 2003; Van Hoey *et al.*, 2004; De Maerschalck *et al.*, 2006). Daarnaast komen er ook verschillende soorten tweekleppigen (Bivalvia) voor. De dominantie van borstelwormen stijgt in de richting van de offshore zandbanken, terwijl de relatieve abundantie van tweekleppigen volgens die gradiënt afneemt. De gemeenschappen van dynamische systemen (zandbanken) worden getypeerd door kleine mobiele 'opportunistische' soorten met een hoge kolonisatie- en groeisnelheid (Newell *et al.*, 2002). Dit bevordert hun mogelijkheid tot rekolonisatie van het sediment na tijdelijke verstoringen onder natuurlijke condities.

Vier²¹ algemeen voorkomende macrobenthische gemeenschappen kunnen worden onderscheiden in de subtidale mobiele zachte substraten van het Belgische deel van de Noordzee (Figuur 4.5.2). Daartussenin worden nog 6 overgangsgemeenschappen gedefinieerd.

²¹ In Degraer *et al.* (2018) en Breine *et al.* (2018) wordt er een vijfde macrobenthosgemeenschap vermeld, de *Magelona-Ensis* gemeenschap

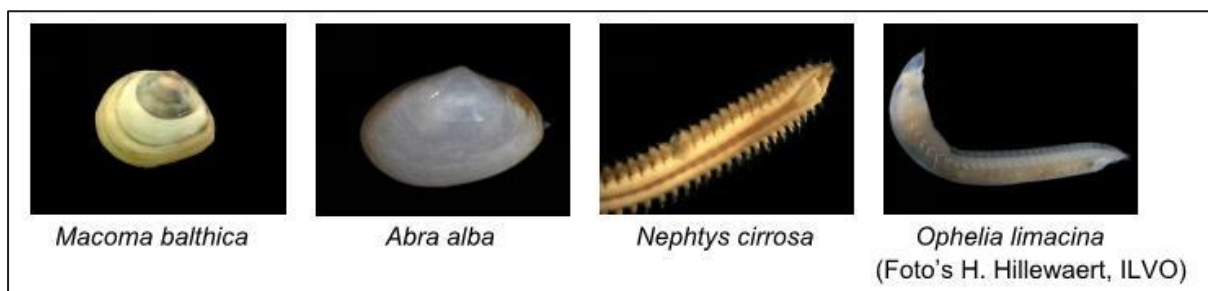


Figuur 4.5.2: Geografische verdeling van de verschillende biotopen (rood: *Limecola balthica*, blauw: *Abra alba*, groen: *Nephtys cirrosa* en paars: *Ophelia limacina* biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het Belgische deel van de Noordzee, met aanduiding van de 24 onderzochte zandbanken (Degraer et al., 2009)

Deze macrobenthische gemeenschappen worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten (Figuur 4.5.3), diversiteit en dichtheid en worden elk in een specifieke en goed-gedefinieerde omgeving waargenomen (Van Hoey et al., 2004; Degraer et al., 2009, 2018; Reubens et al., 2009):

- Een lage soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m²), maar vrij hoge dichtheid (gemiddeld 967 ind./m²) kenmerkt de *Macoma balthica* (nu *Limecola balthica*) gemeenschap, typisch voorkomend in slibbige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 95 µm);
- De *Abra alba* (*Mysella bidentata* – nu *Kurtiella bidentata*) gemeenschap wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid (gemiddeld 6432 ind./m²) en een hoge soortenrijkdom (gemiddeld 30 spp./0,1 m²) en wordt typisch in slibrijk (gemiddeld 5,8% slib) fijn zand (mediane korrelgrootte: gemiddeld 219 µm) aangetroffen;
- De *Nephtys cirrosa* gemeenschap bezit een lage dichtheid (gemiddeld 402 ind./m²) en een lage soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m²) en leeft typisch in zuivere (gemiddeld 0,4% slib) fijn tot medium zandige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 274 µm);
- Een zeer lage dichtheid (gemiddeld 190 ind./m²) en soortenrijkdom (gemiddeld 5 spp./0,1 m²) typeert de *Ophelia limacina* (*Glycera lapidum*) gemeenschap, herzien als de *Hesionura elongata* gemeenschap, aan te treffen in medium- tot grofzandige bodems (mediane korrelgrootte: gemiddeld 409 µm).

De hiervoor vermelde gemeenschappen komen niet geïsoleerd van elkaar voor: graduele overgangen tussen de gemeenschappen worden wijdverbreid in het BNZ aangetroffen. Temporele variatie (1994 - 2000) binnen deze soortenassociaties op het BNZ is aanwezig, maar verschuivingen binnen de verschillende soortenassociaties zijn niet waargenomen (Van Hoey *et al.*, 2004). De benthische gemeenschappen vertonen belangrijke jaarlijkse variaties door seizoensale schommelingen, wisselend recruteringssucces, koude winters en wijzigingen in sedimentsamenstelling (Van Hoey *et al.*, 2007). Algemeen gezien kan er wel gesteld worden dat de kustzone vooral gekenmerkt wordt door de *Limecola* en *Abra* gemeenschap (De Backer *et al.*, 2010). De offshore stalen worden meestal enkel gekenmerkt door *Nephtys* en *Ophelia* gemeenschappen (De Backer *et al.*, 2010). Daarnaast worden de stalen in de kustzone doorgaans gekenmerkt door een kleinere korrelgrootte en een hogere slibconcentratie dan de offshore stalen.

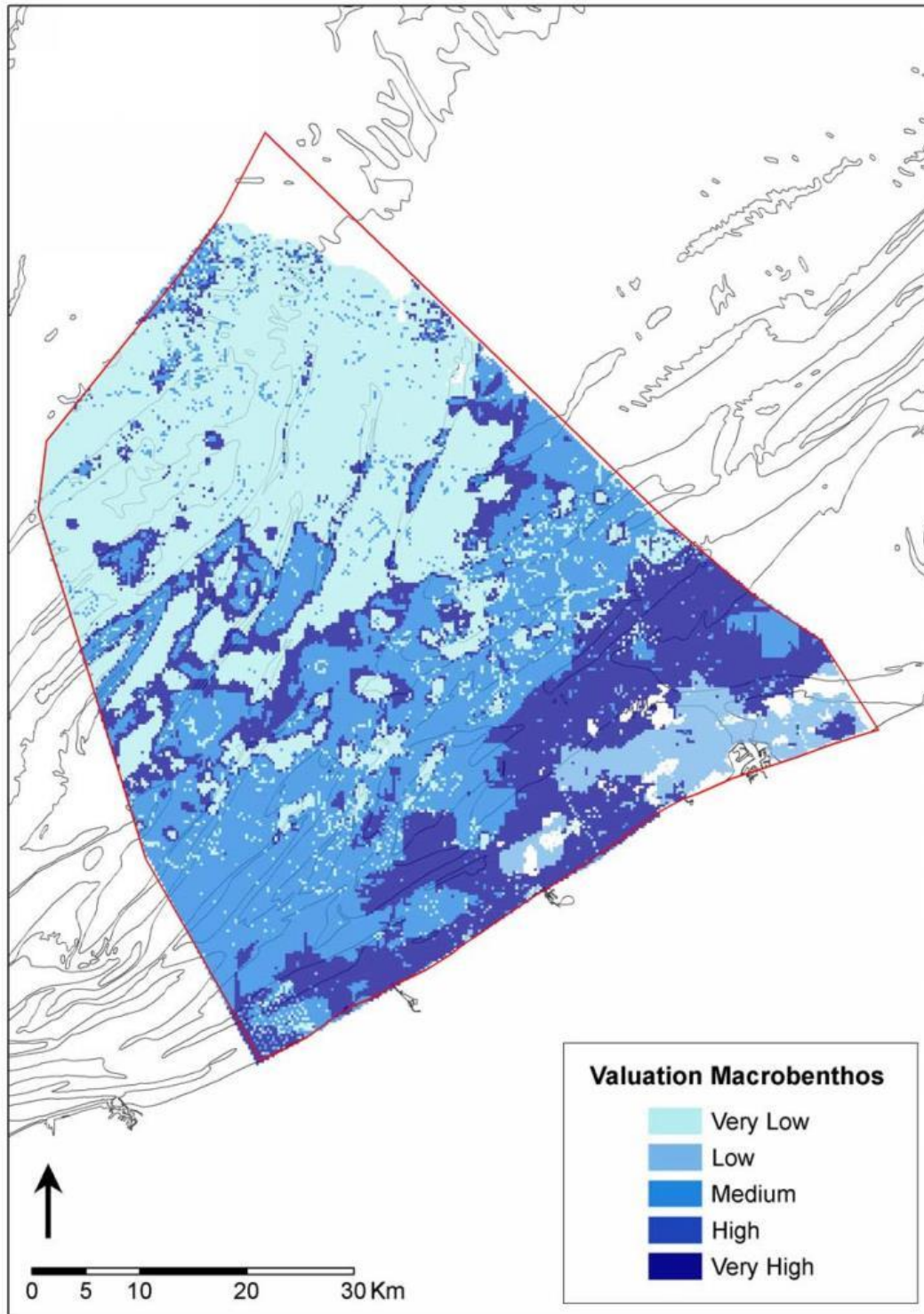


Figuur 4.5.3: Foto's van de meest dominante soort binnen de macrobenthische gemeenschappen op het BNZ (Degraer *et al.*, 2009)

Deraus *et al.* (2007) stelde een waarderingskaart op voor het BNZ op basis van de voorkomende macrobenthos gemeenschappen. Voor een beschrijving van de methodiek en de gehanteerde criteria voor de opmaak van deze kaart wordt verwezen naar Deraus *et al.* (2007). De data die gebruikt zijn voor de opmaak van deze figuur zijn verzameld in de periode 1994 tot 2007. Op basis van Figuur 4.5.4 kan er voor het gehele Belgische deel van de Noordzee het volgende besloten worden:

- Ten westen van Wenduine worden de kustbanken aangeduid als biologisch zeer waardevol voor macrobenthos;
- De zone rondom de haven van Zeebrugge en verder oostelijk ervan richting Belgisch/Nederlandse grens is minder biologisch waardevol voor macrobenthos. De zone tegen de haven van Zeebrugge en een deel van de kustzone ten westen van de westelijke strekdam van Zeebrugge is niet ingekleurd. Een vlek voor het Zwin is biologisch wel waardevol voor macrobenthos;
- De zone waar de Vlaamse Banken gesitueerd zijn, wordt aangeduid als waardevol voor macrobenthos. In deze zone ligt het volledige kabeltracé binnen het BNZ van de Mercator-verbinding tussen UK en België;
- De zone op de overgang tussen de Vlaamse Banken en Kustbanken betreft een zeer waardevolle zone voor macrobenthos;
- De Hinderbanken, die het meest offshore gesitueerd zijn, vormen een combinatie tussen waardevol, zeer waardevol en minder waardevol voor macrobenthos;
- De diepwaterzone, ten noorden van de Hinderbanken, is heel weinig waardevol voor macrobenthos.

De biologische waarde is gewoonlijk iets hoger in de geulen dan op de banken zelf (Hostens *et al.*, 2008).



Figuur 4.5.4: Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthos gemeenschappen (Bron: Deros et al., 2007)

Echter, recent onderzoek (Breine *et al.*, 2018) heeft aangetoond dat de offshore gemeenschap (*Hesionura elongata*) in de grofzandige substraten een relatief hoge soortenrijkdom herbergt, vergelijkbaar aan deze aangetroffen in fijnzandige sedimenten (*Abra alba*). De classificatie van deze *Hesionura elongata*-gemeenschap in de biologische waarderingskaart van Figuur 4.5.4 als heel weinig waardevol dient eigenlijk omgezet te worden naar biologisch waardevol of zeer waardevol. Ook in de beoordeling van de effecten van voorliggend project, nl. de aanleg van de Mercator-kabel tussen UK en België, dient hiermee rekening gehouden te worden.

Naast de zachte substraten komen er in het BNZ ook biogene en geogene riffen voor (Habitattype 1170 'Riffen bestaand uit grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties' onder Natura 2000; zie ook § 4.5.5). De geogene riffen worden gedefinieerd als riffen waarvan de topografische expressie het gevolg is van geologische verschijnselen (Degraer *et al.*, 2018). Deze komen dieper in zee voor ter hoogte van de Hinderbanken en Vlaamse Banken (zie Figuur 2.3.5) en vormen een zeer zeldzaam bedreigd habitat van grind en keien die al dan niet samenklitten in de zandige of kleiige ondergrond (Van der Biest *et al.*, 2017). De grindbedden vormden vroeger dé biotoop van de Europese platte oester (*Ostrea edulis*) die werden gekoloniseerd door een zeer eigen fauna. De geogene riffen herbergen een unieke en soortenrijke macrobenthos-fauna die bovenop de grindbedden leeft (epifauna) bestaande uit o.a. sponzen, zachte koralen, mosdierjes en zeeanemonen (Houziaux *et al.*, 2008; Van Lancker, 2017; Degraer *et al.*, 2018). Ook de zeester *Asterias rubens* en de slangster *Ophiura* spp. treffen we hier aan.

De biogene riffen zijn eveneens hotspots voor biodiversiteit (Degraer *et al.*, 2009) en worden gevormd door aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*. Deze soort wordt beschouwd als een 'ecosystem engineer' (ecosysteem ingenieur) aangezien ze door het bouwen van hun zandkokers die ongeveer 4 cm boven de zeebodem uitsteken en hun aggregaties de lokale stroming en sedimentsamenstelling kunnen veranderen (o.a. zuurstof- en nutriëntentransport in de bodem). Dit zelfgecreëerde micro-habitat heeft dan weer een positieve invloed op de lokale biodiversiteit (Van der Biest *et al.*, 2017). De biogene *Lanice* riffen komen voornamelijk voor in ondiep water dicht bij de kust en maken deel uit van de *Abra alba*-gemeenschappen van het macrobenthos (Belgische Staat, 2012b). De biogene *Lanice* riffen vormen een aantrekkelijk habitat dat helpt in de rekrutering en instandhouding van verschillende groepen organismen en aanleiding geeft aan een rijke gemeenschap. Onder de groepen geassocieerde biota vallen onder meer het benthos met o.a. micro-organismen, algen, meiofauna, macrofauna en epifauna, alsook hogere trofische niveaus zoals (juvenile plat-)vissen en vogels (De Smet, 2015; Passarelli *et al.*, 2018). Enkele soorten die vaak in associatie met de *Lanice*-aggregaties voorkomen zijn de borstelwormen *Phyllodoce* spp. en *Eumida sanguinea*, en het hongerlijdertje (vlokreeftje *Pariambus typicus*). Op Noordzee-schaal bleek dat 52% van de benthische soorten die algemeen aanwezig zijn in ondiepe fijn zanderige sedimenten, gecorreleerd zijn met *L. conchilega* (Van Hoey *et al.*, 2008). Dit benadrukt het belang van deze riffen voor de bodembewonende gemeenschappen van de Noordzee.

De toenemende inplanting van kunstmatige harde substraten (bv. windmolens, scheepswrakken of artificiële structuren) creëert nieuwe mogelijkheden voor het bodemleven. Opvallend is de dense begroeiing van deze artificiële riffen met een fauna typisch voor rotsbodems: bv. mossels *Mytilus edulis*, de vlokreeft *Jassa herdmani* en de zeeanemoon *Metridium dianthus*. Daarnaast biedt de erosiebescherming van deze structuren mogelijkheden voor verschillende soorten: bv. de Europese kreeft *Homarus gammarus* en de Noordzeekrab *Cancer pagurus* (Krone *et al.*, 2017), macrowieren, vissen als steenbolk *Trisopterus luscus* en kabeljauw *Gadus morhua* (Degraer *et al.*, 2013, 2017; Reubens *et al.*; 2013; ICES, 2017), etc. Deze artificiële structuren bieden daarnaast ook voor het eerst plaats aan een intertidale fauna in open zee in Belgische wateren, dewelke ingenomen worden door een aanzienlijk aantal niet-inheemse soorten (Kerckhof *et al.*, 2016).

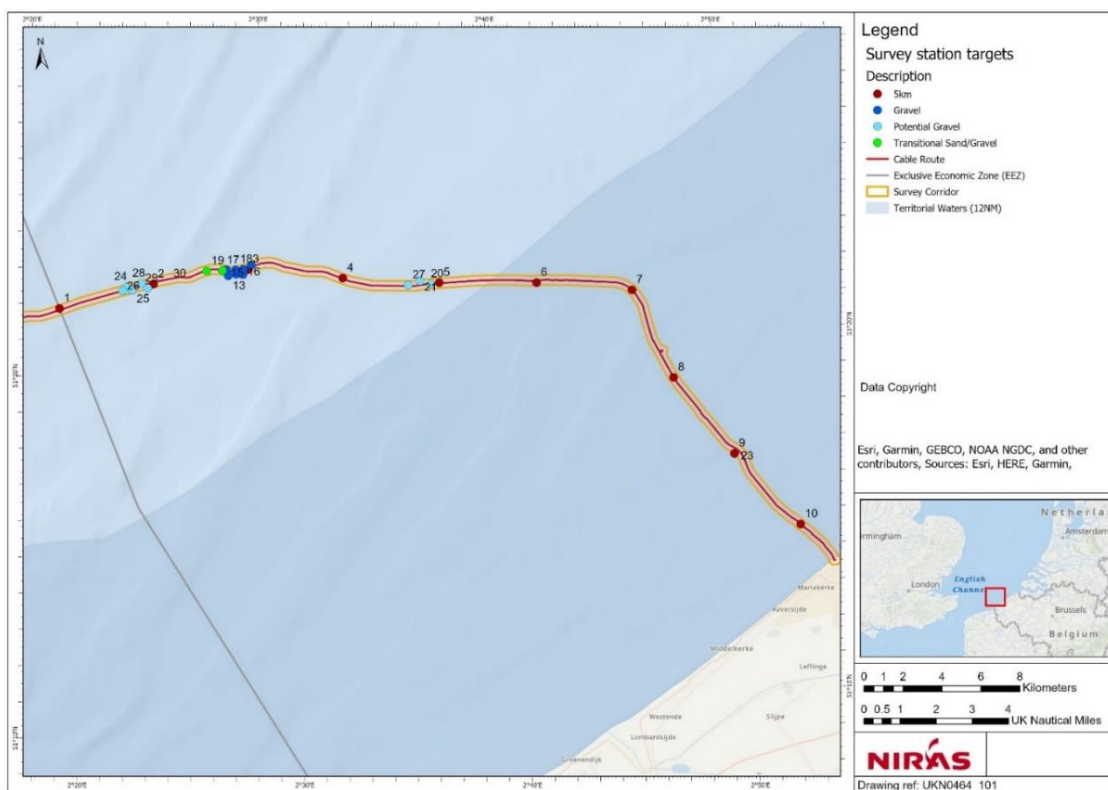
4.5.1.1.2 Het tracé van de Mercator-kabel

De Mercator-kabel loopt langsheen het volledige tracé doorheen Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en passeert van offshore naar kust de Westhinder, Oostdyck, Akkaert bank, Middelkerke bank, Oostende bank en Stroom bank (Figuur 4.1.2), alsook enkele mogelijke grindvelden (Figuur 2.3.5).

Bij de mariene survey die in het najaar van 2019 langsheen het vooropgestelde tracé van de Mercator-kabel werd uitgevoerd, werden in het Belgische deel van de Noordzee 30 locaties bemonsterd met behulp van een onderwatercamera (drop down video DDV) en onderzocht naar samenstelling van de benthische gemeenschap, aan de hand van foto en video-identificaties (NIRAS, 2020; Bijlage 3). Hierbij lag de focus voornamelijk op het epibenthos (§ 4.5.2), naar aanleiding van het voorkomen van enkele grindvelden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Echter, ook enkele organismen van het macrobenthos konden geïdentificeerd worden op basis van de camerabeelden (hoewel het hierbij slechts om een fractie van het totale macrobenthos gaat, aangezien de meeste organismen ingegraven

in de bodem leven en enkel door middel van grijpstalen kunnen gekwantificeerd worden). De belangrijkste resultaten (zie ook § 4.1.2.4 en § 4.1.2.6) worden besproken in volgende paragrafen:

- Ter hoogte van de **meest kustnabije stations** (6-10, 22-23; Figuur 2.3.5) bestaat de zeebodem uit zand en slibbig zand, met een lagere soortenrijkdom en aantallen van het (epi-) benthos. De borstelworm *Lagis koreni*²² (goudkammetje) werd aangetroffen in lage aantallen in station 8; en een enkele zwaardschede (*Ensis* sp.) werd aangetroffen in stations 7 en 9 (NIRAS, 2020: Appendix 3);
- In de **stations net buiten de territoriale wateren** (4-5, 20-21, 27; Figuur 2.3.5) wordt het sediment geklasseerd als A5.25 'Circalittoraal fijn zand', A5.26 'Circalittoraal slibbig zand' en A5.44 'Circalittoraal gemengd sediment'. Hier worden eveneens slechts een beperkt aantal macrobenthossoorten aangetroffen, zoals de kalkkokerworm *Serpulidae* sp. (6 individuen in station 20 en 37 in station 27; NIRAS, 2020: Appendix 3);
- De **offshore stations waar er grind en/of grof zand** wordt aangetroffen (stations 3, 11-19; Figuur 2.3.5), bezitten algemeen de hoogste soortenrijkdom en aantallen (en dan vooral stations 14-16 die als grind geklasseerd zijn; NIRAS, 2020). Binnen het macrobenthos komen hier onder meer de wormen *Lagis koreni* (een enkeling in station 18) en hoge aantallen *Serpulidae* sp. voor. In station 15 werd er 1 individu van de zeenaaktslak (nudibranch) *Janolus cristatus* genoteerd;
- De **overige offshore stations** (nummers 1-2, 24-26, 28-30; Figuur 2.3.5) die meer richting de grens met de Franse EEZ gesitueerd zijn, bestaan terug uit zandig sediment, met een lage soortenrijkdom. Hier werden geen macrobenthossoorten aangetroffen op de camerabeelden.



Figuur 4.5.5: Overzicht van de 30 stations bemonsterd tijdens de mariene survey in november 2019 (NIRAS, 2020)

²² Identificatie onzeker (zie Appendix 3; NIRAS, 2020)

4.5.1.2 Autonome ontwikkeling

Sedimentstructuur

De stabiliteit en bodemstructuur in het projectgebied is in het algemeen groot, en onderging over het algemeen geen wijzigingen gedurende de laatste decennia. Voor de autonome ontwikkeling kan dus aangenomen worden dat de huidige toestand in de toekomst niet noemenswaardig wijzigt, waardoor ook niet verwacht wordt dat zich wijzigingen in macrobenthosgemeenschap zullen voordoen.

Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities. Er wordt echter niet verwacht dat zich hierdoor drastische wijzigingen voordoen in de macrobenthosgemeenschap van het gebied, gezien de meeste soorten aangepast zijn aan variabele condities en dus relatief bestand zijn tegen wijzigingen in sedimentdynamiek.

Visserij

De bouw van windparken (beperkt tot afgebakende zones voor de ontwikkeling van hernieuwbare energie; MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a) kan aanleiding geven tot verschuivingen van de boomkorvisserij binnen het BNZ. Door de voortschrijdende bouw van windparken neemt de oppervlakte toe waarbinnen scheepvaart, inclusief boomkorvisserij, verboden is. Wanneer alle windparken gebouwd zijn, zal een totale oppervlakte van ca. 240 km² niet langer beschikbaar zijn voor visserij. Er kan verwacht worden dat dit aanleiding zal geven tot intensere boomkorvisserij in andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzone), welke evenwel vermoedelijk deels buiten het projectgebied gelegen zullen zijn gezien de grote overlap van het tracé met drukke scheepvaartroutes (waar visserij minder uitgevoerd wordt omwille van veiligheidsredenen). Met betrekking tot de korte-termijneffecten van de boomkorvisserij op het benthos, formuleren Depestele *et al.* (2008) volgende veralgemenende conclusies: er treedt een afname in abundantie op van minder laagproductieve en traag reproducerende soorten, en een stijgende dominantie van hoog-productieve opportunisten en aaseters. Bovendien is er een verminderde diversiteit en soortenrijkdom. Deze effecten zijn habitatafhankelijk.

4.5.1.3 Effecten

Bij de effectbespreking worden zowel de effecten tijdens de constructie-, exploitatie- als ontmantelingsfase beschreven.

De constructiefase is ruwweg opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Voorbereidingswerken (eventuele verwijdering van niet-werkzame kabels, aanleggen beschermingsmaatregelen bij kruisingen met andere kabels en leidingen, nivellering of pre-sweeping, vrijmaken van de zeebodem);
- Offshore installatie van de Mercator-kabel, bestaande uit het afrollen en deponeren van de kabel enerzijds en het ingraven van de kabel anderzijds;
- Installatie van Pre-lay shore end en aanlanding in Oostende.

De belangrijkste te verwachten effecten ten gevolge van de constructiefase zijn biotoopverstoring en (licht) verhoogde turbiditeit, voornamelijk tijdens de mogelijk uit te voeren pre-sweeping, het vrijmaken van de zeebodem en het ingraven van de Mercator-kabel.

Voor de bespreking en beoordeling van de potentiële effecten specifiek op de benthosgemeenschappen aanwezig ter hoogte van grindbedden, wordt verwezen naar de 'Ontwerp Passende Beoordeling' (§ 4.5.5).

4.5.1.3.1 Constructiefase

Biotoopverstoring

Zowel tijdens de voorbereidingswerken als tijdens de installatie van de Mercator-kabel zal er een tijdelijke en lokale biotoopverstoring optreden. Tijdens de voorbereidingswerken zal dit vooral het geval zijn tijdens mogelijke pre-sweeping activiteiten en tijdens het vrijmaken van de zeebodem, aangezien hierbij telkens een sleep- en/of baggertechniek zal gehanteerd worden, waarbij de bodem lokaal wordt omgewoeld. Het impactgebied van het vrijmaken van de zeebodem zal ongeveer 0,75 m * 2 bedragen (twee passages), en de indringingsdiepte van de haken maximaal 40 cm (zie § 2.5.1.2). Voor de mogelijk uit te voeren pre-sweeping kan op heden geen inschatting van het impactgebied gemaakt worden. Tijdens de verwijdering van niet-werkzame kabels en het aanleggen van beschermingsmaatregelen zal deze biotoopverstoring zeer gering zijn.

Bij de eigenlijke ingraving van de Mercator-kabel wordt een sleuf gegraven met een breedte van maximaal 0,75 m (zie § 2.5.1.3). De ploeg zelf heeft een breedte van ongeveer 5 m. Ervan uit gaande dat de volledige werkzone van de ingraafmachine als verstoord oppervlak kan aanzien worden, en gezien de totale lengte van de Mercator-kabel op het BNZ ca. 47 km bedraagt, zal een zone van ongeveer 0,24 km² verstoord worden. Daar waar gebruik moet gemaakt worden van een ROV en de jetting techniek voor het ingraven, wordt een enigszins kleinere impactzone verwacht dan bij het ploegen.

Over het grootste gedeelte van het tracé is er enkel sprake van verstoring van het aanwezige habitat, en geen verlies van het oorspronkelijke habitat. Nadat de Mercator-kabel is aangelegd, kan verwacht worden dat er een spontaan herstel van de benthosgemeenschap zal optreden. Aangezien de verstoring in vergelijking met de volledige oppervlakte van het BNZ als beperkt in omvang kan aanzien worden (namelijk 0,007% van het BNZ) en het effect slechts tijdelijk is, wordt het effect van biotoopverstoring op macrobenthos als verwaarloosbaar (0/-) beoordeeld, ongeacht de gebruikte ingraaftechniek (ploegen of jetten).

Dit besluit wordt bevestigd door een onderzoek uitgevoerd door Andrulowicz *et al.* (2003), waarbij de impact van het leggen van de SwePol Link transmissiekabel op de macrobenthosgemeenschap bepaald werd. Een vergelijking van de macrobenthosgemeenschap vóór en één jaar na het leggen van de kabel geven aan dat er geen wezenlijke veranderingen zijn inzake compositie, abundantie en biomassa, mogelijk gerelateerd aan de biotoopverstoring als gevolg van de aanleg van de kabel. Enkel in een bepaalde zone waar een minder dynamische bodem aanwezig is, zijn er geringe indicaties dat het leggen een impact heeft op het macrobenthos. In deze zone werd vastgesteld dat de grootte van de individuen een jaar na het leggen van de kabel minder groot was dan voor het leggen van de kabel.

Ter hoogte van de kruisingen met bestaande kabels en pijpleidingen treedt een wijziging op van zacht substraat naar hard substraat. Gezien het slechts om 5 kruisingen gaat en de getroffen oppervlakte zeer beperkt is, is dit effect eveneens verwaarloosbaar (0/-).

Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie

Tijdens bepaalde voorbereidingswerken (nivellering of pre-sweeping, vrijmaken van de zeebodem) en tijdens het leggen van de Mercator-kabel zal een verhoogde turbiditeit en sedimentatie optreden in de omgeving van de werken. De pre-sweeping houdt het lokaal wegbaggeren van (toppen van) zandgolven in, gevolgd door het terugstorten van het opgezogen zand ter hoogte van een toegewezen stortlocatie in het BNZ. Er kan op heden geen inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid zand die mogelijk gebaggerd zal worden. Bij de eigenlijke aanleg van de Mercator-kabel is de grootteorde van de verhoogde turbiditeit afhankelijk van de gebruikte ingraaftechniek, namelijk ploegen of jetting. Het gebruik van een ROV en de jetting techniek zal hierbij de meeste vertroebeling en sedimentatie veroorzaken in vergelijking met het ploegen, aangezien de toplaag van de zeebodem wordt gefluïdiseerd en het omgewoelde sediment in het zeewater terecht komt. De invloed van de diverse activiteiten op de turbiditeit van het zeewater wordt besproken in de discipline 'Water' (§ 4.2.4.1.3).

Door de vertroebeling van de waterkolom dringt er minder licht door. Dit kan eventueel de groei (primaire productie) van het fytoplankton belemmeren waardoor mogelijks de voedselketen beïnvloed wordt. De verhoogde aanwezigheid van sedimentpartikels in de waterkolom kan leiden tot het verstopping van de filtermechanismen van de organismen met mogelijks fatale gevolgen.

In vergelijking met de commerciële zandontginningsactiviteiten (gaande van 1,3-5,8 miljoen m³/jaar in de periode 2005-2016; Belgische Staat, 2018a) en in vergelijking met de baggerwerkzaamheden die uitgevoerd worden voor de instandhouding van de maritieme toegangswegen tot de Belgische kusthavens en het op diepte houden van de Vlaamse kusthavens (ca. 9-10 miljoen ton/jaar dat gebaggerd wordt en op de voorziene stortplaatsen opnieuw in zee wordt gedumpt), is de sedimentatie en vertroebeling die zal optreden tijdens de voorbereidingswerkzaamheden en tijdens het leggen van de Mercator-kabel van een veel kleinere grootteorde. Er kan aangenomen worden dat de benthosgemeenschappen in het BNZ goed bestand zijn tegen een tijdelijke verhoging van de turbiditeit ten gevolge van dergelijke activiteit (i.e. aanleg van een kabel). Op basis hiervan kunnen we veronderstellen dat de verstoring door de voorbereidingswerken en het leggen van de Mercator-kabel tussen de UK en België verwaarloosbaar (0/-) zal zijn, ongeacht de gebruikte ingraaftechniek.

4.5.1.3.2 Exploitatiefase

Als onderdeel van de exploitatiefase kan het noodzakelijk zijn om kabelreparaties uit te voeren. Deze werkzaamheden kunnen een mogelijke biotoopverstoring en verstoring door sedimentatie veroorzaken, maar zijn echter tijdelijk en beperkt in omvang, waardoor de effecten op macrobenthos als gevolg van deze werken als verwaarloosbaar (0/-) kunnen beschouwd worden.

Verder kan ook het ontstaan van elektromagnetische velden tijdens de exploitatiefase effecten op het macrobenthos hebben. Voor een algemene beschrijving van de elektromagnetische straling en opwarming wordt verwezen naar § 4.4. De laatste jaren wordt meer en meer onderzoek gedaan naar de impact van elektromagnetische velden op mariene organismen. Dit onderzoek spitst zich echter voornamelijk toe op impactanalyse van elektromagnetische velden afkomstig van elektriciteitskabels. De stroom die doorheen een HVDC interconnector (zoals Nemo Link) vloeit is een factor 1000 groter, en de daarmee gerelateerde berekende magnetische veldwaarden op 1 m afstand liggen een factor 100 hoger (ARCADIS Belgium, 2012). Gezien het magnetisch veld opgewekt door de Mercator-kabel zeer klein zal zijn, wordt geen effect van elektromagnetische veldontwikkeling op het macrobenthos verwacht (0).

Ook wat betreft mogelijke opwarming van de zeebodem rondom de Mercator-kabel gaat het om een te verwaarlozen effect. Gezien de meeste bodemdieren zich in de bovenste laag van de zeebodem bevinden (ca. 20 cm vanaf het oppervlak) en de temperatuursverhoging in deze bovenste 20 cm eerder gering is, en gezien de potentiële effecten zeer lokaal zullen optreden, wordt het effect van opwarming van de zeebodem op macrobenthos als verwaarloosbaar beoordeeld (0).

4.5.1.3.3 Ontmantelingsfase

Indien er gekozen wordt om de Mercator-kabel opnieuw op te graven, kan er verwacht worden dat de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zullen zijn als deze tijdens de constructiefase en bijgevolg als verwaarloosbaar kunnen beoordeeld worden (0/-).

Indien de kabel blijft liggen zullen er geen effecten op macrobenthos optreden (0).

4.5.1.3.4 Besluit bespreking- en beoordeling van de effecten op macrobenthos

Samenvattend kan er gesteld worden dat zowel tijdens de constructie-, exploitatie-, en ontmantelingsfase geen significante effecten verwacht worden op macrobenthos.

De belangrijkste effecten die zullen optreden betreffen de lokale en tijdelijke stijging van de turbiditeit tijdens enkele voorbereidingswerken en tijdens het leggen van de Mercator-kabel zelf. Deze effecten zullen echter niet van dien aard zijn dat er significant negatieve effecten verwacht worden (0/-).

In onderstaande tabel worden de effecten op het macrobenthos samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op het macrobenthos	Beoordeling
Constructiefase	
Biotoopverstoring	0/-
Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie	0/-
Exploitatiefase	
Elektromagnetische velden	0
Opwarming	0
Verstoring (biotoopverstoring en verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie)	0/-
Ontmantelingsfase	
Biotoopverstoring	0 of 0/-
Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.5.1.4 Leemten in de kennis

Tijdens de beschrijving van de referentiesituatie, de effectbeschrijving en effectbeoordeling zijn geen leemten in de kennis vastgesteld.

4.5.1.5 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten op het macrobenthos verwacht worden, worden er geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

4.5.1.6 Monitoring

Aangezien er m.b.t. macrobenthos geen significante effecten verwacht worden, dringt er zich geen monitoring op.

4.5.2 Epibenthos en visgemeenschappen

Het epibenthos omvat alle organismen (> 1 mm) die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen (grind) voorkomen. De belangrijkste groepen zijn de zeeanemonen (Anthozoa) behorend tot het fylum neteldieren (Cnidaria); de krabben (Brachyura), heremietkreeften (Anomura) en garnalen (Caridea) behorend tot de schaaldieren (Crustacea); het fylum schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk tweekleppigen (Bivalvia); zeehuisjesslakken (Gastropoda); inktvissen en pijlinktvis (Cephalopoda)), en tenslotte het fylum stekelhuidigen (Echinodermata) (slangsterren (Ophiuroidea); zeesterren (Asteroidea); zee-egels (Echinoidea)).

De studie van de vissen legt de nadruk op de demersale vissen. Deze groep van vissen zal namelijk het meeste rechtstreeks hinder ondervinden van de geplande activiteiten. De demersale visfauna wordt omschreven als de vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden. De belangrijkste ordes van de demersale vissen zijn de haringachtigen (Clupeiformes), de grondels (Gobiidae), de kabeljauwachtigen (Gadiformes), de baarsachtigen (Perciformes), de platvissen (Pleuronectiformes) en de schorpioenvisachtigen (Scorpaeniformes).

4.5.2.1 Referentiesituatie

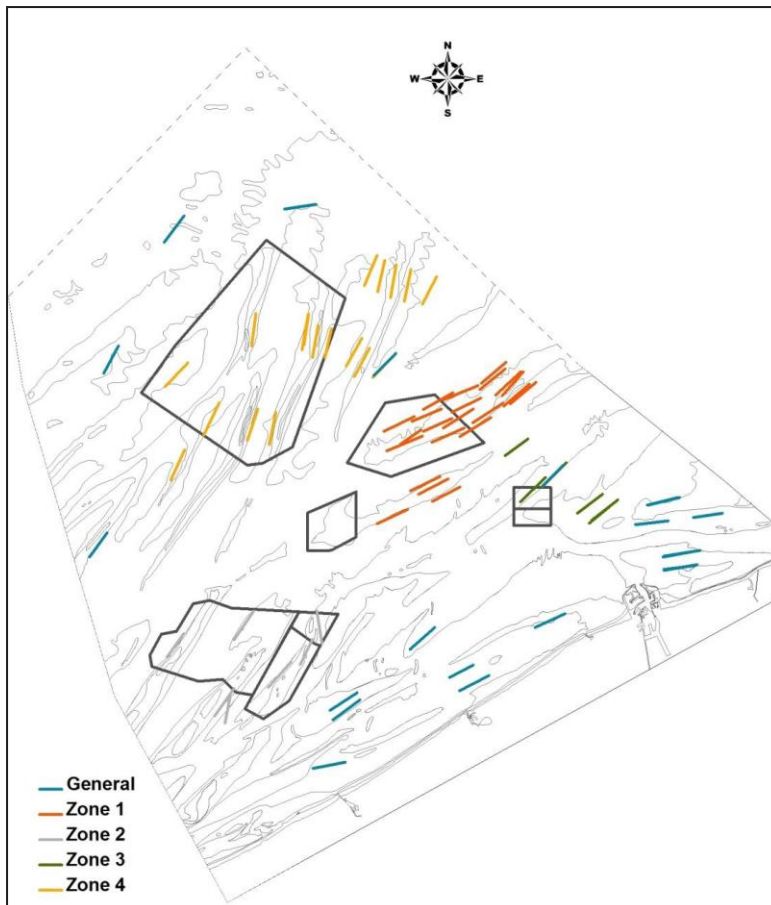
Voor de beschrijving van het epibenthos en de visfauna wordt beroep gedaan op volgende informatie:

- Monitoringsrapporten en effectenstudies aangaande zand- en grindextractie op de Kwintebank, aangezien het Mercator-tracé in de nabijheid, nl. ten noorden van deze zandwinningszones loopt (Vanaverbeke *et al.*, 2005; De Backer *et al.*, 2010);
- De studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrichtlijngebieden in het Belgische deel van de Noordzee, aangezien het Mercator-tracé over de gehele lengte het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' doorkruist (Degraer *et al.*, 2009);
- De resultaten van de mariene survey die in november 2019 in het kader van voorliggend project werd uitgevoerd (NIRAS, 2020; Bijlage 3). Deze resultaten worden hier kort samengevat in het kader van de beschrijving van de referentiesituatie, alsook in de referentiesituatie van het macrobenthos (§ 4.5.1.1.2).

4.5.2.1.1 Het Belgisch deel van de Noordzee

Epibenthos

Monitoringsonderzoek van De Backer *et al.* (2010) geeft een overzicht van de epibenthos en demersale visgemeenschappen op basis van 80 staalnamepunten en 1 tot 9 campagnes in de periode lente 2004 – lente 2009 (herfst en lente campagnes, 9 campagnes in totaal). Hierbij werden 92 soorten vastgesteld. Voor een situering van de slepen waarbij epibenthos en demersale vis werden geïnventariseerd, wordt verwezen naar onderstaande Figuur 4.5.6. Uit de figuur is af te leiden dat de slepen in zone 2 het dichtst bij het Mercator-kabeltracé uit voorliggend MER gesitueerd zijn. De monitoring op de verschillende staalnamelocaties werd ook uitgevoerd in de daaropvolgende jaren, maar er werd geen update van de rapporten gepubliceerd. Meer recente monitoring van epibenthos en vissen vond nagenoeg steeds plaats in het kader van de installatie en monitoring van windparken op zee. Echter, deze zone voor hernieuwbare energie bevindt zich aan de oostelijke zijde van het BNZ, en is dus verder verwijderd van de ligging van het kabeltracé in voorliggend MER. Zodoende wordt de informatie uit het monitoringsrapport van De Backer *et al.* (2010) gebruikt voor de beschrijving van de referentiesituatie.

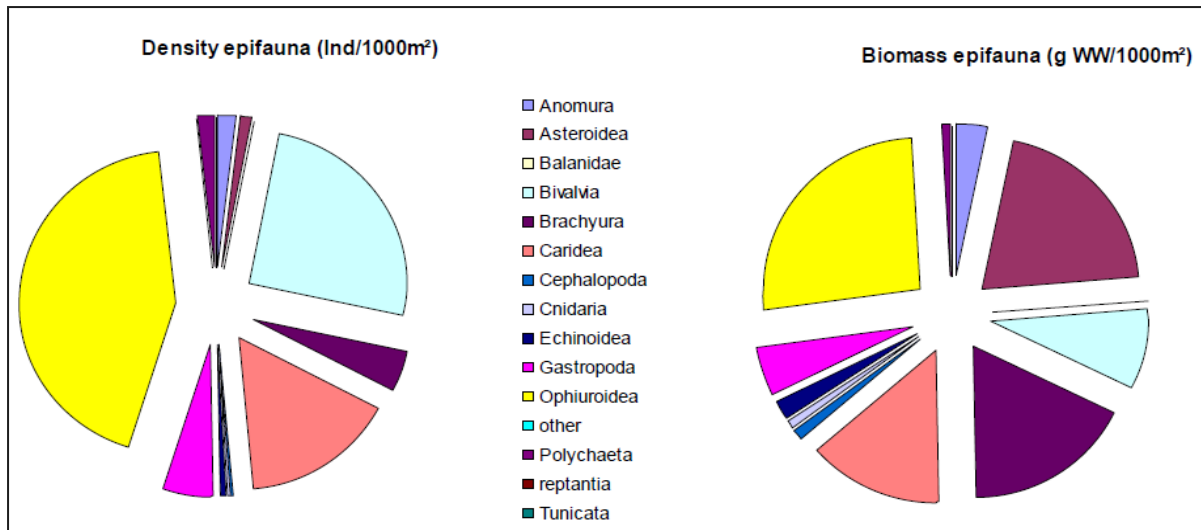


Figuur 4.5.6: Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het ganse BNZ (De Backer et al., 2010)

De procentuele verdeling van de densiteit en biomassa van de verschillende taxa die zijn waargenomen tijdens deze campagnes wordt weergegeven in Figuur 4.5.7. Op basis van deze figuur kan er afgeleid worden dat de slangsterren het meest vertegenwoordigd zijn, gevolgd door de tweekleppigen en garnalen. Op basis van de gegevens uit de verschillende staalnamecampagnes stelde De Backer *et al.* (2010) tevens het volgende vast:

- De densiteit en biomassa is significant verschillend tussen de staalnames uitgevoerd in de kustzone enerzijds en offshore anderzijds. De densiteit (ind./1000 m²) en biomassa (gWW²³/1000 m²) waren significant hoger in de kustzone (323 ind./1000 m², 887 gWW/1000 m²) in vergelijking met de zone offshore (22 ind./1000 m², 70 gWW/1000 m²). Aangezien het Mercator-kabeltracé een verloop kent van meer offshore naar kust nabij, zal er dus een verschil te merken zijn langsheen het tracé met betrekking tot de densiteiten en de biomassa van het epibenthos;
- Wat de soortenrijkdom betreft, zijn er geen significante verschillen tussen de verschillende zones (kust en offshore). In de staalnames genomen tijdens de herfst is de soortenrijkdom wel hoger dan in de staalnames die genomen zijn tijdens de lente. Op basis van de diversiteitsindex N1 kan er afgeleid worden dat de diversiteit in de kustzone minder groot is dan offshore;
- Er werden geen significante verschillen waargenomen tussen de staalnames in de offshore geulen en deze in de banken;
- Bij vergelijking van de staalnames tussen de verschillende jaren onderling is het verschil verwaarloosbaar.

²³ gWW= gram wet weight of nat gewicht van de organismen



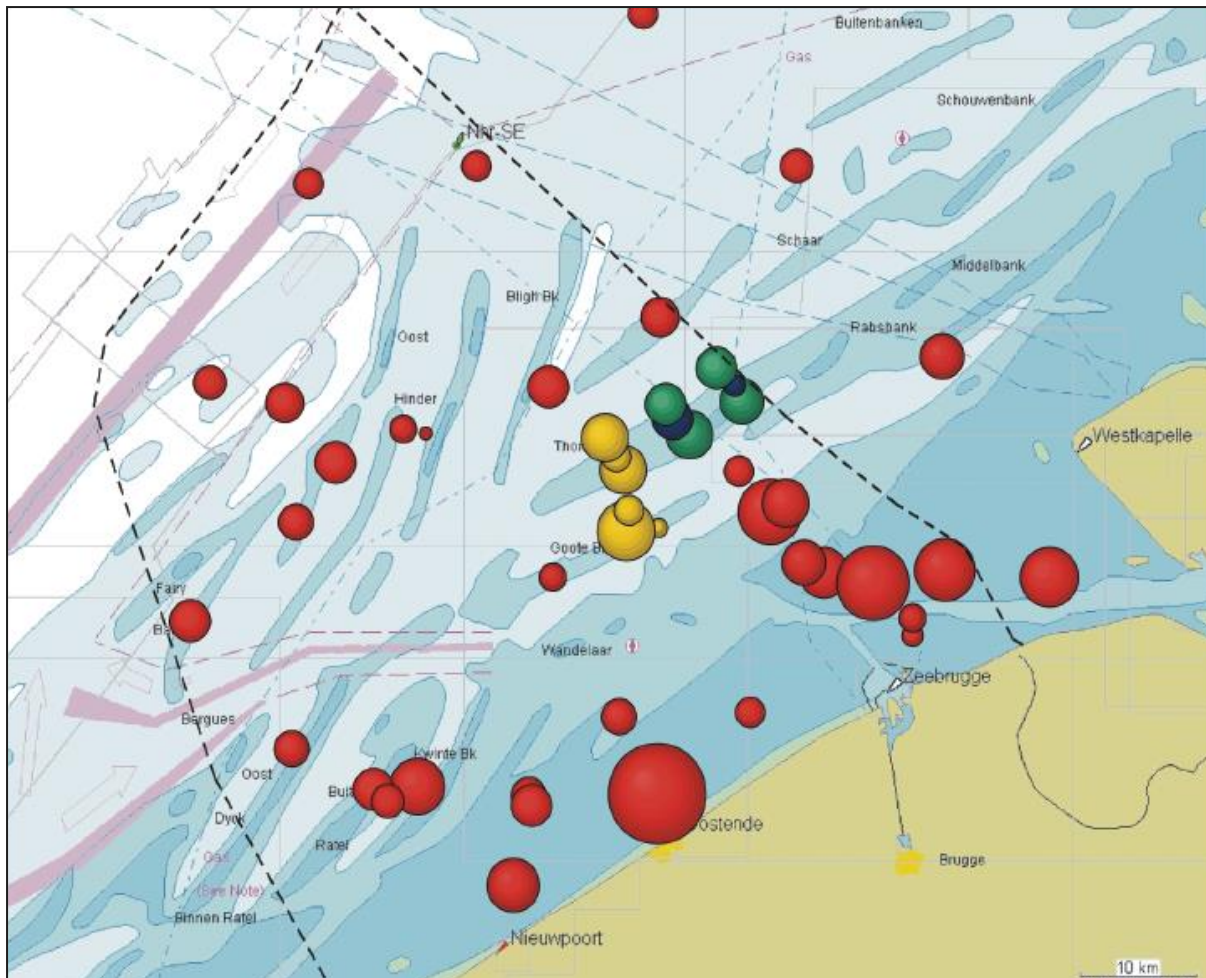
Figuur 4.5.7: Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer et al., 2010)

Het epibenthos binnen het BNZ is tevens van belang binnen het Europees beschermde Natura 2000 Habitatype 1170 'Geogene riffen', waarbij het voorkomt in associatie met grindvelden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie ook de beschrijving van de referentiesituatie voor het Macrobenthos, § 4.5.1.1.1). Voor de specifieke staat van instandhouding en instandhoudingsdoelstellingen voor deze grindvelden verwijzen we naar de 'Ontwerp Passende Beoordeling' § 4.5.5.2.

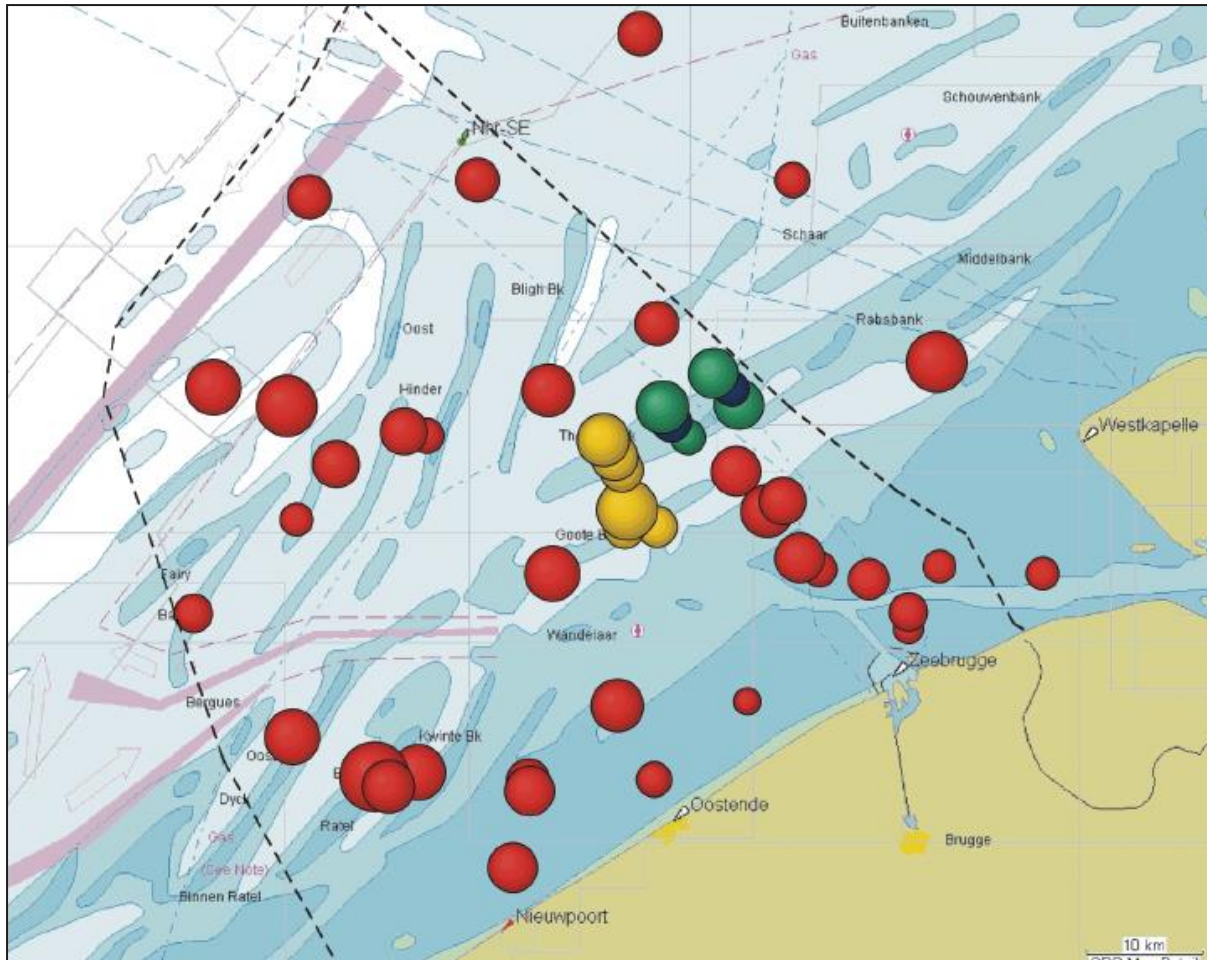
Vissen

Het BNZ heeft een aantal rijke visgronden met een grote diversiteit aan vissoorten (Belgische Staat, 2018a). Het BNZ functioneert als kraamkamer en paaiplaats voor verschillende vissoorten. Als gebied met een kraamkamerfunctie ('nursery zone') is het BNZ onder meer belangrijk voor soorten als makreel, kabeljauw, sprat, tong of schol. Als paaiplaats is het BNZ onder meer belangrijk voor tong, schol, sprat, zandspiering, tongschar, haring, kabeljauw en wijting.

Analoog aan het epibenthos, is de kustzone duidelijk rijker aan demersale vissen dan de gebieden verder offshore (Figuur 4.5.8). In totaal werden door De Maerschalck *et al.* (2006) op het BNZ (en het aangrenzende stukje Nederlands continentaal plat) 52 demersale vissoorten waargenomen in 2005, waarvan 38 soorten in het voorjaar en 45 soorten in het najaar. De gemiddelde soortenrijkdom varieerde tussen 9 en 24 soorten per vissleep (Figuur 4.5.9). Het aantal soorten lag 25% lager in de oostelijke kustzone in vergelijking met de kustzone tussen 5 en 15 km uit de kust. Ook in de offshore gebieden van het BNZ > 30 km uit de kust (Hinderbanken) lag de soortenrijkdom vrij hoog.



Figuur 4.5.8: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck et al., 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 4 en 184 ind./1000 m²



Figuur 4.5.9: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde soortenrijkdom in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck et al., 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 9 en 24 soorten per vissleep

Op basis van recentere data (lente 2004 – lente 2008; 82 staalnamestations; 1 tot 9 campagnes) (Figuur 4.5.6) werden door De Backer *et al.* (2010) in totaal 69 vissoorten waargenomen. De procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op basis van deze staalnamecampagnes wordt weergegeven in Figuur 4.5.10. De belangrijkste groepen demersale vissoorten op het BNZ zijn:

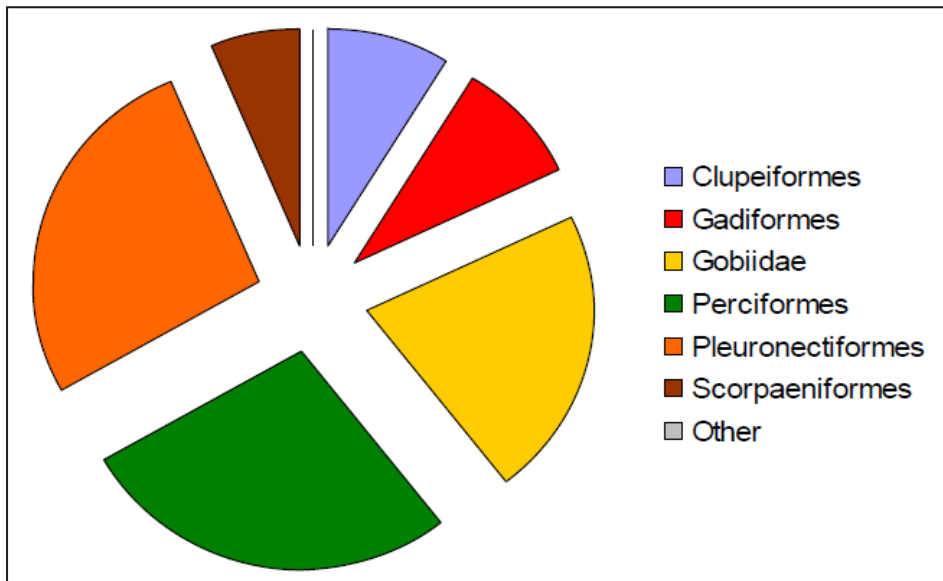
- Baarsachtigen – Perciformes (28%) (bv. kleine pieterman, zandspiering);
- Platvissen – Pleuronectiformes (27%) (bv. tong, schar, pladijs);
- Grondels – Gobiidae²⁴ (21%);
- Haringachtigen – Clupeiformes (9%) (bv. haring, sprot);
- Kabeljauwachtigen – Gadiformes (9%) (bv. wijting, kabeljauw);
- Schorpioenvis – Scorpaeniformes (6%).

Verder concludeert De Backer *et al.* (2010) nog het volgende:

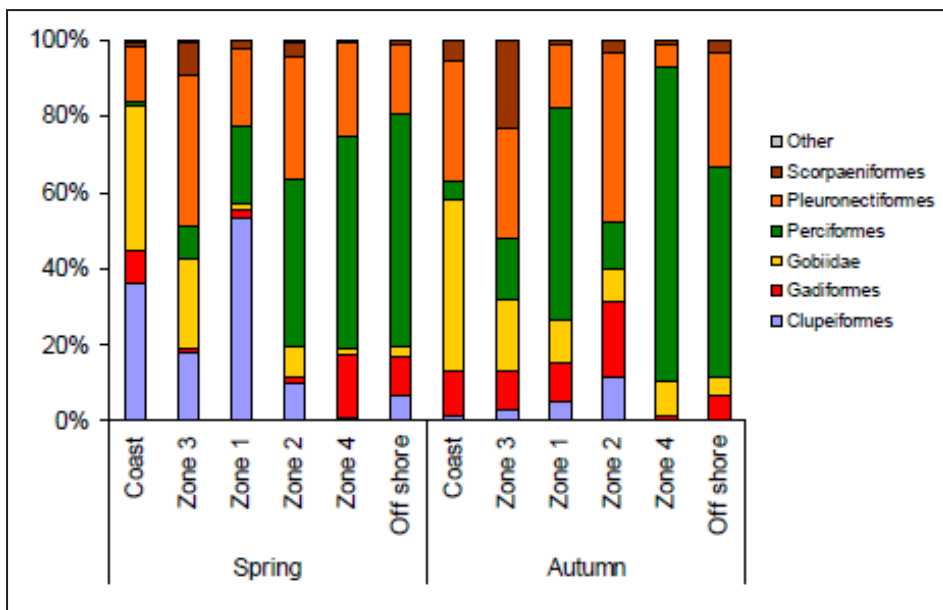
- Er is een duidelijk onderscheid in soortensamenstelling tussen de staalnames in de kustzone en verder offshore;
- De densiteit en soortenrijkdom in de stalen genomen gedurende de lente zijn het grootste in de geulen van de offshore stations (gemiddeld 29 ind./1000 m²);

²⁴ Grondels behoren eigenlijk tot de Baarsachtigen, maar omwille van het grote aandeel worden ze hier toch afzonderlijk opgenomen.

- In de herfst worden de hoogste densiteiten en soortenrijkdom vastgesteld in de kustzone (gemiddeld 68 ind./1000 m²) en de Vlakte van de Raan (gemiddeld 96 ind./1000 m²). De laagste waarden worden vastgesteld t.h.v. de Thorntonbank en Gootebank (gemiddeld 33 ind./1000 m²) en de offshore zone (gemiddeld 37 ind./1000 m²);
- Wat betreft soortenrijkdom is er een algemene stijging vanaf de kust verder offshore, waarbij de hoogste waarde wordt vastgesteld ter hoogte van de Vlaamse Banken – waar ook het tracé van de Mercator-kabel gelegen is (gemiddeld 19 soorten);
- Wat de soortensamenstelling betreft, wordt verwezen naar Figuur 4.5.11. Op basis van deze figuur kan er afgeleid worden dat er grote verschillen waargenomen worden tussen de kust- en offshore stations en de lente- en herfststalen. Tijdens de lente zijn er in de kustzone vooral hoge concentraties aan grondels en haringachtigen; in de offshore stations zijn de baarsachtigen het meest dominant aanwezig. De groep van de platvissen is in alle zones goed vertegenwoordigd.



Figuur 4.5.10: Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer et al., 2010)



Figuur 4.5.11: Procentuele verdeling demersale visgemeenschappen per zone (zie Figuur 4.5.6) tijdens de lente en de herfst (De Backer et al., 2010)

4.5.2.1.2 Het tracé van de Mercator-kabel

Bij de mariene survey die in november 2019 langsheen het vooropgestelde tracé van de Mercator-kabel werd uitgevoerd, werden in het Belgisch deel van de Noordzee 30 locaties onderzocht naar samenstelling van de benthische gemeenschap (NIRAS, 2020). Hierbij lag de focus voornamelijk op het epibenthos, gezien de Mercator-kabel enkele grindbedden doorkruist langsheen zijn tracé (zie Figuur 2.3.5 en 2.3.6; Figuur 2.3.5) en deze gekenmerkt worden door een rijke epifauna (Habitatype 1170 'Geogene riffen'). Enkele resultaten van dit onderzoek werden al kort weergegeven bij de beschrijving van de referentiesituatie van het macrobenthos (§ 4.5.1.1.2), maar hier gaan we dieper in op de resultaten voor het epibenthos.

Op basis van Figuur 4.5.8 en Figuur 4.5.9 (De Maerschalck *et al.*, 2006) en de staalnamestations in het kader van de monitoring van de impact van zandwinning op benthos en visfauna (Figuur 4.5.6) (De Backer *et al.*, 2010) kan er afgeleid worden dat er geen staalnamepunten gesitueerd zijn ter hoogte van het eigenlijke tracé van de Mercator-kabel. Enkele van de staalnamepunten van bovenvermeld onderzoek liggen echter in de onmiddellijke omgeving van het beoogde Mercator-tracé, waardoor deze onderzoeksresultaten wel een voldoende beeld kunnen geven van het aanwezige epibenthos en de visfauna binnen het projectgebied. Deze resultaten kunnen dan vergeleken worden met de resultaten van de mariene survey voor het epibenthos (NIRAS, 2020).

Epibenthos

Voor epibenthos en visfauna zijn er op de Oostdyck, Buitenratel en het noordelijk deel van de Kwintebank enkele slepen uitgevoerd door De Backer *et al.* (2010). Deze zijn gevisualiseerd op Figuur 4.5.6, binnen de (zandwinnings)zone 2.

Deze staalnames geven aan dat grijze garnaal (*Crangon crangon*) de meest voorkomende soort is in de periode 2004-2008. De verdeling van de drie meest voorkomende soorten in het noordelijk deel van de Kwintebank is als volgt: *C. crangon* (20%), *Pagurus bernhardus* (heremietkreeft – 16%) en *Ophiura ophiura* (gewone slangster – 13%). Voor de Buitenratel en Oostdyck, die in dezelfde zandwinningszone gesitueerd zijn, is de verdeling als volgt: *C. crangon* (22%), *O. ophiura* (17%) en *Asterias rubens* (gewone zeester – 16%).

Voor deze zandwinningszone 2 wordt door De Backer *et al.* (2010) het volgende vastgesteld:

- Densiteit en biomassa zijn hoger in de herfst- dan in de lentestalen;
- In de herfststalen was er een afname in densiteit en biomassa te zien van oost naar west, dus van de Kwintebank richting Oostdyck. Eenzelfde patroon werd waargenomen in het aantal soorten en dit zowel in de herfst- als in de lentestalen. Deze afname van soorten was vooral goed zichtbaar ter hoogte van de banken. Dat patroon is waarschijnlijk van natuurlijke aard omwille van de situering van de zandbanken t.o.v. de kust, waarbij de kustbanken een grotere densiteit en biomassa vertonen dan de banken die meer offshore gesitueerd zijn. Ook Vandendriessche *et al.* (2009) geeft aan dat de densiteitswaarden ter hoogte van de randzones van de Buitenratel en Oostdyck vrij laag en intermediair gelegen zijn tussen de kustwaarden en de verderaf gelegen offshore gebieden;
- De N1-diversiteitsindex was lager op de banken dan in de geulen. De densiteit daarentegen is hoger op de banken dan in de geulen;
- Tussen de verschillende staalnamestations onderling werden geen significante verschillen in taxon samenstelling waargenomen;
- Op vlak van densiteit waren de garnaalachtigen zowel in de lente als in de herfst dominant aanwezig, waarbij de densiteit op de banken iets hoger is dan in de geulen. In de lentestalen vormen de heremietkreeften de tweede belangrijkste groep; in de herfst vormen de inktvissen de tweede belangrijkste groep;
- M.b.t. biomassa, zijn de garnaalachtigen minder van belang. In de herfststalen zijn het vooral de inktvissen en krabben die van groot belang zijn; in de lentestalen zijn het de zeesterren en krabben.

Baserend op de verzamelde gegevens voor 2007 stelt De Backer *et al.* (2010) dat er geen duidelijk negatief effect zichtbaar is als gevolg van de zandwinning op de densiteit, biomassa en soortenrijkdom

binnen de zandwinningszone 2 waarin de Buitenratel, Oostdyck en Kwintebank gesitueerd zijn. Op basis hiervan kunnen de gegevens van de staalnames uitgevoerd naar aanleiding van dit onderzoek zeker bijdragen tot het vormen van een beeld van de epibenthos gemeenschap ter hoogte van het tracé van de Mercator-kabel voor het deel ten noorden van deze zandwinningszone 2.

Tijdens de mariene survey van november 2019 (NIRAS, 2020) werden er gegevens van de 30 stations langsheen het Mercator-tracé verzameld met behulp van een drop down video (DDV) camera. De focus lag hierbij op het in kaart brengen van de epibenthosgemeenschappen geassocieerd met potentiële grindvelden langsheen het verloop van de kabel, zoals vermoed op basis van eerdere side scan sonar gegevens (geofysische survey). De resultaten betreffende het epibenthos voor de verschillende locaties kunnen als volgt samengevat worden:

- In het beeldmateriaal van de **kustnabije stations** (6-10, 22-23; Figuur 2.3.5), welke algemeen gekenmerkt werden door zand en slibbig zand en een lage soortenrijkdom, werden voornamelijk mobiele epifauna taxa zoals slangsterren (*Ophiura ophiura*, *Ophiura albida*, *Ophiura* sp.), de zeester *Asterias rubens*, en een enkele zeeklit *Echinocardium cordatum* aangetroffen (allen Echinodermata of stekelhuidigen). Binnen de sessiele epifauna werden voornamelijk individuen van de Hydrozoa *Hydrallmania falcata* verspreid over de stations waargenomen. Slechts een zeer laag aantal individuen behorende tot andere soorten werd aangetroffen, onder meer de wulk *Buccinum undatum* in station 6, en de anemoon *Sagartia* sp. in station 8 (zie Appendix 3, NIRAS, 2020);
- In de **zone net buiten de territoriale wateren** (stations 4-5, 20-21, 27; Figuur 2.3.5), welke eveneens bleek te bestaan uit circalittoraal fijn zand, slibbig zand en gemengd sediment, werden eveneens stekelhuidigen (*Asterias rubens*, *Ophiura albida*) en Hydrozoa (*Hydrallmania falcata* en *Sertularia* sp.) aangetroffen, alsook een enkele anemoon (*Sagartia* sp.). In station 20 werden er daarbovenop nog een tiental boormossels (Piddock indet.) genoteerd, en in het iets soortenrijkere station 27 tevens 1 wulk (*Buccinum undatum*), 1 individu van het breedbladig mosdier *Flustra foliacea* (Bryozoa) en 3 zeepokken binnen de suborder *Balanomorpha* (zie Appendix 3, NIRAS, 2020);
- De **offshore stations waar een mengeling van grof zand en grind** werd aangetroffen (stations 3, 11-19) bezitten de hoogste soortenrijkdom en aantallen. Net zoals in de andere zones worden er voornamelijk stekelhuidigen (*Asterias rubens*, *Ophiura albida*, *Ophiura* sp.) en Hydrozoa (*Hydrallmania falcata*, *Sertularia* sp.) aangetroffen. Daarbovenop komen er ook een aantal anemonen voor, zoals de viltkokeranemoon *Cerianthus lloydii*, *Sagartia* sp., en in stations 12-14 zelfs een klein aantal zeedahlia's *Urticina felina* (cf. EUNIS klasse A5.441 'Cerianthus lloydii en andere ingegraven anemonen in circalittoraal gemengd sediment'). Daarnaast komen ook het breedbladig mosdier *Flustra foliacea*, een aantal boormossels, en enkele wulken (Gastropoda) verspreid over de grofzandige en grindstations voor (zie Appendix 3; NIRAS, 2020);
- De **overige offshore stations** (1, 2, 24-26, 28-30; Figuur 2.3.5) bestaan opnieuw uit zandig sediment en herbergen een arme soortengemeenschap met onder meer lage aantallen *Ophiura ophiura*, *Asterias rubens*, en *Hydrallmania falcata*. Enkel station 25 bezit een iets hogere soortenrijkdom met tevens 5 individuen van de zeespriet *Nemertesia antennina* (Hydrozoa) en 9 boormossels.

Op basis van deze gegevens kan er dus gesteld worden dat met name de mobiele epifauna-soorten uit het onderzoek van De Backer *et al.* (2010), zoals *Ophiura ophiura* en *Asterias rubens*, werden teruggevonden in de videobeelden van de mariene survey (NIRAS, 2020).

Vissen

Voor een situering van de visslepen ter hoogte van de Oostdyck, Buitenratel en Kwintebank, wordt verwezen naar Figuur 4.5.6.

De analyse van de staalnames in deze zones geeft volgende besluiten:

- Er zijn grote verschillen vastgesteld tussen de staalnames genomen tijdens de lente enerzijds en de herfst anderzijds. Daarom worden ze hierna afzonderlijk beschreven;
- De dominante soorten verschillen sterk in de staalnames verzameld in de lente van de verschillende jaren (2005-2008). Er werd tevens een groot verschil waargenomen tussen de soorten in de geulen en banken:
 - 2005: dwergtong (11%), sprot (10%), schar (10%)
 - 2006: tong (11%), sprot (10%), harnasmannetje (9%)
 - 2007: kleine pieterman (17%), schar (10%), pitvis (9%)
 - 2008: kleine pieterman (19%), schar (13%), dwergtong (11%)
 - Geulen: dwergtong (11%), schar (10%), pladijs (9%)
 - Banken: kleine pieterman (14%), schar (12%) en sprot (10%)
- De soortensamenstelling in de herfststalen is als volgt:
 - 2005: haring larven (19%), zwarte grondel (12%), dwergtong (12%)
 - 2006: haring larven (10%), zandspiering (10%), dwergtong (8%)
 - 2007: haring larven (15%), zwarte grondel (10%), pitvis (9%)
 - Geulen: dwergtong (12%), pitvis (11%), haringlarven (11%)
 - Banken: haring larven (12%), pitvis (10%), zwarte grondel (10%)
- De densiteit was significant hoger in de herfst- dan in de lentestalen;
- De soortenrijkdom en N1-diversiteitsindex waren significant hoger in de geulen dan op de banken. Algemeen gezien komen er vooral platvissen voor in de geulen en baarsachtigen (vnl. kleine pieterman) op de banken. In de herfststalen zijn het wel de haringlarven die het meest dominant voorkomen op de banken.

Wat betreft het effect van zandwinning in de zandwinningszone 2 besluit De Backer *et al.* (2010) dat er een mogelijk effect is op de densiteit van de vissen (lente stalen) en bijgevolg op de productiviteit van de visgemeenschappen. Als gevolg van de grote natuurlijke variabiliteit in dit gebied omwille van de kust-offshore gradiënt, werd aangeraden om bijkomende referentiestations te bemonsteren in het kader van de zandwinning. Aangezien de effecten niet als dusdanig uitgesproken zijn en er in grote delen van de zandwinningszone niet aan zandwinning wordt gedaan, worden bovenvermelde gegevens echter wel als representatief beschouwd.

4.5.2.2 Autonome ontwikkeling

Indien de Mercator-kabel tussen de UK en België niet zou worden aangelegd, zouden de epibenthosgemeenschappen en de demersale visfauna niet wezenlijk veranderen. Allerlei activiteiten in de omgeving van het projectgebied (zandwinningszone 2 ten zuiden van het kabeltracé, zone voorzien voor hernieuwbare energie, aquacultuur en passieve visserij ten noorden van het kabeltracé, etc.; zie MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a) kunnen de autonome ontwikkeling echter beïnvloeden. Deze activiteiten vinden niet plaats op de exacte locatie van het kabeltracé, maar wel in de omgeving ervan.

Klimaatverandering

Verder kan verwacht worden dat de epibenthos- en visgemeenschap wijzigingen zullen ondergaan ten gevolge van de klimaatverandering (wijzigingen in stromingskarakteristieken, chemische eigenschappen van het zeewater, temperatuur, stormfrequenties, etc.). Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere, menselijke invloeden.

Een belangrijk effect is de wijziging in voorkomen en verspreiding van vissen, gekoppeld aan een wijzigend voedselaanbod (o.a. benthos). Sommige soorten zoals kabeljauw lijken te verminderen in het BNZ (noordwaartse shift), terwijl andere soorten zoals ansjovis en zeebarbeel vaker aangetroffen worden (Vanderperren & Polet, 2011). Voor de meeste soorten blijft het echter onduidelijk wat precies het aandeel van het klimaat hierin is.

