

Bestemt til

GAZ-SYSTEM S.A.

Dokumenttype

Rapport

Dato

December 2018

BALTIC PIPE OFFSHORERØRLEDNING – TILLADELSE OG DESIGN

ESPOO-RAPPORT- DANMARK

*Ansvarsfraskrivelse: Ansvar for offentliggørelsen ligger alene hos forfatteren.
Den Europæiske Union er ikke ansvarlig for nogen anvendelse af information
indeholdt heri.*

*Dette dokument er oversat fra den engelske originalversion.
I tilfælde af uoverensstemmelser mellem den danske oversættelse og original-versionen, er
det den engelske version der er gældende.*

IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Baltic Pipe er et strategisk gasinfrastrukturprojekt, der muliggør transport af gas fra felter i Norge til det danske og polske marked etc. Baltic Pipe-projektet er planlagt og gennemføres som et samarbejde mellem GAZ-SYSTEM S.A. og Energinet og forventes at være i drift i 2022.

Offshore rørledningen i Østersøen mellem Danmark og Polen er en vigtig del af det overordnede Baltic Pipe-projekt og emnet for denne Espoo-rapport. Espoo-rapporten og -processen er en integreret del af procedurerne for miljøkonsekvensvurdering (VVM) og godkendelses-processer i de respektive oprindelseslande. Afhængigt af resultaterne i hvert lands miljøkonsekvensrapport, analyserer Espoo-rapporten omfanget af aktiviteter med oprindelse i hvert land, som kan have en grænseoverskridende påvirkning på miljømæssige og socioøkonomiske receptorer i nabolandene.

Hovedkonklusionerne for Danmark er opsummeret i nedenstående tabel.

Berørt Part	Oprindelsesland
	Danmark
Sverige	Danmark og Sverige grænser op til hinanden to steder langs rørledningsruten. Potentielle langtrækkende projektpåvirkninger omfatter sedimentspredning og undervandsstøj. Modellering af sedimentspredning viser, at væsentlige grænseoverskridende påvirkninger er usandsynlige på grund af begrænset varighed og rækkevidde. Væsentlige grænseoverskridende påvirkninger på havpattedyr og fiskepopulationer som følge af undervandsstøj fra rydning af ammunition (detonering) kan undgås ved at anvende afværgeforanstaltninger. Rørledningsruten krydser det svenske Natura 2000-område "Sydvästsånes utsjövatten". Det konkluderes, at ingen aktiviteter med oprindelse i Danmark kan medføre væsentlig grænseoverskridende påvirkning på dette område.
	Polen
Tyskland	Baltic Pipe ruten krydser ikke tysk farvand. Potentielle langtrækkende projektpåvirkninger omfatter sedimentspredning og undervandsstøj. På baggrund af afstanden fra anlægsaktiviteterne i Danmark til tysk EEZ er grænseoverskridende påvirkninger udelukket.

Samlet set vil ingen konsekvenser fra Baltic Pipe-projektet, som stammer fra Danmark, medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i Sverige, Polen og / eller Tyskland.

Det samlede rørledningsprojekt i Østersøen

Det er konkluderet i rapporten, at kumulative påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet i kombination med andre planer og projekter i Østersøregionen kan udelukkes.

Kumulative påvirkninger som følge af Baltic Pipe, når man inkluderer de samlede konsekvenser fra projektet, er også vurderet. Anlægsaktiviteter ved ilandføringsområderne er planlagt til at finde sted samtidigt i de kystnære områder i Danmark og Polen, men på grund af afstanden mellem ilandføringsområderne kan kumulative påvirkninger udelukkes.

Offshore anlægsaktiviteter vil ske som en kontinuerlig, lineær proces. Potentielle kortsigtede påvirkninger under offshore anlægsaktiviteter er vurderet ikke at være væsentlige. Da rørlægning vil opstå som en kontinuerlig, lineær proces, er det ikke sandsynligt, at der vil være kumulative påvirkninger inden for projektet. Langvarige og permanente påvirkninger er vurderet ikke at være væsentlige, såvel i enkelte lande som i hele projektområdet. Samlet set kan kumulative påvirkninger fra projektet udelukkes.

INDHOLDSFORTEGNELSE

IKKE-TEKNISK RESUMÉ	2
1. INDLEDNING	1
1.1 Læsevejledning	1
1.2 Baggrund og begrundelse for projektet	1
2. JURIDISKE RAMMER OG ESPOO-HØRINGSPROCESSER	3
2.1 Espoo-konventionen og Espoo-høringsproces	3
2.2 Yderligere internationale lovkrav	5
2.3 National godkendelsesprocedure i Danmark	9
3. PROJEKTBEKRIVELSE	12
3.1 Rørledningsrute	12
3.2 Feltundersøgelser	13
3.3 Rørledningsdesign	13
3.4 Anlæg	17
3.5 Idriftsættelse	29
3.6 Idriftsættelse og drift	32
3.7 Drift	32
3.8 Afvikling	32
3.9 Afværgeforanstaltninger	35
4. RISIKOVURDERING	39
4.1 Indledning	39
4.2 Anvendelse af princippet så lav som praktisk muligt (ALARP)	39
4.3 Risikoacceptkriterier	40
4.4 Fare-identifikation (hazard identification)	41
4.5 Skibstrafik	41
4.6 Farer og risici under anlægsfasen	43
4.7 Risiko forbundet med eventuelle fund af ammunition	47
4.8 Miljømæssige farer og risici i driftsfasen	49
4.9 Seismisk aktivitet	56
4.10 Ekstreme vejrforhold	57
4.11 Sabotage og terroristangreb	58
4.12 Eventuelle eksplosioner i nærliggende industrielle eller militære anlæg eller i forbindelse med transport	59
4.13 Beredskab	59
4.14 Konklusion	60
5. ALTERNATIVER	61
5.1 Nul-alternativet	61
5.2 Overvejede rutealternativer	61
6. METODE FOR KONSEKVENSVURDERING AF GRÆNSEOVERSKRIDENDE PÅVIRKNINGER	69
6.1 Generel metode	69
6.2 Natura 2000-vurderinger	78
6.3 Bilag IV-vurderinger	78
7. VURDERING AF GRÆNSEOVERSKRIDENDE MILJØKONSEKVENSER	79
7.1 Screening af den potentielle grænseoverskridende påvirkning	79
7.2 Fysisk og kemisk miljø	82
7.3 Biologisk miljø	87
7.4 Socioøkonomisk miljø	122
7.5 Kumulative påvirkninger	137
8. KLIMA	140
8.1 Beregning af GHG-udledninger	140
8.2 Det polske energimarked	140

8.3	Polsk energipolitik i lyset af EU klima- og energiramme og Paris traktaten	141
8.4	Klimaeffekt	142
9.	MILJØOVERVÅGNING	144
9.1	Miljøovervågning i Danmark	144
10.	MANGLER OG USIKKERHEDER	146
10.1	Generelle usikkerheder	146
10.2	Usikkerhed for modeller og beregninger	146
11.	KONKUSION	149
11.1	Grænseoverskridende påvirkning Danmark - Tyskland	149
11.2	Grænseoverskridende påvirkning Danmark - Sverige	149
11.3	Grænseoverskridende påvirkning Danmark - Polen	150
11.4	Hele Baltic Pipe-ruten gennem Østersøen	150
12.	REFERENCER	152

LISTE OVER FORKORTELSER

AIS – Automatisk identifikationssystem (automatic identification system)
ALARP – Så lav som praktisk muligt (as low as reasonably practicable)
AP – Berørt part (Affected Party)
API – American Petroleum Institute
BWM – Konventionen om ballastvand (Ballast Water Management Convention)
C-POD – Harbour Porpoise Click Detector
CPT – Måling af konusgennemtrængelighed (Cone Penetration Test)
CPUE – Fangst pr. indsatsenhed (Catch per unit effort)
CRA – Anlægsrisikoanalyser (Construction Risk Analyses)
CWA – Kemisk ammunition (Chemical Warfare Agents)
DA – Omstridt område (Disputed Area)
DEA – Energistyrelsen (Danish Energy Agency)
DK – Danmark
DP – Dynamisk position (Dynamical Positioning)
DPS – Dynamisk positionssystem (Dynamical Positioning System)
EEZ – Eksklusiv økonomisk zone (Exclusive Economic Zone)
EIA – Vurdering af indvirkninger på miljøet (VVM) (Environmental Impact Assessment)
EPA – Miljøstyrelsen (Danish Environmental Protection Agency)
EU – Europæiske union (European Union)
FAR – Dødsulykke-hyppighed (Fatal Accident Rate)
FCG – Opfyldning, rensning og måling (Flooding, cleaning and gauging)
FPV – (Faldrørsfartøj) (Fall Pipe Vessel)
GE – Tyskland (Germany)
GES – God miljøtilstand (Good Environmental Status)
GHG – Drivhusgas (Greenhouse Gas)
GT – Bruttotonnage (Gross Tonnage)
GWP – Globalt opvarmningspotentiale (Global Warming Potential)
HAZID – Fare-identifikation (hazard identification)
HELCOM – Helsingforskonventionen om beskyttelse af miljøet i Østersøen (the Baltic Marine Environment Protection Commission)
ICES – Det internationale råd for udforskning af havet (International Council for the Exploration of the Sea)
ID – Indvendig diameter (Inner Diameter)
IGV – Internationale vejledende værdier (International guidance values)
IMO – Den internationale søfartsorganisation (International Maritime Organization)
IR – Individuel risiko (Individual Risk)
IUCN – Den internationale naturbeskyttelsesorganisation (International Union for Conservation of Nature)
K.C. – Kampfstoff Cylindrisch
KP – Kilometerpunkt (kilometre point)
KPI – Kilometerpunktinterval (Kilometre Point Interval)
LNG – Flydende naturgas (liquefied natural gas)
MARPOL – International konvention for modvirkning af forurening fra skibe, 1973 som modificeret af protokollen fra 1978 (the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973 as modified by the protocol of 1978)
MEG – Ethylenglycol (Mono Ethylene Glycol)
MMO – Havpattedyrsobservatør (Marine Mammals Observer)
MSFD – Havstrategirammedirektivet (Marine Strategy Framework Directive)
NIS – Ikke-hjemmehørende arter (Non-indigenous species)
NM – Sømil (nautical mile)
NSP – Nord Streams projekt (Nord Stream Project)

OSPAR – Konvention om beskyttelse af havmiljøet i det nordøstlige Atlanterhav (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic)

PAH – Polyaromatiske kulbrinter (Polycyclic aromatic hydrocarbon)

PAM – Passiv, akustisk monitoring (Passive acoustic monitoring)

PCI – Projekt(er) af fælles interesse (Project(s) of Common Interest)

PL – Polen

PLONOR – Udgør lille eller ingen risiko for miljøet (Pose Little or No Risk to the Environment)

PM – Partikler (Particulate matter)

POM – Organiske partikler (Particulate organic matter)

PoO – Oprindelsesland (Party of Origin)

PSU – Praktisk enhed for saltholdighed (practical salinity unit)

PTS – Permanent høreskade (permanent threshold shift)

QRA – Kvalitativ risikovurdering (Quantitative Risk Assessment)

RAC – Kriterier for risikovurdering (Risk Assessment Criteria)

ROV – Fjernbetjent undervandsfartøj (remotely operated vehicle)

SAC – Særligt/-e bevaringsområde(r) (Special Area(s) of Conservation):

SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition

SCI – Område(r) af fællesskabsbetydning (Site(s) of Community Interest)

SD – Underafdeling (Subdivision)

SE – Sverige

SEAC – Koordinerende myndighed for fastlæggelse af øvelsesområder for undervandsbåde (Submarine Exercise Area Coordinator)

SEPA – Naturvårdsverket, den svenske naturfredningsforening (Swedish Environmental Protection Agency)

SPA – Særlige beskyttelsesområder (Special Protection Areas):

SPL – Lydtryksniveau (sound pressure level)

SSC – Koncentration af suspenderet sediment (Suspended sediment concentration)

TBM – Tunnelboremaskine (Tunnel boring machine)

TNT – Trinitrotoluen (Trinitrotoluene)

TOP – Øverst på røret (Top of pipe)

TSS – Trafiksepareringssystem (traffic separation scheme)

TTS – Midlertidig hørenedsættelse (temporary threshold shift)

TW – Territorialfarvand (Territorial Waters)

UNCLOS – FN's havretskonvention (United Nations Convention on the Law of the Sea)

UXO – Ueksploderet ammunition (unexploded ordnance)

VMS – Fartøjsstyringstjenester (Vessel Management Services)

WFD – Vandrammedirektivet (Water Framework Directive)

WWII – Anden Verdenskrig (World War II)

1. INDLEDNING

1.1 Læsevejledning

Denne rapport udgør Espoo-dokumentation for Danmark, som er udarbejdet for Baltic Pipe-projektet. Den indeholder en beskrivelse af projektrelaterede, grænseoverskridende miljømæssige og socioøkonomiske påvirkninger forårsaget af projektet og dets tilknyttede anlægsaktiviteter i Danmark og den potentielle påvirkning på havområderne (EEZ og/eller territorialfarvand) i Sverige, Polen og Tyskland.

Espoo-rapporten er oprindeligt blevet udformet som en fælles rapport for alle de tre oprindelseslande: Danmark, Polen og Sverige. Da udgivelsen af Espoo-rapporten i hvert land er bundet til den nationale VVM-proces, og disse processer ikke er fuldt synkroniseret mellem de respektive lande, da hvert land producerer sin egen rapport, hvoraf den danske er den første, der offentliggøres. Kapitel 2-7 giver relevant baggrundsinformation om Baltic Pipe-projektet, herunder en projektbeskrivelse, den juridiske ramme og mekanismerne i Espoo-processen samt et afsnit om risikovurdering og de anvendte konsekvensvurderingsmetoder. Den centrale del af denne rapport omhandler vurdering af grænseoverskridende påvirkninger i kapitel 7. Konsekvensvurderingerne er organiseret i forhold til receptorer indenfor fysisk-kemisk / miljømæssigt / socioøkonomisk miljø, som kan blive påvirket af projektets forskellige pres. For hver receptor er resultatet af vurderinger af påvirkninger præsenteret med information om den forventede grænseoverskridende påvirkning på Sverige, Polen og Tyskland. Et særskilt kapitel omhandler vurderinger foretaget af Natura 2000-områder i forhold til gældende lovgivning. Resultaterne af vurderingerne er opsummeret i konklusionen af kapitel 11.

Espoo-rapporten og -proceduren er en integreret del af VVM-procedurerne og godkendelsesprocesserne i de pågældende oprindelseslande.

1.2 Baggrund og begrundelse for projektet

Baltic Pipe er et strategisk gas infrastrukturprojekt med det formål at skabe en ny forsyningskorridor af naturgas på det europæiske marked. Projektet vil i sidste ende muliggøre transport af gas fra felterne i Norge til de danske og polske markeder såvel som til kunder i nabolandene. Hvis det bliver nødvendigt, muliggør Baltic Pipe gasforsyning i modsat retning fra Polen til de danske og svenske markeder. Offshore gasrørledningen mellem Danmark og Polen er en vigtig del af det samlede Baltic Pipe-projekt.

Baltic Pipe-projektet planlægges og implementeres som et samarbejde mellem GAZ-SYSTEM S.A., det polske gasforsyningselskab og Energinet, den danske operatør af forsyningsystemer til naturgas og elektricitet.

Baltic Pipe-projektet består af fem vigtige komponenter (se Figur 1-1):

- 1) En ny gasrørledning i Nordsøen (længde 120 km) fra de norske offshore gasfelter til den danske kyst. I Nordsøen forbindes gasrørledningen med den eksisterende Europipe II-rørledning, der forbinder Norge og Tyskland.
- 2) En ny gasrørledning på land er planlagt, og den strækker sig over cirka 220 km over Jylland, Fyn og Sydøstsjælland i Danmark.
- 3) En ny kompressorstation (KS Sjælland) ved den danske kyst på Sjælland.
- 4) En offshore gasrørledning i Østersøen, som forbinder Danmark og Polen med gasforsyning i begge retninger med Sverige som gennemgangsland (se Figur 1-1).
- 5) Den nødvendige udvidelse af det polske gassystem for at modtage gas fra Danmark.



Figur 1-1 Skematisk fremstilling af de fem overordnede komponenter i Baltic Pipe-projektet.

Hovedformålet med Baltic Pipe-projektet er yderligere at forstærke forsyningsdifferentieringen, markedsintegrationen, priskonvergens samt forsyningsikkerheden i primært Polen og Danmark og sekundært Sverige, Central- og Østeuropa og Østersøområdet.

Af disse grunde var Baltic Pipe-projektet inkluderet på den første liste over projekter af fælles interesse (PCI) udarbejdet af Europa-Kommissionen i 2013 og blev på den efterfølgende liste vedtaget af Europa-Kommissionen den 18. november 2015, hvilket understreger projektets regionale betydning. Baltic Pipe er projekt nr. 8.3 på EU-listen over projekter af fælles interesse (bilag VII, (8), 8.3).

På grund af sin PCI-status kan projektet nyde godt af hurtigere planlægning og tilladelsesprocedurer, en enkelt national myndighed til opnåelse af tilladelser, forbedrede reguleringsvilkår samt lavere administrationsomkostninger på grund af ensartede processer mht. miljøkonsekvensvurderinger. Projektet har samtidig en øget offentlig deltagelse via høringer og øget synlighed for investorer.

Den forventede anlægstid er cirka 2 år, og gasrørledningen er planlagt til at være klar til drift i 2022.

2. JURIDISKE RAMMER OG ESPOO-HØRINGSPROCESSER

Et lineært transnationalt projekt som Baltic Pipe-projektet skal overholde adskillige internationale konventioner såvel som direktiver og love på hhv. EU og på nationalt plan. Dette kapitel giver en oversigt over de juridiske rammer og nationale godkendelsesprocesser, der gælder for Baltic Pipe-projektet, og indeholder også de procedurer, der skal følges i henhold til Espoo-konventionen. Særskilte nationale godkendelsesprocedurer gælder i Danmark, Sverige og Polen.

2.1 Espoo-konventionen og Espoo-høringsproces

2.1.1 Espoo-konventionen

“Konventionen af 25. februar 1991 om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne” (Espoo-konventionen) fastsætter de kontraherende parter forpligtelser til at vurdere miljøpåvirkningen af visse aktiviteter på et tidligt stadie af projektplanlægningen. Den pålægger også lande generelle forpligtelse til at underrette og konsultere hinanden om alle større projekter, som kan medføre en væsentlig skadelig påvirkning på miljøet på tværs af landegrænserne.

I henhold til Espoo-konventionen er en grænseoverskridende påvirkning “enhver påvirkning ikke udelukkende af global art i et område henhørende under en parts jurisdiktion, der forårsages af en påtænkt aktivitet, hvis fysiske oprindelse helt eller delvist kan henføres til et område, der hører under en anden parts jurisdiktion.”

Oprindelsesparten (PoO) er den kontraherende part eller parter i henhold til konventionen, under hvis jurisdiktion den planlagte operation skal finde sted, hvilket i dette tilfælde omfatter Danmark, Sverige og Polen.

Den berørte part (AP) er en kontraherende part eller parter i henhold til konventionen, som kan blive udsat for en grænseoverskridende påvirkning fra de planlagte aktiviteter. I forhold til Baltic Pipe-projektet er Danmark, Sverige og Polen både AP og PoO'er, imens Tyskland kun er AP, dvs. berørt part.

Konvention anfører, at PoO'er, i overensstemmelse med konventionens bestemmelser, skal sørge for, at AP'er bliver underrettet om en foreslået aktivitet, såsom anlæg af olie- og gasrørledninger af store diametre (#8 - Bilag 1 i konventionen) som sandsynligvis kan forårsage mærkbar skadevirkning på miljøet på tværs af landegrænser.

2.1.2 Espoo-høringsprocessen

Den høringsproces, der er foreskrevet i Espoo-konventionens artikel 3-6, koordineres af Espoo-kontakterne for hver PoO. Høringsprocessen består af følgende overordnede trin:

- *Notifikation i henhold til artikel 3:* I forbindelse med en påtænkt aktivitet anført i appendiks I, der må antages at have en væsentlig skadevirkning på miljøet på tværs af landegrænserne, skal oprindelsesparten, med det formål at sikre passende og effektivt samråd i medfør af artikel 5, underrette enhver part, som skønnes kan være en berørt part, så hurtigt som muligt og senest, når dens egen offentlighed informeres om den påtænkte aktivitet.
- *Forberedelse af dokumentation til konsekvensvurdering af påvirkninger på miljøet (Espoo-rapport) i henhold til artikel 4:* Oprindelsesparten tilvejebringer til den berørte part, eventuelt via et fælles organ, hvor et sådant findes, dokumentationen til konsekvensvurdering af påvirkningerne på miljøet. De implicerede parter sørger for distribution af dokumentationen til myndighederne og til offentligheden for de områder hos den berørte part, der må antages at blive berørt, samt for indsendelse af bemærkninger til oprindelsespartens kompetente

myndighed, enten direkte til denne myndighed eller via oprindelsesparten, i rimelig tid, inden den endelige beslutning træffes om den påtænkte aktivitet.

- *Høring i henhold til artikel 5:* Oprindelsesparten skal efter udfærdigelse af dokumentationen til vurdering af virkningerne på miljøet uden unødigt ophør indlede samråd med den berørte part vedrørende bl.a. den påtænkte aktivitetens mulige påvirkninger på tværs af landegrænserne samt foranstaltninger til at mindske eller fjerne visse påvirkninger. Samrådet kan vedrøre:
 - (a) Mulige alternativer til den påtænkte aktivitet, herunder muligheden for at afstå fra den, samt mulige foranstaltninger til at forebygge mærkbare skadevirkninger på tværs af landegrænserne og overvåge effekten af en sådan forebyggelse på oprindelsespartens bekostning;
 - (b) andre former for mulig gensidig bistand til at mindske enhver mærkbar skadevirkning på tværs af landegrænserne af den påtænkte aktivitet; og
 - (c) ethvert andet relevant spørgsmål i forbindelse med den påtænkte aktivitet.
 Parterne skal ved indledningen af et sådant samråd nå til enighed om en rimelig tidsramme for samrådsproceduren. Samrådet kan afholdes via et egnet fælles organ, hvis et sådant findes.
- *Endelig beslutning i henhold til artikel 6:* Parterne sikrer, at der i den endelige beslutning om den påtænkte aktivitet tages skyldigt hensyn til resultatet af konsekvensvurderingen af påvirkningerne på miljøet, herunder miljøvurderingsdokumentationen og de bemærkninger dertil, der er modtaget i henhold til artikel 3, stk. 8, og artikel 4, stk. 2, samt til resultatet af det i artikel 5 nævnte samråd. Oprindelsesparten meddeler den berørte part den endelige beslutning om den påtænkte aktivitet samt de begrundelser og hensyn, den er baseret på. Hvis yderligere oplysninger om en påtænkt aktivitet væsentlige påvirkninger på tværs af landegrænserne, som ikke var tilgængelige, da beslutningen blev taget vedrørende denne aktivitet, og som i væsentlig grad kan påvirke beslutningen, bliver tilgængelige for en impliceret part, før arbejdet med aktiviteten starter, underretter denne part straks den eller de øvrige implicerede parter. Hvis en af de implicerede parter anmoder derom, skal der afholdes samråd om, hvorvidt beslutningen skal revideres.

Høringsprocessen og indholdet af dokumentationen for konsekvensvurdering af påvirkninger på miljøet vedrørende Baltic Pipe-projektet tager hensyn til henstillinger givet af Den Økonomiske Kommission for Europa (UNECE, 1996) og Europa-Kommissionen (European Commission, 2013).

Høringsprocessen startede i december 2017, da den danske Miljøstyrelse (EPA) som national Espoo kontakt distribuerede en notifikationsskrivelse sammen med en Espoo-afgrænsningsrapport til de berørte parter. Også alle lande omkring Østersøen, som ikke forventes at blive påvirket af projektet, har modtaget et informationsbrev.

I Tabel 2-1 er tidsplanen for høeringsprocessen præsenteret. Som det ses i tabellen, har alle tre lande udarbejdet et svar. Svarene blev analyseret og integreret i den efterfølgende planlægningsproces, i særdeleshed var der behov for at løse geografiske konflikter med militære øvelsesområder i Tyskland og Sverige.

Tabel 2-1 Milepæle for Espoo-høringsprocessen. DK: Danmark, SE: Sverige, PL: Polen, GE: Tyskland.

Milepæle	Forklaring	Tidsplan
Indledende høringer	Uformelt Espoo informationsmøde: Møde med nationale Espoo kontakter fra DK, SE og PL plus Energinet, GAZ-SYSTEM S.A. og Rambøll.	22-11-2017
Notifikation (Artikel 3)	EPA udsender Notifikationsskrivelse og Espoo afgrænsningsrapport til alle landene i Østersøområdet. Dette omfatter AP'er SE, GE og PL. Endvidere blev informationsbreve sendt til Finland, Rusland, Estland, Letland og Litauen, som ikke opfattes som berørte parter.	19-12-2017
Svar	Svar modtaget fra: Tyskland: Bundeswehr; og Bergamt Stralsund. Sverige (Espoo-høring): SEPA (den svenske naturfredningsforening) (Naturvårdsverket), som afholdt en national høring blandt institutioner og interessenter fra den 9. feb. - 22. marts og indhentede svar, som blev sendt til den danske Espoo kontakt. Polen: Generaldirektoratet for miljøbeskyttelse	Svar modtaget i perioden: 15-02-2018 til 28-03-2018
Høringer	Høringer: Møde mellem nationale Espoo kontakter i DK, SE, GE og PL	13-06-2018
Udsendelse af Espoo-rapporten	En Espoo-rapport vil blive udsendt fra Danmark til Tyskland, Sverige og Polen den 8.2.2019, så den er afstemt med den danske VVM-høringsfase, der begynder den 15.2.2019. Sverige og Polen vil udsende deres egne rapporter, så snart fokuspunkterne er klar og afstemt med deres nationale VVM-procedurer. Tyskland vil således modtage tre Espoo-rapporter med forskellige høringsfaser afhængigt af procedurerne i de respektive PoO'er.	25-01-2019
Endelig beslutning i Danmark	Den danske Espoo-kontakt informerer de berørte parter om deres beslutning	Forventes ultimo juli 2019
Endelig beslutning i Sverige	Ingen endelig beslutning i Sverige	-
Endelig beslutning i Polen	Den polske Espoo-kontakt informerer de berørte parter om deres beslutning	Forventes ultimo august 2019

2.2 Yderligere internationale lovkrav

2.2.1 EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv

Habitatdirektivet¹ og fuglebeskyttelsesdirektivet² udgør tilsammen hjørnestenene i den juridiske ramme for beskyttelse af vilde dyr og naturlige levesteder i den Europæiske Union (EU) og udgør Natura 2000 netværket af områder i hele EU, som er beskyttet imod potentielle skadende udviklinger. Formålet med netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for arter og habitater, som udgør grundlaget for udpegning af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder på tværs af deres naturlige område.

¹ Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om beskyttelse af vilde dyr og planters naturlige levesteder.

² Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle. Ændret i 2009 blev det til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle.

Natura 2000-netværket omfatter;

- *Fuglebeskyttelsesområder (særlige beskyttelsesområder (SPA))*: områder udpeget til beskyttelse af sjældne og sårbare arter anført i fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I såvel som regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter. Områderne er også kendt om fuglebeskyttelsesområder. Ramsar-områder³ er også inkluderet som beskyttede vådområder med særlig betydning for fugle; og
- *Habitatområder (Særlige bevaringsområder (SAC)/område af fællesskabsbetydning (SCI))*: udpegede områder under habitatdirektivet, udpeget for naturlige levesteder og arter.
- *Strengt beskyttede arter*: arter anført på habitatdirektivets bilag IV over arter, som er strengt beskyttede i hele deres naturlige område inden for EU, både inden for og uden for Natura 2000-områder.

Danmark

Den vigtigste implementering af habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet i dansk lovgivning er i miljømålsloven⁴ og habitatbekendtgørelsen⁵, men direktiverne er også implementeret i andre dele af dansk lovgivning, herunder i offshore-konsekvensvurderingsbekendtgørelsen⁶.

Projektet er omfattet af offshore-konsekvensvurderingsbekendtgørelsen, hvad angår vurdering af den væsentlige påvirkning på Natura 2000-områder såvel som de strengt beskyttede arter, bilag IV-arter jf. habitatbekendtgørelsen.

Sverige

Implementeringen af habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet i svensk lovgivning er sket med kapitel 7 i miljøloven (1998:808) og artsbeskyttelsesbekendtgørelsen (2007:845).

Polen

Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet er implementeret i polsk lovgivning med naturbeskyttelsesloven⁷ og en række gennemførelsesbekendtgørelser, idet de ikke kun fastlægger de habitater og arter, som der foreligger retlig forpligtelse til at beskytte ved hjælp af områdeafgrænsning, men også er kilde til Natura 2000-områdeafgrænsning.

En anden vigtig lov, som implementerer de to direktiver, er lov af 3. oktober 2008 om deling af information om og beskyttelse af miljøet, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og om vurderinger af påvirkninger på miljøet⁸, idet den indeholder regler og procedurer for passende vurdering i det polske retssystem.

³ Ramsar-områderne identificeres som en del af FN's konvention om vådområder af international betydning navnlig som levesteder for vandfugle (også kendt som Ramsar-konventionen). I EU indgår alle Ramsar-områder i netværket af særlige beskyttelsesområder (SPA'er) under fugledirektivet.

⁴ Bekendtgørelse nr. 119 af 26/01/2017 af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven).

⁵ Bekendtgørelse nr. 926 af 27/06/2016 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

⁶ Bekendtgørelse nr. 434 af 02/05/2017 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter ved forundersøgelser, efterforskning og indvinding af kulbrinter, lagring i undergrunden, rørledninger, m.v. offshore.

⁷ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1614).

⁸ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2081).

2.2.2 Havstrategirammedirektivet

Havstrategirammedirektivet⁹ (MSFD) sigter efter at opnå god miljøtilstand (GES) i havområderne i EU inden 2020 og at beskytte de ressourcer, som havrelaterede, økonomiske og sociale aktiviteter afhænger af. Kommissionen har også udarbejdet et sæt af detaljerede kriterier og metodiske standarder¹⁰ for at hjælpe medlemslandene med at indføre MSFD. For at opnå god miljøtilstand (GES) i 2020 skal hvert medlemsland udvikle en strategi for sine havområder (havstrategi).

Danmark

Havstrategirammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning gennem bekendtgørelsen af lov om havstrategi¹¹. Formålet med bekendtgørelsen er at fastsætte rammerne for at opnå GES i danske farvande. Det centrale instrument til at opnå dette er havstrategien, som dækker alle danske havområder, herunder danske farvande i Østersøen.

Sverige

Havstrategirammedirektivet er implementeret i svensk lovgivning gennem kapitel 5 i miljøloven (1998:808) og havmiljøbekendtgørelsen (2010:1341). Formålet med bekendtgørelsen er at fastlægge rammerne for at opnå GES i svensk farvand, herunder i Østersøen. GES vil blive opnået gennem havstrategier, der omfatter etablering af referenceforhold, miljømål og overvågningsprogrammer.

Polen

I Polen implementeres Havstrategirammedirektivet gennem vandloven¹². I henhold til denne lov udstikkes havstrategien gennem en række dokumenter, herunder bl.a. den indledende vurdering af havområdets aktuelle status¹³, bestemmelse af god miljøtilstand for de relevante havområder¹⁴ og det nationale program for beskyttelse af havområder¹⁵, som er et program med foranstaltninger til at opnå af GES i alle polske havområder

Vurderinger påkrævet i henhold til havstrategidirektivet, er en integreret del af miljøkonsekvensrapporten.

2.2.3 Vandrammedirektivet

Vandrammedirektivet¹⁶ (WFD) er den lovgivningsmæssige ramme til beskyttelse af vandet i EU (floder, søer, grundvand, indre farvande, overfladevand og kystfarvande). Direktivet indeholder en ny tilgang til forvaltning af vandressourcer og beskyttelse af vandløbsoplande – den naturlige geografiske og hydrologiske enhed – i stedet for at følge administrative eller politiske grænser. Det overordnede mål for direktivet er, at alt vand skal opnå en "god tilstand". God tilstand opnås,

⁹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).

¹⁰ Kommissionens afgørelse (EU) 2017/848 af 17. maj 2017 om fastlæggelse af kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder samt specifikationer og standardmetoder for overvågning og vurdering og om ophævelse af afgørelse 2010/477/EU.

¹¹ Bekendtgørelse nr. 117 af 26/01/2017 af lov om havstrategi.

¹² Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 z późn. zm.).

¹³ Wstępna ocena stanu środowiska wód morskich polskiej strefy morza bałtyckiego. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa 2013.

¹⁴ Rozporządzenie Ministra Środowiska z 17 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia zestawu celów środowiskowych dla wód morskich (Dz. U. poz. 593)

¹⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 grudnia 2017 r. w sprawie przyjęcia Krajowego programu ochrony wód morskich (Dz. U. z 2017 r. poz. 2469)

¹⁶ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger

når både den økologiske og kemiske tilstand er god. Direktivet gælder for kystfarvande op til 1 sømil fra kysten med hensyn til økologisk tilstand og 12 sømil med hensyn til kemisk tilstand.

Danmark

Den væsentligste implementering af vandrammedirektivet (WFD) i dansk lovgivning sker gennem bekendtgørelsen af lov om vandplanlægning¹⁷ og tilhørende bekendtgørelser^{18,19}. Et centralt element ved implementeringen af vandrammedirektivet (WFD) er planer om forvaltning af vandløbsoplande, som indeholder information om, hvordan vandløbsoplande påvirkes, overvågning, vurdering af tilstanden, miljømål og foranstaltninger for at opnå målene.

Sverige

Den væsentligste implementering af vandrammedirektivet (WFD) i svensk lovgivning sker gennem kapitel 5 i miljøloven (1998:808) og bekendtgørelsen om vandkvalitetsforvaltning (2004:660). Et centralt element ved implementeringen af vandrammedirektivet (WFD) er planerne om forvaltning af vandløbsoplande, som indeholder information om, hvordan vandløbsoplande påvirkes, overvågning, vurdering af tilstanden, miljømål og foranstaltninger for at opnå målene.

Polen

I Polen er vandrammedirektivet (WFD) implementeret gennem vandloven.²⁰ Bekendtgørelserne knyttet til loven indeholder bl.a. regler for vurdering af vandområdets status²¹ og kravene til overvågning²². Vurderingen af vandområdets status, risici for og tryk på individuelle vandområder, miljømål og programmer for foranstaltninger til opnåelse af målene er fastsat i planer om forvaltning af vandløbsoplande. I denne forbindelse er den plan, som har betydning for gennemførelse af vurdering af påvirkningen fra Baltic Pipe, vandforvaltningsplanen for Oder²³.

Vurderinger påkrævet i henhold til vandrammedirektivet, er en integreret del af miljøkonsekvensrapporten.

2.2.4 Helsinkikonventionen

Konventionen om Beskyttelse af Havmiljøet i Østersøen (Helsinkikonventionen) gælder hele Østersøområdet. For at nedbringe den landbaserede forurening træffes der desuden afværgende foranstaltninger i hele tilstrømningsområdet for Østersøen.

Konventionens styrende organ er Kommission til Beskyttelse af Havmiljøet i Østersøområdet – Helsinkikommissionen også kendt som HELCOM. De nuværende kontraherende parter i HELCOM er Danmark, Estland, Finland, Tyskland, Letland, Litauen, Polen, Rusland og Sverige. En af de vigtigste opgaver for HELCOM er at fremkomme med anbefalinger til foranstaltninger, der tager fat på visse problematiske forureningskilder eller områder. Disse anbefalinger skal implementeres af de kontraherende parter gennem deres nationale lovgivning.

¹⁷ Bekendtgørelse nr. 126 af 26/01/2017 af lov om vandplanlægning

¹⁸ Bekendtgørelse nr. 1522 af 15/12/2017 om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster.

¹⁹ Bekendtgørelse nr. 1521 af 15/12/2017 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.

²⁰ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 z późn. zm.).

²¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2015 r., poz. 85); rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2016, poz. 1187).

²² Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie formy i sposobu monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2016, poz. 1178)

²³ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1967).

HELCOM's handlingsplan for Østersøen blev vedtaget i 2007 (og ajourføres regelmæssigt) og udgør et konkret grundlag for HELCOM's arbejde. Det overordnede mål er at genskabe en god økologisk tilstand for havmiljøet i Østersøområdet i 2021, og den fremsætter mål og formål for eutrofiering, biodiversitet, farlige stoffer og aktiviteter til søs.

2.2.5 OSPAR-konventionen

Konventionen om beskyttelse af havmiljøet i den nordøstlige del af Atlanterhavet eller OSPAR-konventionen (1992 og 1998) er det nuværende lovgivningsmæssige instrument til regulering af internationalt samarbejde om miljøbeskyttelse i den nordøstlige del af Atlanterhavet.

I overensstemmelse med bestemmelserne i konventionen skal de kontraherende parter træffe enhver mulig foranstaltning for at afværge og eliminere forureningen, og træffe de fornødne tiltag for at beskytte havområdet mod skadelige påvirkninger fra menneskers aktiviteter, for at sikre menneskers sundhed og genoprette havets økosystemer, og hvor det er praktisk muligt genoprette havområder, som er blevet påvirket negativt.

Hvad angår etablering og afvikling af offshore-installationer, er de kontraherende parter forpligtet til at anvende de bedst tilgængelige teknikker og de miljømæssige bedste fremgangsmåder i overensstemmelse med de kriterier, der er fremsat i Bilag I-III i konventionen.

2.3 National godkendelsesprocedure i Danmark

2.3.1 Kontinentalsokkeloven

I henhold til afsnit 3(a) og 4 i kontinentalsokkeloven²⁴ kræver rørledninger til transport af kulbrinter i dansk territorialfarvand og på dansk kontinentalsokkel en tilladelse fra Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. Som forudsætning for tilladelsen kræves udenrigsministerens stillingtagen til projektets forenelighed med Danmarks udenrigspolitik, sikkerhedspolitik og forsvarspolitik.

Krav og betingelser for tilladelsesproceduren for rørledninger til transport af kulbrinter mellem to udenlandske stater reguleres af Bekendtgørelse om visse rørledningsanlæg på søterritoriet og kontinentalsoklen²⁵.

2.3.2 Miljøkonsekvensrapporten

Miljøvurderingsprocessen reguleres af bekendtgørelse af lov om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter²⁶ og bekendtgørelse om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter²⁷. I overensstemmelse med europæisk lovgivning (direktiv om vurdering af virkning på miljøet (VVM)²⁸) indeholder bilag I til bekendtgørelsen af lov om samordning af miljøvurdering projekter, hvor miljøvurderingsprocessen er obligatorisk. Baltic Pipe-projektet hører ind under bilag I (afsnit 16(a)) i bekendtgørelse af lov om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v.

²⁴ Bekendtgørelse nr. 1101 af 18/11/2005 af lov om kontinentalsoklen med ændringer, herunder LOV nr. 1401 af 05/12/2017.

²⁵ Bekendtgørelse nr. 1520 af 15/12/2017 om visse rørledningsanlæg på søterritoriet og kontinentalsoklen

²⁶ Bekendtgørelse nr. 1225 af 25/10/2017 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

²⁷ Bekendtgørelse nr. 59 af 21/01/2019 om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

²⁸ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2011/92/EU af 13. december 2011 om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet. Det blev ændret i 2014 og blev Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/52/EU af 16. april 2014 om ændring af direktiv 2011/92/EU om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet.

for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter, og derfor er VVM obligatorisk.

Den danske Energistyrelse (DEA) er myndigheden for miljøvurderingsprocessen som repræsentant for Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet for projekter på bilag 1, afsnit 16(a).

Da projektet er inddraget på listen over projekter af fælles interesse (PCI), kan Energistyrelsen fungere som en one-stop-shop, der koordinerer og formidler tilladelsesprocedurer i Danmark. DEA kan koordinere tilladelsesproceduren i samarbejde med den danske Miljøstyrelse (EPA) som kompetent myndighed for onshore-delen af Baltic Pipe-projektet i Danmark.

Godkendelsesproceduren består af flere milepæle, som er forklaret i Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Milepæle i den nationale godkendelsesproces i Danmark.

Milepæl	Forklaring	Dato
Notifikation	I henhold til § 18 i bekendtgørelse af lov om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter er projektet blevet meddelt til Energistyrelsen (DEA), og indeholder således en kort beskrivelse af projektet sammen med en definition af projektet. Notifikationen er blevet sendt sammen med Energinets notifikation.	08-11-2017
Afgræsning	Selvom det ikke er juridisk nødvendigt i Danmark besluttede GAZ-SYSTEM S.A. i enighed med myndighederne at afholde en national afgrænsningsproces for Baltic Pipe-projektet for at informere om det forventede niveau af baselineundersøgelsen og indholdet af miljøkonsekvensvurderingen. Et afgrænsningsdokument indeholdende det forudsete miljøprogram og vurderingsmetode er blevet leveret til Energistyrelsen. Energistyrelsen ønsker at sikre, at alle relevante myndigheder høres og får mulighed for at kommentere afgrænsningen. Afgræsningsbeslutningen har resulteret i krav fra myndighederne angående afgrænsning af miljøvurderingen.	Afgræsningsrapport leveret den 21-12-2017 Afgrensningshøringsvar modtaget den 28-09-2018
Første offentlige høring (afgræsningsfase)	Den første offentlige høring fandt sted som led i afgræsningsfasen. Sammen med Miljøstyrelsen i Danmark har Energistyrelsen (DEA) opfordret til ideer og forslag til afgræsnung af onshore og offshore miljøkonsekvensrapporter i Danmark via deres webside (www.ens.dk). Den offentlige høring fandt sted fra 21-12-2017 til 22-01-2018. Som overholdelse af bestemmelserne for projekter af fælles interesse (PCI) blev der arrangeret offentlige møder, som fandt sted i seks danske byer i januar 2018. De indkommende kommentarer fra den 1.	21-12-2017 til 22-01-2018

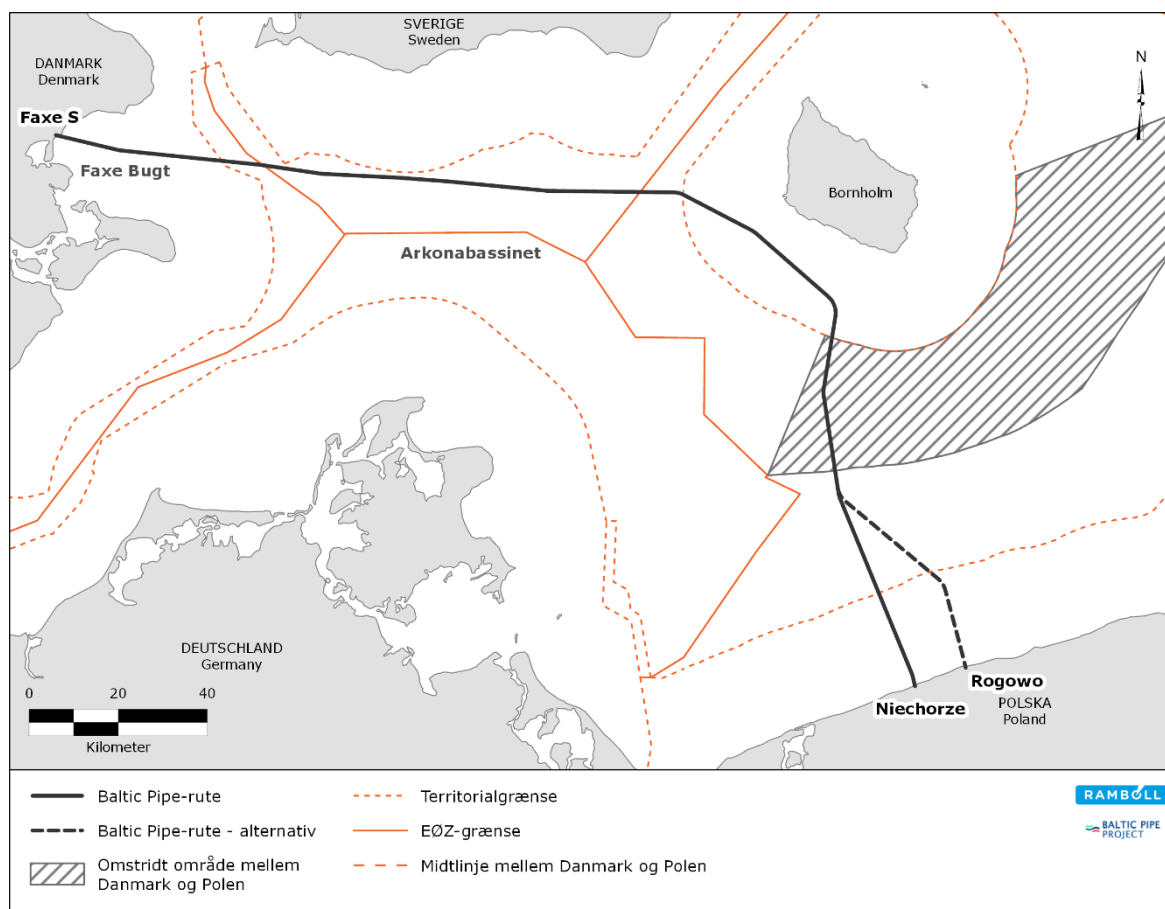
	offentlige høring er blevet anvendt som bidrag til miljøkonsekvensrapporten.	
Miljøkonsekvensrapport	Formålet med miljøvurderingsproceduren er at sikre, at de sandsynlige væsentlige virkninger på miljøet af det foreslåede projekt vurderes systematisk før projektgennemførelsen. Miljøkonsekvensrapporten identificerer, beskriver og vurderer de sandsynlige væsentlige virkninger (direkte og indirekte) af projektet på receptorer for de tre miljøer: fysisk-kemiske, biologiske og samfundsøkonomiske.	07-02-2019
Anden offentlige høring	Den anden offentlige høring vil finde sted, når miljøkonsekvensrapporten er færdig og indsendt til Energistyrelsen, hvilket vil blive meddelt på Energistyrelsens hjemmeside (www.ens.dk). Som led i den anden offentlige høring kan Energistyrelsen også beslutte at arrangere offentlige møder eller uddele information om projektet på andre måder til offentligheden, som har en interesse heri.	Fra 08-02-2019 Offentlig høringsfase, 8-10 uger
Godkendelse	Ud fra en grundig gennemgang af dokumenterne til godkendelse af projektet og kommentarerne modtaget fra offentligheden og interesserede parter vil Energistyrelsen i Danmark give tilladelse til Baltic Pipe-projektet og formulere vilkår og krav til dets gennemførelse.	Forventes 01-07-2019

3. PROJEKTBEKRIVELSE

Dette kapitel præsenterer det tekniske design af Baltic Pipe-projektet og beskriver de forskellige aktiviteter og faser i forbindelse med anlæg og drift. Beskrivelsen af anlægsaktiviteterne vil geografisk fokusere på offshore-delen (kun Østersøen), som er oprindelsesstedet for potentiel grænseoverskridende påvirkning.

3.1 Rørledningsrute

Ruten for offshore-delen af Baltic Pipe, som forbinder Danmark og Polen, vises i Figur 3-1. Alternative ruter, som er blevet overvejet, beskrives i kapitel 5.



Figur 3-1 Baltic Pipe-ruten fra Danmark til Polen²⁹.

Fra Faxe Bugt går rørledningsruten ind i det svenske EEZ og kommer igen ind i det danske EEZ/territorialfarvand omkring Bornholm. Derfra går den ind i det omstridte område mellem Danmark og Polen, inden den løber ind i polsk EEZ/territorialfarvand. Den polske ilandføring forventes at være ved Niechorze eller ved Rogowo.

Længderne af de forskellige rutesegmenter vises i Tabel 3-1.

²⁹ Aftalen om grænsedragningen mellem Danmark og Polen er ikke ratificeret ved tidspunktet for afleveringen af Baltic Pipe Espoo-rapporten.

Tabel 3-1 Rutelængde inden for de forskellige TW og EEZ'er. Det omstridte område er et område mellem Danmark og Polen, hvor der ikke er opnået enighed om EEZ-grænsen. Det omstridte område strækker sig fra dansk territorialfarvand til midterlinjen mellem Danmark og Polen.

Rutesektion	Rutelængder i forskellige TW og EEZ'er (km)				
	Dansk	Svensk	Omstridt område	Polsk	I alt
Foreslået rørledningsrute	107,3	84,7	30,3	51,1	273,7

3.2 Feltundersøgelser

Geofysiske og geotekniske undersøgelser er blevet udført i begyndelsen af oktober 2017. Undersøgelsesresultaterne udgør grundlaget for den detaljerede tekniske udformning af rørledningssystemet og anvendes sammen med miljøundersøgelserne til beskrivelse af eksisterende miljøforhold (baseline) og konsekvensvurderingen af rørledningsprojektets mulige påvirkninger på miljøet.

Yderligere geofysiske og/eller geotekniske undersøgelser vil sandsynligvis blive udført i forbindelse med rørledningens lægningsfase. Dette kan omfatte en undersøgelse af mulige UXO-genstande (ueksploderet ammunition) og andre undersøgelser til sikring af en optimal og sikker nedlægning af rørledningen.

3.2.1 Geofysiske undersøgelser

De geofysiske undersøgelser omfatter batymetriundersøgelser ved hjælp af multibeam, sidescan sonar, magnetometermålinger og seismiske højfrekvensundersøgelser af de øverste 10 meter af havbunden.

De geofysiske undersøgelser udføres i en 500 m bred korridor omkring rørledningsrutens midterlinje (250 m på hver side). I Natura 2000-områder er undersøgelseskorridoren blevet udvidet til 1.000 m omkring midterlinjen. I visse områder med særlige udfordringer i forhold til krydsninger og miljøforhold er undersøgelseskorridoren udvidet til 2.000 m omkring rutens midterlinje.

Resultaterne af de geofysiske undersøgelser anvendes til optimering af den endelige rute og anlægsdesignet. Optimeringen omfatter identifikation af mulige UXO-genstande på havbunden for at sikre, at de ikke udgør en risiko for rørledningen (se afsnit 4.7) og identifikation af mulige kulturarvs-genstande for at sikre, at de ikke bliver beskadiget.

3.2.2 Geotekniske undersøgelser

De geotekniske undersøgelser omfatter målinger af CPT (Cone Penetration Test) og vibrocore-prøvetagning af sediment langs med rutealternativerne. I kystnære områder (under 10 meters vanddybde) udføres målinger af konusgennemtrængelighed (CPT) og vibrocore-prøvetagning på tre positioner for hver kilometer. Ved dybder over 10 m udføres målinger af konusgennemtrængelighed (CPT) og vibrocore-prøvetagning på en position for hver tre kilometer langs ruten. I ilandføringsområder (på land og kystnært) udføres geotekniske borer ned til cirka 30 m under overfladeniveau.

3.3 Rørledningsdesign

De følgende afsnit beskriver de mekaniske anlægsaktiviteter for Baltic Pipe og afsnit 3.3.4 præsenterer de anslåede opgørelser over materialer.

3.3.1 Vægtykkelse

Rørledningssystemet vil blive udformet i henhold til DNVGL-offshore-standard F101 for undersøiske rørledningsanlæg (DNVGL-ST-F101, 2017) og andre nationale krav, som myndighederne kan have eller fremsætter under samarbejdsprocessen (Ramboll, 2017).

Følgende antagelser har dannet grundlag for designet af rørledningens vægtykkelse:

- Rørledningens størrelse: 36" (fast indvendig diameter på 872,8 mm);
- Antaget årlig overførselsmængde: op til 10 mia. m³/år;
- Forventet indgangstryk på onshore-netværket i Polen: 84 barg;
- Designtryk: 120 barg.

Offshore-rørledningen vil bestå af højkvalitets kulstofstål, som normalt bruges til højtryksrørledninger. Rørsamlinger med en længde på cirka 12,2 m skal sammensvejses i løbet af en kontinuerlig rørlægningsproces. Der vil blive anvendt stålrør med standardtykkelse.

Den valgte vægtykkelse vises i Tabel 3-2 og er blevet udregnet i overensstemmelse med risici for rørledningens integritet langs rørledningsruten. Med den påkrævede vægtykkelse kræves ingen "buckle arrestors" for at undgå overførsel af afknæk (buckles) (Ramboll, 2018d).

Tabel 3-2 Valgt vægtykkelse til 36" diameter Baltic Pipe. Sikkerhedszone 2 er den højeste sikkerhedsklasse, anvendt onshore ved den danske ilandføring (og polske ilandføring) der strækker sig 500 m ud fra kysten. Resten af rørledningen er zone 1, dvs. middelhøj sikkerhedsklasse (Ramboll, 2017).