Visserij

Een aantal visbestanden in de Noordzee, zoals schol, tong en wijting, zijn positief aan het evolueren, o.a. als gevolg van het Europese visserijbeheer (Belgische Staat, 2018a). Veranderingen in dit visserijbeheer gebeuren weliswaar langzaam, maar hebben toch een duidelijk positief effect. Voor de bestanden van een aantal sleutelsoorten in de Noordzee, zoals kabeljauw, schol en tong, worden langetermijnbeheerplannen opgemaakt. Verder wordt extra aandacht besteed aan het beperken van bodemversturende visserijtechnieken (e.g. boomkor) en aan de problematische teruggooi van o.a. ondermaatse vis, niet-commerciële soorten, ongewervelden en afval. Sinds 1 januari 2019 is teruggooi echter verboden en moet alle bijvangst aan land gebracht worden (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a). Niettegenstaande deze positieve evoluties, zijn er nog steeds visbestanden waarvoor het herstel voorzichtig moet beschouwd worden, zoals kabeljauw (Belgische Staat, 2012a, 2018a). Deze soort werd binnen het BNZ historisch overbevist, maar toont sinds 2016 een langzaam herstel waarbij de aangroei van de populatie positief is, maar nog steeds op een zeer laag niveau blijft (Belgische Staat, 2018a). Voor de andere Noordzeebestanden die werden geëvalueerd kan op basis van survey trends vastgesteld worden dat schaar, tarbot, griet en bot er in de laatste jaren op vooruit gegaan zijn, maar dat tongschar het slechter doet ten opzichte van de meest recente jaren (Belgische Staat, 2018a).

Zoals reeds besproken binnen de autonome ontwikkeling voor de disciplines 'Bodem' en 'Macrobenthos', zijn er op heden een aantal evoluties die aanleiding zullen geven tot verschuivingen van de boomkorvisserij binnen het BNZ. Door de voortschrijdende bouw van windparken neemt de oppervlakte toe waarbinnen scheepvaart, inclusief boomkorvisserij, verboden is. Dit zal aanleiding geven tot een verschuiving en intensere boomkorvisserij in andere delen van het BNZ (buiten windmolenzones).

4.5.2.3 Effecten

Algemeen kan gesteld worden dat de effecten besproken voor het macrobenthos gelijkaardig zullen zijn voor het epibenthos en de visgemeenschappen. De grootteorde van de effecten kan echter wel verschillen daar in tegenstelling tot het macrobenthos, het epibenthos en zeker de demersale vissen over een betere mobiliteit beschikken, waardoor zij bepaalde effecten deels kunnen ontwijken. Voor de meerderheid van de effecten zal daarom verwezen worden naar voorgaande paragrafen voor een algemene bespreking, die - indien relevant - aangevuld zal worden met meer specifieke informatie voor de hier beschouwde doelgroepen.

Voor de bespreking en beoordeling van de potentiële effecten specifiek op de benthosgemeenschappen aanwezig ter hoogte van grindbedden, wordt verwezen naar de 'Ontwerp Passende Beoordeling' (§ 4.5.5).

4.5.2.3.1 Constructiefase

Biotoopverstoring

De biotoopverstoring voor het epibenthos en de visgemeenschappen is volledig gelijkaardig zoals besproken bij macrobenthos.

Vissen zijn daarenboven mobiele organismen waardoor het effect van biotoopverstoring tijdens de constructiefase nog minder uitgesproken zal zijn. Bovendien is de zone waar de Mercator-kabel wordt gelegd beperkt in omvang en wordt er voortschrijdend gewerkt, waardoor de zone waar de kabel wordt ingebracht onmiddellijk terug vrijkomt voor de aanwezige visfauna. Ten opzichte van een totale inschatting van het oppervlak paai- en kweekgebied van het BNZ, is de verstoorde zone veel minder dan 1%, wat als verwaarloosbaar (0/-) kan worden beschouwd.

Aangezien vissen zich kunnen verplaatsen, zal het directe effect op mortaliteit tijdens het leggen van de Mercator-kabel eveneens verwaarloosbaar zijn (0/-).

Geluidsverstoring

Tijdens het leggen van de Mercator-kabel zal er onder water een geluidsverstoring optreden. Omwille van de tijdelijk aard en het type werkzaamheden dat zal gebeuren (waarbij geen impulsieve geluiden van een hoog geluidsniveau worden geproduceerd; zie ook § 4.4.4), wordt het effect van geluidsverstoring op de epibenthos en visfauna als zeer gering beoordeeld (0).

Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie

De gevolgen van turbiditeit en sedimentatie voor het epibenthos zijn analoog aan de effecten zoals besproken onder paragraaf § 4.5.1.3.1 voor het macrobenthos.

Voor de visgemeenschappen is de situatie enigszins anders. Alle levensstadia van vissen (en in beperkte mate de meer mobiele benthische organismen) zullen tijdelijk verstoord worden door het omwoelen van de zeebodem, door onderwaterbewegingen en andere activiteiten op de zeebodem, maar de kans is groot dat zij zullen wegtrekken van de plek waar de werkzaamheden worden uitgevoerd zodat het effect minder groot zal zijn dan bij sedentaire organismen (Bio/consult A/S, 2005). Het negatieve effect zal dus tijdelijk zijn en naar verwachting zullen de organismen snel naar het projectgebied terugkeren zodra de constructiefase achter de rug is. Verder zal er tijdens de voorbereidingswerken en tijdens de eigenlijke aanleg van de Mercator-kabel lokaal een verhoogde turbiditeit van het water optreden door de omwoeling van het sediment. De toename in gesuspendeerd materiaal kan leiden tot suboptimaal functioneren van de kieuwen van vissen, met mogelijks fatale gevolgen (Phua *et al.*, 2004). Sommige vissen zoals haring of Atlantische kabeljauw vertonen echter een duidelijk ontwijkgedrag in de buurt van sedimentpluimen, bijvoorbeeld als gevolg van zandwinningsactiviteiten. Vissen kunnen ook optisch belemmerd worden tijdens het jagen door hogere turbiditeitsgehalten. De gereduceerde zichtbaarheid in de waterkolom kan het lokaliseren en vangen van de prooi bemoeilijken. Veranderingen in spectrale compositie en in lichtpolarisatie patronen kunnen ook bijdragen tot een verminderde prooivangst (Essink, 1998).

De verhoogde turbiditeit die zal optreden gedurende de constructiefase van de Mercator-kabel is beperkt in omvang en tijdelijk van aard, en zal maximaal van dezelfde grootteorde zijn als de natuurlijke turbiditeit die optreedt bij storm (zie ook discipline 'Water'). Bovendien zijn vissen mobiele organismen die de zones met verhoogde turbiditeit kunnen vermijden. Daarom wordt ten gevolge van de verhoogde turbiditeit geen significante impact verwacht op de visgemeenschap. Op zich kan de verstoring misschien zelfs een positieve impact hebben: met name de verhoogde beschikbaarheid van prooidieren door o.a. het omwoelen van het sediment (Grontmij, 2006). De mate waarin dit van invloed kan/zal zijn, is echter niet bekend en zal gezien de beperkte grootte van het projectgebied eerder gering zijn.

Omwille van de beperkte omvang van het projectgebied, de tijdelijke aard van de effecten en de mobiliteit van vissen en enkele epibenthische soorten, wordt het effect van de constructiewerkzaamheden van de Mercator-kabel op epifauna en visfauna als verwaarloosbaar (0/-) beoordeeld.

4.5.2.3.2 Exploitatiefase

Analoog als voor het macrobenthos, wordt er geen significant effect verwacht op de epifauna en de visgemeenschappen tijdens de exploitatieperiode van de Mercator-kabel. Mogelijke herstellingswerkzaamheden kunnen een mogelijke biotoopverstoring en verstoring door sedimentatie veroorzaken, maar zijn echter tijdelijk en beperkt in omvang, waardoor de effecten op epibenthos en visfauna als gevolg van deze werken als verwaarloosbaar (0/-) kunnen beschouwd worden.

Wat betreft een mogelijke (zeer minimale) opwarming van de Mercator-kabel, kan gesteld worden dat de temperatuur van de zeebodem aan de oppervlakte ongewijzigd blijft door de snelle afvoer van warmte door het bewegende zeewater. Omwille van dat gegeven, kan dus besloten worden dat er geen effecten (0) te verwachten zijn op epibenthos en vissen. Hetzelfde geldt voor de effecten van de minieme elektromagnetische veldsterkte (zie § 4.4).

4.5.2.3.3 Ontmantelingsfase

Indien ervoor gekozen wordt de Mercator-kabel opnieuw op te graven, kan er verwacht worden dat de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zullen zijn als deze tijdens de constructiefase en bijgevolg als verwaarloosbaar kunnen beoordeeld worden (0 tot 0/-).

Indien de kabel blijft liggen zullen er geen effecten op epibenthos en visfauna optreden (0).

4.5.2.3.4 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op epibenthos en visgemeenschappen

Het effect op epibenthos en vissen tijdens de constructiefase en ontmantelingsfase wordt omwille van de tijdelijke aard en beperkte omvang van de verstoring en bovendien de grote mobiliteit van de vissen als verwaarloosbaar beschouwd (0 tot 0/-). Tijdens de exploitatiefase worden eveneens geen significant negatieve effecten verwacht (0 tot 0/-).

In onderstaande tabel worden de effecten op epibenthos en (demersale) visgemeenschappen samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op epibenthos en (demersale) visgemeenschappen	Beoordeling
Constructiefase	
Biotoopverstoring	0/-
Geluidsverstoring	0
Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie	0/-
Exploitatiefase	
Elektromagnetische velden	0
Opwarming	0
Verstoring (biotoopverstoring en verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie)	0/-
Ontmantelingsfase	
Biotoopverstoring	0 of 0/-
Geluidsverstoring	0 of 0/-
Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.5.2.4 Leemten in de kennis

Op het BNZ ontbreekt een algemene kennis over het relatief belang van specifieke gebieden op zee voor vissen (incl. paai- en kraamkamerfunctie). De studie 'LECOFISH', gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid, trachtte op basis van lokale kennis van de vissers om hier meer duidelijkheid in te scheppen, maar niet voor alle soorten konden de paaigebieden duidelijk gelokaliseerd worden (Maes *et al.*, 2013).

4.5.2.5 Mitigerende maatregelen

Aangezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden als gevolg van de constructie, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel, dringen er zich geen mitigerende maatregelen op.

4.5.2.6 Monitoring

Aangezien er m.b.t. epibenthos en visfauna geen significante effecten verwacht worden, dringt er zich geen projectspecifieke monitoring op.

4.5.3 Avifauna

4.5.3.1 Referentiesituatie

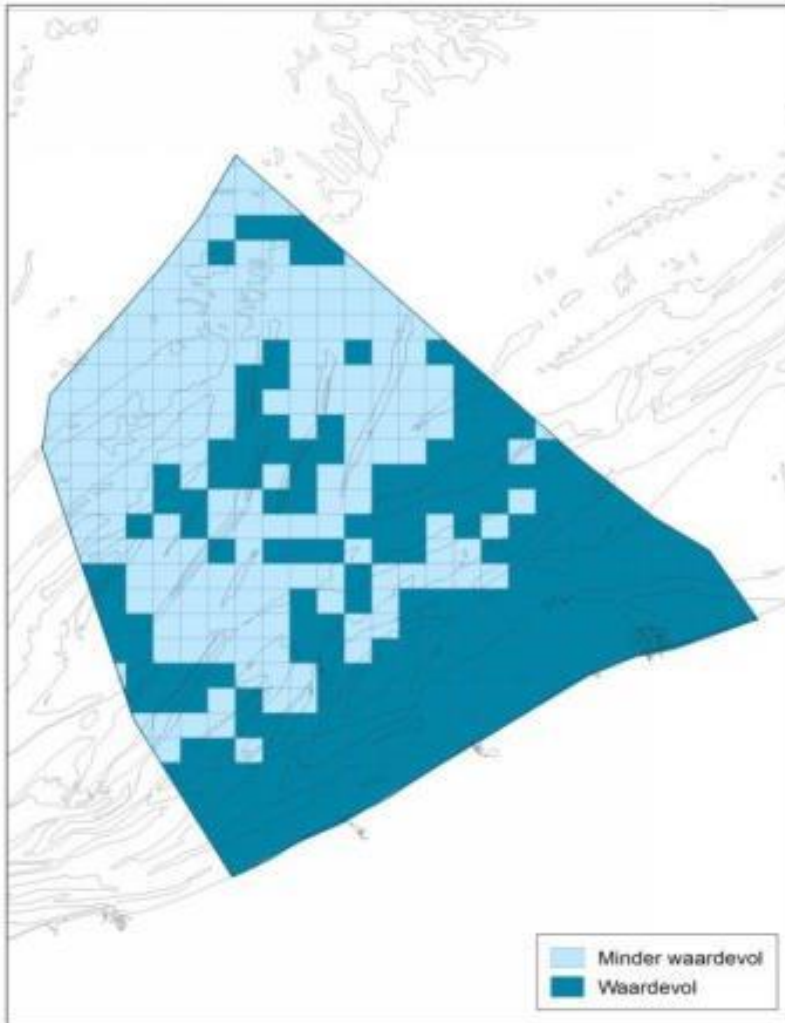
Om het belang van het projectgebied en de omgeving voor de mariene avifauna te beschrijven wordt gebruik gemaakt van een uitgebreid databestand met betrekking tot de verspreiding van zeevogels op het Belgische deel van de Noordzee en de directe omgeving ervan. De dataset bestaat uit gestandaardiseerde tellingen vanaf schepen die door het Instituut voor Natuur en Bos (INBO) maandelijks worden uitgevoerd. Deze scheepstellingen worden uitgevoerd volgens een zogenaamde transectmethode (Tasker *et al.*, 1984).

Om het belang van het Mercator-tracé in te schatten, wordt tevens gebruik gemaakt van de monitoringsgegevens over de verspreiding van de voorkomende zeevogels op het gehele Belgische deel van de Noordzee (BNZ), beschreven in het monitoringsrapport van Degraer & Brabant (2009) in het kader van de bouw en exploitatie van windparken op het BNZ, meer bepaald in het hoofdstuk 'Seabirds & offshore wind farms: monitoring results 2008' (Vanermen & Stienen, 2009). De verspreidingskaarten die in dat rapport zijn opgenomen, omvatten het gehele Belgische deel van de Noordzee en kunnen bijgevolg gebruikt worden voor de impactbepaling van de aanleg van de Mercator-kabel.

Aangezien het Mercator-kabeltracé een deel van het Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende' zal doorkruisen, worden de effecten op de avifauna in meer detail belicht in § 4.5.5 'Ontwerp Passende Beoordeling'.

4.5.3.1.1 Het Belgisch deel van de Noordzee

Het BNZ is een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Vooral de kustzone en de ondiepe westelijke kustbanken, waar tevens het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' en het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' gesitueerd zijn (zie verder), zijn van groot belang voor onder meer verstoringgevoelige soorten als roodkeelduiker (*Gavia stellata*) en fuut (*Podiceps cristatus*) (Belgische Staat, 2018a). Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de biologische waarderingskaart voor zeevogels (Figuur 4.5.12).



Figuur 4.5.12: Biologische waarderingskaart voor zeevogels (Bron: INBO, december 2012 (niet gepubliceerd), uit Bijlage 1 MRP; Belgische Staat, 2018a)

De zeevogelsoorten die op het BNZ voorkomen kunnen opgedeeld worden in soorten die in de kustzone voorkomen en soorten die verder uit de kust voorkomen. Verder uit de kust is het water helderder, wat voor een aantal zeevogels een voorwaarde is om hun prooi te kunnen bemachtigen, zoals zeekoeten, alken en jan-van-genten. Deze soorten, naast roodkeelduiker, dwergmeeuw en drieteenmeeuw, weten de aanwezigheid van zandbanken te appreciëren, omdat de concentratie van voedsel hier kennelijk hoog is. Daarnaast bestaan er ook echte offshore soorten die bijna zelden of nooit aan de kust worden waargenomen; het betreft Noordse stormvogel en grote jager. Noordse stormvogel voedt zich met allerlei voedsel dat aan de oppervlakte drijft en wordt tevens in grote aantallen waargenomen achter vissersvaartuigen. Grote jager leeft eveneens van visafval, maar vangt ook levende vis of dwingt andere vogels hun pas gevangen maaltijd op te braken.

Ondanks de beperkte omvang van het BNZ komen acht soorten zeevogels op basis van de Europese Vogelrichtlijn in aanmerking voor bescherming. Dat zijn soorten die worden opgelijst in de Bijlage I van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en geregeld worden vastgesteld, alsook soorten waarvan geregeld meer dan 1% van de biogeografische populatie in het BNZ voorkomt (de zogenaamde RAMSAR-norm) (Belgische Staat, 2018a; Tabel 4.5.1).

Tabel 4.5.1: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ en de gebruikte internationale kwalificatiecriteria. Voor de omschrijving van de aantallen werd gebruikt gemaakt van de talrijke schaal zoals voorgeschreven door de Vlaamse Avifauna Commissie (1989): zeer klein aantal 1-10, klein aantal 11-100, vrij klein aantal 101-1000, vrij groot aantal 1001-10.000, groot aantal 10.001-100.000 en zeer groot aantal meer dan 100.000 (Bron: Belgische Staat, 2018a)

Soort	Wetenschappelijke naam	Bijlage I Vogelrichtlijn	Overschrijding 1%-norm	Voorkomen
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	Ja	Nee	Overwinteraar en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Nee	Ja	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	Nee	Ja	Doortrekker en overwinteraar in vrij groot aantal
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	Nee	Ja	Broedvogel en doortrekker in vrij groot aantal
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Ja	Ja	Doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal en overwinteraar in vrij klein aantal
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij klein tot vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein aantal
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Dwergstern	<i>Sternula albifrons</i>	Ja	Ja	Broedvogel en doortrekker in klein tot vrij klein aantal

Voor vier soorten werd een speciale beschermingszone op zee in het kader van de Vogelrichtlijn afgebakend (zie ook § 4.5.5 'Ontwerp Passende Beoordeling'): het gaat om de grote stern, de visdief, de fuut en de dwergmeeuw die voornamelijk voorkomen in zones nabij de kust:

- Zeebrugge en de onmiddellijke omgeving (met inbegrip van de Baai van Heist) is vooral belangrijk als broedplaats voor de grote stern en de visdief (april tot augustus);
- De ondiepe zandbanken tussen Oostende en de Franse grens herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut (zie eerder);
- De Vlakte van de Raan is een belangrijk gebied voor de fuut;
- Wat de stern betreft, foerageren visdief en grote stern vooral tijdens broedseizoen dicht tegen de kust en meer bepaald rondom de havens van Zeebrugge, Nieuwpoort en Oostende.

Voor zeevogels zijn vooral de ondiepe westelijke kustbanken van groot belang (zie eerder). Ze fungeren onder meer als overwinterplaats voor verschillende zeevogels. Het westelijk deel van het BNZ (Kustbanken, Vlaamse Banken) is beschermd als Habitatrictlijngebied - en (deels) als Vogelrichtlijn- en RAMSAR-gebied. Daarnaast is ook de relatie met het land van groot belang (Bijlage 1 MRP; Belgische Staat, 2018a):

- De seizoenstrek verloopt evenwijdig aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land, en vormt een onderdeel van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Dit is een verzamel- en foerageerplaats op wereldschaal.
- Voor de voedsel- en slaaptrek vliegen de vogels van en naar de verschillende gebieden op het land die voor hen belangrijk zijn:
 - De Westkust (omgeving De Panne-Westende);
 - De Kustpolders van Oostende-Brugge-Zeebrugge (vooral noordoostelijk deel);
 - De haven van Zeebrugge (zowel voor- als achterhaven);
 - De kustpolders van Brugge-Damme-Lapscheure;
 - De kustpolders van de Zwinstreek;
 - IJzer-Handzamevallei en omgeving Lampernisse;
 - De polders van Sint-Laureins en omgeving.

Het grootste aantal bewegingen wordt waargenomen ter hoogte van de haven van Zeebrugge, van waaruit de vogels zich verplaatsen naar de pleisterplaatsen in de omgeving. De hoogste dichtheden worden waargenomen tijdens het broedseizoen rondom de havens van Oostende, Zeebrugge en Heist, met de grootste dichtheden rondom de broedkolonie van de stern die zich in de voorhaven van Zeebrugge bevindt. Echter, na 2008 zijn de stern- en kokmeeuwenpopulaties te Zeebrugge-Heist en de westelijke voorhaven van Zeebrugge sterk in aantal achteruitgegaan. Een deel van de vogels is daarop verhuisd naar de nieuw aangelegde eilandjes in de Spuikom te Oostende en in het Zwin (Stienen *et al.*, 2017).

4.5.3.1.2 Het tracé van de Mercator-kabel

Het projectgebied binnen voorliggend MER ligt binnen SBZ-V2 en doorkruist het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken'. Het behoud van de nodige ruimte, voedsel en rust voor de beschermde zeevogels is een belangrijke doelstelling van zowel Vogelrichtlijn als RAMSAR-Conventie.

Met betrekking tot de route die de Mercator-kabel zal volgen kan voor de vier Europees beschermde soorten waarvoor er speciale beschermingszones op het BNZ zijn afgebakend, het volgende gesteld worden:

- Dwergmeeuw (Annex I van de Vogelrichtlijn, Appendix II van de Bern Conventie)
 - komt in de Belgische zeegebieden zeer verspreid voor, maar voornamelijk binnen de 12 mijl uit de kust.
 - komt in (relatief beperkte) concentraties voor in het zeegebied rond de haven van Oostende.
- Grote stern (Annex I van de Vogelrichtlijn, Appendix II van de Bonn Conventie, Appendix II van de Bern Conventie)
 - komt in een ruim gebied vanaf de laagwaterlijn tot 22 mijl uit de kust voor;
 - hogere concentraties komen voor rond de haven van Oostende (22 km², 8% van de grote stern)
 - het voorkomen van de soort is gerelateerd aan ondiepe zandbanken in het gebied tussen de Smalbank en de Trapegeer;
 - tijdens het broedseizoen (mei-juni) komt grote stern voornamelijk in grote dichtheden voor in de kustzone en meer bepaald rondom de havens van Zeebrugge, Oostende en Nieuwpoort (dichtheden van 0,6 tot 3,3 vogels/km²);
 - tijdens de zomermaanden (juli-augustus) komt grote stern in grote dichtheden voor rondom de havens en ter hoogte van de Thorntonbank (dichtheden tussen 0,1 en 5 vogels/km²).

- Visdief (Annex I van de Vogelrichtlijn, Appendix II van de Bonn Conventie, Appendix II van de Bern Conventie)
 - komt vooral voor nabij de kust;
 - het zeegebied rond de haven van Oostende herbergt belangrijke concentraties (15 km², 16% van de visdieven);
 - tijdens het broedseizoen (mei-juni) komt visdief zo goed als enkel voor rondom de haven van Zeebrugge en Oostende;
 - tijdens de zomermaanden (juli-augustus) concentreert visdief zich voornamelijk in de kustzone met een voorkeur voor het oostelijk deel van het BNZ, gelegen buiten het projectgebied.
- Fuut (Annex I van de Vogelrichtlijn)
 - komt over het algemeen voor in het volledige kustgebied;
 - specifiek in de omgeving van het projectgebied komt de soort voor met hogere dichtheden in het gebied van de zuidelijke tot de westelijke Wenduinebank (86 km²). Dit gebied wordt, samen met het gebied t.h.v. de westelijke Nieuwpoortbank, de Smalbank en het gebied ten noorden van de Broersbank (61 km², 18% van de futen), als belangrijkste en meest geschikte gebieden beschouwd op basis van het aantal vogels en de oppervlakte van de gebieden (Haelters et al., 2004).

Verder geldt dat het gebied tussen het strand en circa 6 mijl uit de kust van Middelkerke tot Bredene (circa 164,5 km²) van belang is voor zwarte zee-eend (vooral in het zuidwestelijk gedeelte), fuut (vooral in het noordoostelijk gedeelte), en in mindere mate voor visdief, grote stern en dwergmeeuw (Haelters et al., 2004). Zwarte zee-eend komt zeer geconcentreerd voor binnen 5 à 6 mijl uit de kust, maar de hoofdconcentraties komen niet voor in de onmiddellijke buurt van Oostende (en dus het projectgebied), wel verder westwaarts in het gebied van de Stroombank tot oostelijke Nieuwpoortbank (57 km², 59% van de populatie). Aangezien de soort vooral voorkomt in niet te diepe wateren, waar weinig verstoring door scheepvaart plaatsvindt, zal de installatie van de Mercator-kabel relatief weinig invloed hebben op deze populatie. Verder dient ook het voorkomen van concentraties van paarse strandloper (*Calidris maritima*) als overwinteraar gemeld te worden in het gebied rond Oostende. Deze soort is gebonden aan artificiële rotskusten zoals golfbrekers en strekdammen.

De kust en de Belgische mariene wateren vormen ook een trekcorridor voor niet-zeevogels. Op basis van tellingen op zee werden opmerkelijke concentraties aan zangvogels vastgesteld (Vanermen & Stienen, 2009). Schattingen geven aan dat tussen 85 en verschillende honderden miljoenen vogels deze corridor boven de zuidelijke Noordzee gebruiken (Hüppop et al., 2006).

4.5.3.2 Autonome ontwikkeling

In de Noordzee-regio is het aantal broedende zeevogels sterk gedaald: meer dan 25% van de soorten bevindt zich momenteel onder het referentieniveau (Belgische Staat, 2018b). Sinds 2000 wordt de goede milieutoestand in de Noordzee niet meer behaald. Vooral visetende soorten die vlakbij het wateroppervlak foerageren doen het slecht.

4.5.3.3 Effecten

De belangrijkste effecten ten gevolge van de constructie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel tussen de UK en België voor avifauna betreft de verhoogde turbiditeit ten gevolge de eventuele pre-sweeping en ingraving van de kabel, geluidsverstoring ten gevolge de scheepsbewegingen en mogelijke wijziging in voedselbeschikbaarheid. Permanent biotoopverlies treedt tijdens de constructiefase, de exploitatiefase en de ontmantelingsfase niet op.

4.5.3.3.1 Constructiefase

Verstoring door verhoogde turbiditeit en sedimentatie

Tijdens de voorbereidingswerken en de feitelijke aanleg van de Mercator-kabel zal een verhoogde turbiditeit van het water en een verhoogde sedimentatie optreden. De omvang hiervan wordt besproken bij de effectbespreking van het macrobenthos (§ 4.5.1.3.1) en bij de discipline 'Water' (§ 4.2). Hieruit blijkt dat de verhoging van de turbiditeit en de sedimentatie heel lokaal blijft. Bovendien zijn de zeevogels die op het BNZ voorkomen gewend aan het foerageren in troebel water, en voeden de meeste soorten zich in de bovenste meters van het wateroppervlak. De vogels maken geen duikvluchten tot op de bodem van zee, waar de verhoging van de turbiditeit het hoogste zal zijn. Daarom worden de effecten van een verhoogde turbiditeit en sedimentatie op avifauna als gering negatief beoordeeld (0/-).

Voedselbeschikbaarheid

Zoals besproken binnen hoofdstuk 4.5.2.3.1, worden enkel verwaarloosbare effecten verwacht op de visfauna. Wat betreft het effect op de beschikbaarheid van de vissen als prooi-soorten voor de aanwezige stern- en andere vogelsoorten tijdens het broedseizoen, worden er als gevolg van de werkzaamheden daarom geen effecten verwacht (0).

Geluidsverstoring

Verder kan de verhoogde aanwezigheid van schepen en machines een tijdelijke geluidsverstoring van de avifauna veroorzaken, voornamelijk bij de aanlanding. Tijdens de aanlandingswerkzaamheden van de 1^{ste} exportkabel van het C-Power windpark in Oostende werden echter geen grote verstoringen van de avifauna vastgesteld (Di Marcantonio *et al.*, 2009). Door de nabijheid van de haven van Oostende is er bovendien reeds druk scheepvaartverkeer aanwezig in de zone van de aanlanding van de Mercator-kabel. Dit verstoringseffect wordt daarom eveneens als verwaarloosbaar beoordeeld (0/-).

4.5.3.3.2 Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase (mogelijke herstellingswerkzaamheden) worden geen rechtstreekse effecten verwacht op de avifauna die op het BNZ aanwezig is (0).

4.5.3.3.3 Ontmantelingsfase

Indien er gekozen wordt voor een ontmanteling waarbij de Mercator-kabel opnieuw opgegraven wordt, kan er verwacht worden dat de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zullen zijn als deze tijdens de constructiefase en bijgevolg als gering negatief kunnen beoordeeld worden (0/-).

Indien de kabel blijft liggen zullen er geen effecten op avifauna optreden (0).

4.5.3.3.4 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op avifauna

Als besluit kan gesteld worden dat er zowel tijdens de bouw-, exploitatie- als ontmantelingsfase geen significant negatieve effecten zullen optreden op de zeevogels die ter hoogte van het kabeltracé voorkomen (0 of 0/-).

In onderstaande tabel worden de effecten op avifauna samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op avifauna	Beoordeling
Constructiefase	
Verstoring (turbiditeit, geluid)	0/-
Voedselbeschikbaarheid	0
Exploitatiefase	
Verstoring (turbiditeit, geluid)	0
Ontmantelingsfase	
Verstoring (turbiditeit, geluid)	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.5.3.4 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

4.5.3.5 Mitigerende maatregelen

Vanuit het aspect 'avifauna' dringen er zich geen mitigerende maatregelen op.

4.5.3.6 Monitoring

Vanuit het aspect 'avifauna' dringt er zich geen monitoring op om eventuele effecten op de avifauna in te schatten.

4.5.4 Zeezoogdieren

4.5.4.1 Referentiesituatie

Gezien de grote mobiliteit en het uitgestrekte leefgebied van zeezoogdieren en gezien de migraties die zeezoogdieren ondernemen, wordt voor de beschrijving van de referentiesituatie gebruik gemaakt van studies die de Noordzee geheel of gedeeltelijk (de zuidelijke Noordzee, het Belgische deel van de Noordzee...) omvatten. Aan de hand van deze studies zal het belang van het tracé van de Mercator-kabel tussen de UK en België worden ingeschat. Onder meer volgende studies en documenten werden geconsulteerd:

- 'Zeezoogdieren in Belgische mariene wateren' (Stienen *et al.*, 2003);
- 'WAKO: Evaluatie van de milieu-impact van WARrelnetten boomKORvisserij op het Belgische deel van de Noordzee' (Depestele *et al.*, 2008);
- 'The harbour porpoise in the southern North Sea: Abundance, threats and research- & management proposals' (Haelters & Camphuysen, 2009);
- 'Monitoring of marine mammals in the framework of the construction and exploitation of offshore wind farms in Belgian marine water' (Haelters, 2009);
- 'Spatio-temporal patterns of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea' (Haelters *et al.*, 2010).

Om de effecten van de aanleg, de exploitatie en de buiten gebruik stelling van de Mercator-kabel op de zeezoogdieren in te schatten, wordt voornamelijk gebruik gemaakt van volgende literatuurgegevens:

- Een Noorse studie naar de effecten van HVDC submariene kabels en zee-elektroden op de mariene ecologie (Poléo *et al.*, 2001).
- Een studie naar de milieueffecten van bekabeling bij offshore windparken (BERR, 2008).
- Documenten opgesteld door de OPSAR Commissie over de potentiële problemen en milieueffecten van submariene elektriciteitskabels en telecommunicatiekabels (OSPAR, 2008, 2009a, 2009b).
- Een rapport met betrekking tot onderwatergeluid en andere vormen van energie, dat opgesteld werd in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG), met als doel wetenschappelijke ondersteuning te geven aan de Europese Commissie, die als taak heeft criteria en normen te bepalen die beoordeling toelaten van de toestand van het mariene milieu (Tasker *et al.*, 2010).

4.5.4.1.1 Het Belgisch deel van de Noordzee

Tot en met 2003 werden zeezoogdieren slechts sporadisch waargenomen tijdens zeevogeltellingen in de Belgische mariene wateren. Hierbij ging het hoofdzakelijk om zeehonden (zowel grijze zeehond als gewone zeehond) en bruinvissen. Sinds het voorjaar van 2003 echter worden in het Belgische gedeelte van de Noordzee evenals in de Nederlandse wateren in toenemende mate zeezoogdieren gemeld, waarbij vooral de aantallen bruinvissen en witsnuitdolfijnen in het oog springen. Dit kadert in een algemene trend die ook in de andere landen rond de zuidelijke Noordzee werd vastgesteld. Algemeen wordt aangenomen dat het hierbij niet gaat om een effectieve aantallentoename, maar om een verschuiving van de foerageergebieden van dieren uit noordelijkere regionen, als een onrechtstreeks gevolg van kleine veranderingen in het klimaat, hoewel ook andere oorzaken niet kunnen worden uitgesloten (Depestele *et al.*, 2008; Haelters & Camphuysen, 2009; nieuwsbericht BMM d.d. 4 april 2014).

Alle zeezoogdieren zijn beschermde soorten, waarvoor België in internationaal verband verplichtingen op zich heeft genomen ter bescherming, en om negatieve impacten zoveel mogelijk te vermijden. Walvisachtigen en zeehonden zijn nl. soorten van de Europese Habitatrichtlijn Bijlage II en IV. Dit betekent dat ze niet opzettelijk verstoord mogen worden tijdens de overwintering, voortplanting en trek (artikel 12). Het toestaan of aanvaarden van activiteiten die mogelijk de dood van beschermde soorten tot gevolg heeft, kan beschouwd worden als een inbreuk op artikel 12 van de Habitatrichtlijn. Verder heeft België ook in het kader van ASCOBANS (Overeenkomst inzake de bescherming van de kleine walvisachtigen in de Oostzee en de Noordzee) aanvaard dat de partijen zouden streven naar het vermijden van significante verstoring, in het bijzonder van akoestische aard (Conservation and Management Plan in de Bijlage van de Overeenkomst) (Di Marcantonio *et al.*, 2007).

De zoogdiersoorten die in de Belgische wateren als inheems beschouwd worden, zijn de bruinvis (*Phocoena phocoena*), de gewone zeehond (*Phoca vitulina*), de grijze zeehond (*Halichoerus grypus*), de tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en de witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) (Haelters, 2009, 2010). Twee van deze soorten (bruinvis en gewone zeehond) worden regelmatig waargenomen in de Belgische mariene wateren (Degraer *et al.*, 2010). De andere soorten worden minder frequent waargenomen.

Het is zeer moeilijk om binnen het BNZ migratiecorridors te bepalen of om gebieden aan te duiden die meer of minder belangrijk zijn voor zeezoogdieren, gezien hun grote mobiliteit, het grote gebied waarover populaties voorkomen, en het onvoorspelbaar karakter van hun voorkomen (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Degraer *et al.*, 2009). Voor een uitgebreide beschrijving van deze soorten, hun verspreiding en populatie wordt verwezen naar Stienen *et al.* (2003). Voor de specifieke IHD's en staat van instandhouding voor deze soorten verwijzen we naar het 'Ontwerp Passende Beoordeling' (§ 4.5.5).

Bruinvis

Het voorkomen van de bruinvis, zowel ruimtelijk als in de tijd, is moeilijk te voorspellen, gezien de bruinvis een zeer mobiele soort is, waarvan de verspreiding afhangt van tal van factoren die niet alleen door beheer in beschermde gebieden kunnen beïnvloed worden (vb. klimaatveranderingen, met effecten op de voedselketen) (Degraer *et al.*, 2010). De dieren die aangetroffen worden in Belgische wateren vormen geen geïsoleerde populatie, maar maken deel uit van een veel grotere populatie, die zich verspreidt over de hele zuidelijke en centrale Noordzee.

De soort is een algemene verschijning in het BNZ, vooral tussen februari en april. Monitoring heeft uitgewezen dat (gemiddeld) tussen 0,1 en 5 bruinvissen voorkomen per km² in het BNZ (in totaal enkele honderden tot meer dan 10.000 bruinvissen). De laatste jaren worden hier ook steeds vaker bruinvissen opgemerkt tijdens de zomermaanden (Belgische Staat, 2018b).

In de gehele Noordzee bevinden zich ongeveer een kwart miljoen bruinvissen. Gedurende het grootste deel van het jaar komt aldus minder dan 1% van de Noordzeepopulatie voor in Belgische wateren, maar seizoensaal (lente-zomer) loopt dit aantal op tot meer dan 5% van de populatie in de Noordzee. In het voorjaar (maart-april) komen bruinvissen frequenter voor nabij de kust (Haelters *et al.*, 2011), waarbij tot 4 dieren/km² zeegebied kunnen oplopen (Haelters *et al.*, 2016). Tijdens de zomermaanden komt een beperktere piek voor. Voor de kust van Oostende worden regelmatig bruinvissen waargenomen, ook in de haven (bron: waarnemingen.be).

In het kader van de instandhoudingsdoelstellingen²⁵ wordt het relatief belang van de Belgische wateren voor de bruinvis binnen Europa seizoensaal hoog ingeschat, voornamelijk omwille van het groot aantal dieren dat van dit gebied gebruik maakt tijdens de migratieperiode (Degraer *et al.*, 2009, 2010; Haelters *et al.*, 2010).

Gezien de bruinvis in veel grotere aantallen dan de overige zoogdiersoorten (zie verder) voorkomt in het BNZ en gezien de bruinvis zeer gevoelig blijkt te zijn voor verstoring, zal de focus voor de effectbeschrijving gelegd worden op de bruinvis.

Witsnuitdolfijn en tuimelaar

Waarnemingen van groepjes witsnuitdolfijnen worden reeds een tiental jaren geregeld gemeld, maar deze soort is niet algemeen voorkomend. Haelters (2010) schat het huidige aantal witsnuitdolfijnen in de Belgische wateren op 5 tot 50, afhankelijk van het seizoen. De tuimelaar is momenteel in de Belgische zeegebieden vrijwel uitgestorven. Tot in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw kwam er een populatie van tuimelaars voor in de zuidelijke Noordzee, die vermoedelijk verdwenen is door een combinatie van vervuiling, voedseltekort en directe vangsten. Toch werden er tijdens de voorbije decennia regelmatig solitaire tuimelaars waargenomen die tot enkele maanden verbleven, en af en toe werden migrerende groepjes tuimelaars gerapporteerd (Degraer *et al.*, 2009; Haelters, 2010).

Gewone en grijze zeehond

Tot de jaren '50 werden zeehonden frequent waargenomen aan de Belgische kust. In die tijd bestonden in België al decennialang geen echte kolonies zeehonden meer (waar voortplanting plaatsvindt), waarschijnlijk voornamelijk door een continue en hoge graad van verstoring, bejaging en vervuiling. Rond de jaren '50 waren de zeehondenkolonies overal in de zuidelijke Noordzee reeds sterk in omvang verminderd. Als gevolg van de achteruitgang van de zeehondenkolonies in de ons omringende landen, was de zeehond in België eveneens een zeldzame verschijning geworden. Sinds de jaren 1980

²⁵ Instandhoudingsdoelstellingen zijn doelstellingen voor de instandhouding van de leefgebieden en van de habitats of populaties van in het wild levende dier- en plantensoorten, voor zover vereist op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn.

beginnen de zeehondenkolonies in de Zeeuwse Delta en Frankrijk te herstellen (Degraer *et al.*, 2009). De laatste jaren worden er bijgevolg opnieuw regelmatig groepjes van 5 tot 20 individuen van gewone zeehonden waargenomen aan de Belgische kust, voornamelijk ter hoogte van de jachthaven van Nieuwpoort en ter hoogte van een strandhoofd bij Koksijde. In en rond Oostende worden regelmatig solitaire exemplaren gezien (Haelters *et al.*, 2016). Naast de gewone zeehond komt de grijze zeehond ook regelmatig voor in en rond het projectgebied (Haelters *et al.*, 2016), hoewel de soort aan de Belgische kust zeldzamer is dan de gewone zeehond.

Er is geen sprake van een geïsoleerde zeehondenpopulatie in Belgische wateren. Onze kust is op heden niet geschikt voor zeehondenkolonies omwille van een gebrek aan onverstoorte locaties. Zeehonden leggen grote afstanden af en de dieren waargenomen in het BNZ zijn afkomstig van kolonies in Zeeland, de Waddenzee, de zuidoostelijke kust van Engeland en de baai van de Somme. De aantallen zijn verwaarloosbaar in vergelijking met de aantallen die voorkomen in de buurlanden; de Belgische wateren zijn dan ook van ondergeschikt belang voor zeehonden binnen Europa.

4.5.4.1.2 Het tracé van de Mercator-kabel

Gezien het tracé van de Mercator-kabel een verloop heeft doorheen een relatief groot stuk van het totale BNZ, is het aannemelijk dat ook tal van zoogdieren zich binnen het projectgebied zullen ophouden. Hun exacte aantal en locatie is echter, omwille van hun mobiliteit en onvoorspelbare voorkomen, niet te voorspellen.

4.5.4.2 Autonome ontwikkeling

Bij het niet installeren van de Mercator-kabel mag verondersteld worden dat de waarde voor mariene zoogdieren van het tracé waar de kabel gelegd zal worden hetzelfde zal blijven. Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeezoogdierenbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen in de overwinteringsgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzingen plaatsvinden in het gebied. Haelters (2010) stelde echter dat de situatie van de bruinvis (de meest voorkomende zeezoogdiersoort in het BNZ) kwetsbaar is en dat zeer snelle veranderingen in de Noordzeepopulaties kunnen optreden.

De belangrijkste bedreigingen voor zeezoogdieren zijn overbevissing, incidentele vangst (bijvangst), vervuiling (inclusief geluid en afval), klimaatverandering en aanvaring met schepen.

4.5.4.3 Effecten

4.5.4.3.1 Constructiefase

Verstoring

Tijdens de constructiefase wordt de Mercator-kabel gedeponereerd op de zeebodem en vervolgens ingegraven. Het maken van de sleuf (of sleuven) gebeurt met een ploeg of met jetting door middel van een ROV (of met een combinatie van deze technieken). Bovendien zullen er op een aantal locaties voorbereidingswerkzaamheden uitgevoerd worden, zoals (mogelijke) pre-sweeping activiteiten, het vrijmaken van de zeebodem met sleephaken, installatie van beschermingsmaatregelen ter hoogte van kruisingen met andere kabels en leidingen, etc. De installatie- en voorbereidingswerkzaamheden kunnen verstoring van zeezoogdieren veroorzaken, door onderwaterbewegingen, de aanwezigheid van schepen (lokaal verhoogde druk scheepsverkeer) en machines, een gewijzigde turbiditeit van het water, geluid, etc.

De effecten van geluid op zeezoogdieren variëren van gedragsverandering op grote afstand tot de bron, tot maskering van het eigen geluid, tijdelijke gehoorshift (temporary threshold shift, een tijdelijke

verhoging van de gehoordrempel), permanente gehoorshift (permanent threshold shift, een permanente verhoging van de gehoordrempel), fysische schade en zelfs de dood dicht bij de bron (OSPAR, 2009c). Een ander aspect van de impact van het geluid op organismen is de duur van het geluid: blootstelling van een kortere duur veroorzaakt minder schade dan een langere blootstelling aan hetzelfde geluidsniveau (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Tasker *et al.*, 2010).

De activiteiten die gepaard gaan met het installeren van de Mercator-kabel zullen geen 'impulsieve' geluiden van een hoog geluidsniveau produceren (zoals geluiden geproduceerd bij het heien van funderingen bij de constructie van windparken, die op tientallen kilometers van de heilocatie nog hoorbaar zijn voor bruinvissen). De geluiden geproduceerd tijdens de constructiefase van de Mercator-kabel zullen echter vaak vergelijkbaar zijn met reeds bestaande onderwatergeluiden van antropogene oorsprong (zoals scheepsverkeer, baggerwerkzaamheden, zandwinningen, etc.).

Binnen het kader van zandwinningsactiviteiten, werd er in een studie omtrent de reactie van *Balaena mysticetus* (walvisachtige) op het onderwatergeluid van een ontginningsvaartuig (Richardson *et al.*, 1995) vastgesteld dat de walvisachtige enkel bij geluidsniveaus die 20 tot 30 dB hoger lagen dan het omgevingsgeluid de geluidsbron (het ontginningschip) gingen omzeilen. Gezien er tijdens de constructie van de Mercator-kabel enkel zeer kortstondig en zeer lokaal dergelijke geluidstoenames worden geanticipeerd, kan er besloten worden dat er geen permanente schade of fatale gevolgen voor zeezoogdieren verwacht worden.

Gezien het beperkt aantal bijkomende scheepsbewegingen (zie ook Tabel 4.3.9) in vergelijking met de achtergrondhoeveelheid veroorzaakt door de huidige scheepvaartdrukte in het BNZ (voornamelijk ter hoogte van de scheepvaartroutes), gezien de lokale en niet permanente invloed van de installatiewerkzaamheden, en gezien de grote mobiliteit van zeezoogdieren worden er geen belangrijke en langdurige negatieve effecten in de vorm van verstoring (inclusief geluid) verwacht ten gevolge van de installatie van de Mercator-kabel (BERR, 2008; OSPAR, 2008). Er wordt verwacht dat het geproduceerde geluid geen invloed zal hebben op de echolocatiemogelijkheden van zeezoogdieren (DIFRES, 2000). Zeezoogdieren zullen de zone waar de constructieactiviteiten plaatsvinden en de onmiddellijke omgeving ervan vermoedelijk tijdelijk mijden. Gezien het voortschrijdende en zeer plaatselijke karakter van de kabelinstallatie, wordt er geen invloed op de migratiebewegingen van zeezoogdieren verwacht. Verstoring ten gevolge van de constructiewerkzaamheden wordt bijgevolg als gering negatief beoordeeld (0/-).

Overige effecten

Overige mogelijke effecten op zeezoogdieren kunnen zijn (BERR, 2008; OSPAR, 2008): aanvaring van de zeezoogdieren met de vaartuigen die de Mercator-kabel leggen, aanraking met accidentele lozingen van brandstoffen en chemicaliën, aanraking met verontreiniging vrijgekomen in het zeewater door het omwoelen van de zeebodem, het verstregeld raken in de kabel. Het voorkomen van dergelijke effecten is zeer onwaarschijnlijk. In voorkomend geval zullen deze effecten zeer tijdelijk en beperkt in omvang zijn. Ook uitloging van toxische stoffen uit de kabel zelf is zeer onwaarschijnlijk, zelfs bij beschadiging van de kabel. Deze effecten worden daarom allen als minimaal ingeschat (0).

4.5.4.3.2 Exploitatiefase

Elektromagnetische straling

In de exploitatiefase zullen rond de Mercator-kabel een (zeer gering) magnetisch en een geïnduceerd elektrisch veld gegenereerd worden. Het magnetisch veld zou kunnen interfereren met de oriëntatiemechanismen van zeezoogdieren (BERR, 2008; OSPAR, 2008; Tasker *et al.*, 2010). De kennis over de impact van elektromagnetische velden op zeezoogdieren is echter zeer beperkt.

Het verwachte magnetisch veld van de Mercator-kabel is evenwel zeer beperkt, zelfs een factor 100 lager dan het magnetisch veld berekend voor een HVDC interconnector (zoals Nemo Link) (ARCADIS

Belgium, 2012). De sterkte van het magnetisch veld neemt bovendien snel af met toenemende afstand tot de kabel. Gezien de Mercator-kabel bovendien op een diepte van minimaal 1 m wordt ingegraven en gezien zeezoogdieren niet de gewoonte hebben om dicht bij het bodemoppervlak te zwemmen, is de kans gering dat zeezoogdieren zullen blootgesteld worden aan het magnetisch veld gegenereerd door de kabel. Daardoor is het niet waarschijnlijk dat het magnetisch veld opgewekt door de Mercator-kabel een effect zal hebben op zeezoogdieren (0).

Verstoring door mogelijke herstellingswerken

Gedurende de exploitatiefase kan het noodzakelijk zijn om herstellingen aan de kabel uit te voeren. Deze werkzaamheden kunnen zeezoogdieren verstoren. Het effect van verstoring wordt als gering negatief (0/-) beoordeeld gezien zijn tijdelijke aard, gezien de beperkte zone op het Belgische deel van de Noordzee die zal beïnvloed worden en gezien de bijkomende scheepsbewegingen slechts minimaal zullen zijn in vergelijking met het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het Belgische deel van de Noordzee (zie ook Tabel 4.3.9).

4.5.4.3.3 Ontmantelingsfase

Indien de Mercator-kabel na buiten-gebruik stelling opnieuw opgegraven wordt, zullen de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zijn als diegene tijdens de constructiefase: er zal een geringe, tijdelijke en lokale verstoring van de zeezoogdieren optreden. De ontmanteling van Mercator-kabel wordt als gering negatief (0/-) ingeschat voor zeezoogdieren.

Indien de Mercator-kabel in situ gelaten worden, treedt er helemaal geen effect op (0).

4.5.4.3.4 Besluit beschrijving en beoordeling van de effecten op zeezoogdieren

Waarschijnlijk zullen zeezoogdieren tijdens de installatiewerkzaamheden de werkzone tijdelijk mijden omwille van verstoring. Dit effect wordt als gering negatief (0/-) beoordeeld. Overige potentiële effecten tijdens de constructiefase zijn zeer klein (0). Effecten die kunnen optreden bij de ontmantelingsfase zijn gelijkaardig aan diegene van de constructiefase en worden eveneens ingeschat als gering negatief (0/-).

Tijdens de exploitatiefase zal een zeer gering magnetisch veld gegenereerd worden rondom de Mercator-kabel, waarvan echter geen effecten verwacht worden op zeezoogdieren (0). Herstellingswerkzaamheden tijdens de exploitatie van de Mercator-kabel zullen leiden tot kortstondige verstoring van zeezoogdieren (gering negatief effect, 0/-).

In onderstaande tabel worden de effecten op zeezoogdieren samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op zeezoogdieren	Beoordeling
Constructiefase	
Verstoring	0/-
Exploitatiefase	
Elektromagnetische straling	0
Verstoring	0/-
Ontmantelingsfase	
Verstoring	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.5.4.4 Leemten in de kennis

Wat betreft de zeezoogdieren is er zeer beperkte kennis over de impact van elektromagnetische velden. Echter, omwille van de redenen die eerder aangehaald werden, lijkt er hier geen probleem rond te bestaan binnen het voorliggende MER.

4.5.4.5 Mitigerende maatregelen

Aangezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden als gevolg van de installatie, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel, dringen er zich geen mitigerende maatregelen op.

4.5.4.6 Monitoring

Aangezien er voor de zeezoogdieren geen significante effecten verwacht worden, dringt er zich geen projectspecifieke monitoring op.

4.5.5 Ontwerp Passende Beoordeling

4.5.5.1 Juridisch kader en Natura 2000 in het Belgisch deel van de Noordzee

4.5.5.1.1 Juridisch kader

Het beleid van de Europese Commissie is erop gericht om de **biologische diversiteit in stand te houden**. Belangrijke pijlers waarop deze bescherming steunt, zijn de **Europese Vogel- en Habitatrichtlijn** (respectievelijk 79/409/EEG en 92/43/EEG). Om de doelstellingen binnen deze richtlijnen te realiseren worden de Europese lidstaten verplicht om naast algemene beschermingsmaatregelen, ook speciale beschermingszones af te bakenen en er een gepast beheer te voeren. Deze vormen samen een ecologisch netwerk van beschermde gebieden in een Europees verband: het **Natura 2000-netwerk**.

In kader van voorliggend project is het interessant om artikelen 6.3 en 6.4 van de Habitatrichtlijn aan te halen (zie eerder):

- 6.3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een **passende beoordeling** gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden.
- 6.4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen.

De Europese richtlijnen werden nationaal bekrachtigd door de **Wet ter bescherming van het mariene milieu onder de rechtsbevoegdheid van België** (20/01/1999). In art. 7 wordt gespecificeerd dat de Koning speciale beschermingszones kan instellen onder de Vogelrichtlijn (SBZ-V) of Habitatrichtlijn (SBZ-H) bestemd voor de instandhouding van zekere mariene habitats of bijzondere soorten. Een

verdere vertaling van de Europese richtlijnen en de Wet Marien Milieu vond plaats in volgende Koninklijke Besluiten²⁶:

- Het KB van 21 december 2001 betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende maatregelen genomen ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna en van de biodiversiteit;
- Het KB van 14 oktober 2005 betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, dat intussen grotendeels uitgehold is door het KB van 20 maart 2014 tot aanneming van het marien ruimtelijk plan en het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden. In 2012 werd de zone Trapegeer-Stroombank uitgebreid tot de zone Vlaamse Banken;
- Het KB van 14 oktober 2005 betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, dat eveneens grotendeels vervangen is door de KB's van 20 maart 2014 en van 27 oktober 2016;
- Het KB van 5 maart 2006 tot instelling van een gericht marien reservaat in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en tot wijziging van het koninklijk besluit van 14 oktober 2005 tot instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, dat eveneens grotendeels vervangen is door de KB's van 20 maart 2014 en van 27 oktober 2016;
- Het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden regelt de volgende zaken:
 - de aanwijzing van nieuwe Natura 2000 gebieden;
 - de aanname van instandhoudingsdoelstellingen, instandhoudingsmaatregelen en beheerplannen;
 - de procedure voor de passende beoordeling die uitgevoerd moet worden voor projecten en plannen die mogelijks een significante impact kunnen hebben op een Natura 2000 gebied, en;
 - de monitoring.

Op basis van dit KB werd het MB van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van instandhoudingsdoelstellingen voor mariene beschermde gebieden ingesteld.

Voor een gedetailleerde bespreking van het juridische kader wordt verwezen naar Hoofdstuk 1 (§ 1.3).

Het tracé van de Mercator-kabel doorkruist **Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken'** (Habitatrichtlijn; KB van 16 oktober 2012) en **Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende'** (Vogelrichtlijn, KB van 14 oktober 2005) (Kaart 2.3.1) en kan daarmee een impact uitoefenen op de beschermde habitats en soorten. Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB 14/10/2005, KB 05/03/2006 en KB16/10/2012 dient een **passende beoordeling** opgemaakt te worden voor de aanleg van de Mercator-kabel daar dit mogelijks significante gevolgen kan hebben voor deze speciale beschermingszones en hun beschermde habitats en soorten. De passende beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken gebieden.

Bovendien doorkruist het tracé eveneens het **RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken'**. Gezien de overlap van dit gebied met de bovengenoemde Natura 2000 gebieden, en gezien de overlappende doelstellingen, wordt de impact op het RAMSAR gebied 'Westelijke kustbanken' mee besproken binnen voorliggende ontwerp passende beoordeling.

Indien uit de passende beoordeling blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op de natuurlijke kenmerken van één of meerdere van de beschermde gebieden, moet in de eerste plaats gezocht worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn, dient aangetoond te worden dat het project wordt uitgevoerd om dwingende redenen

²⁶ Beide KB's van 14 oktober 2005 en het KB van 5 maart 2006 worden opgeheven in het MRP 2020-2026.

van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en kan mits de nodige compenserende maatregelen eventueel toch een toestemming verleend worden.

4.5.5.1.2 Natura 2000 in het Belgisch deel van de Noordzee

In het BNZ zijn vier Belgische Natura 2000-gebieden aangeduid, die ook zijn opgenomen in het marien ruimtelijk plan (MRP) dat het algemeen kader vormt voor het marien beleid binnen de BNZ (KB 22/05/2019; MRP 2020-2026 aangenomen en in werking op 20/03/2020; Belgische Staat, 2018a). Rekening houdend met het gericht marien reservaat Baai van Heist en het RAMSAR-gebied, 'Westelijke Kustbanken' is op zee ca. 1400 km² beschermd. Rekening houdende met overlap van bepaalde gebieden komt dit neer op ca. 1.240 km² van het BNZ. Gezien de overlap tussen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en de Vogelrichtlijngebieden SBZ-V1 en SBZ-V2 kunnen voor deze gebieden gemeenschappelijke instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd worden. Eenzelfde redenering is toegepast voor SBZ-V3 en het marien reservaat Baai van Heist. Daarnaast is het ook belangrijk om te melden dat het bereiken/behouden van de gunstige staat van instandhouding van een aantal te beschermen soorten en habitats zal samengaan met het behalen met bepaalde milieudoelen voor zeevogels uit de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

Het RAMSAR-gebied "Westelijke kustbanken", gelegen tussen Oostende en de Franse grens tot een diepte van 6 m, is aangeduid voor de daar verblijvende zee-eenden en futen (*Melanitta nigra*, *Melanitta fusca*, *Somateria molissima* en *Podiceps cristatus*).

In 2013 werd op federaal niveau een Prioritised Action Framework opgesteld voor de soorten en habitats die opgenomen zijn in de Habitat- en Vogelrichtlijn (zie Tabel 4.5.2). Een uitzondering is de fint, gezien deze soort in de Standaard Data Formulieren als verwaarloosbaar (D) is aangemeld binnen de mariene beschermde gebieden.

Tabel 4.5.2: Europese beschermde Habitattypen en soorten waarvoor Instandhoudingsdoelstellingen bepaald worden met de algemene beoordeling van het Europese belang van de habitattypen of soorten. Belang bepaald volgens de richtsnoeren van de "Standard Data Form Explanatory Note": A (uiterst waardevol), B (waardevol), C (beduidend), D (verwaarloosbaar) (Belgische Staat, 2016)

		Habitatrichtlijn						Vogelrichtlijn								
		Bijlage I		Bijlage II				Bijlage I				Belangrijke trekvogels niet in Bijlage I				
		Habitat type		Soort												
		Zandbanken (1110)	Riffen (1170)	Bruinvis (1351)	Gewone Zeehond (1365)	Grijze zeehond (1364)	Ffint (1103)	Roodkeelduiker (A001)	Dwergmeeuw (A177)	Grote Stern (A191)	Visdief (A193)	Dwergstern (A195)	Fuut (A691)	Grote mantelmeeuw (A187)	Kleine mantelmeeuw (A183)	Zwarte zee-eend (A706)
Vogelrichtlijngebied	SBZ1	A	C	D	C	D	D	B	D	C	D	D	A	C	D	A
	SBZ2	A	C	D	D	D	D	B	C	C	B	B	A	C	B	B
	SBZ3	A	C	D	D	D	D	B	C	A	A	A	A	B	B	C
Habitatrichtlijngebied	Vlaamse Banken	A	B	A	A	A	D	A	BC	B	B	D	A	A	B	A

Alle mariene natuurbeschermingsgebieden op het Belgische deel van de Noordzee worden weergegeven op

Figuur 1.3.1: Natuurbeschermingszones in de Belgische mariene wateren (bron: MRP 2020-2026)

Figuur 1.3.1 en in Tabel 1.3.1. Op basis van deze figuur kan afgeleid worden dat voor het tracé van de telecommunicatiekabel tussen de UK en België de speciale beschermingszone SBZ-V2 'Oostende' en de speciale zone voor natuurbehoud SBZ-H 'Vlaamse Banken' van belang zijn. De andere natuurbeschermingsgebieden bevinden zich op een dermate grote afstand van het projectgebied dat er geen significant negatieve effecten op deze gebieden verwacht worden.

In onderstaande hoofdstukken wordt een beschrijving gegeven van de beschermde gebieden, de natuurwaarden waarvoor deze aangemeld zijn (de beschermde habitats en soorten), hun staat van instandhouding en de desbetreffende instandhoudingsdoelstellingen, gebaseerd op het document 'Instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000 gebieden in het Belgische deel van de Noordzee' (Belgische Staat, 2016). Aangezien het zeer moeilijk is om gebiedsspecifieke doelstellingen te formuleren voor de beschermde soorten, worden de meeste doelstellingen voor de soorten geformuleerd voor het volledige BNZ. Waar mogelijk worden gebiedsgerichte doelstellingen geformuleerd.

4.5.5.2 Beschrijving van het Habitatrictlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken'

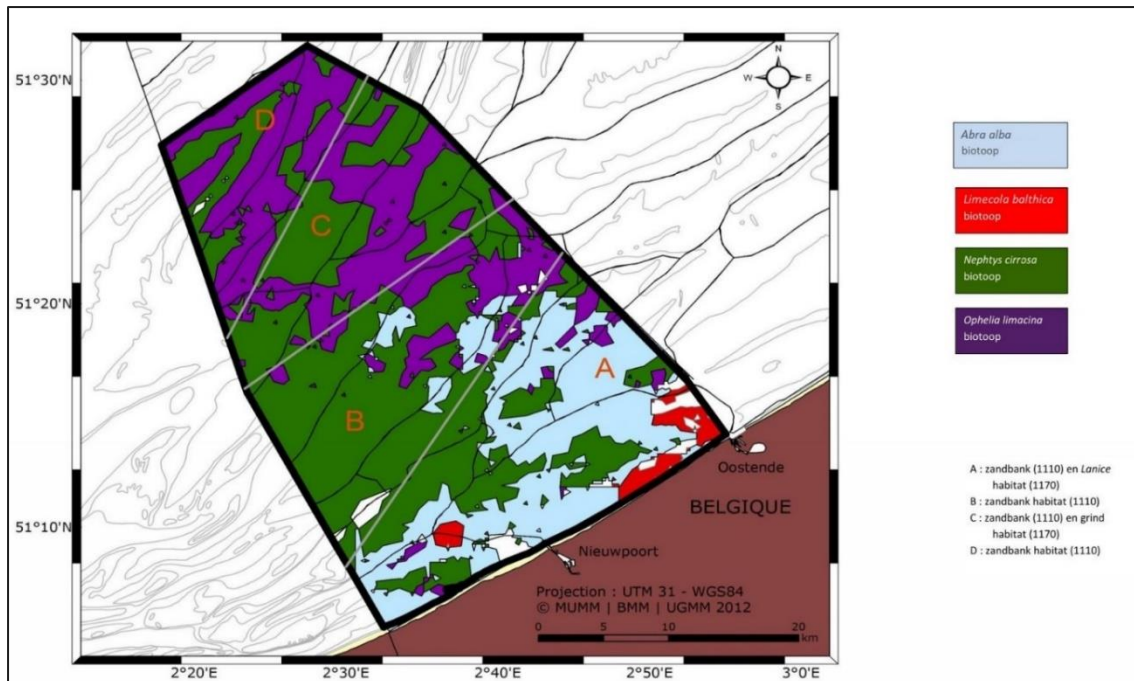
Het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' is een uitbreiding van het bestaande Habitatrictlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km², aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee. Hiermee wordt ongeveer 1/3 van de totale oppervlakte van de Belgische mariene wateren beschermd gebied.

4.5.5.2.1 Natuurwaarden

In het BNZ ter hoogte van SBZ 'Vlaamse Banken' komen 2 habitattypes voor die opgenomen zijn in Bijlage I van de Habitatrictlijn, namelijk 'Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken' (Habitattype 1110) en 'Riffen' (Habitattype 1170). Beide habitattypes komen geassocieerd voor.

Binnen het gebied kunnen vier subzones (verdeeld over beide habitattypes) onderscheiden worden naargelang de habitatkenmerken (zie Figuur 4.5.13):

- a. Complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop = Habitattype 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (1110) en *Lanice conchilega* aggregaties = Habitattype 'Riffen' (1170);
- b. Zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110);
- c. Complex van zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110) en van grindbedden (1170);
- d. Zandbanken met dominantie van de *Ophelia limacina* en *Nephtys cirrosa* biotopen (1110).



Figuur 4.5.13: Habitatrichtlijngebied SBZ-H Vlaamse Banken, met aanduiding van de vier subzones (naar FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu; <https://www.health.belgium.be/nl/habitatrichtlijngebieden-het-belgische-deel-van-de-noordzee/>)

Habitattype 1110 wordt omschreven als het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen. Vanuit morfologisch oogpunt moet nagenoeg het volledige BNZ onder dit habitattype geklasseerd worden.

Habitattype 1170 omvat twee subtypes:

- De **geogene grindbedden** worden algemeen erkend als gebieden met bijzondere ecologische waarde: ze herbergen een rijke fauna en flora met een hoge soortenrijkdom op de stenen. Zo blijkt de Europese platte oester *Ostrea edulis*, een in de zuidelijke Noordzee met uitsterven bedreigde en riffenvormende soort, sterk afhankelijk te zijn van deze grindbedden;
- De biogene aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega* veroorzaken lokale sedimentaccumulaties, waardoor duidelijk afgelijnde structuren met specifiek fysische kenmerken ontstaan. Binnen deze aggregaties is de macrobiotische soortenrijkdom 4 tot 6 keer hoger dan op plaatsen waar de soort niet voorkomt en is de macrobenthische dichtheid tot 34 keer hoger als gevolg van zijn aanwezigheid. De aggregaties fungeren bovendien ook als belangrijke foerageer- en schuilplaats voor o.a. juveniele platvissen.

De criteria voor aanmelding van het gebied als Gebied van Communautair Belang zijn beschreven in Degraer *et al.* (2009) en zijn gebaseerd op:

- vier scenario's, als richtinggevend voor de aanduiding van de potentiële Habitatrichtlijngebieden voor wat betreft het Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken';
- de ruimtelijke verspreiding van het potentiële Habitattype 1170 zijnde 'Riffen', verder gespecificeerd in *L. conchilega* (kokerwormen) aggregaties en grindbedden (inclusief refugium).

Uit de studie van 2009 betreffende het opstellen van een lijst van potentiële Habitatrichtlijngebieden (Degraer *et al.*, 2009) bleek dat de ecologisch meest waardevolle zandbanken zich binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' bevinden. Dit werd ook erkend en in rekening gebracht bij de aanwijzing van het Habitatrichtlijngebied, het opstellen van KRMS en het uitwerken van het MRP.

De Vlaamse Banken zijn niet geselecteerd voor de bescherming van soorten opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn, omdat de populaties van deze soorten in de Belgische zeegebieden van

ondergeschikt belang zijn en omdat met de huidige kennis geen kerngebieden kunnen worden aangeduid die vooral voor deze soorten en voor een langere periode van belang kunnen zijn. Evenwel wordt in voorliggende passende beoordeling ook de impact op de **bruinvis**, de **gewone zeehond** en de **grijze zeehond** meegenomen, soorten waarvoor de Belgische mariene wateren als belangrijk worden beschouwd (voornamelijk bruinvis) en die zijn opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn (Degraer *et al.*, 2010).

4.5.5.2.2 Staat van instandhouding en instandhoudingsdoelstellingen

In 2010 is door Degraer *et al.* (2010) een kader geschetst om de instandhoudingsdoelstellingen (IHD) te definiëren voor alle beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee. De formele juridische omzetting van deze geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen werd vastgelegd bij KB van 27 oktober 2016 (Procedure tot aanduiding en beheer van mariene beschermde gebieden). Dit KB legt de procedures vast die moeten gevolgd worden voor het aanwijzen van Natura 2000-gebieden, en voor het opstellen en aannemen van IHD's, beheerplannen en instandhoudingsmaatregelen. De formele aanname van de IHD's gebeurde door middel van het ministerieel besluit (MB van 2 februari 2017; Belgische Staat, 2017) betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden.

De SBZ-H Vlaamse Banken is van essentieel belang voor Habitattype 1110 (35% van BNZ) en Habitattype 1170 zijnde de grindbedden (29% van het BNZ potentieel) en *L. conchilega* aggregaties (38% van BNZ potentieel). Daarnaast is het gebied ook van belang voor een representatief deel van de bruinvissen in het BNZ. Hierna worden de staat van instandhouding en de IHD's voor de beschermde habitats en soorten meer in detail beschreven op basis van Degraer *et al.* (2010) en de documenten 'Beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgisch Deel van de Noordzee' (Belgische Staat, 2018d) en 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren' (Belgische Staat, 2018b).

Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

Profielchets

Degraer *et al.* (2009) omschrijven het Habitattype 1110 in het BNZ als "het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen", zoals morfologisch te onderscheiden aan de hand van bathymetrische kaarten.

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – Vanuit morfologisch oogpunt is nagenoeg het volledige BNZ een zandbank- en geulensysteem. De totale oppervlakte aan zandbankengebied in het BNZ bedraagt 3148 km².

Typische soorten – Het zandbankengebied op het BNZ wordt gekenmerkt door een relatief divers bentisch ecosysteem, hoofdzakelijk bestaande uit macro-invertebraten, epifauna en demersale visfauna. De verspreiding van deze soort groepen wordt voornamelijk bepaald door een kust-offshore gradiënt en de daarmee gerelateerde sedimentsamenstelling. Voor een gedetailleerde beschrijving van de voorkomende gemeenschappen wordt verwezen naar § 4.5.1 (Macrobenthos) en § 4.5.2 (Epibenthos en visgemeenschappen).

Kwetsbaarheid – Verschillende menselijke activiteiten, zoals boomkorvisserij, aggregaatextractie, baggerwerken, baggerstortingen of de constructie van windmolenparken op zee, tasten de ecologische integriteit van zandbankecosystemen aan. Alhoewel verschillend in aard, locatie en omvang, hebben deze activiteiten alle gemeen dat ze een rechtstreekse en onrechtstreekse impact op het leven van de zeebodem en dus ook op dit van het Habitattype 1110 hebben.

Samen met de gevolgen van eutrofiëring (voornamelijk in de kustzone), zorgen deze activiteiten ervoor dat er gedurende de laatste decennia sterke veranderingen in het zandbankecosystem hebben

plaatsgevonden. Sommige soorten (o.a. tweekleppigen) zijn verdwenen, andere kenden een verschuivingen binnen de geografische verspreiding van de soort (Houziaux *et al.*, 2007).

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van de ondiepe zandbanken en omliggende gebieden is waarschijnlijk verarmd door een decennialange impact en wordt als **matig ongunstig** beoordeeld. Niet enkel de bodem werd aangetast (vooral door zandwinning en boomkorvisserij), ook de waterkwaliteit is veranderd door een invloed van vervuild water vanaf het land, door lozingen op zee en door eutrofiëring. Voor de benthosgemeenschap kan in het algemeen gesteld worden dat er waarschijnlijk een shift voorkwam naar soorten die zich snel en massaal kunnen voortplanten (r-strategen), en die weinig gevoelig zijn voor verstoring. Soorten die lang leven, en zich slechts langzaam voortplanten, en meestal relatief groot kunnen worden (K-strategen) zijn zeldzaam geworden of zijn verdwenen.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- In eerste instantie dient de fysische habitat van zandbanken en geulen te worden bewaard, met het bewaren van de mogelijkheid van natuurlijke veranderingen.
- Een behoud van de benthische gemeenschap wordt niet als doelstelling geformuleerd: zoals aangehaald betreft de huidige situatie waarschijnlijk een verarmde situatie, met vooral opportunistische soorten.
- Behoud en verbetering van de functie als paai- en kraamkamergebied voor platvissoorten.
- Herstel van een meer natuurlijke benthische gemeenschap door o.a. een meer beperkte aanwezigheid van niet inheemse soorten; een natuurlijke verhouding in de aanwezigheid van benthische r- en K-strategen, met een hoger aantal K-strategen dan de huidige situatie; de aanwezigheid van kwetsbare soorten, zoals langlevende tweekleppige schelpdieren en grotere kreeftachtigen; een aanwezigheid van soorten die een habitatstructurende functie hebben, zoals kokerwormen *Sabellaria* sp. en de schelpkokerworm *Lanice conchilega* in hogere densiteiten dan de huidige.

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2018d)

Areaal – Het ruimtelijke bereik van het habitatype blijft gelijk en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (Belgische Staat, 2012b, 2018b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

De ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, bedraagt voor elk van de habitatypes een minimumwaarde van 0,60.

Het mediane benthische bioturbatiepotentieel in de lente (BPC) in de *Abra alba* gemeenschap is groter dan 100.

Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortengroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver tot grindhoudend zand.

Habitatype 1170 'Riffen': Grindbedden

Profielchets

Grind wordt vooral aangetroffen in de geulen tussen de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2007) en komt meestal lokaal voor. Uit historische gegevens blijkt dat de verspreiding van de grindbedden duidelijk gecorreleerd kan worden aan de verspreiding van de Europese platte oester *Ostrea edulis*, een soort die momenteel nagenoeg uitgestorven is in de zuidelijke Noordzee en in het BNZ (in Degraer *et al.*, 2009).

Uit verschillende studies blijkt dat grindbedden een rijke fauna en flora herbergen met een hoge soortenrijkdom, zowel van infauna als van epifauna op de stenen. Die rijke gemeenschappen kunnen zich maar ontwikkelen in het geval dit habitat niet al te sterk aan natuurlijke en/of antropogene verstoring onderhevig is (o.a. bedelving door zand; cf. niet-mobiele substraten (Van Lancker *et al.*, 2007) of bodemberoerende visserijtechnieken).

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – Degraer *et al.* (2009) baseerden het karteren van potentiële grindvelden op Van Lancker *et al.* (2007). In het BNZ werden vooral de grindbedden ter hoogte van de Hinderbanken en de Vlaamse Banken bestudeerd, waarbij deze van de Hinderbanken als belangrijk worden gezien.

Typische soorten – Uit vergelijking van historische gegevens met de huidige soortensamenstelling van het macrobenthos van de grindbedden kan worden afgeleid dat er zich belangrijke wijzigingen in soortensamenstelling hebben voorgedaan, o.a. (1) een wijziging van een mosdier (Bryozoa met o.a. *Flustra*, *Alcyonidium* spp.) naar een Hydrozoa (o. a. gorgelpijp *Tubularia* spp.) gedomineerd systeem en (2) een wijziging van een dominantie van langlevende soorten (o.a. oester *Ostrea edulis* en wulk *Buccinum undatum*) naar meer kortlevende opportunistische soorten (o.a. zeester *Asterias rubens*, slangster *Ophiura* spp. en brokkelster *Ophiothrix fragilis*) (Houziaux *et al.*, 2008). Toch worden er nog steeds verschillende unieke soorten voor het BNZ aangetroffen, zoals de prikolhoorn *Calliostoma zizyphinum*. Vooral de fauna van in stenen borende en in holten levende soorten (o.a. *Barnea parva*) is uniek (Houziaux *et al.*, 2008).

Grindbedden vervullen ook een belangrijke functie als broed- en kinderkamer, dikwijls voor soorten die al onder een verhoogde (visserij)druk staan (o.a. haring, wulk, hondshaai, zeekat).

Kwetsbaarheid – Grindbedden worden op twee manieren door bodemberoerende visserijtechnieken (voornamelijk boomkorvisserij) bedreigd: enerzijds is er een afname van de ecologische integriteit en anderzijds door het wegnemen van het fysisch habitat. Dit heeft al geleid tot het verdwijnen van grindzones in de Noordzee.

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is **ongunstig**: de natuurlijke oesterbedden zijn volledig verdwenen, en er kan niet aangetoond worden dat het gebied nog gebruikt wordt als paaigebied door haring. Enkel de habitat is nog (tenminste gedeeltelijk) aanwezig: er kon aangetoond worden dat zich nog keien en grotere rotsblokken in het gebied bevinden. De geassocieerde sessiele epifauna kan zich echter niet ten volle ontwikkelen, ongetwijfeld vooral door de intensieve visserij met boomkorren uitgerust met wekkerkettingen die in het gebied uitgevoerd wordt. Dit heeft ongetwijfeld ook gevolgen voor de meer mobiele fauna van de harde substraten, en voor de fauna die voorkomt in de mobiele matrix. Ook over de termijn waarop natuurlijk ecologisch herstel van dit systeem mogelijk is, bestaat een grote onzekerheid.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud en herstel van de fysische habitat door o.a. stopzetten van verwijdering stenen;
- Herstel van een hogere biodiversiteit van de fauna geassocieerd met de mozaïek van harde en zachte substraten;
- Herstel van oesterbanken en hun bijhorende fauna;
- Herstel van het gebied als paaiplaats voor haring.

Instandhoudingsdoelstellingen

Areaal – Het ruimtelijke bereik van het habitatype blijft gelijk en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (Belgische Staat, 2012a, 2018b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

Meerdere van de onderstaande milieudoelen die moeten geselecteerd worden afhankelijk van de beschikbaarheid en statistische kenmerken van de pertinente referentiewaarden, evenals van de definitie van gepaste protocollen en methoden:

- Positieve trend in de mediane kolonie/lichaamsgrootte van sessiele, langlevende en/of grotere benthische soorten *Buccinum undatum*, *Mytilus edulis*, *Flustra foliacea*, *Haliclona oculata*, en *Alcyonium digitatum*.
- Positieve trend in frequentie van voorkomen en mediane dichtheid van de volwassenen van minimaal de helft van de belangrijkste en langlevende soorten: *Ostrea edulis*, *Sabellaria spinulosa*, *Mytilus edulis*, *Buccinum undatum*, *Haliclona oculata*, *Alcyonium digitatum* en *Alcyonidium* spp.
- Geen afname of positieve trend van de soortenrijkdom binnen alle belangrijke taxa harde substraten, meer bepaald Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Polychaeta, Malacostraca, Maxillopoda, Gastropoda, Bivalvia, Echinodermata en Ascidiacea.
- Afname van de relatieve frequentie van voorkomen van *Asterias rubens* (armlengte + 2 cm), evenals van clusters van kokers *Pomatoceros triqueter* - wat wijst op een fysieke verstoring van de bodem (= druk-indicator) - en die de natuurlijke ontwikkeling van het grindbed ecosysteem (= gewenste situatie) bevordert.
- Binnen in de grindbedden te definiëren testzones mag de verhouding van de oppervlakken met harde substraten (meer bepaald de oppervlakken die gekoloniseerd worden door epifauna van hard substraat) ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment (meer bepaald oppervlakken bovenop het harde substraat en die de ontwikkeling van de substraatfauna verhinderen) geen negatieve trend vertonen.

Habitattype 1170 'Riffen': *Lanice conchilega* aggregaties

Profielbeschets

Lanice conchilega is een kosmopolitische borstelworm die leeft in het sediment en een lange koker bouwt met een diameter van 0,5 cm van zand en schelpstukjes. De soort is een belangrijke ecosysteemingénieur die in staat is om het habitat lokaal te modificeren, o.a. door verhoging van de zuurstofconcentratie in de bodem en er zo voor zorgt dat de macrobenthische soorten geconcentreerd voorkomen (biodiversiteit 'hotspot'; Degraer *et al.*, 2009). Studies toonden aan dat de soortenrijkdom op plaatsen waar de schelpkokerworm voorkomt vier tot zes keer hoger is dan zonder de soort en dat het aantal dieren dat voorkomt tot 34 keer hoger is als gevolg van zijn aanwezigheid (Zuhlke, 2001; Rabaut *et al.*, 2007; Van Hoey *et al.*, 2008). Ten slotte blijkt dit habitat van belang voor hogere trofische niveaus zoals juveniele platvis en vogels (Degraer *et al.*, 2009).

Deze implicaties voor zowel het macrobenthos als voor andere trofische niveaus (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (mineralisatie van organisch materiaal, nodig voor goede benthopelagische koppeling) (top down) maken dat de soort, vooral als die voorkomt in dense riffen, van belang is voor het functioneren van het ecosysteem in zachte substraten.

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – In het BNZ wordt *L. conchilega* voornamelijk teruggevonden in de kustzone, meer bepaald in de zone van de *Abra alba* gemeenschap (zie ook § 4.5.1.1.1). Langsheen de Westkust liggen de voorspelde aggregaties vlak voor de kust, terwijl ze voor de Oostkust verder in zee liggen, ter hoogte van de Vlake van de Raan.

Typische soorten – *Lanice conchilega* vormt een subgemeenschap binnen de *Abra alba* gemeenschap. Daar zorgt de soort er door zijn habitatstructurende eigenschappen voor dat de kenmerkende soorten hun oorspronkelijke niche kunnen vergroten en in hogere densiteiten voorkomen (Rabaut *et al.* 2007; Van Hoey *et al.*, 2008). Onder de geassocieerde soorten bevinden zich veel borstelwormen, maar ook vlokreeftjes en andere Crustacea, en tweekleppigen; enkel Echinodermata werden niet als geassocieerde soorten teruggevonden. De sterkst geassocieerde soorten werden geobserveerd in of vasthangend aan de kokers (vb. *Phyllodoce* spp., soorten van de familie *Polynoidae*). Deze riffen vormen, naast hun belang als leefgebied voor benthische soorten, ook een aantrekkingspool voor een juveniele demersale visfauna (Rabaut, 2009). Het voordeel van de aanwezigheid van *Lanice*-aggregaties voor de geassocieerde soorten is velerlei: een hogere voedselbeschikbaarheid, een hogere zuurstofconcentratie in de sedimenten, alsook een schuilplaats tegen predatie.

Kwetsbaarheid – De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging voor het habitat gevormd door *L. conchilega* beschouwd. De borstelworm *L. conchilega* zelf kan een relatief hoge boomkorvisserijdruk weerstaan, maar de rijke geassocieerde fauna van dense *Lanice*-aggregaties verdwijnt na één enkele passage van de boomkor (Rabaut *et al.*, 2008, 2009; Rabaut, 2009). Na verstoring herstelt de gemeenschapsstructuur zich relatief snel (i.e. 1-2 dagen), al blijven de sterkst geassocieerde soorten gedurende langere tijd in significant lagere densiteiten aanwezig. Dit proces zorgt er waarschijnlijk voor dat bij herhaaldelijke verstoringen het habitat langzaam degradeert.

De algemene degradatie van benthische habitats na bodemverstoring kan verregaande implicaties hebben, aangezien ze van belang zijn voor vogels en vissen (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (onderhouden van mineralisatieprocessen) (Braeckman *et al.*, 2010). Dit betekent dat de integriteit van het biotoop gevormd door *L. conchilega*-aggregaties wordt bedreigd, wat consequenties heeft voor het functioneren van het kustecosysteem.

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is **matig ongunstig**: het habitat voor *Lanice*-aggregaties is nog steeds aanwezig en valt voornamelijk samen met de verspreiding van de *Abra alba*-gemeenschap (fijn zanderig slib), maar staat onder druk. De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging gezien, meer bepaald voor de rijke geassocieerde fauna van *Lanice*-aggregaties.

Herhaaldelijke verstoring leidt tot algemene degradatie van benthische habitats met mogelijks verregaande implicaties voor het functioneren van het kustecosysteem.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

Het behoud van de huidige verspreiding en oppervlakte, binnen de natuurlijke fluctuaties is wenselijk. De typische soorten zouden op (middel)lange termijn stabiel moeten zijn om zeker te kunnen stellen dat uitsterven wordt voorkomen. Van de oppervlakte die het habitattype inneemt, dient een groot deel een goede structuur en functie te hebben.

Instandhoudingsdoelstellingen

Areaal – Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (Belgische Staat, 2012a, 2018b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

De kwaliteit van het *Lanice conchilega*-habitat blijft gelijk of verbetert. Dit betekent dat de dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (o.a. *Eumida Sanguinea*; *Pariambus typicus*, *Microprotopus maculatus* en *Phyllodoce* spp) minimaal gelijk blijven en dat de 3D-structuren gevormd door *L. conchilega* behouden blijven.

Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

De bruinvis is een beschermd soort in tal van conventies en overeenkomsten; de soort valt zowel onder Bijlage II als IV van de Habitatrichtlijn.

Profielchets

De bruinvis is de kleinste walvisachtige van de Noordzee en komt, na decennia van afwezigheid, weer algemeen voor in de zuidelijke Noordzee. In de Noordzee bevinden zich ongeveer een kwart miljoen bruinvissen (SCANS II, 2009).

Voor de bruinvis werd aangetoond dat de dichtheden in Belgische wateren seizoensaal belangrijk zijn op Noordzeeschaal. Het voorkomen, zowel temporeel als spatiaal, is echter moeilijk te voorspellen, gezien het feit dat het BNZ zeer beperkt is in omvang in vergelijking met het verspreidingsgebied van de bruinvis, en het een zeer mobiele soort is, waarvan de verspreiding bovendien afhangt van tal van factoren die niet door beheer in beschermd gebieden kunnen beïnvloed worden (vb. klimaatveranderingen met effecten op de voedselketen).

Ecologische vereisten

De bruinvis is gevoelig voor bepaalde contaminanten die opgenomen worden via de voedselketen (vb. PCB's), voor overbevissing, voor bijvangst, voor verstoring (zoals door verhoogd onderwatergeluid), etc., en relevante eisen worden zo gesteld aan zijn leefomgeving. Incidentele bijvangst in vistuig wordt algemeen beschouwd als een belangrijke rechtstreekse vorm van mortaliteit, en maatregelen worden genomen (vb. Verordening 812/2004/EC) en besproken in diverse fora (bv. ASCOBANS, Europese

Unie, zowel milieubeleid als visserijbeleid, OSPAR). Ook in onze wateren worden geregeld incidenteel bruinvissen gevangen, zowel bij commerciële als bij recreatieve visserij. Incidentele vangst in visnetten was een belangrijke doodsoorzaak onder de dieren die op het strand aangetroffen werden in de voorbije jaren (Belgische Staat, 2018b).

Beoordeling en staat van instandhouding in het BNZ

De staat van instandhouding wordt als **matig ongunstig** beoordeeld doordat voor het aspect populatie geen beoordeling kon plaatvinden (een referentiepopulatie kan niet voorgesteld worden door een gebrek aan gegevens): bruinvissen worden de laatste jaren meer waargenomen (vnl. in de wintermaanden), maar een duidelijke trend voor het BNZ is moeilijk te voorspellen, hoewel systematisch de hoogste aantallen in het voorjaar (februari – mei) worden vastgesteld, en meestal in het westelijk deel van de Belgische mariene wateren (dus binnen de zone 'Vlaamse Banken') (Belgische Staat, 2018b). De toestand van deze sterk migrerende soort dient eerder op Noordzeeschaal te worden ingeschat. Daarenboven wordt de toekomst van de bruinvis bedreigd door de toenemende menselijke activiteiten. Er valt bijvoorbeeld te verwachten dat de uitgebreide werkzaamheden in het kader van de constructie van offshore windparken (verstoring tijdens heien van palen) een bedreiging zullen vormen voor het voorkomen van de soort in een gebied rond de windparken. Ook een mogelijke en te verwachten intensivering van de visserij met staand want, door hervormingen in de visserij, zal onvermijdelijk leiden tot een hoger percentage bijvangst zonder maatregelen om die bijvangst te voorkomen. Andere mogelijke bronnen van verstoring zijn de ingebruikname van nieuwe zandwinningsgebieden en nieuwe pollutanten die een mogelijke invloed kunnen hebben op het voortplantingssucces van zeezoogdieren ('endocrine disrupters').

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud van de bruinvisbestanden, zowel kwalitatief als kwantitatief. Dit houdt onder meer in dat de beschikbaarheid van geschikt voedsel voor bruinvissen wordt behouden en waar nodig verbeterd.
- De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie.
- Incidentele mortaliteit van bruinvissen in visnetten wordt zoveel mogelijk voorkomen, en is lager dan 1,7% van de populatie.
De introductie van onderwatergeluid is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit van bruinvissen, en de verspreiding en aantallen bruinvissen in het Belgische deel van de Noordzee.

Instandhoudingsdoelstellingen

Areaal – Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal (= BNZ).

Populatie – Het jaarlijkse bijvangstniveau wordt teruggebracht tot onder 1,7% van de beste schatting van de populatiegrootte (OSPAR EcoQO).

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu") – Er is voldoende voedsel aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element D3 "commerciële geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren" van de KRMS (Belgische Staat, 2012b, 2018b):

- Alle commerciële visbestanden die via het GVB worden beheerd, worden bevestigd op een manier die minimaal voldoet aan een maximale duurzame opbrengst. Deze evaluatie moet worden uitgevoerd op basis van regionale visbestanden en niet op basis van nationale visbestanden;
- Alle commerciële vis- en schelpdierbestanden bevinden zich binnen veilige biologische grenzen met een spreiding per leeftijd (indien beschikbaar) en per grootte (bij gebrek aan gegevens rond de leeftijd) die wijzen op een gezonde situatie bij de verschillende bestanden, waarbij de bestanden over lange termijn op stabiele wijze worden bevestigd met behoud van het volledige voortplantingsvermogen;
- Alle commerciële vis- en schelpdierbestanden beschikken over het volledige voortplantingsvermogen;
- De waarden met betrekking tot de visserijsterfte (F) en biomassa van de paaipopulaties (BPP) bevinden zich binnen veilige biologische grenzen (F kleiner of gelijk aan de referentiepunten voor visserijsterfte; BPP groter dan of gelijk aan de referentiepunten voor de biomassa van de

paaipopulatie) of vertonen een positieve of stabiele trend bij dichtheidsonderzoeken en een stijgende of stabiele trend bij VPEI (vangst per eenheid van inspanning) onderzoeken. Bestanden die zich nog buiten de veilige biologische grenzen bevinden moeten minimaal een bewegende trend vertonen in de richting van de referentiepunten;

- Wanneer er voor een bepaald bestand zelfs onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor het opstellen van een evaluatie in het kader van een VPEI- of dichtheidsonderzoek, worden die bestanden ingedeeld in de categorie "weinig bekende bestanden" en worden er discussies opgestart over alternatieve evaluatiemethoden. Deze categorie wordt om de 6 jaar opnieuw bekeken.

Daarbovenop dienen volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element D8 "Verontreiniging" gehaald te worden om een goede kwaliteit van het leefgebied te verzekeren:

- De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG);
- De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadien in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG).

De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D10) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtsnoeren met betrekking tot het monitoren van zwerfvuil op stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus - 2010);
- Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevist afval (OSPAR aanbeveling 2010/19);
- In de maag van minder dan 10% van de Noordse stormvogels (*Fulmarus glacialis*) zit meer dan 0,1 g plastic (OSPAR EcoQO).

De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D11) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Het niveau van antropogene impuls geluiden is kleiner dan 185 dB re 1 μ Pa (nul tot max.SPL) op 750 m van de bron²⁷ (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd);
- Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaafbanden 36 en 125 Hz²⁸.

Gewone zeehond (*Phoca vitulina*) en grijze zeehond (*Halichoerus grypus*)

Beide zijn Bijlage II soorten van de Habitatrichtlijn. Echter, gezien de Belgische wateren in een Europese context als onbelangrijk beschouwd worden is een globale beoordeling niet relevant. Dit betekent niet dat er geen doelstellingen kunnen geformuleerd worden ter ondersteuning van de gewone en de grijze zeehond.

Instandhoudingsdoelstellingen

Areaal – Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal (= BNZ).

Populatie – De populatie is gelijk aan of groter dan de referentiepopulatie van 1992. Incidentele mortaliteit (% aangespoelde zeehonden) door bijvangst daalt.

²⁷ Niet van toepassing bij dringende nood aan vernietiging van munitie op zee.

²⁸ Volgens 2 onafhankelijke, zo permanent mogelijke meetstations; één in de kustwateren en een 2e in de open zee (precieze locatie moet nog worden bepaald). Het gebruik van een propagatiemodel vanaf de 2e cyclus lijkt aangewezen.

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu") – Er is voldoende voedsel aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element D3 "commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren" van de KRMS (Belgische Staat, 2012b, 2018c):

- Alle commerciële visbestanden die via het GVB worden beheerd, worden bevestigd op een manier die minimaal voldoet aan een maximale duurzame opbrengst. Deze evaluatie moet worden uitgevoerd op basis van regionale visbestanden en niet op basis van nationale visbestanden;
- Alle commerciële vis- en schelpdierbestanden bevinden zich binnen veilige biologische grenzen met een spreiding per leeftijd (indien beschikbaar) en per grootte (bij gebrek aan gegevens rond de leeftijd) die wijzen op een gezonde situatie bij de verschillende bestanden, waarbij de bestanden over lange termijn op stabiele wijze worden bevestigd met behoud van het volledige voortplantingsvermogen;
- Alle commerciële vis- en schelpdierbestanden beschikken over het volledige voortplantingsvermogen;
- De waarden met betrekking tot de visserijsterfte (F) en biomassa van de paaipopulaties (BPP) bevinden zich binnen veilige biologische grenzen (F kleiner of gelijk aan de referentiepunten voor visserijsterfte; BPP groter dan of gelijk aan de referentiepunten voor de biomassa van de paaipopulatie) of vertonen een positieve of stabiele trend bij dichtheidsonderzoeken en een stijgende of stabiele trend bij VPEI (vangst per eenheid van inspanning) onderzoeken. Bestanden die zich nog buiten de veilige biologische grenzen bevinden moeten minimaal een bewegende trend vertonen in de richting van de referentiepunten;
- Wanneer er voor een bepaald bestand zelfs onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor het opstellen van een evaluatie in het kader van een VPEI- of dichtheidsonderzoek, worden die bestanden ingedeeld in de categorie "weinig bekende bestanden" en worden er discussies opgestart over alternatieve evaluatiemethoden. Deze categorie wordt om de 6 jaar opnieuw bekeken.

Daarbovenop dienen volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element D8 "Verontreiniging" gehaald te worden om een goede kwaliteit van het leefgebied te verzekeren:

- De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG);
- De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadien in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG).

De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D11) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Het niveau van antropogene impulsgeluiden is kleiner dan 185 dB re 1 μ Pa (nul tot max.SPL) op 750 m van de bron (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd);
- Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaaftanden 36 en 125 Hz.

Toenemende trend in het aantal en oppervlakte van de rustplaatsen en een afnemende trend in de verstoring van deze rustplaatsen.

4.5.5.3 Beschrijving van het Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende'

Het gebied SBZ-V2 'Oostende' heeft een oppervlakte van 144,80 km² en strekt zich uit rondom Oostende tot aan de Oostendebank. Deze SBZ bevat zowel zandbanken als depressies tussen de zandbanken. Bij laagwater bevinden de toppen of kruinzones van deze zandbanken zich nauwelijks op enkele meters diepte en komen bij laagwater soms plaatselijk boven water. De banktoppen, geulen en watermassa hebben een eigen fauna die belangrijk is als voedselbron voor de verschillende zeevogels.

4.5.5.3.1 Natuurwaarden

Het KB van 14 oktober 2005 stelt de SBZ-V2 in voor de bescherming van de volgende vogelsoorten: fuut (*Podiceps cristatus*), grote stern (*Sterna sandvicensis*), visdief (*Sterna hirundo*) en dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*). Het Natura 2000 Standaard Gegevensformulier (Natura 2000 Standard Data Form) stelt dit gebied voor als potentieel gebied van communautair belang omwille van het voorkomen van de fuut (A), roodkeelduiker, dwergmeeuw, grote stern, visdief en zwarte zee-eend (B), en parelduiker en zeekoet (C)²⁹. In het gebied komen tevens belangrijke aantallen van kleine mantelmeeuw en grote mantelmeeuw (als aasetende vogelsoorten) voor (Degraer *et al.*, 2010).

4.5.5.3.2 Staat van instandhouding en instandhoudingsdoelstellingen

Op basis van Degraer *et al.* (2010; zie eerder) is het belang van de verschillende speciale beschermingszones voor de vogelsoorten die in aanmerking komen voor het opstellen van instandhoudingsdoelstellingen bepaald. Op basis van Tabel 4.5.3 kan het volgende afgeleid worden:

- SBZ-V2 is van essentieel belang voor dwergstern ($\geq 15\%$ van de totale BNZ-populatie). Hierbij moet echter steeds in het oog gehouden worden dat de gegevens gebaseerd zijn op erg weinig waarnemingen en dat tellingen vanaf schepen niet overal mogelijk zijn in de zone nabij de kust;
- SBZ-V2 is zeer belangrijk voor fuut, roodkeelduiker, zwarte zee-eend, dwergmeeuw, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, grote stern en visdief (tussen de 2% en 15% van de BNZ-populatie);
- Het deel van het BNZ dat niet als SBZ-V is aangewezen (overig BNZ) is voor alle soorten van essentieel belang omwille van het feit dat het meer dan 15% van de totale BNZ-populatie herbergt.

Tabel 4.5.3: Belang van de drie Belgische Vogelrichtlijngebieden op zee en het overige deel van het BNZ voor de vogelsoorten die in aanmerking komen voor het opstellen van instandhoudingsdoelstellingen (Degraer *et al.*, 2010)

Soort	SBZ-V1	SBZ-V2	SBZ-V3	Overig BDNZ
Fuut	essentieel	zeer belangrijk	zeer belangrijk	essentieel
Roodkeelduiker	zeer belangrijk	zeer belangrijk	niet belangrijk	essentieel
Zwarte Zee-eend	zeer belangrijk	zeer belangrijk	niet belangrijk	essentieel
Dwergmeeuw	zeer belangrijk	zeer belangrijk	zeer belangrijk	essentieel
Kleine Mantelmeeuw	zeer belangrijk	zeer belangrijk	zeer belangrijk	essentieel
Grote Mantelmeeuw	zeer belangrijk	zeer belangrijk	niet belangrijk	essentieel
Grote Stern	zeer belangrijk	zeer belangrijk	zeer belangrijk	essentieel
Visdief	niet belangrijk	zeer belangrijk	essentieel	essentieel
Dwergstern	niet belangrijk	essentieel	essentieel	essentieel

Degraer *et al.* (2010) geeft voor SBZ-V2 ook aan dat het gebied een belangrijk foerageer- en rustgebied is voor zeevogels. Grote delen van het gebied worden druk bevaren. Daar worden vooral stern en meeuwensoorten waargenomen die profiteren van de sterke dieptegradiënten langs de geulen en foerageren op stroomnaden of gefaciliteerd worden door het scheepsverkeer. De delen waar doorgang

²⁹ Globale evaluatie van het gebied voor de soorten van bijlage I en migrerende soorten die regelmatig in het gebied verblijven. A (zeer belangrijk), B (belangrijk), C (minder belangrijk).

van scheepvaart wordt bemoeilijkt door ondiepe zandbanken worden dan weer vooral gebruikt door rustminnende soorten (fuut, roodkeelduiker, zwarte zee-eend).

Voor de meeste soorten die in SBZ-V2 voorkomen is instandhouding van de huidige oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voldoende (zie hierna). In de winterperiode is handhaving van rust in ondiepe delen aangewezen. Evenals voor SBZ-V1 geldt hier dat hoewel het gebied van groot belang is voor de zwarte zee-eend, 89,9% van de zee-eenden zich buiten beschermd gebied bevindt, waardoor herstelmaatregelen dus vooral effect zullen hebben als ze buiten de SBZ-V2 worden uitgevoerd (Degraer *et al.*, 2010).

Hierna worden de staat van instandhouding en de IHD's voor de vier beschermde soorten waarvoor SBZ-V2 oorspronkelijk werd aangemeld meer in detail beschreven op basis van Degraer *et al.* (2010). Nadien wordt deze informatie samengevat in een tabeloverzicht, waarin ook enkele details voor de andere soorten van Tabel 4.5.3 worden uitgelicht. Als laatste worden de instandhoudingsdoelstellingen voor alle te beschermen soorten besproken.

Fuut (*Podiceps cristatus*)

Fuut is een niet in Bijlage I genoemde en geregeld voorkomende trekvogel zoals bedoeld in artikel 4.2 van de Vogelrichtlijn.

Profielchets

In het BNZ komt de fuut, in tegenstelling tot op het land, in aanmerking voor instandhouding omdat geregeld meer dan 1% van de biogeografische populatie in de Belgische kustwateren resideert. Het voorkomen in het BNZ is grotendeels beperkt tot de periode oktober-april. Het aantal futen op zee vertoont sterke fluctuaties die onder andere samenhangen met de strengheid van de winter. Als de Europese binnenwateren dichtvriezen worden veel futen gedwongen om op zee te overwinteren. De soort wordt meestal zwemmend op het wateroppervlak aangetroffen vanwaar ze korte duikbewegingen uitvoert om prooivissen te bemachtigen.

Ecologische vereisten

In het BNZ is het leefgebied van de fuut beperkt tot de meer turbide wateren in de kustnabije zone. Vooral langs de westkust (De Panne – Oostende), maar ook rond de Wenduinebank en rond de Vlakte van de Raan worden 's winters hoge dichtheden vastgesteld.

De fuut prefereert allerlei soorten kleinere vis (2-15 cm) maar ook kreeftachtigen en insecten staan op het menu. Prooivissen worden actief onder water achtervolgd waarbij korte duiken worden gemaakt tot op enkele meters diepte. De precieze voedselkeuze in het BNZ is niet bekend.

Futen worden voornamelijk zwemmend op het water aangetroffen en zijn daarom gevoelig voor olieverontreiniging. De soort raakt soms ook verstrikt in visdraad of -netten. De gevoeligheid voor scheepvaart, water- en oeverrecreatie is gemiddeld tot groot. Afhankelijk van omstandigheden en het type verstoring worden voor de fuut verstoringsafstanden opgegeven van 10-300 m (Platteeuw & Beekman, 1994).

Beoordeling staat van instandhouding in het BNZ

- Trends in het BNZ: geen duidelijke trend waarneembaar

Er zijn geen trendgegevens bekend van voor 1992. Maandelijkse scheepstellingen vanaf september 1992 tonen een erratisch voorkomen van de soort met hogere winteraantallen zowel in de periode 1995-1998 als in de daarop volgende winterperiodes.

- Beoordelingsaspect natuurlijk verspreidingsgebied: gunstig

De fuut komt verspreid voor in de gehele kustzone. Het verspreidingsgebied is niet ingekrompen en wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect populatie: gunstig

De soort is op Europese schaal overal in aantal toegenomen in de periode 1970-1990 en op de meeste plaatsen ook in 1990-2000. De populatiegrootte wordt daarom als 'secure' gezien (BirdLife International, 2004). In het BNZ is er de laatste 17 jaar geen duidelijke trend waarneembaar. Op basis van recentere waarnemingen wordt de soort door BirdLife International aangeduid als 'least concern'³⁰, ondanks een afname in de populatiegrootte in Europa. De populatiegrootte wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect leefgebied: gunstig

Op het BNDZ heeft de fuut een voldoende groot leefgebied, namelijk de gehele kustzone. In de periode 1962-2009 vertoont de index voor olieverontreiniging in de kustwateren een sterke afname. Afgezien van de factor rust lijkt het leefgebied van een gunstige kwaliteit. Hoewel er geen gegevens zijn over de lokale voedselbeschikbaarheid wordt het leefgebied als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect toekomstperspectief: gunstig

Er zijn momenteel geen aanwijzingen dat de Europese broedpopulatie, noch het voorkomen in het BNZ op korte termijn zal afnemen en het toekomstperspectief wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Globale beoordeling op basis van de voornoemde beoordelingsaspecten: **gunstig**

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

Behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1243 vogels (afgerond 1200 vogels). Het aantal van afgerond 1200 individuen is gebaseerd op de gemiddelde dichtheid in het BNZ in de maanden november tot maart in de periode 1992-2009 (zeevogeldatabank INBO).

Dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*)

Dwergmeeuw komt voor op de Bijlage I van de Vogelrichtlijn en is binnen het Natura 2000 netwerk op het BNZ vooral van belang als niet-broedvogel.

Profielbeschets

Deze soort is in het BNZ vooral tijdens de najaarstrek (september-november) en nog iets prominenter tijdens de voorjaarsstrek (februari-april) in grote aantallen aanwezig. Het voedsel bestaat hoofdzakelijk uit vis en mariene invertebraten.

De betekenis van België als doortrekgebied is aanzienlijk omdat een groot deel van de Europese populatie (waarschijnlijk meer dan 50%) door België trekt. De vogels blijven meestal kort aanwezig (hoge turnover) waardoor momentane bestandsopnames in het BNZ meestal een stuk lager uitvallen (maar zeker in het voorjaar nog altijd ruim meer dan 1% van de biogeografische populatie bedragen). Tijdens de winter is het belang minder groot en verblijft gemiddeld minder dan 1% van de biogeografische populatie in het BNZ.

Ecologische vereisten

De dwergmeeuw wordt in het BNZ vooral in een strook van 25-30 km vanaf de kust aangetroffen. Hoge dichtheden komen in deze zone o.a. voor op de Vlaamse Banken en in het oostelijke gedeelte. Verder op zee komt de soort minder frequent voor. Tijdens de voorjaarsstrek zijn de vogels redelijk verspreid

³⁰ BirdLife International (2015). *Podiceps cristatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22696602A60146029. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22696602A154250080.en>.

over een strook van 25-30 km uit de kust, terwijl de najaarstrek meer kustgebonden is (merendeel binnen 15 km). Dwergmeeuwen slapen 's nachts in groepen op het water.

Dwergmeeuwen voeden zich tijdens de wintermaanden vooral met kleine visjes en mariene invertebraten die van het wateroppervlak of vlak daaronder worden gepikt. In de broedperiode worden vooral insecten gegeten. Er zijn geen specifieke gegevens over het dieet in het BNZ.

Momenteel kent de dwergmeeuw weinig bedreigingen in het BNZ. Dwergmeeuwen zijn overdag weinig gevoelig voor verstoring door scheepvaart of recreatie, maar nachtelijke verstoring kan mogelijk een rol spelen. Er zijn geen gegevens over verstoring door windmolens, wat weliswaar relevant kan zijn in het BNZ omdat een belangrijk deel van de concessiezone zich dwars op de trekroute van deze soort bevindt.

Beoordeling staat van instandhouding in het BNZ

- Trends in het BNZ: geen duidelijke trend waarneembaar

Er zijn geen trendgegevens bekend van voor 1992. Na 1992 is geen duidelijke trend merkbaar in het BNZ. Zowel in de beginperiode van de tellingen als gedurende recentere jaren werden hogere pieken opgetekend. De doortrekkie van de soort is met ongeveer twee weken vervroegd sinds de jaren '80 (Camphuysen, 2009).

- Beoordelingsaspect natuurlijk verspreidingsgebied: gunstig

De dwergmeeuw komt voor in de gehele kustzone. Het verspreidingsgebied is niet ingekrompen en wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect populatie: gunstig

De Europese broedpopulatie is in de periode 1970-1990 in aantal afgenomen. Van 1990 tot 2000 is de soort over het grootste gedeelte van het verspreidingsgebied stabiel gebleven. Niettemin werden de vroegere aantallen nooit bereikt. Daarom wordt de soort door BirdLife International als 'depleted' gezien (BirdLife International, 2004). Ook op basis van recentere gegevens binnen Europa wordt de soort als 'near threatened' beschouwd³¹. Op zee is er de laatste decennia geen duidelijke trend waarneembaar. De populatiegrootte wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect leefgebied: gunstig

Momenteel lijkt zowel de omvang als de kwaliteit van het leefgebied tijdens de trek en van de overwinterende populatie gunstig. Het leefgebied wordt daarom als 'gunstig' beschouwd.

- Beoordelingsaspect toekomstperspectief: gunstig

Op grond van de lage verstoringsgevoeligheid en het feit dat dwergmeeuwen relatief laag over het water vliegen valt te verwachten dat de toekomstige inplanting van offshore windmolens in de trekroute van de soort geen belangrijke impact zal hebben. Het toekomstperspectief voor deze soort wordt als 'gunstig' beschouwd.

- Globale beoordeling op basis van de voornoemde beoordelingsaspecten: **gunstig**

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

Behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1706 vogels (afgerond 1700 vogels). Het aantal van afgerond 1700 individuen is gebaseerd op de gemiddelde dichtheid in het BNZ in de maanden november tot maart in de periode 1992-2009 (zeevogeldatabank INBO). Tevens wordt het behoud van een ongehinderde trekcorridor voor een groot deel van de Europese populatie vooropgesteld.

³¹ BirdLife International (2015). *Hydrocoloeus minutus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22694469A60090613.

Visdief (*Sterna hirundo*)

Visdief komt voor op de Bijlage I van de Vogelrichtlijn. Binnen het BNZ is visdief van belang als broedvogel en als niet-broedvogel.

Profielchets

Visdief is de *Sterna*-soort die het minst aan de kust gebonden is, ook in het binnenland komt ze vaak tot broeden. De soort wordt vooral in het BNZ opgemerkt van april tot oktober met de hoogste aantallen in mei. Het voedsel bestaat hoofdzakelijk uit kleine vis en invertebraten.

Het relatief belang van het BNZ binnen Europa is belangrijk. In de broedkolonie in de haven van Zeebrugge is geregeld meer dan 1% (1900 ex.) van de biogeografische populatie aanwezig met een maximum van 4,8% in 2004 (o.a. Courtens & Stienen, 2004). Ook tijdens scheepstellingen worden geregeld veel meer dan 1900 vogels geteld. Tijdens de trek echter gebruikt ook een onbekend deel van de vogels behorende tot de veel grotere Noord-Europese broedpopulatie het BNZ.

Ecologische vereisten

De hoogste dichtheden van visdief in het BNZ komen voor binnen een strook van 10 tot 15 km uit de kust met concentraties rond Zeebrugge en tussen Oostende en Nieuwpoort. Visdieven foerageren meestal binnen een straal van ongeveer 10 km van de kolonie van Zeebrugge. Daarnaast is het zeegebied voor de haven van Oostende belangrijk als foerageergebied voor niet-broedende vogels.

Visdieven voeden zich vooral met kleine visjes en invertebraten die door middel van een ondiepe stootduik worden gevangen of van het water worden gepikt. In het BNZ bestaat het voedsel voor de kuikens hoofdzakelijk uit kleine haringachtigen (Clupeidae), zandspieringen (Ammodytidae) en kabeljauwachtigen (Gadidae). Adulte vogels eten ook wel invertebraten zoals borstelwormen *Nereis* sp. en krabben (Vanaverbeke *et al.*, 2009).

Visdieven zijn gevoelig voor verstoring of verlies van de broedhabitat, predatie (voornamelijk door meeuwen en landroofdieren), nestplaatsconcurrentie (voornamelijk door meeuwen) en vervuiling (vooral persistente stoffen zoals zware metalen, PCB's en chloorkoolwaterstoffen). In de kolonie van Zeebrugge werd jaarlijks ruim 1% van de populatie gedood door windmolens (Everaert & Stienen, 2007) en werd in een aantal jaren een zeer hoge predatiedruk door verwilderde katten en ratten vastgesteld. In 2009 werd de populatie gedecimeerd en kwam geen enkel kuiken vliegvlug als gevolg van predatie en verstoring door vos (*Vulpes vulpes*).

Beoordeling staat van instandhouding in het BNZ

- Trends in het BNZ: geen duidelijke trend waarneembaar

De waargenomen trend van het voorkomen van visdief in het BNZ laat vooral hogere aantallen zien na 2000. Dit is deels een gevolg van het toegenomen aantal broedvogels in Zeebrugge. De aantallen op zee hangen echter onder andere ook samen met de aanwezigheid van migrerende vogels en niet-broedende soortgenoten (vooral te Oostende). Net als bij de dwergstern is het voor de beoordeling van de staat van instandhouding relevanter om de trend in het aantal broedgevallen te beschouwen. De periode 1996-2008 kan beschouwd worden als een periode waarin de kustpopulatie redelijk stabiel was en waarin gemiddeld 2226 paren tot broeden kwamen.

- Beoordelingsaspect natuurlijk verspreidingsgebied: gunstig

De visdief komt in het BNZ hoofdzakelijk voor in de kustnabije zone tot 15 km uit de kust. Het verspreidingsgebied in het BNZ is niet ingekrompen en wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect populatie: matig ongunstig

BirdLife International beschouwt de populatie van visdief als 'secure' (BirdLife International, 2004). Op basis van meer recente gegevens binnen Europa wordt de soort echter als 'least concern'

geklasseerd³². De Belgische populatie kustbroeders is sinds 1996 relatief stabiel. In 2009 nam de populatie sterk af door de aanwezigheid van landroofdieren in de kolonie van Zeebrugge en ook de omvang van het broedgebied te Zeebrugge was de laatste jaren onvoldoende voor een duurzame instandhouding van die populatie (Courstens *et al.*, 2009). In 2010 bleef de situatie zoals waargenomen in 2009. Verwacht wordt dat de aantallen die in juni en juli in het BNZ aanwezig zijn sterk bepaald worden door de grootte van de broedkolonies langs de kust en dan vooral deze van Zeebrugge. De populatiegrootte wordt daarom als 'matig ongunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect leefgebied: gunstig

Aspecten die momenteel negatief inwerken op het leefgebied van visdief vinden quasi allemaal hun oorzaak in de broedkolonie in Zeebrugge en omvatten predatie, impact door windmolens en verstoring. Op zee is het leefgebied van een 'gunstige' kwaliteit.

- Beoordelingsaspect toekomstperspectief: matig ongunstig

Uitbreiding van de oppervlakte geschikt broedhabitat in de haven van Zeebrugge, een verminderde bereikbaarheid voor grondpredatoren en maatregelen om de impact van windmolens bij de kolonie te verminderen worden momenteel in de praktijk gebracht of zijn gepland. De effectiviteit daarvan is momenteel nog niet bewezen. Daarom wordt het toekomstperspectief voor deze soort voorlopig als 'matig ongunstig' beschouwd.

- Globale beoordeling op basis van de voornoemde beoordelingsaspecten: **matig ongunstig**

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

In de Gewestelijke Instandhoudingsdoelstellingen werd voor Vlaanderen het behoud van een populatie van 2300 broedparen vooropgesteld (Paelinckx *et al.*, 2009). De kustpopulatie die direct afhankelijk van het BNZ is iets kleiner en telde gemiddeld 2226 broedparen over de periode 1996-2008. In Degraer *et al.* (2010) wordt het behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied voor een populatie van gemiddeld 6600 individuen (2200 broedparen) vooropgesteld.

De matig ongunstige populatieomvang en het matig ongunstige toekomstperspectief van de visdievenpopulatie langs de Belgische kust worden bepaald door factoren die intrinsiek zijn aan het broedgebied en geen verband houden met het leefgebied in het BNZ. Vandaar dat tenminste in het BNZ het behoud van de huidige situatie volstaat bij deze soort. Maatregelen moeten worden genomen op het niveau van de instandhouding van de Vlaamse broedpopulatie.

Grote stern (*Sterna sandvicensis*)

Grote stern komt voor op de Bijlage I van de Vogelrichtlijn. Binnen het BNZ is deze soort relevant als broedvogel en als niet-broedvogel.

Profielchets

De grote stern is een typische kustbroedvogel. De soort wordt vooral in het BNZ opgemerkt van maart tot september met de hoogste aantallen in mei. Het voedsel bestaat hoofdzakelijk uit vis.

Het relatief belang van het BNZ binnen Europa is belangrijk. De in België voorkomende vogels behoren tot de West-Europese broedpopulatie die overwintert voor de kusten van Noordwest- tot Zuid-Afrika. Het aantal grote sternen wordt voor de West-Europese populatie geschat op 166.000 tot 171.000 exemplaren (Delany & Scott, 2006). In de broedkolonie in de haven van Zeebrugge is geregeld meer dan 1% van de biogeografische populatie (1700 ex.) aanwezig met een maximum van 7,2% in 2004 (o.a. Courstens & Stienen, 2004). Ook in het BNZ werd tijdens scheepstellingen meerdere keren meer dan 1% van de biogeografische populatie aangetroffen.

³² BirdLife International (2015). *Sterna hirundo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T22694623A60099701.

Ecologische vereisten

De hoogste dichtheden van grote stern in het BNZ komen voor binnen een strook van 25 tot 30 km uit de kust met concentraties rond Zeebrugge-Vlakte van de Raan, de Vlaamse Banken en tijdens de najaarstrek ook de omgeving van de Thorntonbank. Grote stern en foerageren meestal in de kustwateren (tot ongeveer 15 km uit de kust), maar gaan soms tot wel 60 km ver om voedsel voor hun jongen. Verder op zee wordt de soort slechts sporadisch opgemerkt.

Grote stern voeden zich vooral met kleine vis en invertebraten die tijdens een ondiepe stootduik (tot 1,5 m diep) worden gevangen of van het water worden gepikt. In het BNZ bestaat het voedsel hoofdzakelijk uit kleine haringachtigen (Clupeidae) en zandspieringen (Ammodytidae) (gegevens INBO). Volwassen vogels eten in het begin van het broedseizoen ook wel borstelwormen *Nereis* sp.

Grote stern zijn in de broedgebieden erg gevoelig voor verstoring (o.a. door recreanten en predatoren), overstroming, verlies van broedhabitat (o.a. als gevolg van economische ontwikkeling en vegetatiesuccessie etc.), predatie (voornamelijk door meeuwen en landroofdieren) en vervuiling. Gezien het een uitgesproken voedselspecialist is, is ze ook gevoelig voor voedselgebrek wanneer de juiste prooisorten of lengteklassen ontbreken. In de kolonie van Zeebrugge werden soms vogels gedood door windmolens (Everaert & Stienen, 2007).

Beoordeling staat van instandhouding in het BNZ

- Trends in het BNZ: geen duidelijke trend waarneembaar

De waargenomen trend van het voorkomen van grote stern in het BNZ laat een erratisch patroon zien met mogelijk hogere aantallen na 2002. Net zoals bij de andere twee sternensoorten wordt het voorkomen op zee deels bepaald door de aantallen in de kustkolonies (in het geval van grote stern enkel Zeebrugge), maar deels ook door fluctuaties in het aantal doortrekkende individuen en veranderingen in het voedselaanbod. In 1988 werd in de haven van Zeebrugge het eerste broedgeval opgetekend van grote stern. Sindsdien werden sterk variërende aantallen vastgesteld. In 2004 verhuisde de kolonie van de westelijke voorhaven naar het hiervoor speciaal aangelegde Sternenschiereiland aan de oostelijke strekdam van de haven. Hier kwamen maximaal 4032 koppels tot broeden in 2004. Daarna namen de aantallen jaarlijks af. Fluctuaties in het aantal broedparen hangen onder andere samen met verplaatsingen binnen de meta-populatie (ook elders vinden sterke aantalsveranderingen plaats), maar in Zeebrugge spelen tevens vegetatiesuccessie, problemen met voedsel en predatie een rol (o.a. Courtens *et al.*, 2009). In 2009 werd een vestiging van grote stern verijdeld door een koppel vossen.

- Beoordelingsaspect natuurlijk verspreidingsgebied: gunstig

De grote stern komt in het BNZ hoofdzakelijk voor in de kustwateren tot 25 à 30 km uit de kust. Vooral tijdens het broedseizoen is de soort sterk kustgebonden (tot ongeveer 15 km). Tijdens de herfsttrek worden ook verder op zee (tot 25 km) Grote stern aangetroffen. Tijdens de voorjaarstrek komt de soort sterk verspreid over het gehele BNZ voor. Het verspreidingsgebied in het BNZ is niet ingekrompen en wordt daarom als 'gunstig' beoordeeld.

- Beoordelingsaspect populatie: matig ongunstig

BirdLife International beschouwde de populatie van grote stern als 'depleted' (BirdLife International, 2004). De soort krijgt niettemin de status 'least concern' op de Rode Lijst van IUCN³³. De kolonie in Zeebrugge kent jaarlijks sterk fluctuerende aantallen. Sinds 2004 zijn de aantallen na een piek sterk afgenomen. De omvang en de kwaliteit van het broedgebied waren de laatste jaren onvoldoende (Courtens *et al.*, 2009). Verwacht wordt dat de aantallen die in de periode mei-juli in het BNZ aanwezig zijn rechtsreeks verband houden met de grootte van de kolonie van Zeebrugge. De populatiegrootte wordt daarom als 'matig ongunstig' beoordeeld.

³³ BirdLife International (2019). *Thalasseus sandvicensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22694591A154517364. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22694591A154517364.en>.

- Beoordelingsaspect leefgebied: gunstig

Aspecten die negatief op het leefgebied van grote stern inwerken vinden voor een groot stuk hun oorzaak in de broedkolonie in Zeebrugge en omvatten predatie, impact door windmolens, verstoring en problemen met het voedselaanbod. In de meeste jaren lijkt het voedselaanbod in en rond de haven van Zeebrugge voldoende, maar in een aantal jaren werden voedselproblemen vastgesteld. Verder op zee is er weinig geweten van de prooibeschikbaarheid voor grote stern. Het leefgebied op zee lijkt van een 'gunstige' kwaliteit.

- Beoordelingsaspect toekomstperspectief: matig ongunstig

Uitbreiding van de oppervlakte geschikt broedhabitat in de haven van Zeebrugge, een verminderde bereikbaarheid voor grondpredatoren en maatregelen om de impact van windmolens bij de kolonie te verminderen worden momenteel in de praktijk gebracht of zijn gepland. De effectiviteit daarvan is momenteel nog niet bewezen. Daarom wordt het toekomstperspectief voor deze soort voorlopig als 'matig ongunstig' beschouwd.

- Globale beoordeling op basis van de voornoemde beoordelingsaspecten: **matig ongunstig**

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

Behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 6900 vogels (gebaseerd op de Gewestelijke Instandhoudingsdoelstellingen waarin het behoud van een populatie van 2300 broedparen wordt vooropgesteld; Paelinckx *et al.*, 2009).

De matig ongunstige populatieomvang en het matig ongunstige toekomstperspectief van de grote sternpopulatie worden bepaald door factoren die intrinsiek zijn aan het broedgebied en geen verband houden met het leefgebied in het BNZ. Vandaar dat tenminste in het BNZ het behoud van de huidige situatie volstaat bij deze soort. Maatregelen moeten worden genomen op het niveau van de instandhouding van de Vlaamse broedpopulatie.

Staat van instandhouding – Samenvattende tabel

Soort	Natuurlijk verspreidingsgebied	Populatie	Leefgebied	Toekomstperspectief
Fuut (<i>Podiceps cristatus</i>)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Roodkeelduiker (<i>Gavia stellata</i>)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig: Daling in aantal, mogelijk door problemen in broedgebieden elders in EU
Zwarte zee-eend (<i>Melanitta nigra</i>)	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig: Concentratiegebieden zijn gerelateerd aan schelpenbanken; verdwijnen van <i>Spisula</i> -banken rond Nieuwpoortbank heeft de omstandigheden verslechterd + lokale verstoring van de rust	Matig ongunstig: Afname in aantallen en vermoedelijk verband met het voedselaanbod
Dwergmeeuw (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig
Grote Stern (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Gunstig	Matig ongunstig: Omvang en kwaliteit van broedgebied onvoldoende	Gunstig	Matig ongunstig: Omvang en kwaliteit van broedgebied onvoldoende
Dwergstern (<i>Sternula albifrons</i>)	Gunstig	Matig ongunstig: Populatie nam vanaf 1998 af door een afname van geschikt broedhabitat en een gestegen predatie	Gunstig	Matig ongunstig: Beperkt broedgebied - predatoren
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	Gunstig	Matig ongunstig: Aanwezigheid van landroofdieren in de kolonie in Zeebrugge en onvoldoende omvang van het broedgebied	Gunstig	Matig ongunstig: Beperkt broedgebied - predatoren
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Matig ongunstig: in een aantal landen is de soort recentelijk in aantal afgenomen, in de haven van Zeebrugge valt op termijn een reductie van het broedhabitat te verwachten
Grote mantelmeeuw (<i>Larus marinus</i>)	Gunstig	Gunstig	Gunstig	Gunstig

Instandhoudingsdoelstellingen

Voor verschillende te beschermen vogelsoorten werd een matig ongunstige populatieomvang en een matig ongunstig toekomstperspectief vastgesteld. Behalve in het geval van de zwarte zee-eend is dit steeds het gevolg van factoren die intrinsiek zijn aan het broedgebied en die geen verband houden met het leefgebied in het BNZ. Er kan bijgevolg voor alle te beschermen vogelsoorten in het BNZ gestreefd worden naar het behoud van de huidige situatie (zoals opgetekend in Tabel 4.5.4) behalve voor de zwarte zee-eend.

Areaal – Behoud huidige situatie in BNZ volstaat; geen inkrimping van het areaal (zie Tabel 4.5.4).

Populatie – Behoud van de populatie (zie Tabel 4.5.4).

Tabel 4.5.4: Samenvattende tabel betreffende het areaal en de populatiegrootte van de te beschermen vogelsoorten gebaseerd op de studie van Degraer et al. (2010)

Soort	Areaal	Populatie
Fuut (<i>Podiceps cristatus</i>)	Kustzone, vooral territoriale zee	Gemiddeld 1200 vogels in de maanden november tot maart in BNZ
Roodkeelduiker (<i>Gavia stellata</i>)	Gehele kustzone, vooral territoriale zee	Gemiddeld 800 vogels in de maanden november tot maart in BNZ
Zwarte zee-eend (<i>Melanitta nigra</i>)	Vooraf kustzone tot 10 km, tussen Oostende en de Franse grens	Gemiddelde wintermaxima van 4500 vogels in BNZ
Dwergmeeuw (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	Strook tot 30 km vanaf de kust	Gemiddeld 1700 vogels in BNZ tijdens de maanden november tot maart
Grote Stern (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Strook tot 30 km vanaf de kust	Gemiddeld 6900 vogels in BNZ
Dwergstern (<i>Sternula albifrons</i>)	Zone rond de haven van Zeebrugge en Baai van Heist	Gemiddeld 600 vogels in BNZ
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	Kustzone, tot 15 km vanaf de kust	Gemiddeld 6600 vogels in BNZ
Kleine mantelmeeuw (<i>Larus fuscus</i>)	Gehele BNZ	Jaargemiddelde van 10.000 vogels in BNZ
Grote mantelmeeuw (<i>Larus marinus</i>)	Gehele BNZ	Jaargemiddelde van 4100 vogels in BNZ

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu") – Om een goede kwaliteit te verzekeren dienen de volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element D8 "Verontreiniging" gehaald te worden:

- De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG);
- De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadien in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG);
- Er wordt geen verschil gemeten tussen de Hg-concentraties in de vogeleieren uit getroffen en uit niet-geïndustrialiseerde zones;
- De concentraties PCB, DDT, HCB en HCH in vogeleieren zijn gelijk aan of kleiner dan hun OSPAR drempelwaarden (OSPAR EcoQO).

Gezien de matig ongunstige staat van instandhouding van de zwarte zee-eend is een verbetering van de voedselsituatie (herstel van de natuurlijke dynamiek en het voorkomen van bodemverstoring) aangewezen. De volgende doelstellingen betreffende de habitats in de Vlaamse banken zullen hier mogelijks toe bijdragen:

- Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijk vistuig, welke een substantiële reductie van de bodem beroering nastreeft binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.
- Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van verstoringen als gevolg van vistuig dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk-indicator), wat resulteert in een verbeterde structuur en functie (benthische habitatkwaliteit) en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

4.5.5.4 Beschrijving en beoordeling effecten

Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten van de installatie, de exploitatie en de mogelijke ontmanteling van de telecommunicatiekabel wordt verwezen naar de verschillende disciplines en in het bijzonder het luik 'Macrobenthos' (§ 4.5.1), 'Epibenthos en visgemeenschappen' (§ 4.5.2), 'Avifauna' (§ 4.5.3) en 'Zeezoogdieren' (§ 4.5.4). Algemeen kan gesteld worden dat de aanleg voor een zekere verstoring zal zorgen door enerzijds de aanwezigheid van schepen en anderzijds de omwoeling van het sediment. De impact van het kabelleggen moet bepaald worden t.o.v. de instandhoudingsdoelstellingen die voor de relevante soorten en habitats zijn gedefinieerd.

4.5.5.4.1 Impact op de speciale zone voor natuurbehoud SBZ-H 'Vlaamse Banken'

Voor het Habitatype 1110 ('Permanent met zeewater overspoelde zandbanken') en het potentieel Habitatype 1170 ('Riffen') waarvoor de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' is aangemeld, zijn de belangrijkste instandhoudingsdoelstellingen in het kader van dit project het behoud van de fysische habitat, meer bepaald het bewaren van het zandbanken – geulen systeem (Habitatype 1110), de *Lanice conchilega* aggregaties (Habitatype 1170: 'Riffen - *Lanice*') en het niet verwijderen van stenen (potentieel Habitatype 1170: 'Riffen - Grindbedden'). Daarnaast is voor het Habitatype 1110 ook van belang dat de functie als paai- en kraamkamergebied voor platvissoorten behouden blijft.

Habitatype 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

De Mercator-kabel doorkruist het BNZ over een lengte van ca. 47 km, waarvan de volledige lengte de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' doorkruist. De grootste verstoring valt te verwachten tijdens de aanleg van de Mercator-kabel (mogelijke pre-sweeping + ingraving; zie ook § 4.1.4), aangezien er lokaal verstoring en omwoeling van het sediment zullen plaatsvinden. Ook zal een tijdelijke verhoging van de turbiditeit optreden met mogelijke effecten naar benthos (verstopping filtermechanismen), fytoplankton (belemmering groei) en vissen tot gevolg. De depositie van het omgewoelde sediment kan op zijn beurt afzonderlijke mogelijke directe en indirecte effecten hebben op de bodemorganismen. Gezien het algemeen voorkomen van Habitatype 1110 in het BNZ en SBZ-H 'Vlaamse Banken', zal de aanleg van de Mercator-kabel hierop van invloed zijn. Op het traject gelegen in 'Vlaamse Banken' zullen de mogelijke gevolgen het grootst zijn voor drie van de vier onderscheiden biotopen binnen het Habitatype 1110; de *A. alba* biotoop, *N. cirrosa* biotoop en de *O. limacina* biotoop (Figuur 4.5.2). De *Ophelia limacina* biotoop bedekt 46% van de oppervlakte aan Habitatype 1110 in het BNZ en de *Nephtys cirrosa* biotoop 28%.

Algemeen geldt dat:

- Het BNZ een gebied is met een natuurlijke dynamiek gekenmerkt door zeer hoge natuurlijke fysische verstoringen (bv. storm, getij, etc.), waardoor benthische gemeenschappen minder gevoelig zijn voor toekomstige verstoringen (De Backer *et al.*, 2014);
- Antropogene verstoringen zoals visserijactiviteiten, scheepvaart, etc. nagenoeg overal plaatsvinden in het BNZ waardoor de achtergronddruk op het zandbanken- en geulensysteem en de geassocieerde benthosgemeenschappen algemeen hoog is.

Dit verklaart waarom de biologische effecten (zowel structureel als functioneel) van meer uitgebreide antropogene activiteiten, zoals mariene aggregaatextractie, relatief beperkt blijven (zie De Backer *et al.*, 2014). Zolang er geen wijzigingen in de sedimentsamenstelling optreden, worden geen wijzigingen in de samenstelling van het macrobenthos en de ecosysteemfunctionering verwacht.

Omwille van deze redenen, in combinatie met het tijdelijk karakter en de beperkte omvang van de verstoringen met betrekking tot bodem en water binnen het huidige project (zie eerdere hoofdstukken), worden de gevolgen van de aanleg van de Mercator-kabel voor het zandbanksysteem als **niet significant** beoordeeld.

Habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden'

Mogelijks zal de aanleg van de Mercator-kabel ook het potentieel Habitattype 1170 'Riffen – Grindbedden' beïnvloeden aangezien een aantal locaties worden doorkruist waar grind werd aangetroffen tijdens de mariene survey van november 2019 (NIRAS, 2020). Potentiële effecten op grindbedden worden in hoofdzaak verwacht tijdens de constructiefase (mogelijke pre-sweeping + ingraving). Uit Figuur 2.3.5 bleek al dat het kabeltracé verschillende potentiële grindgebieden kruist. Op basis van geofysische data (side scan sonar) werd er op die locaties waar de aanwezigheid van grind werd vermoed een visuele survey uitgevoerd met behulp van een drop down video (DDV) camera. Op basis van deze resultaten (zie ook § 4.5.1.1.2 en § 4.5.2.1.2) kan het volgende besloten worden met betrekking tot het voorkomen van geogene grindbedden:

- Ter hoogte van stations 14-16 in het westelijk gedeelte van het kabeltracé wordt grind aangetroffen (zie ook Figuur 2.3.5; Figuur 4.5.14);
- De soortenrijkdom en aantallen van het epibenthos zijn het hoogste in deze stations, in vergelijking met de andere onderzochte locaties;
- Binnen het epibenthos worden voornamelijk mobiele taxa zoals slangsterren (*Ophiura* spp.) en de gewone zeester (*Asterias rubens*) aangetroffen, alsook sessiele taxa waaronder hoge aantallen kalkkokerwormen (Serpulidae sp.), anemonen (*Cerianthus lloydii*, *Sagartia* sp., etc.), Hydrozoa en het breedbladig mosdiertje (Bryozoa).

De survey wijst dus op de aanwezigheid van waardevolle grindvelden ter hoogte van het Mercator-tracé in het BNZ, meer bepaald in de zone gelegen tussen de Vlaamse Bank 'Oostdyck' en de Hinderbank 'Westhinder'. Op basis van de foto's van de zeebodem wordt er grind en/of door epibenthos gekoloniseerde stenen aangetroffen in enkele stations (Figuur 4.5.14). Deze stations werden bijgevolg geclassificeerd als EUNIS habitatklasse A5.441 'Cerianthus lloydii (viltkokeranemoon) en andere ingegraven anemonen in cirralittoraal gemengd sediment' (NIRAS, 2020).



Station 14



Station 16

Figuur 4.5.14: Foto's van de zeebodem genomen tijdens de mariene survey van november 2019 langsheen het vooropgestelde tracé van de Mercator-kabel op locaties geclassificeerd als EUNIS-biotop A5.441 'Cerianthus lloydii en andere ingegraven anemonen in circalittoraal slibbig gemengd sediment' (NIRAS, 2020)

Mogelijke pre-sweeping vindt niet plaats in zones waar grindvelden aanwezig zijn. Relevante directe effecten ten gevolge van de installatie van de Mercator-kabel op dergelijke grindbedden zullen bijgevolg enkel optreden ten gevolge van de pre-lay grapnel run en ten gevolge van ingraving van de kabel. Hierbij wordt het grind en grof zandig sediment lokaal omgewoeld, resulterend in biotoopverstoring. Verwijdering van sediment, inclusief stenen en keien, vindt niet plaats. Bijgevolg is er in dergelijk geval enkel sprake van een tijdelijke verstoring met een beperkte omvang, waarbij verondersteld wordt dat er na de werkzaamheden een natuurlijk herstel van de grindbedden en de geassocieerde benthosgemeenschappen zal optreden. Omwille van deze redenen, in combinatie met het geringe aantal stations waar effectief grind aangetroffen werd (3 stations van de 30; NIRAS, 2020), allen gelegen op een relatief kleine afstand van elkaar, kan er aangenomen worden dat de ruimtelijke impact van de aanleg van de Mercator-kabel beperkt zal zijn.

Naast deze directe impact op de grindbedden kan eveneens een indirecte impact optreden, door sedimentatie van omgewoeld sediment en van overvloed van het baggerschip (indien pre-sweeping uitgevoerd wordt). Binnen de discipline Water (§ 4.2.4) werd reeds aangegeven dat de verhoging van de turbiditeit zeer beperkt zal blijven. Er kan aangenomen worden dat bijkomende depositie van fijn materiaal in de grindvelden daarom ook beperkt zal zijn.

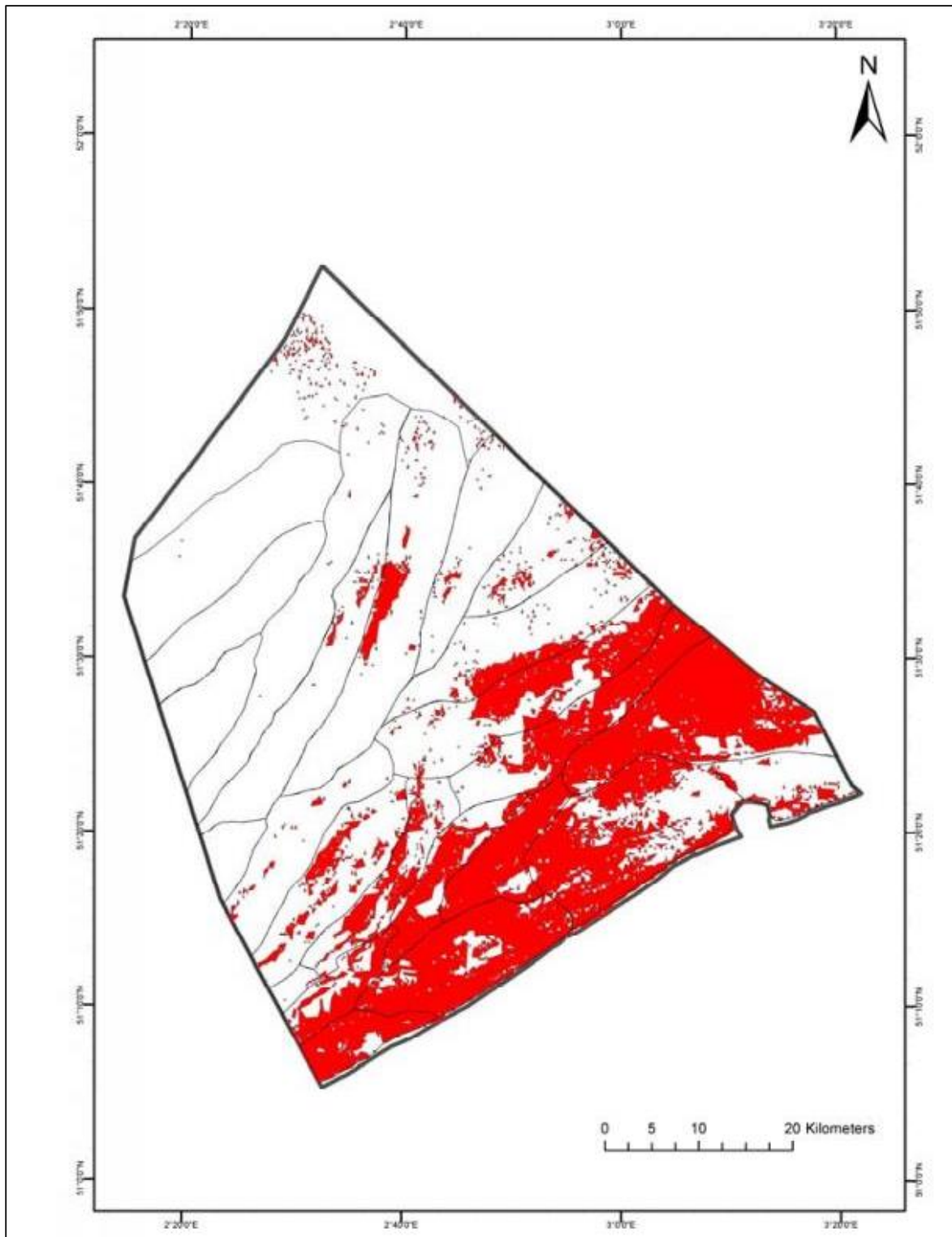
Bijgevolg wordt de impact van de constructie van de Mercator-kabel op het Habitatype 1170 'Riffen – Grindbedden' en de gerelateerde instandhoudingsdoelstellingen als **niet significant** beoordeeld.



Figuur 4.5.15: Potentiële grindvelden langsheen het kabeltracé van de datakabel

Habitattype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties'

Het voorkomen van het potentieel Habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties' is nauw geassocieerd met het voorkomen van het biotoop *Abra alba* (Figuur 4.5.2) en wordt binnen de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' voornamelijk ter hoogte van de Kustbanken voorspeld (Figuur 4.5.16). In het beeldmateriaal dat werd verzameld op 30 locaties in het kader van de mariene survey langsheen het Mercator-tracé (NIRAS, 2020), werden er geen schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) geïdentificeerd (zie Appendix 3). Er werden wel op verschillende locaties graafgangen van wormen aangetroffen, maar op basis van enkel beeldmateriaal is het niet mogelijk om deze aan een soort te linken. Het effect van de aanleg van de Mercator-kabel op de instandhoudingsdoelstelling gedefinieerd voor de *Lanice* aggregaties wordt daarom als **niet significant** beoordeeld.



Figuur 4.5.16: Voorspelde voorkomen van *Lanice conchilega* aggregaties met een dichtheid > 500 ind./m² in het BNZ (gebaseerd op MaxEnt Habitatgeschiktheidsmodel). De logistische drempelwaarde waarbij het model een aanwezigheid van *L. conchilega* aggregaties van > 500 ind/m² voorspelt is 0,222. *Lanice conchilega* behoort tot de *Abra alba* biotoop (vgl. met Figuur 4.5.2) (Degraer et al., 2009)

Algemeen SBZ-H 'Vlaamse Banken'

Momenteel is het moeilijk in te schatten of het projectgebied ook dienst doet als paai- en kweekgebied van bepaalde vissoorten. Naar verwachting zal deze functie zich binnen het gebied 'Vlaamse Banken' eerder dichterbij de kust ontwikkelen. De mogelijke verstoring is bovendien van tijdelijke aard (constructiefase) en herstel van deze locaties zou kunnen optreden na aanleg van de Mercator-kabel. Er worden dan ook **geen significante effecten** verwacht.

Ook bij de exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel wordt geen significante impact verwacht op de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (voor meer detail, zie effectbeschrijving 'Macrobenthos' (§ 4.5.1) en 'Epibenthos en visgemeenschappen' (§ 4.5.2)).

Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

Voor de bruinvissen van het BNZ wordt een behoud van de voedselbeschikbaarheid nagestreefd, alsook een nul-effect van geluidsverstoring op de bruinvisbestanden. Daarnaast moet ook incidentele mortaliteit en afval (o.a. visnetten) voorkomen worden, maar deze instandhoudingsdoelstellingen zijn minder relevant in het kader van dit project.

Tijdens de werkzaamheden in de aanleg van de Mercator-kabel kan verstoring van bruinvissen (en andere zeezoogdieren) optreden door de aanwezigheid van de schepen, onderwaterbewegingen, een gewijzigde turbiditeit van het water (beperkt door bv. pre-sweeping activiteiten) (zie § 4.2.4), (onderwater)geluid (zie § 4.4.4), etc. Het aantal schepen dat betrokken is bij de activiteiten binnen dit project is evenwel beperkt ten opzichte van de totale scheepstrafiek in het projectgebied (zie Tabel 4.3.9).

Met name onderwatergeluid kan belangrijke mogelijke effecten hebben op zeezoogdieren, variërend van gedragsverandering op grote afstand tot de bron, tot maskering van het eigen geluid, tijdelijke gehoorshift (een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel), permanente gehoorshift (een permanente verhoging van de gehoordrempel), fysische schade en zelfs de dood dicht bij de bron (OSPAR, 2009b). De voorziene activiteiten tijdens het kabelleggen en voorafgaande voorbereiding produceren evenwel geen impulsieve geluiden van een hoog geluidsniveau, zoals geluiden geproduceerd bij het heien van funderingen bij de constructie van windparken, die op tientallen kilometers van de heillocatie nog hoorbaar zijn voor bruinvissen (zie ook § 4.5.4). De geluidsverstoring is bovendien lokaal en tijdelijk, en het projectgebied wordt gekenmerkt door een intensieve scheepvaart waardoor achtergrondgeluidsniveaus al voor een bepaalde impact op de bruinvissen in het gebied zullen zorgen.

Op basis van deze gegevens kan besloten worden dat er **geen permanente schade en fatale gevolgen voor bruinvissen** verwacht worden ten gevolge van verstoring van de aanleg van de Mercator-kabel. Bovendien en analoog aan de redenering voor de zeevogels in volgende sectie, zal het tijdelijke en lokale karakter van de aanleg van de Mercator-kabel geen significant negatieve effecten veroorzaken voor de kwaliteit van het leefgebied van de bruinvissen en komt de realisatie van de vooropgestelde instandhoudingsdoelstellingen voor de bruinvis niet in het gedrang. Ook bij exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel wordt geen significante impact verwacht op bruinvissen (voor meer detail, zie effectbeschrijving 'Zeezoogdieren' (§ 4.5.4)). Er is geen sprake van een permanente verhoging van het omgevingsgeluid (enkel zeer tijdelijk tijdens de constructiefase).

4.5.5.4.2 Impact op het Vogelrichtlijngebied SBZ-V2

Als instandhoudingsdoelstelling voor het gebied SBZ-V2 wordt aangehaald dat voor de beschermde soorten fuut, visdief, grote stern en dwergmeeuw de instandhouding van de huidige oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied voldoende is.

Met betrekking tot de instandhouding van de huidige oppervlakte en kwaliteit van hun leefgebied, waar tevens het foerageergebied toe behoort, worden geen significant negatieve effecten verwacht ten aanzien van de Europees beschermde soorten waarvoor SBZ-V2 van essentieel en belangrijk belang is. Wat de stern

(visdief, grote stern, dwergstern) betreft, voeden zij zich vooral met kleine visjes en invertebraten die door middel van een ondiepe stootduik worden gevangen of van het water worden gepikt. De hoogste dichtheden van de visdieven en grote stern komen voor binnen een straal van respectievelijk 10-15 km en 25-30 km uit de kust, met concentraties rond Zeebrugge en Oostende. De aspecten die op het BNZ negatief inwerken op het leefgebied van visdief en grote stern vinden hun oorzaak voornamelijk in de broedkolonie van Zeebrugge (predatie, impact door windturbines, verstoring), welke niet in het projectgebied gelegen is.

Dwergmeeuw wordt tijdens de voorjaarsstrek vooral in een strook van 25-30 km vanaf de kust waargenomen. Tijdens de najaarsstrek is deze soort meer kustgebonden (merendeel binnen de 15 km). Dwergmeeuwen voeden zich met kleine visjes en mariene invertebraten die van het wateroppervlak of vlak daaronder worden gepikt. Dwergmeeuwen bezitten tevens een lage verstoringsgevoeligheid.

Fuut beperkt zich voornamelijk tot de meer turbide wateren in de kustnabije zone. Vooral langs de westkust (De Panne – Oostende), en dus in het projectgebied, worden 's winters hoge dichtheden vastgesteld. De fuut prefereert allerlei soorten kleinere vis (2-15 cm) maar ook kreeftachtigen en insecten staan op het menu. Proovissen worden actief onder water achtervolgd waarbij korte duiken worden gemaakt tot op enkele meters diepte.

De aanleg van de Mercator-kabel is een tijdelijke en voortschrijdende activiteit, waarbij de effectresulterende werkzaamheden vooral ter hoogte van de zeebodem zullen plaatsvinden. De effecten ter hoogte van het wateroppervlak en ter hoogte van de bovenste meters van de waterkolom, waar de beschermde soorten zich voeden, zullen bijgevolg heel gering zijn. Er wordt geen impact op de voedselbeschikbaarheid verwacht. Op basis hiervan worden er als gevolg van deze werkzaamheden **geen significant negatieve effecten** verwacht op de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied van deze soorten. De aanwezigheid van de schepen die de kabel leggen zal evenmin een significant negatief effect hebben op deze soorten daar het SBZ-V2 reeds in de huidige situatie druk bevaren is. Bovendien zullen de schepen niet telkens op dezelfde plaats aanwezig zijn, maar voortschrijdend bewegen langsheen het volledige tracé.