Kriterier for vægtykkelse	Sikkerhedszone	Enhed	Vægtykkelse [mm]
Valgt API-vægtykkelse	Zone 1	mm	20,6
	Zone 2	mm	23,8

3.3.2 Belægning (coating)

Indvendig belægning til nedsættelse af friktion

Ledningens rørsamlinger vil have en indvendig friktionshindrende belægning som vil begrænse friktionen ved gennemstrømning. Belægningen vil bestå af 0,1 mm epoxybelægning.

Udvendig korrosionshindrende belægning

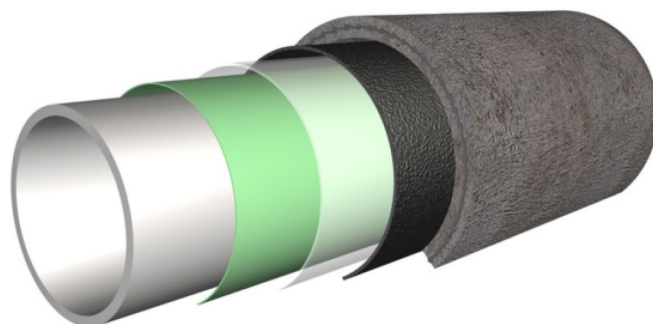
Den udvendige anti-korrosionsbelægning påføres rørledningen for at undgå rustdannelse. Denne belægning består af 4,2 mm polyethylen (PE).

Betonbelægning

Konstruktionens stabilitet på havbunden overholder kravene i DNVGL's anbefalede praksis for undersøiske rørledningskonstruktionsmæssige stabilitet på havbunden (DNVGL-RP-F109, 2017).

Der anvendes en betonbelægning med en tykkelse på mellem 50 mm til 140 mm over rørledningens udvendige anti-korrosionsbelægning for at skabe stabilitet på havbunden. Mens det primære formål med betonbelægningen er at give stabilitet, så giver belægningen også yderligere udvendig beskyttelse mod udefrakommende påvirkninger, fx trawlstyr.

For at vurdere stabiliteten af Baltic Pipe offshore-delen på havbunden som følge af belastning fra bølger og strøm er der blevet udført beregningerne af, hvor tyk en betonbelægning der kræves, og til identifikation af, hvor havbundsinterventioner er nødvendige.



Figur 3-2 Udvendig betonbelægning oven på de tre lag af anti-korrosionsbelægning, som dækker stålledningens rør.

Mens betontykkelsen er mellem 50 mm og 120 mm, er betondensiteten mellem 2.250 og 3.300 kg/m³. I denne rapport antages den gennemsnitlige betonbelægning at være 100 mm @ 3.040 kg/m³.

For visse sektioner af rørledningen kan stabiliteten ikke sikres af betonbelægning alene. I disse områder vil rørledningen blive nedgravet i en rende og/eller dækket af sten til stabiliseringsformål. Ideelt set skal den nedgraves i render, men hvis rendedybderne ikke kan opnås, kan dumpning af sten bruges. Endvidere kan der i det meget kystnære område anvendes tilbagefyldning af sten inde i renden (i stedet for tilbagefyldning af sand).

Sammensvejsningsbelægning

For at lette svejsningen af de 12,2 m lange stålørksamlinger på installationsfartøjet, holder rørbelægningen op, inden stålørret slutter. Nedskæringslængderne skønnes at være 240 mm for anti-korrosionsbelægningen og 340 mm for betonbelægningen. Efter færdiggørelsen af tværsømssvejsningen beskyttes det bare stålområde af en varmekrympemuffe, og hulrummet mellem de tilstødende betonbelægninger fyldes med støbt polyurethan (PU), enten i fast form eller skum.

3.3.3 Korrosionsbeskyttende design

Det korrosionsbeskyttende design er blevet lavet for at overholde kravene i DNVGL-ST-F101, 2017, DNVGL-RP-F106, 2017 og DNVGL-RP-F103, 2016. Driftstemperaturen antages forsigtigt at være lig med den maksimale konstruktionstemperatur mht. den tekniske konstruktion, og den udvendige spærrende belægning er forudset til 4,2 mm, 3 lag af PE-beklædning i henhold til DNVGL-RP-F106, 2017.

Den eksterne belægning påføres rørledningen for at forhindre korrosion. Yderligere korrosionsbeskyttelse opnås ved offeranoder i en aluminiumslegering. Offeranoderne er et dertil indrettet og selvstændigt beskyttelsessystem til anti-korrosionsbelægningen. Den katodiske beskyttelse skal give tilstrækkelig anodemasse for at beskytte rørledningen i hele dens planlagte levetid (Ramboll, 2017).

For de betonbelagte rørledninger skal det sikres, at anoderne ikke rager ud af belægningen. En anodetykkelse på 45 mm skal derfor anvendes uanset betonbelægningens tykkelse (Ramboll, 2017). Dimensionerne og egenskaber af anoderne vises i Tabel 3-3.

Tabel 3-3 Anodeegenskaber (Ramboll, 2017). Anoderne består af en aluminiumslegering (Al-Zn-In).

36 tommer rørledning					
Anodens indvendige diameter (ID)	Anodens tykkelse	Anodens længde	Anodens vægt	Anodens strømudgang	
				Nedgravet	Eksponeret
932 mm	45 mm	240 mm	86,41 kg	0,10 A	0,36 A

Baltic Pipe-offshorerørledningen er blevet designet med en anodemasse på 1.180 kg/km. Denne mængde sikrer en tilstrækkelig stor anodeoverflade; anodeforbruget er blevet beregnet til at være maksimalt 495 kg/km i løbet af rørledningens 50 års planlagt levetid. Det svarer til et maksimalt anodeforbrug på 7,9 kg/km/år.

I praksis vil frigivelsen være meget lavere, da anodernes rolle er at give en reservebeskyttelse i tilfælde af, at rørledningens belægning nedbrydes eller beskadiges; kun en lille fraktion af denne mængde vil blive frigivet.

Den anbefalede sammensætning af anodematerialet er anført i Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Anbefalede sammensætningsgrænser for anodematerialer (DNVGL-RP-F103, 2016).

Elementer	Al-Zn-In anoder	
	Min. (%)	Maks. (%)
Al	-	Resten
Zn	4,50	5,75
In	0,016	0,030
Cd	-	0,002
Fe	-	0,090
Cu	-	0,003
Si	-	0,12

3.3.4 Materialeoversigt

Tabel 3-5 opsummerer den forventede fortegnelse af de materialer, der skal bruges til anlæg af offshorerørledningen.

Tabel 3-5 Brug af materialer til anlæg af offshore-rørledningen (omtrentlige mængder).

Materiale	Samlet offshore-rute (273,7 km)
Stål [t]	125.000
Indvendig friktionshindrende belægning, 0,1 mm epoxy-maling [t]	85
Udvendig epoxy-belægning, 4,2 mm, 3 lag PE [t]	2.900
Sammensvejsningsbelægning, varmekrympemuffe [antal]	22.500
Betonbelægning 100 mm, 3.040 kg/m ³ [t]	253.000
Sammensvejsningsbelægning PU [t]	5.900
Beton (tunnelementer) [t]	6.000
Stål, ilandføringer (tunnelementforstærkning, spunspæle) [t]	1.100

3.4 Anlæg

3.4.1 Ilandføring i Danmark og Polen

Ilandføringsområdet i Danmark (Faxe S) befinder sig syd for Faxe Ladeplads i Faxe Bugt. I Polen overvejes p.t. to ilandføringssteder for Baltic Pipe. Niechorze er det foretrukne ilandføringssted, men Rogowo betragtes også som en reel mulighed (Figur 3-1). I begge de polske ilandføringsområder krydser ruten Natura 2000-områderne på land og i det kystnære farvand, og i begge områder er ruten optimeret for at undgå påvirkning af de habitater, som danner grundlag for udpegningen som Natura 2000-områder.

Til både den danske og den polske ilandføring er tunnelbygning blevet valgt som den foretrukne anlægsmetode. Tunnelbygning er en metode, hvor en beklædt tunnel anlægges, hvilket også muliggør tilpasning af rørledningen til andre tjenester såsom et fiberoptisk kabel. Hullet graves ved hjælp af en konventionel tunnelboremaskine (TBM) med et roterende borehoved, der dækker hele fronten. Efterhånden som tunnelboremaskinen skrider fremad, skubbes betonløfterelementer ind bag den, hvorved der dannes en permanent indvendig tunnelbeklædning. Rørledningens samlinger svejses på land og trækkes ind i tunnelen ved hjælp af wire installeret på et fartøj. Da anlægsaktiviteterne i forbindelse med ilandføringen ikke fremkalder nogen påvirkning i en grænseoverskridende sammenhæng, vurderes de ikke yderligere i denne rapport.

Faxe S-ilandføringen

Det danske ilandføringsområde er en mark med en 15-17 m høj klint langs kysten. Fotos af ilandføringsområdet er vist i Figur 3-3.



Figur 3-3 Det danske ilandføringsområde.

Niechorze-ilandføringen

Ilandføringsområdet kendetegnes på land ved en bred strand med klitter. Onshoredelen af ilandføringsområdet ved Niechorze kommer til at befinde sig i et skovområde. Fotos af ilandføringsområdet er vist i Figur 3-4.



Figur 3-4 Ilandføringsområdet ved Niechorze.

Rogowo-ilandføringen

Ilandføringsområdet kendetegnes på land ved en bred strand med klitter og nærheden til skov. Onshoredelen af ilandføringsområdet ved Rogowo kommer til at befinde sig i et skovområde. Fotos af ilandføringsområdet er vist i Figur 3-5.



Figur 3-5 Ilandføringsområdet ved Rogowo.

3.4.2 Offshoreanlæg

Offshoreanlægget omfatter følgende overordnede aktiviteter: forberedelse af havbunden, rørlægning og havbundsinterventioner.

Forberedelse af havbunden

Når dataene fra de geofysiske og geotekniske undersøgelser er blevet analyseret, vil rørledningsruten blive nærmere defineret. Denne rute vælges, således at genstande, som hviler på havbunden (eventuelle skibsvrag, ammunitionsgenstande osv.) i størst muligt omfang bliver undgået.

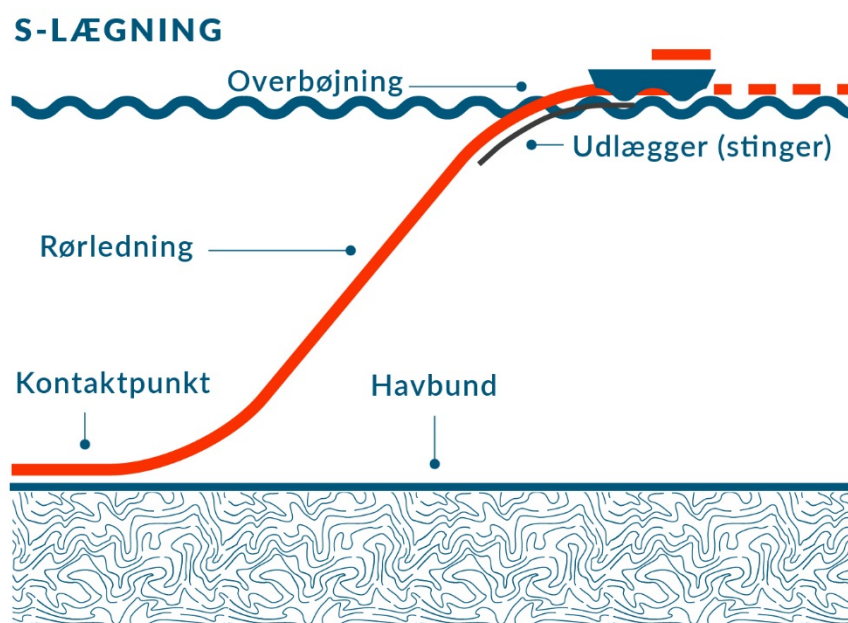
En detaljeret magnetometerundersøgelse, som dækker en korridor rundt om rørledningsruten, vil blive udført, inden havbundsinterventioner og rørledningsaktiviteter gennemføres. Dette er for at

sikre, at der ingen nedgravede ammunitionsgenstande eller lignende findes i området. Magnetometerundersøgelsen planlægges efter aftale med de relevante nationale myndigheder, som er ansvarlige for ueksploderet ammunition (UXO). Da genstande, som hviler på havbunden, undgås, i det omfang det er praktisk muligt, når ruten designes, betragtes eventuel forekomst af ammunitionsgenstande identificeret ved hjælp af magnetometerundersøgelsen som en ikke planlagt hændelse, som omtales i risikokapitlet i denne rapport (kapitel 4).

Lægning af rørledning

Rørlægningen sker i flere faser og med forskellige metoder, som beskrives i det følgende.

Metoden til lægning af rørledningen i dybvandsdelen af 36" gasrørledningen sker ved hjælp af et S-lægningsfartøj, en typisk konfiguration, som præsenteres i Figur 3-6.



Figur 3-6 En typisk rørledningsinstallation med et fartøj til S-lægning.

Om bord på læggefartøjet svejses beklædte rørsamlinger på rørledningen, som forlader fartøjet ved hjælp af udlæggeren, hvorefter den følger en S-kurve til landing på havbunden. De kritiske områder under rørlægningen er overbøjningen af udlæggeren og den nedadgående bøjning ved landingspunktet. Belastninger fra overbøjning kontrolleres af en passende udlæggerkonfiguration, imens en udknækning i den nedadgående bøjning forhindres med spændingen i rørledningen ved hjælp af strammere på læggefartøjet,

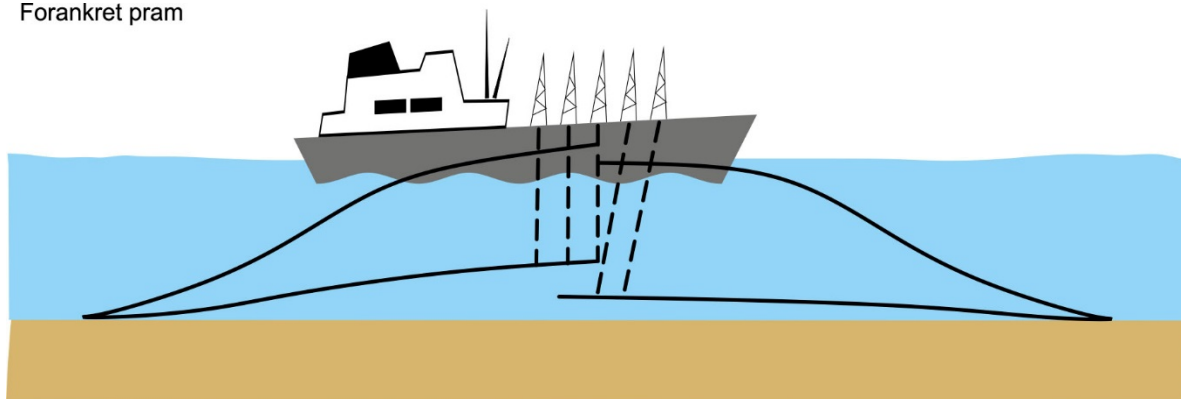
På dybere vand (dvs. over 20-25 m vanddybde) kan læggefartøjet forsynes med et dynamisk positionssystem (DPS) og kraftige propeller, som gør det i stand til at bevare sin position og bevæge sig fremad.

I lavvandede områder (fx under 20-25 m vanddybde), vil DP-fartøjet ikke kunne manøvrere. I disse områder er det nødvendigt at benytte et læggefartøj til lavvandede områder. Læggefartøjet bevæger sig fremad under rørledningen ved at trække sig selv på ankrene, som med intervaller flyttes fremad af ankerhåndteringsfartøjer.

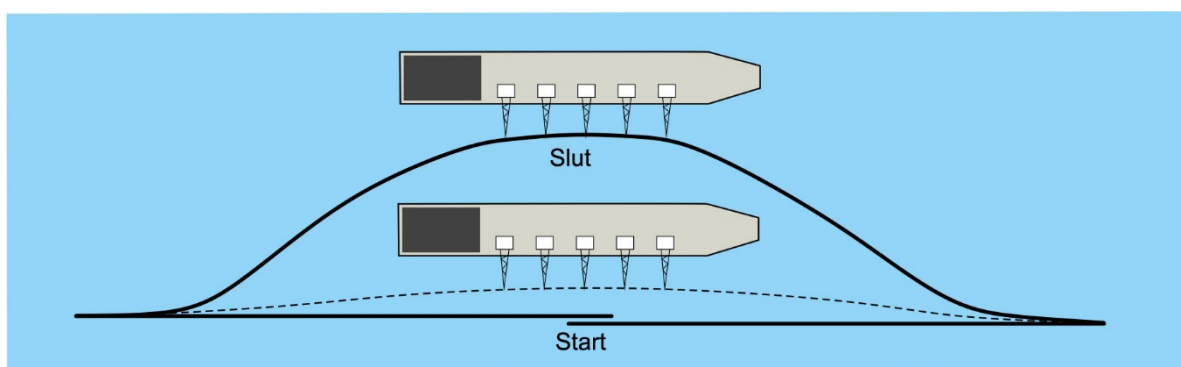
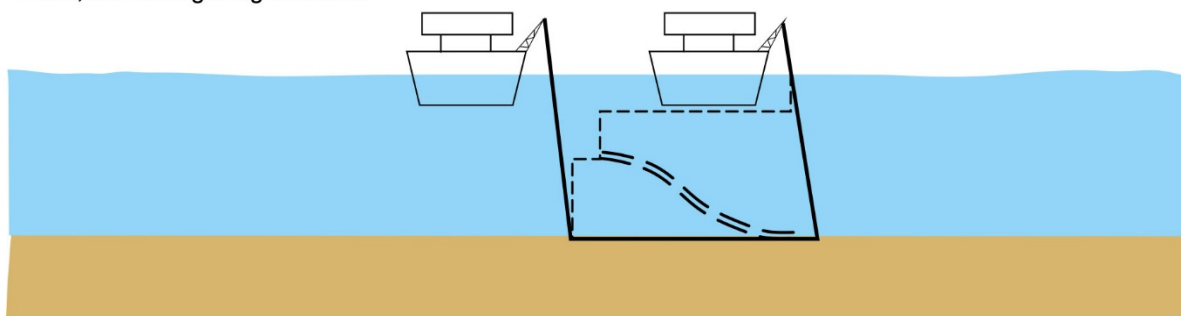
Den sidste fase af lægningen af rørledningen er at forbinde den åbne ende af offshore rørledningen med den åbne ende af ilandføringsrørledningen, som er blevet anlagt i tunnelen. Det gøres ved en fastgørelsesmanøvre, som forklares i det følgende:

Fastgørelse med davidløft over vandet er en manøvre, hvor to lagte rørledningssektioner på havbunden svejses sammen efter at være blevet løftet op af vandet med fartøjsdavid. Proceduren er beskrevet i Figur 3-7.

Forankret pram



Pram, der bevæger sig sidelæns



Figur 3-7 Typisk fastgørelsesprocedure med davidløft. Rørledningens ender løftes, forbindes og lægges ned på havbunden igen. Den øverste og midterste figur viser i profil, hvorimod figuren i bunden vises ovenfra (efter Braestrup *et al.*, 2005).

- Begge ender af rørledningen er forsynet med forhåndsinstallerede sammenspændingssektioner og lagt ned på havbunden ved siden af hinanden med en overlappende længde til fastgørelsen;
- Davidløftekablerne forbindes til rørledningerne, som løftes og sammenspændes i position;

- Enderne på rørledningen skæres i mål, flugtes og svejdes sammen på siden af fartøjet;
- Efter påføring af sammensvejsningsbelægningen sænkes den forbudne rørledning ned på havbunden, efterhånden som fartøjet bevæger sig sidelæns for at undgå overbelastning af rørledningen.

Antallet af fastgørelser med davidløft afhænger af det nærmere design af lægningssceneriet for rørledningen; dvs. hvorvidt delen af offshoreruten kræver nedlægning ved hjælp af en pram til lavvandede områder. Sammenlagt forventes to fastgørelser med davidløft.

Havbundsarbejder

Rendegravning

I kystnære områder ved ilandføringerne i Danmark og Polen såvel som i lavvandede områder på under 20 meters vanddybde forventes rørledningerne at skulle nedgraves i havbunden. Nedgravningen skal ske mindst 2 m under havbundens overflade for at sikre mindst 1,0 m mellem det gennemsnitlige havbundsniveau og øverst på røret (TOP). I lavvandede områder forårsager kystnær sedimenttransport variationer i havbundens profil. I disse områder skal rørledningen nedlægges i en rende i en større dybde, således at der er mindst 1,0 m mellem øverst på røret (TOP) og den nedre krumning (adskillelse af den stabile havbund fra laget med dynamisk overfladesediment), hvilket vil sikre stabilitet i løbet af rørledningens levetid. I den danske sektion er det planlagt, at cirka 63,5 km skal nedgraves.

I områder med en vanddybde på under 12 m kan nedgravningen udføres med gravemaskiner på pramme (se Figur 3-8). Ved denne metode udgraves renden før lægning af rørledningen. Sideskråningerne på renden afhænger af havbundens sammensætning, der er 1:6 ved sand (eller andet blødt sediment) og 1:1 ved hårdt ler. Bunden af renden har en bredde på 5 m, og gennemsnitsdybden skønnes til cirka 2 m. Den samlede dybde af renden inden nedlægning skal derfor være mellem 10 m og 30 m, alt afhængigt af sedimenttypen (se Figur 3-9).

Det opgravede materiale efterlades på havbunden umiddelbart ved siden af renden og graves tilbage i renden efter lægning af rørledningen.

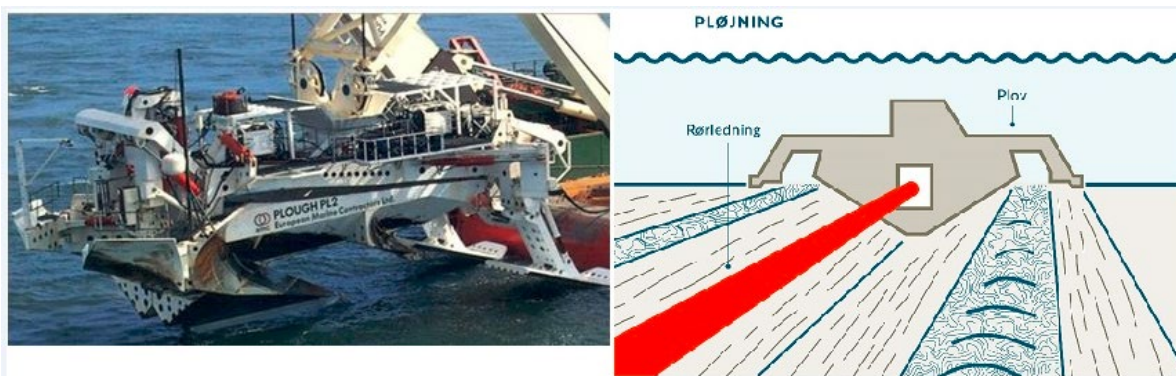


Figur 3-8 Typisk gravemaskine til nedgravning i lavvandede områder.



Figur 3-9 Skematisk visning af en typisk rende gravet med en gravemaskine.

Nedgravning *efter* lægning af rørledningen er den letteste løsning på vanddybder over cirka 12 m, eventuelt kombineret med spuling. Nedgravning i disse områder planlægges som pløjning efter lægningen. Pløjningen forudsætter brug af en plov til rørledninger sat på rørledningen fra et fartøj, som befinder sig oven over rørledningen. Der kobles en slæbewire og et kontrolkabel (umbilical) til ploven fra fartøjet, som dernæst trækker ploven hen over havbunden og lægger rørledningen ned i den pløjede rende, i takt med at ploven arbejder sig fremad (Figur 3-10). Afhængigt af havbundsforholdene kan der kræves andre udgravningsmetoder, såsom cuttersuger eller selvlossende slæbesuger med bunddøre, til dele af rørledningsruten. Endvidere kan pløjningen kombineres med spuling.

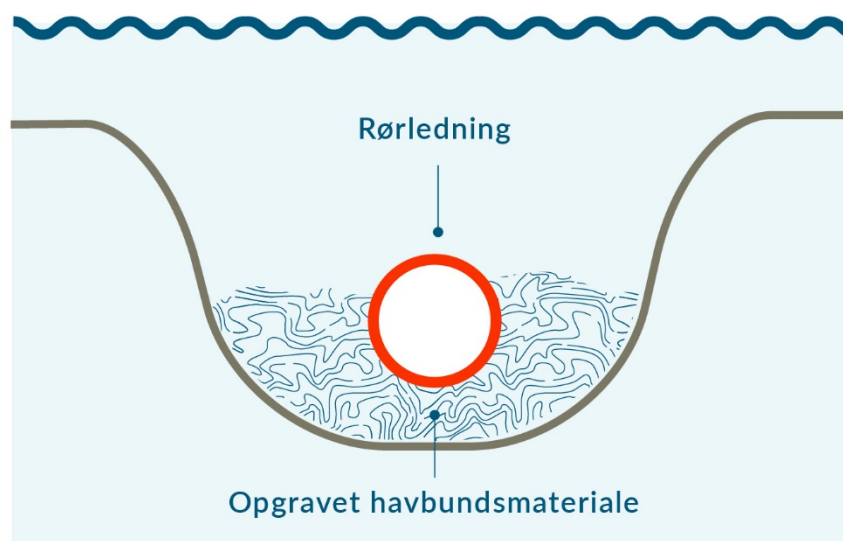


Figur 3-10 Rørledningsplov, inden den sænkes ned på havbunden fra bugserfartøjet (venstre) og skematisk visning af en nedgravning med pløjning (højre).

Det opgravede materiale, der stammer fra plovrenden, efterlades på havbunden umiddelbart ved siden af renden. Hvor der kræves tilbagefyldning, vil det afgravede materiale blive skubbet tilbage i renden efter lægning af rørledningen.

Et principskema over et tværsnit af en rende vises i Figur 3-11. Dybden på renden skal være mindst 2 m, med sideskråninger på cirka 35 grader. Bredden af en rende, der udgraves efter lægning af rørledningen, afhænger af den valgte udgravningsmetode, havbundstyper, nedgravningsdybde osv. Ud fra de antagne dimensioner vil rendebredden være mindst 8 m.

SKEMATISK RENDE (TVÆRSNIT)



Figur 3-11 Principskema over tværsnittet af en nedgravet rørledning.

Tilbagefyldning

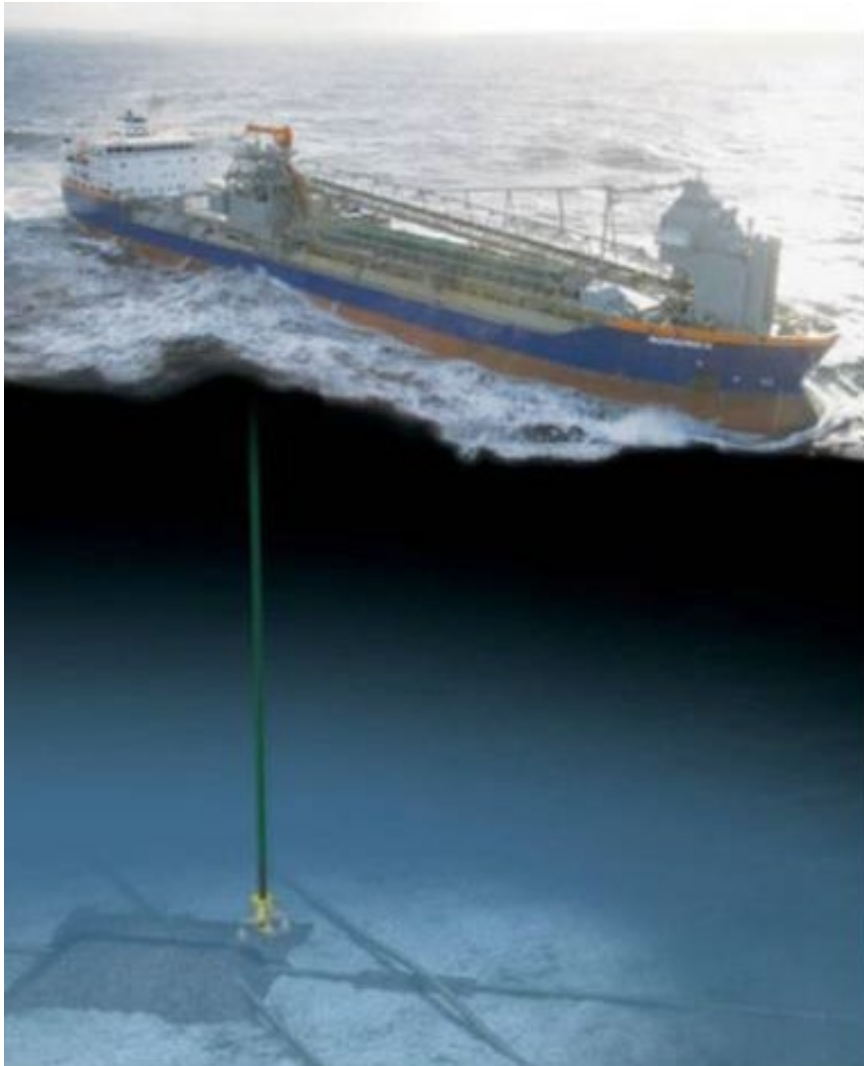
Tilbagefyldningen kan udføres ved enten at fylde havbundsmaterialer og/eller materialer fra andre kilder (i dette projekt sten fra eksisterende stenbrud) ned i renden (kunstig tilbagefyldning) eller ved at lade renden blive fyldt gradvist op af sediment i kraft af den naturlige sedimenttransport i området efter nedlægning af rørledningen i renden (naturlig tilbagefyldning). I dette projekt vil tilbagefyldningen af den nedgravede rørledning generelt ske ved kunstig tilbagefyldning med havbundsmaterialer opgravet fra renden.

Stenlægning og betonmadrasser

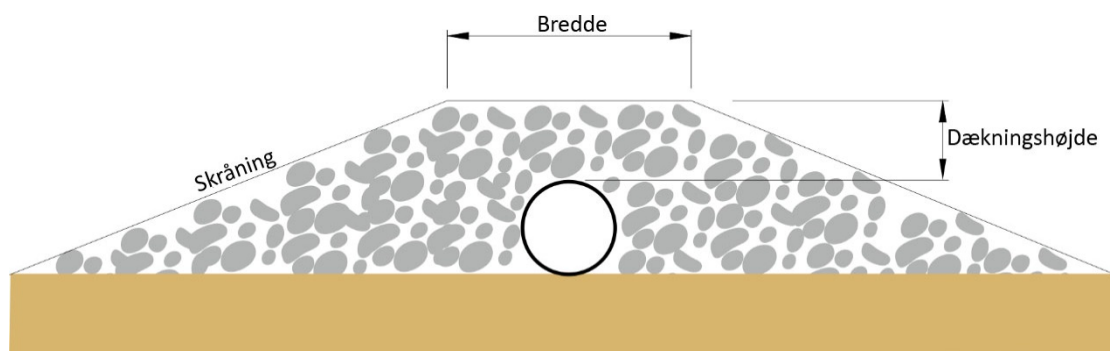
Stenlægning på havbunden anvendes lokalt for at understøtte og/eller dække sektioner af rørledningssystemet med henblik på at sikre dets integritet på langt sigt. I nogle af de områder, hvor nedgravning er planlagt, kan de geologiske havbundsforhold give uventede problemer efter nedgravning efter lægning. I sådanne områder kan det være nødvendigt i stedet at anvende stenlægning som beskyttelsesmiddel.

Stenlægning planlægges at udføres af et stenlægningsfartøj forsynet med et fleksibelt faldrør, som kan sænkes ned i vandet under fartøjet (se Figur 3-12). Stenkonstruktionen vises i Figur 3-13.

Stenlægning kan erstattes af eller anvendes i kombination med betonmadrasser. Der vil blive installeret betonmadrasser ved krydsninger med rørledninger og kabler for at sikre minimal adskillelse mellem forbindelserne.



Figur 3-12 Faldrørsfartøj til placering af sten (Beemsterboer, 2013).



Figur 3-13 Skematisk visning af stenlægning efter lægning.

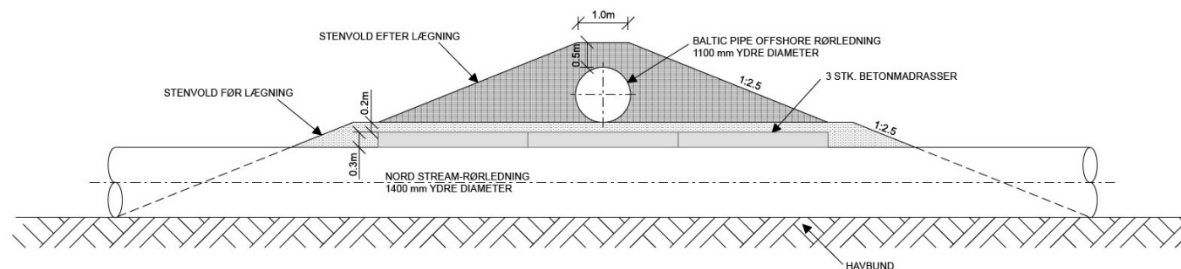
Krydsende havinfrastruktur (rørledninger og kabler)

Baltic Pipe-ruten krydser eksisterende rørledninger, telekommunikationskabler og strømkabler på havbunden i Østersøen. Den infrastruktur, som skal krydses, er blevet identificeret efter konsultation med de relevante myndigheder i Danmark, Sverige, Tyskland og Polen.

Inden anlæg af offshore-delen af Baltic Pipe skal der indgås aftaler med alle de involverede ejere af den krydsede infrastruktur. Den nøjagtige position for hver krydsning skal også fastlægges med nærmere geofysiske undersøgelser.

Der vil blive udarbejdet et detaljeret design af hver krydsende konstruktion. Den krydsende konstruktion er baseret på undersøgelsesresultater og bidrager til stenlægningsdesignet.

Krydsningerne konstrueres med adskillelse inden lægning, fx ved stenlægning og brug af betonmadrasser. Efter nedlægningen vil Baltic Pipe blive dækket til øverst på røret (TOP) som beskyttelse. Både inden og efter lægning af rørledningen antages en sideskråning 1:2,5 at være tilstrækkelig (se Figur 3-14).



Figur 3-14 Skematisk visning af en rørledning/krydsende rørledning.

Oversigt over arbejder på havbunden

Behovet for beskyttelse af rørledningen er blevet fastslået med baggrund i en kvantitativ risikovurdering (Ramboll 2018f). Hovedårsagerne til behovet for beskyttelse af rørledningen er nedkastede ankre og ankre, der trækkes hen over havbunden. Desuden forventes rørledningen at være beskyttet af nedgravning og tilbagefyldningen i forskningsområder og militærområder. Ved ilandføringsområderne har rørledningen behov for beskyttelse pga. den lave vanddybde. Hvor vanddybden er under 20 m, skal rørledningen nedgraves i havbunden.

Længderne af de sektioner, hvor offshore-nedgravning ved vanddybder under 12 meter forudses, er vist i Tabel 3-6. For hver sektion vil typen af havbundsmateriale påvirke tværsnittet og derfor være bestemmende for de mængder, som skal behandles. Tabellen viser også de længder, der skal udgraves ved vanddybder over 12 m. De udgravede mængder er vist i Tabel 3-7 sammen med de forventede udgravede mængder til bjærgning af tunnelboremaskiner (TBM) nær kysten.

Figur 3-15 viser en oversigt over de forskellige typer af forventede havbundsinterventioner. I figuren formodes det, at nedgravningen finder sted ved 0-20 meters vanddybde i forskningsområder og militærområder og ved krydsende sejlruter, og at stenlægning skal ske ved krydsende rørledning og kabler.

Materialet, som er blevet opgravet ved den danske ilandføring, vil midlertidig blive opbevaret på havbunden ved siden af renden og tilbagefyldes derefter oven på rørledningen, efter den er blevet nedlagt.

Stenmaterialer til stenlægning kommer direkte fra eksisterende stenbrud. Optegnelsen over stenmængder til rørledningen og kabelkrydsningerne for de forskellige rutesektioner vises i Tabel 3-8.

Table 3-6 Nedgravningslængder i de forskellige oprindelseslande.

Rutesektion	Rendelængder		Samlet længde
	<12 m	>12 m	
<i>Vanddybde</i>			
Dansk EEZ /territorialfarvand	15,1 km	41,4 km	56,5 km
Svensk EEZ	ikke relevant	23 km	23 km
Omstridt område	ikke relevant	7,0 km	7,0 km
Polsk EEZ /territorialfarvand	0,8 km	36,8 km	37,6 km

Table 3-7 Opgravningsmængder i de forskellige oprindelseslande.

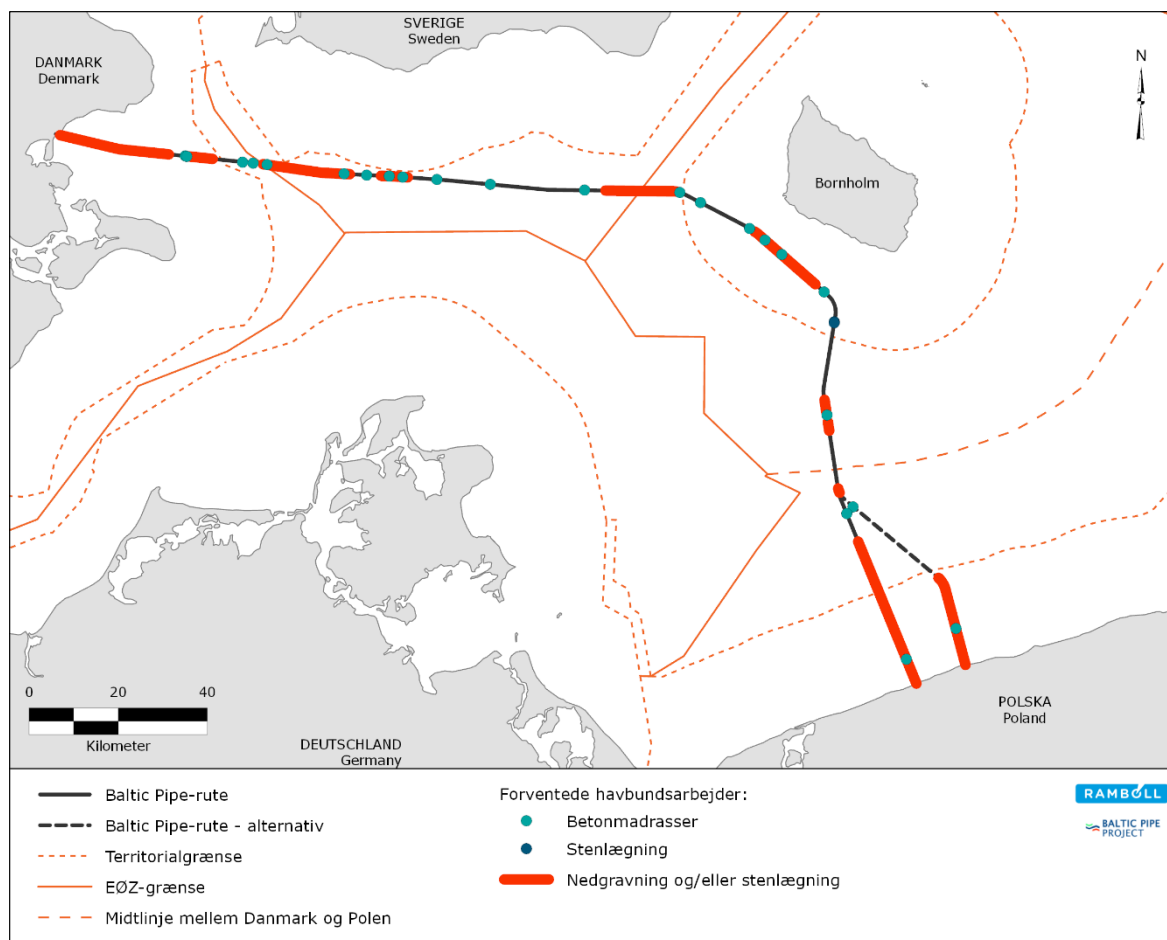
Rutesektion	Rendemængder		Samlede mængde
	<12 m	>12 m	
<i>Vanddybde</i>			
Dansk EEZ /territorialfarvand	332.200 m ³	384.940 m ³	717.140 m ³
Svensk EEZ	ikke relevant	326.600 m ³	326.600 m ³
Omstridt område	ikke relevant	68.000 m ³	68.000 m ³
Polsk EEZ/territorialfarvand	17.600 m ³	147.200 m ³	164.800 m ³

Table 3-8 Beskyttelse ved krydsning af rørledninger og kabler i de forskellige oprindelseslande.

Rutesektion	Kabelkrydsning	Rørledningskrydsning	Før lægning	Efter lægning
Dansk EEZ / territorialfarvand	9	4	Madrasser + 12.000 m ³ sten (rørledningskrydsninger)	8.000 m ³ sten (rørledningskrydsninger)
Svensk EEZ	6	ikke relevant	Madrasser	ikke relevant
Omstridt område	1	ikke relevant	Madrasser	ikke relevant
Polsk EEZ / territorialfarvand	4	ikke relevant	Madrasser	ikke relevant

Antallet er blot tilnærmelsesvis, da de planlagte arbejder på havbunden bliver optimeret under den detaljerede designproces.

Som basisscenarie forventes rørledningen at beskyttes i sejlruter af nedgravning og tilbagefyldning. Det detaljerede designstudie kan dog konkludere, at i visse områder er stenlægning nødvendig. Den maksimale stenmængde, der kan blive brug for (i tilfælde af at der bruges stenlægning i stedet for nedgravning i alle sejlruteområder), er 610.000 m³ (på baggrund af konceptstudie; Rambøll, 2017).



Figur 3-15 Oversigt over de forventede arbejder på havbunden. I figuren antages det, at der foretages nedgravning ved 0-20 meters vanddybde, i forskningsområder og militærområder, samt hvor rørledningen krydser sejlruiter, rørledninger og kabler. Den endelige udformning af havbundsinterventionerne ved sejlruten vil blive optimeret i forbindelse med den detaljerede designfase.

3.4.3 Tidsplan for anlægsarbejdet

Anlægsaktiviteterne for hele projektet er planlagt til at begynde i juli 2020 og slutte i marts 2022. Anlæg af ilandføringerne forventes at begynde i oktober 2020, og arbejdet på havbunden inden lægning af rørledningen forventes at begynde i november 2020. Den aktuelle nedlægning af rørledningen forventes at være udført indenfor perioden april – august 2021. Havbundsinterventioner efter lægning af rørledningen er planlagt til at blive udført i september 2021 – januar 2022, og den første gasforsyning forventes at finde sted efter indkøring og idriftsættelse den 15. marts 2022.

Med hensyn til den danske del af projektet forventes følgende (og er genstand for ændringer, efterhånden som den detaljerede planlægning skrider frem):

Forberedelse af ilandføringsstedet:	4. kvartal af 2020;
Tunnelbygning:	1. – 3. kvartal 2021;
Havbundsintervention (før og efter nedlægning):	3. kvartal 2020 – 2. kvartal 2022;
Nedlægning af rørledningen:	3. kvartal 2021 – 2. kvartal 2022;
Indkøring:	2. kvartal af 2022;
Genetablering af ilandføringsområdet:	3. kvartal 2022 (efter indkøringen).

3.4.4 Offshore-logistik under anlæg og drift

Offshore-logistikken under anlæg omfatter adskillige aktiviteter til forberedelse og anlæg af rørledningen. Den detaljerede tidsplan for anlægsarbejdet offshore planlægges på et senere tidspunkt af GAZ-SYSTEM S.A. sammen med de entreprenører, der skal udføre arbejdet. En oversigt over muligt udstyr vises i Tabel 3-9.

Tabel 3-9 Oversigt over brugen af maskinel til anlægsarbejder for hele offshore-rørledningen.

Aktivitet	Eksempel på udstyr	Effekt (kW)
Nedgravning og tilbagefyldning		
Nedgravning (0-12 m)	Gravemaskine	1.500
Tilbagefyldning (0-12 m)		
Nedgravning efter lægning	Pløjningsfartøj/jetslædefartøj	24.000
Tilbagefyldning, pløjning		
Stenlægning		
Stenlægning (sejlads)	Faldrørsfartøj	6.500
Stenlægning (rock installation)	Faldrørsfartøj	3.700
Rørlægning		
Rørlægning (på dybt vand)	Allseas Solitaire	36.000
Rørlægning (på lavt vand)	Allseas Tog Mor	3.750
Rørlægning (på lavt vand)	Ankerhåndteringsfartøjer	10.000
Fastgørelse (Davidløft)	Allseas Solitaire	36.000
Rørforsyning	Rørforsyningsfartøj	7.700
Anden havlogistik		
Udskiftning af besætning	Helikopter	3.600
Undersøgelse	Undersøgelsesfartøjer	7.200

Under drift vil der være et mindre behov for vedligeholdelsesarbejde ved stenlægningerne. Endvidere skal der bruges undersøgelsesfartøjer under hele rørledningens levetid til geofysiske undersøgelser af rørledningen. Undersøgelserne forventes at finde sted hvert år i de første fem driftsår og hvert tredje år derefter. I Tabel 3-10 vises de fartøjer, som forventes at blive brugt under driften.

Tabel 3-10 Information om de fartøjer, som bruges offshore under rørledningens drift i Østersøen.

Aktivitet	Eksempel på udstyr	Effekt (kWh)
Undersøgelse	Undersøgelsesfartøjer	7.200
Stenforsyning (vedligeholdelse)	Faldrørsfartøj	6.500

3.4.5 Affaldsgenerering og -håndtering

Anlæg af offshore-rørledningen vil generere en del affald, især om bord på de fartøjer, som deltager i anlægsarbejdet. Affaldet vil blive håndteret i henhold til de gældende nationale og internationale bestemmelser og standarder, herunder Den internationale søfartsorganisation (IMO) MARPOL 73/78, bilag V, som definerer Østersøen som et område, som forudsætter særlige obligatoriske foranstaltninger til forebyggelse af havforurening fra affald (IMO, 2013). Det betyder, at bortskaffelse af alt affald til søs er forbudt, med undtagelse af 1) rengøringsmidler og tilsætningsstoffer (hvis de ikke er skadelige for miljøet) indeholdt i vaskevand fra dækket og eksterne overflader og 2) findelt eller malet fødevareaffald, hvis ≥ 12 sømil fra land og *en route*.

På grund af lighederne mellem projektyperne forventes affaldstyper produceret fra anlæg af Baltic Pipe-offshoredelen at være sammenlignelig med fordelingen af affaldstyper fra anlæg af NSP-rørledningerne. Fordelingen af affaldstyper fra NSP vises i Tabel 3-11.

Tabel 3-11 Fordelingen af affaldstyper fra offshoreanlæg af NSP-projektet (Nord Stream AG, 2017).

Affaldstype	Vægt % af det samlede affald
Beton (fra betonbelægning af rørene)	46%
Metaller (skrot fra endefræsninger ved affase- og svejseprocesser)	25%
Husholdningsaffald (brændbart; plastik, papir, karton, fødevarer)	23%
Kemikalier/farligt affald (smørelse, andre olier, maling, elektrisk affald osv.)	3%
Andet (træ fra paller osv.)	3%

Erfaringen fra tilsvarende rørledningsprojekter viser, at den samlede mængde affald ved anlæg af offshore-rørledninger er ca. 3-4 tons pr. kilometer, dvs. ca. 1.000 tons for Baltic Pipe-projektets offshoreandel.

Betonaffald, hvilket udgør den største andel, genbruges typisk ved anlæggelse af veje, og metalaffaldet genbruges. De andre typer affald bortskaffes i henhold til affaldshierarkiet i direktiv 2008/98/EF om affald (Affaldsrammedirektivet).

Det genererede affald vil blive sorteret ved kilden og opbevaret i dertil indrettede containere. Det vil blive transporteret til kysten og derefter transporteret til autoriserede affaldsselskaber, som vil behandle affaldet i overensstemmelse med lokal lovgivning.

Affaldshåndteringsplaner vil blive udarbejdet for fartøjer, der deltager i projektet, så det sikres, at affaldsvand afleveres til godkendte modtagelsesfaciliteter i havne i overensstemmelse med HELCOM-krav.

3.5 Idriftsættelse

Før idriftsættelse af rørledningen, vil der blive udført en indkøring. Indkøringen omfatter de aktiviteter, der er beskrevet i de følgende afsnit (Ramboll, 2018b).

3.5.1 Opfyldning, rengøring, måling og hydrostatisk test

Når alle anlægsaktiviteter er udført (rørlægning, fastgørelse og havbundsintervention, herunder krydskonstruktioner), vil der blive udført en hydrostatisk test.

En hydrostatisk test kræver, at rørledningen fyldes med havvand, der pumpes ind i rørledningen gennem en simpel vandtilførsel med filtrering. For at forhindre indvendig korrosion af rørsamlingernes stål behandles havvandet med et middel til fjernelse af ilt. Et typisk middel til fjernelse af ilt er natriumhydrogensulfit (NaHSO_3) i en dosering på 65 mg/l (ppm), som kræves ved en iltkoncentration på 10 ppm. Det forventes, at der i alt skal bruges ca. 20.000 kg natriumhydrogensulfit til opfyldning af hele rørledningssystem (Ramboll, 2018b).

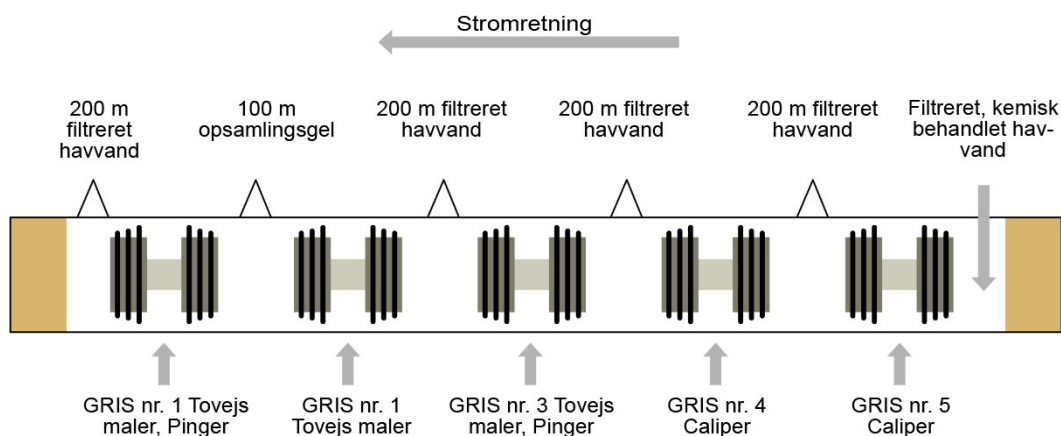
De kemikalier, der planlægges anvendt i klargøringsfasen, omfatter iltfjerner (OR-6045), monoethylenglycol (MEG) og kvælstofgas. Ud fra OSPAR's klassificeringssystem over offshore-kemikalier udgør disse kemikalier lav eller ingen risiko for miljøet (PLONOR) (Ramboll, 2018b). De miljømæssige betænkeligheder i forbindelse med kemikalierne er derfor snarere relateret til det faktum, at det udledte trykprøvevand har et reduceret iltindhold, end de mulige resterende mængder af de anvendte kemikalier.

Der er ikke planlagt brug af nogen andre kemikalier i trykprøvevandet. Der kan blive anvendt ultraviolet behandling for at reducere antallet af bakterier, der er tilstede i trykprøvevandet.

Hvis ingen andre kemikalier bruges, er prøvevandet uskadeligt for miljøet og kan udledes i havet via midlertidige afløbsrør. Afløbsrørens ende vil blive placeret på minimum 4 meters vanddybde i Faxe Bugt. Udløbet vil blive udstyret med et spredelhoved for at sikre, at eventuelle kemikalier fortyndes til koncentrationer (af resterende kemikalier), som er uskadelige for marint dyreliv, og så lokalt iltvind undgås. Yderligere behandling af det udledte vand er ikke nødvendigt.

Det skal dokumenteres, at der ikke er nogen buler i rørsamlingernes vægge, som kunne føre til fejl på længere sigt, eller som kan forhindre rengørings- og udmålingsgrise i at komme frem. Til dette formål sendes måle- og kalibergrise gennem rørledningen, mens den er fyldt med vand. Kalibergrisen er en såkaldt intelligent gris, der er udstyret med sensorer, som måler den indvendige diameter på et antal punkter rundt om omkredsen.

Under og efter opfyldningen af vand skal rørledningens inderside rengøres. Disse rengøringskæder omfatter både børstegrise og svabergrise, hvor den sidstnævnte fjerner alle børster, der måtte være knækket af. Adskillelsesgrise drives normalt frem af det behandlede havvand, der pumpes ind til den hydrostatiske test, men der kan blive tale om yderligere rengøring ved hjælp af løbende børste- og svabergrise i løbet af og efter tørlægningen. I Figur 3-16 vises en typisk adskillelsesgris til opfyldning, rengøring og måling.