Ook voor de andere soorten waarvoor SBZ-V2 van groot belang is, worden geen significant negatieve effecten verwacht op de oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied als gevolg van het kabelleggen.

Ook bij de exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel wordt **geen significante impact** verwacht op het vogelrichtlijngebied SBZ-V2 (voor meer detail, zie effectbeschrijving 'Avifauna' (§ 4.5.3)).

4.5.5.4.3 Impact op het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken'

Het RAMSAR-gebied "Westelijke kustbanken", gelegen tussen Oostende en de Franse grens tot een diepte van 6 m, dat is aangeduid voor de daar verblijvende zee-eenden en futen (*Melanitta nigra*, *Melanitta fusca*, *Somateria molissima* en *Podiceps cristatus*). De doelstellingen die geformuleerd zijn voor deze soorten komen grotendeels overeen met deze vooropgesteld in de IHD's voor de N2000 beschermde soorten. Analoog aan voorgaande sectie kan besloten worden dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht hoeven te worden op het RAMSAR-gebied.

4.5.5.4.4 Cumulatieve effecten

Cumulatieve effecten kunnen optreden door combinatie van diverse activiteiten die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken. Activiteiten die de potentie hebben om in combinatie met de aanleg van de Mercator-kabel cumulatieve effecten te veroorzaken op de beschermde habitats en soorten, zijn de volgende:

- Visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij;
- Baggerstorten, in het bijzonder ter hoogte van stortzone B&W Nieuwpoort, die gelegen is binnen Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken';
- Mariene aggregaatextractie ter hoogte van zandwinningszone 2;
- Scheepvaart.

Van de overige activiteiten in het BNZ worden geen cumulatieve effecten op de beschermde habitats en soorten verwacht in combinatie met de constructie van de Mercator-kabel.

Voor een volledige bespreking van de cumulatieve effecten wordt verwezen naar Hoofdstuk 5 van voorliggend MER.

Cumulatief effect op benthos

Cumulatieve effecten op de benthische habitats worden onderzocht en beoordeeld binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. In de meest recente beoordeling wordt aangegeven dat de toestand van het zandig habitat (infralittoraal grofzandig en zandig habitat) over de ganse oppervlakte (100%) gedegradeerd is op het BNZ door de alomtegenwoordige visserij, en in zeer beperkte mate door het storten van gebaggerd materiaal en aggregaatextractie (Belgische Staat, 2018a). De impact van kabeltracés en van windparken werd nog niet beoordeeld. De huidige toestand van het benthische habitat wordt als niet optimaal beoordeeld, vooral omwille van verstoring door visserij en slechts in zeer beperkte mate, of enkel lokaal, door andere menselijke activiteiten (Belgische Staat, 2018a).

Gezien de zeer beperkte duur en omvang van de effecten te verwachten van het Mercator project afzonderlijk, valt geen versterkend cumulatief effect te verwachten door bijkomende impact van de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel.

Cumulatief effect op avifauna en zeezoogdieren

Een verhoging van de turbiditeit kan een impact hebben op de avifauna. Gezien er evenwel geen cumulatief, versterkend effect verwacht wordt op turbiditeit ten gevolge van de diverse activiteiten (zie § 5.2.2.2), kan ook aangenomen worden dat het cumulatief effect op de zeevogels maximaal gelijk is aan de som van de individuele effecten.

Door de aanwezigheid van schepen en machines, en door de productie van onder- en bovenwatergeluid, kan verstoring van zeevogels en zeezoogdieren optreden. Gezien de grote mobiliteit van vogels en zeezoogdieren, en gezien de installatiewerken voor de Mercator-kabel zeer lokaal plaatsvinden en van zeer korte duur zijn, wordt geen cumulatief, versterkend verstoringseffect verwacht op avifauna en zeezoogdieren. Er is ten gevolge van het Mercator-project slechts zeer tijdelijk sprake van een cumulatief effect dat gelijk is aan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

4.5.5.5 Leemten in de kennis & mitigerende maatregelen

Onzekerheid blijft bestaan rond de precieze situering van (waardevolle) grindbedden in het Belgische deel van de Noordzee. Een mariene survey uitgevoerd in november 2019 in het kader van het-project langsheen het vooropgestelde tracé van de Mercator-kabel geeft een indicatie van de aanwezigheid van waardevolle grindvelden en hun geassocieerde fauna op een drietal locaties (zie Figuur 2.3.5; NIRAS, 2020). Op basis hiervan kan aangenomen worden dat er slechts een beperkte zone waardevol grindveld verstoord zal worden. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (zie eerder). Er dringen zich dan ook geen verdere mitigerende maatregelen op.

Gezien er ook geen significant negatieve effecten verwacht worden op de overige habitats en soorten binnen de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' en het SBZ-V2 dringen er zich ook hier geen mitigerende maatregelen op.

4.5.5.6 Besluit passende beoordeling

Er worden **geen significant negatieve gevolgen** verwacht door de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel op de habitats en de soorten waarvoor Habitatrictlijngebied SBZ-V2 'Oostende', Vogelrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' zijn aangemeld.

Het behalen van de (instandhoudings-) doelstellingen komt door uitvoering van het project niet in het gedrang.

4.5.6 Impact op de Goede milieutoestand en de Milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden door de Belgische Staat (2012a, b, 2018b, c) de kenmerken van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 1.3.2, 'Beleidsmatige randvoorwaarden'). In dit hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel tussen de UK en België op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen Biodiversiteit (D1), Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (D2), Voedselketens (D4) en Integriteit van de zeebodem (D6), gezien deze allen een link hebben met de discipline Fauna en Flora.

4.5.6.1 Biodiversiteit (D1), Voedselketens (D4) en Integriteit van de zeebodem (D6)

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van de beschrijvende elementen D1, D4 en D6 als volgt:

- De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast. Relevante belastingen zijn fysiek verlies (door een permanente wijziging van het zeebodemsubstraat of de zeebodem morfologie en door de extractie van zeebodemsubstraat); en fysieke verstoringen van de zeebodem (tijdelijke en omkeerbare). De fysische aspecten van zeebodemintegriteit worden in meer detail besproken in Belgische Staat (2018c).

Conform Belgische Staat (2018c) wordt de GMT in Belgische mariene wateren bereikt wanneer:

- D1:
 - Het sterftecijfer per soort als gevolg van **incidentele bijvangst** is lager dan het niveau waarop de soort wordt bedreigd, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd. Dit criterium is van toepassing op soorten vogels, zoogdieren, reptielen en niet-commercieel geëxploiteerde soorten vis en koppotigen, die gevaar lopen door incidentele bijvangst in de regio of subregio.
 - De populatiedichtheid van de soort wordt niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de **levensvatbaarheid van de soort op lange termijn** is gegarandeerd.
 - De **demografische kenmerken** van de populatie (bv. omvang van het lichaam of leeftijdsstructuur, genderratio, vruchtbaarheid en overlevingscijfers) van de soorten duiden op een gezonde populatie die niet wordt geschaad door antropogene belastingen.
 - De omvang en **toestand van de habitat van de soort** zijn geschikt voor de ondersteuning van de verschillende fasen van de levenscyclus van de soort.
 - **De toestand van het habitatype**, met inbegrip van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. de kenmerkende soortensamenstelling ervan en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), wordt geen schade berokkend door antropogene belastingen.
- D4:

- De **diversiteit** (soortsamenstelling en de relatieve dichtheden) in de trofische gildes (D4C1) en het **evenwicht** van de totale dichtheden tussen de trofische gilden (D4C2) mogen niet negatief beïnvloed worden door antropogene druk.
- D6:
 - Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat permanent gespaard blijft van **verstoringen als gevolg van vistuig** dat de bodem raakt binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk-indicator) wat op zijn beurt resulteert in een natuurlijke ontwikkeling van de benthische fauna en flora en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt (= gewenste situatie);
 - Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de **EUNIS habitats van niveau 3** (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment), evenals dat van **grindbedden** schommelen – in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de Initiële beoordeling – binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen;
 - Binnen in de grindbedden te definiëren testzones mag de verhouding van de **oppervlakken met harde substraten** (meer bepaald de oppervlakken die gekoloniseerd worden door epifauna van hard substraat) ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment (meer bepaald oppervlakken bovenop het hard substraat en die de ontwikkeling van de substraatfauna verhinderen) geen negatieve trend vertonen.
 - De omvang van het **verlies van het habitatype**, als gevolg van antropogene belastingen, is niet groter dan een vastgesteld deel van de natuurlijke omvang van het habitatype in het te beoordelen gebied.

Voor een opsomming van de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2018c).

Uit de effectbeschrijving en –beoordeling weergegeven in voorgaande hoofdstukken ('Macrobenthos' (§ 4.5.1), 'Epibenthos en visgemeenschappen' (§ 4.5.2), 'Avifauna' (§ 4.5.3), 'Zeezoogdieren' (§ 4.5.4) en 'Ontwerp Passende beoordeling' (§ 4.5.5)) kan afgeleid worden dat de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel **geen significante impact** zal hebben op de **Goede Milieutoestand** met betrekking tot de biodiversiteit, voedselketens en integriteit van de zeebodem. De uit te voeren werken hebben immers een beperkte omvang en veroorzaken telkens slechts een lokale, tijdelijke verstoring. Gezien de zeer beperkte ruimtelijke omvang van het effect wordt niet verwacht dat de integriteit van de waardevolle grindbedden bedreigd wordt door het project. Gezien na de installatiewerken herstel van de oorspronkelijk situatie kan optreden (zowel ter hoogte van het zandig habitat als ter hoogte van grind patches), en gezien het project geen verwijdering van grind inhoudt, wordt geen verlies of wijziging van het ruimtelijk bereik van de habitattypes verwacht.

4.5.6.2 Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (D2)

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van het beschrijvend element D2 als volgt:

- Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.

Conform Belgische Staat (2018c) wordt de GMT in Belgische wateren bereikt wanneer:

- Het **aantal** via menselijke activiteiten **nieuw in het wild geïntroduceerde niet-inheemse soorten**, per beoordelingsperiode (zes jaar), gemeten vanaf het referentiejaar zoals gerapporteerd voor de initiële beoordeling, tot een minimum wordt beperkt en waar mogelijk tot nul teruggebracht.
- Introductie van nieuwe door de mens geïntroduceerde niet-inheemse soorten **macrofauna en macroflora** (> 1 mm) die een ecosysteem veranderen wordt vermeden. Met soorten waarover taxonomische onenigheid bestaat en waarvoor de veranderingen als gevolg van een permanente introductie, met inbegrip van de voortplanting, verwaarloosbaar zijn, wordt geen rekening gehouden.

Voor een opsomming van de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2018c).

De aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel geeft geen aanleiding tot de introductie van nieuwe soorten of een stijging van de relatieve dichtheid van niet-inheemse soorten. Op dit vlak wordt bijgevolg **geen impact** verwacht **op de Goede Milieutoestand**.

Binnen deze context bestaat wel de bezorgdheid dat de toenemende aanleg van stenen als erosiebescherming voor kruisingsinfrastructuur of rond windturbines de verspreiding en de blijvende vestiging van niet-inheemse soorten bevordert (stapsteeneffect) (Rumes *et al.*, 2015b). Gezien de zeer beperkte hoeveelheid aan te brengen erosiebescherming voor het Mercator project, wordt **geen significante impact** verwacht.

4.6 ZEEZICHT & MARITIEM ERFGOED

4.6.1 Methodologie

Als inleiding wordt een beschrijving van de referentiesituatie gegeven. Onder zeezicht wordt verstaan 'het kustlandschap en aangrenzende open wateren, inclusief zicht op zee, zicht op de kustlijn vanaf de zee' (DTI, 2005). Bij het zicht op de kustlijn worden de kenmerken van het kustlandschap beschreven en de belangen hiervan voor de toeristen, horeca-uitbaters en bewoners.

Maritiem en kustgebonden erfgoed dekt als omschrijving een zeer grote lading. Het omvat maritiem archeologisch erfgoed in de zee en op het land, varend erfgoed, bouwkundig erfgoed typerend voor het kustgebied, kustlandschappen met erfgoedwaarde, roerend maritiem erfgoed en immaterieel maritiem erfgoed (Pieters *et al.*, 2018). Voor het hele spectrum aan zaken die vallen binnen het maritiem archeologisch erfgoed zijn er een aantal deeloverzichten beschikbaar, zoals de databank van het Agentschap Onroerend Erfgoed (www.maritieme-archeologie.be) welke onder meer de info omtrent scheepswrakken (in de Noordzee en in Vlaanderen), losse voorwerpen uit zee en maritieme sites aan land (vissersdorpen en vuurtorens) bevat. Binnen voorliggend MER zal de focus voornamelijk op het erfgoed in zee liggen, en dan specifiek de scheepswrakken. Voor de ligging van scheepswrakken wordt gebruik gemaakt van twee databanken (<https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank> en <http://www.wrecksite.eu/>).

Bij de effectbeschrijving en -beoordeling worden de effecten van de installatie, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel tussen de UK en België op het zeezicht enerzijds, en op het cultureel maritiem erfgoed (zijnde de wrakken) anderzijds beschreven.

4.6.2 Referentiesituatie

4.6.2.1 Zeezicht

4.6.2.1.1 Zicht op zee en op de kustlijn

Als referentiesituatie wordt het zicht op zee beschouwd. Het zicht over zee is op de meeste plaatsen vanaf de Belgische kustlijn ongestoord. De zee en het strand worden door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen verkozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats. De aantrekkingskracht van de zee en het strand spelen hierin de belangrijkste rol.

Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen.

In tegenstelling tot het zicht op zee wordt het zicht op de kustlijn in de richting van het binnenland gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw. Dit is vooral het geval in de badsteden Knokke-Heist, Blankenberge en Oostende. Slechts op enkele plaatsen wordt deze opeenvolging van appartementsblokken onderbroken door open ruimtes of laagbouw (bv. in De Haan). Aan de oostkust is er ter hoogte van het Zwin nog een open verbinding tussen de zee en het binnenland en komt er een uitgebreid en waardevol slikken- en schorregebied voor. Aan de westkust ligt de IJzermonding en is een uitgestrekt duinengebied aanwezig. De Haven van Zeebrugge geeft een sterk dominerend karakter aan de kustzone. Het landschap wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de windturbines op de oostelijke strekdijk, (bouw-)kranen, de LNG-terminal en andere havengebonden activiteiten.

4.6.2.1.2 Beleving en appreciatie van de kust en het zeelandschap

Bij een enquêteonderzoek bij 1.000 personen (zomer 2009) werd in het kader van monitoring van de effecten van offshore windparken op het landschap onder meer gepolst naar de beleving en de appreciatie van de kust (Grontmij, 2010). Op dertien mogelijkheden zijn volgende aspecten van de kust de meest gewaardeerde (in aflopende volgorde):

- Het strand, de zon, de zee (zonnen en zwemmen);
- Wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht;
- De gezelligheid en de vakantiesfeer;
- De natuur, de zuivere en gezonde lucht (duinen, zeevogels en natuurreserveaten);
- De rust en de stilte;
- Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee.

‘Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee’ werd door iets meer dan een kwart van de bevroegden aangegeven. Gezien bovendien eveneens kan aangenomen worden dat de factor landschap ook zeer belangrijk is bij ‘wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht’, kan besloten worden dat het zeezicht een zeer belangrijke rol speelt in de beleving en appreciatie van de kust.

Het zeelandschap werd door de bevroegden voornamelijk beschreven als rustig en stil, natuurlijk, oneindig, weids en open, en werd duidelijk positief beoordeeld, als mooi, aantrekkelijk, ‘vrijheid’, etc.

Storende elementen aan de kust en het zeelandschap zijn de vervuiling van de zee, vuilnis op het strand, de haven en de industrie van Zeebrugge/Oostende, de windturbines op zee of aan de haven van Zeebrugge, de drukte van het toerisme (auto’s, mensen...), strandcabines, etc.

4.6.2.1.3 Natuurwaarde

Op zee kan gesteld worden dat de belangrijkste natuurwaarde zich in de zone bevindt die het dichtst bij de kust gelegen is; namelijk in de eerste zes nautische mijl van de territoriale wateren. In deze zone bevinden zich de speciale beschermingszones in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn (KB 14/10/2005), en het gericht marien reservaat ‘Baai van Heist’ (KB 05/03/2006). De speciale zone voor natuurbehoud ‘Vlaamse Banken’ dat in september 2011 door de Europese Commissie opgenomen werd in de lijst van ‘Gebieden van Communautair Belang’ strekt zich vanaf de kust veel dieper in zee uit en beslaat een oppervlakte van ca. 1000 km² (ca. 1/3 van het BNZ) (Kaart 2.3.1).

Vanuit een meer algemeen natuurstandpunt kan gesteld worden dat de natuurwaarde het hoogste is dichtbij de kust (o.a. de Vlaamse banken) en afneemt naarmate men verder offshore gaat. Daarnaast is een west-oostelijke gradiënt waarneembaar met een concentratie van natuurgebieden aan de westkant. Op land zijn er waardevolle kuststrookgebieden ter hoogte van het Zwin, de Baai van Heist, de kustlijn van de gemeente De Haan, de duinengordel ter hoogte van Bredene, de IJzermonding en het Westhoekreservaat.

4.6.2.2 Maritiem erfgoed

Het begrip ‘maritiem archeologisch erfgoed’ dekt een zeer grote lading. De belangrijkste zijn (Pieters *et al.*, 2018):

- Scheepswrakken en andere wrakken (o.a. vliegtuigen) en onderdelen ervan, ongeacht waar ze aangetroffen worden (in zee, in rivieren of voormalige rivieren of als hergebruik om het even waar aan land). De uitbreiding naar vindplaatsen aan land geldt enkel voor scheepswrakken en onderdelen ervan;
- In zee, rivieren of andere waterpartijen verzonken nederzettingen of andere sporen of resten van menselijke activiteiten onder water en hun paleolandschappelijke context. Een belangrijke categorie hiervan is te linken met het thema van de zeespiegelstijging na de koude fasen van de ijstijden;
- Aan land gesitueerde archeologische sporen en sites en hun (paleo)landschappelijke context die wat hun voormalige werking betreft volledig op zee of op het water gericht waren zoals vuurtorens, vissersdorpen, scheepswerven, dijken, veenwinningen, zoutziederijen, kades, ontwateringsgrachten, etc.;

- Archeologische resten van zeevis die ook tot ver in het binnenland bij archeologisch onderzoek worden aangetroffen;
- Paleontologische resten van terrestrische fauna aangetroffen in zee.

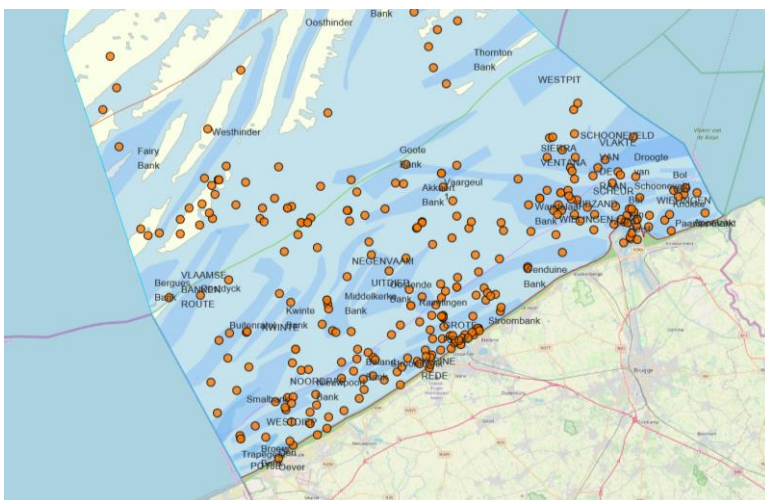
Verschillende internationale verdragen werden in het leven geroepen om het marien archeologisch erfgoed te vrijwaren. Een van de belangrijkste internationale verdragen is de UNESCO Conventie uit 2001 voor de bescherming van het onderwatererfgoed. De conventie wil door middel van internationale samenwerking de bescherming van erfgoed onder water garanderen, omdat andere zeerechtverdragen dat onvoldoende doen. België heeft op 5 augustus 2013 deze conventie geratificeerd, en is daarmee het 45ste land dat deze belangrijke conventie bekrachtigt. Op 1 juli 2014 werd de nieuwe wet betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water van kracht.

Het Koninklijk Besluit (25/04/2014) van deze wet duidt de gouverneur van West-Vlaanderen aan als “ontvanger” van het cultureel erfgoed. De ontvanger fungeert niet alleen als meldpunt voor vondsten. Hij moet deze vondsten ook registreren, bekend maken en een advies bezorgen aan de minister van de Noordzee over het feit of de vondst al dan niet als cultureel erfgoed onder water kan worden beschouwd. Bij de erkenning van een vondst als cultureel erfgoed wordt de staat automatisch eigenaar van het erfgoed. De overheid kan de vondst – mits betaling van de gemaakte kosten voor bescherming – wel teruggeven aan de oorspronkelijke eigenaar of aan een museum toekennen.

In de periode 2013-2016 liep het project ‘Archeologisch onderzoek in de Noordzee: ontwikkeling van een efficiënte evaluatiemethodologie en voorstellen tot een duurzaam beheer in België (SeArch)’ (Missiaen *et al.*, 2016). Dit project beoogde een methodologie aan te reiken voor de kennishiaten die bestaan omtrent begraven scheepswrakken en prehistorische relictten in de Noordzee. Er werd een efficiënte en kostenluwe methodologie ontwikkeld die moet toelaten de paleolandschappen, die kunnen gekoppeld worden aan prehistorische aanwezigheid, en begraven archeologische resten en sporen te detecteren en deze volgens internationaal aanvaarde standaarden te beheren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling.

Aangezien het maritiem archeologisch erfgoed op zee in belangrijke mate uit scheepswrakken bestaat, wordt er binnen voorliggend MER enkel hierop dieper ingegaan.

Figuur 4.6.1 geeft een beeld van de ligging van scheepswrakken in het Belgische deel van de Noordzee op basis van de wrakkendatabank. Uit deze figuur kan afgeleid worden dat er zich heel wat wrakken bevinden in de nabije omgeving van het Mercator-kabeltracé. Tijdens de mariene geofysische en hydrologische survey die werd uitgevoerd in kader van voorliggend project in de zomer van 2019, werd er één wrak gesignaleerd (identificatie op 2 augustus 2019) langsheen het verloop van de Mercator-kabel, maar buiten Belgische wateren. Het betreft een wrak dat niet eerder geregistreerd werd in één van de beschikbare databanken, met als positie 51°27.0502' N, 2°1.1547' O (WGS84 coördinaten op basis van multibeam sonar) op een diepte van 41 m. Het wrak zelf steekt ongeveer 7 m uit boven de zeebodem, heeft een breedte van 14 m en lengte van 85 m, en is min of meer volgens noord-zuid as georiënteerd (comm. SubCom).



Figuur 4.6.1: Overzicht van scheepswrakken in het BNZ op basis van de wrakkendatabank (<https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank>)

4.6.3 Autonome ontwikkeling

Een ontwikkeling die een wijziging in het zeelandschap zal aanbrengen, is de bouw van nieuwe windparken in de nieuwe zone voor hernieuwbare energie in het noordwesten van het BNZ (MRP 2020-2026). Gezien de grote afstand van de nieuwe zone voor hernieuwbare energie tot de kust (minstens 33 km) zullen de windparken vanaf het strand nagenoeg niet zichtbaar zijn (ARCADIS Belgium, 2018).

Naast de bouw van de windparken zou het zeezicht mogelijks gewijzigd kunnen worden door de ontwikkelingen in de scheepvaartsector. De groei van de havens en de vraag naar grotere schepen zou het bestaande beeld kunnen wijzigen.

Wat betreft de autonome ontwikkeling van het maritiem erfgoed kan gesteld worden dat er momenteel geen ontwikkelingen gepland zijn die het maritiem erfgoed zouden kunnen wijzigen.

4.6.4 Effecten

4.6.4.1 Effecten op zeezicht

4.6.4.1.1 Constructiefase

De duur van de offshore installatiewerkzaamheden van de Mercator-kabel op Belgisch grondgebied wordt op minder dan 2 maand geschat. Installatiewerkzaamheden in de intertidale zone in Oostende worden verwacht minder dan een week tijd in beslag te nemen. Constructiewerkzaamheden op zee gebeuren voornamelijk in de periode waarin de weerscondities doorgaans het meest geschikt zijn (kalm, helder weer). Dit houdt in dat de werken hoofdzakelijk van april tot oktober zullen plaatsvinden, waardoor deze zullen samenvallen met het toeristisch hoogseizoen.

Tijdens de voorbereidingswerken en de feitelijke installatie van de Mercator-kabel zal een tijdelijke visuele wijziging van het landschap optreden op zee ten gevolge van de passage van verscheidene schepen: een steenstortschip, een schip dat instaat voor de vrijmaking van de zeebodem, mogelijk ook een baggerschip, kabellegschepen, enkele schepen die instaan voor begeleiding en assistentie... Echter, de hoeveelheid extra scheepspassages die in het kader van voorliggend project zullen uitgevoerd worden (zie Tabel 4.3.9), is minimaal ten opzichte van het reeds drukke achtergrondscheepsverkeer in de omgeving van het projectgebied. Ook bij het aanlandingspunt zal het landschap tijdelijk wijzigen. De beleving van deze activiteiten kan zowel negatief (rustverstoring) als positief (toeristische attractie) beoordeeld worden. Gezien het zeer tijdelijke en beperkte karakter van de werken wordt de impact van de installatie van de Mercator-kabel op het zeezicht als verwaarloosbaar (0/-) ingeschat.

4.6.4.1.2 Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase zullen mogelijks kabelreparaties uitgevoerd worden. Deze activiteiten zullen een minimale verhoging van de scheepsbewegingen op zee betekenen en zijn van korte duur. Daarom wordt de impact van de activiteiten tijdens de exploitatiefase op het zeezicht als nagenoeg onbestaande (0) beoordeeld.

4.6.4.1.3 Ontmantelingsfase

Indien na de periode van exploitatie de Mercator-kabel verwijderd wordt, zullen de effecten op het zeezicht gelijkaardig zijn aan diegene tijdens de installatiefase. Deze zijn verwaarloosbaar (0/-).

Indien ervoor geopteerd wordt om de Mercator-kabel na buiten-gebruik stelling in-situ te laten liggen, zijn er helemaal geen effecten op het zeezicht (0).

4.6.4.1.4 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op het zeezicht

In onderstaande tabel worden de effecten op zeezicht samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0); gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op zeezicht	Beoordeling
Constructiefase	
Stijging scheepvaartverkeer door constructiewerkzaamheden	0/-
Exploitatiefase	
Stijging scheepvaartverkeer door mogelijke herstellingswerkzaamheden	0
Ontmantelingsfase	
Stijging scheepvaartverkeer door ontmantelingswerkzaamheden	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.6.4.2 Effecten op cultureel erfgoed

4.6.4.2.1 Constructiefase

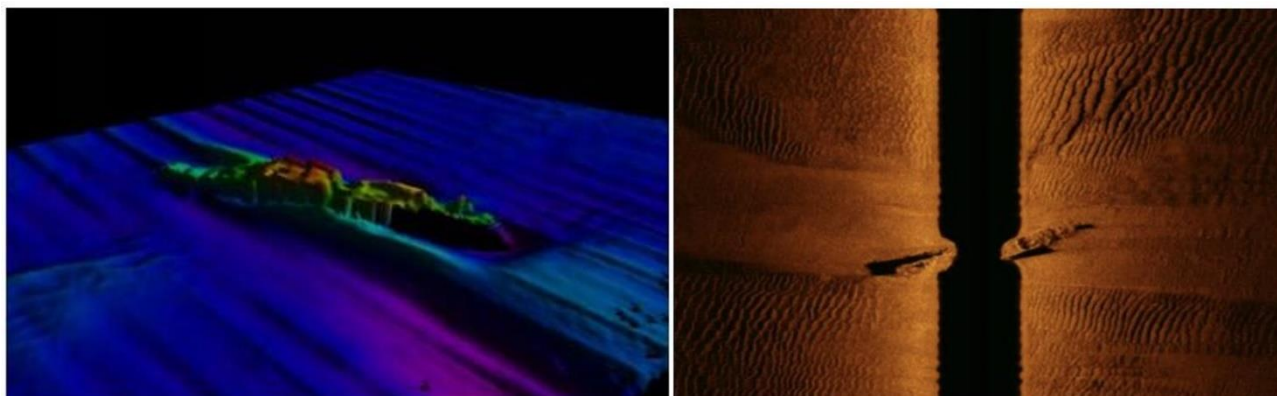
De installatie van de Mercator-kabel kan een impact hebben op het maritiem cultureel erfgoed, gezien er langsheen het tracé meerdere scheepswrakken aanwezig zijn (Figuur 4.6.1).

Bij de 'route engineering' studie, uitgevoerd om het meest geschikte offshore kabeltracé te bepalen tussen Broadstairs en Oostende, werd omzeiling van deze scheepswrakken als uitgangspunt gehanteerd (zie Hoofdstuk 1 en 2). Hiertoe werden de bestaande data over de ligging van scheepswrakken bestudeerd en in rekening gebracht, waarna bij uitvoering van de mariene survey aan de hand van een multibeam en side scan sonar de positie van de gekende scheepswrakken langsheen het vooropgestelde tracé geverifieerd werd. Bovendien was het mogelijk om met de multibeam en side scan sonar eveneens de ligging van nog niet gekende wrakken vast te leggen. Ter hoogte van het kabeltracé werd er op die manier tijdens de geofysische survey één object waargenomen dat als 'nieuw' wrak werd geïdentificeerd (zie § 4.6.2.2). De positie van dit wrak valt echter buiten het Belgisch deel van de Noordzee, zodat de mogelijke effecten buiten de scope van dit MER vallen. Zowel op multibeam als side scan sonar beelden (zie Figuur 4.6.2) is duidelijk te zien dat het om een scheepswrak gaat. Omwille van de aanwezigheid van het scheepswrak wordt een 100 m exclusiezone gehanteerd waardoor er geen installatiewerkzaamheden zullen plaatsvinden nabij het scheepswrak. Hierdoor zal er geen impact zijn van de kabel-installatie op het nieuw ontdekte wrak.

Moest er tijdens de installatiewerkzaamheden van de Mercator-kabel toch nog een wrak 'ontdekt' worden binnen het BNZ, dienen de bevoegde autoriteiten zo snel mogelijk hierover te worden ingelicht, en zal er in de mate van het mogelijke getracht worden om dit wrak te vermijden, analoog aan de werkwijze voor het nieuw ontdekte wrak hierboven beschreven.

Gezien aldus ontwijking van scheepswrakken maximaal nagestreefd wordt, wordt het effect op het maritiem cultureel erfgoed tot een minimum (0) beperkt. Gezien de zeer kleine ruimtelijke omvang van de installatiewerken van de Mercator-kabel, wordt ook geen effect verwacht op enig ander maritiem erfgoed. Als

randvoorwaarde geldt hierbij wel dat vondsten onmiddellijk gemeld dienen te worden aan de Gouverneur van West-Vlaanderen.



Figuur 4.6.2: Object geïdentificeerd als wrak (niet geregistreerd), gedetecteerd met een multibeam sonar (L) en side scan sonar (R) tijdens de mariene geofysische survey buiten het BNZ

4.6.4.2.2 Exploitatiefase

De exploitatie van de Mercator-kabel zal geen directe of indirecte effecten hebben op het (maritiem) cultureel erfgoed (0).

4.6.4.2.3 Ontmantelingsfase

Tijdens het voorbereidend onderzoek en tijdens de installatie van de Mercator-kabel wordt de ligging van alle (mogelijk tot dan toe ongekende) scheepswrakken geïdentificeerd. Daarom zal eventuele verwijdering van de kabel geen impact hebben op het maritiem cultureel erfgoed (0). Indien ervoor geopteerd wordt om de Mercator-kabel na buiten-gebruik stelling in-situ te laten liggen, zijn er eveneens geen effecten op het maritiem cultureel erfgoed (0).

4.6.4.2.4 Besluit bespreking en beoordeling van de effecten op het cultureel erfgoed

In onderstaande tabel worden de effecten op het cultureel erfgoed samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op het maritiem cultureel erfgoed	Beoordeling
Constructiefase	
Effect op maritiem erfgoed	0
Exploitatiefase	
Effect op maritiem erfgoed	0
Ontmantelingsfase	
Effect op maritiem erfgoed	0

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.6.5 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

4.6.6 Mitigerende maatregelen

Met betrekking tot het zeezicht is het aangewezen om het publiek goed te informeren, bijvoorbeeld door middel van informatieborden op de dijk, in het bijzonder gedurende de werken in de intertidale zone en op het strand. Op die manier wordt de aanvaarding van de tijdelijke wijziging in het landschap sterk bevorderd.

Als algemene maatregel voor het cultureel erfgoed geldt dat bij het aanleggen van de Mercator-kabel de scheepswrakken vermeden worden. Indien tijdens de installatiewerkzaamheden van de Mercator-kabel toch nog een wrak wordt 'ontdekt', dienen de bevoegde autoriteiten zo snel mogelijk hierover te worden ingelicht, en dient vermijding van dit wrak in de mate van het mogelijke te worden nagestreefd. Andere vondsten dienen eveneens onmiddellijk aan de Gouverneur van West-Vlaanderen gemeld te worden.

De 'Richtlijnen voor de gebruikers van de Noordzee met betrekking tot het cultureel erfgoed onder water' die uitgewerkt werden binnen het SeArch project (Missiaen *et al.*, 2016) dienen maximaal aangewend te worden.

4.6.7 Monitoring

Voor deze discipline wordt geen specifieke monitoring voorgesteld.

4.7 INTERACTIE MET OVERIGE GEBRUIKERS BNZ

4.7.1 Inleiding

In de Belgische mariene wateren zijn tal van gebruikers actief (Kaart 2.3.1, Kaart 2.3.2, Kaart 2.3.3 en Kaart 2.3.4). In onderstaande tabel wordt aangegeven met welke gebruikers interactie verwacht kan worden door installatie en exploitatie van de Mercator-kabel.

Tabel 4.7.1: Overzicht gebruikers van het Belgisch deel van de Noordzee en hun interactie met het Mercator-kabel project

Gebruiker	Interactie met Mercator-kabel project	
Natuurbescherming	JA	Het tracé binnen Belgische wateren ligt volledig binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken', en doorkruist eveneens het Vogelrichtlijngebied 'Oostende'. Bovendien doorkruist het tracé ook het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken'.
Pijpleidingen en kabels	JA	Kruising van diverse bestaande kabels en pijpleidingen.
Windparken / hernieuwbare energie	NEE	Het tracé van de Mercator-kabel loopt ten zuiden van de nieuwe zone voor hernieuwbare energie in het noordwestelijke deel van het BNZ (MRP 2020-2026). Op advies van FOD Economie, AD Energie wordt een veiligheidsmarge van 750 m rond deze zone in acht genomen. Bijgevolg dient geen conflict met deze activiteit verwacht te worden, en wordt deze activiteit in voorliggend hoofdstuk niet verder besproken.
Zeewering	NEE	Er is geen overlap of conflict met afgebakende zones ten behoeve van kustverdediging of met gekende geplande kustverdedigingsprojecten.
Wetenschappelijk onderzoek	NEE	Er is geen overlap met afgebakende zones voor onderzoek. Bestaande meetpalen en radars bevinden zich op meer dan een kilometer afstand van het geplande tracé.
Scheepvaart en havens	JA	Het meest westelijk deel van het tracé binnen BNZ loopt doorheen het scheepvaartscheidingsstelsel 'Westhinder' en vervolgt zijn weg in oostelijke richting doorheen het voorzorgsgebied 'Westhinder'.
Commerciële visserij	JA	Het tracé overlap volledig met de visgronden van de commerciële visserij.
Mariene aquacultuur	NEE	De zones waar de mogelijkheid bestaat om aquacultuur uit te oefenen (zones voor hernieuwbare energie, zones voor industriële en commerciële activiteiten), bevinden zich op grote afstand van het geplande tracé.
Baggerwerken	NEE	Er is geen overlap van het tracé met zones die gebaggerd worden ten behoeve van de maritieme toegankelijkheid. De baggerstortzones en zones gereserveerd voor aanduiding van nieuwe stortzones, liggen op grote afstand van het geplande tracé.
Zandontginning	NEE	De afgebakende controlezones voor zandwinning bevinden zich op minstens 2,8 km van het geplande tracé.
Militaire activiteiten	JA	Het kabeltracé overlapt gedeeltelijk met een militaire zone voor schietoefeningen vanop de kust (schietsector Lombardsijde).
Toerisme en recreatie	JA	Mogelijke interactie met pleziervaart, recreatieve visserij, watersportactiviteiten zoals kitesurfen...
Overige commerciële en industriële activiteiten	NEE	De afgebakende zones voor commerciële en industriële activiteiten liggen op grote afstand van het geplande tracé.

De **impact op de natuurbeschermingsgebieden** wordt besproken binnen de 'Ontwerp Passende Beoordeling (§4.5.5). De **impact op de scheepvaart en havens** wordt besproken binnen het hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' (§ 4.8).

In onderstaande paragrafen wordt de impact besproken op de overige gebruikers waarmee een interactie met het Mercator-kabel project verwacht kan worden (naast natuurbescherming en scheepvaart en havens).

Gezien bij een eventuele verwijdering van de Mercator-kabel gelijkaardige activiteiten uitgevoerd worden en gelijkaardige middelen worden ingezet als tijdens de aanlegfase, wordt verwacht dat gelijkaardige effecten zullen optreden. De ontmantelingsfase wordt bijgevolg niet afzonderlijk besproken.

4.7.2 Kabels en pijpleidingen

4.7.2.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

De gehele Noordzee wordt doorkruist door een groot en groeiend aantal kabels en leidingen. De ligging van deze pijpleidingen, elektriciteits- en telecommunicatiekabels in Belgische wateren is weergegeven op Kaart 2.3.4.

Het tracé van de Mercator-kabel kruist **in het BNZ** in totaal:

- 2 in gebruik zijnde telecommunicatiekabels: TAT 14 seg I en PEC, waarbij de PEC kabel op 2 locaties gekruist wordt;
- 5 buiten gebruik zijnde telecommunicatiekabels;
- 1 elektriciteitskabel (in gebruik): Nemo Link (HVDC interconnector);
- 1 pijpleiding (in gebruik).

Tabel 4.7.2: Overzicht pijpleidingen, elektriciteits- en telecommunicatiekabels die gekruist worden door de Mercator-kabel

POS	Naam	Crossing positie (WGS84)		Kabel type	Diepte (m)	Status ³⁴
		Latitude	Longitude			
138	TAT 14 seg I	N51 22.3290	E002 24.4077	RA (telecom)	32	INS
148	OOS Telegraph	N51 22.6195	E002 27.3516	Telegraaf	33	OOS
151	FRANPIPE	N51 22.5690	E002 27.8607	Pijpleiding	32	INS
157	RIOJA seg 3	N51 22.7091	E002 29.6761	F (telecom)	31	OOS
163	OOS SEA-ME-WE 3 seg 10.4	N51 22.5357	E002 30.6910	RA (telecom)	29	OOS
166	OOS Telegraph	N51 22.3869	E002 31.8828	Telegraaf	29	OOS
167	PEC	N51 22.3856	E002 31.9077	DA (telecom)	30	INS
172	HERMES 2	N51 22.1155	E002 33.1226	SA (telecom)	28	OOS
208	NEMO Link Power Cable	N51 20.7020	E002 46.2485	HVDC interconnector	22	INS
210	PEC	N51 20.6190	E002 46.2758	DA (telecom)	21	INS

Voor de verbinding van de nieuwe windmolenzone in het noordwesten van het BNZ met de kust zullen in de toekomst nieuwe elektriciteitskabels aangelegd worden. Bij de uittekening van de route van deze nieuwe exportkabels wordt rekening gehouden met het geboogde tracé van de Mercator-kabel. Op basis van de huidige kennis bestaat er geen conflict van het Mercator-tracé met de mogelijke tracés van de nieuwe exportkabels, en treedt er eveneens geen kruising op.

³⁴ OOS = Out Of Service; INS = IN Service

4.7.2.2 Effecten

Voor een beschrijving van de manier waarop de leidingen en kabels zullen gekruist worden, wordt verwezen naar de projectbeschrijving.

Voor alle kruisingen worden de richtlijnen van de International Cable Protection Committee (ICPC) gevolgd. Op heden worden gesprekken gevoerd met alle eigenaars/operators van de te kruisen kabels en pijpleidingen:

- In het geval van **elektriciteitskabels en pijpleidingen**, wordt met elke partij afzonderlijk een 'crossing agreement' onderhandeld en getekend, waarin specifieke afspraken en overeenkomsten worden opgenomen met betrekking tot de werken die uitgevoerd moeten worden en de wijze van kruising met de desbetreffende elektriciteitskabel of pijpleiding;
- In het geval van **telecommunicatiekabels** is het afsluiten van een schriftelijke crossing agreement niet noodzakelijk. Voor kruisingen tussen twee telecom kabels is het immers de industriestandaard om te werken volgens de richtlijnen voor de bescherming van kabels van het International Cable Protection Committee (ICPC). De richtlijnen beschrijven onder meer veiligheidsafstanden te hanteren bij het inploegen van een nieuwe kabel in nabijheid van een bestaande kabel. De richtlijnen beschrijven ook procedures voor notificaties aan de andere partij, en voor goedkeuring van werkmethoden. Dergelijke procedures zijn op heden dan ook lopende met de diverse partijen. Correcte opvolging van de ICPC aanbevelingen maakt het aldus overbodig om een formele agreement op papier te zetten, waarin dezelfde regels en procedures opgenomen zouden worden.

Indien alle overeengekomen afspraken en/of ICPC aanbevelingen worden nageleefd en alle voorzorgsmaatregelen worden getroffen om beschadiging van de aanwezige kabels en pijpleidingen te voorkomen, kan aangenomen worden dat er zich geen effecten zullen voordoen op de bestaande kabels en pijpleiding ten gevolge van de aanleg, exploitatie en eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel.

4.7.2.3 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

4.7.2.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Tijdens de aanleg van de diverse kruisingen dienen alle noodzakelijke voorzorgsmaatregelen genomen te worden om schade aan de reeds aanwezige kabels en pijpleidingen te vermijden.

Er wordt geen monitoring voorgesteld.

4.7.3 Commerciële visserij

In voorliggend hoofdstuk wordt ingegaan op de impact van het project op de **Belgische commerciële visserij**.

Binnen de referentiesituatie wordt in de eerste plaats ingegaan op de visserijgronden en enkele maatschappelijke aspecten aan de hand van de gegevens van het Departement Landbouw en Visserij voor 2017 (Velghe & Scherrens, 2018) en op basis van gegevens opgenomen in het Compendium Kust en Zee (Polet *et al.*, 2018). Vervolgens wordt het belang van het gebied waar het Mercator-tracé doorheen loopt, specifiek binnen de 6-mijls zone, meer in detail besproken op basis van gegevens opgevraagd bij ILVO (Vanelslander, 2020; Bijlage 4). De bespreking binnen voorliggend hoofdstuk beantwoordt daarmee aan de

vereisten van een Visserijeffectenrapport, waarvan de opmaak opgelegd wordt in het recent gewijzigde KB MEB³⁵.

Bijlage 4: Belgian fishing activity inside the Mercator cable impact area – ILVO (Vanellander, 2020)

4.7.3.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

4.7.3.1.1 Het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ)

Visserijgronden

Op basis van BMM-controlevluchten en ILVO-gegevens kan enig inzicht worden verkregen in de meest beviste gebieden in het BNZ (Pecceu *et al.*, 2014). De visserij op garnalen situeert zich vooral op de zandbanken, de visserij op andere soorten eerder op de geulen tussen zandbanken en op de flanken van de zandbanken.

- De garnalenvisserij wordt door Vlaamse vissersvaartuigen uitgevoerd in de kustzone in de Vlaamse Banken, Oostende en de Kustbanken;
- Boomkorvisserij (zowel Vlaamse als Nederlandse) is actief in de ruime omgeving van de Vlake van de Raan, de Zeelandbanken en de Hinderbanken. Volgens andere gegevens (Belgische Staat, 2012b) is de Belgische boomkoractiviteit geconcentreerd op de Vlaamse Banken en ten zuiden van de Gootebank;
- Grotere boomkorvaartuigen zijn uniformer verdeeld over het BNZ, maar hun intensiteit is lager;
- De bordenvisserij is eerder beperkt op het BNZ tussen de Gootebank en Thorntonbank en ten zuiden van de Vlake van de Raan.

Visserij is verboden in:

- Een veiligheidszone van vijfhonderd meter rondom kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen voor de opwekking van energie uit het water, de stromen en de winden, gemeten vanaf elk punt van de buitengrens ervan;
- De munitiestortplaats Paardenmarkt, in geval van bodemberoerende visserij;
- Het gericht marien reservaat Baai van Heist.

Belgische vissersvloot

Op basis van het besluit van de Vlaamse regering van 16 december 2005 wordt de vissersvloot onderverdeeld in drie segmenten:

- Een Groot Vlootsegment (GVS): alle vissersvaartuigen met een motorvermogen van meer dan 221 kW en gelijk aan of minder dan 1.200 kW;
- Een Klein Vlootsegment (KVS): alle vissersvaartuigen die een motorvermogen hebben van 221 kW of minder, met uitsluiting van het Kustvisserssegment;
- Een Kustvisserssegment: alle vissersvaartuigen die een motorvermogen hebben van 221 kW of minder, een tonnenmaat van hoogstens 70 BT en die zeereizen ondernemen van maximaal 48 uur met een Belgische haven als begin- en eindpunt. De aansluiting bij het Kustvisserssegment gebeurt op vrijwillige basis en dient goedgekeurd te worden door de Dienst Visserij.

De Belgische vissers zijn hoofdzakelijk actief buiten de Belgische zeegebieden, namelijk in de zuidelijke en centrale Noordzee, de Keltische Zee, het Engels Kanaal, de Ierse Zee en de Golf van Gascogne.

³⁵ Er werd overeengekomen met het Bestuur om het Visserijeffectenrapport te integreren in voorliggend MER.

Aanvoer en besomming

In 2017 werd 16.728 ton verhandeld in Belgische havens en 5.414 ton in buitenlandse havens. De haven van Zeebrugge staat in voor 64,1% van de aanvoer in Belgische havens, Oostende voor 34,1% en Nieuwpoort voor 1,8%. Qua aanvoervolume vormden schol, tong, pennen, inktvissen en roggen de belangrijkste soorten in 2017 (Velghe & Scherrens, 2018).

De besomming of omzet is de opbrengst van de gevangen en in de openbare afslag verkochte visserijproducten (verhandelde + niet-verhandelde waarde). De totale besomming van vis door Belgische vissersvaartuigen steeg nagenoeg constant na de Tweede Wereldoorlog van ongeveer 80 miljoen euro (geïndexeerde waarde ten opzichte van basisjaar 2007) tot pieken van ongeveer 130 miljoen euro op het einde van de jaren '80 en begin de jaren '90 (website 'Een Eeuw Zeevisserij in België', VLIZ). Nadien daalde de jaarlijkse omzet tot 2009 (68,367 miljoen euro). In 2017 bedroeg de omzet 88,183 miljoen euro. Tong bleef met 27,8% van de besomming de belangrijkste vissoort voor de Belgische visserij in 2017 (Velghe & Scherrens, 2018).

Maatschappelijk belang

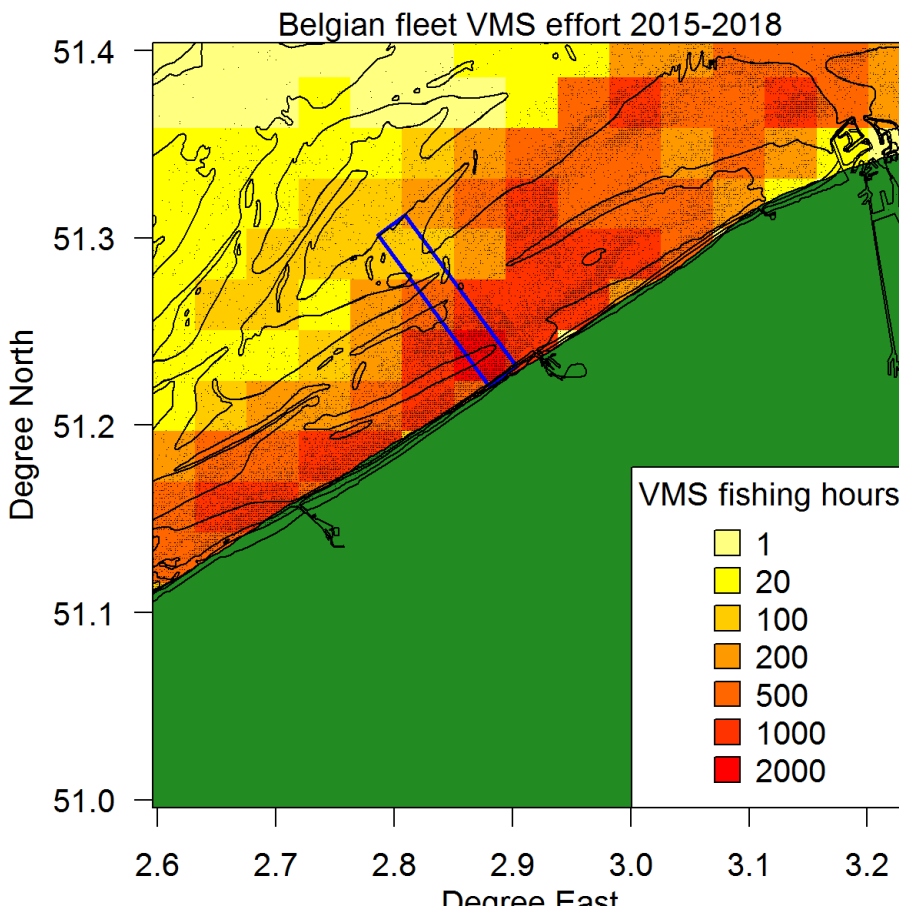
De Belgische zeevisserijvloot bestond in 2017 uit 71 vaartuigen met een totaal vermogen van 45.051 kW en een bruto tonnage van 13.712 BT (Velghe & Scherrens, 2018). Het aantal Belgische vissersvaartuigen vertegenwoordigt daarmee minder dan 0,1% van de totale Europese vloot. Tussen 1950 (457 vaartuigen) en 2000 (127 vaartuigen) was er een sterke daling van het aantal actieve vissersschepen. Het totale motorvermogen kende echter geen vergelijkbare afname en bleef relatief stabiel. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de tendens naar grotere vaartuigen binnen de boomkorvisserij (Rijnsdorp *et al.*, 2008) die onder meer mogelijk gemaakt werd door het samenvoegen van motorvermogens (Operationeel Programma in uitvoering van het Nationaal Strategisch Plan voor de Belgische visserijsector 2007-2013).

Een andere belangrijke uitdaging voor de Belgische visserijsector betreft het verjongen van de vloot. In 2017 bedroeg de gemiddelde leeftijd van de romp (casco) van de Belgische vissersvaartuigen 28 jaar. 77% van de vaartuigen is 20 jaar of ouder, 41% heeft zelfs de kaap van 40 jaar bereikt (Van Bogaert & Platteau, 2018). Doordat een aantal vaartuigen hun motor vervangen hebben en efficiëntere motoren gingen gebruiken na de brandstofcrisis in 2008, ligt de gemiddelde leeftijd van een motor een stuk lager (15 jaar). Echter, de tendens van motorvernieuwing is nagenoeg geheel stilgevallen. De vraag naar nieuwbouwmogelijkheden (met steun) ter vervanging van bestaande schepen neemt reeds enkele jaren sterk toe (Van Bogaert & Platteau, 2018), maar vanuit het GVB wordt geen steun verleend voor het bouwen van nieuwe schepen.

4.7.3.1.2 Het tracé van de Mercator-kabel binnen de 6-mijlszones

Om een goed beeld te krijgen van de waarde voor de visserij van de zone waar het tracé van de Mercator-kabel uitgetekend is, werden gegevens opgevraagd bij de Dienst Zeevisserij en bij ILVO, specifiek voor de 6-mijls zone (zoals vereist door het KB MEB). Het rapport van ILVO wordt weergegeven in 4 (Vanelslander, 2020). Er werd geen data ontvangen van Dienst Zeevisserij.

Het ILVO rapport geeft data over de Belgische commerciële vloot binnen de periode 2016-2018. Hierbij zit het Kustvisserssegment vevat in de cijfers van het Klein Vlootsegment (KVS).



Figuur 4.7.1: Visserij inspanning in de omgeving van het tracé van de Mercator kabel. Gecombineerde data voor 2015-2018. Alle visserijtuig gecombineerd (Vanelslander, 2020)

Uit de ILVO data kan afgeleid worden dat het Mercator impactgebied nagenoeg uitsluitend bevestigd wordt door het Klein Vlootsegment (Tabel 4.7.3), hetgeen evident is gezien het verbod voor het Groot Vlootsegment (GVB) op boomkorvisserij binnen de territoriale zee. Gemiddeld over de periode 2016-2018 maken 15 vissersschepen per jaar gebruik van het gebied, met een gemiddelde van 1077 visuren per jaar, hetgeen gelijk staat aan **gemiddeld 1,6 % van het jaarlijks totaal aantal visuren voor de KVG** (Tabel 4.7.3 en Tabel 4.7.4):

- 73,6 % van dit gemiddeld aantal jaarlijkse visuren betreft **garnaalboomkorvisserij**;
- 24,6 % wordt gevestigd met de platvis boomkor;
- 1,6 % wordt gevestigd met stand wand.

Tabel 4.7.3: Visuren en aantal vaartuigen in het Mercator-kabelgebied per jaar. GVS = schepen met motorvermogen >221 kW. KVS = schepen met motorvermogen ≤221 kW (Vanelslander, 2020)

Year	FleetSegment	FishingHours_Total	Fishing Hours_Mercator	N° Vessels inside Mercator
2016	GVS	126428	0	0
2016	KVS	73734	832	16
2017	GVS	124794	2	1
2017	KVS	68823	1008	15
2018	GVS	116966	0	0
2018	KVS	58967	1391	14

Tabel 4.7.4: Visuren binnen het Mercator-kabelgebied per jaar en vistuig (Vanelslander, 2020)

Year	FishingGear	FishingHours_Total	FishingHours_Mercator	percent
2016	Dredges	3691	0	0
2016	Flyshoot	2411	0	0
2016	garnaalboomkor	27223	490	1.8
2016	plankenvisserij	27059	2	0
2016	platvisboomkor_grootvlootsegment	109301	0	0
2016	platvisboomkor_kleinvlootsegment	28856	333	1.2
2016	StaandWant	1620	7	0.4
2017	Dredges	3114	0	0
2017	Flyshoot	2708	0	0
2017	garnaalboomkor	24703	777	3.1
2017	plankenvisserij	29876	4	0
2017	platvisboomkor_grootvlootsegment	105725	2	0
2017	platvisboomkor_kleinvlootsegment	24826	200	0.8
2017	StaandWant	2665	27	1
2018	Dredges	1880	0	0
2018	Flyshoot	2694	0	0
2018	garnaalboomkor	20266	1111	5.5
2018	plankenvisserij	28525	0	0
2018	platvisboomkor_grootvlootsegment	97640	0	0
2018	platvisboomkor_kleinvlootsegment	22672	262	1.2
2018	StaandWant	2257	18	0.8

De jaarlijkse vangstwaarde binnen het Mercator impactgebied gemiddeld over de periode 2016-2018 bedraagt 209.365 euro, hetgeen gelijk staat aan **gemiddeld 1 % van de jaarlijkse totale vangstwaarde voor het KVG** (Tabel 4.7.5 en Tabel 4.7.6):

- 71,8 % van deze gemiddelde jaarlijkse waarde betreft **garnaalboomkorvisserij**;
- 27,1 % van de waarde komt toe aan de platvis boomkorvisserij;
- 0,9 % van de waarde is gerelateerd aan de stand wand visserij.

Tabel 4.7.5: Vangstwaarde (euro) in het gebied van de Mercator-kabel per jaar. GVS = schepen met motorvermogen > 221 kW. KVS = schepen met motorvermogen ≤ 221 kW (Vanelslander, 2020)

Year	Fleet Segment	Value_Total	Value_Mercator
2016	GVS	69769520	0
2016	KVS	23373036	192321
2017	GVS	68439456	26
2017	KVS	19482229	139384
2018	GVS	65184388	0
2018	KVS	18765763	296389

Tabel 4.7.6: Vangstwaarde (euro) in het Mercator-kabelgebied per jaar en vistuig (Vanelslander, 2020)

Year	Metier	Value_Total	Value_Mercator	percent
2016	dredges	1395672	0	0
2016	Flyshoot	2585522	0	0
2016	garnaalboomkor	7361957	107462	1.5
2016	plankvisserij	12285748	326	0
2016	platvisboomkor_grootvlootsegment	61099861	0	0
2016	platvisboomkor_kleinvlootsegment	8098670	82919	1
2016	StaandWant	315126	1613	0.5
2017	dredges	1508710	0	0
2017	Flyshoot	2747242	0	0
2017	garnaalboomkor	4908263	100910	2.1
2017	plankvisserij	12960011	381	0
2017	platvisboomkor_grootvlootsegment	58027712	26	0
2017	platvisboomkor_kleinvlootsegment	7152666	35553	0.5
2017	StaandWant	617081	2540	0.4
2018	dredges	851008	0	0
2018	Flyshoot	2733328	0	0
2018	garnaalboomkor	5607838	242845	4.3
2018	plankvisserij	11376012	0	0
2018	platvisboomkor_grootvlootsegment	55428556	0	0
2018	platvisboomkor_kleinvlootsegment	6962879	52023	0.7
2018	StaandWant	990530	1520	0.2

4.7.3.2 Effecten

Ten gevolge van de aanleg van de Mercator-kabel treedt geen permanent verlies op van traditionele visgronden. Er is tevens geen sprake van een wijziging in vaarafstand tot de visgronden. Bovendien treedt geen noemenswaardige verstoring van de visfauna op tijdens de aanlegwerkzaamheden (zie § 4.5.2).

Tijdens de diverse werken voor de installatie van de Mercator-kabel zal de zone waar de werkzaamheden plaatsvinden wel tijdelijk niet toegankelijk zijn voor visserij (tijdelijk verlies van visgronden). Er wordt gewoonlijk een veiligheidszone van 500 m rond de installatieschepen en sommige werkschepen ingesteld, waar scheepvaart (en dus ook visserij) verboden is tijdens de werkzaamheden. De duur van de installatiewerken is echter zeer beperkt; alles samen minder dan 4 weken (inclusief deel binnen Franse en Britse wateren), waarbij voortschrijdend gewerkt wordt en niet overal tegelijk. Ook zullen de werkzaamheden op voorhand worden aangegeven en gecommuniceerd (o.a. Berichten aan Zeevarenden), zodat visserij op de hoogte zijn van de geplande werkzaamheden. De kabel wordt bovendien over het grootste deel van het tracé meteen na het neerleggen ingegraven met een ploeg. Enkel in de zones waar ingraven met een ROV naderhand dient te gebeuren, zal er gedurende korte tijd een visverbod (geen vaarverbod) zijn ter hoogte van de blootliggende secties. Het tijdelijk verlies van visgronden tijdens de installatiewerken is bijgevolg zeer beperkt. Specifiek voor de 6-mijlszone wordt eveneens een zeer tijdelijke hinder verwacht voor de visserij; vooral de garnaalvisserij zal te maken krijgen met een tijdelijk verlies aan visgronden.

Het kabelschip zal begeleid worden door een ondersteuningsvaartuig dat in de nabijheid blijft en mogelijke risico's identificeert. Vanop het ondersteuningsvaartuig wordt er eveneens contact gehouden met de visserijboten in de omgeving en wordt de positie van het kabelschip tijdig aangekondigd aan vaartuigen in de buurt. Mits naleving van het vaarverbod binnen de veiligheidsperimeter die rond de diverse aanleg- en werkschepen zal worden ingesteld (hetgeen omgeroepen zal worden via de berichten aan zeevarenden) is het risico op aanvaring minimaal. De veiligheid van de vissersschepen komt bijgevolg niet in het gedrang.

Indien de Mercator-kabel in de loop van de exploitatiefase bloot zou komen te liggen, bestaat de kans dat vistuig verstrikt zou geraken met de kabel. De Mercator-kabel wordt echter geïnstalleerd op een manier die is ontworpen om de vereiste minimale ingraving van 1 m te bewerkstelligen, en om potentiële blootstelling van de kabel na verloop van tijd te voorkomen (door bijvoorbeeld ingraving in mobiele zandgolven zoveel mogelijk te vermijden). Het Mercator-kabeltracé wordt daarbovenop ook toegevoegd aan de nautische kaarten. Daarom is de kans dat de kabel verstrikt zal raken in vistuig minimaal.

Mogelijke effecten die tijdens een eventuele verwijdering van de Mercator-kabel kunnen optreden, zullen gelijkaardig zijn als diegene van de constructiefase (zeer beperkt en tijdelijk). Indien ervoor gekozen wordt om de kabel na buiten gebruik name niet te verwijderen maar in-situ te laten liggen, bestaat de kans dat de kabel na verloop van tijd bloot zal komen te liggen en verstrikt geraken met vistuig. In dat opzicht bestaat er een voorkeur voor verwijdering van de kabel. De keuze tussen deze beide opties wordt echter pas gemaakt op het effectieve moment van buiten gebruik name, in samenspraak met de vergunningverlener op basis van de staat van de kabel, ecologische criteria, geldende wetgeving en een technisch-financiële evaluatie van de op dat tijdstip beschikbare technieken.

De verwachte effecten tijdens de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel worden als zeer beperkt beoordeeld (0/-).

4.7.3.3 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis met relevantie voor voorliggende effectbeoordeling.

4.7.3.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Gezien er geen significante effecten verwacht worden, worden geen mitigerende maatregelen en monitoring voorgesteld.

Wel wordt er aangeraden om tijdig duidelijke informatie omtrent de geplande werken te verspreiden binnen de visserssector (via Rederscentrale, vakbladen...).

4.7.4 Militaire activiteiten

4.7.4.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Op het BNZ zijn verscheidene zones afgebakend waar militaire activiteiten plaatsvinden. Deze zones zijn weergegeven op Kaart 2.3.2. Het tracé van de Mercator-kabel loopt doorheen de schietsector Lombardsijde (grote sector), die hoofdzakelijk gebruikt wordt voor zeevaartse schietoefeningen vanop land. Daarnaast kunnen marineschepen ook van deze sector gebruik maken voor het vuren vanop zee. Bij activatie van de sector Lombardsijde geldt steeds een vaar- en luchtvaartverbod.

In de nabije toekomst worden geen wijzigingen in deze activiteiten verwacht.

4.7.4.2 Effecten

Wegens de beperkte militaire activiteiten binnen de betreffende en gezien de korte duur van de installatiewerken van de Mercator-kabel, moet het eenvoudig haalbaar zijn om mits tijdige afstemming met Defensie een temporele overlap van beide activiteiten te voorkomen. Dit geldt eveneens voor mogelijke onderhouds- en ontmantelingsactiviteiten. De impact op de militaire activiteiten is in dat geval verwaarloosbaar (0/-).

4.7.4.3 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

4.7.4.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Tijdige afstemming met Defensie op vlak van planning is essentieel.

Er bestaat geen monitoringsnoodzaak.

4.7.5 Toerisme en recreatie

4.7.5.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Het toerisme aan de kust is veruit de belangrijkste economische activiteit in de kustregio en de regio is dan ook uitgegroeid tot een toeristisch-recreatief netwerk. De zee is daarbij heel belangrijk, niet alleen als belevingselement (zicht, geuren, wind), maar ook als een unieke omgeving voor recreatieve activiteiten (Bijlage 1 MRP 2020-2026). Voorbeelden van niet-gemotoriseerde vormen van zeegebonden recreatie zijn kitesurfen, windsurfen, stand-up peddelen, golfsurfen, strandzeilen, kleinzeilerij, zeilen, recreatief duiken, etc. Voorbeelden van gemotoriseerde vormen van zeegebonden recreatie zijn: motorboottochten met jachten, bootexcursies, boottraces, zeehengelen, recreatieve sleepnetvisserij met vaartuigen, waterski, etc.

Oostende is een badplaats die veel toeristen en recreanten aantrekt door de gemakkelijke verbindingen met het hinterland (weg, spoor). In Oostende zijn er meerdere zeil- en jachthavens. De Mercator-kabel landt aan ten westen van de haven van Oostende, ter hoogte van de surfclub 'Outside'.

Er kan verwacht worden dat de kust in de toekomst een blijvende belangrijke toeristische trekpleister zal blijven.

Volgens de gegevens beschikbaar op de website www.recreatievevisserij.be blijkt de zone van aanlanding van de Mercator-kabel slechts zeer beperkt gebruikt te worden door de recreatieve visserij.

4.7.5.2 Effecten

Buiten de kustzone worden er op toerisme en recreatie als gevolg van de aanleg van de Mercator-kabel geen belangrijke effecten verwacht. Het kleine aantal schepen betrokken bij het leggen van de Mercator-kabel zal namelijk geen significante hinder betekenen voor bijvoorbeeld de recreatieve vaart. In de ondiepe kustzone zal er tijdelijk, bij de aanleg en aanlanding van de Mercator-kabel, verstoring optreden. Een (beperkt) deel van de kustzone nabij Oostende zal tijdelijk niet beschikbaar zijn voor recreatieve activiteiten. Gezien het verbod op uitvoering van constructiewerkzaamheden op het strand in de zomervakantieperiode (juli en augustus), blijft de belangrijkste toeristische periode gespaard van verstoring. Aangezien de duur van deze hinder bovendien zeer kort zal zijn (maximaal ongeveer een week), wordt het effect op toerisme en recreatie als gering negatief effect beoordeeld (0/-). Een goede communicatie met onder meer Scheepvaartbegeleiding, de lokale surfclubs, Afdeling Kust en stad Oostende in voorbereiding van en tijdens uitvoering van de werken is hier noodzakelijk.

Tijdens de exploitatiefase worden geen effecten op toerisme en recreatie verwacht.

Mogelijke effecten die tijdens een eventuele verwijdering van de Mercator-kabel kunnen optreden, zullen gelijkaardig zijn als diegene van de constructiefase (gering negatief). Indien ervoor gekozen wordt om de kabel na buiten gebruik name niet te verwijderen maar in-situ te laten liggen, worden er geen effecten verwacht.

4.7.5.3 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

4.7.5.4 Mitigerende maatregelen en monitoring

Tijdens de aanleg van de Mercator-kabel is een goede communicatie met en informatieverstrekking aan de diverse betrokken partijen noodzakelijk inzake het verzekeren van de veiligheid voor recreatieve vaartuigen en andere recreanten, in het bijzonder in de kustzone waar windsurfers, kitesurfers, zwemmers, etc. kunnen vertoeven. Het gaat hierbij om volgende partijen: Scheepvaartbegeleiding, scheepvaartpolitie, de lokale surfclubs, Afdeling Kust, stad Oostende, lokale politie, redders, recreatieve vissers, etc.

Vanuit het aspect 'Toerisme en recreatie' dringt zich geen monitoring op.

4.7.6 Besluit bespreking en beoordeling van de impact op overige gebruikers van het BNZ

In onderstaande tabel worden de effecten op de overige gebruikers van het BNZ samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op overige gebruikers van het BNZ	Beoordeling
Constructiefase	
Impact op natuurbescherming	Zie ontwerp passende beoordeling (§ 4.5.5)
Impact op pijpleidingen en kabels	0
Impact op windparken / hernieuwbare energie	0
Impact op zeewering	0
Impact op wetenschappelijk onderzoek	0
Impact op scheepvaart en havens	Zie hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' (§ 4.8)
Impact op commerciële visserij	0/-
Impact op mariene aquacultuur	0
Impact op baggerwerken	0
Impact op zandontginning	0
Impact op militaire activiteiten	0/-
Impact op toerisme en recreatie	0/-
Impact op overige commerciële en industriële activiteiten	0
Exploitatiefase	
Impact op natuurbescherming	Zie ontwerp passende beoordeling (§ 4.5.5)
Impact op pijpleidingen en kabels	0
Impact op windparken / hernieuwbare energie	0
Impact op zeewering	0
Impact op wetenschappelijk onderzoek	0
Impact op scheepvaart en havens	Zie hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' (§ 4.8)
Impact op commerciële visserij	0
Impact op mariene aquacultuur	0
Impact op baggerwerken	0
Impact op zandontginning	0
Impact op militaire activiteiten	0
Impact op toerisme en recreatie	0
Impact op overige commerciële en industriële activiteiten	0
Ontmantelingsfase	
Impact op natuurbescherming	Zie ontwerp passende beoordeling (§ 4.5.5)
Impact op pijpleidingen en kabels	0
Impact op windparken / hernieuwbare energie	0
Impact op zeewering	0
Impact op wetenschappelijk onderzoek	0
Impact op scheepvaart en havens	Zie hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' (§ 4.8)
Impact op commerciële visserij	0/-

Effecten op overige gebruikers van het BNZ	Beoordeling
Impact op mariene aquacultuur	0
Impact op baggerwerken	0
Impact op zandontginning	0
Impact op militaire activiteiten	0/-
Impact op toerisme en recreatie	0/-
Impact op overige commerciële en industriële activiteiten	0

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.8 VEILIGHEIDSASPECTEN

Binnen het hoofdstuk ‘Veiligheidsaspecten’ wordt onderzocht in hoeverre de activiteiten van de voorbereidingswerken en het leggen van de Mercator-kabel, de exploitatie en de mogelijke ontmanteling van de kabel de veiligheid van de scheepvaart en de kans op het ontstaan van olieverontreiniging beïnvloeden.

4.8.1 Methodologie

Met betrekking tot de scheepvaart wordt de referentiesituatie in het volledige Belgische deel van de Noordzee (BNZ) beschreven. Gezien de aard van het project, waarbij slechts een beperkt aantal scheepsbewegingen zal plaatsvinden (zie Tabel 4.3.9) en waarbij geen blijvende structuren geplaatst zullen worden die tot aanvaring kunnen leiden, gebeurt de effectbeschrijving en –beoordeling met betrekking tot de scheepvaartveiligheid op een kwalitatieve manier.

Voor de bespreking van olieverontreiniging wordt als referentiesituatie kort besproken wat gekend is van olievervuilingen op het BNZ, op basis van gegevens van het toezichtprogramma van de BMM vanuit de lucht en op basis van gegevens van MER’s en MEB’s van windparken in het BNZ. Vervolgens wordt de kans op het ontstaan van olieverontreiniging ten gevolge van de aanleg, verwijdering of aanwezigheid van de Mercator-kabel in de zeebodem besproken op een kwalitatieve manier. Binnen deze context wordt eveneens de impact van het project besproken ten aanzien van het behalen van de doelstellingen gedefinieerd binnen de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (beschrijvend element D8).

Ten slotte wordt bij de effectbespreking kort ingegaan op veiligheidsproblemen die kunnen optreden bij het doorknippen van buiten gebruik zijnde kabels ten gevolge van de mogelijke aanwezigheid van radioactieve componenten in de te knippen kabels.

4.8.2 Referentiesituatie

4.8.2.1 Scheepvaart

Jaarlijks varen er ongeveer 150.000 schepen door het BNZ. Er kunnen verschillende types van scheepvaart in het BNZ worden onderscheiden met hun eigen karakteristieken. De voornaamste worden hierna opgesomd (Bijlage 1 MRP 2020-2026):

- Het internationaal wereldwijd verkeer door koopvaardij schepen. Deze scheepvaart is van groot belang voor de wereldwijde handel en onmisbaar voor de welvaart in België. Sommige van de drukste verkeersstromen van dat wereldwijd koopvaardijverkeer lopen in en door het BNZ. Het betreft dus zowel het transitverkeer van het zuiden naar het noorden en omgekeerd, als het verkeer van en naar de Belgische havens dat aansluit op het wereldwijd koopvaardijverkeer. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootse afmetingen en diepgang, een trend die de komende jaren nog zal toenemen;
- Het ferryverkeer van en naar de Belgische havens;
- “Short sea shipping” door koopvaardij schepen. Dit betreft de intra-Europese zeevaart die belangrijk is voor het duurzaam ontwikkelen van de Belgische en Europese vervoers- en verkeersmobiliteit;
- Kustvaart;
- Visserij, zowel visserij in het BNZ als het verkeer van vissersschepen naar visgebieden daarbuiten;
- Werkverkeer, in het bijzonder in verband met windmolenparken, zandwinning, baggerwerken enz.
- Pleziervaart;
- Toeristische vaart.

In het BNZ verloopt een groot deel van het verkeer via veelgebruikte verkeersstromen over zeegebieden **aangenomen door IMO:**

- Het oost–west verkeer over het verkeersscheidingsstelsel Noordhinder in het noordelijk deel van de EEZ. Dit verkeersscheidingsstelsel maakt deel uit van een groot verkeersscheidingsstelsel door de Straat van Dover en wordt gebruikt door de scheepvaart tussen het zuidelijk deel van de Noordzee en het noordelijk

- deel en de Baltische zee. Het is één van de drukst bevaren scheepvaartgebieden ter wereld. Aansluitend bevindt zich het voorzorgsgebied Noordhinder dat verder loopt in de Nederlandse wateren;
- Het verkeersscheidingsstelsel 'Off Noordhinder': het verkeer inkomend van of uitgaande naar het noorden vaart langs de westkant van de zone voor hernieuwbare energie in de richting van het voorzorgsgebied aansluitend op het verkeersscheidingsstelsel Noordhinder. Het risico op een kop–kop aanvaring in dit gebied is hoog, zeker gelet op het feit dat eenmaal alle windmolens geplaatst zullen zijn, de zichtbaarheid aanzienlijk zal afnemen. Ook zal het verkeer op deze verkeersstroom toenemen. Om het scheepvaartverkeer veilig te laten verlopen wordt het inkomend en uitgaand verkeer aan de noordwestelijke kant van de zone voor hernieuwbare energie gescheiden door een verkeersscheidingsstelsel. Verkeer dat een loods nodig heeft, kan via een aangeraden route tussen de Noordhinder en Oosthinder naar de loodspost Wandelaar varen. Het verkeer dat de loods heeft afgezet kan tussen de aangeraden route tussen de Oosthinder en Bligh Bank naar het verkeersscheidingsstelsel 'Off Noordhinder' varen. Het verkeer dat niet loodsplichtig is, kan langs de westelijke kant van de zone voor hernieuwbare energie richting zeehaven of Scheldemonding varen;
 - Het verkeer over het verkeersscheidingsstelsel Westhinder: dit verkeersscheidingsstelsel sluit ter hoogte van Duinkerken aan op het oost–west verkeersscheidingsstelsel en wordt gebruikt door schepen naar en van de Belgische kusthavens en de Scheldehavens. Meer dan 90% van het scheepvaartverkeer dat hiervan gebruik maakt, heeft als bestemming of vertrekpunt een Scheldehaven en zal dus doorvaren naar, of komt van, de Scheldemonding. Aansluitend op dit verkeersscheidingsstelsel is een door de IMO aangenomen voorzorgsgebied aangeduid (voorzorgsgebied Westhinder) waar de loodskruispost Wandelaar en loodskruispost LNG carrier zich bevinden. Naast deze zone is het ankergebied Westhinder aangeduid alsook het ankergebied Oostdyck, aangevuld met een te vermijden gebied aangenomen door de IMO tussen het ankergebied Westhinder en het verkeersscheidingsstelsel Westhinder;
 - Aansluitend op het voorzorgsgebied Westhinder bevindt zich de door de IMO aangenomen diepwaterroute. Deze route heeft het statuut van aanbeveling. Dit is een route met een grote diepte die diepliggende schepen toelaat om naar de kusthavens te varen of naar de Scheldemonding. Door hun diepgang kunnen deze schepen niet via andere routes varen. Door hun grote afmetingen is een afgebakende route met specifieke regels en voldoende ruimte noodzakelijk voor een veilige doorvaart;
 - Voorzorgsgebied 'At Gootebank': Tussen de diepwaterroute en de Westpitroute is een voorzorgsgebied 'At Gootebank' ingesteld. Dit is een zeer druk bevaren gebied met allerlei types schepen. Het voorzorgsgebied is bedoeld om schepen attent te maken op de mogelijke risico's in deze zone. Ook zijn andere activiteiten die het scheepvaartverkeer kunnen hinderen niet toegestaan in deze zone;
 - Westpitroute: Aan de zuidkant van de zone voor hernieuwbare energie loopt de veelgebruikte Westpitroute. Hier varen jaarlijks meer dan 25.000 schepen en door de bouw van de windmolens zal het verkeer op deze route aanzienlijk toenemen. Om het verkeer veilig te laten verlopen is de aanbevolen (tweerichtings)route Westpit ingesteld.

Verder is het inplantingsgebied voor installaties voor offshore elektriciteitsproductie in het oostelijk deel van het BNZ, met een zone van 500 meter errond (voor zover de grens met de Nederlandse EEZ niet wordt overschreden), door de IMO aangeduid als een voorzorgsgebied. Er geldt een veiligheidszone van 500 meter rond elke vaste constructie binnen de concessiezones. Voor de nieuwe zone voor productie van hernieuwbare energie in het noordwesten van het BNZ (zoals afgebakend in het MRP 2020-2026) zullen in de toekomst vermoedelijk soortgelijke maatregelen ingesteld worden.

Naast de veelgebruikte door de IMO aangenomen routingssystemen zijn er in het BNZ ook **andere belangrijke en veel gebruikte scheepvaartverkeersstromen** van en naar de Belgische kusthavens of de Scheldehavens. Enerzijds worden deze verkeersstromen door de scheepvaart gebruikt omdat ze bebakend of uitgebaggerd zijn tot een aangeduide streefdiepte en daardoor veiliger zijn, anderzijds kiezen de schepen voor de meest economische en snelle veilige koers. Bijvoorbeeld voor de ferry's naar het noorden van Engeland loopt er een veelgebruikte verkeersstroom langs de westkant van de zone bestemd voor de inplanting van installaties voor offshore elektriciteitsproductie Deze route sluit aan op het verkeersscheidingsstelsel Off Noordhinder. Deze ferry's hebben ook een beperktere diepgang waardoor zij makkelijker door ondiepere wateren kunnen varen.

De belangrijkste verkeersstromen waar geen door de IMO aangenomen routingssysteem geldt zijn:

- De verkeersstromen van het loodsstation Wandelaar naar Zeebrugge via Scheur en Zand en naar Vlissingen via Scheur, Wielingen. Deze verkeersstromen zijn van essentieel belang voor de toegankelijkheid van de haven van Zeebrugge en de Scheldehavens en worden veel gebruikt door alle types van schepen. Voor de meeste schepen zijn dit de enig mogelijke toegangseuvelen naar of van de havens;
- De verkeersstroom van en naar Oostende en Zeebrugge met inbegrip van de kustroute Oostende-Dover-Ramsgate. Deze verkeersstroom wordt gebruikt door de ferry's van en naar Groot-Brittannië. Ze varen op zeer regelmatige basis, sommigen dagelijks, en zijn door hun beperkte diepgang niet gebonden aan de diepere vaargeulen. De gezagvoerder bepaalt zijn koers, rekening houdend met economische factoren, maar ook weersomstandigheden, het tij, veiligheid, etc.

Tijdens de constructiefase en nadien voor het onderhoud van windmolenparken is er ook aanzienlijk verkeer van schepen van en naar de zone bestemd voor hernieuwbare energie en de havens. Hierbij kruisen zij enkele veelgebruikte scheepvaartverkeersstromen zoals de Westpit en deze gebruikt door de ferry's, ten westen van het gebied.

4.8.2.2 Olieverontreiniging

Een verlies van olie uit schepen kan verscheidene oorzaken hebben:

- Schip-schip aanvaring;
- Aanvaring of aandrijving met een vast obstakel (windturbine, eiland, platform...) of een drijvend obstakel door een navigatiefout, onachtzaamheid of een technische storing;
- Aan de grond lopen;
- Scheuren in de romp;
- Zinken;
- Brand aan boord;
- Ernstige nalatigheid en/of opzettelijke (criminele) lozingsactiviteiten.

Aangezien het projectgebied in de Noordzee ligt, valt het onder de regelingen die van toepassing zijn op de MARPOL 'speciale zones', Bijlage I. Het lozen van oliehoudende vloeistoffen is daarbij verboden.

Eenmaal een accidentele lozing heeft plaatsgevonden zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden. Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken.

Een lek van 20 m³ olie is voldoende om een cirkelvormig oppervlak met een straal van 500 m te bedekken met een uniforme dikte van 0,1 mm. Men mag niet vergeten dat de olie zich zelden in een cirkelvorm verspreidt. Het verspreiden van de olie hangt ook af van het soort olie en de viscositeit: dieselolie verspreidt zich verder en sneller dan zware stookolie of ruwe olie.

Simulaties tonen dat een olievlek, ontstaan in het uiterste noorden van de oostelijke windmolenzone (t.h.v. Mermaid) tijdens kalme weerscondities (4 m/s) oscilleert tussen de Belgische en Nederlandse wateren met het ritme van de getijden. De olievlek zou in dit scenario geen van de Nederlandse beschermde gebieden beïnvloeden. Het zou wel de Belgische kwetsbare gebieden (SBZ-H, SBZ-V en het Zwin) kunnen impacteren. Tijdens zwaardere weerscondities (wind van 17 m/s) is de oliedrift vooral afhankelijk van de windsnelheid en -richting. De olie kan de Nederlandse of Britse wateren bereiken in minder dan 3u en de Franse wateren ongeveer 6u na lozing. De Belgische kwetsbare gebieden kunnen geïmpacteerd worden binnen 3 tot 12u, de Nederlandse kwetsbare gebieden (Voordelta) binnen 6 tot 12u. Eerste stranding kan verwacht worden 12u na lozing in België of Nederland en 24u na lozing in het Verenigd Koninkrijk (zie Dulière & Rumes, 2014 *in* Rumes *et al.*, 2015a).

Een olievlek ontstaan in het uiterste zuiden van de oostelijke windmolenzone (t.h.v. Norther) oscilleert tijdens kalme weerscondities (geen wind) tussen de Belgische en Nederlandse wateren met het ritme van de getijden. De olievlek kan de Voordelta en de Vlakte van de Raan impacteren, en eveneens het Belgische gebied 'Vlakte van de Raan'. Tijdens zwaardere weerscondities (wind van 17 m/s) kan de olie de Nederlandse zone bereiken in minder dan 3u en de Franse kust ongeveer 18u na lozing. De Belgische kwetsbare gebieden nabij de kust kunnen geïmpacteerd worden binnen 6u. De Vlakte van de Raan (zowel BE als NL) en Voordelta kunnen worden bereikt binnen respectievelijk minder dan 3u en 6u na lozing. Eerste stranding kan verwacht worden 6u na lozing in de buurt van Zeebrugge en binnen ongeveer 12u elders aan de Belgische kust. De olie kan de Nederlandse en Franse kust bereiken binnen 12u na lozing voor de zones grenzend aan de Belgische zone en later voor de verder gelegen zones (ongeveer 24u voor Duinkerke en 24-36u voor Den Haag) (zie Dulière & Legrand, 2011 in Rumes *et al.*, 2011b).

Er is dus een vaak relatief korte tijd om tussenbeide te komen in het geval van een olielozing.

Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste kortetermijneffecten ondervinden door olieverontreiniging. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds een functie van de aanwezige soorten, hun dichtheid en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter niet altijd eenvoudig het effect van de ramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie.

4.8.3 Autonome ontwikkeling

Het aantal zeeschepen die op jaarbasis een Vlaamse zeehaven aandoen wordt tijdens de laatste vier decennia gekenmerkt door een daling (-19% sinds 1980). Deze daling wordt echter gecompenseerd door de steeds groter wordende schepen, waardoor de totale bruto tonnage in dezelfde tijdsperiode steeg met 338%. Op schipniveau betekent dit een toename van het gemiddelde bruto tonnage van 5.237 BT naar 21.847 BT (Maes *et al.*, 2018).

De hoeveelheid illegale olieverontreinigingen is sterk gedaald gedurende de laatste 25 jaar (Schallier & Van Roy, 2016). Ook het totale volume van de lozingen loopt terug. De reden van de algemeen dalende tendens kan worden gevonden in het strengere beleid en wetgevingskader aangaande veiligheid van en pollutie door schepen enerzijds en anderzijds door het ontradende karakter van de huidige toezichtmiddelen (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, 2010).

4.8.4 Effecten

4.8.4.1 Scheepvaart

Constructiefase

Tijdens de voorbereidingswerken en tijdens de feitelijke aanleg van de Mercator-kabel kan aanvaring met een werkschip, kabelschip of een van de begeleidende schepen voorkomen. Sommige werkschepen (zoals steenstortschip) dienen enige tijd ter plaatste te blijven. Het kabelschip vaart op een langzamer tempo dan het gewoonlijke scheepvaartverkeer en is zeer beperkt in mogelijke manoeuvres. Om aanvaring met de installatieschepen te voorkomen, dienen andere schepen hun koers of snelheid aan te passen. Wanneer toch aanvaring optreedt, kan dit het gevolg zijn van navigatiefouten (door vergissing, nalatigheid of onwel worden van de stuurman) of faling van het besturing- en aandrijvingsstelsel.

Het risico op aanvaring is het grootst waar het kabeltracé doorheen de zones loopt die van belang zijn voor de scheepvaart (en tevens aangemeld bij IMO); het betreft het **Verkeersscheidingsstelsel Westhinder** en **Voorzorgsgebied Westhinder** (Kaart 2.3.3). Eenmaal het Mercator-tracé het Voorzorgsgebied Westhinder verlaat in zuidelijke richting, loopt het tracé parallel aan (ten westen van) de verkeersstroom naar de haven van Oostende. Voor dit gedeelte van het tracé valt slechts beperkte interferentie met de scheepvaart te verwachten.

Om de hinder voor de scheepvaart en de risico's op aanvaring tot een minimum te beperken, zullen volgende veiligheidsmaatregelen minimaal geïmplementeerd worden:

- Er wordt steeds een veiligheids- en verbodszone rond de installatieschepen aangehouden (gewoonlijk 500 m);
- Via een 'Notice to Mariners' ('Bericht aan Zeevarenden') over de scheepsradio wordt de scheepvaart geïnformeerd over de locatie en de aard van de werken, en de vaarrichting en snelheid van de installatieschepen;
- Alle schepen die betrokken zijn bij de installatie worden steeds voorzien van de geschikte en reglementaire (licht)bebakening;
- Het kabellegschip zal begeleid worden door een ondersteuningsvaartuig dat in de nabijheid blijft en mogelijke risico's identificeert. Indien noodzakelijk en zinvol, kan ook bij andere werkzaamheden een begeleidingsschip ingezet worden;
- Alle betrokken diensten (Scheepvaartbegeleiding (VTS, MRCC), Scheepvaartpolitie, Loodswezen...) worden tijdig op de hoogte gebracht van de geplande werken. In een overlegmoment voorafgaand aan de werken kunnen afspraken gemaakt worden voor implementatie van extra veiligheidsmaatregelen;
- Kort voor de eigenlijke start van de werken en tijdens uitvoering van de werken worden de betrokken diensten geïnformeerd over de detailplanning en voortgang van de werken.

De duur van de installatiewerken is zeer beperkt; alles samen minder dan 4 weken (inclusief deel binnen Franse en Britse wateren), waarbij voortschrijdend gewerkt wordt en niet overal tegelijk. Mits correcte implementatie van de diverse veiligheidsmaatregelen is het risico op aanvaring beperkt (0/-).

Rond de haven van Oostende wordt in het MRP 2020-2026 een zone voorzien voor mogelijke havenuitbreiding in de toekomst. Deze zone wordt niet doorkruist door het tracé van de Mercator-kabel.

Exploitatiefase

Indien de kabel op een of andere manier beschadigd geraakt door andere gebruikers of mariene processen, dienen de nodige maatregelen getroffen te worden. Tijdens deze werkzaamheden bestaat de kans op aanvaring met andere schepen.

Gezien de zeer lage frequentie van mogelijk uit te voeren kabelreparaties, gezien het tijdelijke en lokale karakter van deze activiteit en mits toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, wordt er tijdens de exploitatiefase slechts een verwaarloosbaar effect op de scheepvaartveiligheid verwacht (0).

Ontmantelingsfase

Indien besloten wordt om de kabel na buiten-gebruik name niet in-situ te laten liggen, maar te verwijderen, zullen de uit te voeren handelingen en in te zetten schepen gelijkaardig zijn als diegene tijdens de constructiefase. De impact van de verwijdering van de kabel op de scheepvaartveiligheid wordt daarom eveneens als beperkt beschouwd (0/-).

4.8.4.2 Olieverontreiniging

In het kader van voorliggend project kan olievervuiling ontstaan door een onvoorzien verlies van olieachtige substanties door een schip dat betrokken is bij de werkzaamheden in de constructie, de exploitatie of de eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel (een aanvaring tussen twee schepen, aan de grond lopen, scheuren van de romp, brand aan boord...). Een olielozing houdt potentiële effecten in op de verschillende organismen in de waterkolom, bentische organismen en avifauna.

Voor elke fase van het project zal een noodplan opgemaakt worden, waarin het beheer van incidenten wordt beschreven, en waarin mogelijke incidenten worden opgelijst, samen met de te ondernemen acties en handelingen bij optreden van elk type incident.

Gezien het zeer beperkt aantal in te zetten schepen tijdens de aanleg, exploitatie en eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel (Tabel 4.3.9) en gezien de werken slechts van korte duur zijn, is de kans op het optreden van olieverontreiniging zeer klein. In geval dergelijk incident toch optreedt, zal correcte opvolging van de gedefinieerde acties in het noodplan verhinderen dat er belangrijke gevolgschade optreedt voor mens en milieu. Het effect wordt zeer beperkt ingeschat (0/- tot 0).

4.8.4.3 Radioactiviteit

Telecommunicatiekabels die niet meer werkzaam zijn en die het kabeltracé kruisen worden doorgaans ter hoogte van de plaats waar de Mercator-kabel deze kabel kruist, lokaal verwijderd (doorgesneden). De Mercator-kabel zal in het Belgische deel van de Noordzee 5 buiten gebruik zijnde communicatiekabels kruisen (zie hoofdstuk 'Interactie met overige gebruikers BNZ').

Telecommunicatiekabels die over lange afstanden opereren, zijn op regelmatige afstand voorzien van signaalversterkers. In deze signaalversterkers kunnen radioactieve stoffen aanwezig zijn. Daarom is het in het kader van het Mercator-project aangewezen om op voorhand zoveel mogelijk gegevens te verzamelen over de signaalversterkers die mogelijk aanwezig zijn in de door te knippen kabels. Indien de sectie van de buiten gebruik zijnde telecommunicatiekabel die verwijderd dient te worden effectief een signaalversterker met radioactieve stoffen bevat, dienen in overleg met de bevoegde instanties de nodige veiligheidsmaatregelen ter bescherming van mens en milieu genomen te worden.

Mits toepassing van bovengenoemde acties en maatregelen, wordt er geen effect (0) verwacht ten gevolge van het doorknippen van de buiten gebruik zijnde kabels en de mogelijke aanwezigheid van radioactieve stoffen in deze kabels.

4.8.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen

De Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werd op 17 juni 2008 goedgekeurd en trad op 15 juli 2008 in werking. Binnen voorliggend hoofdstuk is **beschrijvend element D8** relevant. De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van dit beschrijvend element als volgt (Belgische Staat, 2018c):

- D8 Verontreiniging: Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.

Voor een volledige opsomming van de milieudoelen wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2018c). Binnen voorliggend project zijn volgende criteria en gerelateerde drempelwaarden relevant:

- Criterium 2: Gezondheid van de soorten en de toestand van de habitats (secundair):
 - D8.4: Het gemiddelde aandeel van met olie besmeurde zeekoeten bedraagt minder dan 10% van het totale aantal op het strand gevonden dode of stervende dieren.
- Criterium 3: Ruimtelijke omvang en de duur van de verontreiniging (primair)
 - D8.8: Geen toename van het risico op acute verontreiniging van de zee, zoals gekwantificeerd door de 'BEAWARE'-methode.
- Criterium 4: Schadelijke effecten van verontreinigingen (secundair)
 - De schadelijke effecten van significante ernstige verontreinigingen op de gezondheid van soorten en op de toestand van habitats (zoals de soortensamenstelling en de relatieve dichtheid ervan) worden tot een minimum beperkt en indien mogelijk tot nul teruggebracht.

Zoals in voorgaande paragrafen besproken, is de kans op het optreden van een aanvaring beperkt tijdens de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel, mits toepassing van de gepaste en opgelegde veiligheidsmaatregelen. In geval dergelijk incident toch optreedt, zal correcte opvolging van de gedefinieerde acties in het noodplan verhinderen dat er belangrijke gevolgschade optreedt voor mens en milieu. Bijgevolg

wordt geen significante impact verwacht ten gevolge van het geplande project op de Goede Milieutoestand met betrekking tot dit beschrijvend element.

4.8.4.5 Besluit bespreking en beoordeling van de veiligheidsaspecten

In onderstaande tabel worden de effecten op veiligheid samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (++), matig positief (+), gering positief (0/+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (0/-), matig negatief (-), significant negatief (--).

Effecten op veiligheid	Beoordeling
Constructiefase	
Scheepvaart	0/-
Risico op olieverontreiniging	0/-
Radioactiviteit	0
Exploitatiefase	
Scheepvaart	0
Risico op olieverontreiniging	0
Ontmantelingsfase	
Scheepvaart	0 of 0/-
Risico op olieverontreiniging	0 of 0/-

Deze beoordeling geldt voor alle alternatieven naar offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

4.8.5 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis met betrekking tot het aspect veiligheid.

4.8.6 Mitigerende maatregelen

Tijdens de constructie-, exploitatie- en eventuele ontmantelingswerkzaamheden dienen volgende maatregelen steeds maximaal gehanteerd te worden om hinder en risico's op aanvaring tot een minimum te beperken:

- Voorzien van een veiligheidszone rond de schepen die betrokken zijn bij de constructie-, exploitatie- en eventuele ontmantelingswerkzaamheden;
- Omroeping van een 'Notice to Mariners' ('Bericht aan Zeevarenden') over de scheepsradio, waarbij de scheepvaart geïnformeerd wordt over de locatie en de aard van de werken, en de vaarrichting en snelheid van de ingezette schepen;
- Voorziening van geschikte en reglementaire (licht)bebakening bij alle schepen die betrokken zijn bij de installatie-, herstellings- en ontmantelingswerkzaamheden;
- Tijdige communicatie met alle betrokken diensten (Scheepvaartbegeleiding (VTS, MRCC), Scheepvaartpolitie, Loodswezen...);
- Eventueel inzetten van begeleidingsschepen die instaan voor de 'bescherming' van de installatieschepen.

Voor elke fase van het project dient een noodplan opgemaakt worden, waarin het beheer van incidenten wordt beschreven, en waarin mogelijke incidenten worden opgelijst, samen met de te ondernemen acties en handelingen bij optreden van elk type incident.

4.8.7 Monitoring

Er wordt voor het aspect Veiligheid geen specifieke monitoring voorgesteld.

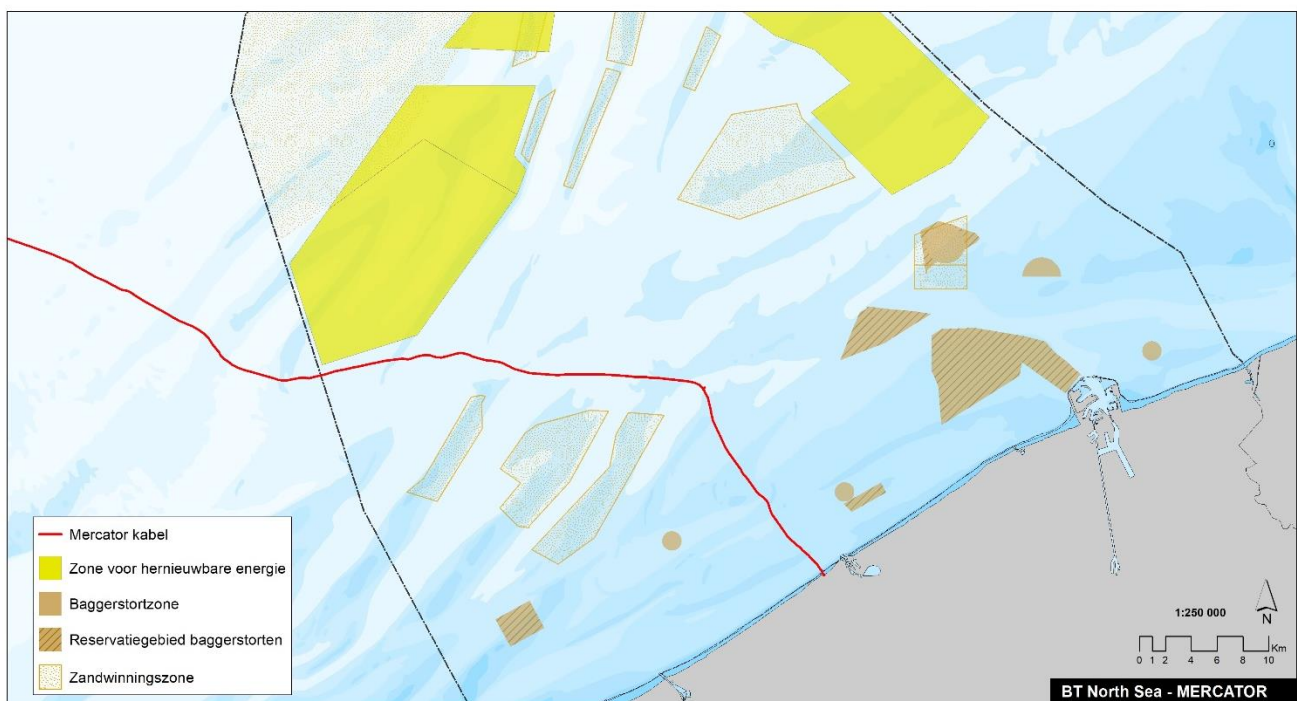
5 CUMULATIEVE EFFECTEN

5.1 INLEIDING

Cumulatieve effecten kunnen optreden door combinatie van diverse activiteiten die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken. Activiteiten die de potentie hebben om in combinatie met de installatie, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel cumulatieve effecten te veroorzaken, zijn de volgende:

- Visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij;
- Baggeren en baggerstorten;
- Zandwinning, in het bijzonder ter hoogte van controlezone 2;
- Bouw en exploitatie van windparken binnen de nieuwe zone voor hernieuwbare energie en elektriciteitskabels.

Van de overige activiteiten in het BNZ worden geen cumulatieve effecten verwacht in combinatie met de installatie, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel.



Figuur 5.1.1: Situering van de Mercator-kabel en overige activiteiten met mogelijk cumulatieve impact

5.1.1 Visserij

Het aandeel van de Belgische zeevisserij in de totale Europese visserij bedraagt ongeveer 0,5%. Eind 2017 bestond de Belgische zeevisserijvloot uit 71 vissersvaartuigen. Dit is een sterke daling ten opzichte van de jaren '50, toen er nog meer dan 450 vaartuigen waren sleepnetten (Bijlage 1 MRP 2020-2026).

De bodemberoerende visserij wordt beschouwd als een 'actieve' vismethode en is al sinds geruime tijd de meest toegepaste techniek door Belgische vissers. Zowel wat de aanvoer als de besomming betreft, bedraagt het aandeel boomkorvisserij in de België ongeveer 80% (Bijlage 1 MRP 2020-2026).

Op basis van onderzoek (tellingen, controlevluchten, kwalitatief onderzoek...) kan een beeld gevormd worden van de belangrijke visgebieden in het BNZ. Hieruit komt duidelijk de volledige kustzone naar voren en de voornaamste zandbanken dieper op zee. Er wordt nagenoeg niet gevestigd in de grote vaartroutes omwille van het veiligheidsrisico. Binnen de Belgische twintigmijlszone is anderzijds geen echte 'arme' visgrond te vinden. De hele zone is waardevol, hetzij als visgrond of als paaigebied. De visserij op garnalen situeert zich vooral op de zandbanken, de visserij op andere soorten eerder op de geulen tussen zandbanken en op de flanken van de zandbanken (Polet *et al.*, 2015; Bijlage 1 MRP 2020-2026).

5.1.2 Baggeren en baggerstorten

Door de voortdurende schaalvergroting van de schepen is het noodzakelijk om de vaargeulen naar de Vlaamse havens en de havens zelf continu te onderhouden en op bepaalde momenten te verdiepen en te verruimen. In het kader van voorliggend project is enkel de gebaggerde vaargeul naar de haven van Oostende van belang. Het tracé van de Mercator-kabel loopt parallel aan deze vaargeul.

In België werd in 2015 13,2 miljoen ton (droog gewicht) gestort, ter hoogte van de 5 wettelijk afgebakende zones: Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost, Bruggen en Wegen Oostende, Bruggen en Wegen Nieuwpoort, S1 en S2 (Bijlage 1 MRP 2020-2026). Twee stortlocaties situeren zich in de nabijheid van het Mercator-tracé; **B&W Nieuwpoort** en **B&W Oostende**. Slechts ca. 1,5% van het totaal gestorte materiaal in het BNZ wordt binnen B&W Nieuwpoort gestort, met een grote fractie zand en een kleine fractie slib. Bij B&W Oostende gaat het om jaarlijks 3,5 tot 5,5% van het totaal gestorte materiaal, met juist een zeer lage gemiddelde korrelgrootte (< 200 µm) en een hoge concentratie slib (30-40%) (Van Hoey *et al.*, 2011; Lauwaert *et al.*, 2016).

5.1.3 Zandwinning

De extractie van zand voor onze kust is sterk toegenomen gedurende de laatste jaren. De ontginning in het Belgisch Deel van de Noordzee startte in 1976. In 1976 werd een sedimentvolume ontgonnen van ongeveer 29.000 m³ dat opliep tot een volume van 4 miljoen m³ in 2017 (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat). Tussen 1976 en 2016 werd 65 miljoen m³ zeezand ontgonnen. Sinds 2003 kunnen drie fasen onderscheiden worden in de evolutie van de zandextractie op het BNZ (Roche *et al.*, 2017). Tussen 2003 en 2010 werd meer dan 75% van het sediment geëxploiteerd in zone 2, met name op de Kwintebank (2kb). Na de sluiting van twee regio's op de Kwintebank (2kb), vond sinds 2007 een verschuiving plaats naar zone 2br (Buiten Ratel) tot het centraal deel van de Buiten Ratel in 2015 gesloten werd voor extractie. Vanaf 2014 verplaatste de extractie zich naar drie sectoren: Thorntonbank (1a), Sierra Ventana (3a) en de Oosthinder (4c). Momenteel mag in de controlezones maximaal 15 miljoen m³ sediment ontgonnen worden over een periode van vijf jaar (geen rekening houdend met uitzonderlijke projecten zoals o.a. kustverdediging). De helft van dit sediment werd in 2016 aangeland in Vlaanderen. De andere helft werd gelost in Nederlandse, Franse en Engelse havens (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat) (Van Lancker *et al.*, 2018).

5.1.4 Windparken en elektriciteitskabels

In het MRP 2020-2026 wordt een nieuwe zone voorzien voor de productie en het transport van hernieuwbare energie, in het noordwesten van het BNZ. Voor de verbinding van de nieuwe windparken (of andere vormen van hernieuwbare energie) met de kust zullen nieuwe elektriciteitskabels (exportkabels) aangelegd worden. Op heden is er sprake van 6 kabels. De locatie van aanlanding is momenteel nog niet gekend. Conform de huidige gekende planning zullen de effectieve installatiewerken voor de windparken, platformen en kabels niet starten voor 2024-2025. Diverse voorbereidende werken zullen wel al eerder plaatsvinden (seabed surveys, UXO onderzoek...).

Daarnaast kan er in de toekomst nog een nieuwe HVDC interconnector tussen UK en België geïnstalleerd worden (Nautilus). Planning en tracé van dergelijke kabel zijn op heden niet gekend.

5.2 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE CUMULATIEVE EFFECTEN PER DISCIPLINE

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten kan er sprake zijn van een relatief eenvoudige optelsom van alle effecten van de afzonderlijke kabels of activiteiten, maar het is ook mogelijk dat bepaalde effecten elkaar versterken, of juist geheel of gedeeltelijk opheffen. Bovendien kan het voorvallen dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld en dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons.

5.2.1 Bodem

5.2.1.1 Individuele effecten

Visserij – Bij de visserij heeft vooral boomkorvisserij een negatieve impact op de bodem, voornamelijk door de hoge intensiteit van de interactie en niet door de beviste oppervlakte (Polet *et al.*, 2010). Ten gevolge van de boomkorvisserij wordt de zeebodem in het BNZ jaarlijks tussen de één en viermaal per jaar omgeploegd (Belgische Staat, 2018a). Metingen hebben aangetoond dat de platvisboomkor door haar druk op de zeebodem 1 tot 8 cm diep penetreert en de morfologie wijzigt (Depestele *et al.*, 2008). Boomkorvisserij laat detecteerbare sporen na die tot enkele dagen zichtbaar blijven (Van Lancker *et al.*, 2012).

Baggeren en baggerstorten – Het storten van baggerspecie op de stortlocatie brengt plaatselijk een wijziging van de bathymetrie met zich mee. 60-70% van het gestorte materiaal erodeert echter en blijft dus niet op de stortplaats. In het bijzonder ter hoogte van S1, waar een hoge stortintensiteit heerst en bovendien zandig slib gestort wordt (dat minder snel erodeert), treedt duidelijk structurele sedimentatie op (Lauwaert *et al.*, 2011). Bij de stortzone B&W Oostende, waar een hoog percentage slib aanwezig is in het gestorte materiaal, en bij stortzone B&W Nieuwpoort, waar zeer weinig materiaal gestort wordt, zijn bathymetrische wijzigingen minimaal.

Zandwinning – De belangrijkste gevolgen van zandontginning op de bodem zijn het verwijderen van substraat (de eigenlijke ontginning) en het wijzigen van de topografie van de zeebodem. Het effect is permanent, maar wel lokaal en niet-cumulatief (ARCADIS Belgium, 2016). Het ontstaan van baggersporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de bodemmorfologie. Daarnaast heeft zandwinning ook een potentieel permanent effect op de bodemmorfologie, namelijk een wijziging (daling) in de hoogtes van zandduinen. Dit effect treedt enkel lokaal op, ter hoogte van intens ontgonnen zones (ARCADIS Belgium, 2016).

Windparken en elektriciteitskabels – Bij de installatie van windturbines treedt vernietiging op van de van nature zachte zeebodem. Bij het gebruik van monopile of jacket funderingen die worden geheid (het meest gangbare type fundering), treedt tijdens de constructiefase slechts een beperkte en tijdelijk verstoring van de bodem op. De oppervlakte aan oorspronkelijke bodem die permanent verloren gaat, is eveneens vrij gering (ARCADIS Belgium, 2011; Rumes *et al.*, 2011a). In het MER van het windpark Northwester 2, waarin de cumulatieve effecten van alle vergunde en geplande windparken in het BNZ worden besproken, wordt het cumulatief effect van alle windparken samen op de geologie als niet significant beschouwd (IMDC, 2014).

Bij de ingraving van elektriciteitskabels wordt het aanwezige bodemmateriaal verwijderd en/of verplaatst door middel van ploegen, jetting, een mechanische machine of baggeren (of een combinatie hiervan). Het gaat om een beschadiging van de oorspronkelijke bodem die beperkt is in oppervlakte en diepte. Na installatie treedt doorgaans snel herstel op gezien de grote natuurlijke dynamiek van de zeebodem. Het effect van bodemverstoring is bijgevolg relatief klein en tijdelijk (ARCADIS Belgium, 2013).

5.2.1.2 Cumulatief effect

De effecten op de zeebodem ten gevolge van baggeren en baggerstorten, zandwinning, constructie van windparken en van elektriciteitskabels zijn allen lokaal. Er treedt geen ruimtelijke overlap op van de effecten van de aanleg, exploitatie of ontmanteling van de Mercator-kabel. Bijgevolg kan aangenomen worden dat het cumulatief effect gelijk is aan de som van de individuele effecten. In veel gevallen is er sprake van herstel van de bodem na installatie, zeker in het geval van de aanleg van kabels, waardoor er eerder nog sprake is van een cumulatief effect dat kleiner is dan de som van de afzonderlijke effecten.

De bodemberoerende visserij vindt plaats over een zeer grote oppervlakte in het BNZ. Hierbij treedt wel een ruimtelijke overlap op in effecten van visserij en aanleg/exploitatie/ontmanteling van de Mercator-kabel. In vergelijking met de boomkorvisserij heeft de installatie van de Mercator-kabel, net als alle mogelijke werken tijdens de exploitatiefase en ontmantelingsfase, een veel beperktere impact op de zeebodem. De verstoring van de zeebodem door de Mercator-kabel is immers tijdelijk, van zeer korte duur en over een zeer beperkte oppervlakte. Gezien deze schaalverschillen kan aangenomen worden dat er geen versterking van de afzonderlijke effecten zal optreden; het cumulatief effect is gelijk aan de som van de individuele effecten.

5.2.2 Water

5.2.2.1 Individuele effecten

Visserij – Bij bodemberoerende visserij worden de bovenste lagen van de zeebodem constant omgewoeld en ontstaat nabij de zeebodem een lokale en tijdelijke wolk met verhoogde turbiditeit.

Baggeren en baggerstorten – Baggerwerkzaamheden die noodzakelijk zijn om de Belgische zeehavens bereikbaar te houden, zoals de vaargeul naar de haven van Oostende, veroorzaken een beperkte verhoging van de turbiditeit ter hoogte van de te baggeren zones.

Bij het storten van baggerspecie bestaat een groot deel van het gestorte materiaal vaak (zoals ook bij B&W Oostende) uit slib dat in suspensie gebracht kan worden en zo de turbiditeit lokaal kan verhogen. Het materiaal dat gestort wordt ter hoogte van de loswal B&W Nieuwpoort daarentegen bevat slechts een kleine fractie slib (Van Hoey *et al.*, 2011). De loswal B&W Nieuwpoort en Oostende kennen daarenboven een vrij lage stortintensiteit.

Zowel het baggeren als storten van baggerspecie vindt plaats in de kustnabije zone, waar een hoge turbiditeit heerst. In deze zone spelen de natuurlijke processen (getij, seizoenen, stormen...) een prominente rol in de variabiliteit in SPM (Suspended Particulate Matter). Het baggeren en storten van baggerspecie hebben hier een beperktere invloed op (Fettweis *et al.*, 2016).

Zandwinning – Zandextractie veroorzaakt een toename van de turbiditeit. Dit effect is zeer tijdelijk en beperkt in omvang (ARCADIS Belgium, 2016). Ter hoogte van de zandbanken, waar de meeste ontginning plaatsvindt, is er altijd een geringere SPM concentratie dan ter hoogte van de kust omwille van het overwegend zandige sediment.

Wat betreft de sedimentatie van de turbiditeitspluim ten gevolge van de zandextractie bestaat er bezorgdheid aangaande far field effecten op de zeebodemfuncties. Uit monitoring blijkt immers dat er een risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed op grote afstand gevolgen heeft voor de zeebodemfuncties en aldus de zeebodemintegriteit (onder meer ter hoogte van waardevolle grindbedden) (Van Lancker *et al.*, 2015). Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal ter hoogte van grindbedden en intensieve extractieactiviteiten. Dit aspect wordt momenteel verder opgevolgd en onderzocht.

Windparken en elektriciteitskabels – Tijdens het uitvoeren van nivelleringen (pre-sweeping), het heien van monopiles of jacket funderingen en het plaatsen van erosiebescherming zal de turbiditeit tijdelijk verhogen. Algemeen wordt verwacht dat de verhoging van de turbiditeit beperkt zal blijven in tijd en ruimte. Op locaties waar het quartair dun tot onbestaande is en waar dus tertiaire kleilagen (kunnen) dagzomen, kan mogelijk wel een duidelijke en langdurige verhoging van turbiditeit optreden (Rumes *et al.*, 2011b). Ook tijdens de exploitatiefase kunnen turbiditeitspluimen rond de turbines ontstaan. De frequentie van voorkomen van deze turbiditeitspluimen en de uitgestrektheid ervan moet verder onderzocht worden. Ook de oorzaak van deze

turbiditeitspluimen en de mogelijke impact ervan op de bodemecologie vraagt verder onderzoek (Rumes *et al.*, 2015a).

Tijdens de constructiewerkzaamheden (pre-sweeping, trenching, jetting...) van de kabel wordt het sediment omgewoeld, met een verhoogde turbiditeit van het zeewater tot gevolg. Dit effect treedt eenmalig op en is van zeer korte duur en van zeer beperkte omvang (ARCADIS Belgium, 2013). De verhoging van de turbiditeit zal het grootste zijn in zones waar het quartair erg dun tot onbestaande is en de kabel bijgevolg ingegraven wordt in tertiaire kleilagen.

5.2.2.2 Cumulatief effect

De besproken activiteiten hebben allen een vrij lokaal en tijdelijk effect op de turbiditeit. In veel gevallen zal de verhoogde turbiditeit die ontstaat bij bodemversturende activiteiten van een gelijkaardige grootteorde zijn als de verhoogde turbiditeit die optreedt tijdens natuurlijke stormen, en/of niet waarneembaar zijn ten opzichte van het hoge heersende natuurlijke turbiditeitsmaximum. Gezien de grote afstand tot de baggerwerkzaamheden, baggerstortactiviteiten en zandwinningsactiviteiten, en gezien de vrij kleine kans op temporele overlap van de diverse activiteiten met de installatiewerken van de Mercator-kabel, is het cumulatief effect maximaal even groot als de som van de individuele effecten, en veelal kleiner dan de som.

Met bodemberoerende visserij is er wel een ruimtelijke overlap. Er is evenwel geen sprake van een temporele overlap van beide activiteiten (visserij en installatie van de Mercator-kabel). Gezien het effect van beide activiteiten zeer kortstondig plaatsvindt, valt er geen temporele overlap van de effecten te verwachten. Het cumulatief effect is daarom ook kleiner dan de som van de individuele effecten.

Er wordt geen overlap verwacht van de constructiewerkzaamheden van de nieuwe windparken en exportkabel met de installatie van de Mercator-kabel. Het cumulatief effect is daarmee kleiner dan de som van de effecten van de afzonderlijke activiteiten.

5.2.3 Atmosfeer & klimaat

Bovengenoemde activiteiten dragen allen bij tot een daling van de luchtkwaliteit door de uitstoot van verontreinigende stoffen (NO_x, SO₂, fijn stof...). Het cumulatief effect is hierbij gelijk aan de som van de individuele effecten. Door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing treedt een voortschrijdende daling op van dit cumulatief effect.

5.2.4 Geluid, trillingen & elektromagnetische velden

Hoewel het moeilijk is om verhogingen van omgevingsgeluidsniveaus toe te schrijven aan specifieke menselijke activiteiten, is het duidelijk dat ze tijdens de vorige eeuw zijn toegenomen als gevolg van scheepvaart, baggeren, zandwinning, visserij, het produceren van energie uit wind, etc. (Belgische Staat, 2018a).

De geluidsproductie tijdens de constructiewerkzaamheden voor de Mercator-kabel is van zeer korte duur. De verhoging van het omgevingslawaai is bijgevolg zeer tijdelijk. Tijdens de exploitatiefase zal sporadisch en kortstondig geluidsproductie optreden ten gevolge van mogelijke herstellingswerkzaamheden. In combinatie met de overige activiteiten is er dus geen sprake van een versterkend cumulatief effect op het omgevingsgeluid; het cumulatief effect ten gevolge van het Mercator-project is enkel zeer *tijdelijk* gelijk aan de som van de effecten van de individuele activiteiten (voor alle fasen van het project).

De opgewekte elektromagnetische velden van de Mercator-kabel zijn zodanig klein dat er geen cumulatief effect verwacht wordt met aanwezige en toekomstige elektriciteitskabels in het BNZ.

5.2.5 Fauna, flora & biodiversiteit

5.2.5.1 Benthos

Individuele effecten

Visserij – Een beoordeling van de benthische habitatkwaliteit in relatie tot de visserijdruk (OSPAR, 2017) geeft aan dat alle habitats in het BNZ ongunstig beïnvloed worden door de huidige visserijdruk. Ook binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie wordt aangegeven dat de toestand van het zandig habitat (infralittoraal grofzandig en zandig habitat) over de ganse oppervlakte (100%) gedegradeerd is op het BNZ, grotendeels door de alomtegenwoordige visserij (Belgische Staat, 2018a).

Baggeren en baggerstorten – Het storten van baggerspecie kan sedimentologische wijzigingen veroorzaken ter hoogte van de stortzones, zeker wanneer slibrijk materiaal gestort wordt in een meer zandrijke habitat (De Backer *et al.*, 2014). Het is bekend dat benthische gemeenschappen gedeeltelijk weerstand kunnen bieden aan sedimentbedekking, maar dat ze moeilijkheden hebben met chronische stortactiviteiten (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010). Voor de stortlocaties gelegen in het infralittoraal slib (Oostende, Zeebrugge-Oost) is de bodemfauna status momenteel als gunstig geklasseerd, doordat het storten van voornamelijk slib in een slibrijke omgeving niet tot drastische veranderingen leidt. Momenteel leidt dit enkel tot een ongunstige status voor de bodemfauna in het infralittoraal zand voor een beperkt oppervlak (0,64%; S1 stortzone). Het effect blijft dus beperkt gezien de beperkte omvang van de stortzones.

Baggerwerkzaamheden in de brede zin, dus zowel voor onderhoud en verdieping van vaargeulen, als bij de constructie van windparken, of zandextractie, veroorzaken een direct verlies van benthische soorten en organismen ten gevolge van het verwijderen of opzuigen van het sediment. De mate van verstoring is afhankelijk van de hoeveelheid sediment die verwijderd of verplaatst wordt en de oppervlakte en diepte van de baggerwerkzaamheden. Door de verwijdering van substraat treedt habitat verlies of -wijziging voor het benthos op. Een wijziging in de sedimentsamenstelling kan een verschuiving naar andere benthische gemeenschappen teweegbrengen (De Backer *et al.*, 2014).

Zandwinning – Zandwinning kan ook sedimentologische wijzigingen veroorzaken, in het bijzonder ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones. In deze zones treedt een shift op naar een meer heterogeen habitat en bijhorende bodemfauna. Er werd evenwel geen wijziging in ecosysteemfunctionering vastgesteld (Van Lancker *et al.*, 2010; De Backer *et al.*, 2014).

De beoordeling van de toestand van de benthische habitats van de zachte substraten binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is mede gebaseerd op deze bevindingen. Het rapport van 2018 (Belgische Staat, 2018a) vermeldt: 'Aggregaatextractie beïnvloedt 4,27% van het infralittoraal grof zand habitat, maar de algemene evaluatie voor aggregaatextractie duidt niet op een ongunstige beïnvloeding van de toestand van het benthos. Er is wel een duidelijke verandering in de benthos gemeenschap in een zone op de Buitenratel (BRMC, 1,3 km²) en een zone op de Thorntonbank (2,5 km²) omdat de intensieve extractie activiteiten (> 10000 m³/j) de sedimentologie beïnvloed hebben.'

Windparken en elektriciteitskabels – De constructiewerken van windparken leiden tot habitatverlies, waarna de bodemfauna rond en tussen de constructies verandert in de loop van de exploitatiefase. Waargenomen algemene trends in benthische responsen zijn het meest uitgesproken op de Thorntonbank en bestaan uit hogere dichtheden en diversiteit (soortenrijkdom) in de kortere nabijheid van de jacket funderingen. Macrobenthische gemeenschappen dicht bij de turbines vertoonden overeenkomsten met gemeenschappen die worden geassocieerd met hydrodynamisch lagere energie-omgevingen (Degraer *et al.*, 2019).

Bij de aanleg van een elektriciteitskabel treedt er een verstoring op van het benthos (biotoopverstoring en verstoring door sedimentatie). Deze effecten zijn van korte duur; na de verstoring treedt een relatief snel natuurlijk herstel van de benthosgemeenschap op. Bovendien zijn deze effecten van beperkte omvang.

Cumulatief effect

Cumulatieve effecten op de benthische habitats worden onderzocht en beoordeeld binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. In de meest recente beoordeling wordt aangegeven dat de toestand van het zandig habitat (infralittoraal grofzandig en zandig habitat) over de ganse oppervlakte (100%) gedegradeerd is op het BNZ door de alomtegenwoordige visserij, en in zeer beperkte mate door het storten van gebaggerd materiaal en aggregaatextractie (Belgische Staat, 2018a). De impact van kabeltracés en van windparken werd nog niet beoordeeld. De huidige toestand van het benthische habitat wordt als niet optimaal beoordeeld, vooral omwille van verstoring door visserij en slechts in zeer beperkte mate, of enkel lokaal, door andere menselijke activiteiten (Belgische Staat, 2018a).

Gezien de zeer beperkte duur en omvang van de effecten te verwachten van het Mercator-project afzonderlijk, valt geen versterkend cumulatief effect te verwachten door bijkomende impact van de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel.

5.2.5.2 Visfauna

Het is evident dat de visserij de grootste impact heeft op de visgemeenschappen in het BNZ. Andere activiteiten kunnen een bijkomende druk uitoefenen op de visfauna, zowel direct (bijvoorbeeld door mortaliteit ten gevolge van mariene aggregaatextractie) als indirect (ten gevolge van doorwerking van de effecten op het benthos doorheen de voedselketen).

Gezien de zeer beperkte duur en omvang van de effecten te verwachten van het Mercator project afzonderlijk, valt geen versterkend cumulatief effect te verwachten door bijkomende impact van de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel.

5.2.5.3 Avifauna en Zeezoogdieren

Een verhoging van de turbiditeit kan een impact hebben op de avifauna. Gezien er evenwel geen cumulatief, versterkend effect verwacht wordt op turbiditeit ten gevolge van de diverse activiteiten, kan ook aangenomen worden dat het cumulatief effect op de zeevogels maximaal gelijk is aan de som van de individuele effecten.

Door de aanwezigheid van schepen en machines, en door de productie van onder- en bovenwatergeluid, kan verstoring van zeevogels en zeezoogdieren optreden. Gezien de grote mobiliteit van vogels en zeezoogdieren, en gezien de installatiewerken voor de Mercator-kabel zeer lokaal plaatsvinden en van zeer korte duur zijn, wordt geen cumulatief, versterkend verstoringseffect verwacht op avifauna en zeezoogdieren. Er is ten gevolge van het Mercator-project slechts zeer tijdelijk sprake van een cumulatief effect dat gelijk is aan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

5.2.6 Zeezicht & maritiem erfgoed

Er valt geen cumulatieve impact te verwachten op zeezicht.

Al deze activiteiten houden onvermijdelijk een verstoring in van de zeebodem en het hier (potentieel) aanwezige maritiem cultureel erfgoed. Gezien al deze activiteiten, behalve visserij, geen ruimtelijke overlap vertonen met het tracé van de Mercator-kabel, is er bij deze activiteiten sprake van een cumulatief effect op het maritiem cultureel erfgoed dat gelijk is aan de som van de individuele effecten. Het tracé overlapt wel met de visserijgronden. De aanleg van de Mercator-kabel zou daarmee een cumulatief versterkend effect kunnen hebben in combinatie met bodemberoerende visserij. Gezien evenwel de uitvoering van een uitgebreide seabed survey (NIRAS, 2020) is de kans op het optreden van een impact op het cultureel erfgoed ten gevolge van het Mercator-project zeer klein, en is er bijgevolg geen versterkend cumulatief effect te verwachten (cumulatief effect eveneens gelijk aan de som van de individuele effecten).

5.2.7 Interactie met overige gebruikers BNZ

5.2.7.1 Kabels en pijpleidingen

Indien alle toekomstige kabels worden aangelegd conform de richtlijnen en afspraken (KB Kabels, ICPC recommendations, crossing agreements) worden er geen cumulatieve effecten verwacht.

5.2.7.2 Commerciële visserij

Tijdens de constructie- en ontmantelingswerkzaamheden van een elektriciteitskabel of telecommunicatiekabel worden vissen verstoord en zal een zone ingesteld worden waarbinnen visserij verboden is. Gezien deze effecten op de visserij zeer tijdelijk en lokaal zijn, en gezien de aanleg van de exportkabels voor de nieuwe windparken niet gelijktijdig zal plaatsvinden als de aanleg van de Mercator-kabel, is het cumulatief effect verwaarloosbaar (maximaal gelijk aan de som van de individuele effecten). Ook in combinatie met de andere activiteiten dient geen versterkend cumulatief effect verwacht te worden.

Door de aanleg van kabels treedt geen verlies van traditionele visgronden op.

5.2.7.3 Militaire activiteiten

Bij de aanleg van kabels kunnen conflicten met militaire oefeningen vermeden worden door tijdig goede afspraken te maken. Hoewel het tracé van de nieuwe elektriciteitskabels van de windparken nog niet gekend is, zal er geen cumulatief effect optreden in combinatie met de aanleg van de Mercator-kabel gezien geen overlap in constructiefase verwacht wordt.

Overige cumulatieve effecten vallen niet te verwachten.

5.2.7.4 Toerisme en recreatie

De aanleg van kabels kan in de kustzone verstoring van toerisme en recreatie veroorzaken. Cumulatieve effecten zullen enkel optreden wanneer de aanleg van meerdere kabels in deze aanlandingszone gelijktijdig plaatsvindt, of meteen opeenvolgend. De aanleg van de exportkabels van de toekomstige windparken wordt niet overlappend of aansluitend aan de aanlegperiode van de Mercator-kabel verwacht. Bijgevolg wordt geen versterkend cumulatief effect op toerisme en recreatie verwacht.

5.2.8 Veiligheidsaspecten

Tijdens de constructie-, exploitatie- en ontmantelingswerkzaamheden kan aanvaring optreden met één van de schepen die ingezet wordt voor de uitvoering van de werken, met mogelijk het ontstaan van olieverontreiniging tot gevolg.

Gezien geen overlap optreedt van de werkzaamheden van diverse kabels, hoeft geen verhoogd risico verwacht te worden door aanwezigheid van meerdere installatieschepen in hetzelfde gebied. Mits correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen (zie Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten', § 4.8) en gezien de korte duur van de diverse werken, hoeft eveneens geen cumulatief effect verwacht te worden door combinatie van de overige activiteiten met de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel.

5.2.9 Besluit bespreking en beoordeling van de cumulatieve effecten

De aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel in combinatie met overige activiteiten veroorzaakt cumulatieve effecten die maximaal even groot zijn aan de som van de effecten van de individuele

activiteiten. Gezien de zeer korte duur van de diverse werken van de Mercator-kabel en gezien de werken zeer plaatselijk effecten veroorzaken, is het cumulatief effect bovendien vaak kleiner dan de som van de individuele effecten. Er worden geen elkaar versterkende cumulatieve effecten verwacht, die een significant negatieve impact op het marien ecosysteem en zijn gebruikers kunnen hebben.

Discipline	Cumulatief effect in combinatie met aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de MERCATOR-kabel			
	Visserij	Baggeren en baggerstorten	Zandwinning	Windparken en elektriciteitskabels
Bodem	S	S	S	S of <S
Water	<S	S of <S	S of <S	<S
Atmosfeer & klimaat	S	S	S	S
Geluid, Trillingen & EMV	S	S	S	S
Fauna, flora & biodiversiteit				
Benthos	S	S	S	S
Visfauna	S	S	S	S
Avifauna & Zeezoogdieren	S	S	S	S
Zeezicht & maritiem erfgoed	S	S	S	S
Interactie met overige gebruikers BNZ				
Kabels & Pijpleidingen	-	-	-	S
Commerciële visserij	-	S	S	S
Militaire activiteiten	S	S	S	S
Toerisme & Recreatie	S	S	S	S
Veiligheidsaspecten	S	S	S	S

S cumulatief effect = som van de effecten

>S cumulatief effect is groter dan som van de effecten

<S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

5.3 LEEMTEN IN DE KENNIS

Er zijn geen leemten in de kennis die van belang zijn voor een accurate inschatting van de cumulatieve effecten.

5.4 MITIGERENDE MAATREGELEN & MONITORING

Aangezien er geen significant negatieve cumulatieve effecten verwacht worden, dringen er zich geen milderende maatregelen of monitoring op.

6 GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN

Het Verdrag van Espoo (1991) wijst op de verplichtingen van de verschillende lidstaten inzake grensoverschrijdende milieueffecten van bepaalde activiteiten. De aanleg, exploitatie en ontmanteling van een onderzeese telecommunicatiekabel is niet opgenomen in de lijst van activiteiten waarop het Verdrag van Espoo betrekking heeft. In het geval echter door het bestuur is vastgesteld dat de voorgenomen activiteit aanzienlijke grensoverschrijdende effecten zal veroorzaken, of in het geval een EU-lidstaat of Verdragsluitende Partij bij het Verdrag van Espoo ernaar verzoekt omdat de voorgenomen activiteit hier vermoedelijk aanzienlijke effecten zal hebben, kan het bestuur conform art. 19 van het KB van 07/09/2003 toch besluiten om de Espoo procedure op te starten.

Gezien er in voorliggend MER geen significant negatieve milieueffecten voor het Belgische deel van de Noordzee geïdentificeerd werden ten gevolge van het Mercator-project, is het evident dat er eveneens geen aanzienlijke nadelige grensoverschrijdende milieueffecten zullen optreden. Ook significante cumulatieve effecten ten gevolge van het Mercator-project in combinatie met projecten in het buitenland zijn uitgesloten wegens de korte duur en het plaatselijk karakter van de meeste effecten.

7 SYNTHESE & CONCLUSIES

7.1 INGREEP-EFFECTRELATIES

In Tabel 7.1.1 wordt een overzicht gegeven van de geïntegreerde evaluatie van de effecten per discipline ten gevolge van de ontwikkeling van het Mercator-project. Er is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanent karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

Volgende definities zijn van toepassing:

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter
+	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
0/+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
0/-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
-	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
--	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

Bij de effectbeoordeling wordt onderscheid gemaakt in effecten tijdens de constructie, de exploitatie en de mogelijke ontmanteling. Tevens wordt aangegeven welke de leemten in de kennis zijn en welke milderende (effectbeperkende) maatregelen mogelijk zijn. Er wordt zowel aandacht besteed aan de negatieve effecten als aan de mogelijke positieve effecten voor het milieu.

Tabel 7.1.1: Overzicht van de ingreep-effect relaties voor de verschillende disciplines

Effecten	Constructie	Exploitatie	Ontmanteling
ABIOTISCHE OMGEVING			
Effecten op de bodem	0 of 0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
Effecten op het water	0 of 0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
Effecten op de atmosfeer	0/-	0	0 of 0/-
Effecten op geluid, trillingen & EMV	0 of 0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
Effecten op het zeezicht	0/-	0	0 of 0/-
Effecten op maritiem erfgoed	0	0	0
BIOTISCHE OMGEVING			
Effecten op macrobenthos	0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
Effecten op epibenthos en (demersale) vissen	0 of 0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
Effecten op avifauna	0 of 0/-	0	0 of 0/-
Effecten op zeezoogdieren	0 of 0/-	0 of 0/-	0 of 0/-
MENSELIJKE ACTIVITEITEN			
Impact op natuurbescherming	0/-	0/-	0/-
Impact op pijpleidingen en kabels	0	0	0
Impact op windparken / hernieuwbare energie	0	0	0
Impact op zeevering	0	0	0
Impact op wetenschappelijk onderzoek	0	0	0
Impact op commerciële visserij	0/-	0	0/-
Impact op mariene aquacultuur	0	0	0
Impact op baggerwerken	0	0	0
Impact op zandontginning	0	0	0
Impact op militaire activiteiten	0/-	0	0/-
Impact op toerisme en recreatie	0/-	0	0/-
Impact op overige commerciële en industriële activiteiten	0	0	0

Effecten	Constructie	Exploitatie	Ontmanteling
VEILIGHEID			
Risico's voor scheepvaart	0/-	0	0 of 0/-
Risico's op olieverontreiniging	0/-	0	0 of 0/-
Overige risico's	0	0	0

Deze ingreep-effectrelaties gelden voor alle alternatieven naar kabeltype, offshore installatieprocedure en ingraaftechniek.

7.2 CUMULATIEVE EFFECTEN

De aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel in combinatie met overige activiteiten veroorzaakt cumulatieve effecten die maximaal even groot zijn aan de som van de effecten van de individuele activiteiten. Gezien de zeer korte duur van de diverse werken van de Mercator-kabel en gezien de werken zeer plaatselijk effecten veroorzaken, is het cumulatief effect bovendien vaak kleiner dan de som van de individuele effecten. Er worden geen elkaar versterkende cumulatieve effecten verwacht, die een significant negatieve impact op het marien ecosysteem en zijn gebruikers kunnen hebben.

Discipline	Cumulatief effect in combinatie met aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de MERCATOR-kabel			
	Visserij	Baggeren en baggerstorten	Zandwinning	Windparken en elektriciteitskabels
Bodem	S	S	S	S of <S
Water	<S	S of <S	S of <S	<S
Atmosfeer & klimaat	S	S	S	S
Geluid, Trillingen & EMV	S	S	S	S
Fauna, flora & biodiversiteit				
Benthos	S	S	S	S
Visfauna	S	S	S	S
Avifauna & Zeezoogdieren	S	S	S	S
Zeezicht & maritiem erfgoed	S	S	S	S
Interactie met overige gebruikers BNZ				
Kabels & Pijpleidingen	-	-	-	S
Commerciële visserij	-	S	S	S
Militaire activiteiten	S	S	S	S
Toerisme & Recreatie	S	S	S	S
Veiligheidsaspecten	S	S	S	S

S cumulatief effect = som van de effecten

>S cumulatief effect is groter dan som van de effecten

<S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

7.3 CONCLUSIES

In de eerste plaats dient opgemerkt te worden dat het tracé van de Mercator-kabel tussen de UK en België bij het ontwerp reeds in grote mate is gemitigeerd, gezien er bij de 'route engineering' studie reeds maximaal rekening gehouden werd met diverse fysische, biologische of humane aspecten om het meest geschikte offshore kabeltracé te bepalen tussen Broadstairs en Oostende. Waar nodig werd immers een aanpassing van het tracé uitgevoerd om mogelijke effecten of risico's te milderen, met als doel om zowel kabel- en installatiekosten als verstoring van het mariene ecosysteem en haar gebruikers tot een minimum te herleiden.

In de hiernavolgende tabel wordt een synthetisch overzicht gegeven van de belangrijkste conclusies van de effectbespreking. Gezien voor de meeste effecten geen onderscheid terug te vinden is in de mogelijke alternatieven, zijn de besluiten voor alle alternatieven geldig tenzij expliciet anders vermeld.

Voor leemten in de kennis, milderende maatregelen en voorgestelde monitoring wordt verwezen naar de specifieke hoofdstukken.

DISCIPLINE	EFFECT
CONSTRUCTIEFASE	
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuele lokale pre-sweeping activiteiten, het vrijmaken van de bodem (PLGR), het aanbrengen van kruisingsinfrastructuur en de eigenlijke ingraving van de kabel kunnen een impact hebben op de geologie, het globale sedimenttransport, de sedimentologie en de morfologie van de zeebodem. De omvang van verstoring is steeds zeer beperkt, waardoor het effect als verwaarloosbaar beoordeeld wordt. • Er wordt geen effect op de bodemkwaliteit verwachten tijdens de constructie.
Water	<ul style="list-style-type: none"> • Er zal een lokale en tijdelijke verhoging van de turbiditeit optreden, voornamelijk ten gevolge van de eventuele lokale pre-sweeping activiteiten en in mindere mate ook ten gevolge van de ingraving van de kabel. • Er wordt een beperkte (verwaarloosbare) impact verwacht op de waterkwaliteit ten gevolge van de eventuele lokale pre-sweeping activiteiten, het vrijmaken van de zeebodem, aanbrengen van kruisingsinfrastructuur en ten gevolge van de ingraving van de kabel, door lokaal vrijkomen van zware metalen uit het sediment.
Atmosfeer	<ul style="list-style-type: none"> • De lokale luchtkwaliteit wordt zeer beperkt beïnvloed door slechts een beperkt aantal scheepsbewegingen, gespreid over een periode van enkele weken.
Geluid, trillingen & EMV	<ul style="list-style-type: none"> • Er treedt een tijdelijke en beperkte verhoging van het geluid op boven en onder water tijdens eventuele lokale pre-sweeping activiteiten, het vrijmaken van de zeebodem, het aanbrengen van kruisingsinfrastructuur en de ingraving van de kabel, en de daarmee gepaard gaande scheepsbewegingen. • Er zullen geen effecten ten gevolge trillingen optreden.
Fauna, flora & biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> • Er treedt een lokale en tijdelijke verstoring op van het biotoop (zeebodem) van het benthos en de visgemeenschappen, zowel tijdens de voorbereidingswerken als tijdens de installatie van de kabel (geen permanent biotoopverlies). Het effect is zeer beperkt. • Tijdens eventuele lokale pre-sweeping activiteiten, het vrijmaken van de zeebodem, aanbrengen van kruisingsinfrastructuur en tijdens het leggen van de kabel zal lokaal een tijdelijke verhoogde turbiditeit en sedimentatie optreden. Ook dit effect is beperkt in omvang. • Er zal een tijdelijke verstoring van vogels en zeezoogdieren tijdens de constructiewerkzaamheden plaatsvinden, met name ten gevolge de scheepsbewegingen en gerelateerde geluidseffecten. Mogelijke effecten door een verhoging van de turbiditeit zijn ook zeer beperkt.
Zeezicht & maritiem erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> • Er kan een zeer tijdelijke en lokale visuele wijziging van het zeezicht en het kustlandschap verwacht worden door de constructiewerkzaamheden (voornamelijk tijdens de aanlanding). • Scheepswrakken (maritiem cultureel erfgoed) worden maximaal ontweken.
Overige gebruikers BNZ	<ul style="list-style-type: none"> • Ten gevolge van de aanleg van de Mercator-kabel treedt geen permanent verlies op van traditionele visgronden en er is geen sprake van een wijziging in vaarafstand tot de visgronden. Het tijdelijk verlies van visgronden tijdens de installatiewerken is zeer beperkt. • Voornamelijk in de ondiepe kustzone zal zeer tijdelijk een verstoring optreden van toerisme en recreatie. • Er worden geen belangrijke effecten verwacht op andere gebruikers van het BNZ (militaire activiteiten, kabels en pijpleidingen) mits het respecteren van de van toepassing zijnde richtlijnen en veiligheidsvoorschriften en mits een goede communicatie met de betrokken partijen.
Veiligheidsaspecten	<ul style="list-style-type: none"> • Maatregelen worden genomen om hinder voor de scheepvaart en risico's op aanvaring met het kabelschip en de begeleidende schepen tot een minimum te beperken. • De kans op het optreden van olieverontreiniging is zeer beperkt.
<p>Besluit constructiefase:</p> <p>Gezien alle constructiewerkzaamheden lokaal en voortschrijdend plaatsvinden en steeds van korte duur zijn, zijn alle potentiële effecten beperkt in omvang. De potentiële effecten tijdens de constructiefase worden bijgevolg allen als gering negatief (0/-) tot onbestaande (0) beoordeeld.</p>	
EXPLOITATIEFASE	
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> • De Mercator-kabel wordt geïnstalleerd op een manier die is ontworpen om de vereiste minimale ingraving van 1 m te bewerkstelligen, en om potentiële blootstelling van de kabel na verloop van tijd te voorkomen. De kans dat de Mercator-kabel bloot komt te liggen is aldus vrij gering. Daarom wordt de impact op de morfodynamiek en erosie als beperkt ingeschat.

DISCIPLINE	EFFECT
	<ul style="list-style-type: none"> Op de locaties waar beschermingsmaatregelen worden aangebracht ter hoogte van kruisingen met bestaande kabels en leidingen kan erosie optreden, die wordt beperkt door het aanbrengen van erosiebescherming. Er zijn geen effecten op de bodemkwaliteit. De spanning die gegenereerd zal worden door de Mercator kabel is minimaal. De daarmee gerelateerde warmteontwikkeling en het effect op de zeebodem is vrijwel onbestaande.
Water	<ul style="list-style-type: none"> Indien de Mercator-kabel na verloop van tijd lokaal zou vrijkomen, of herstellingswerkzaamheden dienen uitgevoerd te worden, kan lokaal een tijdelijke verhoging van de turbiditeit optreden. Het betreft een verwaarloosbaar effect.
Atmosfeer	<ul style="list-style-type: none"> Tijdens de exploitatiefase wordt geen merkbare impact op de luchtkwaliteit verwacht.
Geluid, trillingen & EMV	<ul style="list-style-type: none"> Mogelijke herstellingswerken zullen een tijdelijke verhoging van het geluid boven en onder water veroorzaken. De impact op het geluidsklimaat is verwaarloosbaar. Gezien de uiterst beperkte sterkte van het opgewekte elektromagnetisch veld door de Mercator-kabel, zijn ook deze effecten te verwaarlozen.
Fauna, flora & biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> Er wordt geen impact verwacht ten gevolge van elektromagnetische velden of opwarming van de kabel. Mogelijke herstellingswerken veroorzaken een tijdelijke en bovendien zeer lokale verstoring van de zeebodem (verhoogde turbiditeit, sedimentatie) en een toename van geluid, welke als verwaarloosbaar beoordeeld worden op flora en fauna.
Zeezicht & maritiem erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> Tijdens de exploitatiefase worden geen relevante effecten verwacht op zeezicht en cultureel erfgoed.
Overige gebruikers BNZ	<ul style="list-style-type: none"> Er is een zeer kleine kans dat de kabel bloot komt te liggen en verstrikt zal raken in vistuig. Er worden geen effecten verwacht op andere gebruikers van het BNZ mits het respecteren van de van toepassing zijnde richtlijnen en veiligheidsvoorschriften en mits een goede communicatie met de betrokken partijen.
Veiligheidsaspecten	<ul style="list-style-type: none"> Tijdens de exploitatiefase wordt slechts een verwaarloosbaar effect op de scheepvaartveiligheid verwacht.
Besluit exploitatiefase:	
<p>Voor diverse potentiële effecten tijdens de exploitatiefase wordt slechts een (zeer) lage kans en frequentie van optreden verwacht. Deze effecten zijn bovendien allen tijdelijk en beperkt in omvang. Overige, eerder permanente effecten (elektromagnetische straling, opwarming...) zijn steeds te beperkt in omvang om significant te zijn. Alle mogelijke effecten tijdens de exploitatiefase worden bijgevolg als gering negatief (0/-) tot onbestaande (0) beoordeeld.</p>	
ONTMANTELINGSFASE	
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> Indien de Mercator-kabel verwijderd wordt, treden niet-significante effecten op, vergelijkbaar met de effecten die kunnen optreden tijdens de constructiefase. Er zijn geen effecten te verwachten naar bodemkwaliteit. Indien de kabel niet verwijderd wordt, treden er geen effecten op.
Water	<ul style="list-style-type: none"> De effecten op water die kunnen optreden tijdens de een eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel zullen gelijkaardig zijn als tijdens de constructiefase.
Atmosfeer	<ul style="list-style-type: none"> Het beperkt aantal scheepsbewegingen en gerelateerde emissies bij een eventuele verwijdering van de Mercator-kabel zullen geen relevante invloed hebben op de luchtkwaliteit.
Geluid, trillingen & EMV	<ul style="list-style-type: none"> De geluidsproductie bij een eventuele ontmanteling van de kabel zal vergelijkbaar zijn als bij de constructie en bovendien tijdelijk, en wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.
Fauna, flora & biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> De te verwachten effecten bij een eventuele ontmanteling zullen gelijkaardig zijn aan deze die optreden tijdens de constructiefase. Het betreft voornamelijk een tijdelijke en lokale verstoring van de zeebodem (verhoogde turbiditeit, sedimentatie) en geluidsproductie. Deze effecten zijn te beperkt om een significante impact op de fauna, flora en biodiversiteit in te houden en worden als verwaarloosbaar beoordeeld.
Zeezicht & maritiem erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> De effecten bij eventuele ontmanteling zullen gelijkaardig zijn als deze tijdens de constructiefase, en worden als verwaarloosbaar beoordeeld.
Overige gebruikers BNZ	<ul style="list-style-type: none"> De effecten bij eventuele ontmanteling zijn gelijkaardig als deze tijdens de constructiefase, en bovendien zeer tijdelijk waardoor ze als verwaarloosbaar worden beoordeeld.
Veiligheidsaspecten	<ul style="list-style-type: none"> De effecten en risico's bij een eventuele ontmanteling van de kabel zijn vergelijkbaar als deze tijdens de constructiefase, en dus verwaarloosbaar.