Figur 3-16 Eksempel på en adskillelsesgris brugt til opfyldning, rengøring og måling. Der forventes fire grise til brug for dette projekt.

Rengøringen kan foretages med gelsnegl-teknologi. En gel er en plastisk væske, der har evnen til at opsamle løse og løstsiddende legemer. Gelsneglen sættes ind i rørledningen efterfulgt af en dertil designet skrabergris. Gelsneglen bortskaffes i modtagelsesenden (i Polen).

Den samlede mængde af snegle, der skal bruges til opfyldning, rengøring og måling (FCG) er ca. 720 m³. Vandsneglene, der bruges til FCG-aktiviteterne, skal opsamles ved ankomst ved den polske ilandføring i midlertidige vandbeholdere, indtil de kan bortskaffes i henhold til de lokale forskrifter. Det vurderes, at der skal bruges 2-3 tanke ved den polske ilandføring (Ramboll, 2018b).

Restmaterialer i rørledningen foran tørlægningsgrise vil blive indsamlet og afleveret til et godkendt affaldsselskab. Vandet brugt til rengøring og måling vil blive afleveret til et autoriseret affaldsselskab i Danmark. Ethylenglycol (MEG) brugt til rensning vil ligeledes blive afleveret til et autoriseret affaldsselskab i Danmark eller genanvendt.

3.5.2 Tørlægning og tørring

Tørlægningen af rørledningen udføres hovedsageligt af luftdrevne adskillelisesgrise før eller efter rengøring, se ovenfor.

For at tørre rørledningen kan de følgende metoder anvendes alene eller i en kombination:

- MEG-behandling (monoethylenglycol)
- Tørring med tør luft;
- Vakuamtørring.

Hvis metoden med MEG-behandling anvendes, vil et parti af MEG blive placeret mellem grisene og sendes gennem rørledningen ved hjælp af komprimeret luft. Resterende vand vil blive opløst i en hygroskopisk substans, der efterlader en film, der hovedsageligt er MEG.

En alternativ fremgangsmåde, som kombinerer rengøring og tørring i ét, er brugen af gelgrise, som beskrevet ovenfor. Moderne geldannende midler kan danne gel ud fra en lang række flydende komponenter. Ved at inkorporere geler baseret på hygroskopiske væsker, såsom MEG, ind i rengøringskæden, vil vandet blive fjernet sammen med de øvrige restmaterialer. Til dette projekt forventes mængden af opsamlingsgel (som er biologisk nedbrydelig) at være 10-20 m³. Restmaterialer og opsamlingsgelen vil blive afleveret til et godkendt affaldsbehandlingsanlæg.

Tørring med tør luft benytter den tørre lufts evne til at indeholde en stor mængde vand i form af damp, hvorimod vakuamtørring sker ved at sænke vands kogepunkt ved hjælp af lavtryk. For Baltic Pipes 250-300 km lange offshore-rørledning ville vakuumpumper skulle arbejde i flere dage for at sænke rørledningstrykket under få millibar. For at reducere den nødvendige tid bruges vakuamtørring ofte som sidste skridt, dvs. efter det meste af vandet er blevet fjernet af MEG-behandlingen eller brugen af gelgrise.

3.5.3 Kvælstofrensning og gasopfyldning

For at forhindre alle former for indvendig korrosion i tiden mellem indkøring og drift, hvis rørledningen ikke sættes i drift med det samme, vil rørledningerne muligvis blive fyldt med en korrosionsbeskyttende gas såsom kvælstof.

Når dette er gjort, vil rørledningen befinde sig i, hvad der normalt svarer til den endelige "overdragelses"-tilstand, og installations- og indkøringsentreprenørerne vil demobilisere.

3.5.4 Brug af grise og monitorering

Som forklaret ovenfor indebærer indkøringsaktiviteterne indsætning af adskillelisesgrise. Derfor skal midlertidige faciliteter til start og modtagelse af grisene installeres ved hver ilandføring og fjernes før fastgørelsen til de tilstødende onshoresektioner. Da det transporterede emne er tør gas, forudses det ikke, at det skulle være nødvendigt med brug af grise til selve driften, men der bør jævnligt sendes inspektionsgrise i form af intelligente grise gennem rørledningssystemet for at overvåge systemets integritet. De dertilhørende tovejsfaciliteter til brug af grise skal typisk installeres ved kompressorstationen i Danmark og ved modtagerstationen i Polen.

Den indvendige inspektion overvåger følgende forhold:

- Indvendig diameter (tilstedeværelse af buler);
- Vægtykkelse (tab af metal grundet korrosion)

Desuden udføres jævnlige, udvendige inspektioner med ROV og måleudstyr til katodisk beskyttelse (CP), der overvåger rørledningens generelle tilstand, hvor undersøgelsen af det færdigbyggede anlæg udgør baseline.

Den udvendige inspektion overvåger følgende forhold:

- Generel tilstand (restmateriale eller udstyr med revner);
- Udvikling af frie spænd (erosion);
- CP-performance (anodernes funktion).

3.6 Idriftsættelse og drift

Idriftsættelsen indebærer at fylde rørledningen med gas for den første gang og omfatter alle de aktiviteter, der sker efter indkøringsfasen indtil det øjeblik, hvor rørledningen er klar til gasforsyning.

Efter indkøringen vil rørledningen være fyldt med tør luft. For at forhindre en sammenblanding af luft og tør gas lige før tilførslen vil rørledningen blive fyldt med kvælstof (en inaktiv gas), som vil fungere som en buffer mellem luften og gassen. Kvælstof vil sandsynligvis blive leveret af et mobilt kvælstofgenererende anlæg.

Når kvælstoffet har skabt tilstrækkelig separation, sendes naturgassen ind i den ene ende (den danske kompressorstation). I den anden ende vil luften og kvælstoffet blive sendt ud gennem en lyddæmper eller flare, indtil der opdages gas/spor af gas (den polske modtageterminal).

Luft- og kvælstofemissioner forårsager ingen påvirkning på miljøet, og emissionsfaciliteterne designes til at sikre, at der heller ikke vil ske nogen påvirkninger på menneskers sundhed.

3.7 Drift

Den forventede driftslevetid for rørledninger er ca. 50 år. I løbet af denne periode udføres konstant overvågning af gastransporten samt planlagte og ikke-planlagte tjek og arbejder i forbindelse med vedligeholdelse.

I rørledningens driftsperiode vil tekniske undersøgelser blive gennemført med det formål at sikre Baltic Pipe-rørledningens integritet, især opretholdelsen af det korrekte gastryk og en sikker infrastruktur.

Disse aktiviteter vil omfatte geofysiske undersøgelser for at kontrollere rørledningens integritet og den omkringliggende havbund. Grise vil også blive brugt til overvågning af vægtykkelsen og den eventuelle korrosion af rørledningen.

Overvågning af gasforsyningen vil blive udført fra projektledelsescentret, som vil blive fastlagt i en senere fase af projektet.

3.8 Afvikling

Baltic Pipe-offshore-rørledningen vil som udgangspunkt blive konstrueret til en levetid på 50 års drift. Efter denne periode (og mulig forlængelse) vil rørledningssystemet blive afviklet.

Nedenfor er en oversigt over den eksisterende lovning og bedste praksis, hvad angår afvikling af offshore-rørledninger. Den valgte metode til afvikling vil blive vedtaget i samråd med de relevante myndigheder i god tid, inden afviklingsaktiviteterne igangsættes. Det forventes, at der vil blive udarbejdet en miljøkonsekvensvurdering til den tid. Det er ikke muligt at beskrive en

detaljeret metode til dette formål på nuværende tidspunkt, da det vil afhænge af lovgivning samt tekniske muligheder på tidspunktet for afviklingen.

3.8.1 International lovgivning og bedste praksis

Det overordnede princip ved alle internationale bestemmelser og retningslinjer er, at afviklingsaktiviteterne ikke må medføre skade på andre brugere af havet eller miljøet (IOGP, 2017).

Afviklingsprocessen reguleres af internationale, regionale og nationale konventioner og lovgivninger, hvad angår fjernelse af installationer (primært vedrørende navigationsikkerheden og andre brugere af havet) og bortskaffelse af materialer (primært rettet imod forhindring af forurening). De primære konventioner er nævnt nedenfor:

- **FN's havretskonvention (UNCLOS), 1982.** Artikel 60 indeholder bestemmelser om anlæg og fjernelse af offshore-installationer og forudsætter kyststaternes autorisation for enhver installation eller struktur, som er beregnet til at forblive på havbunden.
- **London-konventionen (Dumping), 1972.** Konventionen (og den efterfølgende protokol i 1996) fremmer den effektive kontrol med alle havforureningskilder og giver generelle retningslinjer for affald, som må dumpes i havet. Nye retningslinjer, som fastsatte forskellige affaldsklasser, herunder platforme og anden menneskeskabt affald, blev vedtaget i 2000.
- **International konvention for modvirkning af forurening fra skibe, 1973 som modificeret af protokollen fra 1978 (MARPOL).** MARPOL fastsætter standarderne og retningslinjerne for fjernelse af offshore-installationer på verdensplan.
- **Konvention om beskyttelse af havmiljøet i det nordøstlige Atlanterhav (OSPAR Convention), 1992, 1998.** OSPAR-konventionen søger at forebygge og eliminere forurening af havmiljøet i det nordøstlige Atlanterhav fra landbaserede kilder, dumpning og forbrænding samt offshorekilder. OSPAR-konventionen inkluderer ikke miljøet i Østersøen, som reguleres af HELCOM-kommissionen.

Ingen af de internationale retningslinjer giver særlig vejledning i forhold til rørledninger eller kabler (IOGP, 2017). Og ingen særlige retningslinjer eksisterer for afvikling i Østersøen.

For Nordsøen/Nordatlanten har Norge og Storbritannien (UK) udviklet vejledende notater om afvikling. De angår hovedsagelig afvikling af offshore-installationer, men de tager også højde for afvikling af rørledninger og kabler.

De norske krav vedrørende afvikling af rørledninger er formuleret i det norske folketinges hvidbog nr. 47 af 2001. (Det norske folketings, 2001). Som en generel regel må rørledninger og kabler efterlades på stedet, så længe de ikke skaber nogen hindringer eller udgør en sikkerhedsmæssig risiko for bundfiskeriet, taget omkostningerne i betragtning til nedgravning, dækning eller fjernelse af disse genstande. De endelige beslutninger om bortskaffelse træffes af de norske myndigheder. Følgende bortskaffelsesløsninger overvejes normalt:

- Renses og efterlades *in situ*;
- Nedgravning;
- Stenlægning;
- Fjernelse.

Som svar på ovenstående blev der udviklet norske retningslinjer til industrien om vurdering af påvirkningen på miljøet i forbindelse med offshoreafvikling (DNV, 2001). En oversigt over de forskellige tekniske muligheder for afvikling gives i DNVGL-RP-N102 (2017).

De britiske myndigheder har udstedt vejledningsnotater om afvikling af offshore olie- og gasinstallationer og rørledninger (BEIS, 2017). Da disse nok er de bedst udviklede eksisterende retningslinjer vil de kort blive beskrevet nedenfor.

Den generelle tilgang til afvikling af rørledninger indeholder følgende:

- Alle tænkelige afviklingsmuligheder bør overvejes, og en sammenlignende vurdering bør udføres;
- Enhver fjernelse eller delvis fjernelse af rørledningen bør udføres på en sådan måde, at det ikke medfører nogen væsentlige negative virkninger på havmiljøet;
- Enhver beslutning om, at en rørledning kan efterlades på stedet, bør tage højde for den sandsynlige nedbrydning af de involverede materialer og deres nuværende og eventuelle, fremtidige virkning på havmiljøet;
- Der bør tages hensyn til andre brugere af havet og fremtidigt fiskeri i havet.

Bestemmelsen af enhver potentiel virkning på havmiljøet på afviklingstidspunktet bør været baseret på videnskabelig evidens. De faktorer, der skal overvejes, bør også omfatte (BEIS, 2017):

- Virkningen på vandkvaliteten og geologiske og hydrografiske karakteristika;
- Tilstedeværelse af truede, sårbare og beskyttede arter;
- Eksisterende habitattyper;
- Lokale fiskeriressourcer;
- Potentialet for forurening eller kontamination af stedet pga. restprodukter fra eller nedbrydning af rørledningen.

Til evaluering af den potentielle påvirkning på miljøet er det nødvendigt at evaluere indholdet af rørledningen og beskrive de rensningsopgaver, som skal iværksættes (BEIS, 2017).

Hvis det foreslås, at rørledningen skal afvikles på stedet enten helt eller delvist, så skal afviklingsprogrammet være understøttet af et passende studie, som undersøger graden af tidligere og sandsynligvis fremtidig nedgravning/eksponering af rørledningen og enhver potentiel virkning på havmiljøet og anden udnyttelse af havet. Studiet bør omfatte rørledningens undersøgelsehistorik med passende data for at bekræfte rørledningens aktuelle stand, herunder omfanget og dybden af nedgravningen, udstrækning og eksponering. Det skal også angive detaljerede niveauer af fiskeaktiviteter i området (BEIS, 2017).

Hvor der er blevet anvendt stenlægning til beskyttelse af en rørledning, viser erfaringer, at en fjernelse af rørledningen sandsynligvis ikke er praktisk mulig, og det antages generelt, at stenlægningen og rørledningen skal forblive på stedet. Hvor dette forekommer, forventes det, at stenlægningen forbliver uforstyrret (BEIS, 2017).

3.8.2 Afviklingens påvirkninger på miljøet

Hvis rørledningen efterlades *in situ*, vil de potentielle påvirkninger på miljøet i en årrække kunne sammenlignes med nogle af påvirkningerne fra tilstedeværelsen af rørledningerne i driftsfasen. Det indbefatter den fortsatte tilstedeværelse af rørledningen på havbunden, som potentielt fører til en "reveffekt", og det kan potentielt have en påvirkning på erhvervsfiskeriet. Der vil også være en kontinuitet i frigivelsen af metaller fra offeranoderne.

Ud over det ovennævnte vil der hovedsagelig være en frigivelse af jern fra den gradvise korrosion af stålørledningerne i havmiljøet. Denne frigivelse vil være langsom og forventes ikke at have nogen negativ påvirkning på havmiljøet.

I det tilfælde, at rørledningen fjernes helt eller delvist, forventes de potentielle påvirkninger på havmiljøet at kunne sammenlignes med påvirkningerne ved anlæg af hele eller dele af offshore-rørledningen. Derudover vil der være en stor mængde bjærgede materialer, som dels vil medføre affaldsproduktion og dels vil give ressourcer til genbrug (fx rørledningsstål).

3.9 Afværgeforanstaltninger

Dette afsnit giver en oversigt over de afværgeforanstaltninger for Baltic Pipe-projektet. Afværgeforanstaltninger for offshoredelen opdeles i tre forskellige typer:

- Afværgeforanstaltninger, som allerede har været implementeret i projektdesignet;
- Afværgeforanstaltninger anvendt ved ikke planlagte hændelser;
- Afværgeforanstaltninger, som består af almen praksis eller regulerende foranstaltninger.

3.9.1 Afværgeforanstaltninger implementeret i projektdesignet

Projektdesignet og valg af rørledningsruter er generelt baseret på hensynet til projektets reducerende påvirkning på miljøet. I kapitel 5, Alternativer, findes en grundig beskrivelse af ruteudvælgelsen, herunder nogle af de inkorporerede miljøhensyn. I Tabel 3-12 vises andre væsentlige afværgeforanstaltninger eller projektoptimeringer implementeret i projektdesignet for at reducere påvirkningerne på miljøet.

Tabel 3-12 Eksempler på afværgeforanstaltninger implementeret i projektdesignet.

Receptor	Afværgeforanstaltninger
Bentiske habitater, flora og fauna	<p>Bortskaffelsesområde for opgravet havbundsmateriale i 7 m under havets overflade</p> <p>Som led i anlægsaktiviteterne, herunder tunnel, nær kysten vil opgravet havbundsmateriale fra TBM'ens udgang og opgravet havbundsmateriale fra den dermed forbundne overgangszone i cirka 4 meters dybde blive transporteret til et midlertidigt deponeringsområde på havbunden ved en vanddybde på mindst 7 m for at minimere den potentielle påvirkning på ålegræs.</p>
Bentiske habitater, flora og fauna	<p>Reetablering af havbunden</p> <p>For at reducere påvirkningen på havbunden fra TBM og den tilknyttede overgangszone vil havbunden blive reetableret til sin stand før påvirkningen.</p>
<p>Landskab</p> <p>Beskyttede områder, naturtyper, flora og fauna (onshore)</p> <p>Biodiversitet (onshore)</p> <p>Hydrografi og vandkvalitet</p>	<p>Tunnelbygning</p> <p>Tunnelbygning er blevet besluttet som den foretrukne anlægsmetode ved ilandføringen frem for udgravning. Højden på klinten ved Faxe Syd er 15-17 m, og udgravningen vil efterlade et stort ar i landskabet, hvilket ikke vil være let at gendanne.</p> <p>I øvrigt vil de udgravede mængder være for store og skabe væsentlige forstyrrelser på klinten og ydermere sedimentspredning fra udgravningsarbejdet på lavt vand.</p> <p>Ved hjælp af tunnelbygningen forbliver klinten uforstyrret som et naturligt habitat og ynglested for digesvaler.</p>

3.9.2 Afværgeforanstaltninger for ikke planlagte hændelser

Hvis rydning af ammunition sker som en ikke planlagt hændelse, kan der potentielt være en påvirkning på fisk og havpattedyr på individniveau (afsnit 7.3.1 og 7.3.2); derfor er de foreslåede afværgeforanstaltninger anført i Tabel 3-13.

Tabel 3-13 Forslag til afværgeforanstaltninger i tilfælde af våbenrydning.

Receptor	Afværgeforanstaltning (ikke-planlagt hændelse)
Fisk	<p>Sonarundersøgelse</p> <p>Fra et arbejdsfartøj bør udføres en sonarundersøgelse for at identificere stimer af fisk i området og for at vurdere, om tidspunktet for ammunitionrydning er passende, eller om detonationen skal udsættes. Vurderingen kan være nyttig for at beskytte dele af fiskebestande, som kan være til stede i området.</p>
Havpattedyr Bilag IV-arter – marsvin (offshore)	<p>Planen for afværgeforanstaltninger for havpattedyr omfatter følgende afværgeforanstaltninger:</p> <p>Visuelle observationer og passiv akustisk monitorering (PAM)</p> <p>Visuel monitorering af en havpattedyrsobservatør iværksættes fra kildefartøjet (fra en egnet udsigtsplatform). Visuel monitorering bør begrænses til perioder med god sigtbarhed i dagtimerne, da sigtbarheden mindskes i dårligt vejr og ved dårlige lysforhold. Hvis havpattedyr er til stede før ammunitionrydningen, bør detonationen udsættes. Visuelle observationer før ammunitionrydning garanterer ikke, at havpattedyr ikke påvirkes, da havpattedyr kan befinde sig under overfladen og derfor forbliver uopdaget i længere perioder. En visuel undersøgelse før rydningen kan dog hjælpe med at beskytte de dyr, man får øje på. Anerkendte retningslinjer fra JNCC bør anvendes som god praksis for metodik til visuel observation (JNCC, 2017). PAM'er er hydrofoner sat ind i vandsøjlen, og de påviste lyde behandles af specialiseret software. PAM vil blive implementeret som et supplement til visuelle observationer udført af observatøren.</p> <p>Sælskræmmere</p> <p>Sælskræmmere er akustisk udstyr, som kan bruges til at afskrække sæler og marsvin fra fx anlægsaktiviteter, fiskeudstyr osv. Rækkevidden eller effektiviteten af udstyret beror på typen af skræmmer og opsætningen. Sælskræmmere vil blive anvendt før denotation af mulige ammunitionsfund, som skal ryddes.</p> <p>Årstid</p> <p>For at undgå påvirkning på den truede bestand af marsvin i Østersøen bør ammunitionrydningen ske i sommerperioden, såfremt det er hensigtsmæssigt. Hvis disse foranstaltninger følges, er risikoen for sprængningsskade og PTS ubetydelig.</p>

3.9.3 Regulerende eller almen praksis ved afværgeforanstaltninger

Baltic Pipe-projektet vil naturligvis overholde de gældende forordninger og almindelig praksis ifølge industrielle normer, hvoraf nogle også bidrager til afværge af projektets påvirkninger på miljøet. I den forbindelse vil der blive udarbejdet en miljøhandlingsplan. De afværgende foranstaltninger efter regulerende eller bedste praksis anført i Tabel 3-14 er eksempler, som kunne være en del af miljøhandlingsplanen. Men det bør understreges, at listen ikke er udtømmende.

Table 3-14 Eksempler på afværgeforanstaltninger efter regulerende eller bedste praksis (ikke udtømmende).

Receptor	Afværgeforanstaltninger
Erhvervsfiskeri	<p>Økonomisk kompensation til fiskere</p> <p>Kompensationen er et tiltag til at reducere den økonomiske påvirkning på fiskeriet i det område, som midlertidigt lukkes pga. sikkerhedszoner rundt om anlægsfartøjerne.</p> <p>I samarbejde med entreprenøren og Søfartsstyrelsen vil bygherren bekendtgøre de planlagte tidspunkter for anlægsaktiviteterne.</p>
<p>Befolkningens og menneskers sundhed (på land)</p> <p>Turisme og rekreative områder (på land)</p>	<p>Følgende foranstaltninger bør anvendes i løbet af anlæg på land:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indhegning af arbejdsstedet; • Undgå af belysning, som blænder de nærmeste naboer; • Opretholde adgangen til Skansestien; • Afværge af spredning af forurenede jord fx i form af støv under udgravning eller transport; • I arbejdsområder bør der træffes foranstaltninger til at afværge spild af olie-/benzinprodukter fra anlægsmaskiner, mobile tankningsanlæg og lignende (fx drypbakker); • Affaldshåndtering i henhold til gældende regler; • Anvendelse af genbrugsmaterialer, når det er muligt, og genbrug af alle potentielle genanvendelige affaldsfraktioner; • Der bør gives information til lokale borgere, fritidshavne, fritidssejlere, lokale dykkere, lystfiskere og organisatorer af særlige aktiviteter ved Feddet/Strandegård om mulige gener fra aktiviteter under anlæg (ikke som standard, men når aktiviteterne ændrer sig og varigheden); • Anlægsrelateret trafik tildeles ruter, som må bruges, udpeget af de lokale myndigheder og politiet for at minimere påvirkningen på naboer og brugere af vejene; • Langs ruten, som bruges af den anlægsrelaterede trafik, skal der opsættes advarsler om anlægsaktiviteter.
Biodiversitet (offshore)	<p>Konventionen om ballastvand</p> <p>Konventionen om ballastvand (BWM) har til formål at forhindre spredningen af skadelige havorganismer fra en region til en anden (ikke-hjemmehørende arter (NIS)) ved udarbejdelse af standarder og procedurer til håndtering og kontrol af skibes ballastvand og sediment.</p> <p>Alle fartøjer, som deltager i Baltic Pipe-projektet, skal overholde konventionen om ballastvand og HELCOM's vejledning om fremmede arter og ballastvand i Østersøen.</p> <p>Reduceret belysning</p> <p>Elektrisk lys på skibe udgør en kollisionsrisiko, fordi lyset tiltrækker nattrækkende fugle og/eller flagermus. Dæmpet belysning og begrænsning af lysspektret er en måde, hvorpå påvirkningerne på biologiske kilder reduceres, og opgaverne samtidig kan udføres sikkert.</p>
Biodiversitet (onshore)	<p>Reduceret belysning</p> <p>For dyrelivets skyld må alt lys på arbejdsstedet fokuseres på arbejdsstedet og slukkes, når intet arbejde udføres. Gult og orange lys kan bruges i stedet for hvidt lys, da det tiltrækker færre insekter og derved færre flagermus på byggepladsen.</p>

Emissioner af luftforurenende stoffer (offshore)	<p>SO_x og NO_x-emissionskontrolområder (SECA og NECA)</p> <p>Den internationale søfartsorganisation (IMO) har udpeget Østersøen som emissionskontrolområde (ECA) fra 2015 iht. forordning 14 i MARPOL-konventionens bilag VI for at begrænse emissionen af SO_x (også kendt som SECA), og fra 2021 bliver Østersøen iht. forordning 13 af MARPOL-konventionens bilag VI udpeget til at begrænse emissionen af NO_x (også kendt som NECA).</p> <p>Skibe og brændstof, der anvendes i forbindelse med anlægsaktiviteterne for Baltic Pipe-projektet, skal overholde den gældende lovgivning, herunder forordninger, der er et resultat af udpegningen af NECA- og SECA-områder.</p>
Emissioner af luftforurenende stoffer (onshore)	<p>Euronorm, stadie IIIA</p> <p>For at begrænse emissioner af luftforurenende stoffer bør anlægsudstyret omfattet af de europæiske emissionsstandarder (i Danmark kendt som euronormer) for motorer i ikke-vejgående maskiner, fx gravemaskiner og bulldozere, som minimum overholde stadie IIIA.</p> <hr/> <p>Reducering af emissioner</p> <p>En generel anbefaling er at forhindre tomgang for at reducere emissioner på arbejdspladsen.</p>
Arkæologi (onshore)	<p>Museumsloven</p> <p>En del af museumsloven gælder for anlægsaktiviteter. Det ansvarlige museum (Museum Sydøstdanmark) har udarbejdet en erklæring i henhold til museumsloven om risikoen for at støde på arkæologiske genstande i forbindelse med anlæg af projektet. Ud fra denne erklæring vil museet foretage en forundersøgelse af områderne, som bliver berørt af anlægsaktiviteterne.</p> <p>Endvidere gælder museumslovens § 27 til enhver tid, hvilket betyder, at anlægsaktiviteter skal standses, hvis der dukker arkæologiske genstande op under anlæggelsen.</p>
Arkæologi (offshore)	<p>Håndteringen af marinarkæologi vil blive baseret på den endelige evaluering af potentielle kulturarvs-genstande langs den foretrukne rute af offshore-rørledningen, som er i proces. Vikingskibsmuseet (VIR) er ansvarlig for evalueringen.</p> <p>Endvidere gælder museumslovens § 29h til enhver tid inden for 24 sømil fra land, hvilket betyder, at anlægsaktiviteter skal standses, hvis der dukker arkæologiske genstande op under anlæggelsen.</p>

4. RISIKOVURDERING

4.1 Indledning

Dette kapitel præsenterer en opsummering af resultaterne af risikovurderingen, hvad angår risikoen for miljøulykker og risikoen for befolkningen (3. partsrisiko eller samfundsmæssig risiko). Heri betyder termen "risiko" sandsynligheden for en hændelig begivenhed kombineret med konsekvensen af hændelsen.

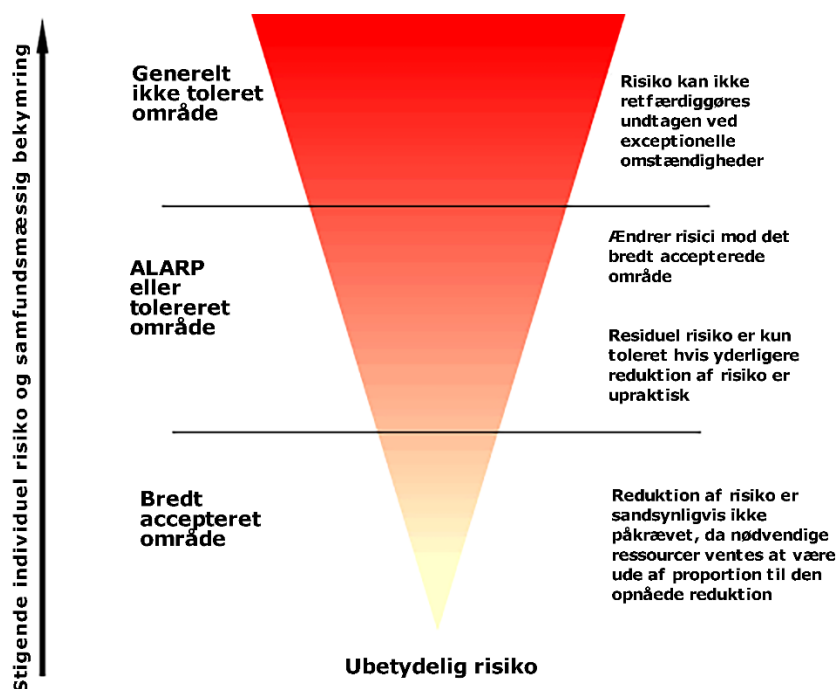
Risiko defineres som sandsynligheden for en hændelig begivenhed kombineret med konsekvensen af hændelsen. For offshoredelen af Baltic Pipe-projektet er der blevet udarbejdet detaljerede risikoanalyser, og de er dokumenteret i anlægsrisikoanalysen, CRA (Ramboll, 2018e) og i den kvantitative risikovurdering, QRA (Ramboll, 2018f) for henholdsvis anlægs- og driftsfaserne.

I det følgende gives en opsummering af resultaterne af risikovurderingen, hvad angår risikoen for miljøulykker og risikoen for befolkningen (3. parts risiko eller samfundsmæssig risiko). Arbejdsmiljøet og risikoen for personalet, der deltager i anlægsarbejdet, er ikke en del af denne rapport, og der henvises til ovennævnte rapport for anlægsrisikoanalyser (CRA) (Ramboll, 2018e).

Rammen for kontrol af risici under anlæg og drift er operatøren GAZ-SYSTEM S.A.'s ledelsessystem for sundhed, sikkerhed og miljø.

4.2 Anvendelse af princippet så lav som praktisk muligt (ALARP)

Designet af Baltic Pipe-projektet er blevet udført ud fra princippet om at reducere risikoen til et niveau, der er *så lavt som muligt* (ALARP). Dette princip illustreres i Figur 4-1.



Figur 4-1 ALARP-trekant. Risici i den øverste uacceptable del skal altid reduceres; risikoen overstiger lovkraevne, virksomheders præstationsstandarder eller tilsvarende. Risici i ALARP-regionen skal reduceres til et niveau, der er så lavt som muligt (ALARP), dvs. indtil omkostningerne ved yderligere reduktion af risikoen vil være helt uforholdsmæssigt i forhold til den opnåede fordel.

Demonstration af ALARP er det endelige skridt i risikovurderingsmetoden til at identificere, hvorvidt der er nogen mulige ekstra sikkerhedsforanstaltninger, som kan implementeres for at reducere risici. Demonstration af ALARP for offshoredelen af Baltic Pipe-projektet er dokumenteret i Ramboll, 2018g.

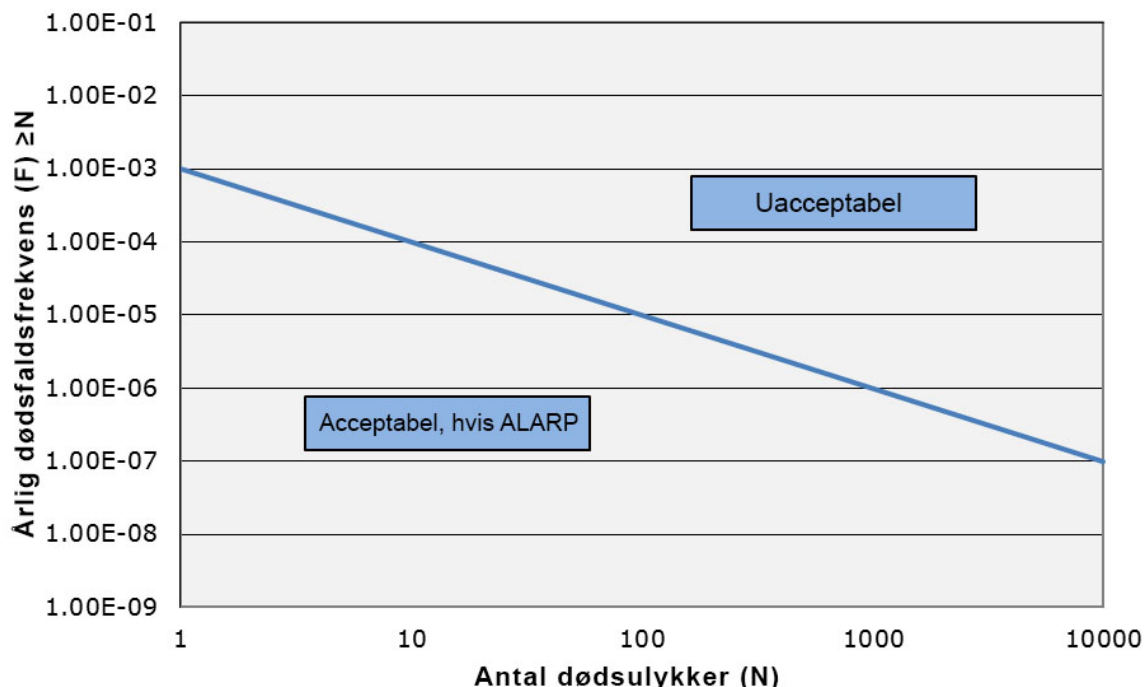
4.3 Risikoacceptkriterier

Kriterierne for risikovurderingen (RAC) fastslået for Baltic Pipe-offshorerørledningen er i tråd med industriens bedste praksis baseret på tidligere erfaringer med store rørledningsprojekter offshore (Ramboll, 2018I).

For menneskers sikkerhed er RAC blevet fastslået for individuel sikkerhed (IR), som er risiko for tab af menneskeliv for individer (dvs. hver enkeltperson). Kriteriet er forskelligt for 1. og 3. personer.

For en 1. person (en person involveret i arbejdet på projektet, fx entreprenøren) skal dødsulykkehypigheden (FAR) være <10 pr. 10^8 eksponeringstimer ved anlæg af rørledningen.

En 3. person defineres som en person fra offentligheden, som kunne blive eksponeret for aktiviteter, der stammer fra GAZ-SYSTEM S.A. (fx offentligheden ved ilandføringer eller passagerer på skibe). Samfundsmæssig risiko (eller grupperisiko) er risikoen for tab af menneskeliv i en befolkning (dvs. et antal forskellige individer og grupper af mennesker). Et tolerancekriterium er blot blevet defineret for 3. personer, og det beskrives af F-N-kurven i Figur 4-2. Risikoniveauer under tolerancekriteriet er i ALARP-regionen og skal evalueres i henhold til ALARP-princippet (se afsnit 4.2), (Ramboll, 2018I).



Figur 4-2 Risikoacceptkriterie for samfundsrisiko (Ramboll, 2018e).

Den mest kritiske sektion på 10 kilometer langs rørledningen evalueres i forhold til tolerancekriterierne, herunder risici ved alle relevante ulykkes-scenarier.

4.4 Fare-identifikation (hazard identification)

En workshop om HAZID blev afholdt i København den 20. og 21. juni 2018 med fokus på identifikation af spørgsmål og farer, som kan have indflydelse på designet og udformningen af Baltic Pipe-offshore-rørledningen og udgjorde udgangspunktet for risikohåndteringsprocessen i forbindelse med designet af offshore-rørledningen.

Konklusionen af HAZID-studiet viser, at hovedudfordringerne ved Baltic Pipe-offshore-rørledningen omfatter følgende (Ramboll, 2018d):

- Rørledningen skal gennem områder med høj skibstrafiktæthed, hvilket gør den kvantitative risikovurdering (QRA) til et vigtigt værktøj til at sikre, at der installeres passende beskyttelse langs de relevante længder af rørledningen.
- Rørledningen vil krydse flere kabler og allervigtigst Nord Streams rørledning(er). Dette forudsætter et veludviklet krydsningsdesign, hvor der tages højde for krydsningspunkt, højden af den krydsende struktur og at undgå elektromagnetisk korrosion.
- Rørledningen skal krydse tæt på et militært øvelsesområde for ubåde. Risikoen forbundet med det skal håndteres nøje.
- Rørledningen skal passere gennem flere Natura 2000-områder (for den foretrukne rute betyder det en i svensk EEZ og to i polsk farvand). Den planlagte miljøkonsekvensvurdering vil fokusere på flere vigtige spørgsmål og forventes yderligere at afklare eventuelle komplikationer i forbindelse med anlæg af rørledning gennem disse områder.
- De fleste farer under anlægsfasen drejer sig om at vurdere risici, især ved forsinkelser af projektet.
- Planlægningen af anlægsfasen såvel som klart definerede krav til alle entreprenører i anlægsfasen er altafgørende for at reducere risici fra mange forskellige farer.
- Arbejdet på havbunden såvel som potentielt ueksploderet ammunition/kemisk ammunition (UXO/CWA) langs rørledningsruten.
- Menneskers adgang til tunnelen, hvilket vil kræve fokus på anlægsfasen af projektet. Farerne ved tunnelen er: Arbejde i et lukket rum under trykluft, installering af TBM, tunge/blinde løft på arbejdsstedet. De sidste to udgør risici for mennesker sundhed på niveau III.

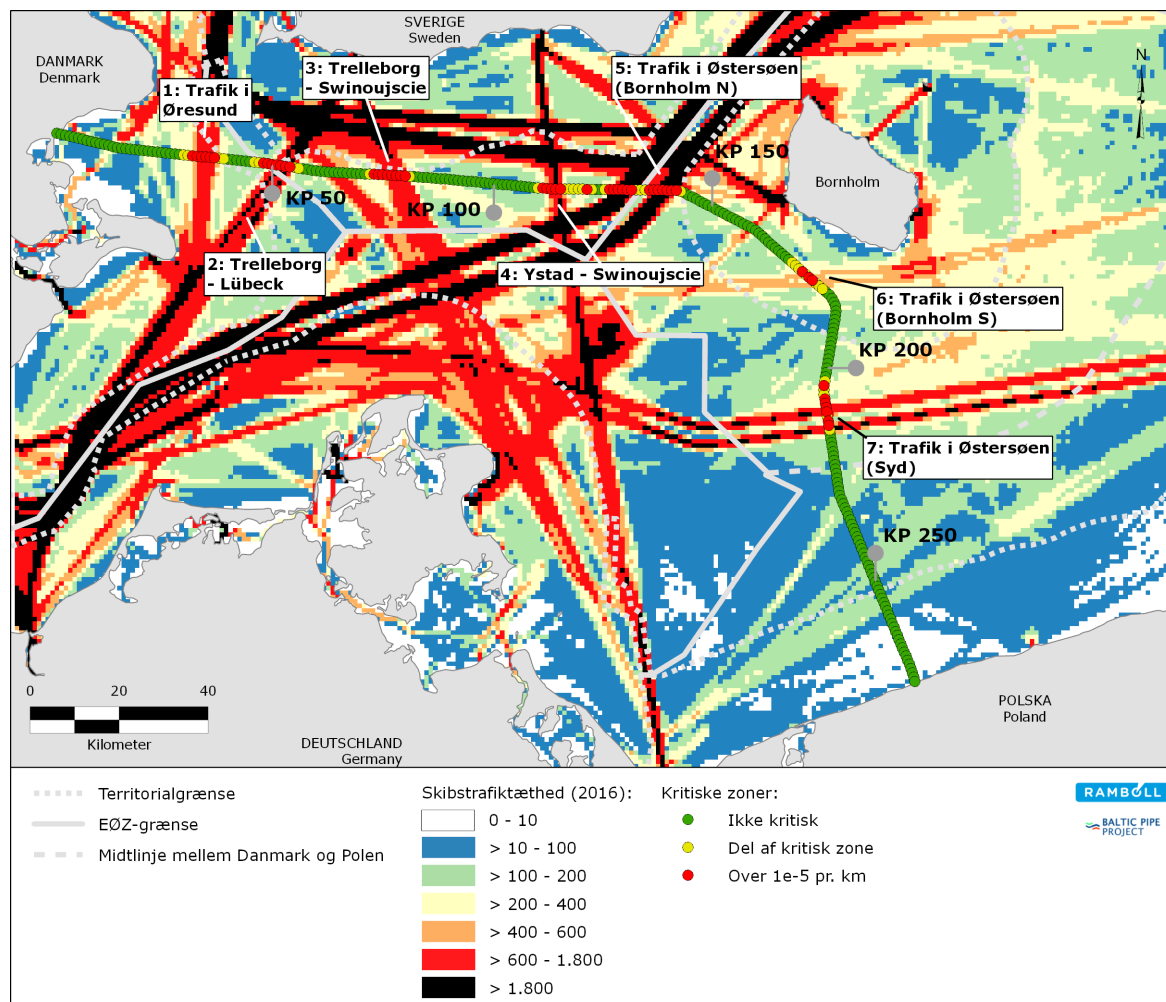
Alle identificerede farer er nærmere beskrevet i et HAZID-register, som indeholder 15 hovedaktioner og flere underaktioner. Opfølgningen og lukningen af aktioner sammen med den øvrige risikovurdering er et vigtigt trin i risikostyringsprocessen for at demonstrere, at der er blevet gjort en indsats for at fjerne, forebygge, kontrollere og afhjælpe farerne, og at risikoen er blevet reduceret til ALARP som beskrevet i afsnit 4.2.

4.5 Skibstrafik

Trafiktætheden af skibe i området for rørledningen er blevet analyseret ved hjælp af historiske data fra det automatisk identifikationssystem (AIS) fra 2016. Kun skibe med en bruttotonnage (GT) over 300 GT er forpligtet til at have AIS-udstyr installeret. For at tage højde for den stigende skibstrafik i fremtiden estimeres skibstrafikken i år 2032, 10 år efter idriftsættelse, til brug i yderligere analyser.

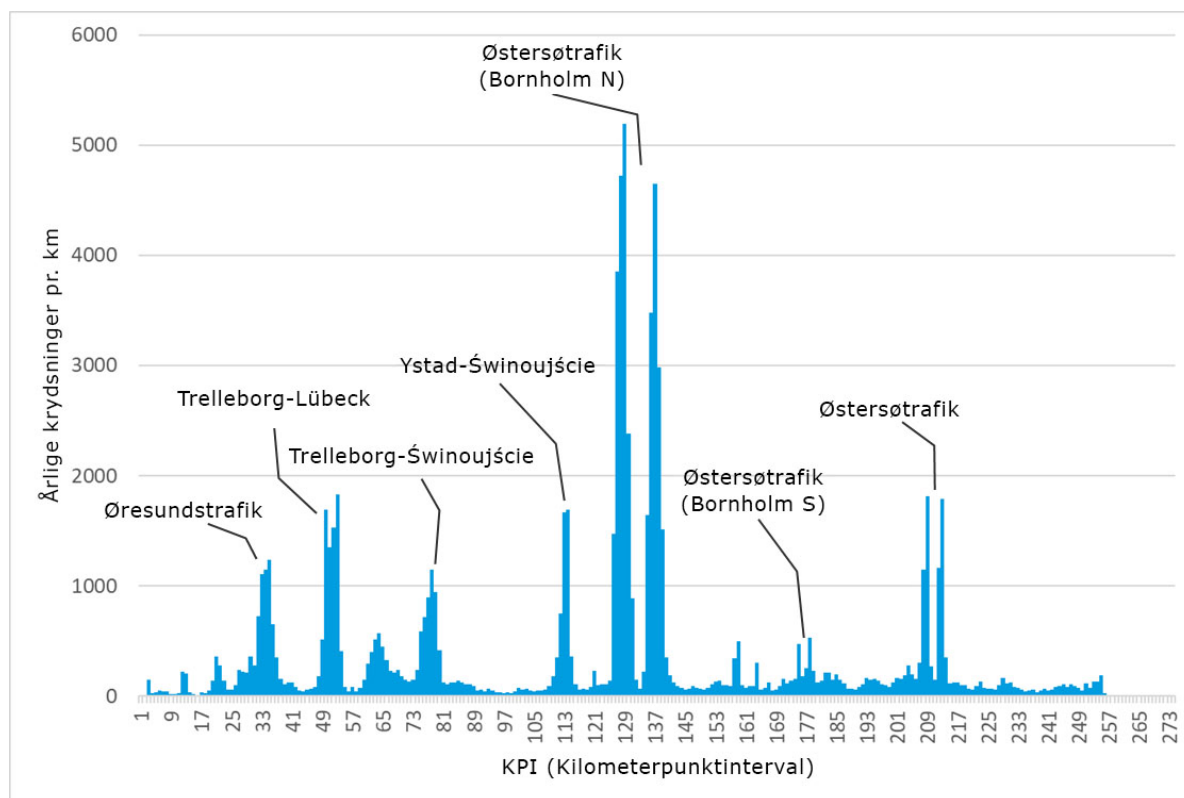
Størstedelen af skibstrafikken i området følger de forskellige sejlruiter i den sydvestlige del af Østersøen (se Figur 4-3). Hovedretningerne af skibstrafikken er øst-vest fra den indre Østersø og imod Femern Bælt, nord-syd fra Sydsåne (Trelleborg/Ystad) til Swinoujscie og nord-sydvest fra Sydsåne (Trelleborg/Ystad) til Femern Bælt (Rostock/Lübeck). For at øge sejladsikkerheden reguleres skibstrafikken mellem Bornholm og Sverige af Trafiksepareringssystemet Bornholmsgat (TTS), som separerer skibstrafikken mod sydvest fra skibstrafik mod nordøst.

Som det ses i Figur 4-3, er syv forskellige kritiske zoner blevet identificeret langs rørledningen. Alle de kritiske zoner befinder sig på de signifikante trafikruter, hvor udslipshyppigheden er høj. De røde prikker indikerer kilometerpunktintervallet (KPI), hvor udslipshyppigheden er kritisk høj, og de gule prikker indikerer KPI'er inkluderet til udvidelse af den kritiske zone til en passende længde.



Figur 4-3 Kort over trafiktheden af skibe baseret på AIS-data fra 2016 (Ramboll, 2018f).

Den årlige skibstrafik hen over rørledningsruten vises i Figur 4-4. For at tage højde for den stigende aktivitet til søs i fremtiden, estimeres skibstrafikken for år 2032, som er 10 år efter idriftsættelsen.



Figur 4-4 Forventede krydsende skibe pr. År langs Baltic Pipe-ruten i 2032 (Ramboll, 2018f).

4.6 Farer og risici under anlægsfasen

4.6.1 Metode

Under anlæg af Baltic Pipe-rørledningen offshore vil der være en stigning i skibstrafikken i projektområdet pga. tilstedeværelsen af arbejdsfartøjer. Det vigtigste bidrag til stigningen er fartøjer til rørlægning og arbejder på havbunden, som sejler langs rørledningen såvel som transportfartøjer, som forsyninger rørlægningen fra en eller flere baser på land. Baserne på land, som skal bruges under anlægsfasen, er endnu ikke blevet udvalgt. For at kunne udføre en risikoanalyse for transportfartøjet, er beregningerne blevet udført, idet det antages, at Rønne (Bornholm) bruges som base på land til opbevaring af rørsektionerne. Alle læggefartøjer, fartøjer til arbejder på havbunden og transportfartøjer krydser eksisterende skibstrafikruter (se Figur 4-3), hvilket øger risikoen for skibskollisioner, som kan resultere i tab af menneskeliv eller betydelige olieudslip.

Som led i Baltic Pipe CRA (Ramboll, 2018e) er det konkluderet, at afværgeforanstaltninger anbefales ved læggefartøjer og læggefartøjer med sten for at forhindre potentielle kollisioner med den omgivende trafik. Afværgeforanstaltninger omfatter anvendelse af meddelelser til søfarende og kommunikationsteknologi som AIS (automatisk identifikationssystem). Disse afværgeforanstaltninger er blevet inddraget i følgende resultater.

4.6.2 Risiko for olieudslip

Risikoen for større olieudslip under anlægsfasen drejer sig om risikoen fra tredjepartsfartøjer, der kolliderer med et af arbejdsfartøjerne, der deltager i anlægsarbejderne. Derudover er der en risiko for et mindre olieudslip ved fx brændstoftpåfyldning. De væsentligste risici for olieudslip drejer sig om tredjepartskollision med læggefartøjet og i mindre omfang tredjepartskollision med

andre anlægsfartøjer. Disse risici er især forbundet med de kritiske zoner, hvor rørledningen krydser sejlruiter (se Figur 4-3, Figur 4-4 og Tabel 4-2).

Hypigheden for olieudslip af forskellige størrelser er blevet beregnet for forskellige dele af rørledningsruten (se Tabel 4-1). Spild i forbindelse med brændstoftpåfyldning af skibe, som kan forekomme i en størrelsesorden fra 0-200 tons brændselsolie, hvilket vises i tabellen i en række for sig. Udslippene i de øvrige rækker er blevet beregnet for læggefartøjer og fartøjer, der anvendes til arbejder på havbunden efter implementering af afværgeforanstaltninger og for røret uden afværgeforanstaltninger. Metoderne og antagelserne for beregningerne dokumenteres i Ramboll, 2018e.

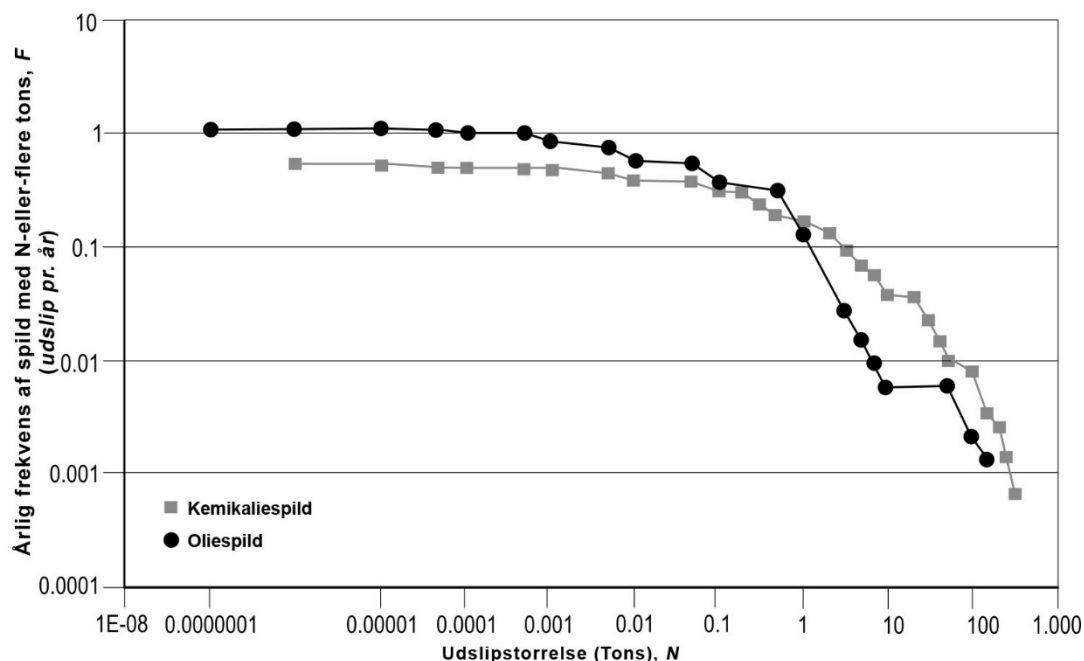
Tabel 4-1 Hypighed af olieudslip af forskellig størrelse under anlægsperioden. Spild i forbindelse med brændstoftpåfyldning af skibe, på mellem 0-200 tons, vises i en række for sig.

Størrelse af olieudslip [tons]	Danmark	Sverige	Polen	Omstridt zone	I alt
200 (brændstof til skibe)	$7,12 \times 10^{-5}$	$8,56 \times 10^{-5}$	$1,47 \times 10^{-6}$	$1,34 \times 10^{-5}$	$1,72 \times 10^{-4}$
500	$1,67 \times 10^{-5}$	$1,89 \times 10^{-5}$	$2,26 \times 10^{-7}$	$3,53 \times 10^{-6}$	$3,93 \times 10^{-5}$
1.000	$7,70 \times 10^{-6}$	$8,80 \times 10^{-6}$	$9,73 \times 10^{-8}$	$1,57 \times 10^{-6}$	$1,82 \times 10^{-5}$
10.000	$4,82 \times 10^{-6}$	$5,39 \times 10^{-6}$	$6,59 \times 10^{-8}$	$1,01 \times 10^{-6}$	$1,13 \times 10^{-5}$
50.000	$1,06 \times 10^{-6}$	$1,32 \times 10^{-6}$	$8,79 \times 10^{-9}$	$1,98 \times 10^{-7}$	$2,58 \times 10^{-6}$
100.000	$1,26 \times 10^{-7}$	$1,59 \times 10^{-7}$	$5,41 \times 10^{-11}$	$1,64 \times 10^{-8}$	$3,02 \times 10^{-7}$
>100.000	$2,52 \times 10^{-8}$	$3,18 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-11}$	$3,28 \times 10^{-9}$	$6,03 \times 10^{-8}$
I alt	$1,02 \times 10^{-4}$	$1,20 \times 10^{-4}$	$1,87 \times 10^{-6}$	$1,97 \times 10^{-5}$	$2,43 \times 10^{-4}$

Som forventet er hypigheden af små udslip fra aktiviteter med brændstoftpåfyldning større end hypigheden af større udslip som en konsekvens af en potentiel kollision mellem et tredjepartsfartøj (olietankskibe) og et arbejdsfartøj. Hypigheden af olieudslip fra kollision med fartøjer er højest i dansk og svensk farvand, hvilket falder sammen med de områder, hvor den krydsende trafik af skibe er højest, som beskrevet i Figur 4-4.