DISCIPLINE	EFFECT
<p><u>Besluit ontmantelingsfase:</u></p> <p>Bij een eventuele ontmanteling van de Mercator-kabel, zullen de effecten vergelijkbaar zijn als deze tijdens de constructiefase. Gegeven het tijdelijke en beperkte karakter van de activiteiten, worden alle mogelijke effecten als gering negatief (0/-) tot onbestaande (0) beoordeeld. Ook indien de kabel in situ zou blijven liggen, worden beperkte of geen effecten verwacht.</p>	
CUMULATIEVE EFFECTEN	
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> • De effecten op de zeebodem ten gevolge van baggeren en baggerstorten, zandwinning, constructie van windparken en van elektriciteitskabels zijn allen lokaal. Er treedt geen ruimtelijke overlap op van de effecten van de aanleg, exploitatie of ontmanteling van de Mercator-kabel. Bijgevolg wordt aangenomen dat het cumulatief effect gelijk is aan de som van de individuele effecten. • Er treedt wel een ruimtelijke overlap op in effecten van visserij en de aanleg/exploitatie/ontmanteling van de Mercator-kabel. Echter, de verstoring door de Mercator-kabel is tijdelijk en zeer lokaal, waardoor er geen versterking van de afzonderlijke effecten zal optreden en het cumulatief effect gelijk is aan de som van de individuele effecten.
Water	<ul style="list-style-type: none"> • Gezien de grote afstand van de aanleg van de Mercator-kabel tot de baggerwerkzaamheden, baggerstortactiviteiten en zandwinningsactiviteiten, en gezien de vrij kleine kans op temporele overlap van deze activiteiten met de installatiewerken, is het cumulatief effect maximaal even groot als de som van de individuele effecten, en veelal kleiner dan de som. • Gezien de effecten van visserij-activiteiten geen gelijktijdige ruimtelijke en temporele overlap zullen vertonen met de effecten van de installatie van de Mercator-kabel, is het cumulatief effect ook daar kleiner dan de som van de individuele effecten. • Er wordt geen overlap verwacht van de constructiewerkzaamheden van de nieuwe windparken en exportkabels met de installatie van de Mercator-kabel. Het cumulatief effect is daarmee kleiner dan de som van de effecten van de afzonderlijke activiteiten.
Atmosfeer	<ul style="list-style-type: none"> • Het cumulatief effect op de luchtkwaliteit ten gevolge van de diverse activiteiten is gelijk aan de som van de individuele effecten.
Geluid, trillingen & EMV	<ul style="list-style-type: none"> • In combinatie met de overige activiteiten is er geen sprake van een versterkend cumulatief effect op het omgevingsgeluid. • Gezien de minimale veldsterkte van het opgewekte elektromagnetische veld van de Mercator-kabel wordt er geen cumulatief effect verwacht met aanwezige en toekomstige elektriciteitskabels in het BNZ.
Fauna, flora & biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> • Gezien de in verhouding grotere effecten van andere activiteiten (baggeren, zandwinning, visserij) en de zeer beperkte duur en omvang van de effecten te verwachten van het Mercator-project afzonderlijk, valt geen versterkend cumulatief effect te verwachten door bijkomende impact van de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel op fauna, flora en biodiversiteit.
Zeezicht & maritiem erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> • Er worden geen relevante cumulatieve effecten op het zeezicht en het maritiem cultureel erfgoed verwacht.
Overige gebruikers BNZ	<ul style="list-style-type: none"> • Het cumulatief effect op visserij tijdens de constructiefase is verwaarloosbaar. • In geval meerdere kabels gelijktijdig aanlanden is er een cumulatief effect mogelijk op toerisme en recreatie in de kustzone; echter, de aanleg van de exportkabels van de toekomstige windparken wordt niet overlappend of aansluitend aan de aanlegperiode van de Mercator-kabel verwacht en bijgevolg zijn er geen cumulatieve effecten.
Veiligheidsaspecten	<ul style="list-style-type: none"> • In geval van overlap van constructiewerkzaamheden van meerdere kabels zal het risico op aanvaring stijgen. Echter, gezien geen overlap optreedt van de werkzaamheden van diverse kabels, hoeft geen verhoogd risico verwacht te worden.
<p><u>Besluit cumulatieve effecten:</u></p> <p>De aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel in combinatie met overige activiteiten veroorzaakt cumulatieve effecten die maximaal even groot zijn aan de som van de effecten van de individuele activiteiten. Gezien de zeer korte duur van de diverse werken van de Mercator-kabel en gezien de werken zeer plaatselijk effecten veroorzaken, is het cumulatief effect bovendien vaak kleiner dan de som van de individuele effecten. Er worden geen elkaar versterkende cumulatieve effecten verwacht, die een significant negatieve impact op het marien ecosysteem en zijn gebruikers kunnen hebben.</p>	
IMPACT OP DE GOEDE MILIEUTOESTAND EN DE MILIEUDOELEN	
<p>Er wordt verwacht dat de aanleg, exploitatie en ontmanteling van de Mercator-kabel geen significante impact zal hebben op de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen zoals gedefinieerd in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG.</p>	

DISCIPLINE	EFFECT
ONTWERP PASSENDE BEOORDELING	
<p>Er worden geen significant negatieve gevolgen verwacht door de aanleg, exploitatie en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel op de habitats en de soorten waarvoor Habitatrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende', Vogelrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' zijn aangemeld.</p> <p>Het behalen van de (instandhoudings-)doelstellingen komt door uitvoering van het project niet in het gedrang.</p>	
BESLUIT MER	
<p>Tijdens de aanleg en mogelijke ontmanteling van de Mercator-kabel worden enkel effecten met een zeer beperkte omvang en duur verwacht. Tijdens de exploitatiefase is de kans en frequentie van optreden van effecten zeer klein. Het betreft eveneens steeds zeer lokale en tijdelijke effecten.</p>	

8 REFERENTIES

- Andrulewicz, E., Napierska, D. & Otremba, Z. (2003). The environmental effects of the installation and functioning of the submarine SwePol Link HVDC transmission line: a case study of the Polish Marine Area of the Baltic Sea. *Journal of Sea Research*, 49: p. 337-345.
- ARCADIS Belgium nv (2011). Milieueffectenrapport Offshore windpark North Sea Power. Uitgevoerd in opdracht van Norther.
- ARCADIS Belgium (2012). Milieueffectenrapport – Nemo Link. Uitgevoerd in opdracht van Elia Asset NV. 422 pp.
- ARCADIS Belgium (2013). Milieueffectenrapport van het ontwerp van marien ruimtelijk plan. Plan-MER uitgevoerd in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, Dienst Marien Milieu.
- ARCADIS Belgium (2016). MER voor de extractie van mariene aggregaten in controlezones 1, 2 en 3 in het Belgisch deel van de Noordzee. Uitgevoerd in opdracht van Zeegra vzw.
- ARCADIS Belgium (2018). Strategische milieubeoordeling van het ontwerp marien ruimtelijk plan 2020-2026. Uitgevoerd in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, Dienst Marien Milieu.
- ARCADIS Belgium (2019). Ontwerp Passende Beoordeling voor de extractie van mariene aggregaten in het Belgisch deel van de Noordzee. Uitgevoerd in opdracht van Zeegra vzw.
- Belgische Staat (2012a). Initiële Beoordeling voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 81 pp.
- Belgische Staat (2012b). Omschrijving van Goede Milieutoestand en vaststelling van Milieudoelen voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 9 & 10. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 34 pp.
- Belgische Staat (2012c). Socio-economische analyse van het gebruik van de Belgische mariene wateren en de aan de aantasting van het mariene milieu verbonden kosten. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8, lid 1c. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 137 pp.
- Belgische Staat (2016). De omschrijving van de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000 gebieden in het Belgische deel van de Noordzee – Habitat- en Vogelrichtlijn. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 38 pp. (Bijlage bij MB 02/02/2017 betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden).
- Belgische Staat (2017). Ministerieel besluit betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden. *Belgisch Staatsblad*, 2 februari 2017.
- Belgische Staat (2018a). Koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026. [Openbare raadpleging]. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België. 47 + bijlagen 1-4 pp.
- Belgische Staat (2018b). Actualisatie van de initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 228 pp.
- Belgische Staat (2018c). Actualisatie van de omschrijving van goede milieutoestand en vaststelling van milieudoelen voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 9 & 10. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 30 pp.
- Belgische Staat (2018d). Beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgisch deel van de Noordzee – Habitat- en Vogelrichtlijn. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, DG Leefmilieu, Brussel, België, 60 pp.
- Berne, S., Trentesaux, A., Stolk, A., Missiaen, T. & De Batist, M. (1994). Architecture and long term evolution of a tidal sandbank: the Middelkerke Bank (Southern North Sea). *Marine Geology*, 121: p. 57-72.
- BERR – Department for Business Enterprise & Regulatory Reform in association with Defra (2008). Review of cabling techniques and environmental effects applicable to the offshore wind farm industry. Technical report. 159 pp.

- Bio/consult A/S (2005). Hard Bottom Substrate Monitoring - Horns Rev Offshore Wind Farm. Annual Status Report 2004. Commissioned by Elsam Engineering A/S.
- BirdLife International (2004). Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Birdlife Conservation Series No. 12. Birdlife International, Cambridge.
- BMM (2006). Bouw en exploitatie van een windturbinepark op de Thorntonbank in de Noordzee. Milieueffectenbeoordeling van de aanvraag ingediend door de NV C-Power tot wijziging van de vergunning en machtiging voor het bouwen, inclusief de aanleg van kabels, en het exploiteren van een min 216 – max 300 MW farshore windenergiepark op de Thorntonbank. 43 pp.
- Braeckman, U., Provoost, P., Gribsholt, B., Van Gansbeke, D., Middelburg, J.J., Soetaert, K., Vincx, M. & Vanaverbeke, J. (2010). Role of macrofauna functional traits and density in biogeochemical fluxes and bioturbation. *Marine Ecology Progress Series*, 399: p. 173-186.
- Breine, N.T., De Backer, A., Van Colen, C., Moens, T., Hostens, K. & Van Hoey, G. (2018). Structural and functional diversity of soft-bottom macrobenthic communities in the Southern North Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2018), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.09.012>.
- Camphuysen, C.J. (2009). Het gebruik van zeetrekkingen bij de analyse van populatieschommelingen. 2. Dwergmeeuwen *Larus minutus* langs de kust. *Sula* 22: p. 49-66.
- Cattrijsse, A. & Vincx, M. (2001). Biodiversity of the benthos and avifauna of the Belgian coastal waters. Summary of data collected between 1970 and 1998. Federal Office for Scientific, Technical & Cultural Affairs, Brussels: 48 pp.
- Courtens, W. & Stienen, E.W.M. (2004). Voorstel tot afbakening van een Vogelrichtlijngebied voor het duurzaam in stand houden van de broedpopulaties van kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist. Oktober 2004, Adviesnota IN.A.2004.100. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 51 pp.
- Courtens, W., Stienen, E.W.M., Van de Walle, M., Verbelen, D., Adams, Y. & Daemen, E. (2009). Tussentijds rapport monitoring van de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de SBZ-V 'Poldercomplex': resultaten van het vijfde jaar (2009-2010). INBO.R.2009.59. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 107 pp.
- De Backer, A., Moolaert, I., Hillewaert, H., Vandendriessche, S., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2010). Monitoring the effects of sand extraction on the benthos of the Belgian Part of the North Sea. ILVO-report, 117 pp.
- De Backer, A., Hillewaert, H., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2014). Structural and functional biological assessment of aggregate dredging intensity on the Belgian part of the North Sea. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- De Batist, M. & Henriët, J.P. (1995). Seismic sequence stratigraphy of the Paleogene offshore of Belgium, Southern North Sea. *Journ. Geol. Soc. London*, 152 (1): p. 27-40.
- De Maerschalck, M., Hostens, K., Wittoeck, J., Cooreman, K., Vincx, M. & Degraer, S. (2006). Monitoring van de effecten van het Thornton windturbinepark op de benthische macro-invertebraten en de visfauna van zachte substraten: Referentietoestand. Studie uitgevoerd in opdracht van het KBIN en BMM. 81 pp.
- De Maeyer, P., Wartel, S. & De Moor, G. (1985). Internal structures of the Nieuwpoort Bank, Southern North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research*, 19(1): p. 15-18.
- De Smet, B. (2015). The importance of *Lanice conchilega* reefs in trophic linkages in intertidal areas. PhD thesis. Ghent University, 209 pp.
- Debusschere, E., Hostens, K., Adriaens, D., Ampe, B., Botteldooren, D., De Boeck, G., De Muynck, A., Sinha, A.K., Vandendriessche, S., Van Hoorebeke, L., Vincx, M. & Degraer, S. (2016). Acoustic stress responses in juvenile sea bass *Dicentrarchus labrax* induced by offshore pile driving. *Environmental Pollution*, 208: p. 747–757.
- Degraer, S. & Brabant, R. (Eds.) (2009). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.
- Degraer, S., Braeckman, U., Haelters, J., Hostens, K., Jacques, T., Kerckhof, F., Merckx, B., Rabaut, M., Stienen, E., Van Hoey, G., Van Lancker, V. & Vincx, M. (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrichtlijn gebieden in het Belgische deel van de Noordzee. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 93 pp.

- Degraer, S., Courtens, W., Haelters, J., Hostens, K., Jacques, T., Kerckhof, F., Stienen, E. & Van Hoey, G. (2010). Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 132 pp.
- Degraer, S.; Brabant, R.; Rumes, B. (Ed.) (2013). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS), Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section: Brussels. ISBN 978-90-9027-928-2. 239 pp.
- Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (2017). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: A continued move towards integration and quantification. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section: Brussels. ISBN 978-9-0732-4237-1. 146 pp.
- Degraer, S., Provoost, S., Stienen, E., De Troch, M., Hostens, K., Pirllet, H. & Devriese, L. (2018). Natuur en milieu. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirllet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-94-920436-1-0. p. 23-46.
- Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (Eds.) (2019). Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Marking a Decade of Monitoring, Research and Innovation. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 134 pp.
- Degrendele, K., Roche, M., Schotte, P., Van Lancker, V., Bellec, V. & Bonne, W. (2010). Morphological evolution of the Kwinte Bank central depression before and after the cessation of aggregate extraction. *Journal of Coastal Research* SI, 51: p. 77-86.
- Delany, S. & Scott, D.A. (2006). Waterbird Population Estimates – fourth edition. Wetlands International, Wageningen. 239 pp. ISBN 978-9058820310.
- Deleu, S. (2001). Zeebodemmobiliteitsstudie van de Hinderbanken regio. Scriptie voorgelegd voor het verkrijgen van het Diploma van licentiaat in de Geologie. Universiteit Gent.
- Depestele, J., Courtens, W., Degraer, S., Deros, S., Haelters, J., Hostens, K., Moulart, I., Polet, H., Rabaut, M., Stienen, E. & Vincx, M. (2008). WAKO: Evaluatie van de milieu-impact van WARrelneten boomKORvisserij op het Belgisch deel van de Noordzee: Eindrapport. ILVO-Visserij: Oostende, België. 185 pp. (+ Annexes).
- Deros, S., Verfaillie, E., Van Lancker, V., Courtens, W., Stienen, E.W.M., Hostens, K., Moulart, I., Hillewaert, H., Mees, J., Deneudt, K., Deckers, P., Cuvelier, D., Vincx, M. & Degraer, S. (2007). A biological valuation map for the Belgian part of the North Sea: BWZee, Final report, Research in the framework of the BELSPO programme 'Global chance, ecosystems and biodiversity' – SPSD II, March 2007, 99 pp. (+ Annexes).
- DIFRES (2000). Effects of marine wind farms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area. Danish Institute for Fisheries Research, Department of Marine Fisheries.
- Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Schallier, R., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Jacques, T.G. (2007). Milieueffectenbeoordeling van het Belwind offshore windmolenpark op de Bligh Bank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel. 182 pp.
- Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Jacques, T.G. (2009). Milieueffectenbeoordeling van het Eldepasco offshore windmolenpark op de Bank zonder Naam. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel. 169 pp.
- DTI (2005). Guidance on the assessment of the impact of offshore wind farms. Seascope and visual impact report. 127 pp.
- Ecolas NV (2003). Milieueffectenrapport voor een Offshore windturbinepark op de Thorntonbank. Uitgevoerd in opdracht van C-Power. 241 pp. + app.
- Ecolas NV (2006). Milieueffectenrapport voor de extractie van mariene aggregaten op het BDNZ. Uitgevoerd in opdracht van Zeegra vzw & AWZ afdelingen Kust en Maritieme Toegang. 194 pp. + app.
- Essink, K. (1998). RIACON. Risk analysis of Coastal Nourishment Techniques. Final Evaluation Report. Report RIKZ-97.031. National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ, Haren, The Netherlands. 42 pp.

- Everaert, J. & Stienen, E.W.M. (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conservation*, 16: p. 3345-3359.
- Fettweis, M., Francken, F., Van den Eynde, D., Houziaux, J.-S., Vandenberghe, N., Fontaine, K., Deleu, S., Van Lancker, V. & Van Rooij, D. (2005). Mud Origin, Characterisation and Human Activities (MOCHA): Characteristics of cohesive sediments on the Belgian Continental Shelf. Scientific Report Year 1, Belgian Science Policy. 70 pp.
- Fettweis, M., Nechad, B. & Van den Eynde, D. (2007). An estimate of the suspended particulate matter (SPM) transport in the southern North Sea using SeaWiFS images, in-situ measurements and numerical model results. *Continental Shelf Research*, 27: p. 1568-1583.
- Fettweis, M., Baeye, M., Cardoso, C., Dujardin, A., Lauwaert, B., Van den Eynde, D., Van Hoestenbergh, T., Vanlede, J., Van Poucke, L., Velez, C. & Martens, C. (2016). The impact of disposal of fine-grained sediments from maintenance dredgingworks on SPM concentration and fluid mud in and outside the harbor of Zeebrugge. *Ocean Dynamics*, DOI10.1007/s10236-016-0996-1.
- FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu (2010). Federaal Milieuraapport 2004-2008. CMR Verslag van 16-11-2010 (2010A73760.021). 548 pp.
- Grontmij (2006). Offshore windpark Katwijk – Milieueffectrapport. Definitief. In opdracht van WEOM. 335 pp.
- Grontmij (2010). Studieopdracht – Monitoring van de effecten van far-shore windmolenparken op het landschap - deel socio-landschappelijk onderzoek. Referentie 258468_Eindrappport. Studie op opdracht van BMM. 149 pp.
- Haelters, J. (2009). Monitoring of marine mammals in the framework of the construction and exploitation of offshore wind farms in Belgian marine water. p. 237-266. In: Degraer, S. & Brabant, R. (2009). Offshore wind farms in the Belgian Part of the North Sea. State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.
- Haelters, J. (2010). Climate Change and Marine Mammals. Report prepared in the framework of the CLIMAR project for the Belgian Science Policy. 7 pp.
- Haelters, J. & Camphuysen, K.C.J. (2009). The harbour porpoise in the southern North Sea: Abundance, threats and research & management proposals. Project financed by IFAW (International Fund for Animal Welfare). 58 pp.
- Haelters, J., Vigin, L., Stienen, E.W.M., Scory, S., Kuijken, E. & Jacques, T.G. (2004). Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden. Identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als Speciale Beschermingszones in uitvoering van de Europese Habitatrichtlijn. Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen Biologie, volume 74: 90 pp.+ bijlage.
- Haelters, J., Norro A. & Jacques, T.G. (2009). Underwater noise emission during the phase I construction of the C-Power wind farm and baseline for the Belwind wind farm. p. 17-37. In: Degraer, S. & Brabant, R. (2009). Offshore wind farms in the Belgian Part of the North Sea. State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.
- Haelters, J., Jacques, T.G., Kerckhof, F. & Degraer, S. (2010). Spatio-temporal patterns of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea. p. 153-163. In: Degraer, S., Brabant, R. & Rumes, B. (Eds.) (2010). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 184 pp. + annexes.
- Haelters, J., Kerckhof, F., Jacques, T.G. & Degraer, S. (2011). The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea: trends in abundance and distribution. *Belg. J. Zool.* 141(2): p. 75-84.
- Haelters, J., Jauniaux, T., Kerckhof, F., Potin, M. & Vandenberghe, T. (2016). Zeezoogdieren in België in 2015. MARECO 16/03. Rapport BMM, 16/01. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen: Oostende. 26 pp.
- Heindsman, T.E.R., Smith, R.H. & Arneson, A.D. (1955). Effect of Rain upon Underwater Noise Levels. *Journal of Acoustic Society of America*, 27: p. 378.
- Hillewaert, H. & Maertens, B. (2003). Trends in the spatial distribution of macrobenthos along the Belgian coast. ICES WGEXT Report 2003, p. 93-95.

- Hostens, K., Moulaert, I., Vandendriessche, S. & Wittoeck, J. (2008). Zandwinning gerelateerd aan de biologische waarde van de Belgische Noordzee. Studiedag zandwinning 2008.
- Houziaux, J.-S., Haelters, J. & Kerckhof, F. (2007). Facts from history - The former ecological value of gravel grounds in Belgian marine waters: their importance for biodiversity and relationship with fisheries. In: ICES Marine Habitat Committee (2007). Report of the Study Group on Biodiversity Science (SGBIODIV) 9-11 May 2007 VLIZ, Belgium. C.M. - International Council for the Exploration of the Sea, MHC(11): p. 18-25.
- Houziaux, J.-S., Kerckhof, F., Degrendele, K., Roche, M. & Norro A. (2008). "The Hinder banks: yet an important region for the Belgian marine biodiversity?" ('HINDERS'). Belgian Science Policy Office, Final report. 123 pp. + 131 pp. Annexes.
- HR Wallingford (2011a). Project Nemo Link – UK to Belgium interconnector – Modelling of trench infill rates. 8 pp.
- HR Wallingford (2011b). Project Nemo Link – UK to Belgium interconnector – Plume dispersion modeling. 46 pp.
- Hüppop O., Dierschke J., Exo K.M., Fredrich E. & Hill R. (2006). Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis*, 148: p. 90-109.
- ICES (2017). Interim Report of the Working Group on Marine Benthic and Renewable Energy Developments (WGMBRED), 6-10 March 2017, Gdynia, Poland. CM Documents - ICES, 2017/SSGEPI:01. ICES: Copenhagen. 153 pp.
- IMDC (2014). Milieueffectenrapport windpark Northwester 2. Uitgevoerd in opdracht van NV Northwester 2.
- Kenny, A. J. & Rees, H. L. (1996). The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Results 2 years post-dredging. *Marine Pollution Bulletin*, 32(8/9): p. 615–622.
- Kerckhof, F., De Mesel, I. & Degraer, S. (2016). Do wind farms favour introduced hard substrata species? In: Degraer, S. et al. (Ed.) Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Environmental impact monitoring reloaded. p. 61-75.
- Krone, R., Dederer, G., Kanstinger, P., Krämer, P., Schneider, C. & Schmalenbach, I. (2017). Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment - increased production rate of *Cancer pagurus*. *Mar. Environ. Res.*, 123: p. 53-61.
- Laboratorium voor Analytische en Milieuchemie (VUB) (2003). Project zandwinning. In opdracht van FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, 44 pp.
- Lacroix, G., Ruddick, K.G., Ozera, J. & Lancelot, C. (2004). Modelling the impact of the Scheldt and Rhine/Meuse plumes on the salinity distribution in Belgian waters (southern North Sea). *Journal of Sea Research*, 52(3): p. 149-163.
- Lanckneus, J., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van den Eynde, D., Fettweis, M., De Batist, M. & Jacobs, P. (2001). Investigation of the natural sand transport on the Belgian Continental Shelf (BUDGET). Final Report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC). 104 pp. + 87 pp. Annex.
- Lauwaert, B., Delgado, R., Derweduwen, J., Devriese, L., Fettweis, M., Hostens, K., Janssens, J., Martens, M., Robbens, J., Timmermans, S., Van Hoey, G. & Verwaest, T. (2011). Synthesis report on the effects of dredged disposal on the marine environment (licensing period 2010-2011). 85 pp.
- Lauwaert, B, De Witte, B, Devriese, L, Fettweis, M, Martens, C, Timmermans, S, Van Hoey, G & Vanlede, J. (2016). Synthesis report on the effects of dredged material dumping on the marine environment (licensing period 2012-2016). RBINS-ILVO-AMT-AMCS-FHR report BL/2016/09, 107 pp.
- Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., De Batist, M., Henriët, J.P. & Haegeman, W. (2005). Geological characteristics and geotechnical properties of Eocene and Quaternary deposits on the Belgian continental shelf: synthesis in the context of offshore wind farming. *Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw*, 84(2): p. 147-160.
- Maes, F., Coppens, J. & Vanhulle, A. (2013). An ecosystem approach in sustainable fisheries management through local ecological knowledge (LECOFISH). Final Report. Brussels: Belgian Science Policy Office 2013. 107 pp. (Research Programme Science for a Sustainable Development).
- Maes, F., Merckx, J.-P., Pirlet, H. & Verleye, T. (2018). Maritiem transport, scheepvaart en havens. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 47-68.
- Mathys, M. (2010). Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee. De Grote Rede 26, Vlaams Instituut voor de Zee: 16-26.

- Missiaen, T., Derudder, T., Rabaut, M., Van Haelst, S., Pieters, M., Lettany, R., Pirlet, H. & Maes, F. (2016). Erfgoed in zee: wat moet ik ermee? Richtlijnen voor de gebruikers van de Noordzee met betrekking tot het cultureel erfgoed onder water. SeArch brochure, Gent, 32 pp.
- Near shore windpark (1999). MER Locatiekeuze Near shore windpark Nederland.
- Nedwell, J. & Howell, D. (2004). A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No. 544 R 0308 commissioned by COWRIE. 63 pp.
- Nedwell, J., Langworthy, J. & Howell, D. (2003). Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. Report No. 544 R 0424 commissioned by COWRIE. 72 pp.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J., Simpson, N.M. & Robinson, J.E. (2002). Impact of marine aggregate dredging and overboard screening on benthic biological resources in the central North Sea: Production License Area 408; Coal Pit. Marine Ecological Surveys Limited Technical Report No. ER1/4/02 to the British Marine Aggregate Producers Association. 72 pp.
- NIRAS Consulting Ltd. (2019). UKN0464 Ostend Intertidal Survey Report. Rapport in opdracht van TE SubCom, 21/11/2019. 17 pp.
- NIRAS Consulting Ltd. (2020). UKN0464 BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report. Rapport in opdracht van TE SubCom, februari 2020, v3.0. 43 pp + annexes.
- OSPAR (2000). Quality Status Report 2000 Region II - Greater North Sea. OSPAR Commission. 136 pp.
- OSPAR (2008). Background Document on potential problems associated with power cables other than those for oil and gas activities. OSPAR Commission. Publication number 370/2008. 50 pp.
- OSPAR (2009a). Assessment of the environmental impact of cables. OSPAR Commission. Publication 437. 19 pp.
- OSPAR (2009b). Assessment of the environmental impact of underwater noise. OSPAR Biodiversity series, publication 436.
- OSPAR (2009c). Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. OSPAR Biodiversity series, publication 441. 134 pp.
- OSPAR (2010). Quality Status Report 2010. OSPAR Commission. London. 176 pp.
- OSPAR (2014). Levels and trends in marine contaminants and their biological effects – CEMP Assessment report 2013. OSPAR Commission. 23 pp.
- OSPAR (2015). Monitoring Strategy for Ambient Underwater Noise. OSPAR Commission. 16 pp.
- OSPAR (2017). Intermediate Assessment 2017. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017>.
- Paelinckx, D., Sannen, K., Goethals, V., Louette, G., Rutten, J. & Hoffmann, M. (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en de soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.6. INBO, Brussel. 669 pp.
- Pannekoek, A.J. & van Straaten, L.M.J.U. (1984). Algemene Geologie. Wolters-Noorhoff Groningen, ISBN 90 01 68975 2, 599 pp.
- Passarelli, C., Hubas, C. & Paterson, D.M. (2018). Chapter 10: Mudflat Ecosystem Engineers and Services. In: Beninger, P.G. (ed.), Mudflat Ecology, Aquatic Ecology Series 7, https://doi.org/10.1007/978-3-319-99194-8_10.
- Pecceu, E., Vanellander, B., Vandendriessche, S., Van Hoey, G., Hostens, K., Torreele, E. & Polet, H. (2014). Beschrijving van de visserijactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee in functie van de aanvraag bij de Europese Commissie voor visserijmaatregelen in de Vlaamse Banken (Habitatrichtlijngebied). 92 pp.
- Pieters, M., Van Dijck, M., Missiaen, T., Van Haelst, S., Pirlet, H. & Devriese, L. (2018). Maritiem en kustgebonden erfgoed. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 155-168.
- Platteeuw, M. & Beekman, J.H. (1994). Verstoring van watervogels door scheepvaart op Ketelmeer en IJsselmeer. Limosa, 67: p. 27-33.
- Phua, C., van den Acker, S., Baretta, M. & van Dalssen, J. (2004). Ecological effects of sand extraction in the North Sea. 22 pp.
- PMSS (2010). Project Nemo Link - Desktop Study. In opdracht van National Grid International Ltd en Elia Asset. 117 pp.

- Poléo, A.B.S., Johannessen, H.F. & Harboe, M.jr. (2001). High Voltage Direct Current (HVDC) sea cables and sea electrodes: Effects on marine life – 1st revision of the literature study. 50 pp.
- Polet, H., Andersen, B.S., Buisman, E., Catchpole, T.L., Depestele, J., Madsen, N. & Piet, G. (2010). Studies and pilot projects for carrying out the Common Fisheries Policy. LOT 3: scientific advice concerning the impact of the gears used to catch plaice and sole. Report submitted to the Director-General for Fisheries and Maritime Affairs, European Commission.
- Polet, H., Torreelle, E., Pirlet, H. & Verleye, T. (2015). Visserij. In: Pirlet, H., Verleye, T., Lescrauwaet, A.K. & Mees, J. (Eds.). Compendium voor Kust en Zee 2015: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. Oostende, Belgium, p. 141-156.
- Polet, H., Torreelle, E., Pirlet, H. & Verleye, T. (2018). Visserij. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.). (2018). Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 115-130.
- Provincie Zeeland (1998). MER-windenergie deelaspect geluid Nederland.
- Rabaut, M. (2009). *Lanice conchilega*, fisheries and marine conservation: towards an ecosystem approach to marine management. Ghent University. Faculty of Sciences, Ghent, Belgium. PhD Thesis, 354 pp.
- Rabaut, M., Guilini, K., Van Hoey, G., Vincx, M. & Degraer, S. (2007). A bio-engineered soft-bottom environment: The impact of *Lanice conchilega* on the benthic species-specific densities and community structure. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 75: p. 525-536. doi: 10.1016/j.ecss.2007.05.041.
- Rabaut, M., Braeckman, U., Hendrickx, F., Vincx, M. & Degraer, S. (2008). Experimental beam-trawling in *Lanice conchilega* reefs: Impact on the associated fauna. *Fish Res*, 90: p. 209-216. doi:10.1016/j.fishres.2007.10.009.
- Rabaut, M., Vincx, M. & Degraer, S. (2009). Do *Lanice conchilega* (sandmason) aggregations classify as reefs? Quantifying habitat modifying effects. *Helgol Mar Res*, 63: p. 37-46. doi: 10.1007/s10152-008-0137-4.
- Reubens, J., Vanden Eede, S. & Vincx, M. (2009). Monitoring of the effects of offshore wind farms on the endobenthos of soft substrates: Year-0 Bligh Bank and Year-1 Thorntonbank. pp. 61-91. In Degraer, S. & Brabant, R. (2009). Offshore wind farms in the Belgian Part of the North Sea. State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.
- Reubens, J.T., Braeckman, U., Vanaverbeke, J., Van Colen, C., Degraer, S. & Vincx, M. (2013). Aggregation at windmill artificial reefs: CPUE of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and pouting (*Trisopterus luscus*) at different habitats in the Belgian part of the North Sea. *Fish. Res.*, 139: p. 28-34.
- Richardson, W.J., Greene, C.R.Jr., Malme, C.I. & Thomson, D.H. (Eds). (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego CA, 576 pp.
- Rijnsdorp, A.D., Poos, J.-J., Quirijns, F.J., HilleRisLambers, R., De Wilde, J.W. & Den Heijer, W.M. (2008). The arms race between fishers. *J. Sea Res.*, 60(1-2): p. 126–138. hdl.handle.net/10.1016/j.seares.2008.03.003.
- Roche, M., Degrendele, K., Vandenreyken, H. & Schotte, P. (2017). Multi time and space scale monitoring of the sand extraction and its impact on the seabed by coupling EMS data and MBES measurements. In: Degrendele, K. & Vandenreyken, H. (Ed.). *Belgian marine sand: a scarce resource? Study day, 9 June 2017, Hotel Andromeda, Ostend*. p. 5-37.
- Roos, P.C. (2004). *Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction*. Doctoraatsproefschrift, Universiteit Twente. 167 pp.
- Ruddick, K. & Lacroix, G. (2006). Hydrodynamics and Meteorology of the Belgian Coastal Zone (BCZ). In: Rousseau, V., Lancelot, C. & Cox, D. (2006). *Current Status of Eutrophication in the Belgian Coastal Zone*, Presses Universitaires de Bruxelles, 122 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Dulière, V., Degraer, S., Haelters, J., Kerckhof, F., Legrand, S., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2011a). Milieueffectenbeoordeling van het NORTHER offshore windmolenpark ten zuidoosten van de Thorntonbank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 190 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2011b). Milieueffectenbeoordeling van de ELIA NEMO HVDC-kabel. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 81 pp.

- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2012). Milieueffectenbeoordeling van het RENTEL offshore windmolenpark ten noordwesten van de Thorntonbank en ten zuidoosten van de Lodewijkbank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 206 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., De Mesel, I., Dulière, V., Haelters, J., Kerckhof, F., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. en Lauwaert, B. (2015a). Milieueffectenbeoordeling van het MERMAID offshore energiepark ten noordwesten van de Bligh Bank.
- Rumes, B., Devolder, M., Brabant, R., De Mesel, I., Degraer, S., Haelters, J., Kerckhof, F., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2015b). Milieueffectenbeoordeling van het NORTHWESTER 2 offshore energiepark ten noordwesten van de Bligh Bank.
- SCANS II (2009). Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II) Data Project. Life project.
- Schallier, R. & Van Roy, W. (2016). Oil pollution in and around the waters of Belgium. In: Carpenter, A. (Ed.) Oil pollution in the North Sea. The Handbook of Environmental Chemistry, 41: p. 93-115.
- Seys, J. (2003). Zorgeloos zandwinnen: op zee? Focus: 3-9 In: VLIZ nummer 8, juli 2003.
- Stienen, E.W.M., Van Waeyenberge, J. & Kuijken, E. (2003). Zeezoogdieren in Belgische mariene wateren. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, IN.A.2003.152. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel, Belgium. 15 pp.
- Stienen, E., Courtens, W., Van de walle, M., Vanermen, N. & Verstraete, H. (2017). Monitoring van kustbroedvogels in de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de westelijke voorhaven van Zeebrugge tijdens het broedseizoen 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2017(21). INBO, Brussel. 40 pp. <https://hdl.handle.net/10.21436/inbor.12901606>.
- Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., Lejart, M., Desroy, N. & Carlier, A. (2018) A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: knowledge gaps, recommendations and future directions. Article in Renewable and Sustainable Energy Reviews, July 2018. DOI: 10.1016/j.rser.2018.07.026.
- Tasker, M.L., Jones, P.H., Dixan, T.J. & Blake, B.F. (1984). Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk*, 101: p. 567-577.
- Tasker, M.L., Amundin, M., Andre, M., Hawkins, A., Lang, Q., Merck, T., Scholik – Schlomer, J., Teilmann, F., Thomsen, S., Werner, S. & Zakharia, M. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task group 11 Report. Under water noise and other forms of energy.
- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R. & Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.
- Trentesaux, A., Stolk, A., Berne, S., De Batist, M. & Chamley, H. (1993). Le Middelkerke Bank – Mer du Nord méridionale. Première datations indirectes des dépôts à partir d'informations sismiques et lithologiques. In: ASF (Ed.), 4ième Congrès Français de Sédimentologie – Résumés. ASF, Paris, p. 345-346.
- Trentesaux, A., Stolk, A. & Berné, S. (1999). Sedimentology and stratigraphy of a tidal sandbank in the southern North Sea. *Mar. Geol.*, 159: p. 253-272.
- Urick, R.J. (1983). Principles of Underwater Sound. Mc-Graw Hill Book Comp. ISBN 978-0932146625.
- Van Bogaert, T. & Platteau, J. (reds.) (2018). Uitdagingen voor de Vlaamse visserij. Visserijrapport 2018 (VIRA '18), Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Van den Eynde, D., Brabant, R., Fettweis, M., Francken, F., Van Lancker, V., Sas, M. & Melotte, J. (2010). Monitoring of hydrodynamic and morphological changes at the C-Power and Belwind offshore windfarm sites – A synthesis. p. 19-36. In: Degraer, S., Brabant, R. & Rumes, B. (Eds.) (2010). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 184 pp. + annexes.
- Van den Eynde, D., De Sutter, R., De Smet, L., Francken, F., Haelters, J., Maes, M., Malfait, E., Ozer, J., Polet, H., Ponsar, S., Reyns, J., Van der Biest, K., Vanderperren, E., Verwaest, E., Volckaert, A. & Willekens, M. (2011). Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities. Final Report. Brussels. Belgian Science Policy, 2011. 114 pp.
- Van der Biest, K., D'hondt, B., Schellekens, T., Vanagt, T., Kamermans P., Bonte D., Ysebaert, T. & Meire, P. (2017). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust – Deel I: Functionele beschrijving kustecosysteem en

- ecosysteemdiensten. eCOAST Rapport, 2014016-1. eCOAST Research Centre/Wageningen University Research/ECOB: Oostende. 176 pp.
- Van Hoey, G., Degraer, S. & Vincx, M. (2004). Macrobenthic community structure of soft-bottom communities on the Belgian Continental Shelf. *Estuarine, coastal and shelf science*, 59(4): p. 599-613.
- Van Hoey, G., Vincx, M. & Degraer, S. (2007). Temporal variability in the *Abra alba* community determined by global and local events. *Journal of Sea Research*, 58: p. 144–155.
- Van Hoey, G., Guilini, K., Rabaut, M., Vincx, M. & Degraer, S. (2008). Ecological implications of the presence of the tube-building polychaete *Lanice conchilega* on soft-bottom benthic ecosystems. *Marine Biology*, 154: p. 1009-1019. doi: 10.1007/s00227-008-0992-1.
- Van Hoey, G., Delahaut, V., Derweduwen, J., Devriese, L., Dewitte, B., Hostens, K. & Robbens, J. (2011). Biological and chemical effects of the disposal of dredged material in the Belgian Part of the North Sea (licensing period 2010-2011). ILVO-mededeling 109.
- Van Lancker, V. (2017). Bedforms as benthic habitats: living on the edge, chaos, order and complexity. In: Guillen, J. *et al.* (Ed.) *Atlas of bedforms in the western Mediterranean*. p. 195-198. https://hdl.handle.net/10.1007/978-3-319-33940-5_30.
- Van Lancker, V., Du Four, I., Papili, S., Verfaillie, E., Schelfaut, K., Rabaut, M. & Degraer, S. (2007). Habitat Signature Catalogue, Belgian part of the North Sea. Belgian Science Policy, SPSPDII project MAREBASSE (Management, research and budgeting of aggregates in shelf seas related to end-users), 27pp.
- Van Lancker, V., Bonne, W., Gareil, E., Degrendele, K., Roche, M., Van den Eynde, D., Bellec, V., Brière, C., Collins, M. & Velegrakis, A.F. (2010). Recommendations for the sustainable exploitation of tidal sandbanks. *Journal of Coastal Research*, 51: p. 151-164. DOI: 10.2112 / SI51-014.1.
- Van Lancker, V., Van den Eynde, D., Fettweis, M., Francken, F., Fernandez, L., Komijani, H. & Monbaliu, J. (2011). Natural Variability Assessment in support of environmental monitoring, a sediment transport modelling approach. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Van Lancker, V., Baeye, M., Du Four, I., Degraer, S., Fettweis, M., Francken, F., Houziaux, J.S., Luyten, P., Van den Eynde, D., Devolder, M., De Cauwer, K., Monbaliu, J., Toorman, E., Portilla, J., Ullman, A., Liste Muñoz, M., Fernandez, L., Komijani, H., Verwaest, T., Delgado, R., De Schutter, J., Janssens, J., Levy, Y., Vanlede, J., Vincx, M., Rabaut, M., Vandenberghe, H., Zeelmaekers, E. & Goffin, A. (2012). QUantification of Erosion/Sedimentation patterns to Trace the natural versus anthropogenic sediment dynamics (QUEST4D). Final Report 2012. Science for Sustainable Development. Brussels, Belgian Science Policy, 93 pp. + Annex.
- Van Lancker, V., Baeye, M., Evangelinos, D. & Van den Eynde, D. (2015). Monitoring of the impact of the extraction of marine aggregates, in casu sand, in the zone of the Hinder Banks. Period 1/1 – 31/12 2014. Brussels, RBINS-OD Nature. Report <MOZ4-ZAGRI/II/VVL/201502/EN/SR01>, 74 pp. (+5 Annexes, 109 pp).
- Van Lancker, V., Vandenreyken, H., Lauwaert, B., De Backer, A. & Devriese, L. (2018). Zand- en grindwinning. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.). *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee*. p. 79-90.
- Vanaverbeke, J., Deprez, T., Steyaert, M. & Vincx, M. (2005). The effects of long-term sand extraction activities on nematode communities from the Kwintebank. In: *Study of Post-extraction ecological effects in the Kwintebank sand dredging area (SPEEK)*, Wetenschappelijk verslag.
- Vanaverbeke, J., Braeckman, U., Cuveliers, E., Courtens, W., Huyse, T., Lacroix, G., Larmuseau, M.H.D., Maes, G., Provoost, P., Rabaut, M., Remerie, T., Savina, M., Soetaert, K., Stienen, E.W.M., Verstraete, H., Volckaert, F. & Vincx, M. (2009). Understanding benthic, pelagic and airborne ecosystem interactions in shallow coastal seas (Westbanks). Research Programme Science for a sustainable development: Final Report Phase 1. Belgian Science Policy, Brussels.
- Vandendriessche, S., Hostens, K. & Wittoeck, J. (2009). Monitoring of the effects of the Thorntonbank and Bligh Bank windmill parks on the epifauna and demersal fish fauna of soft-bottom sediments: Thorntonbank: status during construction (T1), Bligh Bank: reference condition (T0). p. 93-150. In: Degraer, S. & Brabant, R. (2009). *Offshore wind farms in the Belgian Part of the North Sea. State of the art after two years of environmental monitoring*. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.
- Vanderperren, E. & Polet, H. (2011). CLIMAR – Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities. Subdocument: Belgian sea fisheries - Climate change impacts affecting

- Belgian fisheries. ILVO Report N° CLIMAR_03. Report prepared in the framework of the CLIMAR project for the Belgian Science Policy, Contract SD/NS/01B: ILVO - Institute for Agricultural and Fisheries Research, Animal Sciences - Fisheries: Ostend, Belgium, 57 pp.
- Vanelslander, B. (2020). Belgian fishing activity inside the Mercator cable impact area. ILVO report. 6 pp.
- Vanermen, N., & Stienen, E. (2009). Seabirds & offshore wind farms: monitoring results 2008. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; No. INBO.R.2009.8. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 105 pp.
- Velghe, M. & Scherrens, N. (2018). De Belgische zeevisserij 2017. Aanvoer en besomming: Vloot, quota, vangsten, visserijmethoden en activiteit. Departement Landbouw en Visserij, Brussel. 122 pp.
- Verboom, W.C. (1991). Possible disturbance of marine mammal hearing perception by human made noise-preparatory study, TPD-HAG-RPT-91-110.
- Verfaillie, E., Degraer, S., Schelfaut, K., Willems, W. & Van Lancker, V. (2009). A protocol for classifying ecologically relevant marine zones, a statistical approach. *Estuarine Coastal and Shelf Sciences*, 83(2): p. 175-185.
- Vigin, L. & Di Marcantonio, M. (2003). Samenvatting van de volledige milieuvergunningsprocedure in de vorm van een flow-chart (website BMM).
- VMM (2016). Lozingen in de lucht 2000-2016. Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Dienst Lucht. Aalst. 329 pp.
- VMM (2018). Overzicht gevalideerde datasets luchtkwaliteit. Geraadpleegd via <https://www.vmm.be/data/evaluatie-luchtkwaliteit>
- VMM (2019). Jaarrapport Lucht – Emissies en concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Dienst Lucht. Aalst. 166 pp.
- Walmsley, S.F., Weiss, A., Claussen, U. & Connor, D. (2017). Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive, Integration of assessment results. ABPmer Report No R.2733, produced for the European Commission, DG Environment, February 2017.
- Wartel, S. (1989). Paleogeographical reconstruction of the offshore area off the Belgian coast – Acoustic investigations. In: Baeteman, C. (ed.). Quaternary sea-level investigations from Belgium. Ministerie van Economische Zaken, Geologische Dienst van België, Brussel. p. 92-104.
- WODA (2013). Technical Guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging. 8 pp. Delft, The Netherlands.
- Zuhlke, R. (2001). Polychaete tubes create ephemeral community patterns: *Lanice conchilega* (Pallas, 1766) associations studied over six years. *Journal of Sea Research*, 46: p. 261-272.

BIJLAGEN

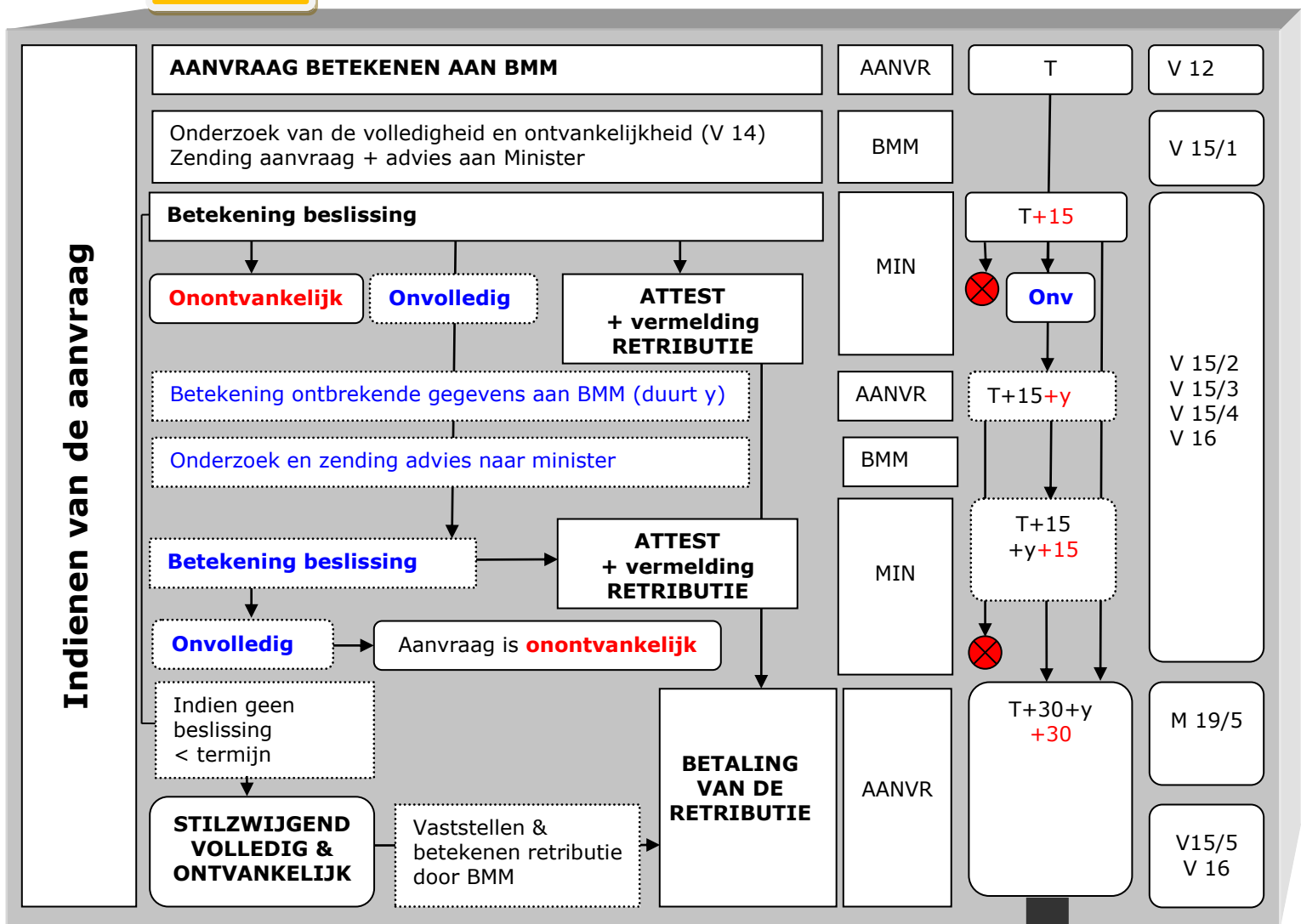
BIJLAGE 1: Schematisch overzicht van de procedure tot het bekomen van een vergunning/machtiging (bron: BMM)

Procedure met inspraak voor het bekomen van vergunning en /of machtiging

Activiteit	Wie	Termijn	Artikel
------------	-----	---------	---------

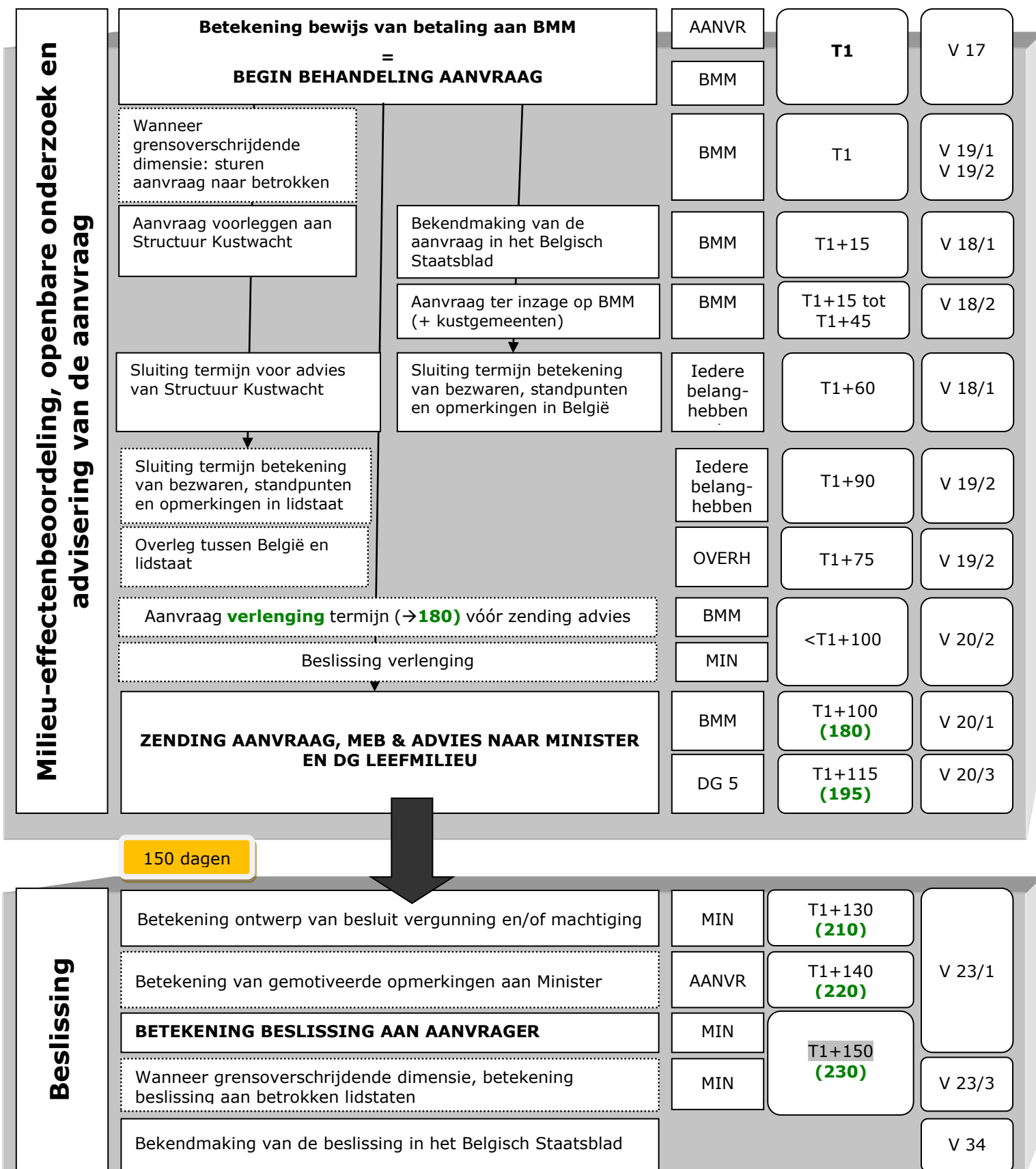
Vooraf	Betekening van de kennisgeving aan BMM	AANVR	To	M 7/1
	Toepassing art 28§5 van wet MMM vragen aan BMM (geïntegreerd ME, passende beoordeling)			M 7/2
	Betekening van de beslissing ter zake	MIN	To+30	
	Standpunt vragen aan BMM inzake wijze uitwerking MER	AANVR	< T	M 12

30 dagen



60 dagen

T1



BIJLAGE 2: Coördinaten van het Mercator kabeltracé

MERCATOR					
	UTM31N-WGS84		Latitude	Longitude	Legaal vereiste ingraafdiepte (m)
	Easting (m)	Northing (m)			
Grens BE-FR	454018	5690317	N51° 21.7353	E002° 20.3725	1.0
	454041	5690323	N51° 21.7385	E002° 20.3919	1.0
	454350	5690402	N51° 21.7827	E002° 20.6579	1.0
	455175	5690640	N51° 21.9150	E002° 21.3670	1.0
	456206	5690857	N51° 22.0368	E002° 22.2538	1.0
	456609	5690942	N51° 22.0844	E002° 22.6004	1.0
	456831	5690988	N51° 22.1106	E002° 22.7913	1.0
	458066	5691249	N51° 22.2566	E002° 23.8544	1.0
	458125	5691261	N51° 22.2636	E002° 23.9050	1.0
	458709	5691378	N51° 22.3290	E002° 24.4077	1.0
	459066	5691449	N51° 22.3691	E002° 24.7150	1.0
	459312	5691480	N51° 22.3867	E002° 24.9270	1.0
	459563	5691511	N51° 22.4047	E002° 25.1432	1.0
	459692	5691527	N51° 22.4138	E002° 25.2536	1.0
	460347	5691609	N51° 22.4608	E002° 25.8180	1.0
	460732	5691559	N51° 22.4353	E002° 26.1500	1.0
	460934	5691578	N51° 22.4463	E002° 26.3238	1.0
	461526	5691792	N51° 22.5646	E002° 26.8331	1.0
	462047	5691895	N51° 22.6223	E002° 27.2814	1.0
	462128	5691890	N51° 22.6195	E002° 27.3516	1.0
	462220	5691883	N51° 22.6164	E002° 27.4309	1.0
	462489	5691864	N51° 22.6072	E002° 27.6623	1.0
	462718	5691792	N51° 22.5690	E002° 27.8607	1.0
	462955	5691717	N51° 22.5295	E002° 28.0658	1.0
	463218	5691701	N51° 22.5222	E002° 28.2918	1.0
	463294	5691697	N51° 22.5201	E002° 28.3575	1.0
	463670	5691768	N51° 22.5602	E002° 28.6816	1.0
	464585	5692023	N51° 22.7011	E002° 29.4685	1.0
	464826	5692036	N51° 22.7091	E002° 29.6761	1.0
	464938	5692042	N51° 22.7128	E002° 29.7728	1.0
	465220	5692003	N51° 22.6923	E002° 30.0158	1.0
	465503	5691893	N51° 22.6340	E002° 30.2608	1.0
	465532	5691882	N51° 22.6281	E002° 30.2856	1.0
	465778	5691758	N51° 22.5625	E002° 30.4984	1.0
	466001	5691707	N51° 22.5357	E002° 30.6910	1.0
	466059	5691694	N51° 22.5288	E002° 30.7408	1.0
	466816	5691473	N51° 22.4122	E002° 31.3948	1.0
	467382	5691422	N51° 22.3869	E002° 31.8828	1.0
	467410	5691420	N51° 22.3856	E002° 31.9077	1.0
	467682	5691395	N51° 22.3734	E002° 32.1420	1.0
	467968	5691315	N51° 22.3308	E002° 32.3889	1.0
	468050	5691270	N51° 22.3071	E002° 32.4597	1.0
	468145	5691219	N51° 22.2796	E002° 32.5416	1.0
	468817	5690910	N51° 22.1155	E002° 33.1226	1.0
	469035	5690810	N51° 22.0622	E002° 33.3113	1.0
	470164	5690505	N51° 21.9012	E002° 34.2856	1.0
	471881	5690372	N51° 21.8349	E002° 35.7665	1.0
	472376	5690334	N51° 21.8158	E002° 36.1929	1.0
	473014	5690387	N51° 21.8461	E002° 36.7426	1.0
	473830	5690389	N51° 21.8493	E002° 37.4458	1.0
	475502	5690392	N51° 21.8559	E002° 38.8864	1.0
	475704	5690386	N51° 21.8527	E002° 39.0612	1.0
	476316	5690365	N51° 21.8433	E002° 39.5886	1.0

MERCATOR					
	UTM31N-WGS84		Latitude	Longitude	Legaal vereiste ingraafdiepte (m)
	Easting (m)	Northing (m)			
	477373	5690295	N51° 21.8079	E002° 40.4996	1.0
	477454	5690289	N51° 21.8051	E002° 40.5693	1.0
	478205	5690203	N51° 21.7601	E002° 41.2167	1.0
	478325	5690189	N51° 21.7529	E002° 41.3201	1.0
	479148	5690191	N51° 21.7558	E002° 42.0298	1.0
	479225	5690191	N51° 21.7561	E002° 42.0957	1.0
	479428	5690147	N51° 21.7326	E002° 42.2714	1.0
	479445	5690147	N51° 21.7327	E002° 42.2861	1.0
	479639	5690148	N51° 21.7335	E002° 42.4529	1.0
	479826	5690110	N51° 21.7136	E002° 42.6146	1.0
	480112	5690111	N51° 21.7147	E002° 42.8603	1.0
	482442	5689847	N51° 21.5769	E002° 44.8691	1.0
	482684	5689819	N51° 21.5625	E002° 45.0784	1.0
	482973	5689737	N51° 21.5184	E002° 45.3270	1.0
	483144	5689645	N51° 21.4692	E002° 45.4746	1.0
	483237	5689595	N51° 21.4423	E002° 45.5551	1.0
	483257	5689577	N51° 21.4330	E002° 45.5725	1.0
	483465	5689400	N51° 21.3376	E002° 45.7521	1.0
	483647	5689161	N51° 21.2092	E002° 45.9093	1.0
	483736	5688994	N51° 21.1191	E002° 45.9872	1.0
	483894	5688702	N51° 20.9616	E002° 46.1234	1.0
	483968	5688564	N51° 20.8874	E002° 46.1876	1.0
	483992	5688443	N51° 20.8221	E002° 46.2091	1.0
	484037	5688220	N51° 20.7020	E002° 46.2485	1.0
	484066	5688078	N51° 20.6253	E002° 46.2737	1.0
	484068	5688066	N51° 20.6190	E002° 46.2758	1.0
	484075	5688034	N51° 20.6019	E002° 46.2814	1.0
	484174	5687544	N51° 20.3375	E002° 46.3682	1.0
	484187	5687481	N51° 20.3034	E002° 46.3794	1.0
	484236	5687264	N51° 20.1868	E002° 46.4226	1.0
	484338	5686821	N51° 19.9476	E002° 46.5112	1.0
	484664	5686121	N51° 19.5705	E002° 46.7939	1.0
	485301	5684754	N51° 18.8342	E002° 47.3458	1.0
	485497	5684429	N51° 18.6590	E002° 47.5153	1.0
	485670	5684186	N51° 18.5282	E002° 47.6648	1.0
	486519	5682994	N51° 17.8865	E002° 48.3982	1.0
	486604	5682816	N51° 17.7903	E002° 48.4720	1.0
	486738	5682624	N51° 17.6872	E002° 48.5878	1.0
	486883	5682485	N51° 17.6123	E002° 48.7123	1.0
	487095	5682187	N51° 17.4515	E002° 48.8958	1.0
	487757	5681257	N51° 16.9506	E002° 49.4676	1.0
	487948	5681091	N51° 16.8617	E002° 49.6316	1.0
	488286	5680875	N51° 16.7453	E002° 49.9234	1.0
	488483	5680662	N51° 16.6310	E002° 50.0930	1.0
	488608	5680429	N51° 16.5054	E002° 50.2010	1.0
	488782	5679854	N51° 16.1954	E002° 50.3520	1.0
	488894	5679586	N51° 16.0510	E002° 50.4489	1.0
	489058	5679354	N51° 15.9260	E002° 50.5902	1.0
	489334	5678963	N51° 15.7154	E002° 50.8281	1.0
	490131	5677848	N51° 15.1145	E002° 51.5150	1.0
	490850	5677184	N51° 14.7569	E002° 52.1346	1.0
	491021	5677081	N51° 14.7012	E002° 52.2814	1.0
	491147	5676953	N51° 14.6326	E002° 52.3899	1.0

MERCATOR					
	<i>UTM31N-WGS84</i>		<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Legaal vereiste ingraafdiepte (m)</i>
	<i>Easting (m)</i>	<i>Northing (m)</i>			
	491279	5676785	N51° 14.5423	E002° 52.5041	1.0
	491345	5676732	N51° 14.5133	E002° 52.5609	1.0
	491361	5676718	N51° 14.5062	E002° 52.5748	1.0
	491719	5676427	N51° 14.3493	E002° 52.8823	1.0
	491748	5676403	N51° 14.3364	E002° 52.9076	1.0
	491892	5676209	N51° 14.2320	E002° 53.0311	1.0
	492144	5675985	N51° 14.1111	E002° 53.2486	1.0
	492366	5675760	N51° 13.9900	E002° 53.4395	1.0
	492466	5675593	N51° 13.9001	E002° 53.5260	1.0
	492494	5675547	N51° 13.8750	E002° 53.5501	1.0
	492704	5675272	N51° 13.7268	E002° 53.7303	1.0
Vlaams grondgebied	492756	5675203	N51° 13.6899	E002° 53.7752	2.0
	492761	5675196	N51° 13.6862	E002° 53.7798	2.0
	492772	5675172	N51° 13.6732	E002° 53.7887	2.0
	492832	5675033	N51° 13.5983	E002° 53.8404	2.0
	492878	5674868	N51° 13.5093	E002° 53.8803	2.0
	492925	5674860	N51° 13.5049	E002° 53.9205	2.0
Vlaams grondgebied - Beach Manhole	492954	5674862	N51° 13.5060	E002° 53.9460	nvt

**BIJLAGE 3: BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report
(NIRAS, 2020)**

BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report



BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report

February 2020

NIRAS Consulting Ltd
St. Giles Court, 24 Castle
Street, Cambridge,
CB3 0AJ, UK

T: +44 (0)1223803750

Marine and Coastal Ecology
Team, Bridgewater House,
North Rd, Cheshire,
Birkenhead, Ellesmere Port,
CH65 1AF, UK

T: +44 (0)1513277177

Reg. No.: 07470870
England & Wales
www.nirasconsulting.co.uk

Document Details

NIRAS Project Number	UKN0464
NIRAS Contact Name	Christopher Hulley
Document Title	BT North Sea Belgium Benthic Survey Technical Report
Client	SubCom
Client Contact Name	Eoghan Kieran

The following personnel are designated contacts for queries relating to this document

Name	Role	Telephone	Email
Sophie Wright	Project Director	+44 (0)7955 081388	SWR@NIRAS.COM
Christopher Hulley	Project Manager	0151 327 7177	CHHU@NIRAS.COM

Document Issue Log

Version / Issue	Comment	Date	Author	Checked by	Approved by
1	DRAFT for internal review	18/12/2019	LVNI/CHHU	DCO	
2	DRAFT for external review	20/12/2019	LVNI/CHHU	DCO	
3	Updated version following client review	05/02/2020	LVNI/CHHU	DCO	SubCom

Third Party Disclaimer

This report has been prepared by NIRAS Consulting Ltd on behalf of the specific Client, and is intended for use solely by the Client as stated in the agreement between NIRAS Consulting Ltd and the Client. NIRAS Consulting Ltd has exercised due and customary care in compiling this report, but has not, save where specifically stated, independently verified third party information. No other warranty, express or implied, is made in relation to this report. This report may not be used or relied upon by any other party without the express written permission of the Client. Any communications regarding the content of this report should be directed to the Client. NIRAS Consulting Ltd assumes no liability for any loss or damage arising from reliance on or misuse of the contents of this document, or from misrepresentation made by others.

This proposal has been prepared within the NIRAS Consulting Ltd Integrated Management System to ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.



NIRAS Consulting Ltd
 St. Giles Court, 24 Castle
 Street, Cambridge,
 CB3 0AJ, UK

T: +44 (0)1223803750

Marine and Coastal Ecology
 Team, Bridgewater House,
 North Road, Ellesmere Port,
 CH65 1AF, UK

T: +44 (0)1513277177

Reg. No.: 07470870
 England & Wales
www.nirasconsulting.co.uk

Contents

1. Executive Summary	1
2. Introduction	3
3. Subtidal Camera Survey	5
4. Field Observations	18
5. Health and Safety	18
6. Image Analysis	18
7. Results.....	19
8. Discussion	36
9. References	37
Appendices.....	38
Appendix 1: DDV Positional Data	38
Appendix 2: DDV Station Field Notes.....	38
Appendix 3: Camera Faunal Data.....	38

Tables

Table 7-1 Example images for inshore stations (within 12nm).	23
Table 7-2 Example images for Stations 5, 20, 21 and 27.	26
Table 7-3 Example images Stations 13, 14, 16 and 17.	29
Table 7-4 Example images Stations 24, 25, 26 and 30.	32

Figures

Figure 2.1. BT North Sea proposed cable routes (based on RPL6).	4
Figure 3.1 Ostend gravel beds (Van Lancker <i>et al.</i> , 2012).	7
Figure 3.2 Identified area of potential gravel close to edge of Belgian EEZ.	8
Figure 3.3 Identified area of assumed gravel located in offshore area of Belgian cable route.	9
Figure 3.4 Identified area of potential gravel just outside 12nm.	10
Figure 3.5 Inshore area of potential gravel.	11
Figure 3.6 Location of target camera sample stations in Belgian EEZ.	12
Figure 3.7 Drop Down Video system rigged for deployment.	13
Figure 3.8 Topside control and recording system.	14
Figure 3.9. Survey vessel, Geo Ocean IV.	15
Figure 3.10 Survey station fix locations.	17

Figure 6.1 Example image (from 2019 benthic survey) overlaid with a 5x4 grid to quantify colonial organisms.	19
Figure 7.1 Overview of Belgium cable route assigned biotopes.	21
Figure 7.2 Survey corridor biotopes within 12nm.	24
Figure 7.3 Survey corridor biotopes outside 12nm (close to Belgian territorial waters boundary).....	27
Figure 7.4 Survey corridor biotopes outside 12nm (mid-section of offshore cable route, Belgian EEZ).....	30
Figure 7.5 Survey corridor biotopes outside 12nm (Belgian EEZ, close to boundary with French EEZ).....	33
Figure 7.6 Inferred survey corridor biotopes.....	35

1. Executive Summary

- 1.1. BT North Sea is a proposed submarine telecommunications cable system comprising of two separate cables; ICENI, which will link Winterton on Sea in the UK with Callantsog in the Netherlands; and MERCATOR, which will link Joss Bay in the UK with Ostend in Belgium. NIRAS has been commissioned by SubCom to undertake benthic and intertidal surveys for both cable route corridors. The focus of the Belgian survey was the gravel beds, a feature of the Vlaamse Banken SAC. This document presents the results of the DDV survey of the cable route located within Belgian Exclusive Economic Zone (EEZ) only.
- 1.2. A marine underwater camera with clearwater housing (which represents the best available technology for use in low visibility/high turbidity environments) was deployed at 30 stations over the area for epifaunal investigation. Site determination was completed following review of side scan sonar data obtained during SubCom's cable route survey (03 – 25 August 2019) to identify all areas of assumed gravel beds and potential gravel beds within the cable corridor.
- 1.3. The offshore survey was undertaken on a 24 hour basis on board the survey vessel Geo Ocean IV, operated by GeoXYZ. The port of mobilisation and demobilisation was Ostend, Belgium. Survey work was undertaken between 14th and 18th November 2019, with the vessel remaining offshore for the survey duration.
- 1.4. Post-survey, DDV footage and still images were analysed by a qualified and experienced marine biologist, identifying and quantifying any mobile and encrusting epifaunal marine species present. Particle size was assessed visually by comparing the scale of the image to the features recorded, this was then given a habitat description, and a EUNIS level 4 classification.
- 1.5. The inshore section of the cable route (within 12nm) corresponding to Stations 10, 22, 23, 9, 8, 7 and 6, consisted predominantly of sandy and muddy sand sediments. Epifauna recorded at these stations was sparse, both in relation to species abundance and diversity and consisted of burrows and brittle stars such as *Ophiura* spp and *Ophiura albida*.
- 1.6. The next section of the survey corridor, directly out from the territorial water limit (12nm), had been previously identified from the geophysical data as "potential gravel" areas. The biotopes for these stations consisted of a mixture of A5.26 Circalittoral muddy sand, A5.441 *Cerianthus lloydii* and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment and A5.25 Circalittoral fine sand. Sessile epifauna consisted of burrows and sparse individuals of the burrowing anemone *Sagartia* spp.

- 1.7. The section of the survey corridor, Stations 3, and 11 - 19, had been identified from the geophysical data as “assumed” gravel beds. These stations consisted of a mixture of sediments ranging from gravelly muddy sand (Station 13), gravelly sand (Stations 3, 12 and 17-19) to sandy gravel (Stations 11 and 14-16) (Figure 7.4). These sandy gravel stations were the most species rich and species abundant across all survey stations. The sessile epifauna consisted of burrows, the burrowing anemones *Cerianthus lloydii*, *Sagartia* and *Sertularia* spp and a high number of *Serpulidae* inhabiting the gravel.
- 1.8. The Annex I Habitat “Reefs” in the form of gravel beds, was recorded at survey Stations 14-16. These stations were the most species rich amongst all survey stations, both in terms of species abundance and diversity. The stations lie within the Vlaamse Banken SAC that has been designated for the protection of habitat type “Reefs” [1170]. The conservation status of the SAC is currently “unfavourable-bad”.
- 1.9. The remaining offshore stations (Stations 2, 24, 25, 26, 28, 29 and 30) consisted of a mixture of various sand biotopes and were very species poor in terms of both species diversity and abundance.
- 1.10. Although the Annex I habitat “Reefs” was recorded at Stations 14-16, the majority of the survey corridor stations consisted of the A5.25 Circalittoral fine sand, A5.26 Circalittoral muddy sand and A5.44 Circalittoral mixed sediments biotopes.

2. Introduction

- 2.1. BT North Sea is a proposed submarine telecommunications cable system comprising of two separate cables running across the North Sea. The North cable (known as ICENI) will link Norfolk (UK) to Callantssoog (Netherlands) (Figure 2.1). The South cable (known as MERCATOR) will link Kent (UK) with Ostend (Belgium) (Figure 2.1).
- 2.2. NIRAS has been commissioned by SubCom to undertake benthic and intertidal surveys for both cable routes. The proposed cable landing in Belgium is located at Ostend. The focus of the Belgian survey was the gravel beds, a feature of the Vlaamse Banken SAC. The majority of the gravel beds located in this area are situated outside Belgian Territorial Waters (Figure 3.1). As such the survey was extended to cover the length of the cable route between 12nm and the Belgian-French Exclusive Economic Zone (EEZ) boundary (Figure 3.6).
- 2.3. The SAC has been designated for the protection of habitat type “Reefs” [1170] and Sandbanks [1110] (EUNIS fact sheet (<https://eunis.eea.europa.eu/habitats/10009>, accessed on the 13th of December 2019). The designated reefs support the algal species *Dictyota dichotoma*, *Fucus vesiculosus*, *Hypnea musciformis*, *Laurencia obtusa*, *Padina pavonica* and *Pilayella littoralis* and a high number of encrusting organisms.
- 2.4. This document presents the results of the DDV survey of the cable route located within the Belgian EEZ only (Figure 3.6). The aim of this survey was to map the subtidal habitats to the EUNIS classification system (Parry, 2019) for the proposed cable route.
- 2.5. Additional reports are available to cover the Belgian Intertidal Survey (NIRAS, 2019a), UK Intertidal Survey (NIRAS, 2019b), Winterton-on-Sea Offshore Survey (NIRAS, 2020a) and Joss Bay Offshore Survey (NIRAS, 2020b).