Risikoacceptkriterier er normalt relateret til sikkerhed for mennesker og ikke til risikoen for olieudslip. Fordi større olieudslip heldigvis er relativt sjældne, er det desuden svært at finde statistikker at sammenligne med for at konkludere, om de udregnede udslipshypigheder er acceptable. Figur 4-5 viser FN-kurver for de årlige spildhypigheder for henholdsvis olie og kemikalier, der relaterer sig til en gennemsnitlig offshore-installation på den britiske kontinentalsokkel i perioden 2005-2010. Denne figur er ikke direkte sammenlignelig med forholdene for anlægget af en rørledning i Østersøen, men den giver dog en indikation af, hvad der opfattes som acceptabelt i andre industrier med meget høje sikkerhedskrav i lignende omgivelser.

Figur 4-5 viser, at der ikke skete olieudslip større end 2-300 tons i området/perioden, der udgør figurens baggrund. Den årlige hypighed af olieudslip mellem 10-100 tons forekommer i omfanget 10^{-2} to 10^{-3} for en gennemsnitlig offshore-installation på den britiske kontinentalsokkel i perioden 2005-2010. Hvis man sammenligner de udregnede hypigheder for Baltic Pipe's anlægsperiode (Tabel 4-1), som er udslip i omfanget 10^{-4} - 10^{-5} , vil det sige, at sandsynligheden for et olieudslip som konsekvens af Baltic Pipe's anlæggelse er af omfanget 10^{-2} - 10^{-3} i forhold til den årlige sandsynlighed for et olieudslip fra en offshoreolie- og -gasinstallation på den britiske kontinentalsokkel. Det forventes, at denne proportion også er den samme for større olieudslip end for de udslip, der er dækket af statistikkerne i Figur 4-5.



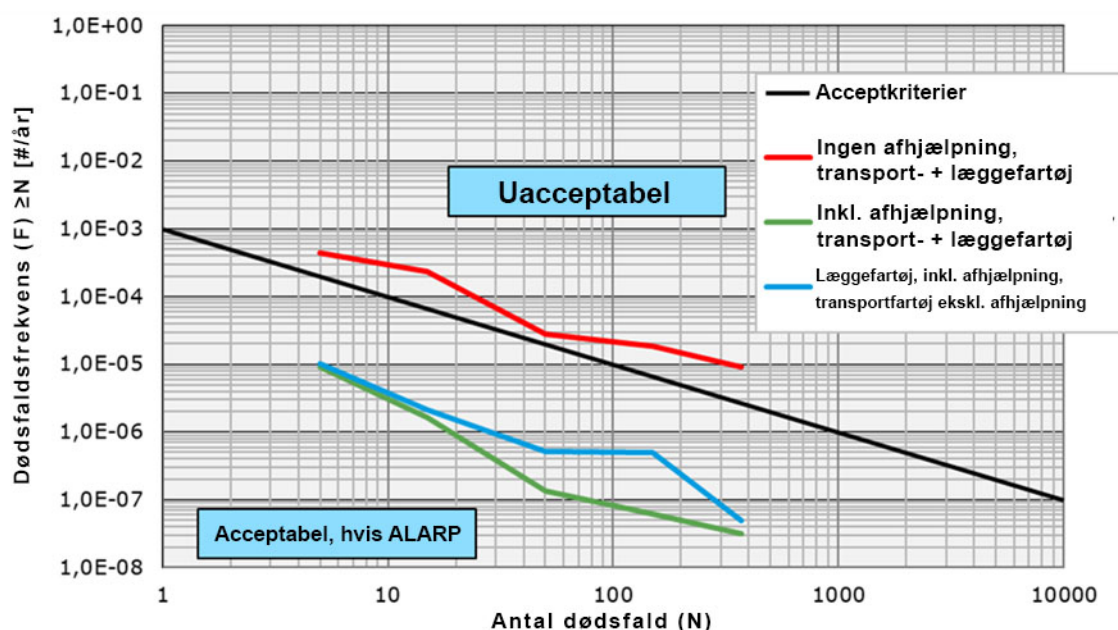
Figur 4-5 FN-kurve for udslip af henholdsvis olie og kemikalier forbundet med en gennemsnitlig offshoreinstallation (bore- eller fremstillingsplatform) på den britiske kontinentalsokkel. Data er baseret på statistikker for alle britiske offshore-installationer i perioden 2005-2010 (iflg. Energy Institute, 2012).

Ovennævnte viser, at hyppighederne for mulige olieudslip som en konsekvens af projektet er lave sammenlignet med fx olie- og gasudvinding/-produktion, som har en iboende risiko for olieudslip. Dette skyldes det faktum, at projektet ikke fører olie til området udover bunkerolie til fartøjerne. Derfor er risikoen for et stort olieudslip som konsekvens af projektet udelukket forbundet med et muligt sammenstød mellem arbejdsfartøjer og tredjepartstankskibe, etc. Risikoen for olieudslip, der skyldes Baltic Pipe-projektet, er sammenlignelig med risikoen, der udspringer af diverse andre aktiviteter til søs i Østersøen, herunder kommercielt fiskeri, shipping, etc.

4.6.3 Risikoen for menneskers sikkerhed (3. part)

Risikoen for tredjepartspersoner er blevet beregnet ved hjælp af de samme skibstrafikdata, der er anvendt i forbindelse med beregningerne af hyppigheden for olieudslip. Metoderne og antagelserne dokumenteres i Ramboll, 2018e.

Samfundsmæssige (3. part) risici evalueres med en FN-kurve, som viser antallet af dødsfald (N) over for den årlige hyppighed (F) af dødsulykker $\geq N$. FN-kurven viser anlægsfasen af rørledningen i dansk, svensk og polsk farvand i Figur 4-6. Risikoen i det omstridte område er inddraget både i risikokurven for det danske område og i risikokurven for det polske område.



Figur 4-6 FN-kurve, der illustrerer samfundsmæssig risiko (3. part) i anlægsfasen. hyppighederne er blevet beregnet efter de afværgende foranstaltninger er blevet implementeret for læggefartøjet samt for transportfartøjet og stenlægningsfartøjet uden afværgeforanstaltninger (Ramboll, 2018e).

Ved sammenligning af risikoacceptkriterierne (afsnit 4.3) er risikoen for tredjepart et godt stykke under acceptkriterierne, dvs. i ALARP-området, hvor risici skal reduceres til et niveau, der er så lavt som praktisk muligt.

4.6.4 Miljøkonsekvenser af olieudslip under anlæg

På grund af den lave sandsynlighed for olieudslip som konsekvens af anlægsarbejderne ved Baltic Pipe (se afsnit 4.6.2) er der ikke udført modellering af oliespredningen i forbindelse med dette projekt. Nedenfor er en kort kvalitativ oversigt over de potentielle konsekvenser af et eventuelt olieudslip.

Olieudslip i havmiljøet vil hurtigt sprede sig og bevæge sig på havoverfladen med vinden og strømmene, mens det undergår en række kemiske og fysiske ændringer (vejrpåvirkning). Nogle af disse processer, såsom naturlig spredning af olien i vandet, fører til fjernelse af olien fra havets overflade og fremmer dens naturlige nedbrydning i havmiljøet. Andre processer, især dannelsen af vand-/olieemulsioner, får olien til at blive mere vedvarende og forbliver i havet eller i vandkanten i et længere tidsrum (ITOPF, 2014a).

Olien kan påvirke miljøet med en eller flere af følgende mekanismer (ITOPF, 2014b):

- Fysisk kvælning, med en påvirkning på fysiologiske funktioner;
- Kemiske toksicitet, som giver anledning til dødelige eller nærvæd-dødelige virkninger eller forårsager svækkelse af cellefunktioner;
- Økologiske forandringer, primært tabet af vigtige organismer i et samfund og opportunistisk arters overtagelse af levesteder;
- Indirekte påvirkninger, såsom tab af levested eller tilflugtssted og den deraf følgende eliminering af økologisk vigtige arter.

Mere konkret, hvis et olieudslip sker i Østersøen, kan det få direkte påvirkninger på havfugle og havpattedyr, hvis fjer og hud bliver indsmurt i olie, og de indtager olie, der klæber sig til

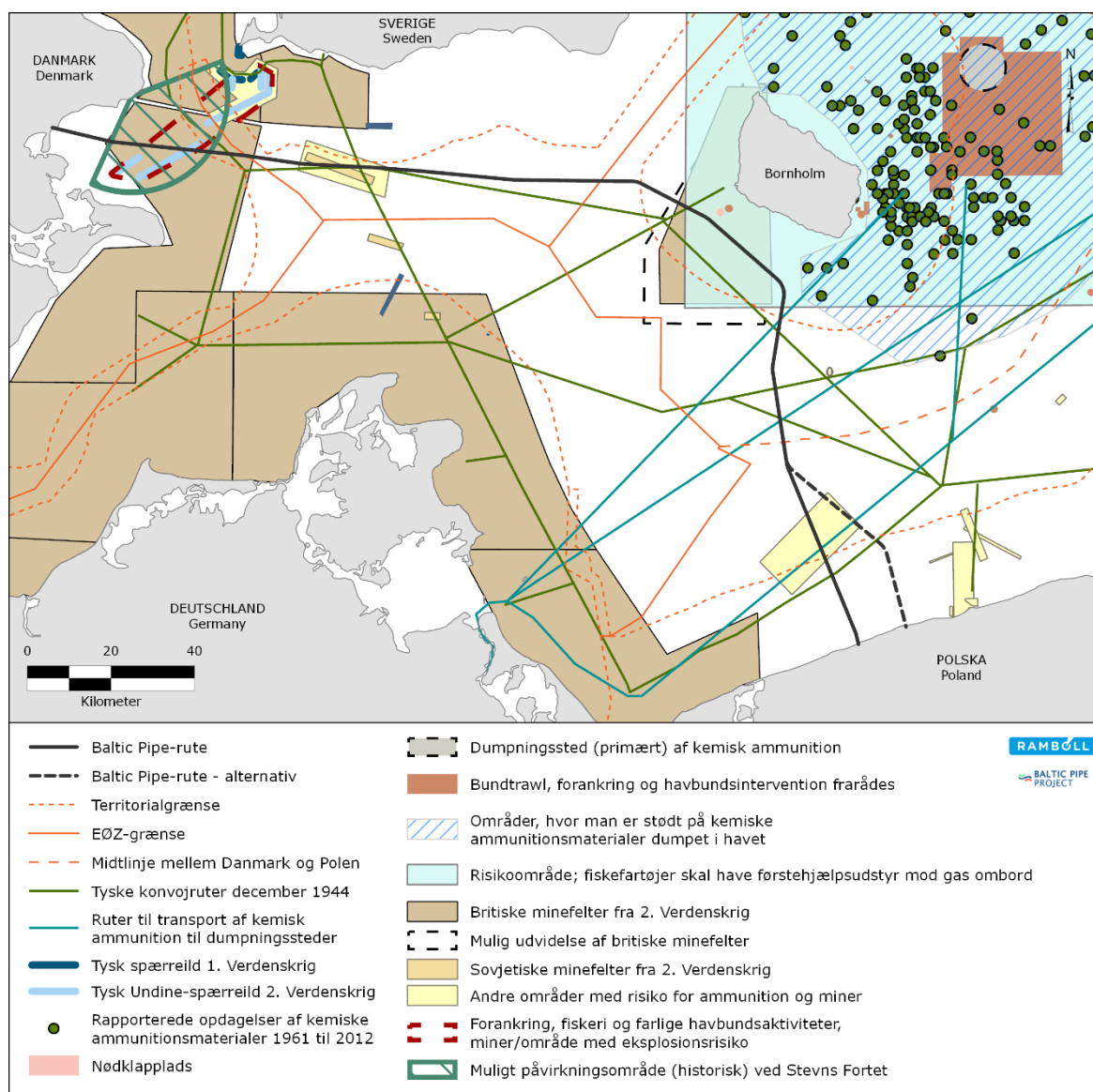
fødeemner (HELCOM, 2018). Mere indirekte udgør et olieudslip en alvorlig trussel for livet i havet gennem fødenettet fra plankton til havfugle, hvor især polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH) kan forårsage påvirkninger på både hvirvelløse dyr og hvirveldyr på grund af deres kræftfremkaldende, mutagene og dødelige virkninger. PAH'er kan akkumuleres i fedtvævet og indføres via plankton til organismer på højere trofiske niveauer.

Da risikoen for olieudslip fra Baltic Pipe-projektet er lav, behandles risikoen og detaljerede vurderinger af påvirkningen ikke yderligere.

4.7 Risiko forbundet med eventuelle fund af ammunition

Rørledningsruten løber igennem områder, hvor der er en risiko for at støde på både konventionelle og kemiske våben. Potentielle ammunitionsgenstande skal så vidt muligt undgås, ved at ruten designes med baggrund i de fund, der gøres i de geofysiske undersøgelser. Der er dog risiko for at støde på fx nedgravede ammunitionsgenstande under den detaljerede magnetometerundersøgelse, der udføres inden rørlægningen.

En overordnet lokaliseringsplan for risiko for UXO vises i Figur 4-7. Ud over konventionel ammunition er der også risiko for at støde på kemisk ammunition for den del af rørledningen, der løber sydvest for Bornholm.



Figur 4-7 Oversigtskort over områder med ammunitionsrisiko (Rambøll, 2018k). Områderne er kun et skøn baseret på den tilgængelige information, inklusive information fra HELCOM, 2013c.

4.7.1 Risiko for ikke planlagt sammenstød med konventionel ammunition

Det er vanskeligt at kvantificere risici fra tilstedeværelsen af ammunition pga. den begrænsede erfaring med infrastrukturprojekter i området.

Hvad angår konventionel ammunition, opstår risici for personale, livet i havet og materiel ved den eventuel detonation af ammunitionsgenstande. Risikoen kan opdeles i risikoen ved at skulle rydde identificerede ammunitionsgenstande og risikoen ved hændelig detonation af ammunition.

Risikoen ved at skulle rydde ammunition afværges ved så vidt muligt at omdirigere rørledningen for at undgå ammunitionsgenstande, der er synlige på havbunden. Efter en grundig ammunitionsundersøgelse med magnetometre for også at identificere ammunition nedgravet i havbunden kan der måske identificeres yderligere ammunitionsgenstande. I visse tilfælde kan omdirigering af ruten ikke lade sig gøre på dette stadie (fx hvis omdirigeringen ville forudsætte yderligere undersøgelser efter ammunition som følge af den ændrede rute), fordi denotation udløst af en donorladning måske er nødvendig. Dette vil blive udført af de relevante nationale

forsvarsmyndigheder i overensstemmelse med deres strenge sikkerhedsprocedurer. Risikoen for personalet opfattes derfor som ubetydelig.

Det vigtigste spørgsmål, hvis våbenrydning skulle blive nødvendig, er de mulige påvirkninger på havdyr og fisk forårsaget af undervandsstøjen (se afsnit 7.3.1 Fisk og 7.3.2 Havpattedyr).

Sandsynligheden for hændelig detonation af ammunition er meget mindre end sandsynligheden for at skulle rydde ammunitionsgenstande. Konsekvenserne af dette vil være størst i kystnære områder, hvor rendegravningen finder stede, dvs. personalet kunne i teorien blive udsat i tilfælde af en hændelig detonation. Længere ude fra kysten kan en mulig detonation kun forårsage ødelæggelse på rørledningen eller udstyret i anlægsfasen, dvs. når rørledningen ikke er fyldt med gas.

Med udgangspunkt i det faktum, at der er foregået detaljerede undersøgelser og en grundig ammunitionsundersøgelse samt erfaringerne fra andre projekter i Østersøen, betragtes risikoen forbundet med eventuel hændelig detonation af ammunition som ubetydelig.

4.7.2 Risiko for ikke planlagt sammenstød med kemiske våben

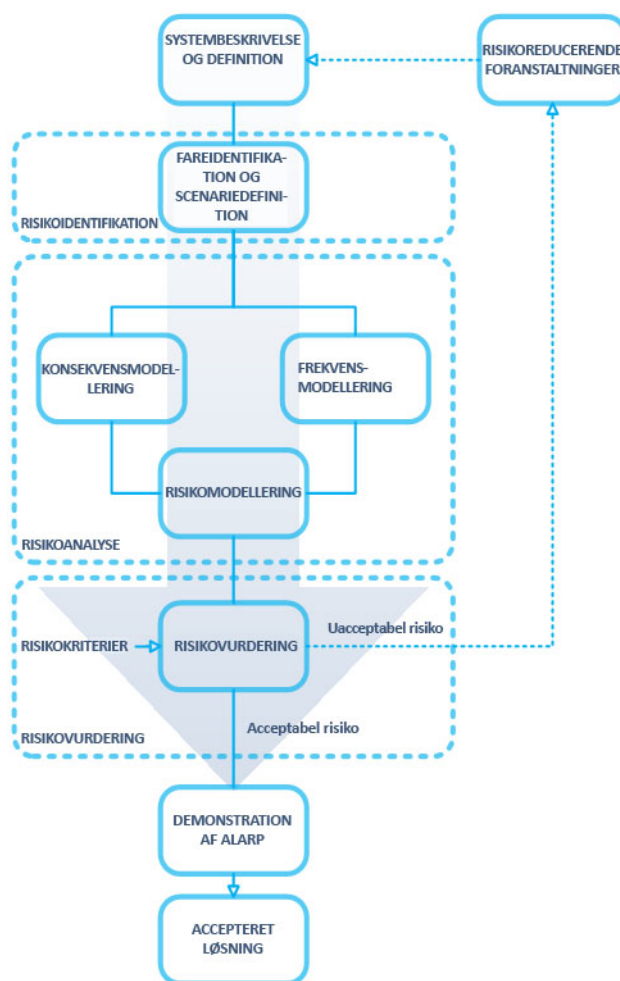
Rørledningsruten løber igennem et område med risiko for kemiske våben, hvor fiskefartøjer skal medbringe førstehjælpsudstyr til brug ved gasforgiftning. Rørledningsruten krydser dog ikke det udpegede dumpningsted med kemiske våben, som ligger nordøst for Bornholm. I øvrigt løber den ikke igennem områder, hvor der i løbet af perioden 1961-2012 er blevet stødt på kemiske krigsmaterialer, der er dumpet i havet (se Figur 4-7).

Det er derfor meget usandsynligt at støde ind i kemiske ammunitionsgenstande ved anlæg af Baltic Pipe. De fartøjer, der deltager i anlægsarbejdet i risikoområdet sydvest for Bornholm, skal medbringe førstehjælpsudstyr til brug ved gasudslip/forgiftning og have procedurer på plads til håndtering af eventuelle sammenstød. Eksponering for fx sennepsgas kan finde sted i tilfælde af kontamination af nedgravningsploven, ankre eller andet udstyr i kontakt med havbunden.

4.8 Miljømæssige farer og risici i driftsfasen

4.8.1 Den overvejede metode og farer

I driftsfasen drejer farer og risici sig om evt. gasudslip i tilfælde af skade på rørledningssystemets integritet. En kvantitativ risikovurdering (QRA) er blevet gennemført i henhold til DNV, 2010 og DNV GL, 2017. Vurderingen er dokumenteret i Ramboll, 2018f. Den overordnede metode illustreres i Figur 4-8.



Figur 4-8 Oversigt over den overordnede metode for QRA.

HAZID- studiet udført under den detaljerede designfase af Baltic Pipe-projektet identificerede følgende største farer i driftsfasen af rørledningssystemet (Ramboll, 2018d):

- Interaktion fra ankre (nødanker og utilsigtede slæbende ankre);
- Synkende skibe;
- Grundstødning af skibe;
- Tabte genstande.

Andre risici blev identificeret under HAZID-workshoppen, dvs. risici forbundet med ikke eksploderet ammunition (UXO), indvendig korrosion, materialedefekter, jordskælv og hårde slag. Det vil enten være meget usandsynlige, at disse risici opstår, eller blive håndteret gennem korrekt planlægning og styring. Derfor blev disse risici vurderet som ubetydelige og blev derfor ikke overvejet yderligere (Ramboll, 2018d). De resterende farer beskrives nedenfor.

Kastede og slæbende ankre

Episoder, hvor kastede ankre har sat sig fast og ødelagt eller slået hul i undervandskabler er sket adskillige gange i Østersøen. Det menes, at for Baltic Pipe udgør kastede og slæbende ankre en af de største farer (Ramboll, 2018d).

Synkende skibe

Der er også eksempler på skibe, som synker efter en kollision i området. Et eksempel herpå er det kinesiske massegodsskib Fu Shan Hai, som sank efter en kollision med containerfartøjet

Gdynia i 2003. Risikoen for kollisioner er i sagens natur steget langs de meget trafikerede sejlrunder som dem, der krydses af Baltic Pipe, og at der foreligger den mulighed, at et synkende skib kunne ramme og beskadige rørledningen alvorligt (Ramboll, 2018d).

Grundstødning af skibe

Dybdegangen på skibe, der kommer ind i og forlader Østersøen er begrænset af, at vanddybden under Storebæltsbroen er 19 m sejlede ind i Østersøen. Et grundstødt skib med en direkte påvirkning på rørledningen bliver derfor kun overvejet ved vanddybder på under 19 m. Dette er tilfældet nær ilandføringerne og ved Rønne Banke. Da grundstødningshyppigheden ved Rønne Banke forventes at være ekstremt lav, og signifikansen af grundstødninger i kystnære områder forventes at være meget lave, bliver der set bort fra faren fra grundstødte skibe, som derfor ikke er blevet yderligere kvantificeret (Ramboll, 2018d).

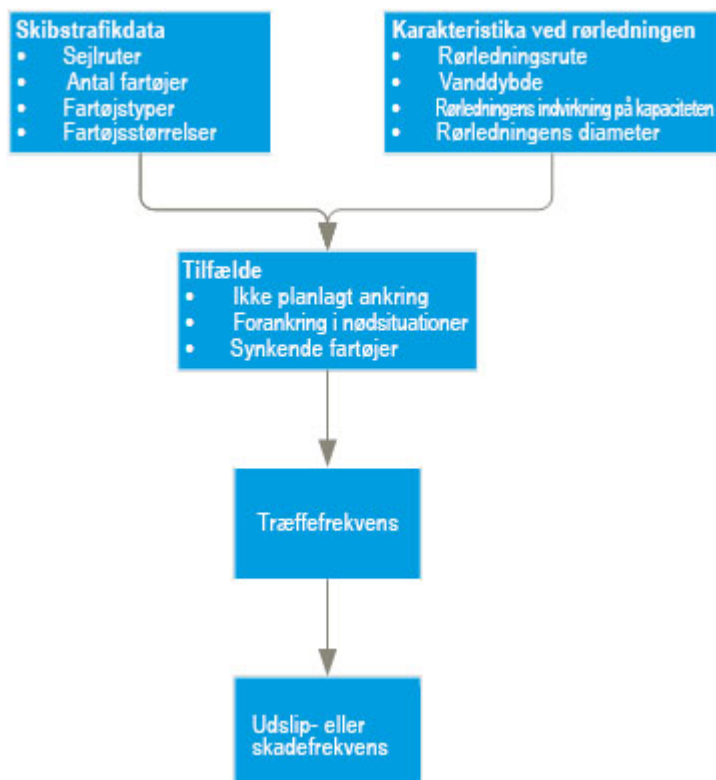
Tabte genstande

Tabte genstande fra passende skibe er blevet betragtet som en fare for rørledningens integritet. Denne fare er blevet evalueret kvalitativt til ikke at udgøre en væsentlig faktor i det overordnede risikobillede og kvantificeres derfor ikke (Ramboll, 2018d).

4.8.2 Gasudslip

Gasudslipshyppigheder

Skibstrafikscenariet, som har dannet grundlag for QRA, omfatter det input og de tilfælde, som er opredset i Figur 4-9.

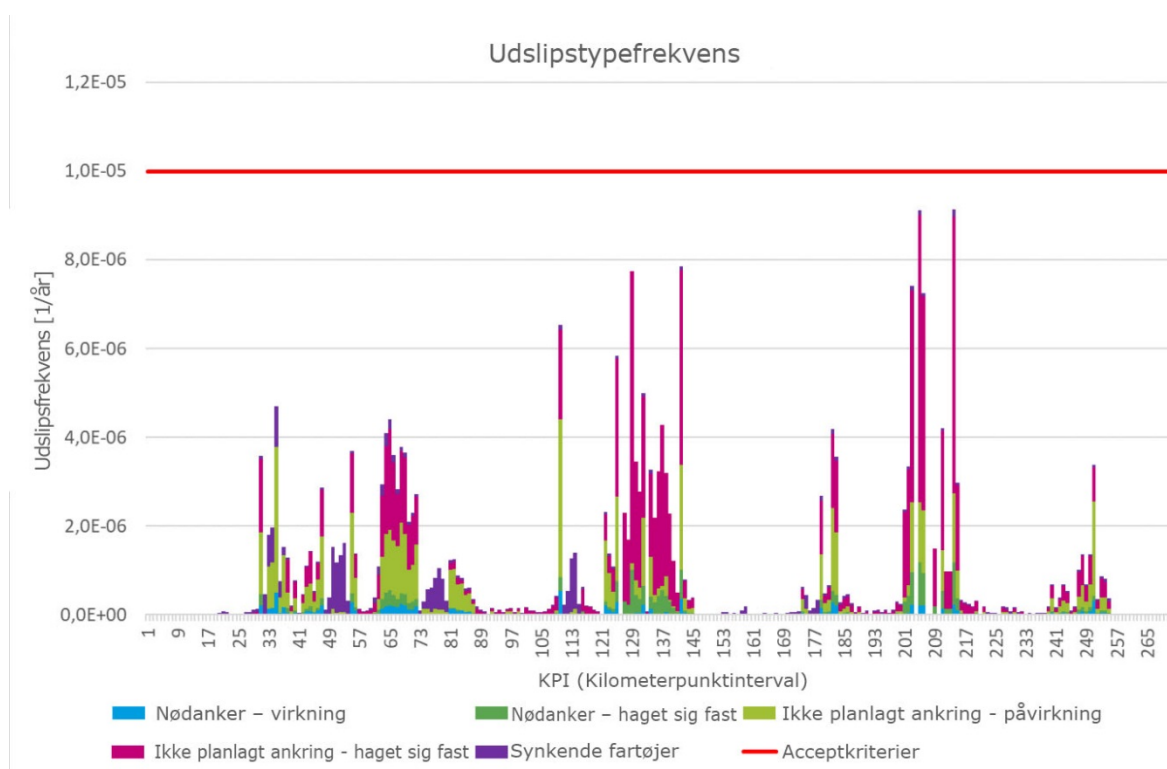


Figur 4-9 Metodik for vurdering af skibstrafiktæthed (Ramboll, 2018f).

Figur 4-10 viser udslipshyppigheder beregnet for det enkelte KPI langs rørledningsruten ved hjælp af ovennævnte metodik. Figuren er baseret på det forventede antal fartøjer i forskellige størrelsesklasser, som vil krydse rørledningen i 2032 (se Figur 4-3). Det højeste antal

krydsninger findes ved KPI 129 (i svensk farvand) og 137 (i danske farvand), med omtrent henholdsvis 5.200 og 4.700 krydsninger. Disse maksimale antal og øvrige lokale toppe svarer nøje til de forskellige hovedtrafikruter, som rørledningen krydser.

Disse er blevet defineret som kritiske zoner, som er dele af rørledningen (hver på mindst 10 km), hvor udslipshyppigheden er højere end acceptkriterierne på 10^{-5} hændelser pr. år. De identificerede zoner vises nedenfor i Tabel 4-2. Tabellen viser også dimensionerne på ekstra beskyttelse i form af stenlægning anbragt oven på røret samt hyppigheden for udslips med den ekstra beskyttelse på plads. Hyppigheden for udslips er med denne beskyttelse under alle omstændigheder under én hændelse om året.



Figur 4-10 Årlige hyppigheder af gasudslip ved rørledningens individuelle KPI'er kategoriseret efter type og efter tilføjelse af beskyttelse, så et 10^{-5} acceptkriterie opnås for hvert KPI, fordelt på årsager til udslip.

Tabel 4-2 Beskrivelse af kritiske zoner langs BP-rørledningsruten, udslipshyppigheder uden beskyttelsen, den påførte beskyttelse og udslipshyppigheder uden beskyttelsen (Ramboll, 2018f). Krydsene ligger i dansk farvand (DK), svensk farvand (S) og det omstridte område (DA).

Kritisk zone	Beskrivelse	Indledende KP	Endelig KP	Ubeskyttet udslipshyppighed [år^{-1}]	Beskyttelses tykkelse [m]	Beskyttelses længde [km]	Beskyttet udslipshyppighed [år^{-1}]
1 (DK)	Trafik i Øresund	30	39	$5,28 \times 10^{-4}$	0,9	6	$1,65 \times 10^{-5}$
2 (S)	Trelleborg-Lübeck	46	56	$1,21 \times 10^{-3}$	0,9	7	$1,56 \times 10^{-5}$
3 (S)	Trelleborg -	72	81	$6,35 \times 10^{-4}$	0,9	8	$8,57 \times 10^{-6}$

Kritisk zone	Beskrivelse	Indledende KP	Endelig KP	Ubeskyttet udslipshyppighed [år^{-1}]	Beskyttelses tykkelse [m]	Beskyttelses længde [km]	Beskyttet udslipshyppighed [år^{-1}]
	Swinoujscie						
4 (S)	Ystad-Swinoujscie	110	122	$5,18 \times 10^{-4}$	0,8-1-1	6	$2,65 \times 10^{-5}$
5 (S/DK)	Trafik i Østersøen (Bornholm N)	125	142	$2,97 \times 10^{-3}$	1,0-1-1	13	$7,16 \times 10^{-5}$
6 (DK)	Trafik i Østersøen (Bornholm S)	172	181	$1,27 \times 10^{-4}$	0,6-0,9	3	$7,58 \times 10^{-5}$
7 (DA)	Trafik i Østersøen (Syd)	203	214	$4,28 \times 10^{-4}$	1,2-1,3	7	$8,07 \times 10^{-5}$

De kritiske zoner 1 og 6 ligger i dansk farvand, hvor den kritiske zone 5 ligger delvist i svensk og delvist i dansk farvand; den omfatter Bornholmsgat TTS som beskrevet i afsnit 4.5.

Udslipstyper

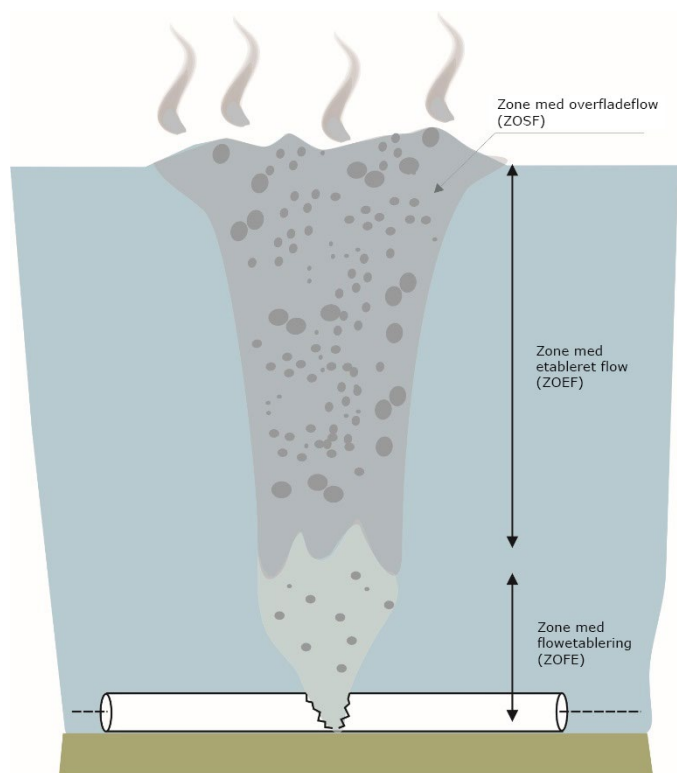
Fordelingen af lækagestørrelser gives for generelle fejl og for skibstrafik-relaterede udslip i Tabel 4-3 sammen med den tilsvarende udslipsmængde. De viste udslipsmængder for små, middel og store udslip beregnes som den indledende massestrømningsmængde, mens brudstrømningsmængden beregnes som den vægtede gennemsnitlige massestrømning af de første 20 minutter af udslippet.

Tabel 4-3 Fordelingen af lækagestørrelsen og tilsvarende udslipsmængde for generelle og skibstrafik-relaterede udslip

Lækagestørrelse	Fordeling ved skibstrafik-relaterede udslip	Fordelingen ved generelle udslip	Udslipshastighed [kg/s]
Lille	0%	74%	7,9
Mellem	0%	16%	49,2
Stor	50%	2%	125,8
Brud	50%	8%	3613

Små, middel og store udslip udviser en relativt konstant massestrømning gennem hele den første time, da den udledte masse er lille i forhold til den tilgængelige masse, mens strømningshastigheden ved et brud stiger eksponentielt.

Som illustreret i Figur 4-11 vil gassen fra en brudt undervandsrørledning sprede sig ind i den omliggende vandsøjle i en kegleform, mens den stiger op mod havets overflade. Denne undervandsspredning kan opdeles i tre strømningssoner; zone med strømningsskabelse (Zone of Flow Establishment) (ZOFE), zone med skabt strømning (Zone of Established Flow) (ZOEF) og zone med overfladestrømning (Zone of Surface Flow) (ZOFS).



Figur 4-11 Gasudslip fra en brudt undervandsrørledning (Ramboll, 2018c).

I de fleste tilfælde vil gasudslippet ikke blive antændt, men vil i stedet forsvinde op i atmosfæren og bidrage til den globale mængde af drivhusgasser (GHG). Metan (CH_4), som er hovedbestanddelen af naturgas, er en kraftig drivhusgas (GHG), som har et globalt opvarmningspotentiale, der er (GWP) cirka 28 gange større end CO_2 (IPCC, 2014).

Beregninger af spredningen af frigivet gas til atmosfæren ved hjælp af simuleringer af numerisk beregning af væskedynamik (CFD) udføres som en del af den kvantitative risikovurdering (QRA). Disse beregninger er blevet anvendt til kvantificering af sandsynligheden af en eksplosion, hvilket efterfølgende er blevet brugt i analysen af risikoen for menneskers sikkerhed (Ramboll, 2018f).

Konsekvensvurdering

Gasudslippet fra en undervandsgasrørledning kan resultere i en gassky tæt på vandets overflade. Hvis gasskyen når et kritisk luft/gas-forhold, kan der opstå en eksplosion pga. en antændingskilde (fx et passerende skib) og forårsage en dødsulykke. Det er derfor vigtigt at afklare spredningen og konsekvensen af et sådant gasudslip.

For at evaluere stribefordelingen af den spredte gas op i atmosfæren, skal omfanget af lækagen fastslås. Størrelsen af lækagen står i relation til størrelsen af det påførte hul. Fire forskellige hulstørrelser overvejes og præsenteres i Tabel 4-4.

Tabel 4-4 Hulstørrelse og størrelsesinterval af gasudslip

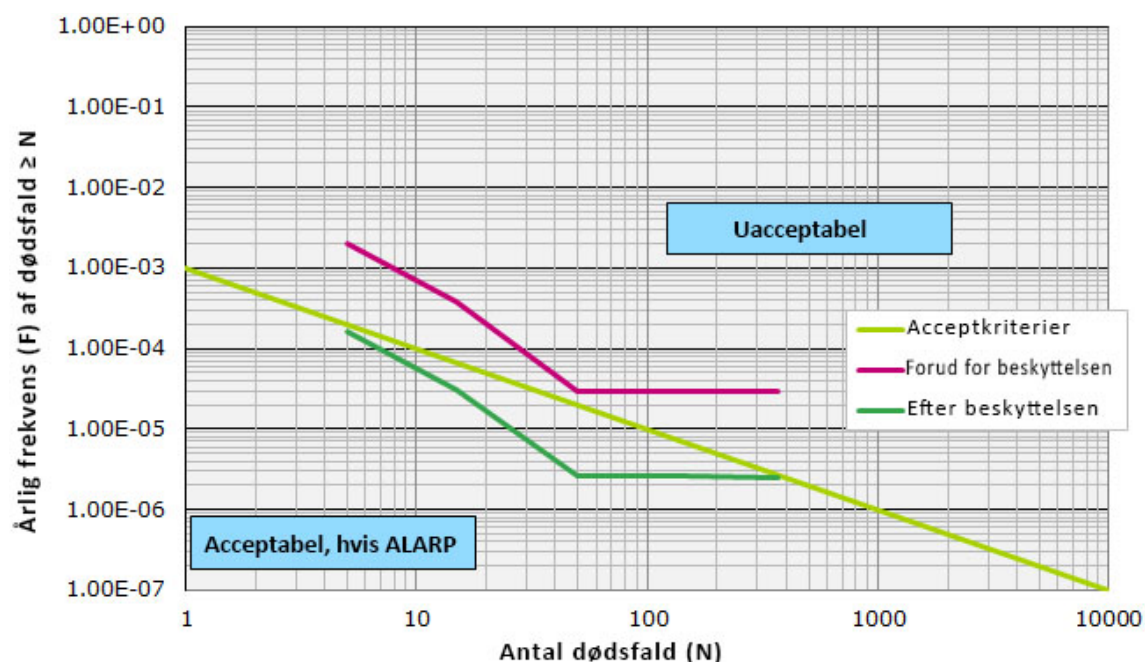
Lækagestørrelse	Størrelsesinterval [mm]	Påført størrelse [mm]
Lille	< 20	20
Mellem	20 - 80	50
Stor	> 80	80
Brud	Brud	914

4.8.3 Risikoen for menneskers sikkerhed (3. part)

Risikoen for menneskers sikkerhed vurderes både med hensyn til individuel risiko (3. part) og samfundsmæssig risiko (3. part). Den individuelle risiko (IR) viser den opsummerede hyppighed pr. år for dødsfald af den person, som forventes mest udsat for risikoen baseret på rørledningssystemets samlede fejlfrekvens og konsekvenserne efter et gasudslip fra rørledningen. Den samfundsmæssige risiko viser de opsummerede hyppigheder pr. år for dødsulykker og det forventede antal dødsfald som følge af disse ulykker baseret på rørledningssystemets samlede fejlfrekvens og konsekvenserne efter et gasudslip fra rørledningen (Ramboll, 2018d).

Den individuelle risiko (3. part) blev evalueret for de mest eksponerede individer, som krydser de 10 mest kritiske KPI'er ved rørledningen. Evalueringen blev udført med hensyn til skibstrafik og generelle fejlrelaterede ulykker. Individuel risiko (3. part) blev fundet til at være $4,28 \times 10^{-6}$ hændelser pr. år før beskyttelsen og $1,07 \times 10^{-6}$ hændelser pr. år efter beskyttelsen. Den individuelle risiko (3. part) betragtes derfor som acceptabel og under acceptkriterierne på 10^{-5} pr. år både før og efter beskyttelsen (Ramboll, 2018f).

Den samfundsmæssige risiko blev evalueret ved hjælp af en FN-kurve. FN-kurven før og efter beskyttelsen vises i Figur 4-12. Det ses tydeligt, at den samfundsmæssige risiko (3. part) er faldet til et acceptabelt niveau i forhold til princippet så lav som praktisk muligt (ALARP), når de ovennævnte beskyttelsesforanstaltninger iværksættes.



Figur 4-12 FN-kurve, som illustrerer samfundsmæssige risiko (3. part) for ubeskyttede og beskyttede rørledninger (Ramboll, 2018f).

4.8.4 Miljøkonsekvenser af gasudslip under drift

Et potentielt gasudslip vil forårsage vertikal blanding med vandsøjlen over bruddet som vist i Figur 4-11. Et større brud vil skade livet i havet (fx havpattedyr, fisk og fugle) i striben, som kan have en diameter, der udvider sig op til cirka 40 m ved havets overflade i tilfælde af et fuldt brud (Ramboll, 2018f). Den vertikale blanding af vandsøjlen vil potentielt påvirke saltholdigheden, vandtemperaturen og iltbetingelser over bruddet. Havvandets temperatur kan også blive påvirket

af afkølingen forårsaget af gasekspansion fremkaldt af trykfaldet. De ovennævnte potentielle påvirkninger vil kun være lokale og kortvarige.

Naturgassens opløselighed i havvand er lav og næsten al den lækede gas vil ende oppe i atmosfæren. Hvis gassen antændes, vil eksplosionen have en påvirkning på livet i havet indenfor det påvirkede område. Hvis gassen ikke antændes, vil den blande sig med den atmosfæriske luft og bidrage til den globale mængde af drivhusgas (GHG). Rørledningen har en samlet længde på $L = 273,7$ km og en indvendig diameter på $ID = 0,8728$ m, dvs. rørledningens samlede rumfang er cirka $V = 163.755$ m³. Gassens maksimale densitet i rørledningen under drift vil være cirka $\rho = 85,6$ kg/m³ (Ramboll, 2018m). Hvis det forsigtigt antages, at denne maksimale densitet råder i hele rørledningssystemet, kan rørledningen indeholde cirka 14.000 tons naturgas. Lad os antage, at det alt sammen er metan, og at det globale opvarmingspotentiale (GWP) er som beskrevet i afsnit 4.8.2, så er denne mængde lig med cirka 392.000 tons CO₂. Til sammenligning svarer det til 2,7 % af de årlige CO₂-emissioner fra alle fartøjer i Østersøen i 2016.

4.9 Seismisk aktivitet

Østersøen befinder sig på den eurasiske kontinentalplade, hvilket giver relativt stabile geologiske forhold. Området er næsten blottet for jordskælvsaktivitet i global sammenhæng (Mäntyniemi, 2004). Dog forekommer seismisk aktivitet i form af små, lejlighedsvis jordskælv. Denne aktivitet skyldes hovedsagelig spændingsudløsninger i litosfæren forårsaget af hævnningen efter, at isen forsvandt ved slutningen af sidste istid.

Seismisk aktivitet defineres som typen, hyppigheden og størrelsen af de jordskælv, som finder sted over en tidsperiode i et bestemt område. Den sydlige del af Østersøen og de tilstødende områder i Tyskland, Polen, de baltiske lande og Kaliningrad-enklaven er kendetegnet ved en meget lav jordskælvsaktivitet. Tre jordskælv, i Tyskland og i Kaliningrad, som blev målt til at ligge i intervallet 3,1-4,7 Mw (MMS-skalaen – svarer til richterskalaen for mellemstore jordskælv), er de største, der er målt i regionen i historisk tid (Grünthal *et al.*, 2008). Dette er i overensstemmelse med konklusionen, at de største jordskælv i Den Østeuropæiske Platform ikke overskrider Mw = 5,0-5,5, og at den østbaltiske region klassificeres som et område med lav til meget lav seismisk aktivitet (Pačesa & Šliaupa, 2011). Dette stemmer også overens med målinger af den seismiske aktivitet i Danmark, der udviser samme intensitet som i Det Fennoskandiske Skjold og Den Østeuropæiske Platform. Jordskælvne i regionen er sædvanligvis ikke relateret til forkastningszoner, som fx den dybe forkastningszone Tornquist-zonen, som er en 30-50 km bred zone med omfattende forkastninger udviklet i den sene kridttid/tidlige tertiærtid og strækker sig fra Polen gennem Bornholm og videre i vest-nordvestlig retning. Der er ingen tegn på forkastning eller deformation af jordskorpen i området i nyere geologisk tid, hvilket bekræfter karakteristikkene af Danmark og de omkringliggende områder som en region med et meget lille jordskælvs-potentiale (Voss *et al.*, 2017).

Ovenstående er helt på linje med de undersøgelser, der blev udført for Nord Stream-rørledningerne. Under planlægningen af Nord Stream-rørledningerne blev der udført en probabilistisk seismisk risikoanalyse for hele ruten og regionen. Man konkluderede, at jordskælvsaktiviteten i regionen, og dermed også langs ruten, er meget lav til lav, også sammenlignet med andre regioner i Europa. Det samme blev konkluderet mht. risikoen for seismiske risici. Der er ikke sket indberetning om jordskred i Østersøen i nyere geologisk tid (Rambøll / Nord Stream 2 AG, 2017).

Jordskælv kan være til fare for undersøiske rørledninger på grund af 1) direkte påvirkning af rørledningen fra den seismiske aktivitet (dette gælder især i områder, hvor rørledningen er gravet ned og krydser en aktiv forkastningszone) og 2) påvirkning fra fx undersøiske jordskred udløst af seismisk aktivitet (dette gælder især på de skrånende kontinentalsokler). Med hensyn til

den direkte påvirkning er de metoder og kriterier, der skal anvendes for at sikre, at rørledningerne designs til at kunne klare den påregnelige seismiske aktivitet, beskrevet i NORSOK, 2007 og ISO 19901-2, 2017.

Imidlertid er Østersøområdet et område, hvor det seismiske aktivitetsniveau er så lavt, at der ikke kræves nogen særlige forholdsregler for at sikre rørledningen mod skader. Det skyldes regionens tektoniske stabilitet og det faktum, at rørledningen ikke krydser nogen aktive forkastninger. Den forventelige styrke af eventuelle fremtidige jordskælv vil ikke betyde nogen direkte risiko for rørledningssystemet.

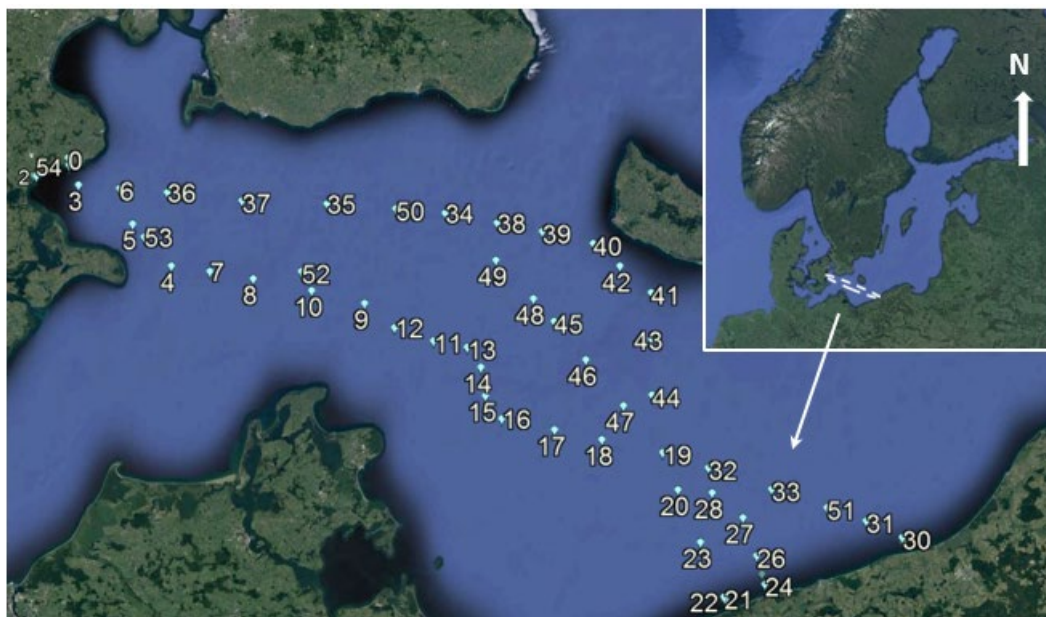
Med hensyn til eventuel indirekte påvirkning, så kan jordskælv udløse jordskred, fx på kontinentalskråningerne. Sådanne forhold gør sig ikke gældende langs rørledningsruten i Østersøen, og som nævnt ovenfor er der ikke indberettet nogen undersøiske jordskred fra området under de nuværende geologiske forhold.

Derfor anses det ikke for nødvendigt at udføre særlige analyser vedrørende mulige jordskælv i forbindelse med undersøiske rørledninger i Østersøen.

4.10 Ekstreme vejrforhold

Der er gennemført en meteorologisk-oceanografisk undersøgelse (metocean) for at klarlægge de normale og ekstreme vejrforhold langs Baltic Pipe-ruten. Undersøgelsen omfattede simulering af bølger, strømforhold og vandstand ved de 55 positioner langs Baltic Pipe-rutealternativerne, som er vist på Figur 4-13 (Rambøll, 2018o). Der er gennemført en Weibull-analyse for 12 bølgeretningssektorer og for hver måned ved hvert af de 55 punkter langs de foreslåede rørledningsruter. Punkterne er valgt for at sikre, at forholdene langs hele rørledningsruten er tilstrækkeligt repræsenteret. Der er gennemført en såkaldt POT-analyse (peak-over-threshold) for at udlede de ekstreme signifikante bølgehøjder, strømhastigheder og vandstande for returperioder på 1, 5, 10, 50 og 100 år for alle punkter langs rørledningen.

Resultaterne af metocean-undersøgelsen er indgået i designet af rørledningssystemet. Det gælder fx i forbindelse med udarbejdelsen af den kystmorfologiske prognose for området omkring hhv. den polske (Rambøll, 2018p) og den danske (Rambøll, 2018q) ilandføring. Disse prognoser er udarbejdet for at sikre, at den kystmorfologiske udvikling ved ilandføringerne ikke medfører blotlæggelse af rørledningen, hvor den er gravet ned i havbunden. Generelt har metocean-undersøgelsen dannet grundlag for designet af rørledningssystemet, fx ved det detaljerede design af det arbejde, der skal gennemføres på havbunden (Rambøll, 2018r). På den måde er de risici, som kan være forbundet med ekstreme vejrforhold, blevet begrænset i designet af rørledningen.



Figur 4-13 Placeringen af de punkter, som er brugt i den meteorologisk-oceanografiske dataanalyse (Ramboll, 2018o).

4.1.1 Sabotage og terroristangreb

Rørledninger er sårbare over for sabotage/terroristangreb med sprængstoffer eller andre fysiske midler. Globalt set har olie- og gasrørledninger været yndede mål for terrorister, militante grupper og organiseret kriminalitet (Parfomak, 2016). Historisk set har de fleste angreb på rørledninger fundet sted i mindre stabile dele af verden, fx i Colombia, det tidligere Sovjetunionen, Indien, Nigeria, Mexico og Mellemøsten; der synes ikke at have fundet nogen angreb sted i Europa. Langt de fleste angreb har fundet sted på land. Der er dog rapporteret om ét angreb på en undersøisk rørledning drevet af Shell i Nigerdeltaet i 2016, som resulterede i et olieudslip og afbrydelse af produktionen i nogle uger (Laessing, 2016).

Rørledninger er sårbare, fordi de er 'bløde' mål, som vanskeligt kan forsvares og er relativt lette at ramme. Selv om energiforsyningssystemer i Europa ikke er blevet ramt hidtil, er risikoen for forstyrrelser af olie- og gasforsyningen reel, og risikoen er stigende (EU, 2009). Hvad angår Baltic Pipe, så vil rørledningen ligge utildækket på havbunden over store afstande; ved ilandføringerne vil rørledningen være gravet ned i jorden, men ikke dybere, end at den vil være relativt let at komme til. Derfor er det teknisk muligt at beskadige rørledningen fx ved brug af sprængstoffer, som fastgøres på rørledningens overflade. Men der er ingen umiddelbar grund til, at Baltic Pipe skulle tiltrække særlig opmærksomhed fra terrorister med en politisk dagsorden. Rørledningen er ret ukontroversiel, både hvad angår de involverede lande, og med hensyn til de påvirkninger af miljøet, som driften af rørledningssystemet vil medføre. Med hensyn til sabotage og terroristangreb kan følgende derfor konkluderes angående eventuel fysisk beskadigelse af offshore delen af Baltic Pipe:

- Norge, Danmark og Polen har ikke højt profilerede politiske mål sammenlignet med mange andre lande, der har olie- og gasrørledninger.
- Området, som rørledningen passerer igennem (Danmark, Sverige, Polen), er velforvaltet og med velfungerende nationale efterretningstjenester, som er årvågne over for eventuelle planer om terroristangreb.
- Rørledningssystemet vil ikke tilkalde sig opmærksomhed fra ekstreme miljøaktivister; mere miljøbelastende fossile brændstoftyper som kul, skiferolie o.l. vil være mere

relevante mål. Endvidere kan naturgas sågar have en positiv indvirkning på miljøet, når den bruges til at erstatte kul.

- Det er langt mere besværligt at gennemføre et angreb under vand end at beskadige rørledningen på land; dette illustreres af det faktum, at der tilsyneladende kun er sket én undervandssabotagehandling mod en undersøisk kulbrinterørledning, sammenholdt med de mange angreb registreret på land.

Forstyrrelser i de computersystemer, som styrer driften af Baltic Pipe-systemet, er en mere sandsynlig trussel mod driften af systemet. Energisektoren har oplevet flere it-sikkerhedshændelser end nogen anden sektor gennem de seneste år, og antallet af årlige angreb stiger. Ét af de driftskontrolsystemer, som anvendes mest i energisektoren, er SCADA-systemet (Supervisory Control and Data Acquisition). Et SCADA-system er et softwarebaseret kontrolsystem, som kan indsamle data i realtid, fx om ledningstryk, fra sensorer, der er placeret hele vejen igennem rørledningssystemet, og disse data kan så overvåges fra kontrolrummet. SCADA-relaterede problemer er identificeret som en del af årsagen, om ikke den direkte årsag til nylige uheld med rørledninger (Dancy & Dancy, 2017). Denne risiko begrænses ved at sikre, at SCADA-systemet - og kontrolsystemet omkring driften af Baltic Pipe i det hele taget - er robust og til stadighed holdes ajour med de højeste standarder.

4.12 Eventuelle eksplosioner i nærliggende industrielle eller militære anlæg eller i forbindelse med transport

Som følge af Baltic Pipe-rørledningens rute vil rørledningen ikke være udsat for eventuelle eksplosioner i nærliggende industrielle eller militære anlæg eller i forbindelse med landtransport. Den eventuelle risiko er forbundet med den skibstrafik, der kommer til at krydse rørledningen, som beskrevet tidligere i dette kapitel.

4.13 Beredskab

4.13.1 Generelt

En beredskabsplan (ER) vil blive udviklet af GAZ-SYSTEM før henholdsvis anlæg og drift. Beredskabsplanen vil blive skræddersyet ud fra de aktiviteter, der planlægges at finde sted, og de risici, der er forbundet med disse aktiviteter, som beskrevet ovenfor.

Rammen for beredskabsplanen er GAZ-SYSTEMs ledelsessystem for sundhed, sikkerhed og miljø, som er udviklet i overensstemmelse med standarderne OHSAS 18001 / ISO 45001: Arbejdsmiljø- og sikkerhedsledelsessystemer og ISO 14001: Miljøledelsessystemer.

4.13.2 Beredskab i anlægsfasen

Til projektet er der udarbejdet en plan for sundhed, sikkerhed og miljø (GAZ-SYSTEM, 2019a), som videreudvikles i takt med projektets udvikling. Planen gælder for alt arbejde, der udføres som led i projektet med Baltic Pipe offshore-rørledning, hvad enten der udføres arbejde med projektet eller på entreprenørens kontorer, byggepladser eller anlæg på havet og de tilhørende skibe.

Som supplement til ovennævnte plan findes en entreprenør HSEQ-kravspecifikation (GAZ-SYSTEM, 2019b) og entreprenørernes HMS-ledelsesplaner, som vil blive udviklet inden påbegyndelse af aktiviteter på arbejdspladsen. Beredskabsplaner og procedurer for alle byggepladser og skibe vil blive beskrevet nærmere i entreprenørernes HMS-ledelsesplaner. Inden mobilisering af rigge og fartøjer sker, vil fælles dokumenter mellem de relevante parter blive forberedt til de nødvendige operationer.

GAZ-SYSTEM videresender årligt oplysninger om beredskabsplanen (ER), herunder plan til håndtering af mulige olieudslip, til Energistyrelsen i anlægsperioden.

4.13.3 Beredskab i driftsfasen

GAZ-SYSTEM SYSTEM vil i samarbejde med Energinet etablere en beredskabsplan (ER) for driftsfasen. GAZ-SYSTEM vil eje og drive offshore-sammenkoblingen mellem Danmark og Polen og vil derfor være ansvarlig for beredskabsplanen for denne del af systemet. Detaljer om beredskabsplanen for driftsfasen vil blive udviklet på et senere tidspunkt, og de vil indgå i ansøgningen om tilladelse til drift af rørledningssystemet.

4.14 Konklusion

De største risici for uheld både i anlægs- og driftsfasen drejer sig om det faktum, at rørledningsruterne krydser flere sejlrunder. Det betyder, at der kan være risiko for, at tredjepartsfartøjer kolliderer med et af anlægsfartøjerne, som kan forårsage skade på mennesker og/eller udslip af olie i havet. Det betyder også, at der kan være risiko for forstyrrelser mellem fartøjstrafikken og rørledningen under driftsfasen, fx ankre eller synkende skibe.

Sandsynligheden for et olieudslip under anlægsfasen har vist sig at være lav og kan sammenlignes med andre aktiviteter til søs i Østersøen, som ikke involverer transport af olieproduktion. Sammenligningen af sandsynligheden for olieudslip i anlægsperioden af Baltic Pipe-systemet med sandsynligheden af olieudslip fra offshore-installationer i Nordsøen bekræfter denne konklusion. Hvad angår eventuelle gasudslip, vil miljøpåvirkningerne af disse være lokale og kortvarige. I tilfælde af et stort brud vil metan, der forsvinder op i atmosfæren, bidrage til den samlede mængde af drivhusgasser (GHG). Ved en sådan usandsynlig større begivenhed vil den mulige påvirkning på menneskeliv dog være det største problem.

Ammunitionsgegenstande kan undgås ved omdirigering i den udstrækning, det er praktisk muligt. Hvis en omdirigering ikke er mulig, er der risiko for, at der må foretages en ammunitionsrydning. I sådanne tilfælde implementeres der afværgeforanstaltninger.

Afværgeforanstaltninger er blevet inkluderet i designet af rørledningssystemet, så risikoen for menneskers sikkerhed (3. part) er under risikoacceptkriterierne, og foranstaltningerne iværksættes for at sikre, at risici reduceres yderligere til et niveau, som er så lavt som muligt (ALARP). Det er tilfældet for både anlægs- og driftsfasen.

5. ALTERNATIVER

Både EU-lovgivningen³⁰ og bestemmelserne i Espoo-konventionen (artikel 5) forudsætter, at bygherren vurderer rimelige alternativer, herunder et alternativ for en nulløsning (eller 0-alternativet).

Inden for Baltic Pipe-projektet henviser projekialternativer hovedsagelig til alternative ruter både offshore og onshore. Bortset fra 0-alternativet er der intet teknisk alternativ til rørledningen. Dette kapitel præsenterer de vigtigste alternative ruter gennem Østersøen, som er blevet vurderet under planlægningsfasen, og de væsentlige begrænsninger er angivet for hver rute.

5.1 Nul-alternativet

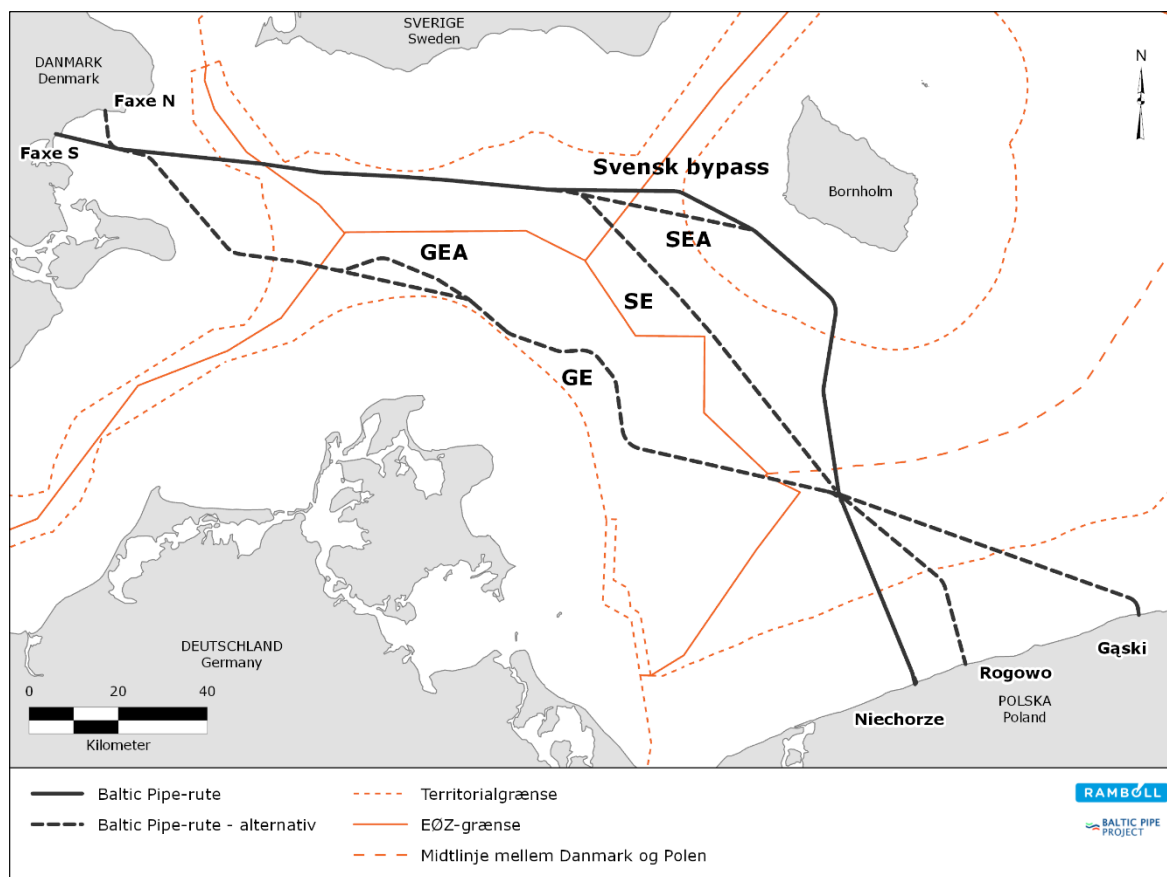
Ingen handling-alternativet (eller nul-alternativet) betyder ingen iværksættelse af projektet overhovedet, dvs. alle aktiviteter forbundet med projektet vil ikke finde sted. Som følge heraf vil der ikke være nogen miljømæssige eller sociale påvirkninger (negative eller positive) fra selve projektet.

Nul-alternativet udgør derfor baseline for miljømæssige forhold, som vil blive beskrevet i dybden i miljøkonsekvensrapporten, ligesom påvirkningerne ved implementering af projektet vil.

5.2 Overvejede rutealternativer

Forslaget om rørledningsruten fra Danmark til Polen, som krydser dansk territorialfarvand og inden for dansk EEZ, er udgangspunktet for denne miljøkonsekvensrapport, som er beskrevet i kapitel 1, Indledning. Den foreslåede rute er blevet udvalgt baseret på analyse og evaluering af forskellige rutealternativer (Figur 5-1).

³⁰ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/52/EU af 16. april 2014 om ændring af direktiv 2011/92/EU om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet.



Figur 5-1 Rutealternativer gennem tysk EEZ og svensk EEZ sammen med polske og danske ilandføringer (Rambøll, 2018h). Forkortelserne forklares i teksten.

Længden af de forskellige rutealternativer vises i Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Længden af de forskellige rutealternativer.

Område	Rutesektion	Længde (km)
Danske ilandføringer	Faxe Nord (Faxe N)	9,7
	Faxe Syd (Faxe S)	14,1
Offshoreruter	Svensk omledningsrute	213,4
	Svensk basisscenerierute (SE)	192,9
	Svensk alternativ rute (SEA)	211,4
	Tysk basisscenerierute (GE)	191,8
	Tysk alternativ rute (GEA)	193,8
Polske ilandføringer	Niechorze	46,2
	Rogowo	50,1
	Gaski	74,2

5.2.1 Ilandføring- og offshore-alternativer

Følgende alternativer blev overvejet i dansk farvand (Figur 5-1):

- Ilandføringsruter i Danmark:
 - Faxe Nord (Faxe N);
 - Faxe Syd (Faxe S).
- Offshore-ruter:

- Svensk omledningsrute (foretrukket alternativ)
 - Svensk basisscenerierute (SE);
 - Svensk alternativ rute (SEA);
 - Tysk basisscenerierute (GE);
 - Tysk alternativ rute (GEA).
- Ilandføringsruter i Polen:
 - Niechorze;
 - Rogowo;
 - Gaski.

Metode for rutevalg

Diverse rutealternativer er blevet undersøgt under forudgående gennemførligheds- og konceptstudier i løbet af den indledende fase af den nuværende projektfase. Optimeringen af rutealternativer har været kompliceret, da den sydlige del af Østersøen har mange beskyttelsesområder, sejlrunder, eksisterende installationer og servicelinjer. Udviklingen af den foretrukne rute er et resultat af en løbende proces, hvor mange forskellige myndigheder og interessenter har deltaget med kommentarer og en detaljeret analyse af forskellige alternativer, hvor følgende emner er blevet overvejet:

- Standardindustrikriterier for design af offshore-rørledningen;
- Mulighed for at opnå byggetilladelse;
- Miljøhensyn;
- Forenelighed med projektets tidsplan;
- Omkostninger.

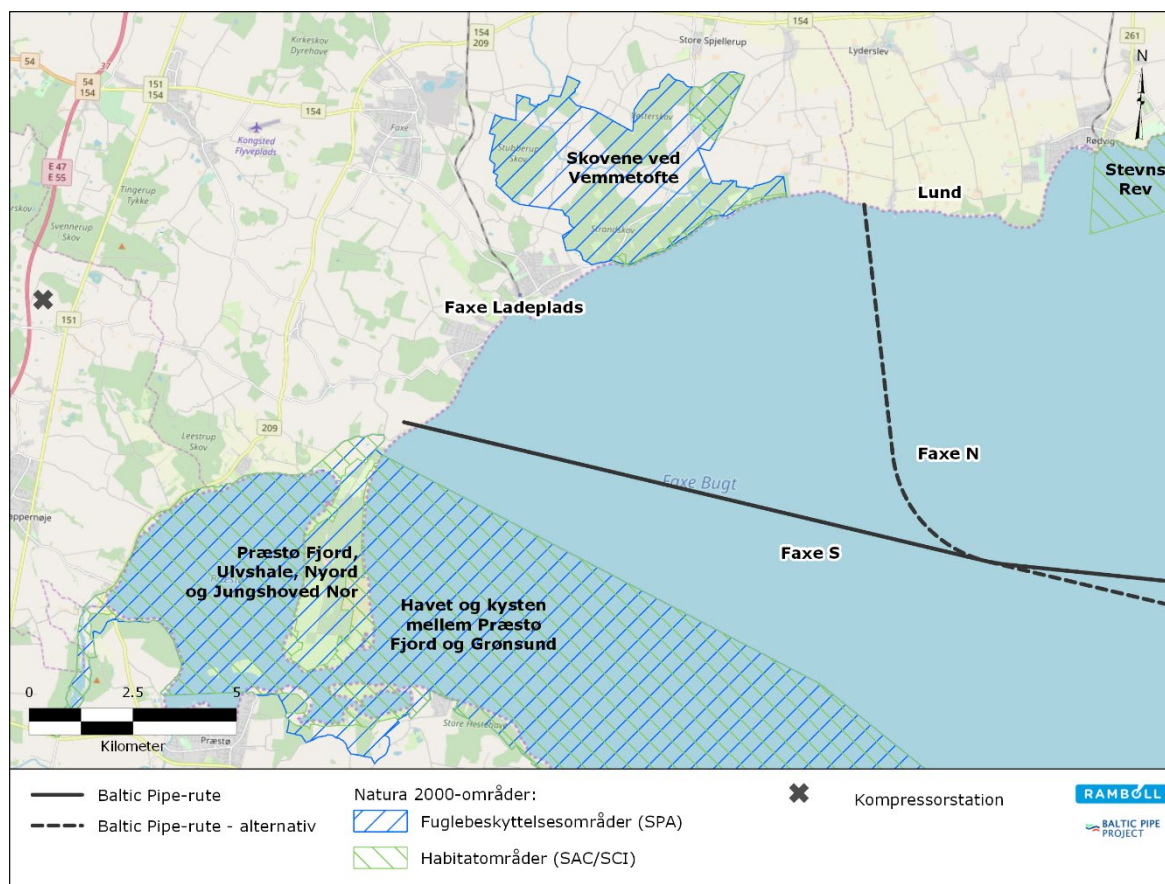
De to alternative ilandføringsruter og de fire alternative offshore-ruter som er præsenteret for myndighederne og interessenterne, blev alle valgt med nøje hensyn til industristandarden for offentlighedens og personalets sikkerhed, beskyttelsen af miljøet og sandsynligheden for skade på rørledningen eller andre faciliteter. De faktorer, som tages i betragtning, omfatter det følgende, som er taget fra DNVGL-vejledningen for design af rørledninger (DNV GL, 2017):

- **Miljø:** Arkæologiske steder, eksponering for miljøbelastninger, områder af naturlig bevaringsinteresse såsom østersbanker og koralrev, marine naturparker samt turbiditetsstrømme.
- **Karakteristika for havbunden:** Ujævn havbund, ustabil havbund, havbundens geotekniske egenskaber (hårde pletter, blødt sediment og sedimenttransport), sammensyning, seismisk aktivitet.
- **Faciliteter:** Offshore-installationer, undervandsstrukturer og brøndhoveder, eksisterende rørledninger og kabler, hindringer, kystsikringsarbejder.
- **Tredjepartsaktiviteter:** Skibstrafik, fiskeriaktivitet, dumpningsområde for affald, ammunition osv., mineaktiviteter, militære øvelsesområder.
- **Krydsning af kysten:** Lokale begrænsninger, tredjeparters krav, miljømæssige følsomme områder, mennesker i nærheden, begrænset anlægsperiode.

På grund af den løbende iterative ruteudvælgelsesproces afviger den endelige beslutning om den foretrukne rute lidt fra den rute, som blev præsenteret i løbet af den første offentlige høring om den danske miljøkonsekvensvurdering (VVM) for at tilfredsstille de relevante myndigheders ønsker og krav.

5.2.2 Ilandføringsruter i Danmark

Begge ilandføringsruter i Danmark (dvs. Faxe N og Faxe S) blev designet for at undgå råstofvindingsområder og Natura 2000-området "Havet og Kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund" i Faxe Bugt (Figur 5-2).



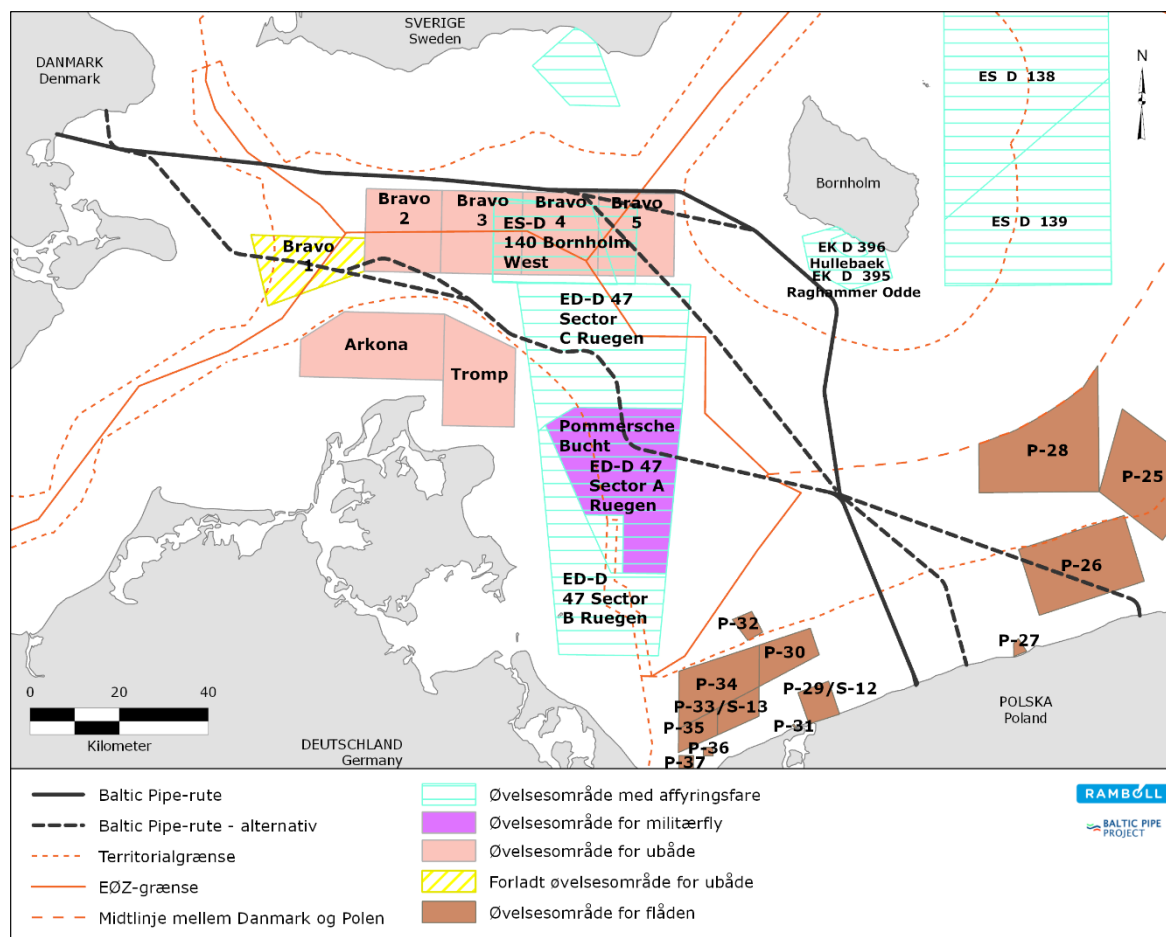
Figur 5-2 Alternative ilandføringer i Danmark.

Krydsningen af kysten ved Faxe N-ilandføringsruten befinder sig vest for landsbyen Lund (Figur 5-2). Da rørledningen ville befinde sig blot omtrent 500 m fra landsbyen, vil der kunne forventes en vis påvirkning fra anlægsaktiviteterne. Rørledningen føres derefter nordvest rundt om Natura 2000-området "Skovene ved Vemmetofte". Syd for Natura 2000-området forlænges rørledningen til kompressorstationen. Som det kan ses i Figur 5-2, er denne sektion fra ilandføringen til kompressorstationen betydeligt længere end Faxe S-ilandføringsruten.

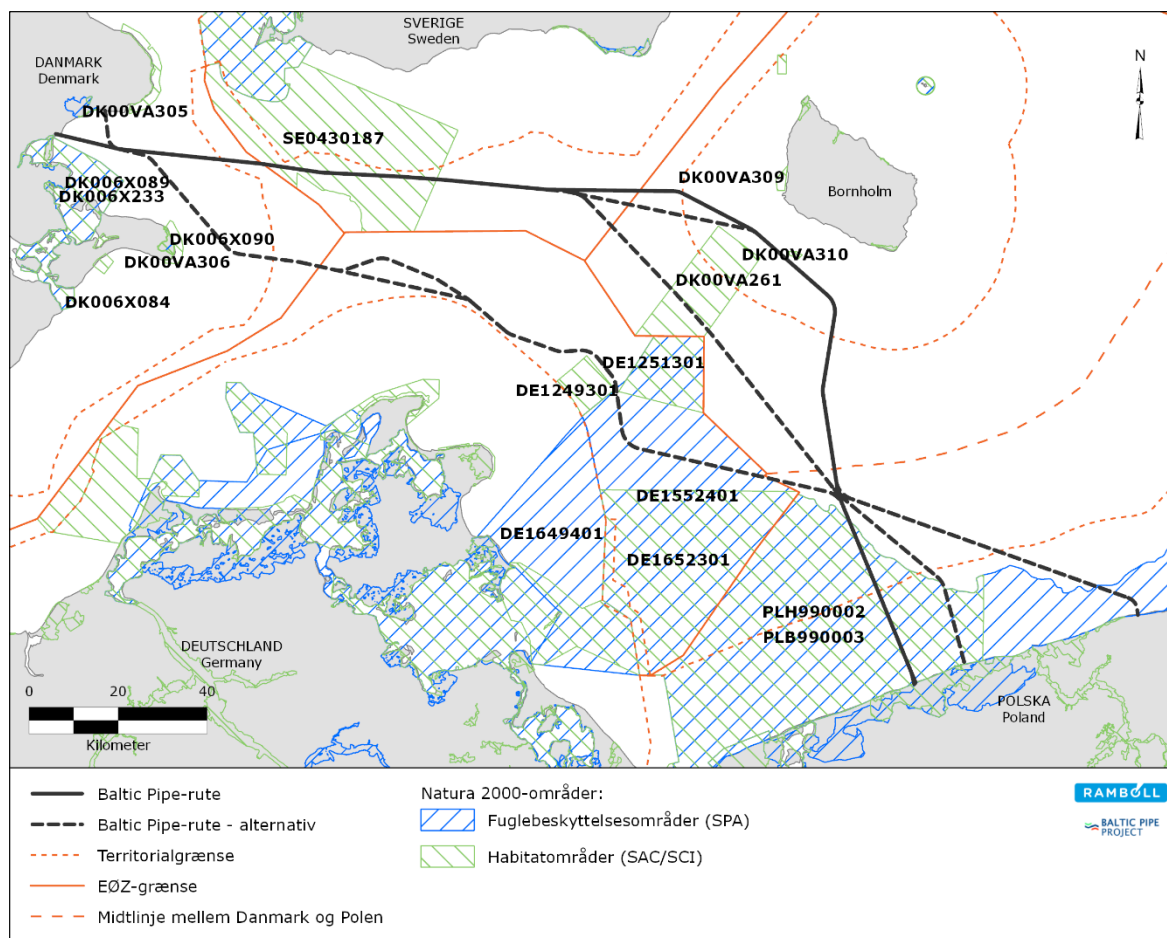
Ved Faxe S-ilandføringen ligger den kyst, som skal krydses cirka 3 km syd for Faxe Ladeplads. Til denne ilandføring er der knyttet visse biologiske og geologiske betæneligheder pga. forekomsten af den fredede fugleart digesvale, som bygger reder i klinten ved ilandføringsområdet, og selve klinten som er registreret som af geologisk interesse. Disse betæneligheder kan dog afhjælpes med bygning af en tunnel i stedet for en åben rende (se kapitel 3, Projektbeskrivelse). Da der kun er få beboelser i området, og der ikke forventes nogen påvirkning på det beskyttede arkæologiske område "Skansen ved Strandegård" (cirka 300 m fra ilandføringsruten), er den eneste samfundsøkonomiske anliggende forbundet med ilandføringen Faxe S i forhold til landbrugsaktiviteterne. Derfor er Faxe S det foretrukne ilandføringssted, fordi ruten fra krydsningen af kysten til kompressorstationen er kortere, med færre beboelser bliver negativt påvirket, og betænelighederne i forhold til de biologiske påvirkninger ved Faxe S-ilandføringen kan afhjælpes.

5.2.3 Alternative offshore-ruter

Især to offshore-ruter blev overvejet; en svensk basisscenerierute (SE) og en tysk basisscenerierute (GE). Foruden disse blev alternative justeringer af dele af hver rute overvejet (markeret med prikkede linjer i Figur 5-3); disse omtales som henholdsvis den svenske alternative rute (SEA) og den tyske alternative rute (GEA). Hvert af disse forslag til offshore-alternativer beskrives skiftevis i de følgende afsnit. Nogle af de mest indflydelsesrige receptorer i processen med overvejelse af alternative ruter har været militærområder og Natura 2000-områder; disse er præsenteret i henholdsvis Figur 5-3 og Figur 5-4.



Figur 5-3 Militær-områder.



Figur 5-4 Natura 2000-områder.

Tyske offshore-ruter

Den tyske basisscenerierute og alternative rute følger den samme 70 km ruteføring inden for dansk farvand fra ilandføringsstedet til den tyske EEZ (Figur 5-1). Inde i den tyske EEZ følger de to rutemuligheder stort set den samme retning, men de afviger tæt på de svenske og danske EEZ-grænser, som resulterer i reducerede påvirkninger på en receptor og tiltagende påvirkninger på den anden. Især føres den tyske alternative rute længere mod nordvest, så den krydser en signifikant sejlroute mere vinkelret, hvilket fører til en lavere påvirkning på skibstrafikken. Den tyske alternative rute krydser imidlertid ind i NATO's øvelsesområde for ubåde, Bravo 2, hvilket undgås med den tyske basisscenerierute.

Når de to tyske rutemuligheder løber sammen igen, krydser resten af ruten andre signifikante skibsfartsruter så vinkelret som muligt, og ingen andre øvelsesområder for ubåde krydses. Men andre typer af militære øvelsesområder krydses af den tyske rute, blandt andet et forskningsområde og et skydeområde.

Foruden trafikken til søs og militære øvelsesområder er adskillige andre samfundsøkonomiske og biologiske overvejelser blevet taget i betragtning i udviklingen af den tyske rute, herunder offshore-infrastruktur, indvindingsområder, erhvervsfiskeri og beskyttede områder.

Hvad angår infrastruktur, er den tyske rute blevet designet for at undgå planlagte vindmølleparker, herunder nogle som for øjeblikket er under anlæg. Ruten krydser dog 25 kabler og Nord Streams rørledning (NSP) ved en lav dybde på 21,7 m. Krydsningen af NSP er så lavt

farvand ville være teknisk vanskelig pga. risikoen for grundstødning af skibe over stenlægningen, som er nødvendig for rørledningskrydset.

Påvirkningerne på andre samfundsøkonomiske receptorer er også blevet minimeret, fordi ruten undgår råstofindvindingsområder, og nedgravningen af rørledningen i erhvervsfiskeriets største fangstområder vil reducere risikoen, for at fiskeudstyr hænger fast i rørledningen.

Endvidere krydser ruten ingen EF-habitatområder (SAC'er), og selvom ruteføringen gennem EF-fuglebeskyttelsesområder (SPA'er) er blevet minimeret i den grad, det er muligt, løber ruten ind i EF-fuglebeskyttelsesområde Pommerske Bugt. Ingen biologiske påvirkninger, som ikke kan afværges, er blevet identificeret under evalueringen af de tyske rutemuligheder.

Ved dialog med de tyske forsvarsstyrker i løbet af afgrænsningsprocessen blev det klart, at forekomsten af en rørledning ville være uforenelig med de løbende militæraktiviteter i NATO's øvelsesområder for ubåde og skydeområdet Pommerske Bugt. Derfor blev de tyske offshore-ruter vurderet som ikke mulige (Ramboll, 2018h).

Svenske offshore-ruter

Fra ilandføringsområdet følger den svenske basisscenerierute og den svenske alternative rute den samme ruteføring, som løber mellem råstofindvindingsområder i Faxe Bugt, nord for Kriegers Flak-vindmølleparken og ind i svensk EEZ. Inden rutemulighederne igen løber igennem det danske EEZ sydvest for Bornholm, deler de sig i to hovedalternativer: basisscenerieruten, som følger en mere sydvestlig bane i den danske EEZ, før den krydser det omstridte område og løber ind i polsk farvand; og den svenske alternative rute, som løber ind i dansk territorialfarvand sydvest for Bornholm, før den krydser det omstridte område længere øst for den svenske basisscenerierute. Den væsentligste forskel mellem de to svenske rutemuligheder er, at den svenske alternative rute undgår at krydse Natura 2000-området "Adler Grund og Rønne Banke", som krydses af den svenske basisscenerierute.

Begge rutemuligheder krydser betydelige internationale sejlruer i to spor, der løber langs grænsen mellem de svenske og danske EEZ'er. Den svenske basisscenerierute krydser TSS Bornholmsgat, den mest trafikerede sejlroute i Østersøen, mere vinkelret end i det svenske alternativ.

Hvad angår militære øvelsesområder nær den danske EEZ-grænse, krydser ruten den nordlige kant af Bravo 4, øvelsesområdet for ubåde, og herfra deler den svenske alternative rute sig fra den svenske basisscenerierute. Begge ruter løber igennem Bravo 5, øvelsesområdet for ubåde, og den svenske basisscenerierute, som igen er passeret igennem dansk farvand, krydser derefter hjørnet af det militære skydeområde Ruegen (sektor C). Den del af de svenske alternative ruter, som løber langs Bornholms kyst, føres sydvest om skydeområdet Raghhammer Odde.

Hvad angår offshore-infrastruktur, er begge svenske ruter blevet designet for at undgå eksisterende og planlagte vindmølleparker, herunder nogle som for øjeblikket er under anlæggelse. Begge rutemuligheder krydser 13 kabler, væsentlig færre end de tyske rutemuligheder såvel som NSP-rørledningerne. NSP-rørledningerne krydses ved en vanddybde på 45,7 m, som er meget dybere end for den tyske rute og udgør en mere sikker mulighed, hvad angår risikoen for grundstødning af skibe.

Begge svenske rutemuligheder undgår så vidt muligt aktuelt aktive råstofindvindingsområder, og potentielle fremtidige steder for ressourceindvinding.

Begge ruter krydser et minebælte fra Anden Verdenskrig såvel som det britiske minefelt Pollack nær f Bornholms kyst. Den alternative rute krydser midt igennem minefeltet, hvorimod basisscenerieruten kun krydser det udvidede minefeltområde. Dette udgør en risiko for at støde på CWA og UXO. Lokal omdirigering kan dog iværksættes, hvis der identificeres UXO og CWA langs ruten.

Biologiske overvejelser var også vigtige under rutens designproces, og de beskyttede områder blev undgået, hvor det var muligt. Den svenske rutemulighed krydser ind i svensk EEZ inde i Natura 2000-område "Sydvästsåns Utsjøvatten", men ruten undgår den udpegede habitattype rev. Rutemulighederne deler sig tæt på den danske EEZ -grænse, og når den er løbet igennem dansk farvand, krydser den svenske basisscenerierute Natura 2000-området "Adler Grund og Rønne Banke", hvor krydsningen af den udpegede habitattype rev ikke kan undgås. Den svenske alternative rute er designet for bl.a. at undgå at krydse dette Natura 2000-område, da revet med stor sandsynlighed vil blive ødelagt pga. anlæg eller tilstedeværelse af rørledningen.

Opsummering

På baggrund af ovennævnte overvejelser og dialog med myndighederne blev militære øvelsesområder og Natura 2000-områder anset som de vigtigste emner i udvælgelsen af den foretrukne rute. De tyske forsvarsstyrker blev kontaktet vedrørende krydsningen af Bravo 4 og Bravo 5, øvelsesområder for ubåde. Mens omdirigering af de tyske ruter ikke var mulig, var undgåelse af disse øvelsesområder ved at omdirigere mod nord mulig i det svenske alternativ. Dette førte til udviklingen af den svenske omladte rute, en variation af den svenske alternative rute, som løber 550 m nord for Bravo-områderne. På dette grundlag er den svenske alternative rute med omladningsvarianten blevet udvalgt som den foretrukne offshorerute, da den undgår militærområder og Natura 2000-området "Adler Grund og Rønne Banke" i dansk farvand.

5.2.4 Polske ilandføringsruter

Tre ilandføringsruter blev vurderet i Polen som led i ruteudvælgelsesproceduren: Niechorze, Rogowo og Gaski. På grund af en negativ udtalelse fra det polske forsvar blev Gaski-varianten ikke længere betragtet som mulig og derfor fravalgt. Niechorze blev valgt som den foretrukne ilandføring i Polen pga. tekniske forhold, primært af geologisk karakter, og Rogowo vil blive vurderet som et alternativ som led i tilladelsesprocessen i Polen.

6. METODE FOR KONSEKVENSVURDERING AF GRÆNSEOVERSKRIDENDE PÅVIRKNINGER

Overordnet set er den metode, som blev anvendt ved vurderingen af grænseoverskridende påvirkninger, den samme, som blev anvendt i den danske miljøkonsekvensrapport, Denne rapport fokuserer imidlertid geografisk på grænseområderne i havet mellem oprindelseslandene. Projektet omfatter tre grænseområder, hvoraf de to er mellem Danmark og Sverige og en mellem Danmark og Polen. Vurderingen af påvirkningen omfatter den potentielle miljømæssige og samfundsmæssige påvirkning af alle dele af projektets livscyklus – anlæg, drift og afvikling – på de relevante miljømæssige og samfundsmæssige receptorer.

Vurderingen dækker direkte og indirekte, kumulative og grænseoverskridende, permanente og midlertidige samt positive og negative påvirkninger fra projektet og overvejer målene defineret i EU (fx havstrategirammedirektivet og vandrammedirektivet) og på nationalt plan.

Påvirkningerne vil blive evalueret ud fra deres natur og skala i forhold til receptoren (samfundsmæssig og miljømæssig). Vurderingen af påvirkningen vil skelne mellem receptorens følsomhed og påvirkningens størrelsesorden for at forudsige betydningen af påvirkningen.

Metoden til brug ved vurderingen af påvirkningerne omfatter følgende kriterier for kategorisering af miljømæssige og sociale påvirkninger:

- Receptorens følsomhed;
- Påvirkningens natur, type og reversibilitet;
- Påvirkningens intensitet, skala og varighed; og
- Påvirkningens overordnede betydning.

Metoden til vurdering af påvirkninger har til formål at karakterisere de identificerede påvirkninger og deres samlede alvorlighed.

6.1 Generel metode

6.1.1 Grundlaget for vurderingen

Vurderingerne skal altid være funderet på en solid beskrivelse af det miljø, hvori den potentielle påvirkning finder sted (eksisterende forhold/baseline). Mængden af oplysninger til at beskrive de eksisterende forhold, der er nødvendig for vurderingen, beror på forskellige faktorer, såsom påvirkningens karakteristika og receptorens egenskaber og vil blive bestemt og vurderet for hver enkelt receptor. I visse tilfælde er det tilstrækkeligt at basere sine beskrivelser på eksterne data fra videnskabelig eller grå litteratur, herunder data fra offentlige institutioner og overvågning, i andre tilfælde er der behov for supplerende undersøgelser. Den følgende tabel giver en oversigt over receptorer i havet, som potentielt kan blive påvirket af Baltic Pipe-projektet, og i hvilket omfang de målrettede undersøgelser er blevet gennemført for projektet. Omfattende litteraturstudier er blevet foretaget for alle receptorer.

Tabel 6-1 Oversigt over målrettede undersøgelser foretaget for Baltic Pipe-projektet.

Receptor	Baseline-undersøgelser
Fysisk-kemisk miljø	
Bathymetri	Multi-beam-ekkolod, side-scan sonar
Hydrografi og vandkvalitet	Prøvetagning af vandkvaliteten langs rørledningsruten, inkl. CTD-profiler
Overfladesedimenter og forurenende stoffer	Højopløselige overfladenære marine seismiske profiler, prøvetagning af havbunden, CPT-forsøg, magnetometriske undersøgelser
Klima og luft	-
Undervandsstøj	-
Biologisk miljø	
Plankton	Prøvetagning af vandkvaliteten langs rørledningsruten (inkl. klorofyl-a)
Bentiske habitater, flora og fauna	Kortlægning af bentiske makrofytter og prøvetagning af bentisk makrofauna langs rørledningsruten
Fisk	-
Havpattedyr	Undersøgelser fra luften, observationer fra kysten, C-POD-undersøgelser
Havfugle og trækfugle	Undersøgelser fra luften, undersøgelser fra skibe
Trækkende flagermus	Undersøgelser fra skibe
Bilag IV-arter	Se Havpattedyr
Biodiversitet	Se andre receptorer for biologisk miljø
Natura 2000 offshore	-
Havstrategirammedirektivet (hele havområdet, miljømæssig tilstand i henhold til 11 deskriptorer)	Se andre receptorer for biologisk miljø
Vandrammedirektivet (økologisk tilstand i 1 sømil zone, kemisk tilstand i 12 sømil zone)	Se andre receptorer for fysisk-kemisk og biologisk miljø
Socioøkonomisk miljø	
Søfart og sejlruiter	-
Erhvervsfiskeri	-
Arkæologi (kulturarv)	-
Kabler, rørledninger og vindmølleparker	-
Råstofindvindingsområder	-
Militært øvelsesområde	-
Miljøovervågningsstationer og forskningsområder	-
Turisme og rekreative områder	-
Steder med konventionel og kemisk ammunition	Magnetometriske undersøgelser

6.1.2 Potentielle påvirkninger fra projektets aktiviteter

Denne Espoo-rapport fokuserer på projektets aktiviteter udført inden for dansk territorium, herunder territorialfarvandet, EEZ og det omstridte område mellem Danmark og Polen, og som kan have negative virkninger på de berørte lande (AP'er); Sverige, Tyskland og Polen. Det vurderes, at anlæg- og drift af rørledningen på land ikke giver anledning til grænseoverskridende påvirkning pga. påvirkningernes lokale natur og rækkevidde. Det samme gælder for

offshoreaktiviteterne i Nordsøen, som kun vedrører Danmarks EEZ og territorialfarvand. Derfor er det udelukkende offshoreaktiviteter i Østersøen, der behandles i denne rapport.

De relevante marine receptorer, som potentielt kan blive påvirket, vises i Tabel 6-2.

Tabel 6-2 Miljømæssige receptorer, som er relevante for miljøkonsekvensrapport for Baltic Pipe-projektet (offshoredel i Østersøen).

Fysisk-kemisk miljø	Biologisk miljø	Samfundsøkonomisk miljø
<ul style="list-style-type: none"> • bathymetri • Hydrografi og vandkvalitet • Overfladesedimenter og forurenende stoffer • Klima og luft • Undervandsstøj 	<ul style="list-style-type: none"> • Plankton • Bentiske habitater, flora og fauna • Fisk • Havpattedyr • Havfugle og trækfugle • Trækkende flagermus • Bilag IV-arter • Biodiversitet • Beskyttede områder • Natura 2000 	<ul style="list-style-type: none"> • Skibsfart og sejlruiter • Erhvervsfiskeri • Arkæologi (kulturarv) • Mennesker • Turisme og rekreative områder • Kabler, rørledninger og vindmølleparker • Råstofindvindingsområder • Militære øvelsesområder • Steder med konventionel og kemisk ammunition • Miljøovervågningsstationer og forskningsområder

Tabel 6-3 viser en oversigt over de potentielle projektpåvirkninger sammen med de receptorer, som kan blive påvirket. Vurderingen i kapitel 7 beskæftiger sig med alle disse potentielle konflikter i Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Karakteristika ved potentielle grænseoverskridende påvirkninger.

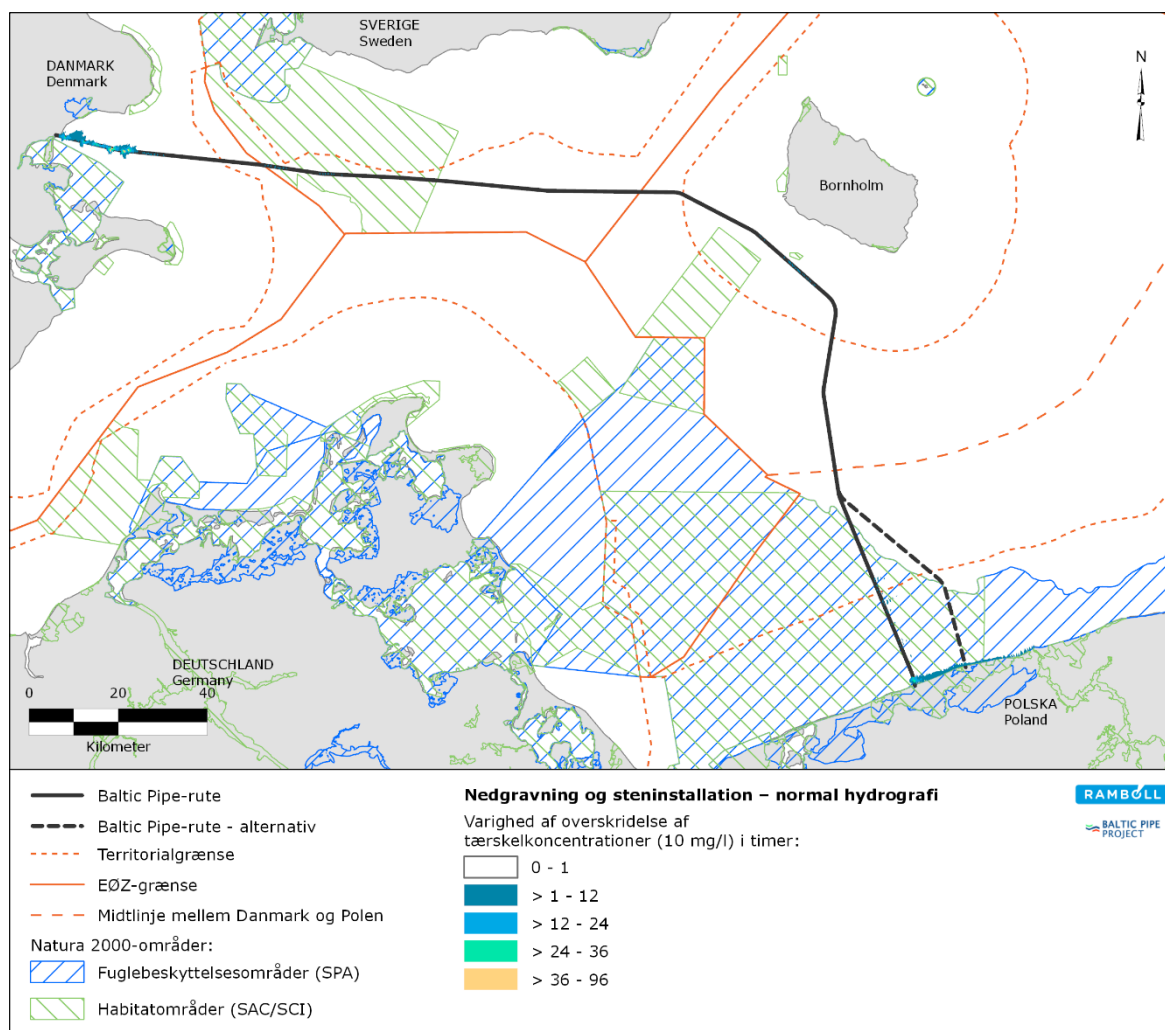
Potentiel påvirkning	Påvirkningens karakteristika
Anlægsfase	
Fysisk forstyrrelse af havbunden	<p>Når der udføres arbejder på havbunden i anlægsfasen, (afsnit 3.4.2), vil havbunden blive påvirket.</p> <p>Nedgravning (afsnit 3.4.2, offshoreanlæg): Rørledningens længde i Østersøen: 273,7 km, rendens længde vil være 63,5, 23 og 37,5 km i henholdsvis DK, SE og PL. Rendens bredde: 10-30 m, afhængigt af vanddybden og sedimenttypen. Afgravningsbunker af opgravet sediment anbringes langs renden.</p> <p>Sten-/betonmadrasser: Sten- og betonmadrasser er et middel til at beskytte rørledningen og vil blive brugt ved krydsning af eksisterende infrastrukturer på havbunden (rørledninger, telekommunikations- og strømkabler) og potentielt også i sejlrender. Stenene anbringes på havbunden ved hjælp af et dynamisk positioneret faldrørsfartøj udstyret med et fleksibelt faldrør, som sikrer, at stenene placeres korrekt. Betonmadrasser udlægges med kran fra et fartøj. Den fysiske forstyrrelse af havbunden under anlæggelsen vil være begrænset til området, hvor anlæg sker (forventes af være henholdsvis 14, 6 og 4 steder i DK, SE og PL).</p> <p>Påvirkninger fra anlægsfartøjer: DP-fartøjsområdets indflydelse på havbunden svarer til: bredden af det anvendte skib, cirka 40 m. Ankernes</p>

Potentiel påvirkning	Påvirkningens karakteristika
	<p>og ankerkædernes indflydelsesområde på havbunden vil være omtrent: 1.500 m om rørledningen.</p> <p>Påvirkningen vil derfor være lokaliseret til havbundsarbejderne.</p>
Suspenderet sediment (øget sedimentkoncentration (SSC))	Sedimentspild stammer primært fra havbunden, hvor havbundsarbejder finder sted. Sedimentet spredes i vandsøjlen og transporteres med strømmen, inden det igen sedimenterer på havbunden. Sedimentspildet er modelleret (Rambøll, 2018a), og modelresultaterne viser, at stigningen i SSC vil være meget begrænset, og at varigheden af SSC, som overstiger 10 mg/l tæt på grænseområderne, vil være mindre end 1 time (Figur 6-1).
Forurenende stoffer og næringsstoffer (udslip af forurenende stoffer og næringsstoffer forbundet med sedimentet)	<p>Det frigivne sediment, der spredes i havvandet, kan potentielt indeholde tungmetaller og organiske forurenende stoffer. Det er især tilfældet for finkornet sediment og organiske partikler (POM). En andel af de partikelforbundne forurenende stoffer kan blive frigivet til vandsøjlen som resultat af skiftet i det kemiske miljø, når partiklerne suspenderes i vandet. Størstedelen af de forurenende stoffer forventes dog fortsat at være forbundet med partikler og vil derfor sedimentere.</p> <p>Analyser udført i den danske miljøkonsekvensrapport (Rambøll, 2018a) konkluderer, at vandkvaliteten kun kan blive påvirket meget lokalt og midlertidigt af en stigning i koncentrationer af forurenende stoffer og næringsstoffer forårsaget af anlægsarbejderne.</p>
Sedimentation	Det suspenderede sediment vil efterfølgende gradvist sedimenteres på havbunden med en hastighed, som afhænger af sedimentets karakteristika, de hydrografiske forhold og vanddybden. Sedimentationslaget er modelleret for sedimentspildet (i enheden g/m ³), og resultaterne viser en meget lille påvirkning (Figur 6-2).
Undervandsstøj	<p>Baltic Pipe-anlægsaktiviteterne vil forårsage emissioner af undervandsstøj af varierede frekvenser og intensiteter, som kan påvirke havpattedyr og fisk.</p> <p>Undervandsstøjen skabt af langt hovedparten af anlægsaktiviteterne kan ikke adskilles fra de omgivende støjniveauer i Østersøen, som er karakteriseret ved store mængder af skibstrafik. Baggrundsniveauet for undervandsstøj er derfor relativt højt³¹.</p> <p>På baggrund af dette er kun støj fra ammunitionsrydning inkluderet i modelleringen af undervandsstøj og vurderingen af den følgende påvirkning af livet i havet. På baggrund af rutens designstrategi behandles ammunitionsrydning som en <i>ikke-planlagt hændelse</i> og behandles som sådan i vurderingerne (se afsnit 7.3.1 og 7.3.2).</p>
Fysisk forstyrrelse over vand under anlæg (fx fra tilstedeværelsen af fartøjer, lyd og lys)	Fysisk forstyrrelse over vand omhandler hovedsagelig anlægsfartøjernes tilstedeværelse og aktivitet, herunder forsyningsfartøjer med rør og forplejningsforsyninger, som potentielt påvirker havdyr og forstyrrer menneskers aktiviteter (fx skibsfart, erhvervsfiskeri).
Sikkerhedszoner (om anlægsfartøjer)	Under anlæg vil der blive fastlagt sikkerhedszoner om anlægsfartøjerne for at sikre skibssikkerheden. På baggrund af erfaring fra andre anlægsprojekter af rørledninger foreslås det, at en anlægseksklusionszone bliver oprettet om læggefartøjet med en radius på 1.500 m om

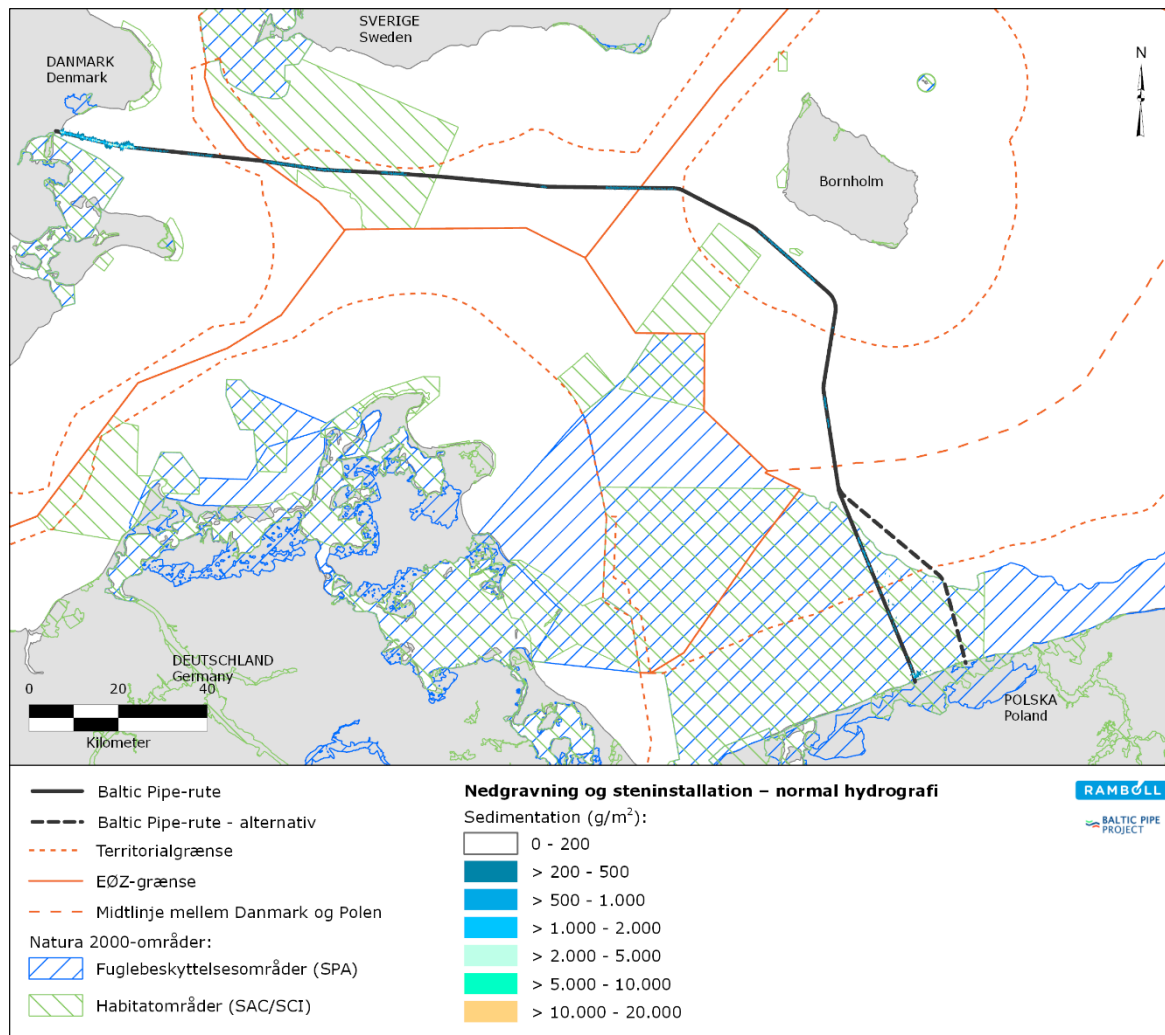
³¹ Yderligere karakteristika af forskellige støjkluder er givet i afsnit 9.5.1. af Rambøll 2018a

Potentiel påvirkning	Påvirkningens karakteristika
	læggefartøjet. Ligeledes vil en sikkerhedszone med en radius på 500 m blive defineret om fartøjer, der udfører undersøgelser, arbejder på havbunden osv. Forsyningsfartøjerne forventes ikke at have brug for sikkerhedszoner. Omfanget af sikkerhedszonen vil blive aftalt med de gældende nationale søfartsmyndigheder.
Emissioner af luftforurenende stoffer (emissioner af luftforurenende stoffer og drivhusgasser (GHGs))	Forbrændingen af fossile brændstoffer i fartøjer brugt under anlæg af Baltic Pipe-projektet vil resultere i emissioner af flere komponenter. På baggrund af erfaringen fra andre sammenlignelige projekter anses følgende som de fire vigtige emissioner af luftforurenende stoffer: CO ₂ (kuldioxid, NO _x (nitrogenoxider), SO _x (svovloxider)) og PM (partikler). Endvidere vil produktionen af materialer anvendt i projektet generere emissioner. Disse emissioner af luftforurenende stoffer kan have en påvirkning af klimaet, luftkvaliteten og menneskers sundhed. Beregningen af emissioner af luftforurenende stoffer for Baltic Pipe projektet er udarbejdet i den danske miljøkonsekvensrapport (Rambøll, 2018a) og bliver behandlet i afsnit 7.2.1.
Udledninger til havet	Udledninger til havet vil ske som led i klargøringsaktiviteterne. De potentielle påvirkninger vil være begrænset til kystnære områder og vil ikke blive behandlet yderligere i denne Espoo-rapport.
Støj	Påvirkningerne fra støj vil være begrænset til projektdelen på land og behandles derfor ikke i Espoo-rapporten. Påvirkningen fra støj fra fartøjer behandles under "Forstyrrelse over vand"
Ikke-hjemmehørende arter	Alle fartøjer, som deltager i Baltic Pipe-projektet, skal overholde konventionen om ballastvand og HELCOMs vejledning om fremmede arter og ballastvand i Østersøen (HELCOM, 2014). Derfor anses risikoen for at indføre ikke-hjemmehørende arter (NIS) ved Baltic Pipe-projektaktiviteter at være meget lav. Indførelse af ikke-hjemmehørende arter ved stenlægning udelukkes, da stenene tilvejebringes fra kilder på land.
Driftsfase	
Rørledningens tilstedeværelse	Tilstedeværelsen af rørledningen kan ændre havbundsforholdene og hydrodynamikken, hvilket resulterer i midlertidig forstyrrelse eller tab af habitater for bentisk flora og fauna; en anden potentiel påvirkning er indføringen af nyt substrat fx et kunstigt rev. Rørledningens længde i dansk farvand er 137,6 km, hvoraf en stor andel heraf lægges direkte på havbunden og ikke nedgraves eller understøttes af stenlægninger. Stenlægningerne anbragt på flere forskellige steder skaber et nyt substrat på havbunden.
Fysisk forstyrrelse over vandet under drift (fx fra vedligeholdelsesfartøjer, lyd og lys)	Fysisk forstyrrelse over vand under drift handler hovedsagelig om undersøgelses- og vedligeholdelsesfartøjers tilstedeværelse og aktivitet. Den fysiske forstyrrelse er af samme natur som i anlægsperioden, men med en meget lavere hyppighed. Den forventede hyppighed ved undersøgelser og vedligeholdelse er én gang om året.
Sikkerhedszoner (om vedligeholdelsesfartøjer)	For de fartøjer, som udfører undersøgelse og vedligeholdelse, vil beskyttelseszoner blive defineret om de fartøjer, som udfører arbejdet, svarende til sikkerhedszonen for "andre" fartøjer under driften (500 m radius om fartøjer). Oprettelsen af sikkerhedszoner resulterer i, at al skibstrafik bliver anmodet om at undgå disse eksklusivzoner, hvilket derved potentielt kan have en påvirkning af både erhvervs- og fritidsskibsfart såvel som fiskeri.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens karakteristika
	Hypigheden af undersøgelses- og vedligeholdelsesaktiviteterne er dog lav, dvs. omtrent én gang om året.
Beskyttelseszone (om rørledningen)	I bekendtgørelsen om beskyttelse af undersøiske kabler og undersøiske rørledninger, tildeles kabel- eller rørledningsfelter en 200 m bred beskyttelseszone langs og på hver side af infrastrukturen. Skibe må ikke uden tvingende nødvendighed kaste anker i de kabel- og rørledningsfelter, som er fastsat for denne infrastruktur (fx rørledninger til transport af kulbrinter osv.), som dækker de tilknyttede beskyttelseszoner. I beskyttelseszonerne er sandsugning, stenfiskning såvel som enhver brug af bundslæbende redskaber forbudt.
Varme fra rørledning	Ved en gasstrøm fra Polen til Danmark vil temperaturen langs rørledningen være meget tæt på temperaturen af det omgivende havvand og havbundens overfladesediment (Rambøll, 2018a).
Forurenende stoffer fra anoder	Offeranoder, som hovedsagelig består af aluminium, vil blive anvendt som et reservesystem til beskyttelse mod korrosion i tilfælde af skade på rørledningens belægning. Ud over i umiddelbar nærhed af anoden (dvs. <5 m) vil koncentrationen af metalioner i vandsøjlen, pga. anodens nedbrydning i løbet af driftsfasen, generelt ikke være til at skelne fra baggrundskoncentrationerne.