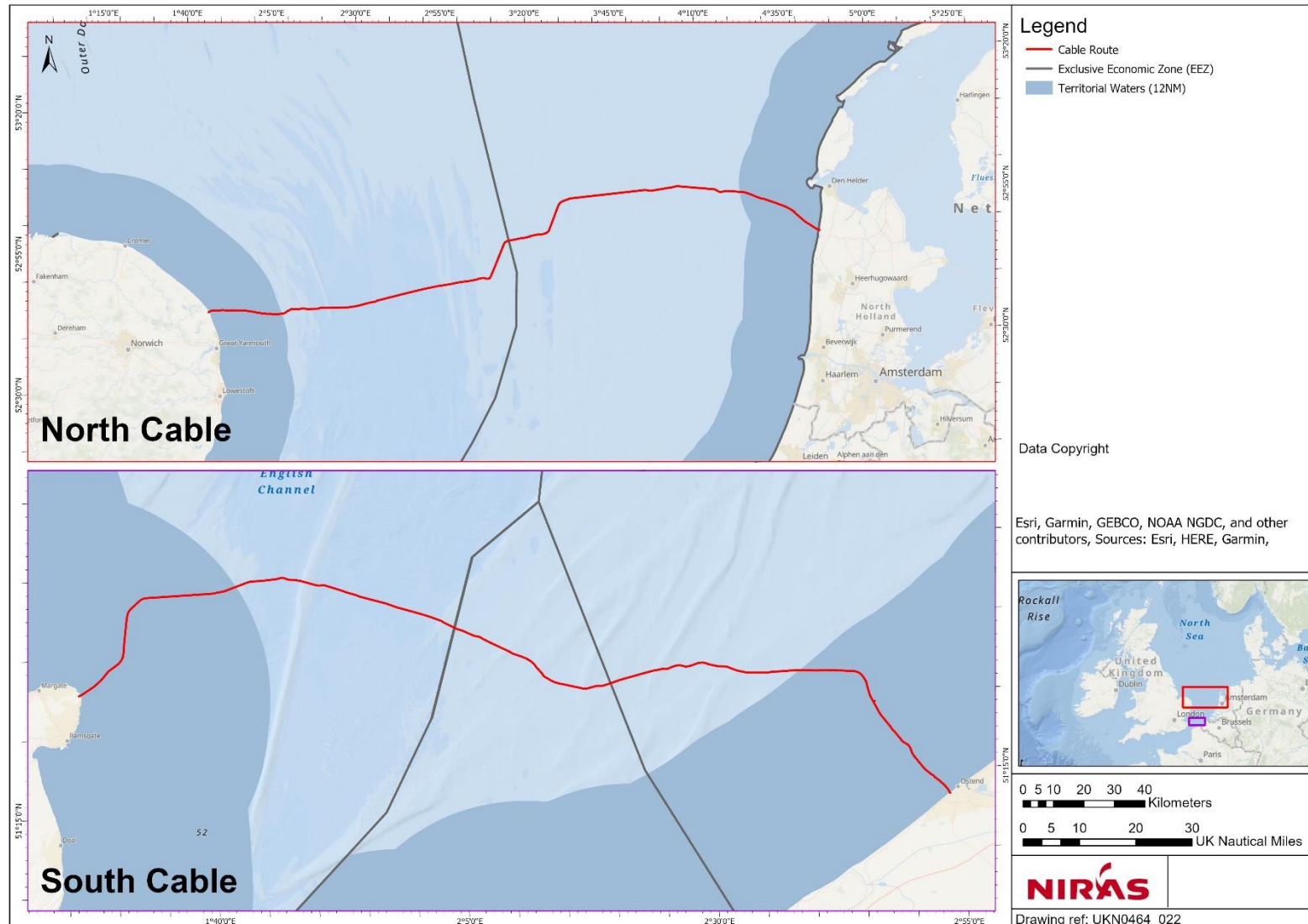


Figure 2.1. BT North Sea proposed cable routes (based on RPL6).

3. Subtidal Camera Survey

Survey Planning

- 3.1. The focus of the Belgian survey was the gravel beds, a feature of the Vlaamse Banken SAC. Maximum survey effort was therefore focused on the gravel beds, with additional survey stations located on the proposed cable route every 5km, and on any differing habitats identified alongside the gravel beds on review of the geophysical data.
- 3.2. Based on data available from the MAREBASSE project (Van Lancker *et al.*, 2012) the majority of the gravel beds located in this area are situated outside the Belgian Territorial Waters (Figure 3.1).
- 3.3. The Geophysical survey side scan sonar data obtained in August 2019 by Maritech on behalf of SubCom was reviewed in advance of the benthic survey by an experienced marine biologist, to identify any areas of “assumed” gravel beds, where a strong reflection was displayed on the geophysical data, and “potential” gravel beds where the data indicates a differing substrate type to the surrounding sands.
- 3.4. Geophysical data review was completed using the cable corridor in line with the geophysical survey data (RPL6). A revised cable corridor (RPL6, shown on all maps in this report) was received immediately prior to mobilisation due to adjustments in the cable route as a result of the analysis of the geophysical survey data. As such the survey stations were reviewed in the field against the new cable route, and hard copies of the geophysical side scan sonar data. Stations now outside the revised corridor were moved onto a corresponding geophysical feature 25m inside the corridor (25m survey tolerance for vessel positioning). It is not possible to map these revised target locations as this was completed manually by the vessel in their navigation software. Stations were moved to the closest corresponding point inside the new corridor. Biotope mapping was undertaken utilising actual survey fixes.
- 3.5. An area of potential gravel was identified offshore close to the boundary of the Belgian EEZ (Figure 3.2). Side scan sonar data in this area differed from the sand waves observed in the region with a harder reflection suggesting coarser ground. Five stations were spread across the area of potential gravel (Stations 24, 25, 26, 28 and 29), in addition to a 5km survey station already located in the vicinity (Station 2).
- 3.6. An area of assumed gravel beds was identified in the cable corridor between the Belgian EEZ and territorial waters boundary. Side scan sonar data displayed darker reflections suggesting hard ground (Figure 3.3). Nine stations were placed within the cable corridor across the area of assumed gravel (Stations 11, 12, 13, 14, 15, 16 and 18) and into the transitional areas either side (Stations 17 and 19). These were in addition to a 5km survey station already located in the area (Station 3).

- 3.7. An area of potential gravel was identified offshore just outside Belgian Territorial Waters (Figure 3.4). Side scan sonar data in this area differed from the sand waves observed in the region with a harder reflection suggesting coarser ground. Three stations were spread across the area of potential gravel (Stations 20, 21 and 27), in addition to a 5km survey station already located in the vicinity (Station 5).
- 3.8. An area of potential gravel was identified inshore towards Ostend (Figure 3.5). Side scan sonar data in this area was poor quality, however the data appeared to differ in this section of the cable route, giving a slightly harder reflection to the surrounding sands. Two stations were added across the area of potential gravel as a precaution (Stations 22 and 23), in addition to a 5km survey station already located in the vicinity (Station 9).
- 3.9. The data was also reviewed to ensure survey stations covered all potential habitats and transitional areas, within the survey area. These worked alongside the standard spread of survey stations every 5km along the cable route, working from the most offshore point inshore (Figure 3.6).

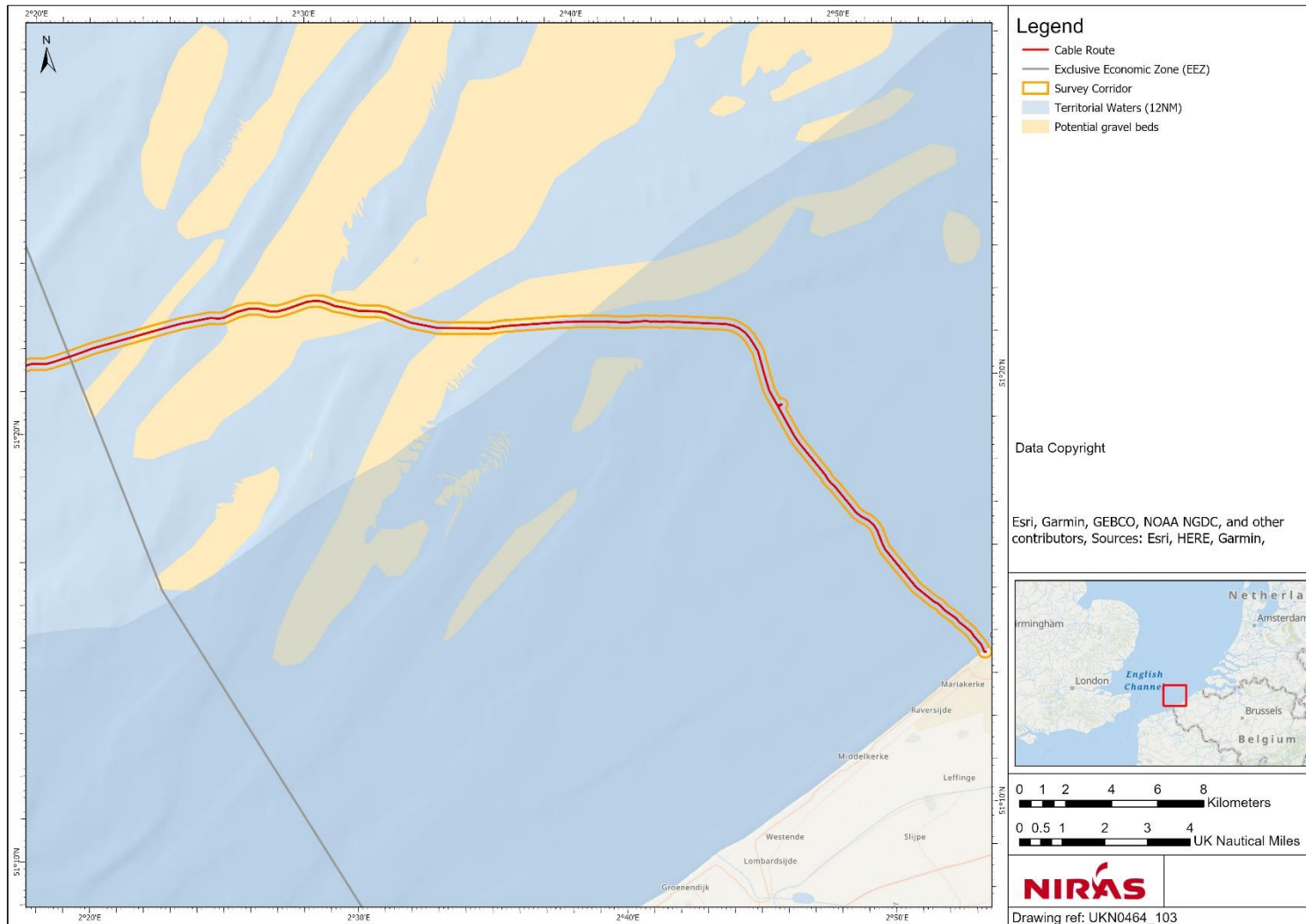


Figure 3.1 Ostend gravel beds (Van Lancker *et al.*, 2012).

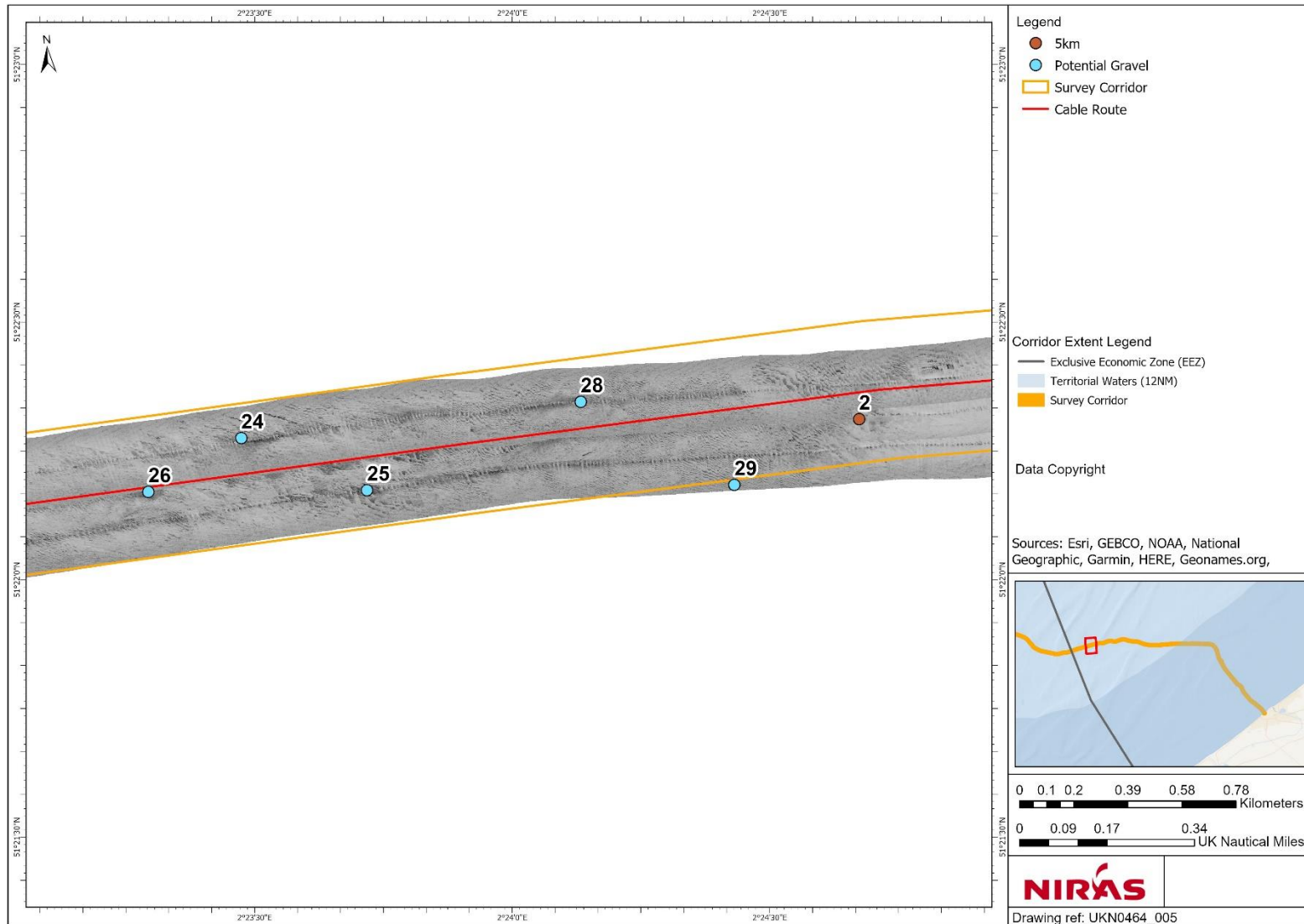


Figure 3.2 Identified area of potential gravel close to edge of Belgian EEZ.

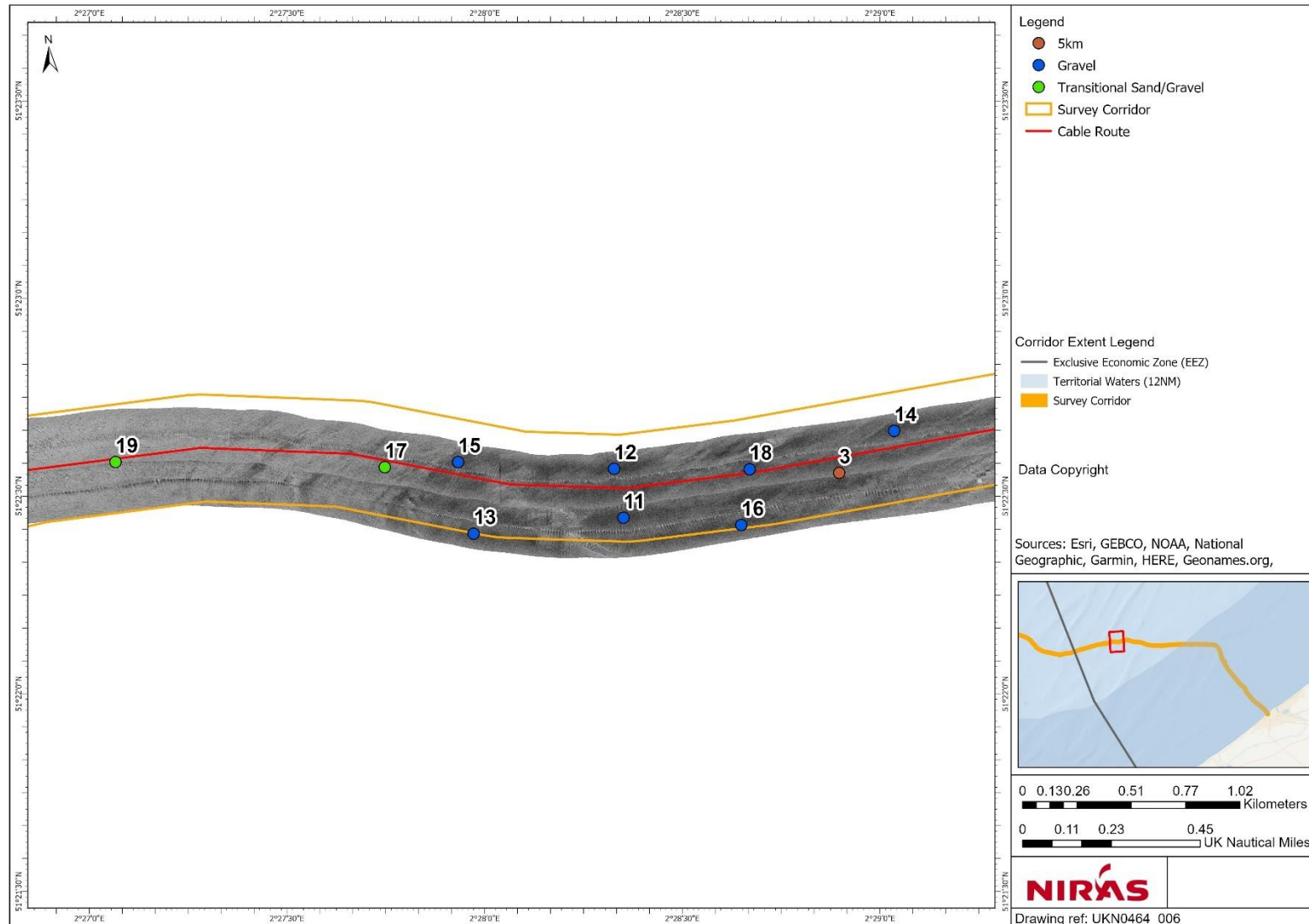


Figure 3.3 Identified area of assumed gravel located in offshore area of Belgian cable route.

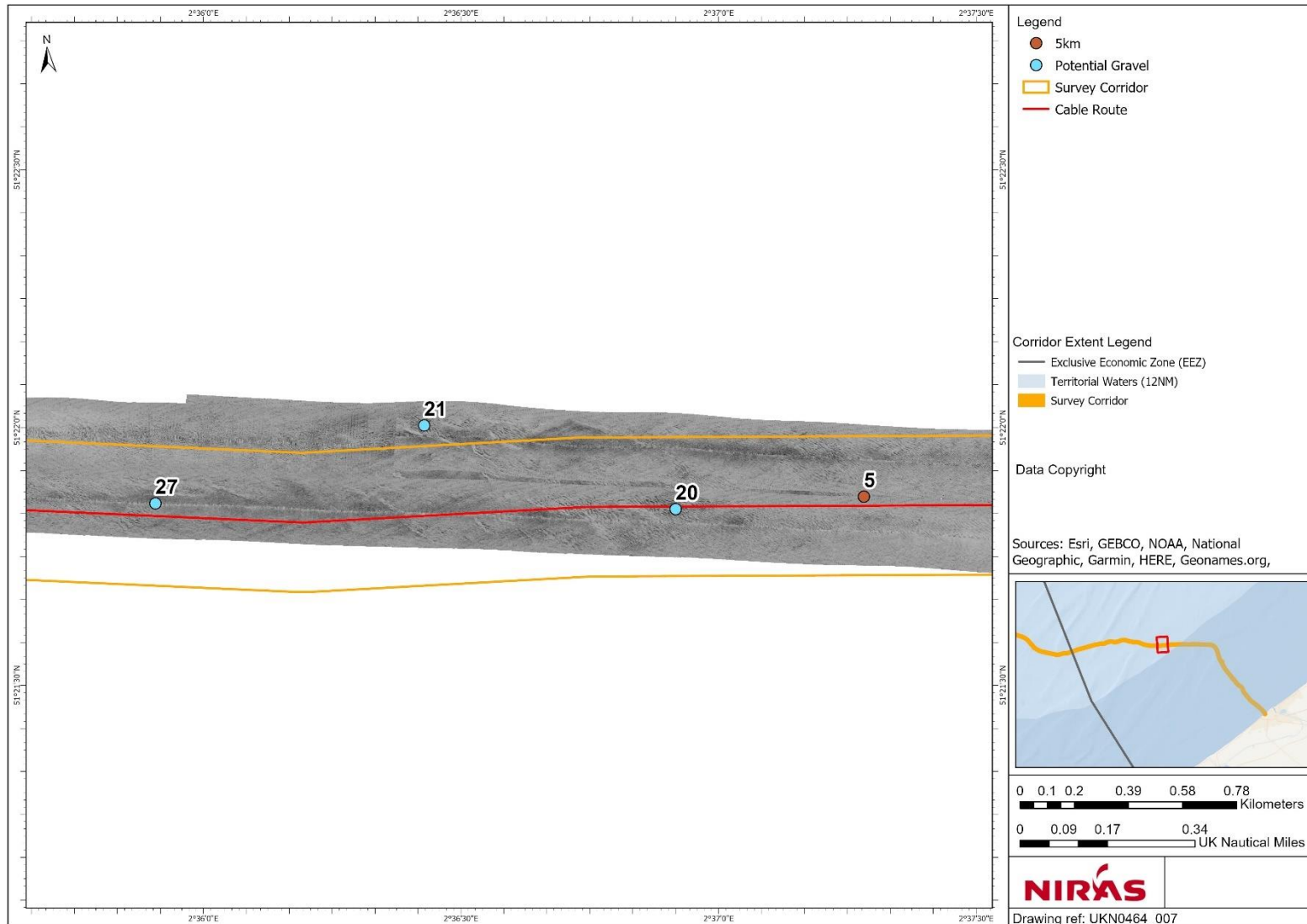


Figure 3.4 Identified area of potential gravel just outside 12nm.

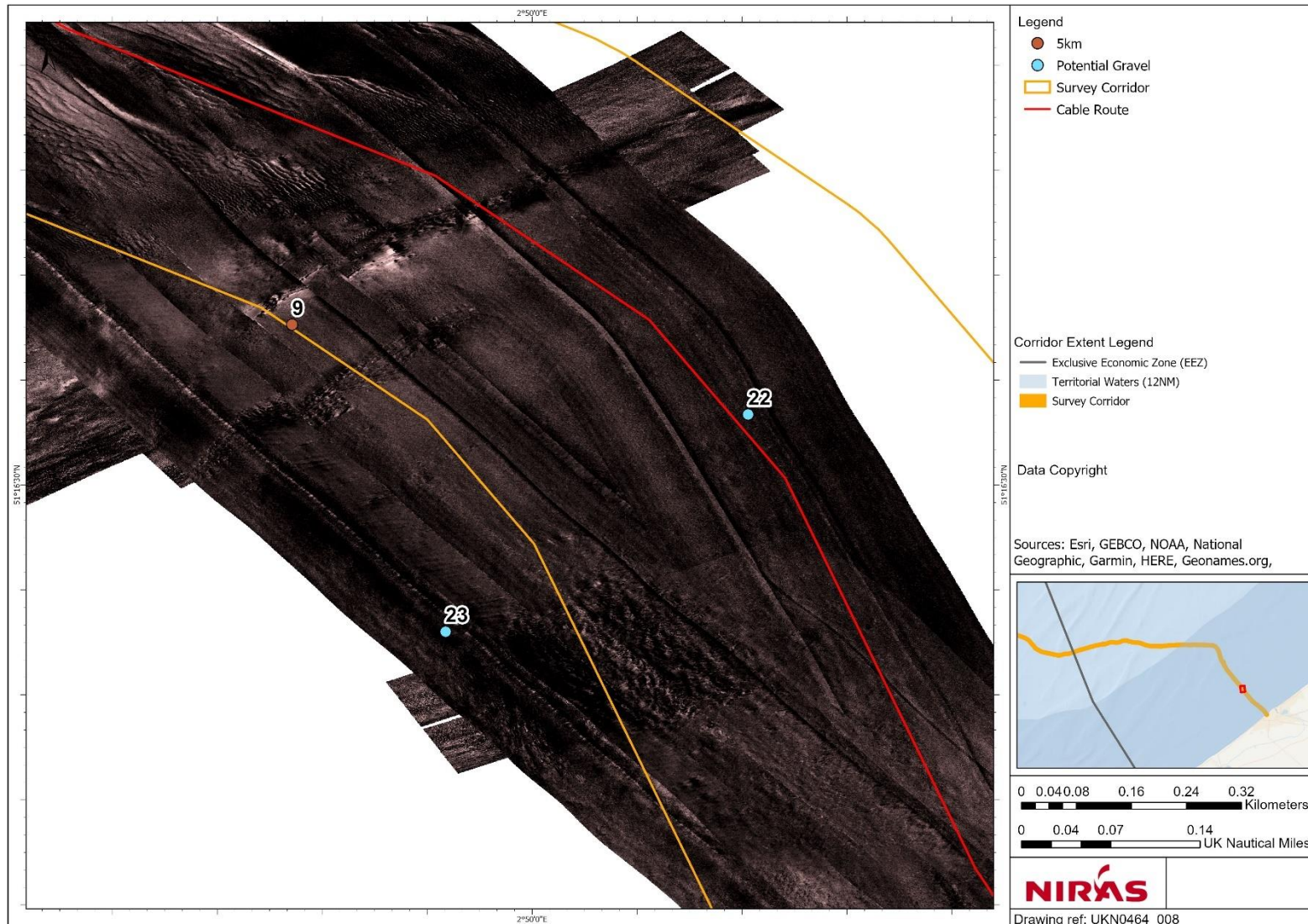


Figure 3.5 Inshore area of potential gravel.

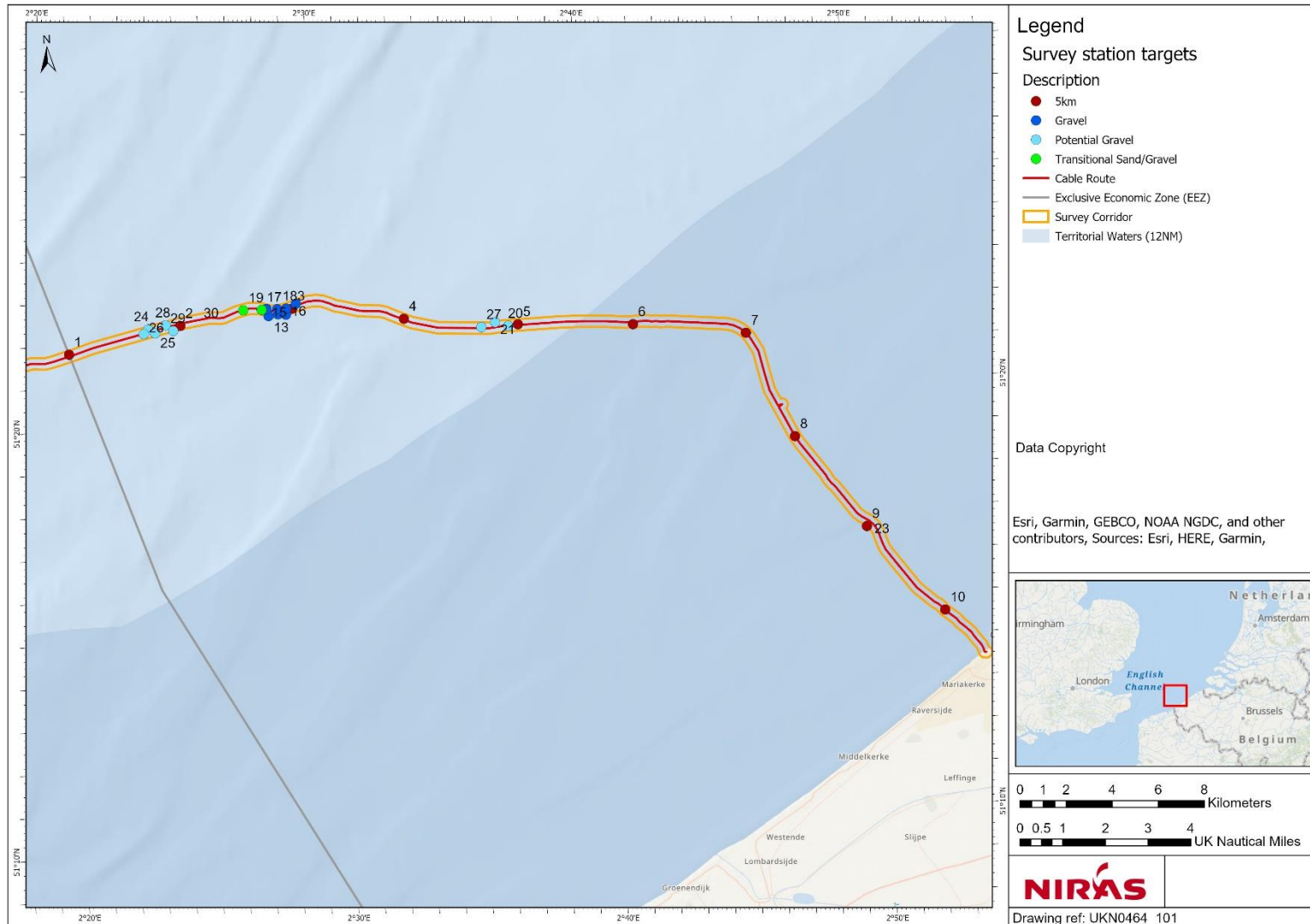


Figure 3.6 Location of target camera sample stations in Belgian EEZ.

Survey Equipment and Methodology

3.10. A marine underwater camera with clearwater housing (which represents the best available technology for use in low visibility/high turbidity environments) was used (Figure 3.7). At the target locations the camera was deployed to the seabed directly over the target position while the vessel was held on station using its Azimuth thruster. The equipment was deployed by the marine biologist and deck hand. A second marine biologist was positioned in the survey room for camera operation. The umbilical was deployed and controlled by the on deck marine biologist. Winch and A-frame were controlled by the deck hand. The frame size of the recorded images is approximately 56cm x 42cm. This is slightly variable due to slight reduction in focal length if the camera frame sinks into soft sediment on landing on the sea bed.



Figure 3.7 Drop Down Video system rigged for deployment.

3.11. The marine biologist in the survey room monitored the live video imagery as the camera descended to the seabed and was responsible for image capture (Figure 3.8) and logging the imagery, and field notes of obvious faunal and sediment characteristics (Appendix 2). Position and depth were recorded by the on-board surveyor (Appendix 1), an offset was applied to the GPS position to give a sample location directly under the A-frame at the stern of the vessel, with the same offset consistent at each survey station. This positional fix did not allow for camera drift due to the tide; this was not possible as a

ultra-short baseline (USBL) system was not available for this project. Camera drift was in the region of a couple of meters. The Survey Biologist paid particular attention for any evidence of sensitive or otherwise important taxa or habitats including Annex I, invasive species etc. Each image was saved with a unique image number indexed to its source location.

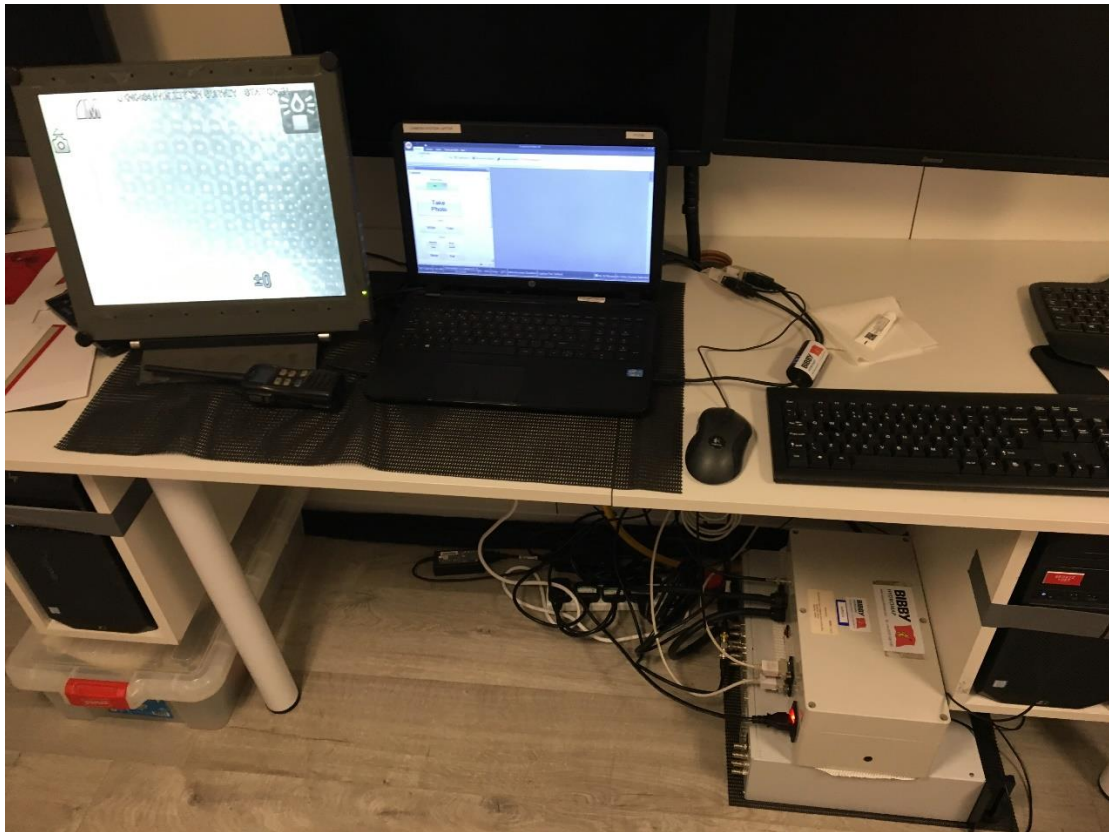


Figure 3.8 Topside control and recording system.

3.12. Once an image was successfully captured the camera was raised a couple of metres clear of the seabed to allow for slight vessel movement with the tide, the camera was then lowered to the sea bed for additional images to be recorded in the vicinity of the target location. The camera was recovered to deck once the required number of high quality images was recorded. Once the camera was recovered, the vessel moved to the next DDV station and the operation was repeated. Care was taken to orientate the vessel bow into the tide, this ensured the umbilical was carried away from the vessels propellers to reduce the risk of entanglement.

Survey Programme and Survey Log

3.13. The survey programme comprised of:

- 30 DDV stations for the investigation of epifauna (Figure 3.6)

3.14. The offshore survey was undertaken on a 24 hour basis with two marine biologists and a single deck hand working on 12h shifts, allowing for adequate periods of rest. The survey vessel, Geo Ocean IV (Figure 3.9), operated by GeoXYZ was used for all survey work. The port of mobilisation and demobilisation was Ostend, Belgium.



Figure 3.9. Survey vessel, Geo Ocean IV.

3.15. Survey work was undertaken between 14th and 18th November 2019, with the vessel remaining offshore for the survey duration. Table 3.1 outlines DDV survey activities and progress during the survey period.

Table 3.1. Belgium Subtidal Survey Progress

Date	Time	Activity	Progress
13/11/19	11:00 – 00:00	Mobilisation	Survey personnel mobilisation UK to Ostend.
14/11/19	00:00 - 02:00	Mobilisation	Survey personnel mobilisation UK to Ostend.
14/11/19	09:00 – 18:45	Mobilisation	Mobilisation and testing of survey equipment alongside in Ostend.
14/11/19	18:45 – 20:00	Survey	Transit to site and toolbox talks.
14/11/19	20:00 – 00:00	Survey	Drop down video survey Ostend 12 stations completed.
15/11/19	00:00 – 03:45	Survey	Drop down video survey Ostend 14 stations completed.
			4 DDV stations remaining inshore at Ostend to be completed at high tide, decision taken to transit to UK surveys with poor weather expected for next 24 hours.
15/11/19	03:45 – 17:00	Survey	Transit to UK survey.
15/11/19	17:00 – 00:00	Waiting on weather	Waiting on weather offshore Winterton-on-Sea.
16/11/19	00:00 – 03:15	Survey	Waiting on weather offshore Winterton-on-Sea.
16/11/19	03:15 – 00:00	Survey	UK survey.
17/11/19	00:00 – 20:15	Survey	UK survey.
17/11/19	20:15 – 00:00	Survey	Transit to Ostend to resume survey.
18/11/19	00:00 – 02:30	Survey	Transit to Ostend to resume survey.
18/11/19	02:30 – 04:15	Survey	Camera survey final 4 sites at Ostend.
18/11/19	04:15 – 07:00	Survey	Transit to Ostend.
18/11/19	07:00 – 15:00	Demobilisation	Vessel demobilisation alongside Ostend.
19/11/19	08:00 – 21:00	Demobilisation	Travel Ostend to NIRAS Liverpool Office.

3.16. Seabed imagery was obtained successfully at all 30 stations (Figure 3.10). Each camera station yielded three to five images of the seabed, and approximately 2 minutes of video which was automatically saved as the camera was lowered and settled on the seabed. All survey data was recorded in the survey corridor and within 25m of the target location. A selection of example images are provided in Section 7, all images have been provided to the client on digital media.

3.17. Each image was saved with a unique image number indexed to its source location.

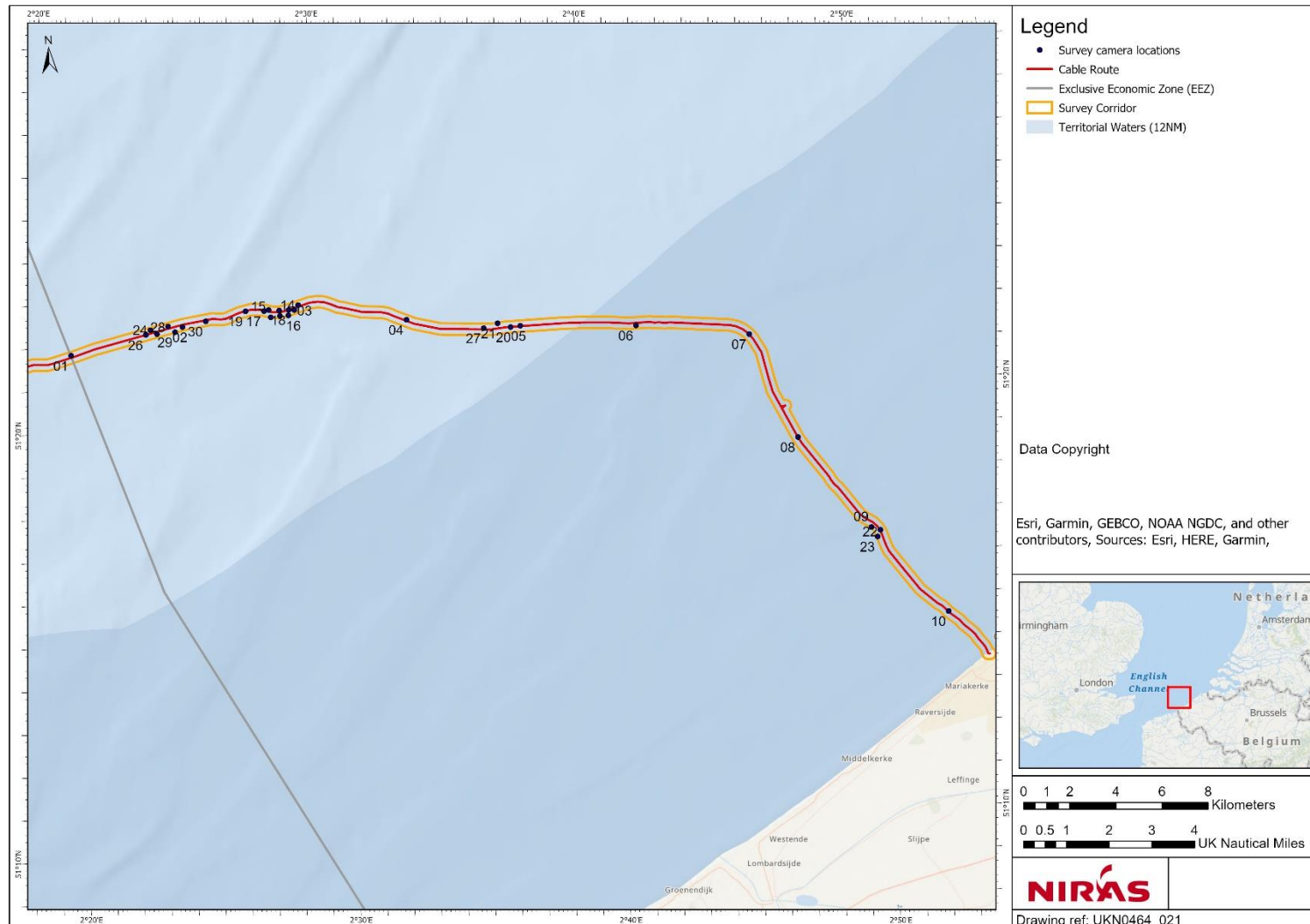


Figure 3.10 Survey station fix locations.

4. Field Observations

- 4.1. Observations made during the DDV survey are summarised in Appendix 2.
- 4.2. Sediment types were generally as expected for the area. Fauna noted during field work were generally typical for the survey area (including tube worms, anemones, starfish and brittle stars). Detailed sediment and taxonomic data from DDV video and imagery are described further in Section 6: Results.

5. Health and Safety

- 5.1. Across the five offshore survey days a total of 84 hours 15 minutes of offshore survey effort (including transit and waiting on weather) was spent to conduct the benthic survey. An additional 45 hours 45 minutes were worked in onshore operations including vessel and personnel mobilisation/demobilisation.
- 5.2. There was a total of 10 hours 15 minutes of weather down time during which the vessel remained on standby on site.
- 5.3. There were no reportable incidents or near misses during either onshore or offshore works.
- 5.4. There was a technical issue on 17/11/2019, whereby the winch cable became trapped between the block and pulley wheel during camera recovery. The camera was recovered to deck using the vessels main crane and lifting chains and there was no damage to the camera system. The block and winch wire were replaced prior to resuming the survey.

6. Image Analysis

- 6.1. Post-survey, DDV footage and still images were analysed by a qualified and experienced marine biologist, identifying and quantifying any mobile and encrusting epifaunal marine species present. Still images of the seabed were reviewed in the GIMP2 graphics program. Images were loaded up into the program and the brightness and contrast adjusted if necessary, an overlay of a 5x4 grid was then applied (Figure 6.1). The grid of 20 squares facilitated the quantification (as percentage cover) of colonial organisms such as sponges and bryozoans whereas unitary organisms such as crabs and anemones were quantified as number of individuals.
- 6.2. Particle size was assessed visually comparing the scale of the image (56cm x 42cm) to the features recorded, this was then given a habitat description, and a EUNIS level 4 classification (Parry, 2019). All quantitative data were entered onto a spreadsheet

(Appendix 3) along with information on seabed habitat and an assessment of image quality (using the scale in Turner et al., 2016).

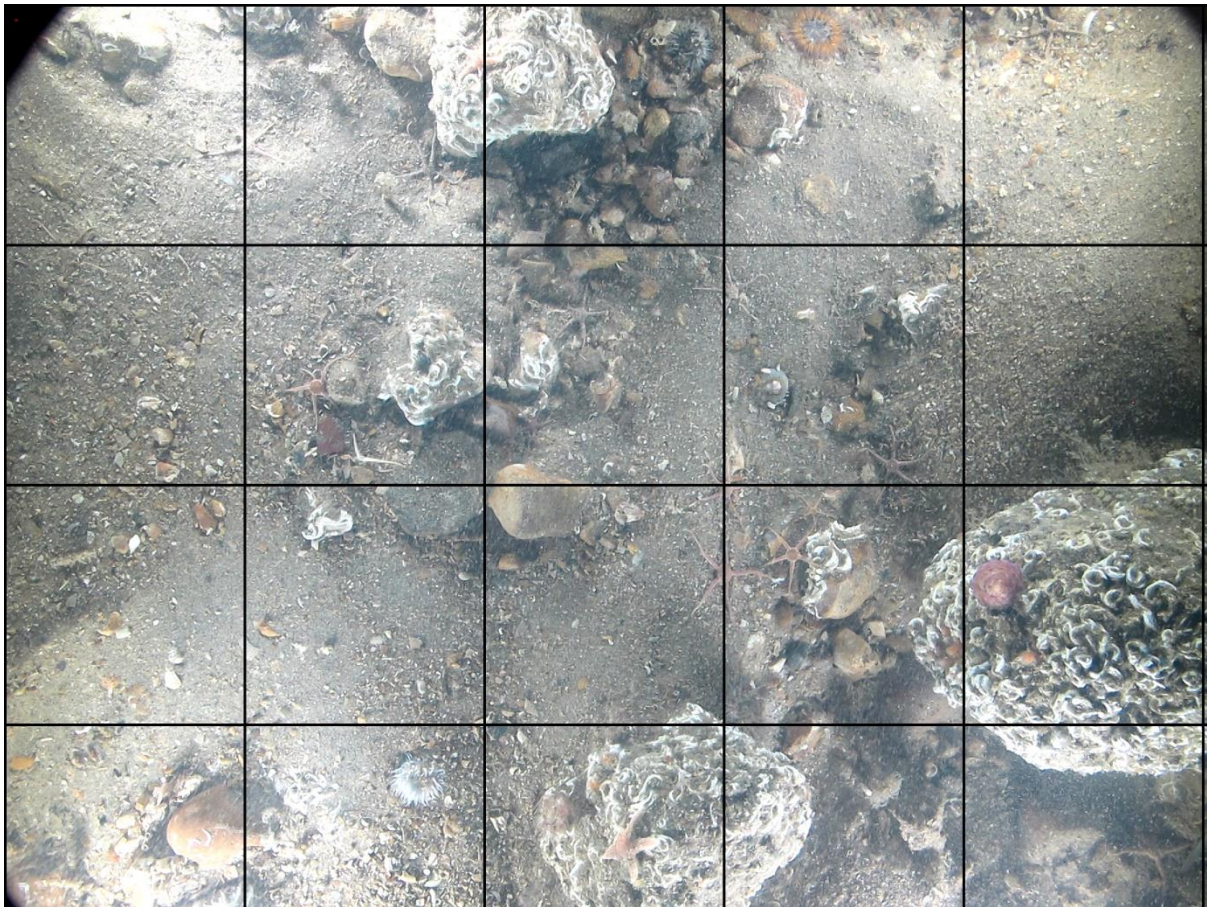


Figure 6.1 Example image (from 2019 benthic survey) overlaid with a 5x4 grid to quantify colonial organisms.

7. Results

7.1. The camera survey took place on the 14-15th and 18th November 2019 with seabed imagery obtained successfully at all 30 stations (refer to Figure 3.10). Evidence of Annex I habitat was recorded in the stations previously identified as gravel beds as detailed below.

7.2. Whilst there are guidelines available to define a biogenic reef and “reefiness” features in for example *Sabellaria spinulosa* reefs (Gubbay, 2007), such guidelines do not exist for gravel beds. As described in section 2.3, the Vlaamse Banken SAC within which the survey corridor falls through, is designated for gravel beds in the form of “Reefs” [1170], and it is the only habitat type in Belgian waters that can host hard epibenthos since the majority of the Belgian coast is sandy/muddy benthos. According to EUNIS and the Natura data form

(<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=BEMNZ0001>), there is Annex I habitat in the form of gravel beds in the SAC, defined by the presence of gravel and supporting species i.e. *Dictyota dichotoma*, *Fucus vesiculosus*, *Hypnea musciformis*, *Laurencia obtusa*, *Padina pavonica* and *Pilayella littoralis* and a high number of encrusting organisms (Please refer to the Natura data form for further information: <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=BEMNZ0001>). For the purpose of this survey, when a patch of gravel was identified from the camera survey that differed greatly from the muddy/sandy benthos recorded in the rest of the survey corridor, this patch was classified as gravel bed and therefore Annex I habitat (in accordance with the information for the Vlaamse Banken SAC described above). The gravel bed shapefile provided by Arcadis (Figure 3.1) was also used to designate these areas.

- 7.3. No species of interest were recorded. A selection of example images are provided below, all images have been provided to the client on digital media.
- 7.4. Post-survey the images taken, the field notes and the geophysical data were used to create polygons that defined the approximate boundary of each biotope recorded along the survey corridor (Figure 7.1).

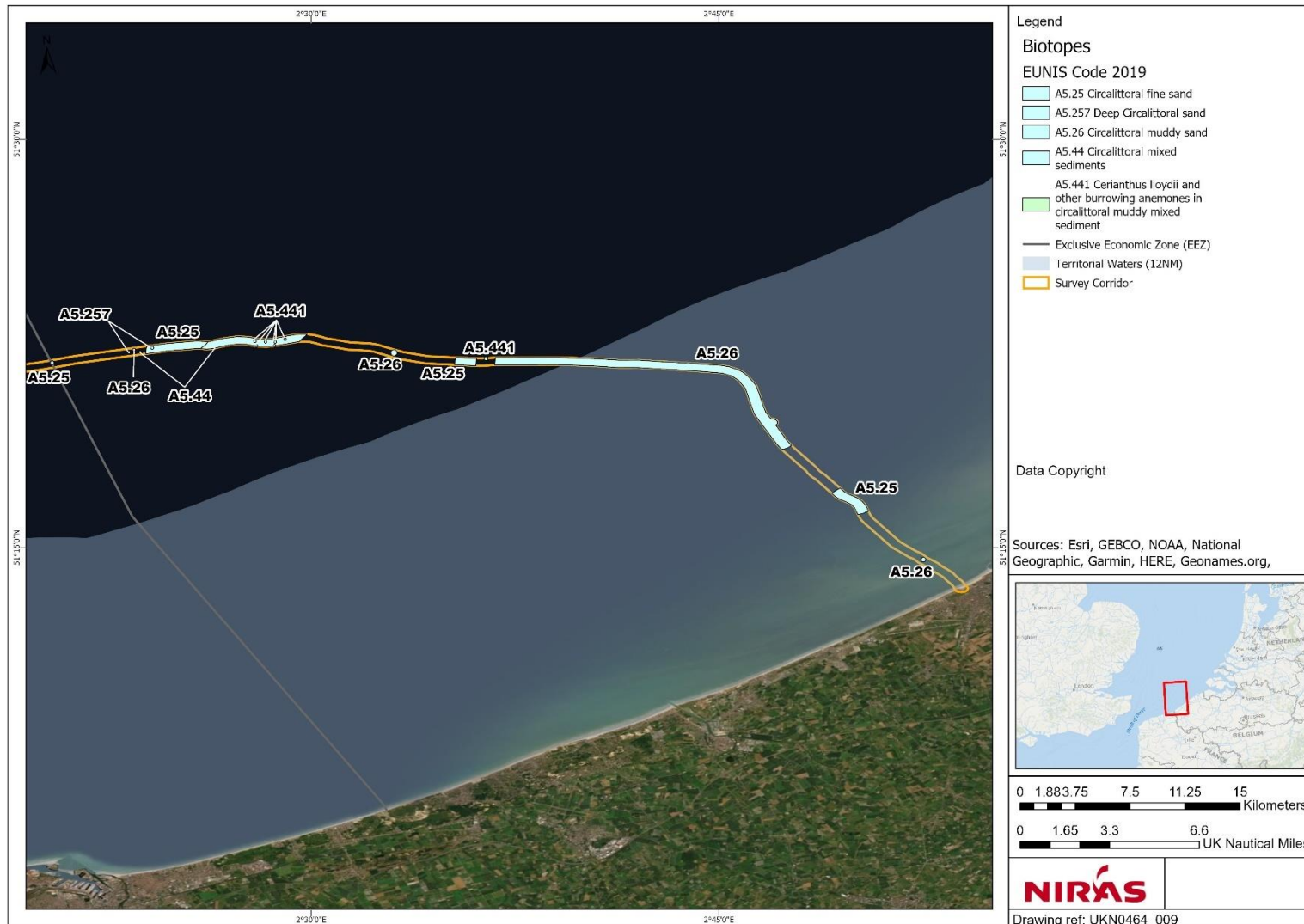
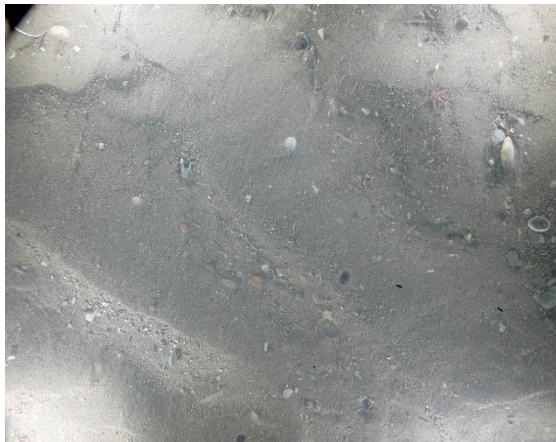


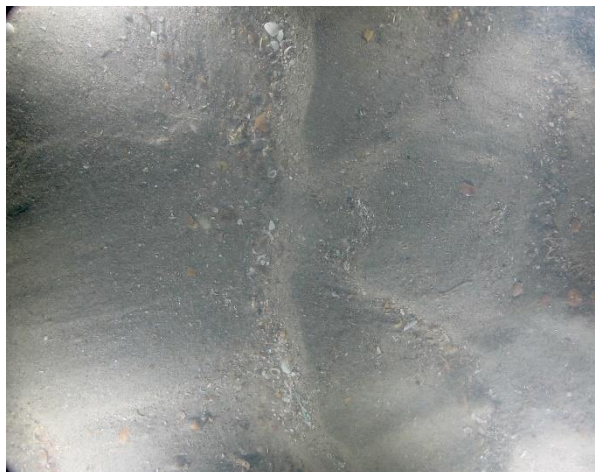


Figure 7.1 Overview of Belgium cable route assigned biotopes.

Survey corridor biotopes within 12nm

7.5. The inshore section of the cable route (within 12nm) corresponding to stations 10, 22, 23, 9, 8, 7 and 6, consisted predominantly of sandy and muddy sand sediments. Epifauna recorded at these stations was sparse, both in relation to species abundance and diversity. At Stations 10, 8, 7 and 6, sessile epifauna consisted of burrows, with sparse individuals of the mollusc *Lagis koreni*, present only at Station 8. Mobile epifauna consisted predominantly of echinoderms, such as the brittle stars *Ophiura* spp and *Ophiura albida*. The biotope for these stations was classified as A5.26 Circalittoral muddy sand (Figure 7.2). No visible fauna were recorded at Station 22. Fauna recorded at Stations 23 and 9 were also sparse, with only one individual of *Ophiura ophiura* and 4% coverage of the hydrozoan *Hydrallmania falcata* recorded in Station 23. These biotopes were classified as A5.25 Circalittoral fine sand (Figure 7.2). For example images please refer to Table 7-1.

Table 7-1 Example images for inshore stations (within 12nm).

	
<p>Station 7: A5.26 Circalittoral muddy sand</p>	<p>Station 8: A5.26 Circalittoral muddy sand</p>
	
<p>Station 22: A5.25 Circalittoral fine sand</p>	<p>Station 23: A5.25 Circalittoral fine sand</p>

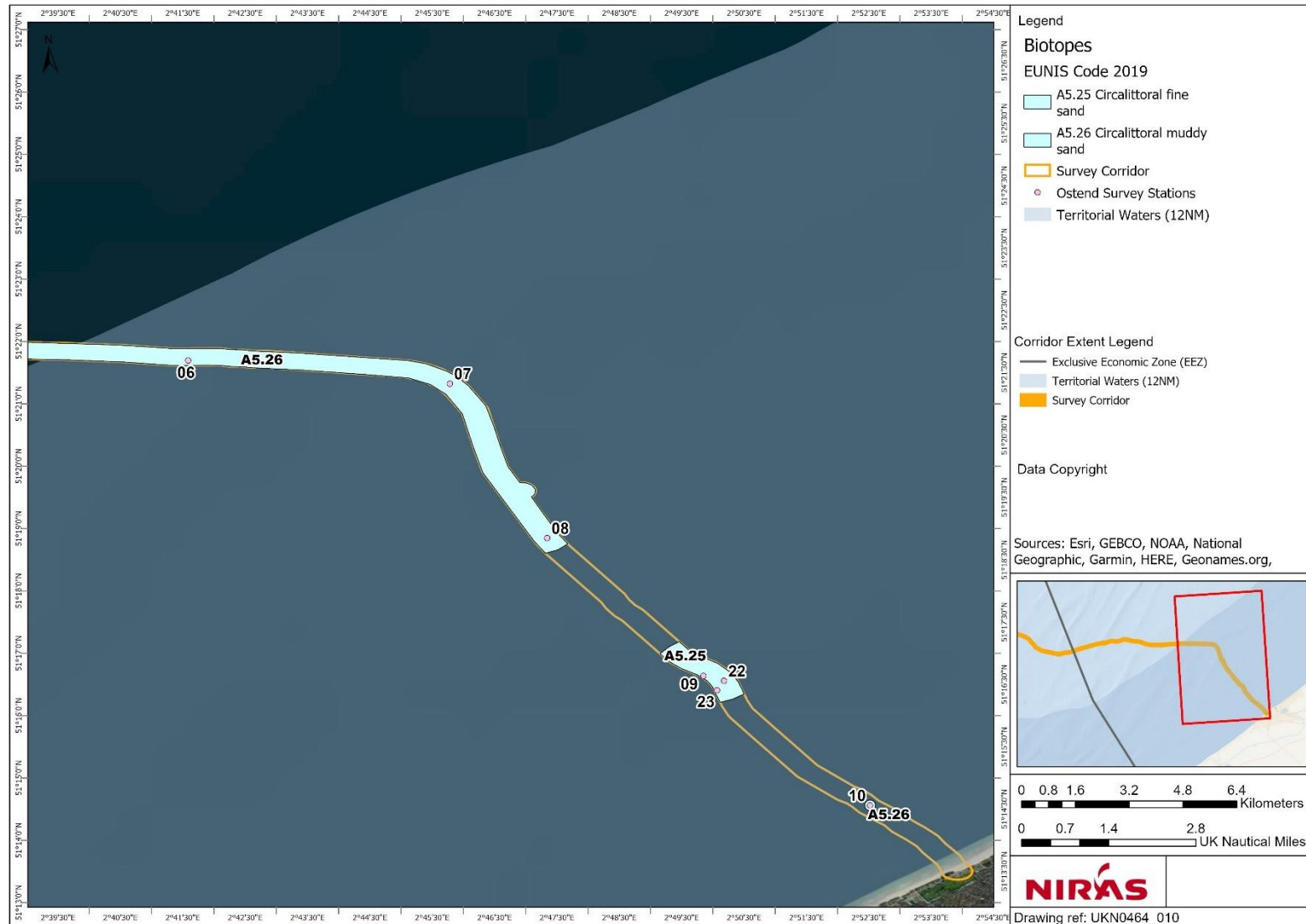






Figure 7.2 Survey corridor biotopes within 12nm.

Survey corridor biotopes outside 12nm

7.6. The next section of the survey corridor, directly out from the territorial water limit (12nm), consisted of Stations 5, 21, 20 and 27. These had been previously identified from the geophysical data as “potential” gravel areas. The biotopes for these stations consisted of a mixture of A5.26 Circalittoral muddy sand (Station 5 and 20), A5.441 *Cerianthus lloydii* and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment (Station 21) and A5.25 Circalittoral fine sand (Station 27). The sessile epifauna in the A5.26 Circalittoral muddy sand stations (Stations 5 and 20) consisted of burrows and sparse individuals of the burrowing anemone *Sagartia* spp (n = 6). Mobile epifauna was restricted to four individuals of the starfish *Asterias rubens* found across the three stations. Station 21 was relatively species rich in comparison to the other stations within the same area. Sessile epifauna consisted of the hydroid *Hydrallmania falcata* and the burrowing anemone *Sagartia* spp, which was found in relatively high numbers (n = 13). Mobile epifauna consisted of two individuals of the brittle star *Ophiura albida*. For example images please refer to Table 7-2. This biotope was therefore classified as A5.441 *Cerianthus lloydii* and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment (Figure 7.3).

Table 7-2 Example images for Stations 5, 20, 21 and 27.

	
<p>Station 5: A5.26 Circalittoral muddy sand</p>	<p>Station 20: A5.26 Circalittoral muddy sand</p>
	
<p>Station 21: A5.441 <i>Cerianthus lloydii</i> and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment</p>	<p>Station 27: A5.25 Circalittoral fine sand</p>

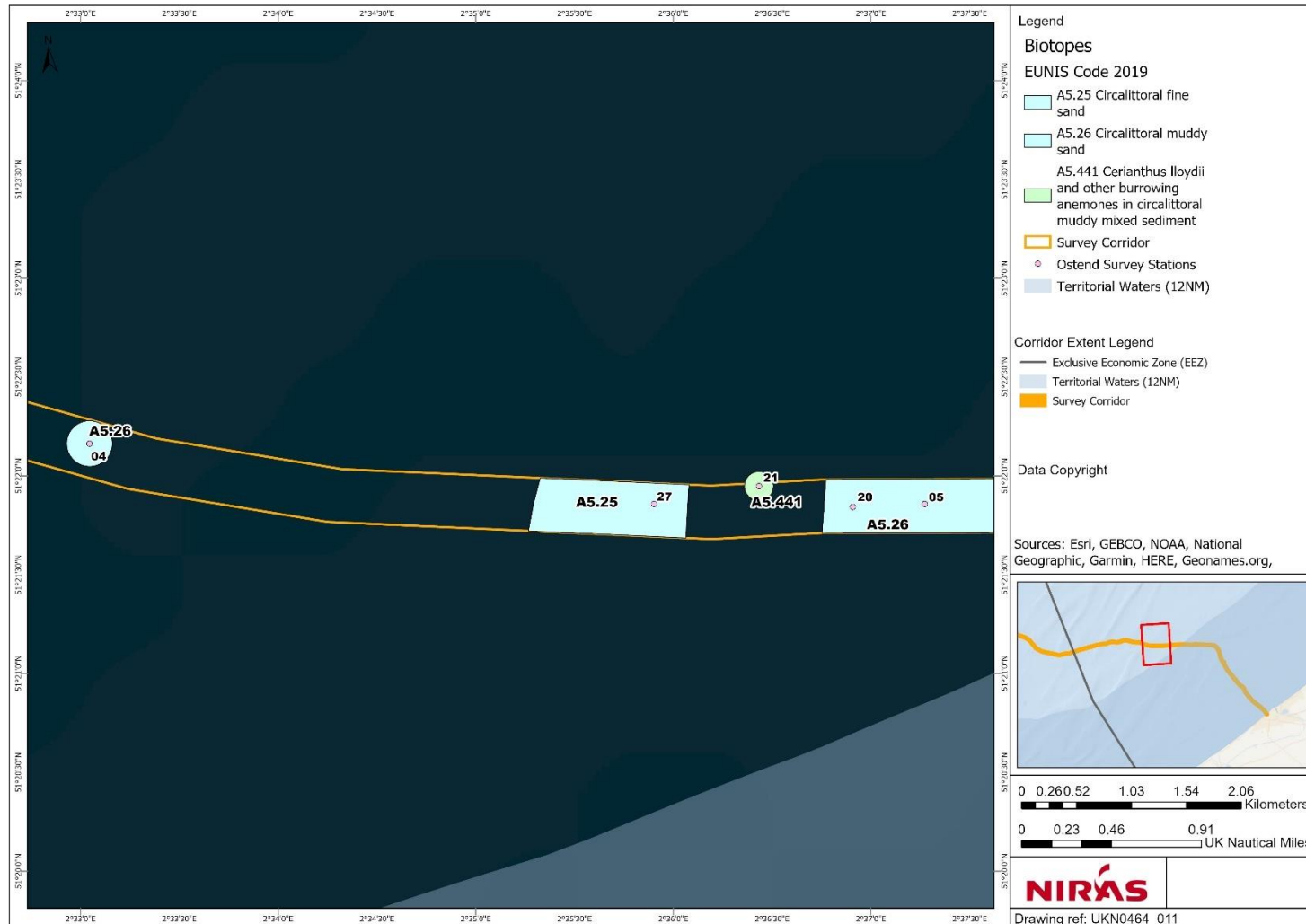






Figure 7.3 Survey corridor biotopes outside 12nm (close to Belgian territorial waters boundary).

7.7. The following section of the survey corridor, Stations 3 and 11-19, had been identified from the geophysical data as “assumed” gravel beds. These stations consisted of a mixture of sediments ranging from gravelly muddy sand (Station 13), gravelly sand (Stations 3, 12, 17-19) to sandy gravel (Stations 11, 14-16) (Figure 7.4). The sessile epifauna in this section consisted of burrows, the burrowing anemones of *Cerianthus lloydii*, *Sagartia* and *Sertularia* spp and a high number of Serpulidae inhabiting the gravel. Additionally the bryozoan *Flustra foliacea* was also reported in station 18. Mobile epifauna consisted of echinoderms such as the brittle stars *Ophiura albida* and *Ophiura* spp and the starfish *Asterias rubens*, this is similar to the other stations along the survey corridor. Stations 14 - 16 (sandy gravel) were the most species rich and species abundant across all survey stations. For example images please refer to

7.8. Table 7-3.

7.9. The biotopes across these stations were all classified as A5.441 *Cerianthus lloydii* and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment with the exception of Stations 3, 11 and 17, which were classified as A5.44 Circalittoral mixed sediments as a low abundance of anemones was recorded (Figure 7.4).

Table 7-3 Example images Stations 13, 14, 16 and 17.

	
<p>Station 13: A5.441 <i>Cerianthus lloydii</i> and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment</p>	<p>Station 17: A5.44 Circalittoral mixed sediments</p>
	
<p>Station 14: A5.441 <i>Cerianthus lloydii</i> and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment</p>	<p>Station 16: A5.441 <i>Cerianthus lloydii</i> and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment</p>

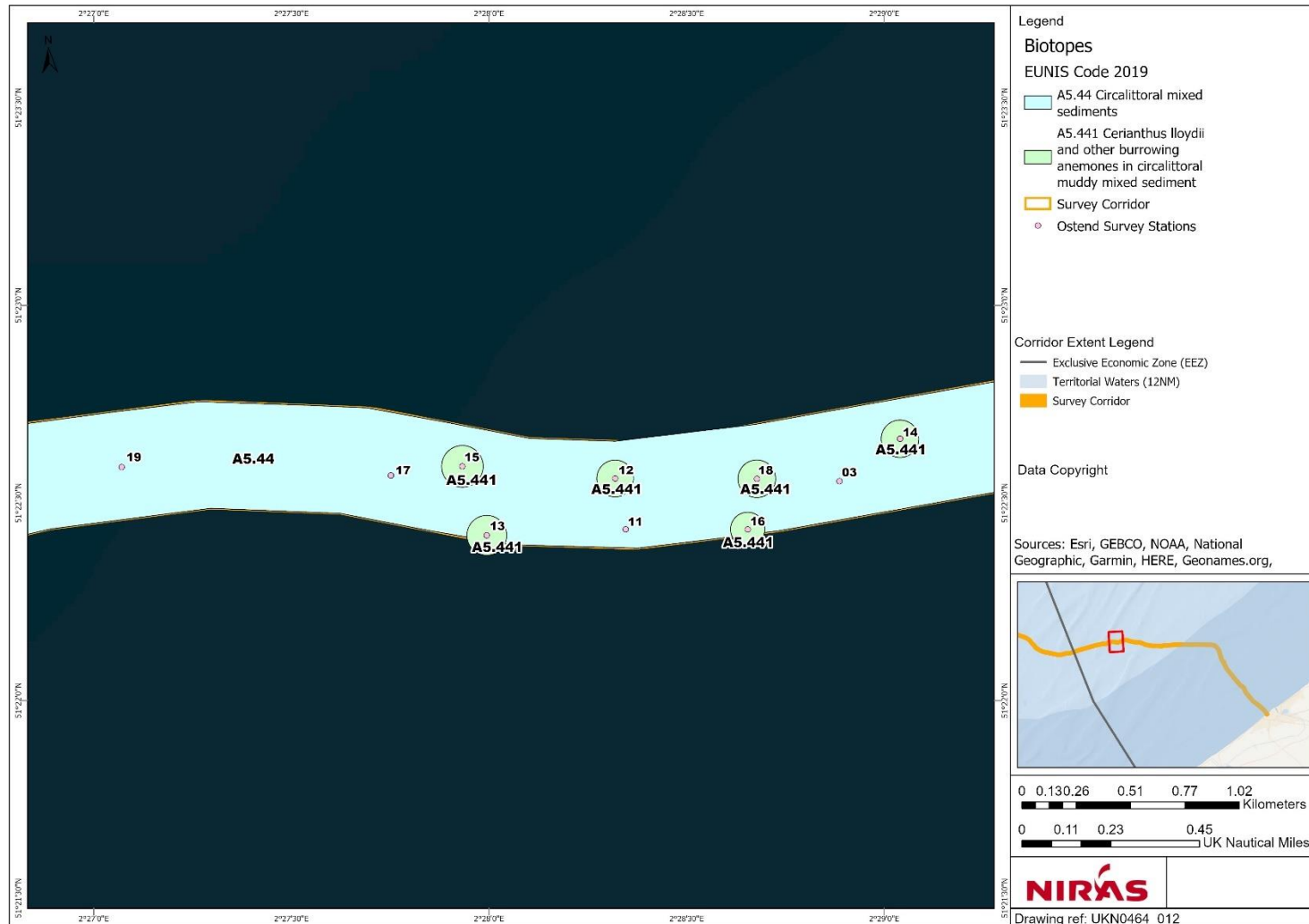
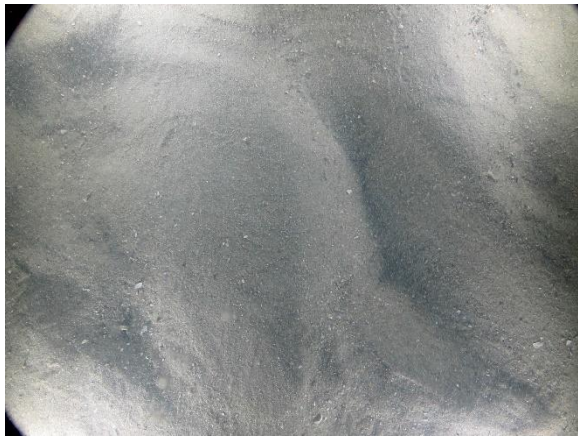


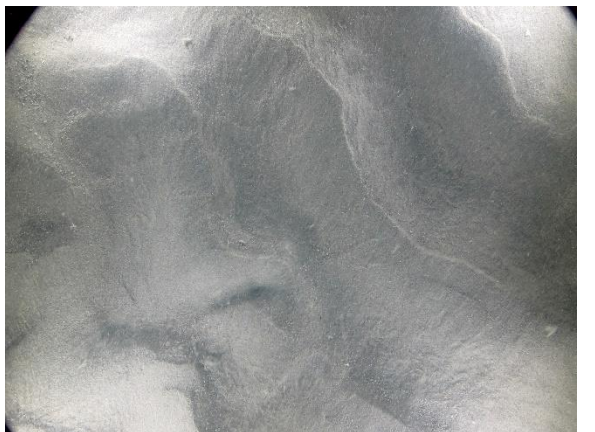


Figure 7.4 Survey corridor biotopes outside 12nm (mid-section of offshore cable route, Belgian EEZ).

- 7.10. The furthest offshore and remaining Stations (2, 24, 25, 26, 28, 29 and 30), had been previously identified from the geophysical data as “potential gravel” beds. These Stations consisted of a mixture of various sand biotopes.
- 7.11. Stations 2 and 28-30 were very species poor in terms of both diversity and abundance. No fauna were recorded at Stations 24 and 28-30. These biotopes were classified as A5.26 Circalittoral muddy sand (Station 24), A5.257 Deep Circalittoral sand (Station 28) and A5.25 Circalittoral fine sand (Stations 29 and 30). Sediments in Station 26 also consisted of fine sand but unlike the previous stations (Station 24, 28-30), fauna were recorded. No mobile epifauna were recorded, sessile epifauna consisted of burrows and the hydroid *Hydrallmania falcata*. For example images please refer to Table 7-4.
- 7.12. This biotope was classified as A5.257 Deep Circalittoral sand. Station 25 was slightly more gravelly than the other stations along this section of the survey corridor, and as such, also more species diverse. Sessile epifauna here consisted of burrows, the cnidaria *Nemertesia antennina* and piddock indents. Mobile epifauna was restricted to one individual of the starfish *Asterias rubens*. This biotope was classified as A5.44 Circalittoral mixed sediments (Figure 7.5).

Table 7-4 Example images Stations 24, 25, 26 and 30.