Figur 6-1 Simulation af tiden, hvor sedimentkoncentrationen er steget til mindst 10 mg/l (suspenderet sediment) pga. nedgravning (ved hjælp af pløjning efter rørlægningen).



Figur 6-2 Simulation af sedimentaflejringer (sedimentation) på havbunden en uge efter færdiggørelsen af nedgravningen (ved hjælp af pløjning efter rørlægningen).

6.1.3 Receptorens følsomhed

Den overordnede betydning af påvirkningerne evalueres på baggrund af en evaluering af de ovennævnte enkelte påvirkningers karakteristika og på de påvirkede receptors følsomhed.

Det er nødvendigt at angive en eller anden form for værdi af følsomheden (lav, middel eller høj) på en receptor, som potentielt kan blive påvirket af projektaktiviteterne. En sådan værdi kan i et vist omfang opfattes som subjektiv.

Ekspertvurdering og rådgivning fra interessenter sikrer dog en fornuftig grad af konsensus om den iboende værdi af en receptor. Tildelingen af en værdi på en receptor giver mulighed for, at vurderingen af en receptors følsomhed kan ændres. Diverse kriterier bruges til at afgøre værdien/følsomheden, heriblandt bl.a. modstand mod forandring, tilpasningsevne, sjældenhed, diversitet, værdi for andre receptorer, naturlighed, skrøbelighed, og om en receptor faktisk er til stede i løbet af en projektaktivitet. Disse afgørende kriterier udarbejdes i Tabel 6-4.

Tabel 6-4 Kriterier anvendt til at evaluere følsomheden af en receptor.

Følsomhed	
Lav	En receptor, der ikke er vigtig for funktionerne/tjenesterne af det bredere økosystem eller som er vigtig, men modstandsdygtig imod forandring (i konteksten af projektaktiviteterne), vil naturligt og hurtigt vende tilbage til tilstanden før påvirkningen, så snart aktiviteterne ophører.
Middel	En receptor, som er vigtig for funktionerne/tjenesterne for det bredere økosystem. Den er muligvis ikke modstandsdygtig imod forandring, men den kan aktivt føres tilbage til tilstanden før påvirkningen, eller den vender efterhånden naturligt tilbage til denne tilstand.
Høj	En receptor, som er kritisk for økosystemets funktioner/tjenester, ikke modstandsdygtig over for forandring og ikke kan blive gendannes til tilstanden før påvirkningen.

6.1.4 Påvirkningernes natur, type og reversibilitet

Påvirkningerne er i første omgang beskrevet og klassificeret ifølge deres natur (enten negativ eller positiv), deres type og deres grad af reversibilitet. Typen henviser til om en påvirkning er direkte, indirekte eller kumulativ. Graden af reversibilitet henviser til det påvirkede miljømæssige eller samfundsmæssige komponent/ressources evne til at vende tilbage til sin tilstand inden påvirkningen.

Natur, type og reversibilitet udarbejdes i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Klassificering af påvirkningerne: Påvirkningernes natur, type og reversibilitet

Karakter af påvirkning	
Negativ	En påvirkning, der vurderes at udgøre en negativ ændring fra baseline (eksisterende forhold), eller som indfører en ny, uønsket faktor.
Positiv	En påvirkning, der vurderes at udgøre en forbedring i forhold til de eksisterende forhold, eller som indfører en ny, ønskelig faktor.
Typen af påvirkning	
Direkte	En påvirkning, som kommer fra en indirekte interaktion mellem en planlagt projektaktivitet og det modtagende miljø.
Indirekte	En påvirkning, som kommer fra andre aktiviteter, som vurderes at ske som en konsekvens af projektet.
Sekundær	En påvirkning, som opstår efter direkte eller indirekte påvirkninger som resultat af efterfølgende interaktioner i miljøet.
Additiv	Kombinerede påvirkninger af projektrelaterede aktiviteter.
Kumulativ	En påvirkning, som kan opstå i kombination med andre planer eller projekter, som for øjeblikket er under overvejelse eller eksisterende eller foreslåede projekter og planer.
Grænseoverskridende	En påvirkning, som opstår på tværs af grænser.
Graden af reversibilitet	
Reversibel	En påvirkning af pågældende receptorer, som ophører med at være evident, enten umiddelbart eller efter et acceptabelt tidsrum efter afslutningen af en projektaktivitet.
Irreversibel	En påvirkning af pågældende receptorer, som er evident efter afslutningen af en projektaktivitet, og som forbliver i en forlænget tidsperiode. En påvirkning, som ikke afhjælpes ved brug af afværgeforanstaltninger.

6.1.5 Påvirkningens intensitet, omfang og varighed

Den forventede *størrelsesorden af en påvirkning*s defineres og vurderes udtrykt i antal af variabler, primært en påvirkningens intensitet, omfang (skala) og varighed. Tilskrivning af værdier til variablerne er for det meste objektiv. Tildeling af en værdi til visse variabler kan dog være subjektiv, fordi omfanget og endda anvisningen af forandring ofte er vanskelig at definere.

En forklaring af de klassifikationer og værdier anvendt i vurderingen af påvirkning af miljøet (miljøkonsekvensrapport) præsenteres i Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Klassificering af påvirkninger, hvad angår intensitet, skala og varighed.

Påvirkningernes intensitet	
Ingen påvirkning	Ingen påvirkninger af den pågældende ressourcer/receptors struktur eller funktion i det berørte område.
Mindre påvirkning	Mindre påvirkninger af den pågældende ressourcer/receptors struktur eller funktion i det berørte område, men den grundlæggende struktur og funktion forbliver uberørt.
Middel påvirkning	Der vil være delvis påvirkninger af struktur eller funktion inde i det berørte område. Den pågældende ressourcer/receptors struktur eller funktion vil være delvist tabt.
Stor påvirkning	Den pågældende ressourcer/receptors struktur og funktion ændres fuldstændigt. Tab af struktur/funktion er tydeligt inde i det berørte område.
Påvirkningernes geografiske omfang	
Lokale påvirkninger	Påvirkningerne er begrænset til projektområdet (1 km på hver side af ruten)
Regionale påvirkninger	Der vil være påvirkninger uden for den umiddelbare nærhed af projektområdet (lokale påvirkninger).
Nationale påvirkninger	Påvirkningerne vil være begrænset til den nationale sektor.
Grænseoverskridende påvirkninger	Påvirkningerne vil opleves uden for den danske/tyske/svenske/polske sektor. Påvirkningerne kan også ske på tværs af grænser inden for oprindelsesparterne.
Påvirkningernes varighed	
Umiddelbar	Påvirkningerne under og umiddelbart efter projektaktiviteten; men påvirkningerne holder op kort efter, at aktiviteten standses.
Kort	Påvirkningerne over hele projektaktiviteten og op til et år efter.
Middel	Påvirkninger, som fortsætter over en forlænget periode, mellem et og ti år, efter at projektaktiviteten er ophørt.
Lang	Påvirkninger, som fortsætter over en forlænget periode, mere end ti år, efter at projektaktiviteten er ophørt.

6.1.6 Overordnet betydning af påvirkningerne

Graden af påvirkningen bliver derefter defineret ved at sammenligne påvirknings størrelsesorden af projektet og intensiteten af de miljømæssige receptorer. Den klassificeres i henhold til en skala, som går fra "ubetydelig" til "markant", defineret som præsenteret i Tabel 6-7, hvor forskellen mellem en væsentlig/ikke væsentlig påvirkning også er angivet.

Tabel 6-7 Kriterier for evaluering af betydningen af en påvirkning (en kombination af påvirkningens størrelsesorden og følsomhed).

Påvirkningens betydning	Påvirkningens alvorlighed	
Ikke væsentlig	Ubetydelig	Der vil være ingen eller ubetydelig påvirkning af miljøet.
	Mindre	Mindre negative ændringer, som kan registreres, men som er inden for den normale variation. Påvirkningerne er kortvarige, og naturlig genopretning vil ske på kort sigt.
	Moderat	Moderate negative ændringer i et økosystem. Ændringerne kan overstige den naturlige variation. Potentialet for naturlig genopretning på middel sigt er godt. Der erkendes dog, at der kan være en mindre permanent påvirkning. Påvirkningen vil måske/måske ikke være væsentligt afhængigt af påvirkningen. Afværgeforanstaltninger kan anvendes for at reducere påvirkningen.
Væsentlig	Markant	Struktur eller funktion i området vil være ændret, og påvirkningen vil også foregå uden for projektområdet. Afværgeforanstaltninger vil blive overvejet for at reducere påvirkningen.

Positive påvirkninger vises med et "+" i tabellerne for de potentielle påvirkninger.

6.2 Natura 2000-vurderinger

I henhold til artikel 6(3) og (4) i habitatdirektivet er det påkrævet at udføre en vurdering af, hvorvidt et projekt kan resultere i væsentlige virkninger på Natura 2000-områder. For Baltic Pipe-projektet er vurderingerne af potentielt påvirkede Natura 2000-områder dokumenteret i de respektive nationale miljøkonsekvensrapporter i Danmark, Sverige og Polen.

Metodikken for Natura 2000-vurderinger er en proces med fire trin bestående af:

- Væsentlighedsvurdering,
- Konsekvensvurdering,
- Vurdering af alternative løsninger og
- Vurdering, hvor der ikke findes alternative løsninger, og hvor der resterer negative påvirkninger.

Det indledende skridt i vurderingen er en Natura 2000-alvorlighedsvurdering, som identificerer et projekts potentielle virkninger på et Natura 2000-område/-områder, enten alene eller kombineret med andre projekter eller planer, og hvor det vurderes, om det er *sandsynligt, at virkningerne er væsentlige*. I tilfælde af at alvorlighedsvurderingen konkluderer, at væsentlige virkninger på udpegelsesgrundlaget for Natura 2000-området kan udelukkes med sikkerhed, kræves ingen yderligere vurderinger. I tilfælde af, at påvirkning vurderes til at være væsentlig, skal der gennemføres en konsekvensvurdering. I sidstnævnte tilfælde omfatter vurderingen også en vurdering af grænseoverskridende påvirkninger, således at alle aspekter af potentielle påvirkninger af Natura 2000-områderne er afdækket.

Afsnit 7.3.4 i Espoo-rapporten opsummerer resultaterne fra Natura 2000-vurderingerne og understreger de grænseoverskridende påvirkninger, hvor det er relevant.

6.3 Bilag IV-vurderinger

Habitatdirektivets artikel 12 har til formål at etablere og implementere en streng beskyttelsesordning for dyrearter anført på bilag IV(a) i habitatdirektivet inden for medlemsstatens territorium.

I overensstemmelse med direktivet er følgende forbudt for strengt beskyttede arter:

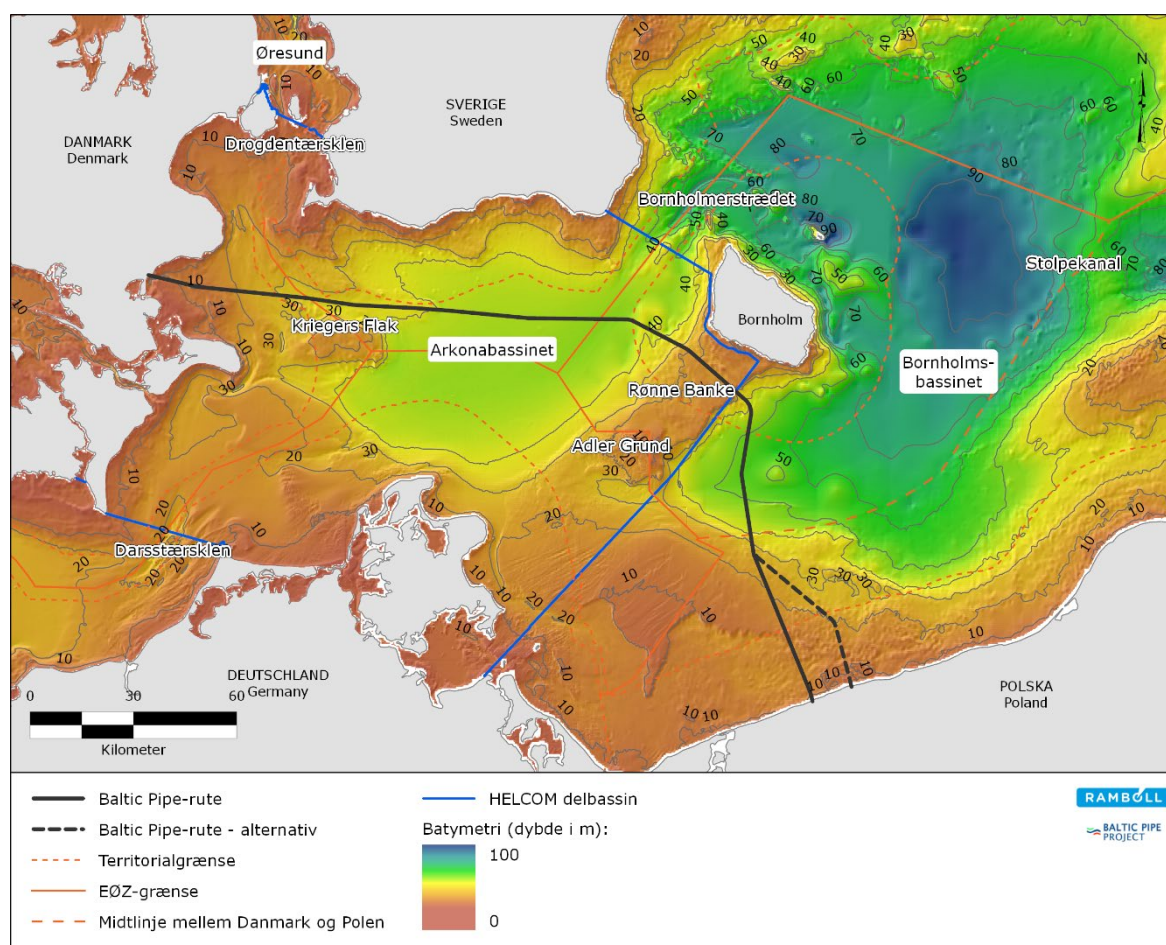
- Alle former for forsætlig indfangning og fangenskab samt forsætligt drab;
- Forsætlig skade på eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder;
- Forsætlig forstyrrelse af vilde dyr, i særdeleshed i perioder, hvor de yngler, udviser yngelpleje og overvintret, for så vidt som forstyrrelse måtte være væsentlig i forbindelse med denne konventions målsætninger;
- Forsætlig ødelæggelse eller fjernelse af æg i naturen, eller opbevaring af disse æg, også når de er tomme;
- Besiddelse af og indenrigshandel med disse dyr, levende eller døde, herunder udstoppede dyr og enhver rimelig let erkendelig del eller produkt heraf, for så vidt som dette kan bidrage til effektiviteten af bestemmelserne i denne artikel.

Vurderingerne af den *økologiske funktionalitet* af tilstedeværende bilag IV-arter vil blive medtaget som en del af de nationale miljøkonsekvensrapporter og vil være opsummeret i Espoo-rapporten (afsnit 7.3.3).

7. VURDERING AF GRÆNSEOVERSKRIDENDE MILJØKONSEKVENSER

7.1 Screening af den potentielle grænseoverskridende påvirkning

Denne Espoo-rapport fokuserer på projektaktiviteter, der er udført i dansk farvand (territorialfarvand, EEZ og omstridt område), og som potentielt kan have en negativ påvirkning af AP'erne Sverige, Tyskland og Polen. Det er på forhånd vurderet, at anlæg og drift på land ikke giver anledning til grænseoverskridende påvirkninger pga. den lokale karakter samt omfanget af projektaktiviteterne. Det samme gør sig gældende for aktiviteterne i den danske del af Nordsøen, som kun vedrører EEZ og territorialfarvande i Danmark. Det er derfor kun offshore aktiviteter i Østersøen, der er underlagt Espoo-proceduren og tages i betragtning i denne rapport. Figur 7-1 viser projektområdet.



Figur 7-1 Oversigt over projektområdet for Baltic Pipe-projektet

I miljøkonsekvensrapporten (Rambøll, 2018a) er der gennemført og dokumenteret en detaljeret vurdering af alle relevante potentielle virkninger på receptorer tilknyttet havet. Baseret på resultaterne af disse vurderinger er der i Espoo-rapporten foretaget en screening af de samme påvirkninger i relation til deres potentielle grænseoverskridende påvirkninger. På grund af den ringe udbredelse af de fleste projektpåvirkninger kan væsentlige grænseoverskridende påvirkninger udelukkes med sikkerhed i mange tilfælde. Disse påvirkninger vil derfor ikke uddybes yderligere i dette kapitel, og der vil blive fokuseret på de påvirkninger, hvor der ikke kan udelukkes en væsentlig grænseoverskridende påvirkning i første omgang.

Tabel 7-1 viser screeningen og giver en indikation af de påvirkninger, der er vurderet mere detaljeret længere nede i dette afsnit.

Tabel 7-1 Screening af potentielle grænseoverskridende påvirkninger.

Receptor	Potentiel påvirkning	Grænseoverskridende vurdering
Fysisk og kemisk miljø		
Bathymetri	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentation Rørledningens tilstedeværelse 	Påvirkningerne vurderes at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Hydrografi og vandkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> Suspenderede sediment (SSC) Forurenende stoffer og næringsstoffer Udledning til havet Forurenende stoffer fra anoder Rørledningens tilstedeværelse Varme fra rørledning 	Alle potentielle påvirkninger vurderes at være mindre eller ubetydelige. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Overfladesedimenter og forurenende stoffer	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse af havbunden Forurenende stoffer og næringsstoffer Sedimentation Rørledningens tilstedeværelse Forurenende stoffer fra anoder 	Påvirkningerne vurderes at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Klima og luftkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> Emissioner af luftforurenende stoffer 	Grænseoverskridende påvirkning fra emissioner kan ikke udelukkes (se afsnit 7.2.1 herunder).
Undervandsstøj	<ul style="list-style-type: none"> Undervandsstøj (anlægsaktiviteter, ikke planlagte hændelser) 	Påvirkningen fra anlægsstøj vurderes at være ubetydelig. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes. Påvirkningen fra <i>ikke planlagte hændelser</i> er vurderet i relation til receptorerne fisk og havpattedyr (se herunder).
Biologisk miljø		
Plankton	<ul style="list-style-type: none"> Suspenderede sediment (SSC) Forurenende stoffer og næringsstoffer 	Påvirkningerne vurderes at være ikke væsentlige og kun forekomme lokalt, for det meste i nærheden af kysten. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Bentiske habitater, flora og fauna	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse af havbunden Suspenderede sediment (SSC) Sedimentation Rørledningens tilstedeværelse 	Der er vurderet en markant påvirkning af ålegræs i Faxe Bugt under anlægsfasen. Alle andre påvirkninger er mindre eller ubetydelig og ikke væsentlige. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Fisk	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse af havbunden Suspenderede sediment Sedimentation Undervandsstøj 	Grænseoverskridende påvirkning fra undervandsstøj kan ikke udelukkes (se afsnit 7.3.1 herunder).
Havpattedyr	<ul style="list-style-type: none"> Suspenderede sediment (SSC) Fysisk forstyrrelse over vand 	Grænseoverskridende påvirkning fra undervandsstøj kan ikke udelukkes (se afsnit 7.3.2 herunder).

Receptor	Potentiel påvirkning	Grænseoverskridende vurdering
	<ul style="list-style-type: none"> • Undervandsstøj (anlægsaktiviteter, ikke-planlagte hændelser) 	
Havfugle og trækfugle	<ul style="list-style-type: none"> • Fysisk forstyrrelse over vand 	Påvirkningen vurderes at være ubetydelig. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Trækkende flagermus	<ul style="list-style-type: none"> • Fysisk forstyrrelse over vand (kollisioner med anlægsfartøjer) 	Påvirkningen vurderes at være ubetydelig. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Bilag IV-arter	<ul style="list-style-type: none"> • Bevidst indfangning eller drab • Bevidst forstyrrelse 	Grænseoverskridende påvirkning fra undervandsstøj kan ikke udelukkes (se afsnit 7.3.3 herunder).
Biodiversitet	<ul style="list-style-type: none"> • Fysisk forstyrrelse af sediment • Suspenderet sediment • Sedimentation • Undervandsstøj – (anlægsaktiviteter, ikke-planlagte hændelser) • Fysisk forstyrrelse over vand • Rørledningens tilstedeværelse • Ikke-hjemmehørende arter 	Alle potentielle påvirkninger vurderes at være mindre eller ubetydelige. Grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Natura 2000 offshore	<ul style="list-style-type: none"> • Suspenderet sediment (SSC) • Sedimentation • Undervandsstøj • Fysisk forstyrrelse over vand • Rørledningens tilstedeværelse 	Grænseoverskridende påvirkning fra undervandsstøj fra ikke planlagte hændelser (rydning af UXO) kan ikke udelukkes (se afsnit 7.3.4 herunder).
Havstrategirammedirektivet (hele havområdet, miljømæssig tilstand i henhold til 11 deskriptorer)	<ul style="list-style-type: none"> • Fysisk forstyrrelse af havbunden • Suspenderet sediment • Forurenende stoffer og næringsstoffer • Undervandsstøj • Ikke-hjemmehørende arter • Rørledningens tilstedeværelse 	Påvirkninger af de 11 deskriptorer vurderes at være mindre eller ubetydelig i dansk national sammenhæng. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Vandrammedirektivet (økologisk tilstand i 1 sømil zone, kemisk tilstand i 12 sømil zone)	<ul style="list-style-type: none"> • Suspenderet sediment • Forurenende stoffer og næringsstoffer • Forurenende stoffer fra anoder 	Påvirkninger af den økologiske eller kemiske tilstand vurderes at være mindre eller ubetydelige. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.
Socioøkonomisk miljø		
Søfart og sejlruiter	<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedszoner • Beskyttelseszone (omkring rørledningen) 	Beskyttelseszoner og tilstedeværelse af rørledningen i dansk farvand kan potentielt have en påvirkning af internationale sejlruiter
Erhvervsfiskeri	<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhedszoner • Beskyttelseszone (omkring rørledningen) • Rørledningens tilstedeværelse • Forstyrrelse over vand 	Beskyttelseszoner i dansk farvand kan potentielt have en virkning på fiskere fra Sverige, Tyskland og Polen (se afsnit 7.4.2 herunder).
Arkæologi (kulturarv)	<ul style="list-style-type: none"> • Fysisk forstyrrelse af havbunden 	Uventede fund af arkæologiske objekter fundet i løbet af anlæg vil blive håndteret iht. gældende dansk lovgivning.

Receptor	Potentiel påvirkning	Grænseoverskridende vurdering
		Grænseoverskridende påvirkninger kan udelukkes.
Kabler, rørledninger og vindmølleparker	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse af havbunden Rørledningens tilstedeværelse 	Risikoen for beskadigelse af internationalt vigtige kabler og rørledninger er minimeret af den metode, der er anvendt til at etablere krydsninger. Grænseoverskridende påvirkning undgås derved. Rørledningen begrænser ikke væsentligt fremtidig udvikling af infrastruktur i havet.
Råstofindvindingsområder	<ul style="list-style-type: none"> Sikkerhedszoner Beskyttelseszone (omkring rørledningen) 	Rørledningsruten krydser ikke eksisterende eller potentielle indvindingsområder. Forstyrrelse af tilstødende indvindingsaktiviteter kan kun forekomme lokalt inden for korte perioder (dage). Grænseoverskridende påvirkninger kan udelukkes.
Militære øvelsesområder	<ul style="list-style-type: none"> Sikkerhedszoner 	Rørledningsruten passerer tæt på internationalt vigtige militære øvelsesområder. Under anlæg kan påvirkning af disse områder ikke udelukkes (se afsnit 7.4.3 herunder).
Miljøovervågningsstationer	<ul style="list-style-type: none"> Suspendede sedimenter 	Der er ingen overvågningsstationer i svensk eller polsk farvand i nærheden af grænsen til dansk farvand. Grænseoverskridende påvirkninger kan udelukkes.
Turisme og rekreative områder	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk forstyrrelse Sikkerhedszoner Beskyttelseszone (omkring rørledningen) Luftbåren støj 	Påvirkningerne vurderes at være mindre eller ubetydelige. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.

Kumulative påvirkninger er også blevet vurderet i miljøkonsekvensrapporten (Rambøll, 2018a), hvor det blev konkluderet, at kumulative påvirkninger fra eksisterende og planlagte projekter samt de planlagte projektaktiviteter for Baltic Pipe-projektet ikke vil have en væsentlig påvirkning af havmiljøet. Væsentlige grænseoverskridende påvirkninger kan derfor udelukkes

7.2 Fysisk og kemisk miljø

Dette afsnit indeholder beskrivelsen af de eksisterende forhold for de potentielt påvirkede receptorer samt vurderingen af de potentielle grænseoverskridende virkninger på af det fysiske-kemiske miljø.

7.2.1 Klima og luft

Etableringen af Baltic Pipe-gasrørledningen er forbundet med emissioner af drivhusgasser og forurenende stoffer til atmosfæren, som stammer fra brugen af maskineri og produktionen af materialer. Emissioner af drivhusgas har en grænseoverskridende påvirkning, der bidrager til global klimaforandring, hvor luftforurening kan have lokal og/eller regional påvirkning. Begge faktorer har indflydelse på miljøet og leveforholdene for flora og fauna samt på mennesker.

I dette afsnit vurderes Baltic Pipe-projektets bidrag til disse emissioner. Vurderingen fokuserer dog kun på emissioner under anlæg og drift/vedligehold, og indeholder ikke drivhusgasemissioner fra forbrænding af den leverede naturgas.

Under anlæg og drift af Baltic Pipe-projektet vil der være behov for, at fartøjer foretager undersøgelser, udfører anlægsarbejde, transporterer materialer osv. Forbrændingen af fossile

brændstoffer fra fartøjsdrift vil resultere i emission af adskillige komponenter. På baggrund af erfaring fra andre sammenlignelige projekter anses følgende som de fire primære luftemissioner: CO₂ (kuldioxid), NO_x (nitrogenoxider), SO_x (svovloxider) og PM (partikelstof).

Desuden er produktionen af alle komponenter i Baltic Pipe forbundet med emissioner til luften, især CO₂ fra stål, cement, aluminium og belægningsproduktion.

Lovkrav

Lovkravene, der er relevante for Baltic Pipe-projektet, er i det følgende inddelt i krav til drivhusgasemissioner (CO₂) og til luftkvalitet.

Drivhusgasemissioner (CO₂)

Danmark har ratificeret FN's Kyotoprotokol om reduktion af drivhusgasemissioner og er forpligtet til at reducere CO₂-emissioner med 21 % i 2020 (sammenlignet med 1990) på linje med EU's implementering af den 2. Kyoto-periode 2013-2020. Derudover har Danmark som EU-land et individuelt bindende mål om at beskære CO₂-emissioner med 39 % fra ikke-ETS-sektorer³² i 2030 (sammenlignet med 2005).

Luftkvalitet

IMO'en under FN har udpeget Østersøen som et emissionskontrolområde (ECA) i henhold til bestemmelse 14 i MARPOL-konventionens bilag VI om at begrænse emissionen af SO_x (også kendt som SECA). Dette betyder, at svovlgrænsen for brændselsolie anvendt i SECA'er fra 1. januar 2015 er 0,1 %. Bestemmelsen har ført til en væsentlig reduktion af SO₂-emissioner i Østersøen, siden den er trådt i kraft (Johansson & Jalkanen, 2016).

Endvidere er Østersøen blevet udpeget som ECA (Emission Control Area) fra 2021 i henhold til bestemmelse 13 i MARPOL-konventionens bilag VI om at begrænse emissionen af NO_x (også kendt som en NECA). Dette betyder, at alle fartøjer bygget efter 2021 skal reducere NO_x-emissioner med 80 % sammenlignet med det aktuelle emissionsniveau. Det forventes, at en længere periode med flådefornyelse er påkrævet, før den fulde effekt af bestemmelsen vil ses.

EU har vedtaget luftkvalitetsdirektivet³³, inklusive grænseværdier³⁴ for luftforurening, hvilket også gælder som grænseværdier i Danmark (implementeret i den danske bekendtgørelse om luftkvalitet³⁵). Grænseværdierne og kritiske niveauer gælder i forskellige tidsrum, da de observerede påvirkninger knyttet til de forskellige forurenende stoffer optræder ved forskellige eksponeringstider.

Grænseværdierne og kritiske niveauer for de forurenende komponenter beskrevet i indledningen er vist i Tabel 7-2.

³² Ikke-ETS-sektorer er ikke en del af EU's emissionshandelssystem (ETS). Ikke-ETS-sektorerne omfatter fx transport, landbrug og varme.

³³ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/50/EF af 21. maj 2008 om luftkvaliteten og renere luft i Europa.

³⁴ Grænseværdier er i luftkvalitetsdirektivet defineret som: "(...) et niveau, der fastsættes på et videnskabeligt grundlag med henblik på at undgå, forhindre eller nedsætte de skadelige virkninger på menneskers sundhed og/eller miljøet som helhed, som skal nås inden for en given frist, og som ikke må overskrides, når det er nået".

³⁵ Bekendtgørelse nr. 1472 af 12. december 2017 om vurdering og kontrol af luftkvalitet.

Tabel 7-2 Relevante grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed i henhold til luftkvalitetsdirektivet.

Forurenende komponenter	Gennemsnitsperiode	Grænseværdier [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	1 time	200, må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår
NO ₂	Kalenderår	40
SO ₂	1 time	350, må ikke overskrides mere end 24 gange pr. kalenderår
SO ₂	24 timer	125, må ikke overskrides mere end 3 gange pr. kalenderår
PM _{2,5}	Kalenderår	25 (20)*
PM ₁₀	24 timer	50, må ikke overskrides mere end 35 gange p pr. er kalenderår
PM ₁₀	Kalenderår	40

* Tal i parentes er en foreslået grænseværdi for 2020.

Eksisterende forhold

Eksisterende CO₂-emissioner og emissioner af luftforurening, der relaterer til projektets offshore-del, stammer hovedsagelig fra fartøjer, der opererer i Østersøen. Tabel 7-3 viser en oversigt over emissioner fra fartøjer i Østersøen i 2016 og årlige emissioner i alt i Danmark i 2016 til sammenligning.

Tabel 7-3 Emissioner i alt fra alle fartøjer i Østersøen i 2016 (Johansson & Jalkanen, 2017) og årlige emissioner i alt i Danmark i 2016 (Aarhus Universitet, 2018b).

Forurenende komponenter	Emissioner fra fartøjer i Østersøen [ton]	Samlede emissioner i Danmark [ton]
CO ₂	14.700.000	37.117.000
NO _x	318.000	115.000
SO _x	10.000	-
SO ₂	-	10.000
PM _{2,5}	9.000	21.000
PM ₁₀	-	31.000
PM (TSP)	-	91.000

CO₂-emissionerne fra fartøjer fra Østersøen svarer til 4.792.000 ton brændstof (Johansson & Jalkanen, 2017).

Emissionerne fra Østersøen blander sig med emissionerne fra land på en kompleks måde, og forurenende koncentrationer vil variere, afhængigt af mange faktorer såsom sæson og fremherskende vejrsystemer. Modeller bruges til at beskrive processen og beregne gennemsnitskoncentrationerne. Resultaterne af modelberegningerne for den danske del af Østersøen er vist i Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Modellerede koncentrationer af NO_x og SO₂ i den danske del af Østersøen i 2016 (Ellermann et al., 2018).

Forurenende komponenter	Gennemsnitsperiode	Modellerede koncentrationer i den danske del af Østersøen, 2016 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO _x	Kalenderår	6 – 10
SO ₂	Kalenderår og vinter	0,25 – 1,50

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

Den eneste potentielle påvirkning fra projektet på klima og luftkvalitet er emissioner til luft, som kan have en påvirkning både under anlæg og drift.

Tabel 7-5 Potentiel påvirkning af klima og luftkvalitet, offshore.

Potentiel påvirkning	Anlæg	Drift
Emissioner	X	X

Emissioner

De primære emissioner fra projektets offshore del under anlæg relaterer til forbrænding af fossile brændstoffer fra de forskellige fartøjer, der opererer i Østersøen som en del af rørlægningsaktiviteterne. Under drift relaterer emissionerne til forbrænding af fossile brændstoffer fra undersøgelses- og vedligeholdelsesfartøjer.

Emissioner til luft fra projektets offshore del omfatter både CO₂-emissioner, der kan have virkning på klimaet, og forurenende komponenter, der påvirker luftkvalitet.

CO₂-emissioner

I Tabel 7-6 vises CO₂-emissioner fra anlæg og drift i projektets offshore del og fra materialeproduktion. For drift er resultaterne vist per år som gennemsnit i løbet af den beregnede driftstid (50 år). CO₂-emissioner fra materialeproduktion dækker de to primære materialer stål og beton, der bruges til rør og tunnelelementer.

Tabel 7-6 CO₂-emissioner fra offshore anlæg og drift (per år som gennemsnit for en driftstid på 50 år). Tallene omfatter anlæg og idriftsættelse ved ilandføring og i nærheden af kysten i DK og PL.

Aktivitet	CO ₂ -emissioner. DK* [ton]	De samlede CO ₂ -emissioner, Østersøen [ton]
Anlægsvirksomhed (ud for kysten, tæt på kysten, ilandføring og idriftsættelse)	124.400	248.570
Materialeproduktion (stål og beton)	181.800	361.613
Anlæg, i alt	306.200	610.183
Drift (per år som gennemsnit)	53	106

*Dansk andel af ruten i Østersøen, herunder omstridt område

Følsomhed for klimaet som receptor anses som høj på grund af den potentielle påvirkning af økosystemer generelt. CO₂-emissioner har en negativ, sekundær, grænseoverskridende og irreversibel påvirkning af klimaet.

CO₂-emissioner fra drift anses som ubetydelige, da de årlige emissioner udgør mindre end 0,003 % af de samlede emissioner fra fartøjer i Østersøen og en endnu lavere procentdel af de samlede årlige danske CO₂-emissioner. CO₂-emissionerne fra anlæg er dog betragteligt højere end fra drift, og udgør cirka 0,8 % af de samlede årlige danske CO₂-emissioner i 2016 og cirka 2,1 % af CO₂-emissioner fra fartøjer i Østersøen. Da varigheden er kort, anses den for at have mindre påvirkning og derfor som ikke væsentlig.

Tabel 7-7 Betydning af påvirkning af klima, offshore.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			Varighed
Emissioner til luft (CO ₂ -emissioner, anlæg)	Høj	Middel	Grænseoverskridende	Kort	Mindre	Ikke væsentlig
Emissioner til luft (CO ₂ -emissioner, drift)	Høj	Mindre	Grænseoverskridende	Lang	Ubetydelig	Ikke væsentlig

CO₂-emissionerne fra det samlede Baltic Pipe-projekt i Danmark vurderet samlet i dokumentet "Miljøkonsekvensvurdering – introduktion og overordnet konklusion".

Forurenende komponenter

I Tabel 7-8 præsenteres emissionerne for forurenende komponenter fra anlæg og drift i offshore delen af projektet.

Tabel 7-8 Forurenende komponenter fra offshoreanlæg og -drift.

	Luftemissioner [ton]				
	NO _x	SO ₂	PM (TSP)	PM ₁₀	PM _{2,5}
Anlæg (offshore)	3.400	80	150	150	150
Drift (pr. år som gennemsnit)	1	0	0	0	0

I estimaterne er det ikke taget i betragtning, at Østersøen er blevet udpeget som et NECA-område, hvilket betyder, at det er påkrævet alle fartøjer bygget efter 2021 at reducere NO_x-emissioner med 80 % sammenlignet med det aktuelle emissionsniveau. Dette betyder, at det overordnede NO_x-niveau potentielt kan være lavere, især under drift. Skibene og brændstoffet, som bruges i forbindelse med anlægsaktiviteterne til Baltic Pipe-projektet, skal overholde den gældende lovgivning, herunder lovgivningen, der er et resultat af de udpegede NECA- og SECA-områder.

Følsomheden for luftkvalitet offshore vurderes som lav, da baggrunds niveauet er lavt, og der er gode spredningsforhold. De ovenstående beregnede luftemissioner dækker alle offshore anlægsaktiviteter, og vil derfor blive frigivet i meget små mængder langs rørledningsruten i anlægsperioden. Intensiteten vurderes som mindre under anlæg og uden påvirkning under drift. Skalaen er hovedsageligt lokal, men kan også være regional. Alvorligheden af påvirkningen vurderes som mindre under anlæg og ubetydelig under drift. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.

Tabel 7-9 Betydning af påvirkning af luftkvalitet, offshore.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Emissioner (forurenende komponenter, anlæg)	Lav	Mindre	Lokal til regional	Kort	Mindre	Ikke væsentlig
Emissioner (forurenende komponenter, drift)	Lav	Ingen påvirkning	Lokal til regional	Lang	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

De potentielle påvirkninger af klima og luftkvalitet som et resultat af anlæg og drift af den foreslåede rørledning i dansk farvand er opsummeret i Tabel 7-10.

Tabel 7-10 Overordnet betydning af påvirkning for klima og luftkvalitet.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Emissioner (CO ₂ -emissioner, anlæg)	Mindre	Ikke væsentlig	Ja
Emissioner (CO ₂ -emissioner, drift)	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Ja
Emissioner (forurenende komponenter, anlæg)	Mindre	Ikke væsentlig	Ja
Emissioner (forurenende komponenter, drift)	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Ja

Virksomheder på menneskers sundhed på grund af øgede emissioner fra projektet kan udelukkes i både national og grænseoverskridende sammenhæng.

7.3 Biologisk miljø

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de eksisterende forhold for de potentielt påvirkede receptorer samt en vurdering af de potentielle grænseoverskridende virkninger på det biologiske miljø.

7.3.1 Fisk**Eksisterende forhold**

Fiskesamfundet i Østersøen er stærkt påvirket af havets enestående hydrologi. Østersøen er et semi-lukket system, der er omgivet af et stort afvandingsområde. Østersøens økosystem er karakteristisk ved sin lavere biodiversitet af både plante- og dyrearter sammenlignet med andre farvande med normal (33-37 PSU) saltholdighed (Ojaveer *et al.*, 2017). Vandet er for fersk til de fleste marine arter og for salt til de fleste ferskvandsarter. Ca. 100 kendte fiskearter (eksklusive Kattegat) er tilpasset Østersøens økosystemer (Ojaveer *et al.*, 2017). Stort set alle disse arter kan findes i den sydvestlige del af Østersøen.

Arkonabassinet og Bornholmsbassinet har hhv. ca. 110 og 105 arter af fisk og lampretter. Af de 110 arter, der er registreret i Arkonabassinet, er 22 forskellige ordener til stede (HELCOM, 2012), hvor Perciformes (26,4 %), Gadiformes (12,7 %) og Cypriniformes (10,9 %) dominerer.

Sammensætningen af ordener i Bornholmsbassinet er lig Arkonabassinet, hvor Perciformes (22,9 %), Cypriniformes (18,1 %) og Gadiformes (10,5 %) dominerer (HELCOM, 2012). Ordenen Perciformes, som betyder "pigfinnefisk", omfatter ferskvandsarter, såsom aborre (*Perca fluviatilis*), sandart (*Sander lucioperca*) og hork (*Gymnocephalus cernua*), som naturligt foretrækker mindre saltholdigt vand, dvs. kystområderne, men også marine arter, såsom plettet tobiskonge (*Hyperoplus lanceolatus*), makrel (*Scomber scombrus*) og den invasive sortmundede kutling (*Neogobius melanostomus*). Ordenen Gadiformes omfatter de kommercielt vigtigste arter i Østersøen for den danske flåde, dvs. torsk (*Gadus morhua*), men generelt set er de fleste registrerede fisk i denne orden angivet som midlertidigt forekommende uden reproduktion, fx kuller (*Melanogrammus aeglefinus*), lyssej (*Pollachius pollachius*) og kulmule (*Merluccius merluccius*). Til sidst er der de strålefinnede fisk, dvs. Cypriniformes, som omfatter brasen (*Abramis brama*), skalle (*Rutilus rutilus*) og flire (*Blicca bjoerkna*).

Ifølge HELCOM-tjeklisten for Østersøens fiske- og lampretarter viser hhv. 35 % og 37 % af arterne regulær reproduktion i Arkona-bassinet og Bornholm-bassinet (HELCOM, 2012). Blandt dem er arter, såsom sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*), torsk, skrubbe (*Platichthys flesus*) og rødspætte (*Pleuronectes platessa*). Førnævnte arter er vigtige for havets fødekæde og for erhvervsfiskeriet i Østersøen.

Fisk spiller en vigtig rolle i Østersøen, da de er en afgørende forbindelse mellem planktonproduktion og rovdyr på højere trofisk niveau. Foderfisk er planktonædende pelagiske arter, der forvandler størstedelen af zooplanktonproduktionen til føde, der er tilgængelig på højere trofiske niveauer (Engelhard *et al.*, 2013). Rovdyrenes ynglesucces, forhold og forplantningsevne er forbundet med fisk som fødekilde til havfugle, pattedyr og fiskerovdyr. Fald i bestandstæthed for fourageringsfisk kan ændre fødekæden, især i et økosystem af "hvepsetalje-typen", såsom Østersøen, hvor nogle få fourageringsfisk dominerer det umiddelbare tropiske niveau. Ændringer i bestandstæthed eller udbredelse af disse arter kan have store konsekvenser for højere tropiske niveauer. I løbet af de seneste tredive år er sådanne ændringer forekommet med omstrukturering af økosystemet, da biomassen af brisling er øget markant pga. reduktionen af dens største rovdyr, torsken (Eero *et al.*, 2012, Casini *et al.*, 2014).

HELCOMs rødliste over Østersøens arter, der er i fare for at uddø, er en trusselsvurdering, som omfatter fiskearter. Listen følger de rødlistekriterier, der er fastsat af den internationale naturbeskyttelsesorganisation (IUCN – International Union for Conservation of Nature). Hvad angår Arkona- og Bornholmsbassinerne, er ålen den eneste fisk med regelmæssig tilstedeværelse, der er klassificeret som kritisk truet på HELCOMs rødliste for Østersøens arter (HELCOM, 2012). Historisk set har der været et fald i populationen over de sidste tre årtier, og kun 1-5 % af den tidligere population ankommer til Europa i dag. I Østersøen består ålefiskeri af fiskeri efter gulål (vækstfase) og blankål (vandrefase). I perioden fra 2010 til 2015 fangede dansk fiskeri 32,05 ton ål.

Bortset fra ålen findes andre arter, der er opført på HELCOMs og IUCN's rødlister i området omkring Baltic Pipe-rørledningen. Da størstedelen af disse arter forekommer midlertidigt eller angivet med IUCN-statusen sårbar (VU), vurderes de til at have en relativt lav vigtighed, og vil ikke blive behandlet yderligere.

Kommercielt vigtige arter

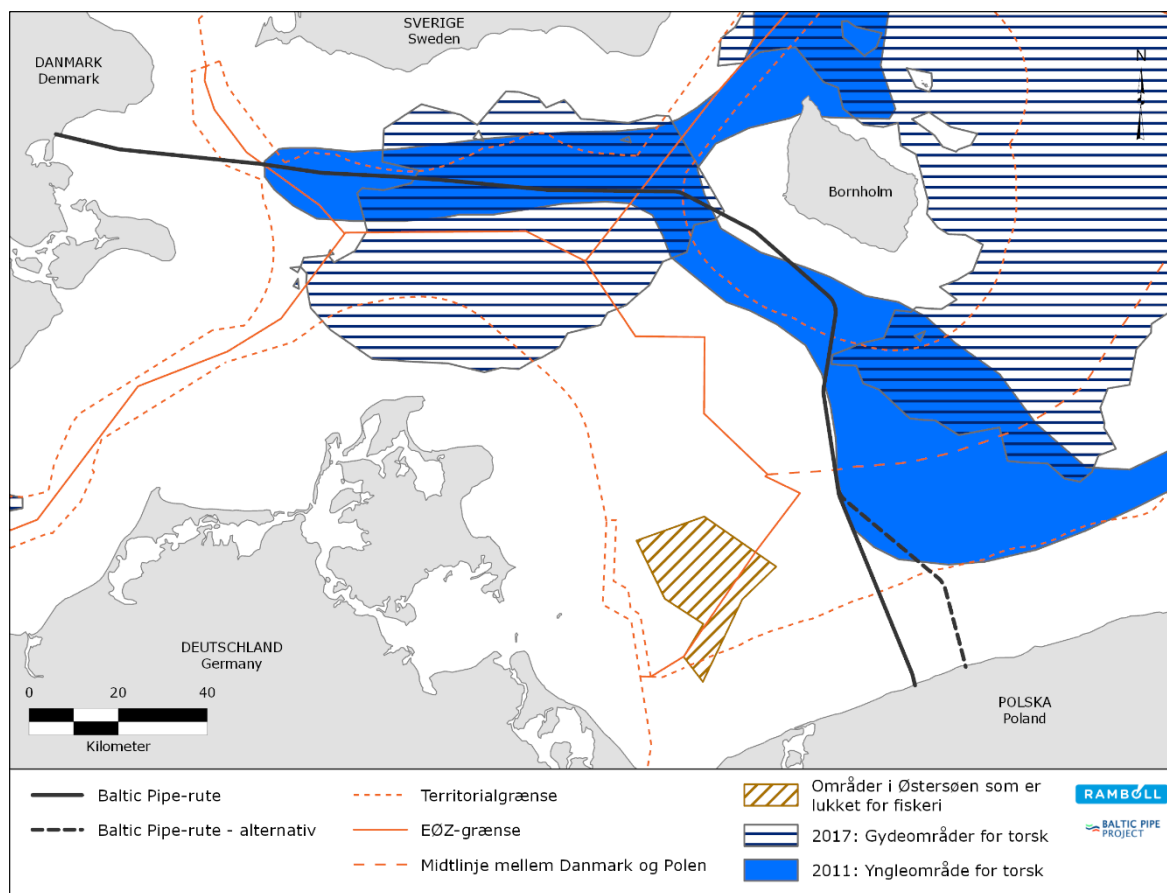
Erhvervsfiskeri forekommer i store dele af Østersøen og udføres af alle lande i området. Fiskeri er målrettet marine arter og ferskvandsarter, men ca. 95 % af den samlede fangst, hvad angår biomasse, består af torsk, brisling og sild (ICES, 2017). Fangsterne bruges til både menneskekonsum og til industrielle formål. Fiskeri i Østersøen retter sig også mod demersale (bundlevende arter), såsom rødspætte og skrubbe, samt migrerende arter, såsom ørred og laks.