	
<p>Station 24: A5.26 Circalittoral muddy sand</p>	<p>Station 25: A5.44 Circalittoral mixed sediments</p>
	
<p>Station 26: A5.257 Deep Circalittoral sand</p>	<p>Station 30: A5.25 Circalittoral fine sand</p>

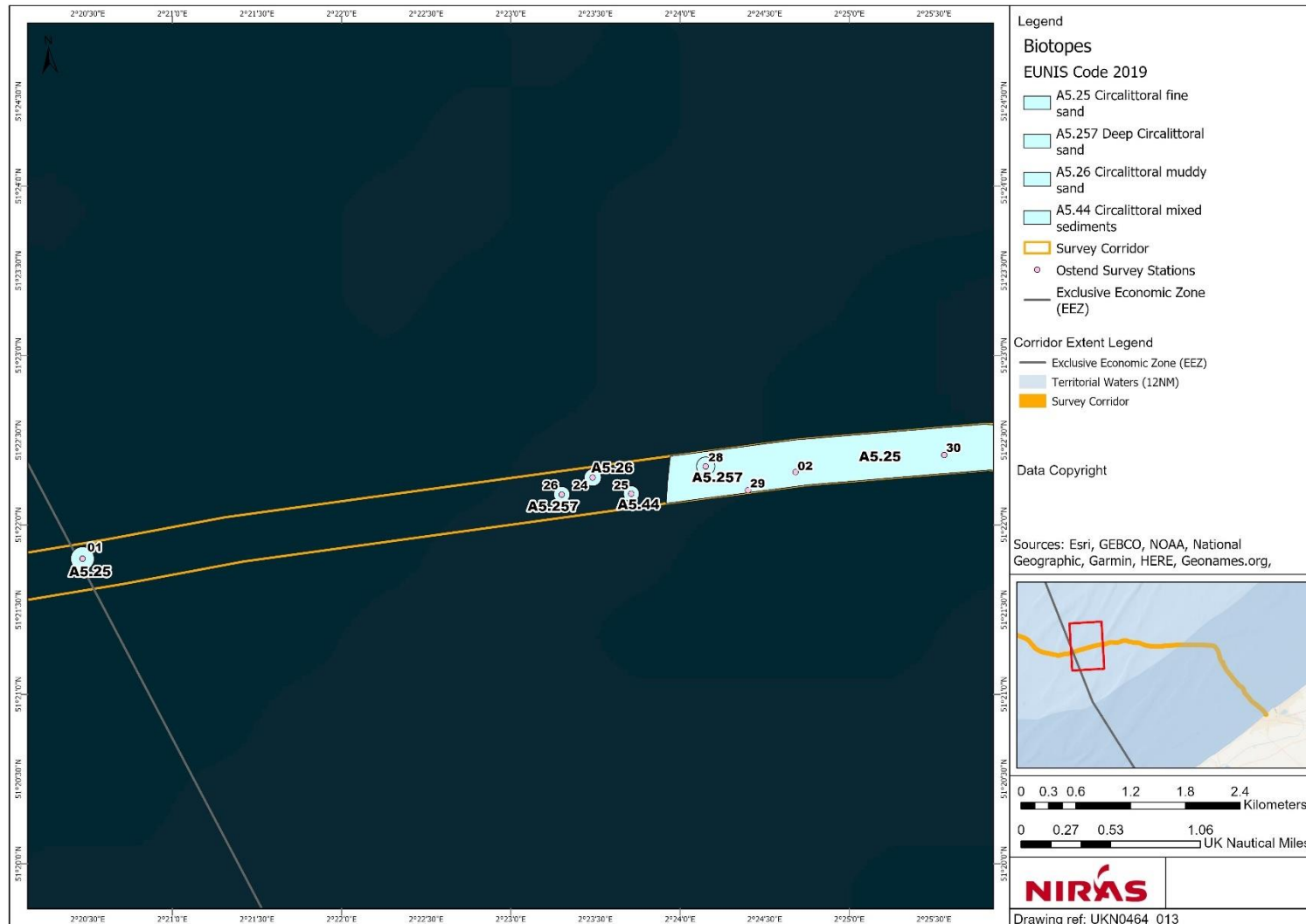


Figure 7.5 Survey corridor biotopes outside 12nm (Belgian EEZ, close to boundary with French EEZ).

Inferred survey corridor biotopes

- 7.13. There were sections of the survey corridor for which there was no survey data (as denoted in Figure 7.1 by the absence of colour shading in the survey corridor), and as such, it was not possible to “ground truth” and assign a biotope to these areas. It must be noted that survey sites were selected based on the geophysical data, and maximum survey effort was focused on the assumed and potential gravel areas (Please refer to Section 3 for more information). However, by extrapolating the geophysical data (available in report SubCom, 2019), we can infer that the survey corridor section between Stations 10 and 22 corresponds to a transitional area from A5.26 Circalittoral muddy sand (Station 10), to A5.25 Circalittoral fine sand (Station 22).
- 7.14. A similar pattern is observed on the survey corridor section between Stations 9 and 8, whereby the survey corridor area transitions again from A5.25 Circalittoral fine sand (Station 9), to A5.26 Circalittoral muddy sand (Station 8). There is a further transition in sediment from A5.26 Circalittoral muddy sand (Station 4), to the A5.44 Circalittoral mixed sediments (Station 3), where the gravel areas commence (Stations 14-19). Lastly, as can be inferred from the geophysical data, there is a further sediment transition area along the survey corridor from the end of the A5.44 Circalittoral mixed sediments (Station 24), back to A5.25 Circalittoral fine sand (Station 1) where the survey terminates.
- 7.15. It must be noted that Figure 7.6 represents areas of the survey corridor for which the biotopes have been inferred from the geophysical data, and from the adjacent biotopes which were assigned during the camera image analysis, and not from data obtained during this survey. Furthermore, the data obtained during this survey was qualitative and not quantitative, as no grabs for particle sediment analysis (PSA) and faunal analysis were undertaken to further confirm the survey corridor biotopes. As such, the biotopes reported here have been classified based on visual data only (DDV survey images and footage).

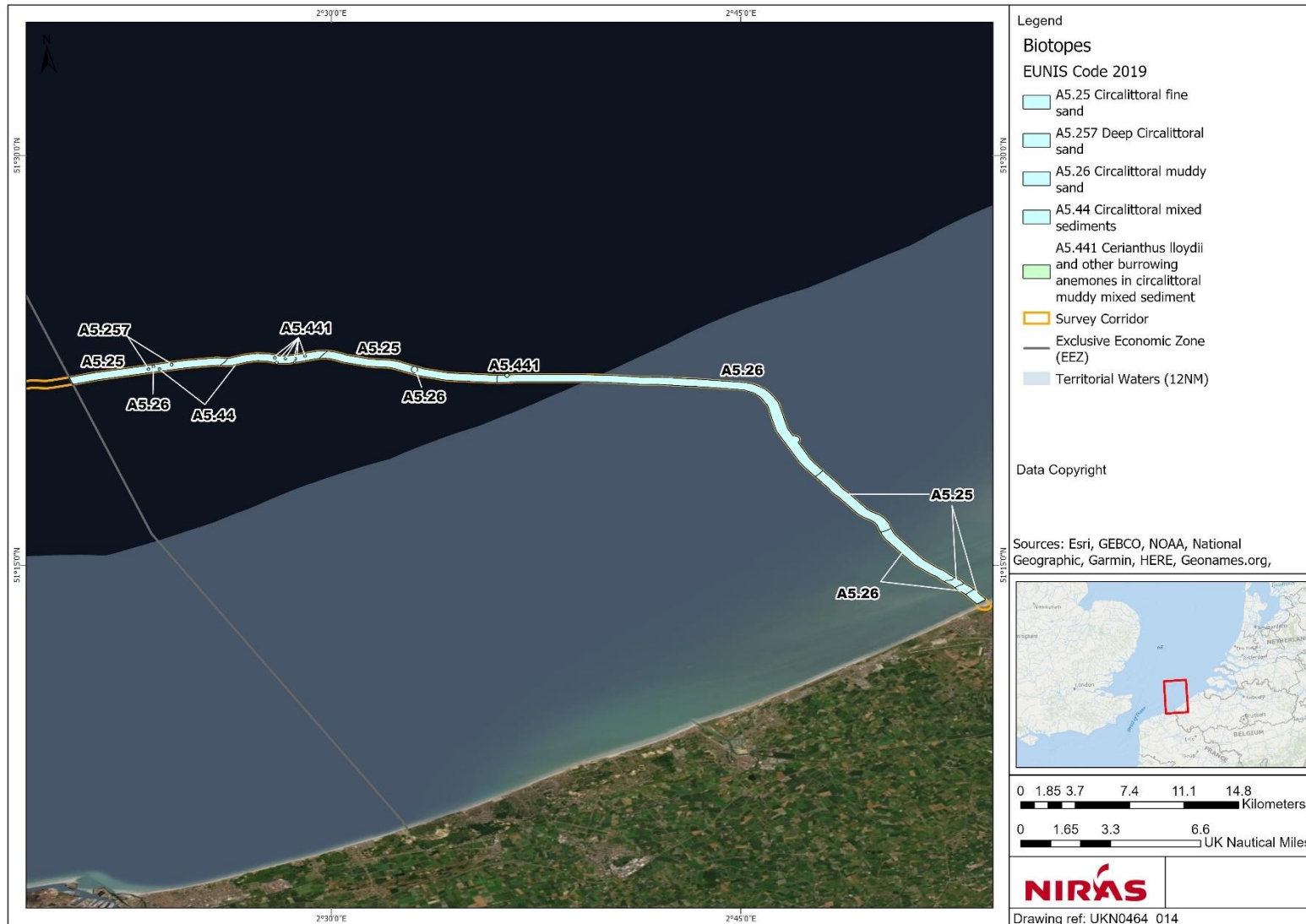


Figure 7.6 Inferred survey corridor biotopes.

8. Discussion

- 8.1. Based on the results of the camera survey, the following Annex I Habitat was identified according to the Habitats Directive (European Commission, 2018).
- 8.2. “Reefs” in the form of gravel beds, were recorded at survey Stations 14-16. These stations were the most species rich amongst all survey stations, both in terms of species abundance and diversity. The stations lie within the Vlaamse Banken SAC that has been designated for the protection of habitat type “Reefs” [1170]. As noted in the EUNIS fact sheet (<https://eunis.eea.europa.eu/habitats/10009>, accessed on the 13th of December 2019) the conservation status of the SAC is currently “unfavourable-bad”.
- 8.3. The SAC supports the algal species *Dictyota dichotoma*, *Fucus vesiculosus*, *Hypnea musciformis*, *Laurencia obtusa*, *Padina pavonica* and *Pilayella littoralis*, none of which were identified along the survey corridor during the survey. Sessile epifauna consisted of the hydroid *Hydrallmania falcata*, burrows, very high numbers of encrusting *Serpulidae* and the burrowing anemones *Sagartia* spp and *Cerianthus lloydii*.
- 8.4. The Vlaamse Banken SAC also supports congregations of the polychaete *Lanice conchilega* (Degraer *et al.*, 2010). Whilst no individuals of *Lanice conchilega* were observed during the survey, a large amount of burrows were recorded throughout several survey stations, some of which could correspond to the species. It is not possible however to determine this from a camera survey only.
- 8.5. Although the Annex I habitat “reefs” was recorded at Stations 14-16, the majority of the survey corridor stations consisted of the biotope A5.25 Circalittoral fine sand, A5.26 Circalittoral muddy sand and A5.44 Circalittoral mixed sediments biotopes. Subtidal sandbanks are characteristic for Belgian waters, forming a unique and very dynamic system of elongated mega ridges and gullies (Kerckhof *et al.*, 2009).
- 8.6. In the coastal area between Ostend and the Dutch border, zones with more or less unconsolidated mud, such as those in Stations 4-8 (corresponding to biotopes A5.26 Circalittoral muddy sand) occur (Kerckhof *et al.*, 2009). As reported in Section 7.12, these stations were very species poor, inhabited largely by mobile epifauna, most notably echinoderms such as the brittle stars *Ophiura albida* and *Ophiura* spp and the starfish *Asterias rubens*.

9. References

Degraer, S., W. Courtens, J. Haelters, K. Hostens, T. Jacques, F. Kerckhof, E. Stienen & G. Van Hoey (2010). Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 132 pp.

European Commission. (2018). Managing Natura 2000 sites. The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC. [pdf] European Commission. Available at: <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_.nov_2018_endocx.pdf> [Accessed 10 June 2019].

Gubbay .(2007). Defining and managing Sabellaria spinulosa reefs: Report of an inter-agency workshop. JNCC Report No. 405.

Kerckhof, F. and Houziaux, J-S. (2009). Biodiversity of the Belgian marine areas. Available from: <http://www.biodiv.be/implementation/docs/books/bib/14021306D.pdf>.

NIRAS (2019a). UKN0464 Ostend Intertidal Survey Report v1.

NIRAS (2019b). UKN0464 Joss Bay and Winterton-on-Sea Intertidal survey Report v1.

NIRAS (2020a). UKN0464 Winterton-on-Sea Benthic Survey Technical Report v1.

NIRAS (2020b). UKN0464 Joss Bay Benthic Survey Technical Report v1.

Parry, M.E.V. (2019). Guidance on Assigning Benthic Biotopes using EUNIS or the Marine Habitat Classification of Britain and Ireland (revised 2019), JNCC Report No. 546, JNCC, Peterborough, ISSN 0963-8091.

SUBCOM (2019). BT North Sea / Route Survey: PART II: Survey Results / Report. Segment: MERCATOR.

Turner, J.A., Hitchin, R., Verling, E. & van Rein, H. (2016). Epibiota remote monitoring from digital imagery: Interpretation guidelines.

Van Lancker, V.R.M.; Verfaillie, E.; Schelfaut, K.; Du Four, I.; Van den Eynde, D. (2012). Marebasse mapping data: GIS in support of Studies and Environmental Assessment. Version 2012. Belgian Science Policy: Brussel.

Appendices

Appendix 1: DDV Positional Data

Appendix 2: DDV Station Field Notes

Appendix 3: Camera Faunal Data

Appendix 1: DDV positional data (positions WGS84 UTM30N)

Station	Fix No.	Easting	Northing	Image No.	Fix Time (UTC)	Date
OSTEND 08	OS08	485300.72	5684777.85	OST_008_A,B,C	19:22:01	14/11/2019
OSTEND 07	OS07	483499.53	5689374.39	OST_007_A,B,C	19:56:31	14/11/2019
OSTEND 06	OS06	478634.61	5690079.02	OST_006_A,B,C	20:27:00	14/11/2019
OSTEND 05	OS05	473629.04	5690406.60	OST_005_A,B,C	20:55:01	14/11/2019
OSTEND 20	OS20	473207.07	5690379.67	OST_020_A,B,C	21:11:38	14/11/2019
OSTEND 21	OS21	472656.44	5690578.97	OST_021_A,B,C	21:24:02	14/11/2019
OSTEND 27	OS27	472040.03	5690415.29	OST_027_A,B,C	21:36:44	14/11/2019
OSTEND 04	OS04	468728.11	5691000.01	OST_004_A,B,C	21:59:40	14/11/2019
OSTEND 14	OS14	464087.50	5691955.03	OST_014_A,B,C,D,E	22:29:08	14/11/2019
OSTEND 03	OS03	463908.31	5691757.06	OST_003_A,B,C,D,E	22:36:01	14/11/2019
OSTEND 18	OS18	463665.80	5691770.56	OST_018_A,B,C,D,E	22:46:09	14/11/2019
OSTEND 16	OS16	463637.27	5691533.56	OST_016_A,B,C,D,E	22:55:49	14/11/2019
OSTEND 11	OS11	463279.58	5691535.41	OST_011_A,B,C,D,E	23:16:39	14/11/2019
OSTEND 12	OS12	463250.03	5691774.94	OST_012_A,B,C,D,E	23:39:26	14/11/2019
OSTEND 13	OS13	462871.38	5691510.96	OST_013_A,B,C,D,E	00:00:16	14/11/2019
OSTEND 15	OS15	462802.06	5691835.00	OST_015_A,B,C,D,E	00:15:20	14/11/2019
OSTEND 17	OS17	462592.19	5691793.33	OST_017_A,B,C,D,E	00:26:48	14/11/2019
OSTEND 19	OS19	461802.11	5691839.30	OST_019_A,B,C,D,E	00:54:34	14/11/2019
OSTEND 30	OS30	460049.05	5691523.13	OST_030_A,B,C	01:25:08	14/11/2019
OSTEND 02	OS02	459028.26	5691344.91	OST_002_A,B,C	01:44:45	14/11/2019
OSTEND 29	OS29	458699.71	5691147.43	OST_029_A,B,C	01:55:58	14/11/2019
OSTEND 28	OS28	458411.89	5691412.25	OST_028_A,B,C	02:16:05	14/11/2019
OSTEND 25	OS25	457900.00	5691115.74	OST_025_A,B,C	02:32:08	14/11/2019
OSTEND 24	OS24	457636.60	5691295.76	OST_024_A,B,C	02:45:20	14/11/2019
OSTEND 26	OS26	457422.79	5691111.10	OST_026_A,B,C	03:02:52	14/11/2019
OSTEND 01	OS01	454130.81	5690438.38	OST_001_A,B,C	03:46:14	14/11/2019
OSTEND 09	OS09	488201.72	5680677.78	OST_009_A,B,C	03:14:05	18/11/2019
OSTEND 22	OS22	488583.12	5680529.54	OST_022_A,B,C	03:24:33	18/11/2019
OSTEND 23	OS23	488450.64	5680247.03	OST_023_A,B,C	03:31:12	18/11/2019
OSTEND 10	OS10	491300.68	5676821.19	OST_010_A,B,C	04:12:11	18/11/2019

Appendix 2: DDV station field notes

Station	Date	Time (UTC)	Fix	Depth (m)	Image Number	Description & notes
Ostend 08	14/11/2019	19:22	OS08	16.54	OST_008_A	Muddy sand, brittle star
	14/11/2019	19:23	OS08	16.54	OST_008_B	Muddy sand, brittle star
	14/11/2019	19:24	OS08	16.54	OST_008_C	Muddy sand, brittle star
Ostend 07	14/11/2019	19:56	OS07	23.42	OST_007_A	Muddy sand, worm holes
	14/11/2019	19:57	OS07	23.42	OST_007_B	Muddy sand, brittle star
	14/11/2019	19:58	OS07	23.42	OST_007_C	Muddy sand
Ostend 06	14/11/2019	20:27	OS06	23.36	OST_006_A	Muddy sand, brittle star x 6
	14/11/2019	20:28	OS06	23.36	OST_006_B	Muddy sand, brittle star
	14/11/2019	20:29	OS06	23.36	OST_006_C	Muddy sand
Ostend 05	14/11/2019	20:55	OS05	28.67	OST_005_A	Muddy sand
	14/11/2019	20:56	OS05	28.67	OST_005_B	Cobble, sand and <i>A. rubens</i> , hydroids
	14/11/2019	20:57	OS05	28.67	OST_005_C	Muddy sand
Ostend 20	14/11/2019	21:11	OS20	29.45	OST_020_A	Muddy sand
	14/11/2019	21:12	OS20	29.45	OST_020_B	Gravelly sand
	14/11/2019	21:13	OS20	29.45	OST_020_C	Sand, brittle star
Ostend 21	14/11/2019	21:24	OS21	28.26	OST_021_A	Gravelly sand, anemone
	14/11/2019	21:25	OS21	28.26	OST_021_B	Sand
	14/11/2019	21:26	OS21	28.26	OST_021_C	Slightly gravelly sand
Ostend 27	14/11/2019	21:36	OS27	28.83	OST_027_A	Muddy sand
	14/11/2019	21:37	OS27	28.83	OST_027_B	Muddy sand
	14/11/2019	21:38	OS27	28.83	OST_027_C	Muddy sand, single cobble
Ostend 04	14/11/2019	21:59	OS04	28.52	OST_004_A	Muddy sand
	14/11/2019	22:00	OS04	28.52	OST_004_B	Muddy sand, burrows
	14/11/2019	22:01	OS04	28.52	OST_004_C	Gravelly muddy sand, burrows
Ostend 14	14/11/2019	22:29	OS14	32.32	OST_014_A	Sandy gravel

Station	Date	Time (UTC)	Fix	Depth (m)	Image Number	Description & notes
	14/11/2019	22:30	OS14	32.32	OST_014_B	Sandy gravel, crab sp.
	14/11/2019	22:30	OS14	32.32	OST_014_C	Sandy gravel, anemone
	14/11/2019	22:31	OS14	32.32	OST_014_D	Sandy gravel, dahlia anemone
	14/11/2019	22:31	OS14	32.32	OST_014_E	Sandy gravel, anemone
Ostend 03	14/11/2019	22:36	OS03	32.65	OST_003_A	Gravelly sand
	14/11/2019	22:36	OS03	32.65	OST_003_B	Gravelly sand, starfish
	14/11/2019	22:37	OS03	32.65	OST_003_C	Gravelly sand, brittle star
	14/11/2019	22:37	OS03	32.65	OST_003_D	Gravelly sand, brittle star
	14/11/2019	22:38	OS03	32.65	OST_003_E	Gravelly sand, anemone
Ostend 18	14/11/2019	22:46	OS18	32.40	OST_018_A	Gravelly sand, brittle star
	14/11/2019	22:46	OS18	32.40	OST_018_B	Gravelly sand, cobble, brittle star, starfish
	14/11/2019	22:47	OS18	32.40	OST_018_C	Gravelly sand, cobble, brittle star, starfish
	14/11/2019	22:48	OS18	32.40	OST_018_D	Gravelly sand
	14/11/2019	22:49	OS18	32.40	OST_018_E	Gravelly sand, cobble, brittle star
Ostend 16	14/11/2019	22:55	OS16	32.24	OST_016_A	Sandy gravel, anemone sp.
	14/11/2019	22:56	OS16	32.24	OST_016_B	Sandy gravel, anemone sp.
	14/11/2019	22:56	OS16	32.24	OST_016_C	Sandy gravel, anemone sp., brittle star
	14/11/2019	22:57	OS16	32.24	OST_016_D	Sandy gravel, anemone sp., brittle star
	14/11/2019	22:58	OS16	32.24	OST_016_E	Sandy gravel, star fish
Ostend 11	14/11/2019	23:16	OS11	31.34	OST_011_A	Sand, cobbles, brittle stars sp., anemone sp.
	14/11/2019	23:17	OS11	31.34	OST_011_B	Gravelly sand, anemone sp.
	14/11/2019	23:17	OS11	31.34	OST_011_C	Sand, gravel, brittle stars sp., starfish sp.
	14/11/2019	23:18	OS11	31.34	OST_011_D	Gravelly sand, brittle stars sp.
	14/11/2019	23:18	OS11	31.34	OST_011_E	Gravelly sand, brittle stars sp., starfish sp., macropodia sp.
Ostend 12	14/11/2019	23:39	OS12	30.63	OST_012_A	Gravelly sand, brittle stars sp., anemone sp.
	14/11/2019	23:39	OS12	30.63	OST_012_B	Gravelly sand, brittle stars sp., anemone sp., starfish sp.
	14/11/2019	23:40	OS12	30.63	OST_012_C	Gravelly sand, brittle stars sp., dahlia anemone sp., brittle star sp.

Station	Date	Time (UTC)	Fix	Depth (m)	Image Number	Description & notes
	14/11/2019	23:41	OS12	30.63	OST_012_D	Gravelly sand, brittle stars sp.
	14/11/2019	23:41	OS12	30.63	OST_012_E	Gravelly sand, brittle stars sp.
Ostend 13	15/11/2019	00:00	OS13	30.67	OST_013_A	Gravelly sand
	15/11/2019	00:00	OS13	30.67	OST_013_B	Gravelly sand, cobbles, anemone sp., brittle star sp.
	15/11/2019	00:01	OS13	30.67	OST_013_C	Gravelly sand, brittle star sp., starfish sp.
	15/11/2019	00:01	OS13	30.67	OST_013_D	Sandy gravel, cobble, brittle star sp.
	15/11/2019	00:02	OS13	30.67	OST_013_E	Sandy gravel, cobble, brittle star sp., starfish sp.
Ostend 15	15/11/2019	00:15	OS15	32.25	OST_015_A	Gravelly sand, cobbles, brittle star sp.
	15/11/2019	00:16	OS15	32.25	OST_015_B	Gravelly sand, cobbles, brittle star sp.
	15/11/2019	00:16	OS15	32.25	OST_015_C	Gravelly sand, cobbles, brittle star sp.
	15/11/2019	00:17	OS15	32.25	OST_015_D	Sand, cobbles, anemone sp., brittle star sp.
	15/11/2019	00:18	OS15	32.25	OST_015_E	Gravelly sand, cobbles, anemone sp., brittle star sp.
Ostend 17	15/11/2019	00:26	OS17	31.95	OST_017_A	Gravelly sand, cobbles
	15/11/2019	00:27	OS17	31.95	OST_017_B	Coarse sand
	15/11/2019	00:27	OS17	31.95	OST_017_C	Gravelly sand, cobbles, anemone sp.
	15/11/2019	00:28	OS17	31.95	OST_017_D	Coarse sand, mud
	15/11/2019	00:28	OS17	31.95	OST_017_E	Sandy gravel
Ostend 19	15/11/2019	00:54	OS19	31.75	OST_019_A	Sand
	15/11/2019	00:55	OS19	31.75	OST_019_B	Sand, cobbles
	15/11/2019	00:55	OS19	31.75	OST_019_C	Sand, burrows x2
	15/11/2019	00:56	OS19	31.75	OST_019_D	Sand, cobbles
	15/11/2019	00:57	OS19	31.75	OST_019_E	Sand
Ostend 30	15/11/2019	01:25	OS30	21.02	OST_030_A	Sand
	15/11/2019	01:25	OS30	21.02	OST_030_B	Fine sand
	15/11/2019	01:26	OS30	21.02	OST_030_C	Fine sand
Ostend 02	15/11/2019	01:44	OS02	28.99	OST_002_A	Sand

Station	Date	Time (UTC)	Fix	Depth (m)	Image Number	Description & notes
	15/11/2019	01:45	OS02	28.99	OST_002_B	Fine sand
	15/11/2019	01:45	OS02	28.99	OST_002_C	Fine sand
Ostend 29	15/11/2019	01:55	OS29	30.47	OST_029_A	Sand
	15/11/2019	01:56	OS29	30.47	OST_029_B	Sand, shrimp sp. In video footage
	15/11/2019	01:56	OS29	30.47	OST_029_C	Sand, shrimp sp.
Ostend 28	15/11/2019	02:16	OS28	31.93	OST_028_A	Fine sand
	15/11/2019	02:17	OS28	31.93	OST_028_B	Fine sand
	15/11/2019	02:18	OS28	31.93	OST_029_C	Fine sand, hydroid sp.
Ostend 25	15/11/2019	02:33	OS25	35.73	OST_025_A	Sand
	15/11/2019	02:33	OS25	35.73	OST_025_B	Sand
	15/11/2019	02:34	OS25	35.73	OST_025_C	Gravelly sand
Ostend 24	15/11/2019	02:45	OS24	36.41	OST_024_A	Sand
	15/11/2019	02:46	OS24	36.41	OST_024_B	Sand
	15/11/2019	02:47	OS24	36.41	OST_024_C	Sand
Ostend 26	15/11/2019	03:02	OS26	34.36	OST_026_A	Sand, hydroid sp.
	15/11/2019	03:03	OS26	34.36	OST_026_B	Sand, hydroid sp.
	15/11/2019	03:04	OS26	34.36	OST_026_C	Gravelly sand
Ostend 01	15/11/2019	03:46	OS01	26.29	OST_001_A	Sand
	15/11/2019	03:46	OS01	26.29	OST_001_B	Sand
	15/11/2019	03:47	OS01	26.29	OST_001_C	Sand
Ostend 09	18/11/2019	03:14	OS09	17.27	OST_009_A	Sand
	18/11/2019	03:14	OS09	17.27	OST_009_B	Sand, brittle star sp.
	18/11/2019	03:15	OS09	17.27	OST_009_C	Sand, flat fish sp.
Ostend 22	18/11/2019	03:24	OS22	14.47	OST_022_A	Sand
	18/11/2019	03:25	OS22	14.47	OST_022_B	Sand
	18/11/2019	03:25	OS22	14.47	OST_022_C	Sand

Station	Date	Time (UTC)	Fix	Depth (m)	Image Number	Description & notes
Ostend 23	18/11/2019	03:31	OS23	14.33	OST_023_A	Sand, brittle star sp.
	18/11/2019	03:32	OS23	14.33	OST_023_B	Sand
	18/11/2019	03:33	OS23	14.33	OST_023_C	Sand
Ostend 10	18/11/2019	04:12	OS10	12.26	OST_010_A	Sand, brittle star sp.
	18/11/2019	04:13	OS10	12.26	OST_010_B	Sand, brittle star sp.
	18/11/2019	04:14	OS10	12.26	OST_010_C	Sand

Appendix 3: Camera Faunal Data

Station	Date	Image number	Habitat description	Eunis level 4 habitat	Image quality
001	15/11/19	001_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
001	15/11/19	001_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
001	15/11/19	001_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
002	15/11/19	002_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
002	15/11/19	002_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
002	15/11/19	002_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
003	14//11/19	003_A	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
003	14//11/19	003_B	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
003	14//11/19	003_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
003	14//11/19	003_D	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
003	14//11/19	003_E	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
004	14//11/19	004_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
004	14//11/19	004_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
004	14//11/19	004_C	Gravelly Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
005	14//11/19	005_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
005	14//11/19	005_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
005	14//11/19	005_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
006	14//11/19	006_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
006	14//11/19	006_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
006	14//11/19	006_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
007	14//11/19	007_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
007	14//11/19	007_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
007	14//11/19	007_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
008	14//11/19	008_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
008	14//11/19	008_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
008	14//11/19	008_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
009	18/11/19	009_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
009	18/11/19	009_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
009	18/11/19	009_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
010	18/11/19	010_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Poor
010	18/11/19	010_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Poor
010	18/11/19	010_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Poor
011	14//11/19	011_A	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
011	14//11/19	011_B	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
011	14//11/19	011_C	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
011	14//11/19	011_D	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
011	14//11/19	011_E	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
012	14//11/19	012_A	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent

Station	Date	Image number	Habitat description	Eunis level 4 habitat	Image quality
012	14//11/19	012_B	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
012	14//11/19	012_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
012	14//11/19	012_D	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Good
012	14//11/19	012_E	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Good
013	15/11/19	013_A	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
013	15/11/19	013_B	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
013	15/11/19	013_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
013	15/11/19	013_D	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
013	15/11/19	013_E	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
014	14//11/19	014_A	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
014	14//11/19	014_B	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
014	14//11/19	014_C	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
014	14//11/19	014_D	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
014	14//11/19	014_E	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
015	15/11/19	015_A	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
015	15/11/19	015_B	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
015	15/11/19	015_C	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
015	15/11/19	015_D	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
015	15/11/19	015_E	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
016	14//11/19	016_A	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
016	14//11/19	016_B	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
016	14//11/19	016_C	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent

Station	Date	Image number	Habitat description	Eunis level 4 habitat	Image quality
016	14//11/19	016_D	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
016	14//11/19	016_E	Sandy gravel	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
017	15/11/19	017_A	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
017	15/11/19	017_B	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
017	15/11/19	017_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
017	15/11/19	017_D	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
017	15/11/19	017_E	Sandy gravel	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
018	14//11/19	018_A	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
018	14//11/19	018_B	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
018	14//11/19	018_C	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Good
018	14//11/19	018_D	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Poor
018	14//11/19	018_E	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
019	15/11/19	019_A	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Good
019	15/11/19	019_B	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
019	15/11/19	019_C	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
019	15/11/19	019_D	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
019	15/11/19	019_E	Coarse sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
020	14//11/19	020_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
020	14//11/19	020_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
020	14//11/19	020_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
021	14//11/19	021_A	Gravelly sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Excellent
021	14//11/19	021_B	Muddy Sand	A5.441 Cerianthus lloydi and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment	Good
021	14//11/19	021_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Good
022	18/11/19	022_A	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
022	18/11/19	022_B	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
022	18/11/19	022_C	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
023	18/11/19	023_A	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
023	18/11/19	023_B	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
023	18/11/19	023_C	Coarse sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
024	15/11/19	024_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Good
024	15/11/19	024_B	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
024	15/11/19	024_C	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent

Station	Date	Image number	Habitat description	Eunis level 4 habitat	Image quality
025	15/11/19	025_A	Muddy sand	A5.26 Circalittoral muddy sand	Excellent
025	15/11/19	025_B	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Excellent
025	15/11/19	025_C	Gravelly sand	A5.44 Circalittoral mixed sediments	Good
026	15/11/19	026_A	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Excellent
026	15/11/19	026_B	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Excellent
026	15/11/19	026_C	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Excellent
027	14/11/19	027_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
027	14/11/19	027_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
027	14/11/19	027_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
028	15/11/19	028_A	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Excellent
028	15/11/19	028_B	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Good
028	15/11/19	028_C	Sand	A5.257 Deep Circalittoral sand	Excellent
029	15/11/19	029_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
029	15/11/19	029_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
029	15/11/19	029_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
030	15/11/19	030_A	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent
030	15/11/19	030_B	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Good
030	15/11/19	030_C	Sand	A5.25 Circalittoral fine sand	Excellent

Group	Name	Station	001	001	001	002	002	002	003	003	003	003	003	004	004	004	005
		Image no.	001_A	001_B	001_C	002_A	002_B	002_c	003_A	003_B	003_C	003_D	003_E	004_A	004_B	004_C	005_A
n/a	Burrows	no.						1	1	2	1		3	2	1	3	4
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%							1				5				
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.															
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.							1								
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.							12	17	12	16	17				
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%															2
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.														50	
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	no.							103	65	89	35	42				
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															

Group	Name	Station	001	001	001	002	002	002	003	003	003	003	003	004	004	004	005
		Image no.	001_A	001_B	001_C	002_A	002_B	002_c	003_A	003_B	003_C	003_D	003_E	004_A	004_B	004_C	005_A
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	Hermit crab	no.													1		
Mollusca	<i>Ensis</i> spp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.															
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.															
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%															
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.							2	3	4	2	1				2
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.							5	20	3	6	4				
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.							32	23		7					
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.							2								
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.															
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.															

		Station	005	005	006	006	006	007	007	007	008	008	008	009	009	009	010
Group	Name	Image no.	005_B	005_C	006_A	006_B	006_C	007_A	007_B	007_C	008_A	008_B	008_C	009_A	009_B	009_C	010_A
n/a	Burrows	no.		1	6	5	11	2	4	2	6	5	6			4	
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%	5	1	15	10	1									2	
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.															
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.															
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.	6								2	1					
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.									3						
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	no.															
Crustacea	Natantia indet	no.															

		Station	005	005	006	006	006	007	007	007	008	008	008	009	009	009	010
Group	Name	Image no.	005_B	005_C	006_A	006_B	006_C	007_A	007_B	007_C	008_A	008_B	008_C	009_A	009_B	009_C	010_A
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> spp.	no.						1								2	
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.															
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.			1												
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%															
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.	2														
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.			7	4			1	1		1	1				
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.			6	15	4		2		4	2			1		
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.			1					1	3	1					
Echinodermata	<i>Echinocardium cordatum</i>	No.					1										
Chordata	Ascidiacea indet	%															

		Station	005	005	006	006	006	007	007	007	008	008	008	009	009	009	010
Group	Name	Image no.	005_B	005_C	006_A	006_B	006_C	007_A	007_B	007_C	008_A	008_B	008_C	009_A	009_B	009_C	010_A
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.															
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.															

		Station	010	010	011	011	011	011	011	012	012	012	012	012	013	013	013
Group	Name	Image no.	010_C	010_B	011_A	011_B	011_C	011_D	011_E	012_A	012_B	012_C	012_D	012_E	013_A	013_B	013_C
n/a	Burrows	no.			3	6	5	1	4	4	3	6	1	2	3	2	1
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.											1		3	1	1
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.								3	2				4		1
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.			6		1	3	5	3	3	4		5	3		
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%														5	
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															

Group	Name	Station	010	010	011	011	011	011	011	012	012	012	012	012	013	013	013
		Image no.	010_C	010_B	011_A	011_B	011_C	011_D	011_E	012_A	012_B	012_C	012_D	012_E	013_A	013_B	013_C
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.															
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	no.			64	20	59	50	84	53	74	45	68		18	103	65
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.															
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.										1					
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%															
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.										1					

		Station	010	010	011	011	011	011	011	012	012	012	012	012	013	013	013
Group	Name	Image no.	010_C	010_B	011_A	011_B	011_C	011_D	011_E	012_A	012_B	012_C	012_D	012_E	013_A	013_B	013_C
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.					1	2	1	1	6	1	1	1		2	3
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.			20	34	15	18	7	50	30	22	16	35	39	14	53
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.					2	1	2		1	7		3			
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.															
	<i>Asterina gibbosa</i>	No.							1								
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.															
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.															

		Station	013	013	014	014	014	014	014	015	015	015	015	015	016	016	016
Group	Name	Image no.	013_D	013_E	014_A	014_B	014_C	014_D	014_E	015_A	015_B	015_C	015_D	015_E	016_A	016_B	016_C
n/a	Burrows	no.	1	1	5	4	5		7	4		2	1	3	15	6	2
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%				2		15	20								
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Un ID Porifera	No								3							
Porifera	Porifera indet	%											1				
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actinaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.	1					1	1								

Group	Name	Station	013	013	014	014	014	014	014	015	015	015	015	015	016	016	016
		Image no.	013_D	013_E	014_A	014_B	014_C	014_D	014_E	015_A	015_B	015_C	015_D	015_E	016_A	016_B	016_C
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.			1						1			2	7	2	2
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	No.	6	2	8	1		17	6	4	5	4	5	6	23	18	33
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%			1												
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%										1					
Annelida	Sabellidae indet	no.									1	1					
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.															
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	no.	78	57	54	62		11	43	200	60	90	55	35	65		102
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	Hermit crab	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.															

		Station	013	013	014	014	014	014	014	015	015	015	015	015	016	016	016
Group	Name	Image no.	013_D	013_E	014_A	014_B	014_C	014_D	014_E	015_A	015_B	015_C	015_D	015_E	016_A	016_B	016_C
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.								1							
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.														4	
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.											1				
	<i>Piddock indet</i>	No.				1		4									
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%									1		1				
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.	3	2	1	2					2	3	1	3	1	2	1
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.	14	11	11	13		8	11	6	11	5	18	9	17	11	4
Echinodermata	<i>Ophiura sp.</i>	no.	2		13	6		6	3				1		4	12	9
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.															
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus sp.</i>	no.															
Chordata	<i>Callionymus sp.</i>	no.															

		Station	016	016	017	017	017	017	017	018	018	018	018	018	019	019	019
Group	Name	Image no.	016_D	016_E	017_A	017_B	017_C	017_D	017_E	018_A	018_B	018_C	018_D	018_E	019_A	019_B	019_C
n/a	Burrows	no.	2	6	2	2	2				1	3	9				3

Group	Name	Station	016	016	017	017	017	017	017	018	018	018	018	018	019	019	019
		Image no.	016_D	016_E	017_A	017_B	017_C	017_D	017_E	018_A	018_B	018_C	018_D	018_E	019_A	019_B	019_C
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%					5	1							5	5	1
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.															
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.	1	3													
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.	13	8	4	1	2	1		12	11	11	1	3			
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%			2			1									
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Serpulidae sp.	No.	40	45	35	8				34	101	78	15	49		1	
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.											1				
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															

Group	Name	Station	016	016	017	017	017	017	017	018	018	018	018	018	019	019	019
		Image no.	016_D	016_E	017_A	017_B	017_C	017_D	017_E	018_A	018_B	018_C	018_D	018_E	019_A	019_B	019_C
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.															
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.															
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%										1					
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.	2	4					2	6	5	2	3				
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.	20	6	1				6	4	8	1	11				
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.	2	3													
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.															
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.															

Group	Name	Station	016	016	017	017	017	017	017	018	018	018	018	018	019	019	019
		Image no.	016_D	016_E	017_A	017_B	017_C	017_D	017_E	018_A	018_B	018_C	018_D	018_E	019_A	019_B	019_C
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.															

Group	Name	Station	019	019	020	020	020	021	021	021	022	022	022	023	023	023	024
		Image no.	019_D	019_E	020_A	020_B	020_C	021_A	021_B	021_C	022_A	022_B	022_C	023_A	023_B	023_C	024_A
n/a	Burrows	no.	12		3	2	4	3									
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%	1		1			15	20	5				4			
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.															
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.						2									
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.						15	5	1							
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%				1											
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%															
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															

		Station	019	019	020	020	020	021	021	021	022	022	022	023	023	023	024
Group	Name	Image no.	019_D	019_E	020_A	020_B	020_C	021_A	021_B	021_C	022_A	022_B	022_C	023_A	023_B	023_C	024_A
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.															
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	No.			6												
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%															
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.					11										
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.															
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%															
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.			2												

		Station	019	019	020	020	020	021	021	021	022	022	022	023	023	023	024
Group	Name	Image no.	019_D	019_E	020_A	020_B	020_C	021_A	021_B	021_C	022_A	022_B	022_C	023_A	023_B	023_C	024_A
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.					2		1	1							
Echinodermata	<i>Ophiura sp.</i>	no.															
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.			1									1			
Echinodermata	<i>Asterina gibbosa</i>	no.						1									
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus sp.</i>	no.															
Chordata	<i>Callionymus sp.</i>	no.															

		Station	024	024	025	025	025	026	026	026	027	027	027	028	028	028	029
Group	Name	Image no.	024_B	024_C	025_A	025_B	025_C	026_A	026_B	026_C	027_A	027_B	027_C	028_A	028_B	028_C	029_A
n/a	Burrows	no.					17	5	2				2				
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%						5	10	6						5	
n/a	Faunal turf	%															
Porifera	Porifera indet	%															
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%															
Cnidaria	Actiniaria indet	no.															
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%															
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.															
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.															
Cnidaria	<i>Sagartia sp.</i>	no.									2	1	2				

Group	Name	Station	024	024	025	025	025	026	026	026	027	027	027	028	028	028	029
		Image no.	024_B	024_C	025_A	025_B	025_C	026_A	026_B	026_C	027_A	027_B	027_C	028_A	028_B	028_C	029_A
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%				5											
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%															
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.															
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.															
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%															
Annelida	Sabellidae indet	no.															
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.															
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.															
Annelida	Serpulidae sp.	no.									10	4	23				
Crustacea	Natantia indet	no.															
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.															
Crustacea	Majidae indet	no.															
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.															
Crustacea	Brachyura indet.	no.															
Crustacea	Balanomorpha indet	%										3					
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.															
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.															
Mollusca	<i>Piddock</i> indet.	no.				9											
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.															
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.															

		Station	024	024	025	025	025	026	026	026	027	027	027	028	028	028	029
Group	Name	Image no.	024_B	024_C	025_A	025_B	025_C	026_A	026_B	026_C	027_A	027_B	027_C	028_A	028_B	028_C	029_A
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.															
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.															
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.											1				
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%										1					
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%															
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.															
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.				1											
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.															
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.															
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.					1										
Chordata	Ascidiacea indet	%															
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.															
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.															

		Station	029	029	030	030	030
Group	Name	Image no.	029_B	029_C	030_A	030_B	030_C
n/a	Burrows	no.					
Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	%					
n/a	Faunal turf	%					
Porifera	Porifera indet	%					
Cnidaria	<i>Alcyonium digitatum</i>	%					

Group	Name	Station	029	029	030	030	030
		Image no.	029_B	029_C	030_A	030_B	030_C
Cnidaria	Actiniaria indet	no.					
Cnidaria	<i>Hydrallmania falcata</i>	%					
Cnidaria	<i>Urticina felina</i>	no.					
Cnidaria	<i>Cerianthus lloydii</i>	no.					
Cnidaria	<i>Sagartia</i> sp.	no.					
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.	%					
Cnidaria	<i>Nemertesia antennina</i>	%					
Cnidaria	<i>Halecium</i> sp.	%					
Cnidaria	<i>Sertularella</i> sp.	%					
Cnidaria	<i>Sagartiogeton undatus</i>	no.					
Cnidaria	<i>Metridium senile</i>	no.					
Cnidaria	Hydrozoa indet.	%					
Annelida	Sabellidae indet	no.					
Annelida	<i>Lagis koreni</i> (?)	no.					
Annelida	<i>Lanice conchilega</i>	no.					
Annelida	Serpulidae sp.	no.					
Crustacea	Natantia indet	no.					
Crustacea	<i>Inachus</i> sp.	no.					
Crustacea	Majidae indet	no.					
Crustacea	<i>Pagurus</i> sp.	no.					
Crustacea	Brachyura indet.	no.					
Crustacea	Balanomorpha indet	%					
Crustacea	<i>Hermit crab</i>	no.					
Mollusca	<i>Ensis</i> sp.	no.					
Mollusca	<i>Piddock</i> indet	no.					

Group	Name	Station	029	029	030	030	030
		Image no.	029_B	029_C	030_A	030_B	030_C
Mollusca	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	no.					
Mollusca	<i>Janolus cristatus</i>	no.					
Mollusca	Nudibranchia indet.	no.					
Mollusca	Buccinidae indet ?	no.					
Mollusca	<i>Buccinum undatum</i>	no.					
Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	%					
Bryozoa	<i>Alcyonidium diaphanum</i>	%					
Echinodermata	Holothuroidea sp.	no.					
Echinodermata	<i>Asterias rubens</i>	no.					
Echinodermata	<i>Ophiura albida</i>	no.					
Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp.	no.					
Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	no.					
Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	no.					
Chordata	Ascidiacea indet	%					
Chordata	<i>Pomatoschistus</i> sp.	no.					
Chordata	<i>Callionymus</i> sp.	no.					

BIJLAGE 4: Belgian fishing activity inside the Mercator cable impact area – ILVO (Vanelslander, 2020)



Vlaanderen
is landbouw & visserij

Belgian fishing activity inside the Mercator cable impact area

2020/1/22

Bart Vanellander

ILVO

Instituut voor Landbouw-
en Visserijonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

1. Used methods

Both VMS (Vessel Monitoring by Satellite) and fishermen logbook data were used to analyze the fishing activity around the proposed areas. VMS is a satellite-based monitoring system which at regular intervals (mainly every 2 hours) provides data to the fisheries authorities on the location, date-time, course and speed of vessels. Logbook data are compulsory for almost all commercial fishing vessels and contains information on daily catch composition, fishing gear usage, engine power and departure and arrival harbours. Belgian VMS and logbook data are collected by dienst Zeevisserij (Departement Landbouw en Visserij; Afdeling landbouw- en visserijbeleid) and can be analyzed by ILVO.

All data processing of VMS and logbook data was done in R using the `vmstools` package (Hintzen et al 2012). Only VMS records with speeds that corresponds with fishing activity were selected. VMS and logbook data were linked based on vessel identity and date-time. Using this link, we can combine data on fishing location, date and time, fishing speed and fishing gear. An extensive quality control of the data was performed. We checked for duplicated data, locations inside the harbours, impossible time, dates, headings and locations. Only VMS records with speeds that corresponds with fishing activity were selected.

To derive the number of times fishing vessels have actively passed the area, we performed a point-in-polygon analysis using routines in R. We calculated the number of crossing per year by gear category.

1

Given the low frequency of VMS pings (each two hours), and the determination of fishing activity based on speed, these results are only an estimation of the actual fishing activity in these areas.

References:

Hintzen, NT; Bastardie, F; Beare, D; Piet, GJ; Ulrich, C; Deporte, N; Egekvist, J & Degel, H. 2012. VMStools: Open-source software for the processing, analysis and visualization of fisheries logbook and VMS data. *Fisheries Research*, vol 115-116, pp. 31-43

2. Study area

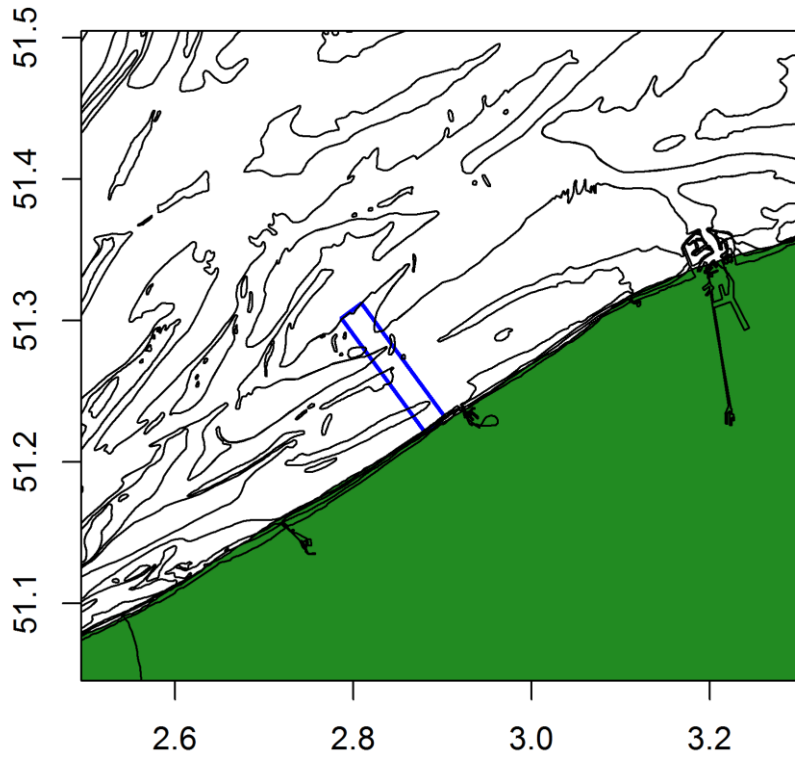


Fig 1: Mercator kabel impactgebied visserij 6 mijlszone.

3. VMS map

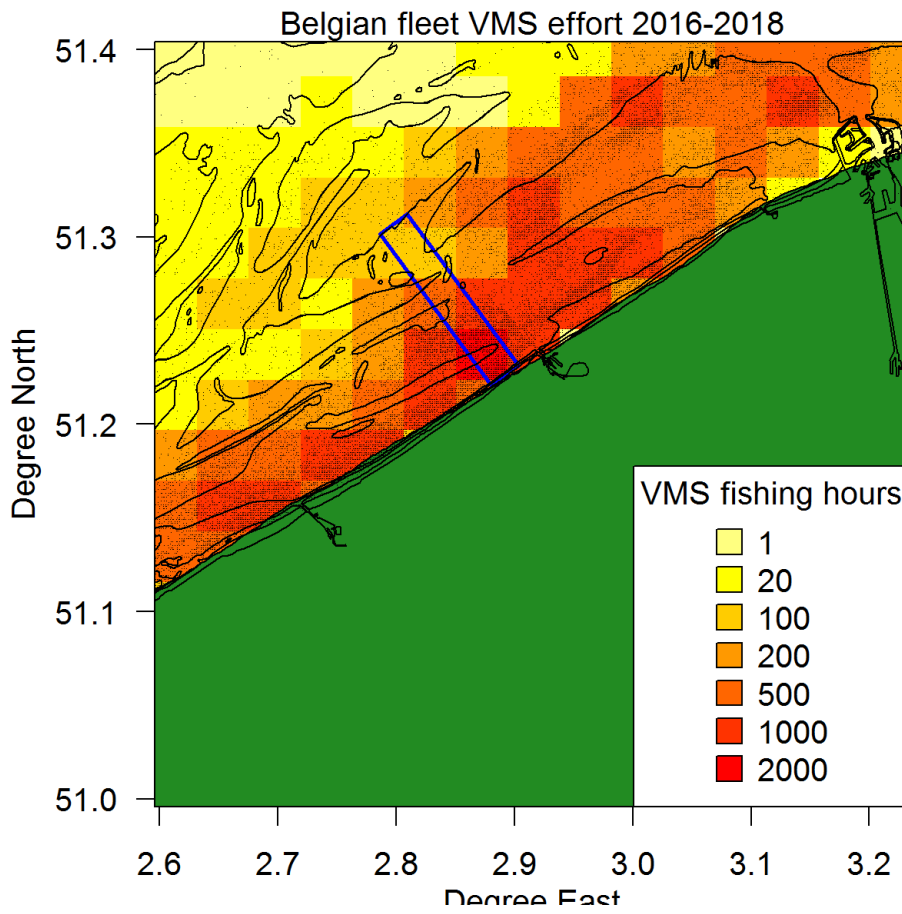


Fig. 2: Fishing effort of the Belgian fleet in Mercator kabel impactgebied. Data for 2016-2018 combined. All gears combined.

4. Tables

Table 1: Fishing hours and number of vessels in the Mercator cable area by year. GVS = vessels with engine power >221 kW. KVS = vessels with engine power ≤221 kW.

Year	FleetSegment	FishingHours_Total	FishingHours_Mercator	NoVessels inside Mercator
2016	GVS	126428	0	0
2016	KVS	73734	832	16
2017	GVS	124794	2	1
2017	KVS	68823	1008	15
2018	GVS	116966	0	0
2018	KVS	58967	1391	14

Table2: Fishing hours inside the Mercator cable area by year and fishing gear.

Year	FishingGear	FishingHours_Total	FishingHours_Mercator	percent
2016	Dredges	3691	0	0
2016	Flyshoot	2411	0	0
2016	garnaalboomkor	27223	490	1.8
2016	plankenvisserij	27059	2	0
2016	platvisboomkor_grootvlootsegment	109301	0	0
2016	platvisboomkor_kleinvlootsegment	28856	333	1.2
2016	StaandWant	1620	7	0.4
2017	Dredges	3114	0	0
2017	Flyshoot	2708	0	0
2017	garnaalboomkor	24703	777	3.1
2017	plankenvisserij	29876	4	0
2017	platvisboomkor_grootvlootsegment	105725	2	0
2017	platvisboomkor_kleinvlootsegment	24826	200	0.8
2017	StaandWant	2665	27	1
2018	Dredges	1880	0	0
2018	Flyshoot	2694	0	0
2018	garnaalboomkor	20266	1111	5.5
2018	plankenvisserij	28525	0	0
2018	platvisboomkor_grootvlootsegment	97640	0	0
2018	platvisboomkor_kleinvlootsegment	22672	262	1.2
2018	StaandWant	2257	18	0.8

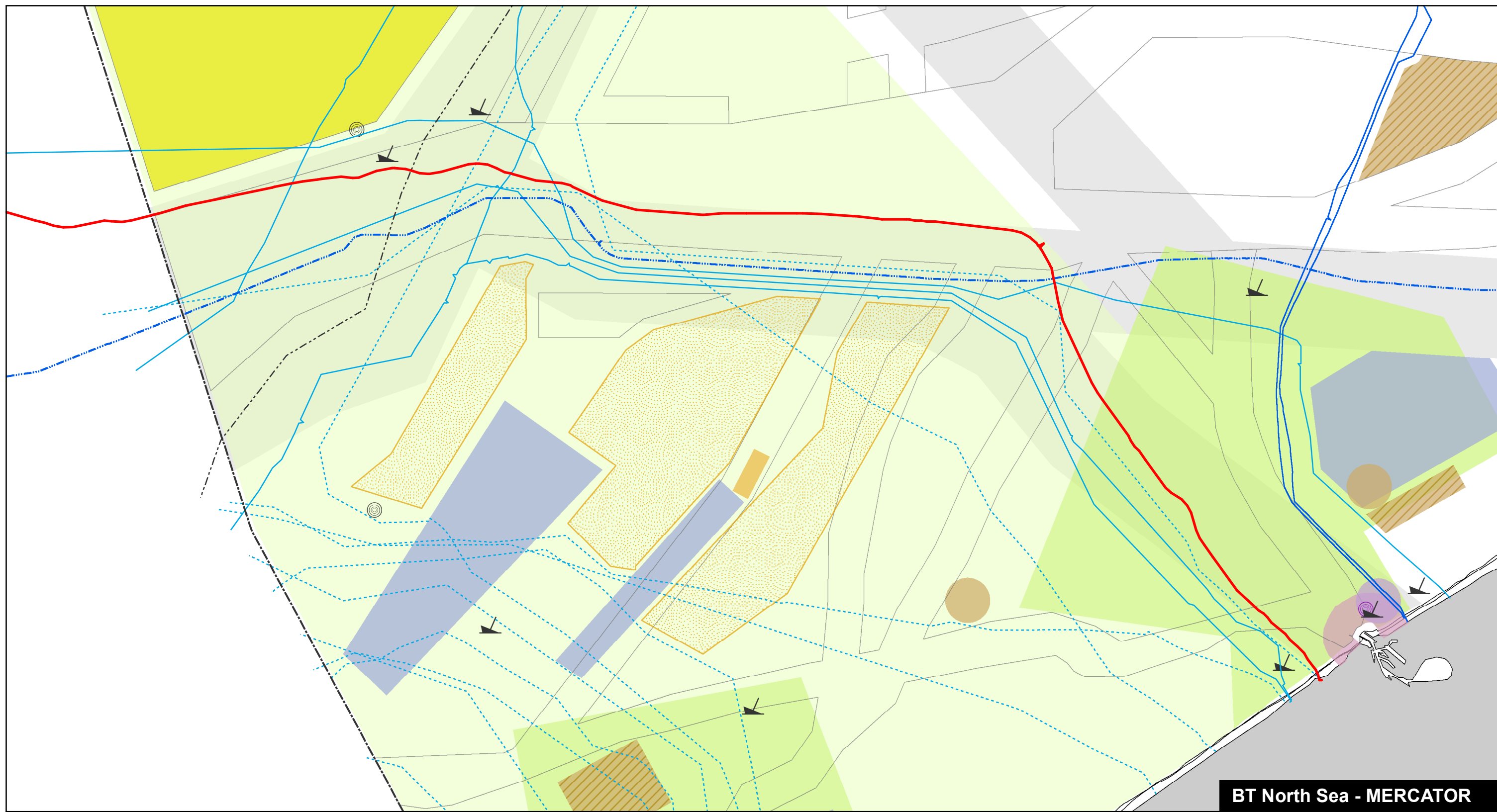
Table 3: Catch value (euro) in the Mercator cable area by year. GVS = vessels with engine power >221 kW. KVS = vessels with engine power ≤221 kW.

Year	Fleet Segment	Value_Total	Value_Mercator
2016	GVS	69769520	0
2016	KVS	23373036	192321
2017	GVS	68439456	26
2017	KVS	19482229	139384
2018	GVS	65184388	0
2018	KVS	18765763	296389

Table 4: Catch value (euro) in the Mercator cable area by year and fishing gear.

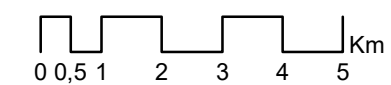
Year	Metier	Value_Total	Value_Mercator	percent
2016	dredges	1395672	0	0
2016	Flyshoot	2585522	0	0
2016	garnaalboomkor	7361957	107462	1.5
2016	plankenvisserij	12285748	326	0
2016	platvisboomkor_grootvlootsegment	61099861	0	0
2016	platvisboomkor_kleinvlootsegment	8098670	82919	1
2016	StaandWant	315126	1613	0.5
2017	dredges	1508710	0	0
2017	Flyshoot	2747242	0	0
2017	garnaalboomkor	4908263	100910	2.1
2017	plankenvisserij	12960011	381	0
2017	platvisboomkor_grootvlootsegment	58027712	26	0
2017	platvisboomkor_kleinvlootsegment	7152666	35553	0.5
2017	StaandWant	617081	2540	0.4
2018	dredges	851008	0	0
2018	Flyshoot	2733328	0	0
2018	garnaalboomkor	5607838	242845	4.3
2018	plankenvisserij	11376012	0	0
2018	platvisboomkor_grootvlootsegment	55428556	0	0
2018	platvisboomkor_kleinvlootsegment	6962879	52023	0.7
2018	StaandWant	990530	1520	0.2

KAARTEN



Kaart 1.2.1 - Situering tracé van de telecommunicatiekabel tussen Verenigd Koninkrijk en België in combinatie met de verschillende gebruikers van het BNZ (MRP 2020-2026)

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Mercator kabel | Haven uitbreidingszone | Zone voor hernieuwbare energie |
| C-Power export kabel | Scheepvaartroute | Referentiegebied calibratie akoestische toestellen |
| Gas pijpleiding | Baggerstortzone | Zandwinningszone |
| Nemo Link | Habitatrichtlijngebied Vlaamse Banken | Reservatiegebied baggerstorten |
| Telecom kabel - Buiten gebruik | Vogelrichtlijngebied | Zone voor commerciële en industriële activiteiten |
| Telecom kabel - In gebruik | Beschermd wrak | Locatie voor mariene innovatieprojecten |
| Corridor voor kabels en pijpleidingen | Meetpaal of radartoren | |



1:125 000

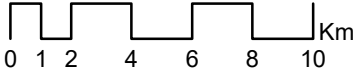
N



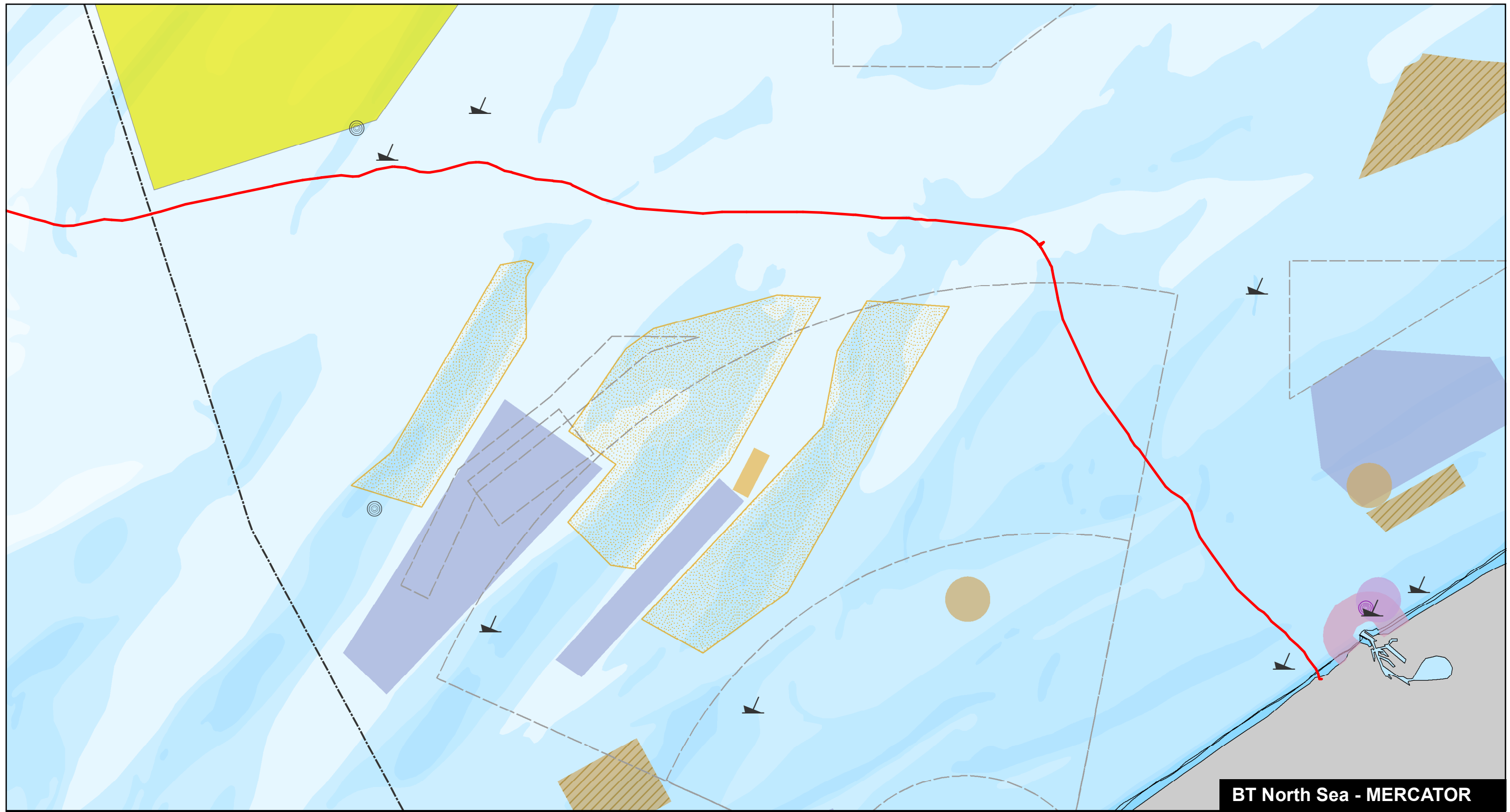
BT North Sea - MERCATOR

Kaart 2.3.1 - Natuurbeschermingsgebieden

- Mercator kabel
- Natura 2000 - Habitatrichtlijngebied
- Natura 2000 - Vogelrichtlijngebied
- Zoekzone bodemintegriteit
- Ramsar gebied Trapegeer



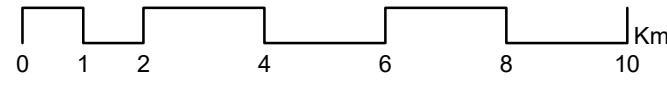
1:250 000

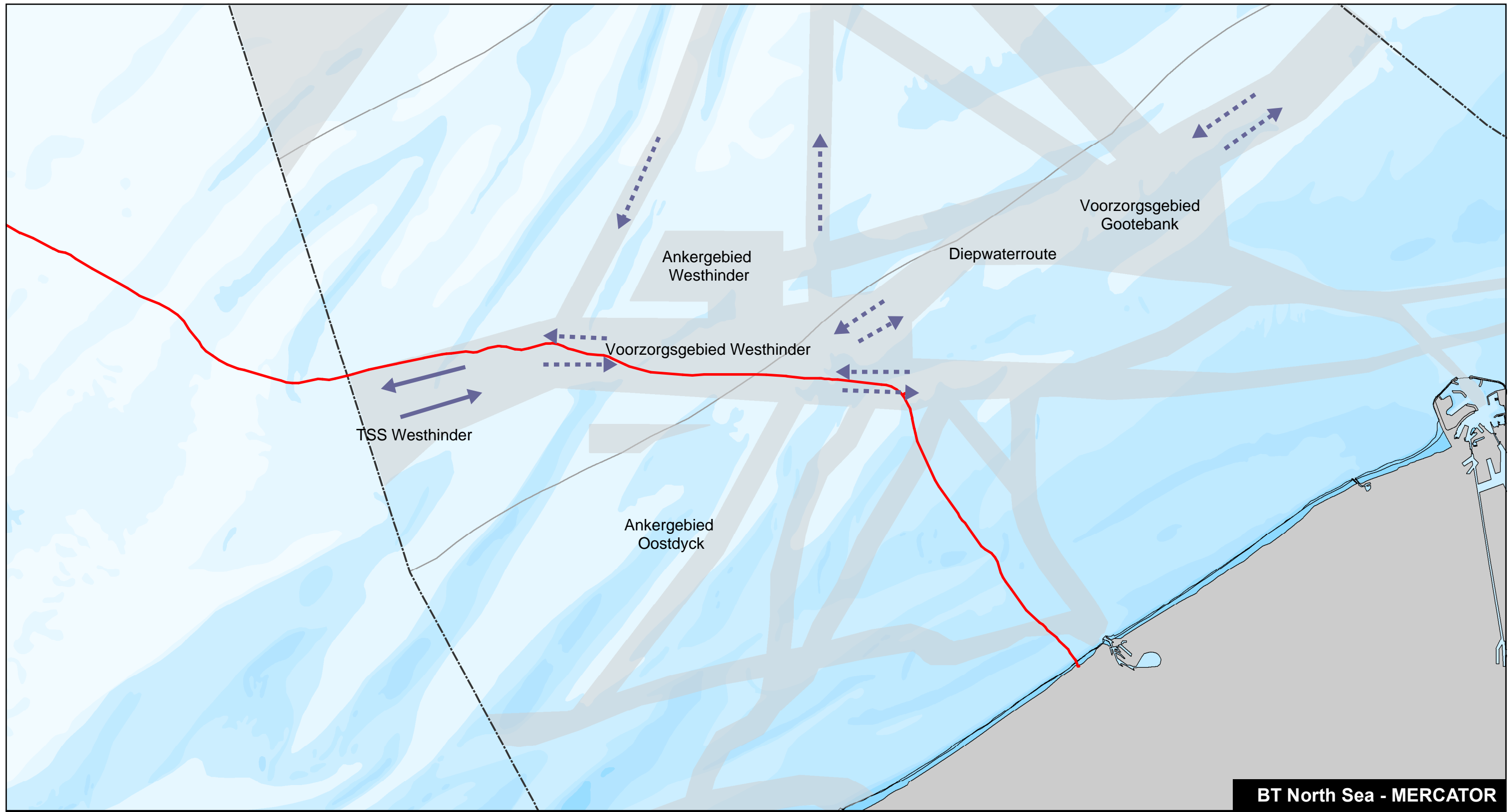


BT North Sea - MERCATOR

Kaart 2.3.2 - Zones voor windparken, ankerlocaties, baggerlocaties, scheepswrakken en andere zeegebruikers

- Mercator kabel
- Zone voor hernieuwbare ebergie
- Zandwinningszone
- Militaire zone
- Baggerstortzone
- Reservatiezone voor baggerstorten
- Projectlocatie voor mariene innovatie
- Zone voor commerciële en industriële activiteiten
- Referentiezone voor calibratie van akoestische instrumenten
- ⊙ Meetmasten en radartorens
- Uitbreidingszone haven
- Beschermde wrakken

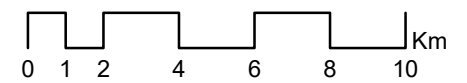




BT North Sea - MERCATOR

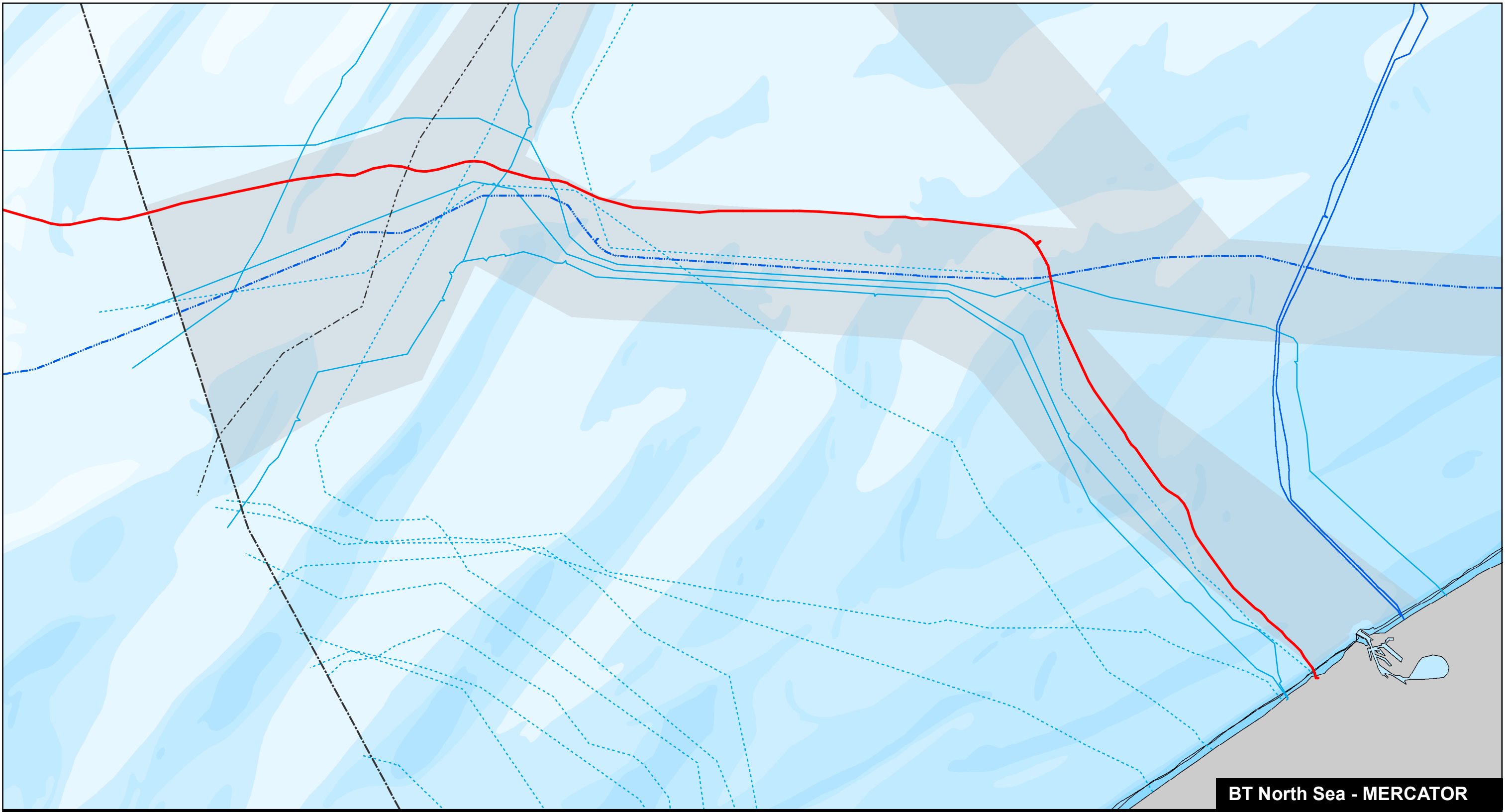
- Mercator kabel
- Belgische mariene wateren
- Scheepvaartoutes en verkeersstromen

Kaart 2.3.3 - Scheepvaart



1:200 000





BT North Sea - MERCATOR

Kaart 2.3.4 - Bestaande kabels en pijpleidingen

- Mercator kabel
- C-Power export kabel
- - Gas pijpleiding
- · - · Nemo Link
- · - · Telecom kabel - Buiten gebruik
- Telecom kabel - In gebruik
- Corridor voor kabel en pijpleidingen