Følgende afsnit omfatter en bestandsdefinition for kommercielt vigtige arter, fx torsk, brisling, sild, rødspætte og skrubbe. Erhvervsfiskeri som en receptor behandles i afsnit 7.4.2.

Torsk

Torsk er en bundlevende (demersal) art, som findes i hele Østersøen. Siden 2003 er torskebestanden i Østersøen administreret som to separate bestande, nemlig den vestlige og østlige østersøtorsk. Bestanden er opdelt, da der er videnskabelige undersøgelser, der underbygger en fænotypisk og genetisk forskel mellem de to populationer. I Arkona-bassinet findes sameksistens blandt den vestlige og østlige bestand. Undersøgelser indikerer, at torsken udviser hjemmesøgende adfærd ved gydning, dvs. at de gyder samme sted hvert år, og en forskel på cirka 4 måneder i timingen af højdepunktet for gydesæson mellem de to bestande kan bidrage til adskillelsen mellem bestandene. Bestandstætheden af torsk er steget på det seneste, og nylige studier har vist, at en stor del af torsk i ICES-underdivisionen (SD) 24 genetisk set er østlig torsk (ICES, 2015).

Figur 7-2 viser torsks gyde- og opvækstområder i den sydvestlige del af Østersøen. Reproduktionscyklussen for den vestlige østersøtorsk starter sidst i oktober, og gydning starter ca. 4 måneder derefter. Gydeperioden er fra slutningen af februar til starten af juni, og den primære gydesæson er fra marts til april (ICES, 2015). Hantorsk har tendens til at blive længere i gydeområdet, og modnes tidligere end hunnerne. Saltholdighed > 15 PSU er et krav, for at befrugtning kan forekomme, og mere end 20 PSU sikrer opdrift af æggene (ICES, 2015). Gydning er anderledes for den østlige bestand, da den er begrænset til dybere områder, hvor saltholdigheden er tilstrækkeligt høj til at tillade befrugtning og opdrift, dvs. 12-14 PSU. Historisk set har den østlige østersøtorsk en gydeperiode, der strækker sig fra marts til september, men i 2000'erne fortsatte gydningen til sent i oktober/november (Köster *et al.*, 2016).

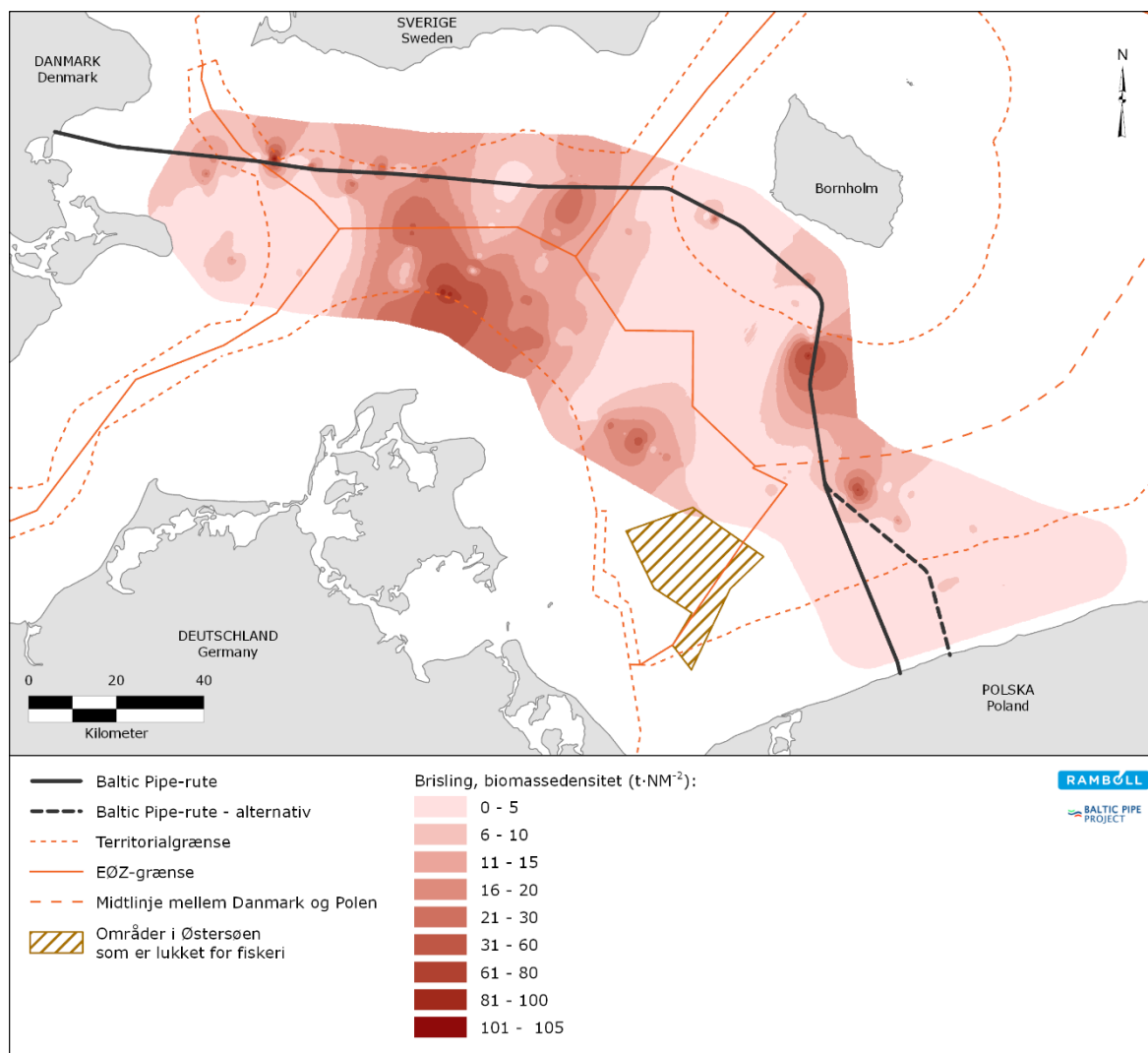


Figur 7-2 Torsks gyde- og opvækstområder i den sydvestlige del af Østersøen. Kortet omfatter også områder, der er lukket for torskefiskeri og fiskeri generelt.

Brisling

Brisling er en pelagisk art. Arten er vidt udbredt i de åbne havområder i Østersøen, men høje koncentrationer af helt unge fisk findes i kystområderne (se Figur 7-3). Sidstnævnte forekommer i efteråret og årets første kvartal. Nogle få år gamle sild har tendens til at opholde sig i samme områder som brisling, og stimer forekommer både på åbent hav og i kystområder (ICES, 2008).

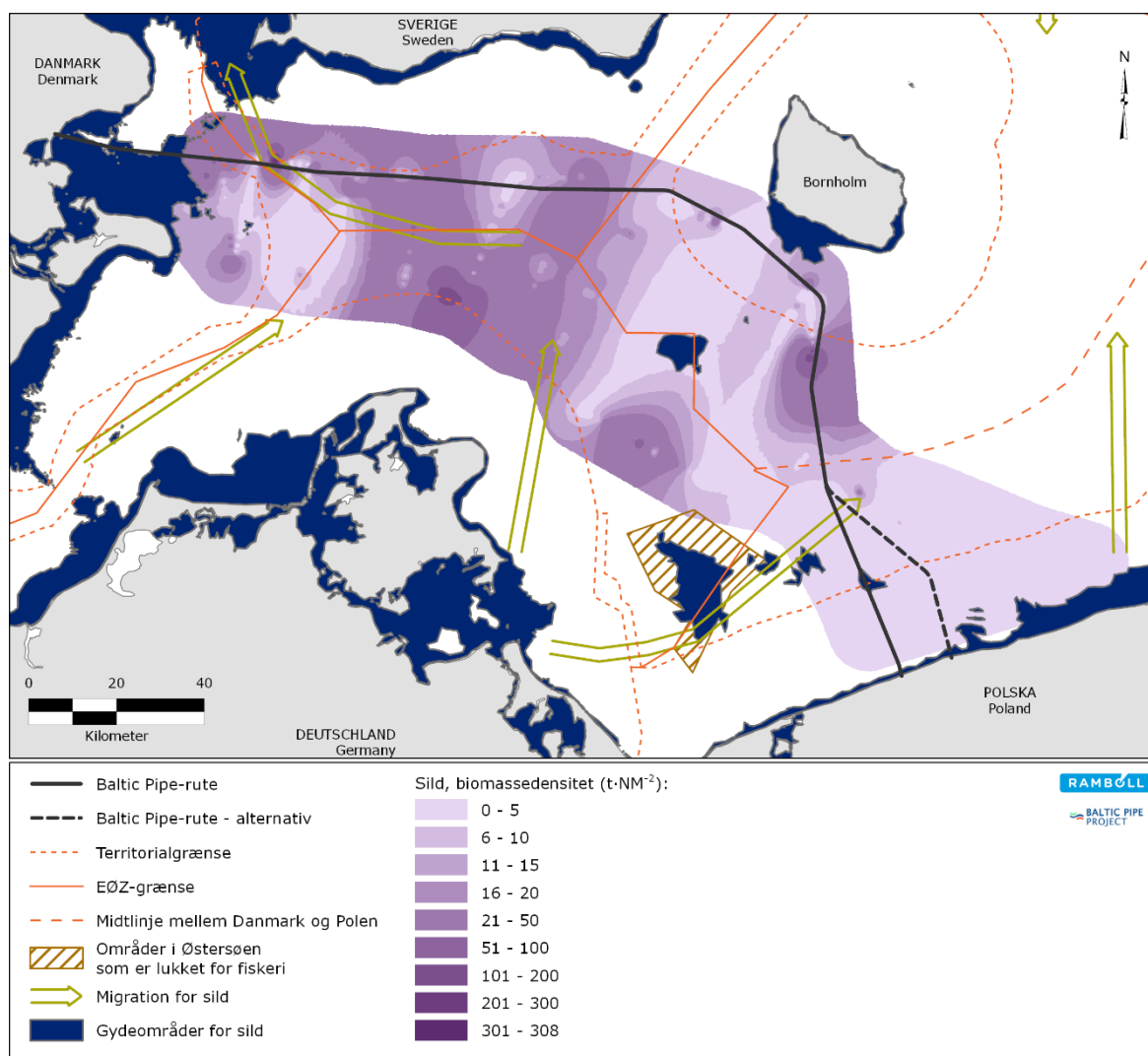
Brisling i Østersøen befinder sig nær den nordlige grænse af artens geografiske udbredelse. Lave temperaturer har derfor en negativ påvirkning af deres produktion og overlevelse i Østersøen, og laboratorieeksperimenter har vist, at koldt vand forhindrer udklækningen af brislingeæg (ICES, 2008). I Østersøen er vandtemperaturen steget i løbet af de seneste år. Påvirkningerne fra varmere temperaturer på brislingens biologi har resulteret i højere æg- og larveoverlevelse, hurtigere vækst hos larver og voksne, høj fødetilgængelighed for larver og voksne samt øget og/eller tidligere ægproduktion (hurtigere udvikling af kønskirtler pga. høj temperatur og fødetilgængelighed) (ICES, 2008, Voss *et al.*, 2012). Historisk set topper brislingens gydeperiode i Østersøen i maj (se Tabel 7-11). På grund af variationerne i temperaturerne fra år til år er timingen for reproduktion dog ændret. Gydning forekommer fra januar til juli (Muus & Nielsen, 1998). I løbet af sommeren falder brislingens gydeaktivitet, og de begynder at vandre ud af det dybe bassin mod fourageringspladser på lavere vand.



Figur 7-3 Biomassedensitet ved overfladen for brisling [t-NM⁻²], baseret på hydroakustiske undersøgelser foretaget af R/V Baltica (projektområde, januar 2018). Kortet omfatter også områder lukket for fiskeri. Der er ingen kendte brislinge gydeområder i Arkona-bassinet.

Sild

Sild er en pelagisk art, som er udbredt i hele Østersøen. Forvaltningsmæssigt er der identificeret to populationer, den vestbaltiske forårsgyder og centralbaltiske sild, hvor blanding forekommer i Arkonabassinet (HELCOM, 2008). De vestlige baltiske forårsgydere er vandrende, og vil vandre til mere saltholdige farvande om sommeren for derefter at vende tilbage til Kattegat og Sundet for at overvinde, inden de bevæger sig mod gydeområder på den tyske baltiske kyst i marts-maj (se Tabel 7-11). Silde gyde- og opvækstområder findes typisk kystnært, og sådanne områder er især sårbare over for antropogene indflydelser, herunder indvinding af råstoffer som fx sand og grus (Figur 7-4). Den centrale baltiske bestand består hovedsageligt af en population af forårsgydende sild i Bornholmsbassinet i april-maj. Forårsgydning forekommer ved kysten med en tidsmæssig gradient fra syd til nord. Når gydningen er afsluttet, vandrer gydningsskolen til dybe bassiner for at fouragere. Der er ingen større vigtige gydeområder i Arkonabassinet for sild.



Figur 7-4 Silde gydeområder og gydevandningsmønster i den sydvestlige del af Østersøen. Kortet omfatter også områder lukket for fiskeri og biomassetæthed i overfladen for sild [t·NM⁻²] (projektområde, januar 2018).

Rødspætte

Rødspætte er en vigtig art i europæisk farvand, der har været udnyttet i århundreder.

Rødspætten er en demersal art. Udbredelsen af rødspætte i Østersøen afhænger af saltholdigheden, og bestanden strækker sig fra Gdanskbugten til Gotlandsområdet, men findes også sporadisk længere nordpå. Rødspætter yngler i Arkonabassinet og Bornholmsbassinet, og opvækstområderne befinder sig på lavt vand ned til 10 m dybde (ICES, 2014). Yngel befinder sig i lave kystvande og ydre munding. Når rødspætter bliver ældre, bevæger de sig ud på dybere vand. Bestandstætheden for rødspætter i den sydlige del af Østersøen er påvirket af rødspættens vandring fra Kattegat.

Rødspætter gyder i februar-marts i de førnævnte bassiner, og æggene er pelagiske (ICES, 2014). Gydning mislykkes i brakvand, hvis saltholdigheden er under en tredjedel af den gennemsnitlige havsaltholdighed, da æg vil synke til bunden (Muus & Nielsen, 1998). Gydning hos marine fisk med pelagiske æg i Østersøen er, pga. den lave saltholdighed i overfladevandet, begrænset til dybe bassiner.

Skrubbe

Skrubben er den mest udbredte fladfiskeart i Østersøen. Der er to arter af skrubber i Østersøen – den europæiske skrubbe og den baltiske skrubbe (*Platichthys solemdali*), som synes at være næsten identiske (Momigliano *et al.*, 2018). Der kan skelnes mellem de to arter på to måder, enten genetisk eller ved at studere deres æg og sædceller. Den baltiske skrubbe lægger synkende æg på havbunden i kystområderne, mens den europæiske skrubbe gyder flydende æg i dybe områder. Den baltiske skrubbe er mere udbredt i den Finske Bugt, mens udbredelsen af europæisk skrubbe er centreret til den centrale og sydlige del af Østersøen. Den europæiske skrubbe vil derfor være til stede i Arkona- og Bornholmsbassinet.

Vandvoluminet egnet til reproduktion den europæiske skrubbepopulation i Arkonabassinet styres af saltholdighed, der skal være over 12 PSU, og iltkoncentrationer, der skal være over 2 ml O₂/l. Rekrutteringens succes afhænger derfor af hydrologiske forhold ved gydeområderne, dvs. i Arkonabassinet og Bornholmsbassinet (ICES, 2014). Gydning finder sted i marts-juni (se Tabel 7-11), og opvækstområderne er i lave kystvande. Æg fra den europæiske skrubbe er i fremgang, i modsætning til de synkende æg i den baltiske skrubbe. Ungerne vandrer offshore i efteråret.

Tabel 7-11 Gydetid for kommercielt vigtige arter som fx torsk, brisling, sild, rødspætte og skrubbe i Arkonabassinet og Bornholmsbassinet i Østersøen (ICES, 2014).

Arter	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Torsk		X	X	X	X	X						
Brisling	X	X	X	X	X	X	X					
Sild			X	X	X							
Rødspætte		X	X									
Skrubbe			X	X	X	X						

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

Hvad angår anlæg og drift af Baltic Pipe er de potentielle påvirkninger, der er beskrevet i Tabel 7-12, blevet identificeret som relevante for påvirkningsvurderingen for fisk langs rørledningen.

Tabel 7-12 Potentielle påvirkninger på fisk.

Potentiel påvirkning	Anlæg	Drift
Fysisk forstyrrelse af havbunden	X	
Suspenderede sedimenter	X	
Sedimentation	X	
Undervandsstøj	X	

Fysisk forstyrrelse af havbunden

Flere aktiviteter under anlægsfasen kan fysisk forstyrre havbundens morfologi. Havbundsarbejder og rørledningsarbejde består af nedgravning, stenlægning og DP-fartøjer/ankerhåndtering, der kan forårsage forstyrrelse og ændring af de benthiske habitater. Denne påvirkning kan potentielt forstyrre gyde- og opvækstområder.

Fisks følsomhed over for fysisk forstyrrelse af havbunden varierer afhængigt af biologiske omstændigheder, dvs. det livsstadie fisken er i (æg, larve, yngel, ung og voksen), og om fisken yngler (Kjelland *et al.*, 2015). Varigheden og påvirkningsgraden af den fysiske forstyrrelse er også relevant, hvad angår følsomhed. Pelagiske fiskeæg (fx torsk), som typisk er koncentreret i haloklin pga. den lave saltholdighed, er mindre modtagelige over for den fysiske forstyrrelse af havbunden, hvorimod benthiske fiskeæg (fx sild) er kendt for at være sårbare over for antropogene indflydelser, såsom råstofindvinding (Janßen & Schwarz, 2015; Sundby & Kristiansen, 2015). På trods af forstyrrelsen på havbunden vil varigheden være midlertidig, og voksne fisk vil vende tilbage til området kort efter, hvilket gør forstyrrelsen af gydetid og æg umiddelbar. Følsomheden over for fysisk forstyrrelse på havbunden anses derfor som lav.

Der er ingen kendte dybe bentiske gydeområder, som vil blive påvirket af den fysiske forstyrrelse på havbunden. Det omfatter den efterårsgydende torsk i Arkonabassinet, hvis gydeområder er begrænset til områder med stejle kystskråninger eller banker med kraftig lodret opblanding af vandlag, og den demersale æg-gydende sild (dvs. forårsgydende populationer) og skrubben, der er kendt for at gyde i mange kystområder omkring Østersøen (Sundby & Kristiansen, 2015; Momigliano *et al.*, 2018), som er udenfor området med en potentiel grænseoverskridende påvirkning.

Indledningsvis vil fisk vise undvigeadfærd som et resultat af den fysiske forstyrrelse på havbunden (Kjelland *et al.*, 2015). Da områderne omkring rørledningen er homogene, vil påvirkningen dog ikke have nogen rumlig indflydelse på habitatets tilgængelighed (lokal påvirkning), og påvirkningen er reversibel. Når aktiviteten stoppes, vil fisk vende tilbage til området, og derfor vurderes påvirkningens varighed til at være kortvarig på trods af det faktum, at påvirkningen er umiddelbar. Virkningen på fiskehabitater som følge af anlægsarbejdet vurderes derfor til at være af ubetydelig alvorlighed.

Sammenfattende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden til ikke at have nogen væsentlig virkning på fisk (Tabel 7-13). Skalaen er lokal, og grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.

Tabel 7-13 Påvirkningens betydning for fisk fra den fysiske forstyrrelse af havbunden under anlæggelsen af rørledningen.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Lav	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Suspenderet sediment

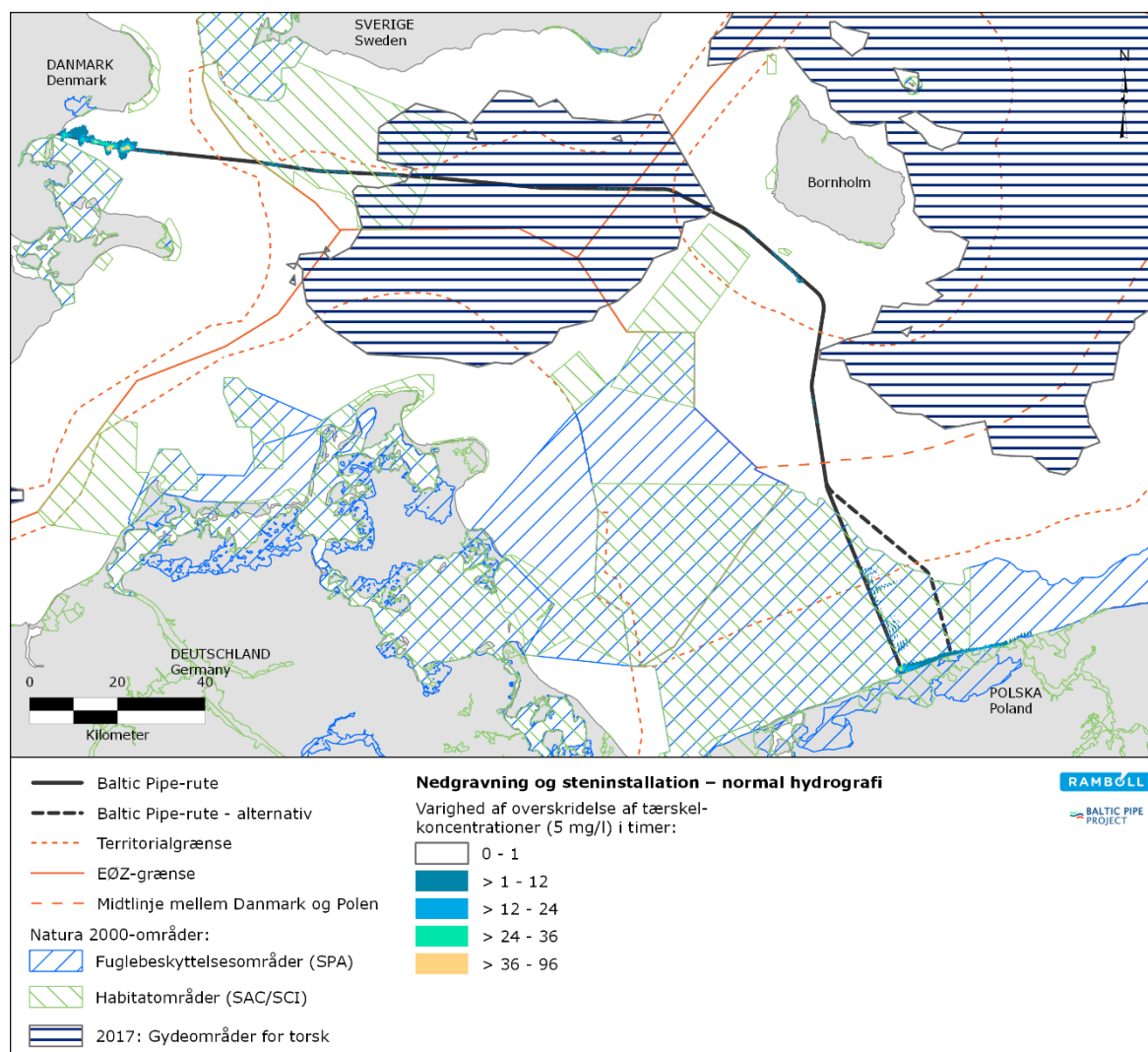
Havbundsarbejder i forbindelse med anlæg vil medføre resuspension af sedimenter til vandsøjlen, hvilket kan påvirke fiskesamfund ved at fremprovokere undvigeadfærd, tilstopning af gæller, reduceret fouragering pga. nedsat sigtbarhed og reduceret levedygtighed for pelagiske fiskeæg.

Rørledningsdelene, for hvilke der planlægges nedgravning, er vist i Figur 3-15.

Da en stigning i SSC i vandsøjlen er en almindelig egenskab i havet (fx i stormvejr), afhænger fisks sårbarhed over for resuspenderet sediment fuldstændigt af påvirkningens størrelsesorden, sammensætning og varighed. Demersale fisk er generelt set bedre tilpasset øget SSC, og er mindre følsomme end pelagiske fisk. Pelagiske fiskeæg er særligt følsomme over for høj SSC, som kan forårsage skader på fiskeæggene. Følsomheden er derfor artsspecifik og kan vurderes som høj.

Fisks undvigeadfærd kan potentielt observeres blandt individer, der er inden for anlægsområdets rækkevidde, pga. forøgelsen af SSC. Denne påvirkning vurderes dog til at være kortvarig, da det vil tage tid, inden fiskene vender tilbage til området. Den forventede undvigeadfærd vil også mindske den potentielle påvirkning med tilstopning af fiskegæller. Den kvantitative viden om undvigetærskler for sedimentsuspension er begrænset, men én undersøgelse fandt, at 3 mg/l resulterede i undvigeadfærd hos både torsk og sild (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996). Hvad gælder for torsk, vil højst sandsynligt også gælde for rødspætte og skrubbe, som har tilsvarende gydeområder og udbredelsesområder til deres æg og larver (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996).

Sediment kan klæbe til pelagiske æg, såsom torske- og brislingeæg, hvilket kan få dem til at synke til dybder med iltmangel. Der blev rapporteret et kritisk på SSC på 5 mg/l for torskeæg, og blommesækclarver viser et øget dødelighedsniveau ved en sedimentkoncentration i en størrelsesorden på 10 mg/l (Westerberg *et al.*, 1996). Som Figur 7-2 viser, krydsede den planlagte Baltic Pipe-rute et torskegydeområde i Arkonabassinet. Da torskegydning forekommer i vandsøjlen over haloklinen, og forøgelsen af SSC primært finder sted i bundvandet, vil der dog ikke være nogen virkning på torskeæg eller fiskeyngel. Turbulent blanding undertrykkes af haloklin, hvilket betyder, at sediment ikke spredes hen over laget (Lee & Lam, 2004). Desuden vil en overskridelse (i timer) af tærskelværdier (5 mg/l) fra nedgravning generelt set ikke være til stede i torsks gydeområder, såsom Arkonabassinet, se Figur 7-5.



Figur 7-5 Modelsimuleringer af overskridelser af grænseværdierne for sedimentkoncentrationer fra nedgravning – normal hydrografi, og torsks gydeområder i Arkonabassinet.

Sammenfattende vurderes virkningen på fisk og fiskeæg fra sedimentspild til at have en høj følsomhed, da påvirkningen fra forhøjet SSC er artsspecifik. Intensiteten er dog mindre, da spredningen forårsaget af sedimentspild vil være tæt på naturlige forhold. Skalaen er vurderet til at være regional, dvs. overskridelsen af grænseværdier er typisk inden for få kilometer fra anlægsarbejdet. Varigheden af overskridelsen af grænsekonzentrationer er i gennemsnittet mindre end én dag.

Mindre mængder sedimentspild kan krydse grænsen fra Danmark til Sverige vest for Bornholm, hvor nedgravning også planlægges på begge sider af grænsen (se Figur 7-5). Ligesom i den danske vurdering er påvirkningens alvorlighed dog mindre, og påvirkningen vil ikke være væsentlig. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning kan udelukkes.

Table 7-14 Påvirkningens betydning for fisk fra suspenderet sediment.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Suspenderet sediment	Høj	Mindre	Regional	Kort	Mindre	Ikke væsentlig

Sedimentation

Suspenderet sediment, der er resuspenderet pga. anlægsarbejder, vil genaflejres på havbunden. Denne sedimentation kan potentielt påvirke fiskepopulationer ved at kvæle larver og æg. Der forventes ingen virkning på pelagiske fisk fra sedimentation.

Ligesom den potentielle påvirkning fra suspenderet sediment er påvirkningens størrelsesorden tæt forbundet med resedimentationens mængde, varighed og rumlige skala.

Demersale fiskeæg og -larver kan blive kritisk dækket af sediment (kvælning) i nærheden af det tunge havbundsarbejde (nedgravningsområder) (Kjelland *et al.*, 2015). Æg og larver fra gydende demersale arter, såsom sild og den baltiske skrubbe, kan være sårbare over for kvælning ved sedimentation. Sedimentation kan også påvirke tilgængeligheden af fødevarekilder for fisk ved at begrave bentisk fauna (Hutchison *et al.*, 2016). På trods af disse potentielle påvirkninger vurderes følsomheden til at være middel, da tilstanden vil gendannes naturligt over tid.

Der vil dog ikke være nogen væsentlig påvirkning fra sedimentation på fiskeæg i hverken kystvande eller offshore, da der ikke findes nogen vigtige demersale gydeområder langs rørledningen. Enhver potentiel påvirkning vil være i nærheden af rørledningen. Modelleringsresultaterne har vist, at der er en relativt stor aflejring af sediment på det midlertidige opbevaringsområde og et lille område i nærheden af TBM'ens udgang. Deponeringen på det midlertidige deponeringsområde svarer til ca. 10-20 mm, og i området nær udgangen af TBM til ca. 1 mm. Som angivet herover, er der dog ingen vigtige demersale gydeområder i disse relativt små områder.

Sammenfattende vurderes størrelsesordenen for påvirkning fra sedimentation på demersale fiskelarver og æg til at være mindre pga. den umiddelbare varighed, lokale påvirkning og reversibiliteten af påvirkningen, se Tabel 7-15. Det vurderes derfor, at der ikke vil være nogen væsentlig virkning på fisk fra sedimentation. Grænseoverskridende påvirkning kan derfor udelukkes.

Table 7-15 Påvirkningens betydning for fisk fra sedimentation af resuspenderet stof under anlæggelsen af rørledningen.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Sedimentation	Middel	Mindre	Lokal	Umiddelbar	Mindre	Ikke væsentlig

Undervandsstøj

Antropogen undervandsstøj er en potentiel trussel for fisk og er blevet anerkendt som en påvirkning, der kan have konsekvenser (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Fisk udsættes for moderat men udbredt lavfrekvenslyd, som produceres af forskellige kystaktiviteter, men der er kun lille indsigt i måden og omfanget af påvirkningen af lyd på fisk (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Undervandsstøj kan nedsætte fisks evne til at bruge biologisk relevant lyd til fx akustisk kommunikation, undvigelse af rovdyr, detektion af rovdyr og brug af lydbillede (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Generelt set er der mangel på undersøgelser på dette felt, og størstedelen af de tilgængelige undersøgelser er baseret på brugen af fisk i fangenskab (Graham & Cooke, 2008; Celi *et al.*, 2016). Der er dog indikationer på, at fisk, som udsættes for hvid støj eller simuleret skibsstøj, har øgede niveauer af stresshormon (dvs. kortisol) (Celi *et al.*, 2016). Andre studier har vist øget hjerterytme og mobilitet i forbindelse med støj (Graham & Cooke, 2008). Det er ikke muligt at ekstrapolere sådanne fund til fritlevende fisk, der er i stand til at forlade områder, men det indikerer, at støj har en potentiel påvirkning af fisk. Sådanne påvirkninger vil også være artsspecifikke, da hver art har en forskellige høreevne og lydafhængighed (Slabbekoorn *et al.*, 2010).

Fisk har to sansesystemer til detektion af vandbevægelse, nemlig det indre øre og sidelinjesystemet (Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). Generelt set hører fisk bedst inden for 30 – 1.000 Hz, men der findes arter, som kan opfange lyde op til 3.000 – 5.000 Hz, mens andre arter er følsomme over for infralyd eller ultralyd (Slabbekoorn *et al.*, 2010; Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). Et eksempel på sidstnævnte er den europæiske ål, der fanges i Faxe Bugt, og som kan detektere og undvige infralyd (<20 Hz), som produceres af indkommende rovdyr.

Påvirkningen af undervandsstøj på fisk kan variere væsentligt, afhængigt af varigheden og det modtagne støjniveau (se Tabel 7-16). Fisk er kendt for at reagere forskelligt på undervandsstøj (eksperimentelt), hvilket indikerer, at reaktionerne sandsynligvis afhænger af variabler, såsom placering, temperatur, fysiologisk tilstand, alder, kropsstørrelse og stimestørrelse (Peng *et al.*, 2015).

Tabel 7-16 Potentielle påvirkninger af undervandsstøj på fisk.

Potentiel påvirkning	Beskrivelse af potentiel påvirkning
Dødelighed	Flere undersøgelser har rapporteret dødelighed blandt fisk, der udsættes for eksplosioner eller andre typer højniveaulyde (Yelverton <i>et al.</i> , 1975; Popper & Hastings, 2009). fysisk skade kan finde sted, hvis der forekommer ammunitionsrydning, mens stenlægning ikke er i stand til at producere støj med denne påvirkning. Internationale vejledende værdier vedrørende dødelighed fra støj er beskrevet i Tabel 7-17.
Fysisk skade	Høje niveauer af akustiske belastninger såsom eksplosioner kan forårsage fysisk skade. Ingen undersøgelser har fastslået, om eksplosioner, som ikke dræber fisk, har haft en virkning på deres fysiologi (fx stofskifte, stress). Denne type påvirkning kan kun forekomme i området i umiddelbar nærhed af støjkilden (Peng, Zhao and Liu, 2015). Internationale vejledende værdier vedrørende fysiske skader fra støj er beskrevet i Tabel 7-17..
Permanent høreskade (PTS)	Permanent hørenedsættelse kan forårsages af forhøjet støj, hvilket kan resultere i skade af det auditive væv. Høretærsklen genoprettes ikke efter udsættelse (Andersson <i>et al.</i> , 2016). PTS-værdier for torsk og sild er vist i Tabel 7-17.
Midlertidige høreskade (TTS)	Midlertidig forhøjelse af høretærsklen pga. støjbelastning. Hørelsen vil genoprettes med tiden, afhængigt af udsættelse, gentagelse, SPL, frekvens og fiskens helbred (Andersson <i>et al.</i> , 2016). TTS kan potentielt forekomme ved større afstande.

	Internationale vejledende grænseværdier for TTS er vist i Tabel 7-17, herunder specifikke værdier for torsk og sild.
Maskering af andre lyde	Støj over omgivelsesniveau kan medføre maskering, hvilket kan forstyrre fisks evne til at høre kommunikationssignaler eller andre vigtige lyde (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010). Der er ingen grænseværdier for maskering af lyde tilgængelig i litteraturen.
Adfærdsrespons	Støj, der ikke resulterer i PTS og TTS, kan forårsage undvigelse, flugtaadfærd, frygtreaktion og ændret svømmeadfærd (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010; Andersson <i>et al.</i> , 2016). Internationale vejledende grænseværdier for adfærdsmæssig reaktion er vist i Tabel 7-17, herunder specifikke værdier for torsk og sild.

Tabel 7-17 Internationale vejledende grænseværdier (IGV) for fisk og torsk/sild (CH) (Andersson et al., 2016).

Vejledende grænseværdier for fisk og torsk/sild	Svar	Lydtryksniveau (SPL=dB re 1 μ Pa/SEL=dB re 1 μ Pa ² s)
IGV	Dødelig skade	207 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
IGV	Skade med helbredelse	203 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
IGV	TTS	186 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Torsk/sild	PTS/TTS	205 dB re 1 μ Pa (SPL)
Torsk/sild	Mild adfærdsrespons	75 – 125 dB re 1 μ Pa (SPL)
Torsk/sild	Stærk adfærdsrespons	125 – 165 dB re 1 μ Pa (SPL)
Torsk/sild	Stærk flugtreaktion	165 dB re 1 μ Pa (SPL)

Anlægsaktiviteter

Anlægsaktiviteter, såsom stenlægning, nedgravning, rørlægning, ankerhåndtering og skibstrafik, karakteriseres som kilder til kontinuerlig støj. Undervandsstøj, der genereres fra anlægsaktiviteter, er ikke genkendelig fra omgivende støjniveauer, da baggrunds niveauerne i Østersøen (med store mængder skibstrafik) er relativt høje. Faktisk overstiger baggrundsstøjniveauer på 127 dB re 1 μ Pa (SPL), som måles omkring sejlruiter i Østersøen (Tougaard, 2017), tærskelniveauet for hvilke de internationale vejledende grænseværdier (IGV) tildeler kraftig adfærdsmæssig reaktion (Tabel 7-17). Desuden vil adfærdsmæssige reaktioner på undervandsstøj fra anlægsaktiviteter, såsom stenlægning og skibstrafik, forekomme tæt ved rørledningen og anlægsfartøjerne. Varigheden vil være umiddelbar og vil stoppe, efter aktiviteten er afsluttet. Det er derfor ikke sandsynligt, at der vil være væsentlige virkninger på fisk.

Ikke planlagt hændelse – ammunitionsrydning

I forbindelse med risikovurderingerne (kapitel 4) blev det fundet, at ammunitionsrydning af UXO kan udgøre en risiko i løbet af anlægsfasen. Baseret på rutedesignstrategien behandles ammunitionsrydning som en *ikke planlagt hændelse*.

Impulsive støjemissioner er relevante i forbindelse med potentiel ammunitionsrydning. De forskellige grænseværdier er vist i Tabel 7-17. Den potentielle påvirkningsafstand for ammunitionsrydning for fisk kan findes i Tabel 7-18.

Tabel 7-18 Modelleret potentiel påvirkningsafstand for ammunitionsrydning for fisk (for oplysninger om modellen se Rambøll 2018a).

Afstand [km]	Faxe Bugt						Bornholm					
	30 kg TNT		340 kg TNT		340 kg TNT		340 kg TNT		340 kg TNT		340 kg TNT	
Periode	Sommer		Vinter		Sommer		Vinter		Sommer		Vinter	
maks./gns.	maks.	gns.	maks.	gns.	maks.	gns.	maks.	gns.	maks.	gns.	maks.	gns.
Dødelighed	0,6	0,4	0,6	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5	1,5	0,5	1,1	0,5
Skade	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,5	1,5	0,5	1,2	0,6

I et værst tænkeligt scenarie, hvor ammunitionsrydning ikke kan undgås, kan der forekomme dødelighed inden for en maksimumafstand på 0,7 km for Faxe Bugt og 1,5 km for Bornholm (Tabel 7-18). Det værst tænkelige scenarie, der gør sig gældende for skade på fisk ved Bornholm er 1,4 km, og den maksimale afstand for Faxe Bugt er 0,8 km.

Det er sandsynligt, at det vil være dødeligt for stimer af fisk, der er til stede inden for de nævnte afstande, når der forekommer ammunitionsrydning. Følsomheden over for denne påvirkning på *individniveau* høj pga. dødeligheden og irreversibiliteten, og intensiteten er stor for et regionalt område. Afslutningsvis vurderes påvirkningens varighed til at være umiddelbar.

På *populationsniveau* er påvirkningens alvorlighed mindre. Ammunitionsrydninger vil kun udgøre en risiko for død eller fysiske skader for en meget lille del af større populationer. Dette betyder, at populationernes struktur og funktion vil forblive upåvirket.

Hvad angår adfærdsmæssig reaktion er fisk kendt for at reagere forskelligt på teststøj, hvilket indikerer, at reaktionsmønstre sandsynligvis afhænger af variabler, såsom placering, temperatur, fysiologisk tilstand, alder, kropstørrelse og stimestørrelse. Der vil sandsynligvis være en umiddelbar reaktion på ammunitionsrydning, og skalaen, som også er artsspecifik, vil rangere fra lokal til regional.

Tabel 7-19 Påvirkningens betydning på fisk fra undervandsstøj (ikke planlagt hændelse – ammunitionsrydning) inden afværgeforanstaltninger.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Undervandsstøj (ikke-planlagt hændelse – ammunitionsrydning)	Høj	Stor	Lokal/regional	Umiddelbar	Mindre	Ikke væsentlig

Afværgeforanstaltninger

En skibsbaseret sonarundersøgelse, der identificerer fiskestimer i området bør udføres med henblik på at vurdere, om timingen af hver ammunitionsrydning er passende, eller om detoneringen skal udsættes. Denne vurdering kan være nyttig i beskyttelsen af fiskestimer, som kan være til stede i området.

Konklusion af afværgeforanstaltninger

Afværgeforanstaltninger vil reducere påvirkningsgraden, da færre individer vil være påvirket af ammunitionsrydninger. Påvirkningsgraden vurderes dog stadig til at være mindre, da der muligvis vil være en vis variation for den respektive fiskepopulation, men den vil være tættere på ubetydelig sammenlignet med en situation uden afværgeforanstaltninger.

Tabel 7-20 Påvirkningens betydning for fisk fra undervandsstøj (ikke planlagt hændelse – ammunitionsrydning) efter implementering af afværgeforanstaltninger.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			Varighed
Undervandsstøj (ikke-planlagt hændelse – ammunitionsrydning)	Høj	Stor	Lokal/regional	Umiddelbar	Mindre	Ikke væsentlig

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

Ifølge kortet over ammunitionsrisikoområderne (Figur 4-7) befinder kun den vestlige grænse mellem Danmark og Sverige (Arkonabassinet) sig i et ammunitionsrisikoområde. Ved de to andre grænser, som krydses af rørledningen (Danmark/Sverige og Danmark/Polen), er sandsynligheden for at finde ammunition meget lille.

Det fremgår af vurderingen herover, at undervandsstøj fra ammunitionsrydning i Faxe Bugt kan medføre dødelighed blandt fisk maks. 0,7 km fra eksplosionsstedet og fysiske skader blandt fisk inden for 0,8 km. I tilfælde af at ammunitionsrydning finder sted lige ved grænsen, vil påvirkningen være grænseoverskridende. Vurderingen af denne grænseoverskridende påvirkning svarer til den nationale vurdering, hvilket vil sige, at det vurderes, at kun en meget lille del af populationen kan blive påvirket, og virkningen er derfor ikke væsentlig.

Tabel 7-21 Overordnet betydning af påvirkning af fisk.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Nej
Suspenderet sediment	Mindre	Ikke væsentlig	Nej
Sedimentation	Mindre	Ikke væsentlig	Nej
Undervandsstøj (ikke-planlagt hændelse)	Mindre	Ikke væsentlig	Nej

7.3.2 Havpattedyr**Eksisterende forhold**

Beskrivelsen af de eksisterende forhold for havpattedyr er baseret på litteratur samt målrettede undersøgelser af havpattedyr, herunder visuelle observationer fra kysten, undersøgelser fra fly og akustisk overvågning med C-POD langs den planlagte rute og de overvejede alternativer (Rambøll, 2018j).

Der lever tre arter af havpattedyr i den vestlige del af Østersøen, som omfatter gråsæl (*Halichoerus grypus*), spættet sæl (*Phoca vitulina*) og marsvin (*Phocoena phocoena*). Der kan desuden til tider spottes andre havpattedyr, såsom delfin (fx *Stenella coeruleoalba*), spækhugger (*Orcinus orca*), hvidhval (*Delphinapterus leucas*) m.m. i Østersøen, men disse arter er sjældne besøgende og vil ikke blive beskrevet yderligere.

Spættet sæl

Den spættede sæl er den mest almindelige sæl i dansk farvand med de højeste tætheder i Skagerrak, Kattegat og Bælterne. Længere øst, inden for projektområdet, er populationen begrænset til kun få kolonier. Østersøpopulationen blev i 2016 anslået til 1.700 individer (Hansen, 2018).

Østersøpopulationen kan opdeles i to underpopulationer, som kaldes Kalmarsund- og den sydlige baltiske underpopulation. Inden for projektområdet findes kun den sydlige baltiske

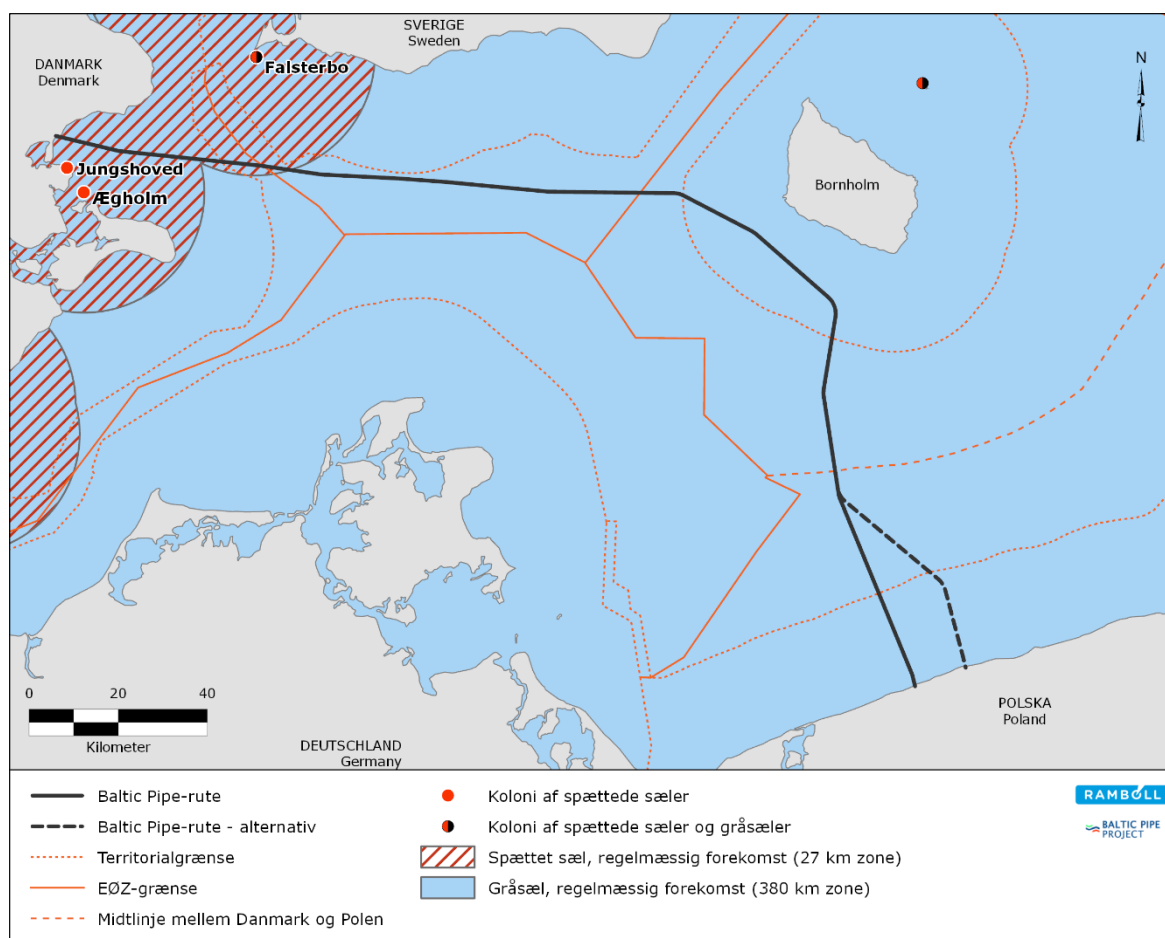
underpopulation. Kolonier af spættede sæler findes ved den lille ø Ægholm og i den nordøstlige del af Jungshoved i Faxe Bugt (mere end 10,5 km fra den planlagte rute), ved Saltholm og ved Falsterbro (Sverige) (Figur 7-6) (Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2014; Hansen, 2018).

Der er foretaget undersøgelseskampagner med observationer fra kysten og undersøgelser fra luften. I løbet af de to undersøgelseskampagner fra luften i november, februar og marts blev der ikke observeret nogen spættede sæler i dansk farvand. To døde spættede sæler blev observeret under observationer på land – én i januar og én i februar.

Generelt svømmer spættede sæler kun væk fra deres kolonier i en begrænset afstand for at søge føde (mindre end 30 km, Dietz *et al.*, 2015), selvom længere afstande kan observeres. Føden består hovedsagelig af et stort udvalg af fiskearter, men også blæksprutter og krebsdyr. Sælernes syn er tilpasset til at være lige så god under som over vand. Sæler har knurhår, hvilket kan have en lige så stor betydning for søgning efter føde som for opfattelse (Denhardt *et al.*, 1998). Desuden er hørelsen godt tilpasset til et liv i havet.

Sæler anses generelt ikke for følsomme over for forstyrrelse (Blackwell *et al.*, 2004), undtagen i yngle- og fældeperioden. I disse perioder er arterne følsomme over for fysisk forstyrrelse, især fra forstyrrelse på land i nærheden af kolonier (Galatius, A., 2017). Den spættede sæl yngler i maj/juni og fælder i august/september (Hansen 2018), som derfor er deres mest sårbare perioder. Hertil kommer, at ungerne er følsomme overfor forstyrrelser nær kolonierne i juni/juli, da de er afhængige af at die ved yngle- og hvilestederne.

Den spættede sæl er anført i bilag II og V i habitatdirektivet. Arten er medtaget på udpegningsgrundlaget for det danske Natura 2000-område nr. 168 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund i nærheden af rørledningsruten. Underpopulationen i den sydlige del af Østersøen anses som ikke truet (LC) på HELCOMs rødliste på nationalt plan.



Figur 7-6 Gråsælens og den spættede sæls kolonier og zoner med regelmæssig tilstedeværelse vist for spættet sæl og gråsæl (Hansen, 2018, Dietz *et al.*, 2015, Teilmann *et al.*, 2017). Gråsælen findes i hele projektområdet, som derfor er markeret med blå.

Gråsæl

Gråsæl kan observeres i hele Østersøen. Den samlede størrelse af Østersøpopulationen anslås til 40.000 individer. I den danske del af Østersøen blev der talt 589 individer i 2016 (Hansen, 2018), hvor størstedelen (468 individer) blev fundet ved Christiansø nord for Bornholm. Kolonier, også kaldet liggepladser, er steder til hvile, parring, yngel og pelsfældning. Kolonier forbliver samme sted hvert år. Gråsælkolonier kan findes ved Saltholm i Øresund og Rødsand ved det sydlige Lolland i Danmark og ved Falsterbro i Sverige (Figur 7-6). Kun Falsterbro har en relativt kort afstand (mere end 25 km) til Baltic Pipe.

Der er foretaget undersøgelseskampanjer med observationer fra kysten og med undersøgelser fra luften. I løbet af novemberkampagnen blev én gråsæl observeret i dansk territorialfarvand sydvest for Bornholm. I løbet af de to undersøgelseskampanjer fra luften i februar og marts blev der ikke observeret gråsæler i dansk farvand. Der var ingen observationer af gråsælen i forbindelse med undersøgelser på land.

Gråsæler vandrer langt mellem hvilesteder og fourageringssteder (op til 380 km er blevet registreret, Dietz *et al.*, 2015). Gråsæler lever af en bred vifte af fiskearter. I Østersøen er den primære føde sild, men også brisling og atlantisk torsk er vigtige fødeemner. Dykning forekommer på alle vanddybder i projektområdet. Syn og hørelse er ikke blevet undersøgt hos gråsæler, men det antages generelt at ligne den spættede sæls sanser.

Gråsæler yngler på uforstyrrede hvilesteder i februar og marts. I Danmark og den resterende del af projektområdet er Rødsand det eneste gråsælynglested, og kun nogle få unger er blevet født på stedet. Diegivning finder sted i 2-3 uger. Fældning finder sted på hvilesteder (eller havis i den nordlige del af Østersøen) i maj/juni (Hansen, 2018).

Sæler anses generelt ikke for følsomme over for forstyrrelse (Blackwell *et al.*, 2004), undtagen i yngle- og fældeperioden. I disse perioder er arterne følsomme over for fysisk forstyrrelse, især fra forstyrrelse på land i nærheden af kolonier (Galatius, A., 2017). Da der ikke er nogen hvilesteder for gråsæl i nærheden af den planlagte rørledningsrute, betragtes gråsælen ikke som følsom over for anlægsaktiviteter.

Gråsælen er opført i Bilag II og V i habitatdirektivet. Arten er ikke medtaget i de danske Natura 2000-områder langs rørledningsruten. Det anses som ikke truet (LC) på HELCOMs rødliste, men som sårbar (VU) på et nationalt plan i Danmark. Desuden er gråsælen på bilag II i Bonn-konventionen³⁶.

Marsvin

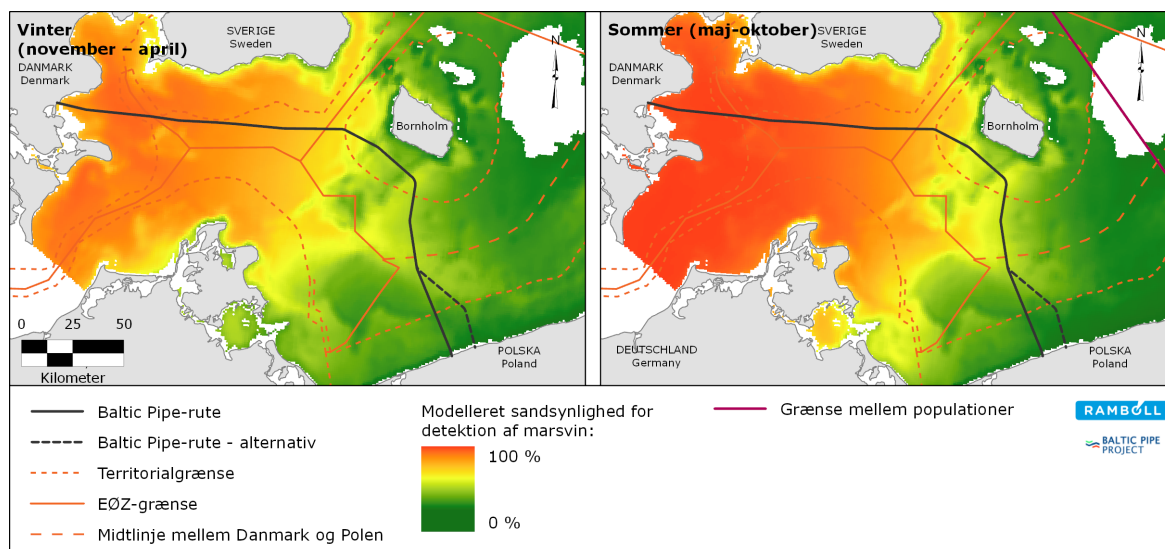
Marsvin er den eneste hvalart, som lever i Østersøen. To populationer af marsvin kan findes i Østersøen hhv. Østersøpopulationen (eller Baltic Proper) og Bælthavspopulationen. Østersøpopulationen er en truet population med kun få individer (500 individer). Denne population skønnes kun at forekomme i vinterperioden i områderne omkring Rønne Banke, da der er en klar adskillelse mellem de to populationer i sommerperioden med grænsen mellem populationerne øst for Bornholm (Figur 7-7, SAMBAH, 2016). Bælthavspopulationen vurderes til ca. 18.500 individer i 2012 (Sveegaard *et al.*, 2013), og i SAMBAH-undersøgelsen blev den vurderet til mere end 20.000 individer (SAMBAH, 2016). I sommerperioden (maj-oktober) forventes kun Bælthavspopulationen at være til stede i projektområdet, mens tilstedeværelsen i vintersæsonen (november til april) vil være lavere, men vil være en blanding af de to populationer (SAMBAH, 2016). Den højeste koncentration af marsvin kan ses i den vestlige del af projektområdet. Marsvineudbredelse kan ses i Figur 7-7. Tætheder i projektområdet er generelt lavere end i andre dele af dansk farvand (fx Storebælt og Lillebælt, Teilmann *et al.*, 2008). Tætheder varierer i perioden maj-oktober mellem 0 og 0,57 individer/km², og i perioden november-april mellem 0 og 0,37 individer/km² (SAMBAH, 2016; Teilmann *et al.*, 2017).

I løbet af flykampagnen i vinteren 2017/18 blev der observeret ét marsvin ca. 25 km øst for Møn i november 2017. I løbet af undersøgelseskampagnerne i februar og marts 2018 blev der ikke observeret marsvin i dansk farvand.

Desuden blev der udført akustisk overvågning, som omfattede anvendelse af 10 C-POD'er over hele rørføringen, hvoraf 3 C-POD'er blev anvendt i den danske del af projektområdet. Resultaterne af vinterundersøgelsen bekræftede, at marsvin er observeret i den danske del af projektområdet, og at der er en tæthedsgradient, hvor tætheden er højere i den vestlige del af Arkonabassinets end i den østlige del nær Bornholm i løbet af vinterperioden (Rambøll, 2018j). Generelt set er tætheden af marsvin meget lav øst for Arkonabassinets, som vist i Figur 7-7 (SAMBAH, 2016).

³⁶ Bonn-konventionen: Konvention om beskyttelse af migrerende dyr (CMS - Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals): Konventionen giver en global platform til bevaring og bæredygtig brug af vandredyr og deres habitater. Det samler staterne, som vandredyr passerer (kaldet forekomststater), og lægger det juridiske fundament for internationalt koordinerede beskyttelsesforanstaltninger i et forekomstområde.

Migrerende arter, der er i fare for at uddø, er anført i bilag I i konventionen. CMS-parterne stræber mod en streng beskyttelse af disse dyr, bevarelse eller genoprettelse af steder, hvor de bor, afbøde forhindring af vandring og regulering af andre faktorer, der kan true dem. Migrerende eller trækkende dyrearter, der har brug for eller væsentligt ville have fordel af et internationalt samarbejde er anført i bilag II til konventionen.



Figur 7-7 Marsvins underpopulationer og udbredelse for perioderne november-april og maj-oktober (SAMBAAH, 2016). Linjen for adskillelsen af populationer markerer grænsen vest for, hvilken Østersø populationen ikke er til stede i sommerperioden.

Den primære føde for marsvin er forskellige fiskearter, især torsk, sild og brisling (Börjesson & Berggren, 2003), men arterne er opportuniste og tilpasser sine fourageringsbetingelser i forhold til det tilgængelige bytte. Dykkedybden er typisk ikke mere end 50 m, hvilket indikerer, at marsvin dykker på alle vanddybder i projektområdet.

Marsvin bruger ekkolokalisering til fouragering og navigering og er derfor i stand til at navigere og søge efter bytte i fuldstændig mørke. Hørelsen er en vigtig funktion for arten, selvom marsvin også har et godt syn under vand.

Marsvin yngler fra midt i juni til sidst i august i Østersøen; de kælder i maj-juni og parrer sig i juli-august (SAMBAAH, 2016). Hunner føder en enkelt kalv, og kalven er afhængig af sin mor det næste år. Der er ikke identificeret nogen specifikke yngleområder i Østersøen, men områder omkring Midsjö Banks i Sverige anses som vigtige (uden for projektområde (SAMBAAH, 2016)). Det vurderes, at marsvin er særligt følsomme i yngleperioden, men kalvene betragtes som følsomme i hele dieperioden, som varer 8-11 måneder.

Arten er strengt beskyttede under bilag IV i habitatdirektivet (EU-direktivet om bevaring af naturlige habitater samt vild fauna og flora – 92/43/EØF). De er desuden medtaget i Bonn-konventionens bilag II. Østersøpopulationen vurderes som kritisk truet (CR), og Bælthavspopulationen vurderes som sårbar (VU) på HELCOMs rødliste.

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

I forbindelse med anlæg og drift af Baltic Pipe er der identificeret tre potentielle påvirkninger, som er beskrevet i Tabel 7-22. Disse påvirkninger vurderes mere detaljeret herunder.

Tabel 7-22 Potentielle virkninger på havpattedyr.

Potentiel påvirkning	Anlæg	Drift
Suspenderet sediment	X	
Fysisk forstyrrelse over vand	X	
Undervandsstøj (anlægsaktiviteter, ikke-planlagte hændelser)	X	

Suspenderet sediment

Påvirkninger på havpattedyr fra øget SSC, som spredes fra anlægsarbejdet, kan være nedsat syn og adfærdsmæssige påvirkninger gennem undvigelse af sedimentfaner. Modelleringsresultater viser dog, at øget SSC efter anlægsaktiviteter kun forekommer lokalt omkring anlægsaktiviteterne og inden for en kort periode. Alle tre arter af havpattedyr viser en lav følsomhed over for øget SSC. Påvirkningen vurderes derfor til at være ubetydelig inden for det danske projektområde.

Hverken svensk, tysk eller polsk farvand kan påvirkes negativt af sedimentfaner, som stammer fra det danske projektområde. Grænseoverskridende påvirkninger på havpattedyr fra øget SSC kan derfor udelukkes.

Tabel 7-23 Påvirkningens betydning på havpattedyr fra suspenderet sediment.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Suspenderet sediment	Lav	Mindre	Lokal	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Fysisk forstyrrelse over vand

Den fysiske forstyrrelse fra anlægsrelaterede aktiviteter over vand kan potentielt forstyrre sæler (men ikke marsvin), men sæler anses generelt ikke for følsomme over for forstyrrelse (Blackwell *et al.*, 2004). I yngle- og fældeperioder er sæler følsomme over for fysisk forstyrrelse på land i nærheden af kolonier (Galatius, 2017). Da anlægsaktiviteterne ikke forekommer i nærheden af kolonier (mere end 5 km, Figur 7-6), er det ikke sandsynligt, at der vil forekomme påvirkninger på ynglende og fældende sæler.

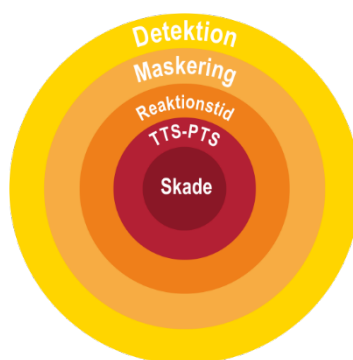
Hverken svensk, tysk eller polsk farvand påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse, som stammer fra det danske projektområde. Grænseoverskridende påvirkninger på havpattedyr fra fysisk forstyrrelse kan derfor udelukkes.

Tabel 7-24 Påvirkningens betydning for havpattedyr fra fysisk forstyrrelse over vand.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Fysisk forstyrrelse over vand	Lav	Mindre	Lokal	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Undervandsstøj

Potentielle påvirkninger på havpattedyr fra undervandsstøj varierer fra fysiske skader til adfærdsmæssig reaktion (Figur 7-8), for hvilke specifikationer er vist i Tabel 7-25.



Figur 7-8 Indflydelseszoner på forskellige afstande fra en undervandsstøjkilde (WODA, 2013).

For havpattedyr gælder det, at høresansen er det mest følsomme sanseorgan, og risikoen for skade herpå er højere end risikoen for virkninger på andre organer. Efter påvirkning med for høje støjniveauer observeres ofte hørenedsættelse. Hørenedsættelse er en mindskning i hørelsens følsomhed og kan enten være permanent eller midlertidig, afhængigt af påvirkningens grad og varighed. Hvad angår alvorlighed er påvirkningen gradvis fra fysiske skader til TTS (Sveegaard *et al.*, 2017).

Tabel 7-25 Potentielle virkninger på havpattedyr (Yelverton *et al.*, 1973; Southall *et al.*, 2007; Sveegaard *et al.*, 2017).

Potentiel påvirkning	Beskrivelse af potentiel påvirkning
Fysiske skader (sprængningsskader)	<p>Vævsskade pga. chokbølgen.</p> <p>Der er foretaget måling i forhold til grænseværdier på pattedyr med trommehinder (Yelverton <i>et al.</i>, 1973). Da marsvin ikke har nogen funktionel trommehinde, gælder denne målte grænseværdi ikke.</p> <p>Risiko for vævsskade måles som den akustiske impuls (Pa·s)</p> <p>280 Pa·s: Ingen dødelighed, men moderat alvorlige fysiske skader (herunder sprængning af trommehinde) observeres regelmæssigt. Dyr er i stand til at hele skaden.</p> <p>140 Pa·s: Høj risiko for mindre fysiske skader, herunder sprængning af trommehinde.</p> <p>70 Pa·s: Lav risiko for fysiske skader. Ingen trommehindesprængning.</p> <p>35 Pa·s: Sikkert niveau.</p> <p>Fysisk skade kan variere fra ubetydelige blødninger til dødsfald blandt de berørte arter. Små skader heler hurtigt, og der forventes ingen langvarige påvirkninger. Mere alvorlige fysiske skader kan nedsætte levedygtigheden og forhindre forplantningsevnen.</p>
Permanent høreskade – PTS	<p>Permanent høretab. Skade på sanseorganet. Høretærsklen genoprettes ikke efter at være blevet udsat. Da de fleste arter er afhængige af hørelsen, vil høretab medføre nedsat levedygtighed og efterfølgende potentiel død. Påvirkningens alvorlighed afhænger af niveauet af PTS, hvor høje PTS-niveauer er mere alvorlige end lav PTS (levedygtigheden er ikke væsentligt reduceret).</p> <p>Grænseværdier for marsvin og sæler kan ses i Tabel 7-28.</p>
Midlertidige høreskade – TTS	<p>Midlertidigt høretab. Hørelsen vil genoprettes med tiden, varende fra minutter til timer, afhængigt af eksponeringsniveauet. Da påvirkningen er relativt kortvarig, er der ikke stor risiko for havpattedyrenes levedygtighed.</p> <p>Grænseværdier for marsvin og sæler kan ses i Tabel 7-28.</p>
Undvigeadfærd	<p>Undervandsstøj, som ikke medfører TTS eller PTS, kan stadig påvirke havpattedyr ved, at dyrene ændrer adfærd, som igen kan have konsekvenser for den langsigtede overlevelse og reproduktionssucces for individer.</p>

Potentiel påvirkning	Beskrivelse af potentiel påvirkning
	Undvigeadfærd varierer fra panik via flugt til forstyrrelse (Skjellerup <i>et al.</i> , 2015). Panisk adfærd kan medføre alvorlige påvirkninger ved at fremkalde bifangst, stranding osv., hvilket kan medføre dødelighed. Flugt- og forstyrrelsesadfærd kan reducere fourageringstiden, som igen kan reducere arternes levedygtighed. Ingen grænseværdier for anlægsaktiviteter eller eksplosioner er blevet fastslået i litteraturen.
Maskering af andre lyde	Maskering er en situation, hvor projektets producerede støj forhindrer detektion og identifikation af andre lyde. Maskering er relevant i forbindelse med kontinuerlig støj (dvs. ikke ammunitionsrydning) og skal falde sammen tidsmæssigt og være omtrent inden for samme frekvensbånd. Påvirkningen fra maskering på havpattedyr er ikke vurderet i videnskabelig litteratur. Ingen grænseværdier for anlægsaktiviteter er blevet fastslået i litteraturen.
Adfærdsrespons	Adfærdsmæssige reaktioner på støj (andre end undvigeadfærd) kan bl.a. omfatte ændrede svømmemønstre. Adfærdsmæssige reaktioner er svære at forudsige og derfor svære at vurdere. Ingen grænseværdier for anlægsaktiviteter er blevet fastslået i litteraturen.

Havpattedyrs følsomhed over for undervandsstøj afhænger af typen af støj (fx niveau, frekvens, enkeltstående hændelser fra eksplosioner kontra kontinuerlig støj såsom stenlægning), grænseværdierne, sårbarheden i en given sæson (Tabel 7-26) og arterne. Generelt set anses sæler som mindre følsomme over for forstyrrelse fra undervandsstøj end marsvin (Blackwell *et al.*, 2004).

Tabel 7-26 Sårbare perioder (markeret med gråt) for havpattedyr i den sydlige del af Østersøen i forbindelse med bestandstæthed og nøgleperiode (yngel, fældning og diegivning i afsnittet om eksisterende forhold).

Art/gruppe	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Marsvin – Bælthavets population ¹												
Marsvin – Østersøens population ²					3	3	3	3	3	3		
Spættet sæl												
Gråsæl												

¹Voksne er følsomme i løbet af yngleperioden (juni-august). Kalvene er sårbare 8-11 måneder efter fødsel.

²Meget sårbar population.

³Meget lav bestandstæthed (hvis nogen) i projektområdet (SAMBAH, 2016).

I definitionen af følsomheden over for en aktivitet er der taget højde for en kombination af aktivitet og sæsonudsving.

Anlægsaktiviteter

Anlægsaktiviteter, såsom stenlægning, nedgravning, rørlægning, ankerhåndtering og skibstrafik, karakteriseres som kontinuerlig støj. Undervandsstøj, der genereres fra anlægsaktiviteter, er ikke genkendelig fra omgivende støjniveauer, da baggrunds-niveauerne i Østersøen, hvor der er store mængder skibstrafik, er relativt høje. Desuden vil adfærdsmæssige reaktioner på undervandsstøj fra anlægsaktiviteter, såsom stenlægning og skibstrafik, forekomme tæt ved rørledningen og anlægsfartøjerne. Varigheden vil være umiddelbar og vil stoppe, efter aktiviteten er afsluttet.

Det er derfor ikke sandsynligt, at der vil være væsentlige påvirkninger på havpattedyr.

Hverken svensk, tysk eller polsk farvand kan påvirkes negativt af anlægsrelateret undervandsstøj, som stammer fra det danske projektområde. Grænseoverskridende påvirkninger på havpattedyr fra anlægsrelateret undervandsstøj kan derfor udelukkes.

Tabel 7-27 Påvirkningens betydning for havpattedyr fra undervandsstøj fra stenlægning.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Undervandsstøj – anlægsaktiviteter	Høj	Lav	Lokal	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Ikke planlagte hændelser

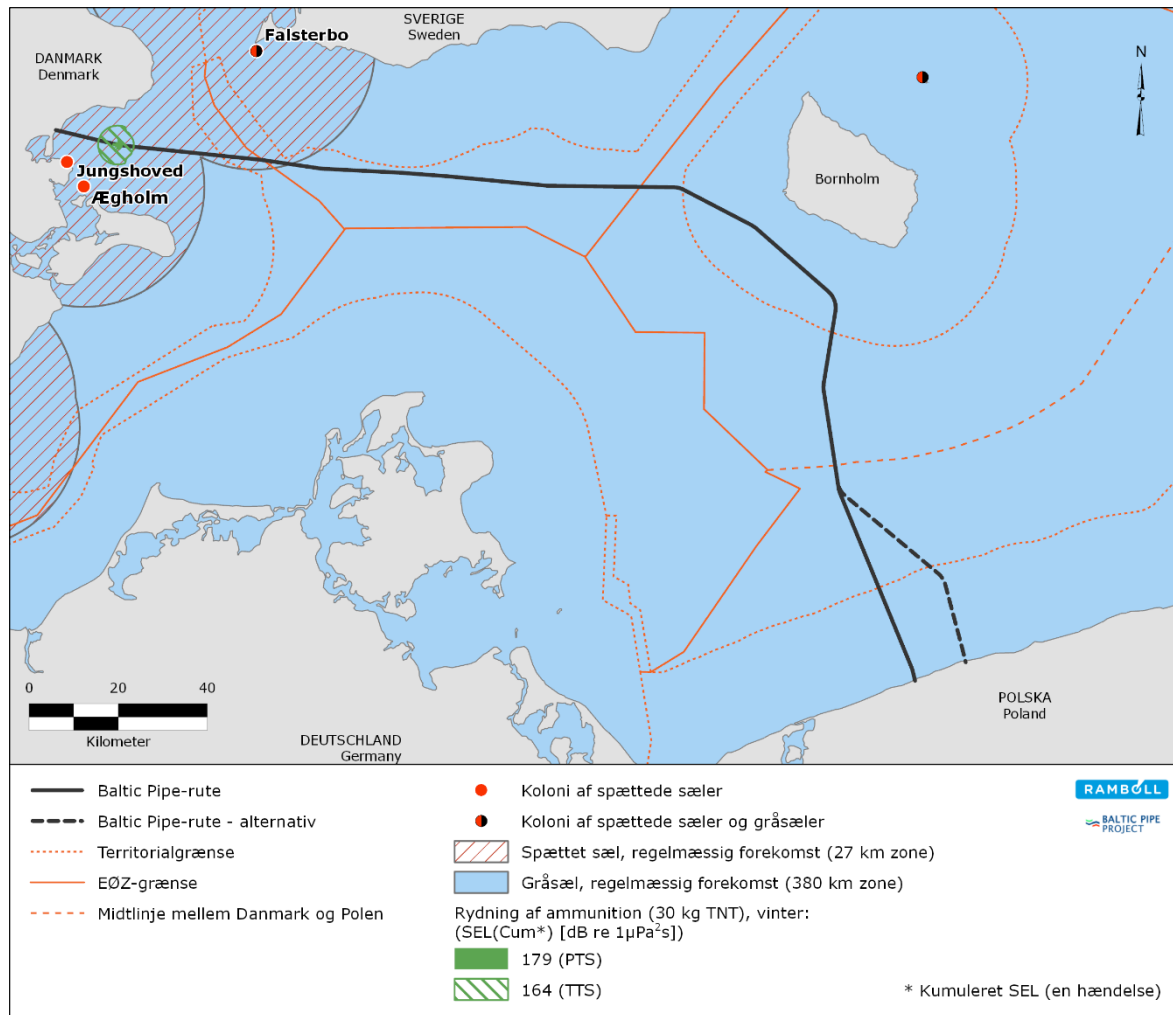
I forbindelse med risikovurderingerne (kapitel 4) blev det fundet, at ammunitionsrydning af UXO kan udgøre en risiko i løbet af anlægsfasen. Baseret på rutedesignstrategien, som har til formål at undgå UXO'er så vidt muligt, behandles ammunitionsrydning som en *ikke lanlagt hændelse*.

Undervandsstøj fra ammunitionsrydning vil potentielt generere en virkning på havpattedyr. I litteraturen er der fastlagt et sæt grænseværdier for TTS og PTS (Tabel 7-25), som vises i Tabel 7-28.

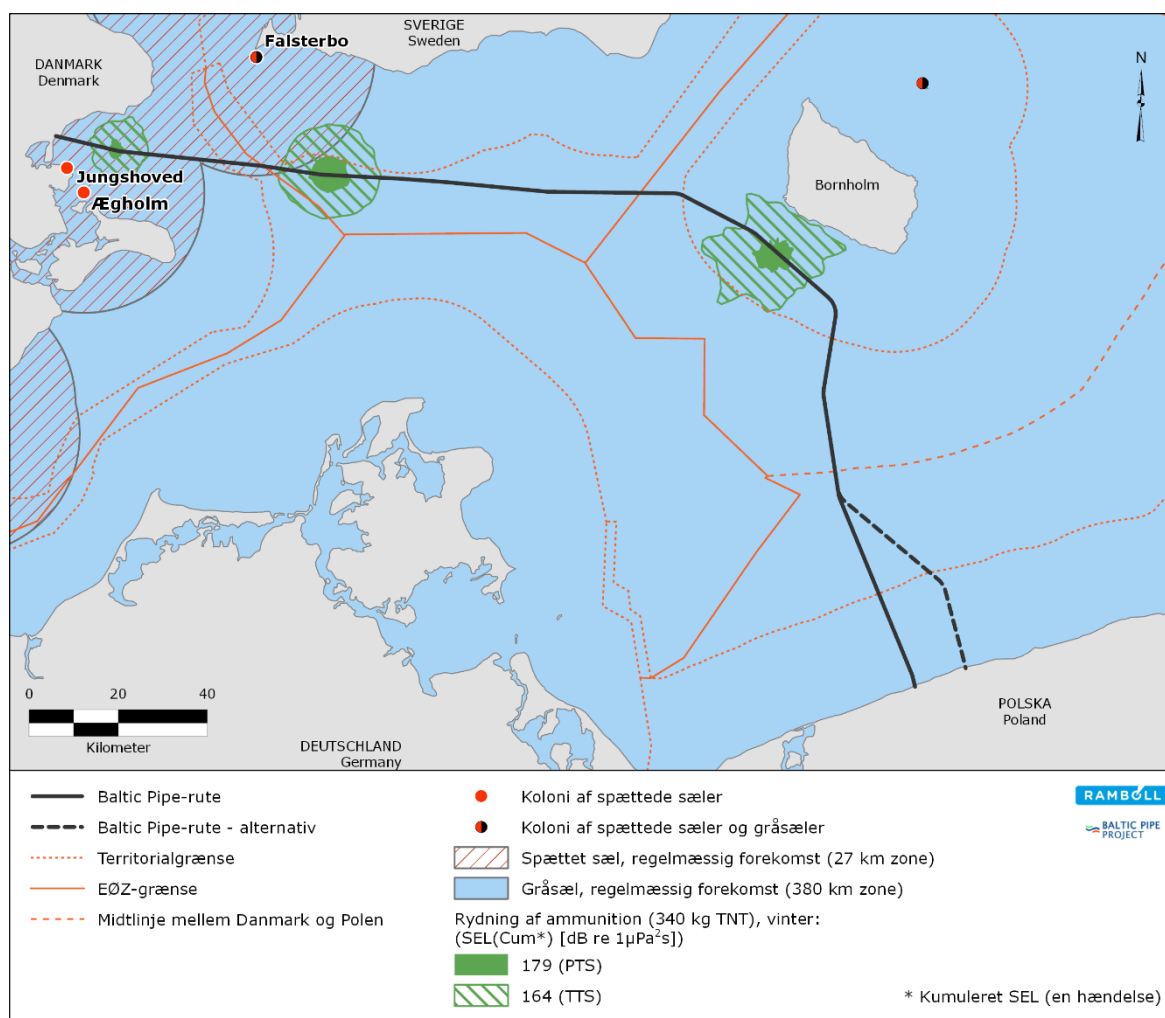
Tabel 7-28 Grænseværdier for ammunitionsrydning for havpattedyr (Southall et al., 2007; Sveegaard et al., 2017).

Art/gruppe	Ammunitionsrydning	
	PTS	TTS
Marsvin	179 dB SEL	164 dB SEL
Sæler	179 dB SEL	164 dB SEL

For at vurdere den potentielle påvirkning fra ammunitionsrydning er der anvendt støjudbredelsesmodeller til at beregne den forventede rækkevidde, inden for hvilken der kan forekomme påvirkning på havpattedyr i form af PTS/TTS. Oplysninger om metode for modellering, ammunitionstype og resultater for udbredelsen af undervandsstøj fra ammunitionsrydning findes i miljøkonsekvensrapporten (kapitel 5 i Rambøll, 2018a). Udbredelsen er modelleret for vinter- og sommerscenarier og for to ammunitionstyper i Faxe Bugt og en nær Bornholm. Modellering af vinterscenariet er præsenteret i Figur 7-9 og Figur 7-10. PTS repræsenterer fysisk og permanent skade på havpattedyr, mens TTS repræsenterer området for TTS og undvigeadfærd.



Figur 7-9 TTS og PTS for vinterscenarie for en 30 kg TNT.



Figur 7-10 TTS og PTS for vinterscenarie for en 340 kg TNT.

Tabel 7-29 Potentiel påvirkningsafstand for ammunitionsrydning for havpattedyr.

Afstand [km]	Faxe Bugt								Bornholm			
	30 kg TNT				340 kg TNT				340 kg TNT			
Ladningsstørrelse	Sommer		Vinter		Sommer		Vinter		Sommer		Vinter	
Periode	maks	gns	maks	gns	maks	gns	maks	gns	maks	gns	maks	gns
maks./gns.												
PTS	1,3	1	1,3	1	2,1	2	2,8	1,8	4,8	3,4	5,2	3,8
TTS	3,6	3,6	4,4	4,1	7,7	5,9	8,3	6,5	17,5	11,8	16,7	12

For at vurdere påvirkning på havpattedyr er det vigtigt at vurdere påvirkningen på både individniveau og på et populationsniveau. Påvirkninger kan også variere blandt arter og populationer. Påvirkningerne er vurderet herunder for fysiske skader/PTS og TTS/undvigeadfærd for marsvin og sæler. Vurderingerne er foretaget uden brug af afværgeforanstaltninger (hvilket er et hypotetisk scenarie, da flere eller alle de foreslåede afværgeforanstaltninger skal gennemføres) og med afværgeforanstaltninger. Vurderinger uden afværgeforanstaltninger er foretaget uden overvejelser om årstid for anlægsarbejder.

Fysiske skader og PTS

Marsvin

Følsomheden hos individer fra begge marsvinepopulationer for fysiske skader og PTS er høj, da påvirkningen er permanent og højst sandsynligt vil medføre nedsat levedygtighed og potentiel dødelighed som konsekvens.

Hvis ammunitionsrydning ikke kan undgås i Faxe Bugt og/eller nær Bornholm, og der, baseret på et værst tænkeligt scenarie, er en risiko for PTS i en maksimumafstand på 2,8 km i Faxe Bugt og 5,2 km nær Bornholm (Tabel 7-29) vil dette betyde, at hvis marsvin er til stede i dette område, er risikoen for fysiske skader og permanent høreskade sandsynlig. Påvirkningens omfang er høj på et *individniveau*, da intensiteten af påvirkningen er stor, og varigheden er lang. Påvirkningens alvorlighed er markant.

På *populationsniveau* er påvirkningen en anden. For Bælthavspopulationen vurderes påvirkningen ikke at være alvorlig, da kun nogle få individer ud af en stor population vurderes til at blive påvirket, og påvirkningen på populationens struktur og levedygtighed vil derfor kun være mindre. Påvirkningens alvorlighed vurderes til at være mindre. Det modsatte gør sig gældende for Østersøpopulationen (Baltic Proper population). Hvis individer fra denne meget lille og truede population (< 500 individer) påvirkes kraftigt, vil påvirkningens størrelsesorden på populationen også være høj, da populationens levedygtighed vil være påvirket. Ved brug af forsigtighedsprincippet vurderes påvirkningens alvorlighed at være markant.

I tilfælde af at der skal foretages ammunitionsrydning i nærheden af grænsen mellem Sverige og Danmark eller Polen og Danmark, kan en grænseoverskridende påvirkning med samme alvorlighed (markant) forekomme i svensk og polsk farvand. På grund af Baltic Pipe-rutens afstand til den tyske grænse (>9,4 km) udløses ikke grænseoverskridende påvirkning i form af PTS hos marsvin.

Sæl

Følsomheden hos individer af sæler over for fysiske skader og PTS er høj, da påvirkningen er permanent og højst sandsynligt vil medføre nedsat levedygtighed og potentiel dødelighed som en konsekvens, som svarer til marsvins.

Påvirkningens rækkevidde er den samme som for marsvin (Tabel 7-29), se afsnittet herover.

På *individniveau* er der en risiko for skader og PTS indenfor 2,8 km om vinteren for både spættet sæl og gråsæl (i Faxe Bugt) og 5,2 km for gråsæl nær Bornholm (spættet sæl er ikke til stede, Figur 7-6). Påvirkningens størrelsesorden er høj på et *individniveau*, da intensiteten af påvirkningen er stor, og påvirkningen er langvarig. Påvirkningens alvorlighed vurderes til at være markant.

På *populationsniveau* vurderes påvirkningen ikke at være alvorlig, da kun nogle få individer ud af en stor population vurderes til at blive påvirket, og påvirkningens alvorlighed for populationernes struktur vil være mindre.

I tilfælde af at der skal foretages ammunitionsrydning i nærheden af grænsen mellem Sverige og Danmark eller Polen og Danmark, kan en grænseoverskridende påvirkning med samme alvorlighed (mindre) forekomme i svensk og polsk farvand. På grund af Baltic Pipe-rutens afstand til den tyske grænse (>9,4 km) udløses ikke grænseoverskridende påvirkning i form af PTS hos sæler.

TTS og undvigeadfærd

Følsomheden over for TTS og undvigeadfærd er lav for både marsvin og sæler, da påvirkningen vil stoppe øjeblikkeligt (dvs. inden for minutter eller timer) efter eksplosionen.

Hvis ammunitionsrydning ikke kan undgås i Faxe Bugt og/eller nær Bornholm og baseret på et værst tænkeligt scenarie, er der risiko for TTS og undvigereaktioner i en maksimumafstand på 8,3 km i Faxe Bugt og 17,5 km nær Bornholm (Tabel 7-29). Det forventes, at havpattedyr vil være i stand til at høre eksplosioner i en meget stor afstand (over TTS-zonen) og forventes at reagere kraftigt inden for denne (TTS-zone). Selvom reaktionen vil være kraftig, og der er risiko for TTS, vurderes påvirkningens størrelsesorden som lav, da høreevnen og reaktionsmønsteret vil vende tilbage til normalt, efter påvirkningen stopper. Påvirkningens alvorlighed vil derfor være mindre og ikke væsentlig for alle arter.

I tilfælde af at der skal foretages ammunitionsrydning i nærheden af grænsen mellem Sverige og Danmark, Tyskland og Danmark eller Polen og Danmark, kan en grænseoverskridende påvirkning med samme alvorlighed (mindre) forekomme i svensk, tysk eller polsk farvand.

Tabel 7-30 National dansk og grænseoverskridende betydning af påvirkningen på havpattedyr fra undervandsstøj fra ammunitionsrydning – ikke planlagt hændelse – inden afværgeforanstaltninger. PTS: Fysisk skade/PTS; TTS: TTS og undvigeadfærd

Undervandsstøj - Ammunitionsrydning		Påvirkningens størrelsesorden					Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Følsomhed		Intensitet	Skala	Varighed		
Marsvin	Østersø-population	PTS	Høj	Høj	Regional	Lang	Individuel: Markant	Individuel: Væsentlig
		Bestand: Markant	Bestand: Væsentlig					
	TTS	Lav	Høj	Regional	Umiddelbar	Mindre	Ikke væsentlig	
	Bælthavs-population	PTS	Høj	Høj	Regional	Lang	Individuel: Markant	Individuel: Væsentlig
Bestand: Mindre		Bestand: Ikke væsentlig						
Sæl	TTS	Lav	Høj	Regional	Umiddelbar	Mindre	Individuel: Markant	Individuel: Væsentlig
	Bestand: Mindre	Bestand: Ikke væsentlig						
Sæl	TTS	Lav	Høj	Regional	Umiddelbar	Mindre	Individuel: Markant	Individuel: Væsentlig
	Bestand: Mindre	Bestand: Ikke væsentlig						

Afværgeforanstaltninger

For at reducere påvirkning fra fysiske skader og PTS hos individer og på populationsniveau for de to populationer af marsvin og for sæler, vil der blive anvendt afværgeforanstaltninger. Brugen af visuel overvågning ved en havpattedyrsobservatør og sælskræmmere er almindelige foranstaltninger, der benyttes til at mindske påvirkningen fra undervandsstøj. Desuden kan valget af årstid for ammunitionsrydning reducere den potentielle påvirkning på den truede Østersøpopulation af marsvin.

Samlet set foreslås det, at den UXO-specifikke afværgeplan for havpattedyr inkluderer brugen af afværgeforanstaltninger, såsom anvendelse af en havpattedyrsobservatør (marine mammals observer: MMO), passiv akustisk monitoring (PAM) og samt sælskræmmere.

Visuelle observationer og PAM (passiv akustisk monitoring)

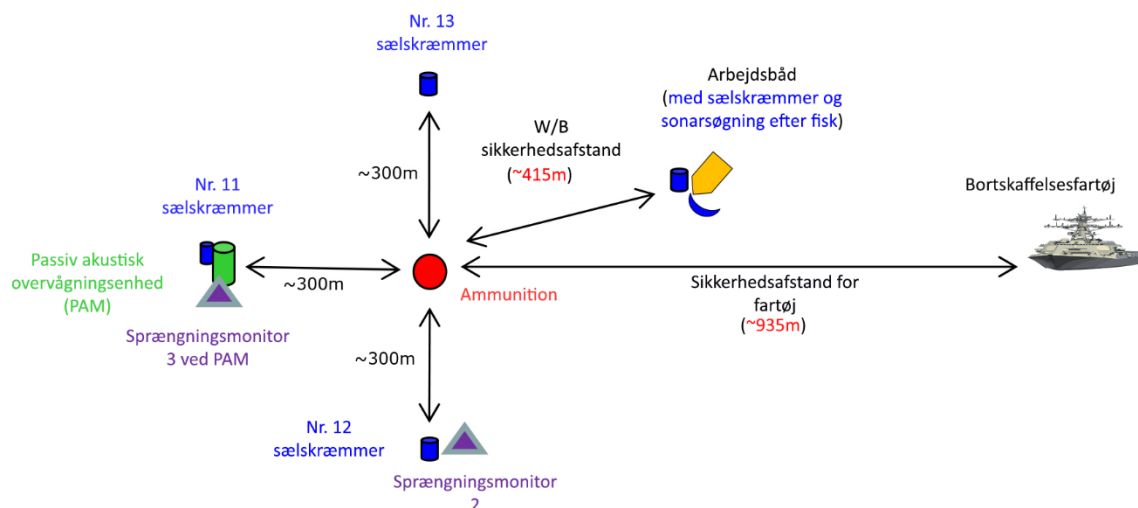
Visuel overvågning ved en havpattedyrsobservatør (MMO) vil ske fra kildefartøjet (på en passende observationsplatform). Visuel overvågning skal begrænses til perioder med god sigtbarhed i løbet af dagtimerne, da sigtbarheden mindskes ved dårlige vejr- og lysforhold. Hvis havpattedyr er til stede før den planlagte ammunitionsrydning, bør detonationen udsættes. Visuelle observationer før ammunitionsrydning garanterer ikke, at havpattedyr ikke påvirkes, da havpattedyr kan befinde sig under overfladen, og derfor forbliver uopdagede i længere perioder. En visuel undersøgelse før rydningen kan dog hjælpe med at beskytte de dyr, der observeres. Anerkendte retningslinjer fra JNCC bør anvendes som god praksis for metode til visuel observation (JNCC, 2010; JNCC, 2017). PAM'er er hydrofoner der placeres i vandsøjlen, hvorefter de påviste lyde behandles med et særligt softwareprogram. PAM implementeres som et supplement til visuelle observationer udført af MMO.

Sælskræmmere

Sælskræmmere er akustisk udstyr, som kan bruges til at afskrække sæler og marsvin fra fx anlægsaktiviteter, fiskeudstyr osv. Rækkevidden eller effektiviteten af udstyret beror på typen af alarm og opsætningen. Marsvin reagerer kraftigere på sælskræmmere end sæler (Hermannsen *et al.*, 2015).

En vurdering foretaget af Center for miljø og energi (DCE) for Miljøstyrelsen har sammenfattet afskrækningsrækkevidden fra flere undersøgelser af skræmmere, og har fundet, at for marsvin har den mest effektive sælskræmmer (Lofitech) en rækkevidde på 350-7.500 m. Ifølge vurderingen blev alle dyr afskrækket inden for 350 m, de fleste dyr ved en rækkevidde på 1-2.000 m og den maksimale reaktionsrækkevidde var 7.500 m (Hermannsen *et al.*, 2015).

Det anbefales, at der for Baltic Pipe-projektet benyttes et set-up som på NSP (Figur 7-11).



Figur 7-11 Setup for monitoring og afværgedstyr typisk brugt i forbindelse med ammunitionsrydninger for NSP, from Rambøll (2017).

Anvendelse af sælskræmmere kan reducere risikoen for fysiske skader (der ikke kan heles, Tabel 7-25) til et ubetydeligt niveau, da ingen dyr (marsvin og sæler) vil være i nærheden af detoneringsområdet.

For marsvin vil PTS-zonen også blive reduceret, da sælskræmmere er effektive op til 1-2 km væk. I Faxe Bugt vil anvendelse af sælskræmmere være meget virkningsfuld. For en mindre

detonering (30 kg TNT) vil påvirkningens størrelsesorden være mindre, og alvorligheden vil være ubetydelig, da alle marsvin sandsynligvis vil være skræmt bort fra PTS-zonen.

For de store detoneringer (340 kg TNT) vil der stadig være en PTS-zone, da sælskræmmeren muligvis ikke vil skræmme alle zonens marsvin væk. I takt med at lydtryksniveauet formindskes eksponentielt fra ammunitionsstedet, og alvorligheden af PTS gradvist falder (Tabel 7-25), vurderes det, at alvorlig PTS bliver reduceret til *mindre til moderat alvorlige skader*, hvilket svarer til skader, der kan overleves (Tabel 7-25). I Faxe Bugt er anvendelsen af sælskræmmer mest effektiv i forhold til området nær Bornholm på grund af forskellen i støjbredelse på de to lokaliteter. Derimod er tætheden af marsvin højere i Faxe Bugt end længere mod øst, så risikoen for påvirkning af individer er større end i Faxe Bugt nær Bornholm. Derfor vurderes størrelsen af påvirkningen overordnet set at være på samme niveau på de to lokaliteter.

Da de alvorligste tilfælde af PTS er reduceret til en mindre eller moderat alvorlig skade, vurderes påvirkningens størrelsen som middel og alvorligheden som moderat for marsvin på individniveau for begge populationer, men effekten som ikke væsentlig, da individerne kan overleve.

Alvorligheden af påvirkningen på *populationsniveau* af bælthavspopulationen vurderes som mindre, eftersom kun få individer ud af en stor population forventes at blive påvirket. Påvirkningen vurderes til at være ikke væsentlig.

Alvorligheden af påvirkningen på *populationsniveau* af østersøpopulationen vurderes som mindre og ikke væsentlig, da sandsynligheden for en PTS-påvirkning er meget lille på grund af denne populations meget ringe tæthed i Arkonabassinet.

Sæler vil muligvis ikke afskrækkes pga. deres nysgerrige væsen, men sæler søger generelt til overfladen grundet støjen fra sælskræmmerne. På denne måde forbliver deres hoved over vandet, og de er derfor beskyttet mod høreskader. Risikoen for fysisk skade og PTS er derved reduceret. Påvirkningens størrelsesorden vurderes derfor som middel og alvorligheden som moderat for sæler på et *individuel* niveau. Påvirkningens alvorlighed på *populationsniveau* vurderes stadig til at være mindre.

Sælskræmmere er vurderet mest effektive til at reducere risikoen for PTS, da TTS overstiger effektiviteten af sælskræmmernes. Vurderingskonklusionerne for TTS forbliver derfor uændrede.

Årstid

For at undgå påvirkninger på den truede bestand af marsvin i Østersøen kan ammunitionsrydningen ske i sommerperioden, såfremt dette er praktisk muligt. Hvis denne foranstaltning følges, er risikoen for påvirkning (skade, PTS og TTS) for Østersøpopulationen ubetydelig grundet artens uvæsentlige forekomst i sommerperioden. Det skal understreges, at valg af årstid som afværgeforanstaltning kun fungerer for Østersøpopulationen.

Konklusion i forhold til afværgeforanstaltninger

En kombination af de tre foreslåede afværgeforanstaltninger vil markant reducere påvirkningen på marsvin og sæler. Det mest effektive er beskyttelsen af den truede Østersøpopulation, for hvilken påvirkning kan undgås, hvis ammunitionsrydning kun finder sted i sommerperioden (maj-oktober) og kan implementeres, hvis det er rimeligt praktisk. Det skal understreges, at brugen af MMO, PAM og seal scarers skal implementeres for at beskytte havpattedyr, der er til stede i området.

Påvirkningen på individuelle dyr kan reduceres, så påvirkningens alvorlighed er ikke væsentlig for fysisk skade, moderat for PTS på et *individniveau*, mindre alvorlighed på *populationsniveau* og en mindre alvorlighed for TTS og adfærdsmæssige reaktioner (Tabel 7-31).

Tabel 7-31 Påvirkningens betydning for havpattedyr fra undervandsstøj ved ammunitionsrydning (ikke planlagt hændelse) efter afværgeforanstaltninger. PTS: Fysisk skade/PTS; TTS: TTS og undvigedfærd

Undervandsstøj - Ammunitionsrydning		Følsom hed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
			Intensitet	Skala	Varighed			
Marsvin	Østersø- population	PTS	Høj	Lav	Regional	Lang	Ubetydelig*	Ikke væsentlig
		TTS	Høj	Lav	Regional	Umiddelb ar	Ubetydelig*	Ikke væsentlig
	Bælthavs- population	PTS	Høj	Middel	Regional	Lang	Individuel: Moderat Bestand: Mindre	Individuel: Ikke væsentlig Bestand: Ikke væsentlig
		TTS	Lav	Høj	Regional	Umiddelb ar	Mindre	Ikke væsentlig
Sæl		PTS	Høj	Middel	Regional	Lang	Individuel: Moderat Bestand: Mindre	Individuel: Ikke væsentlig Bestand: Ikke væsentlig
		TTS	Lav	Høj	Regional	Umiddelb ar	Mindre	Ikke væsentlig

*Arten er til stede i ringe antal i sommerperioden, så påvirkningens alvorlighed er vurderet som ubetydelig.

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

Ifølge kortet over ammunitionsrisikoområderne (Figur 4-7) findes et ammunitionsområde tæt ved grænsen mellem Danmark og Sverige i Arkonabassinet. Ved de øvrige andre grænser, som krydses af rørledningen (Danmark/Sverige og Danmark/Polen), er sandsynligheden for at finde ammunition meget lille.

Det fremgår af vurderingen herover, at undervandsstøj fra ammunitionsrydning uden anvendelse af afværgeforanstaltninger kan medføre fysiske skader eller PTS hos meget få individer af marsvin. I relation til den truede Østersøpopulation (Baltic Proper population), som kun er til stede i projektområdet i vintersæsonen, kan dette forårsage en væsentlig påvirkning, og påvirkningens alvorlighed vurderes som markant uden afværgeforanstaltninger. Den samme væsentlige påvirkning kan ske på tværs af grænser, når ammunitionsrydning er tilstrækkeligt tæt på disse grænser.

En lignende vurdering er foretaget for spættet sæl og gråsæl, som potentielt kan blive skadet af ammunitionsrydning. Væsentligheden af påvirkningen på populationsniveau er dog vurderet til at være mindre, da populationen af disse arter er relativt stor, der er ingen følsomme områder

(hvilepladser) i nærheden af rørledningsruten, og sandsynligheden for, at sæler er tilstede langt fra kysten, er lav. Det samme gør sig gældende for grænseoverskridende påvirkning af Sverige, dvs. grænseoverskridende påvirkning vurderes ikke væsentlig for sæler.

Der forventes ingen væsentlige grænseoverskridende påvirkninger fra undervandsstøj i tysk farvand, hverken på marsvin eller sæler.

Ved at anvende de tre ovennævnte afværgeforanstaltninger reduceres grænseoverskridende påvirkninger af havpattedyr på følgende måde:

- Ved at begrænse ammunitionsrydning til sommersæsonen sikres det, at påvirkningen på den truede Østersøpopulation er ikke væsentlig.
- Anvendelse af sælskræmmere, visuelle observationer og PAM inden ammunitionsrydning reducerer markant sandsynligheden for fysisk skade eller PTS samt alvorligheden af den resterende PTS for marsvin og sæler.

Det kan konkluderes, at grænseoverskridende påvirkninger på individuelle dyr kan reduceres til, at påvirkningens alvorlighed er ubetydelig for fysiske skader, moderat for PTS på et *individniveau*, mindre alvorlighed på *populationsniveau* og mindre alvorlighed for TTS og adfærdsmæssige reaktioner.

Tablet 7-32 Overordnet nationalt dansk og grænseoverskridende betydning af påvirkningen på havpattedyr efter implementering af afværgeforanstaltninger. Påvirkninger er konkluderet på populationsniveauer.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Suspenderet sediment	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Nej
Fysisk forstyrrelse over vand	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Nej
Undervandsstøj – anlægsaktiviteter	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Nej
Undervandsstøj – ikke planlagt hændelse	Mindre	Ikke væsentlig	Ja

7.3.3 Bilag IV-arter

I dette afsnit beskrives de eksisterende forhold for bilag IV-arter i området, og påvirkninger fra projektet vurderes. Påvirkningerne, der er beskrevet herunder, kan potentielt være relevante i grænseoverskridende sammenhæng, når projektaktiviteter finder sted tæt ved grænserne til Sverige og Polen.

Eksisterende forhold

Marsvin (*P. phocoena*) er den eneste bilag IV-art, som findes i den danske del af Østersøen. Oplysninger om dette lille havpattedyr, dens udbredelse og vigtigste biologiske egenskaber er beskrevet i afsnit 7.3.2.

Der er foretaget vurderinger af påvirkninger på bilag IV-arter vedrørende forsætlig drab samt den økologiske funktionalitet i yngle- og hvilepladser, som fx de yngle- og hvilepladser, der beskrives nedenfor.

Det kan ses i Figur 7-7 i afsnit 7.3.2, at i den danske del af Østersøen er der størst sandsynlighed for at spotte marsvin i den vestligste del (SAMBAH, 2016). Der kendes ingen specifikke områder for reproduktion for marsvin inden for projektområdet. Marsvin svømmer konstant og har ingen specifikke hvilesteder. To populationer af marsvin kan findes i den vestlige del af Østersøen. Bælthavspopulationen, der er til stede hele året i Arkonabassinet, og Østersøpopulationen, der er til stede i Arkonabassinet i løbet af vinterperioden (november til april) (SAMBAH, 2016).

Vurdering af påvirkning

Metoden for vurdering af påvirkninger for bilag IV-arter er beskrevet i afsnit 6.3.

I overensstemmelse med habitatdirektivet er følgende forbudt for strengt beskyttede arter (kursiveret):

- *Alle former for forsætlig indfangning og fangenskab samt forsætligt drab;*
- Forsætlig skade på eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder;
- *Forsætlig forstyrrelse af vilde dyr, i særdeleshed i perioder, hvor de yngler, udviser yngelpleje og overvintrer, for så vidt som forstyrrelse måtte være væsentlig i forbindelse med denne konventions målsætninger;*
- Forsætlig ødelæggelse eller fjernelse af æg i naturen, eller opbevaring af disse æg, også når de er tomme;
- Besiddelse af og indenrigshandel med disse dyr, levende eller døde, herunder udstoppede dyr og enhver rimelig let erkendelig del eller produkt heraf, for så vidt som dette kan bidrage til effektiviteten af bestemmelserne i denne artikel.

Planlagte projektaktiviteter vil ikke medføre forsætlig eller bevidst indfangning eller drab af marsvin. En vurdering er derfor ikke relevant for de planlagte projektaktiviteter.

Bevidst forstyrrelse af vild fauna, som angivet herover, kan være en problemstilling med den planlagte rørledning, da aktiviteter fra anlæg og drift af rørledningen kan medføre forstyrrelse. De resterende punkter, der er angivet ovenfor, vurderes ikke at være problematiske som følge af dette projekt.

Et centralt spørgsmål i vurderingen af bilag IV-arter er den økologiske funktionalitet af yngle- og hvilestederne. Økologisk funktionalitet betyder populationens evne til at opnå eller opretholde en levedygtig populationsstørrelse med potentiale for at opnå eller opretholde en gunstig bevaringsstatus for alle relevante arter, og derved opretholde yngle- og hvileområderne. Artikel 12(1)(d) i habitatdirektivet sikrer, at sådanne steder og områder ikke beskadiges eller ødelægges af menneskelige aktiviteter.

Potentielle påvirkninger af marsvin er klarlagt i afsnittet om havpattedyr i denne rapport (afsnit 7.3.2), men der kun fundet ubetydelige og ikke væsentlige påvirkninger som følge af de planlagte projektaktiviteter. Der er desuden ikke identificeret specifikke yngleområder i Østersøen, men områder omkring Midsjö Banke i Sverige anses som vigtige (SAMBAH, 2016). Midsjö Banke i Sverige er uden for projektområdet (afstanden fra rørledningen er mere end 120 km).

Baseret på dette er det ikke sandsynligt, at der vil være en væsentlig påvirkning på de to populationer af marsvin, og arternes økologiske funktionalitet vil derfor ikke være påvirket. Alle påvirkninger er lokale, og grænseoverskridende påvirkning af marsvin kan udelukkes.

Ikke planlagte hændelser - ammunitionsrydning

Undervandsstøj fra den *ikke planlagte hændelse* med mulig ammunitionsrydning er blevet beskrevet i afsnit 7.3.2, og det blev vurderet, at påvirkninger kan forekomme på marsvin.

Bevidst drab

Vurderingerne for ammunitionsrydning, herunder anvendelse af visuelle observationer, PAM og sælskræmmere som afværgeforanstaltninger, konkluderer, at der på et *individniveau* vil være en moderat påvirkning af marsvin. På grund af den reducerede risiko for fysiske skader og alvorlig

PTS vurderes påvirkningen som ikke væsentlig for marsvin på både individ- og populationsniveau, og projektet vil derfor ikke medføre bevidst drab af individer.

Bevidst forstyrrelse og påvirkning af økologisk funktionalitet

Ammunitionsrydning vil være midlertidig, og da de vigtigste ynglesteder for marsvin er uden for zonen med potentiel påvirkning (den maksimale afstand, hvor dyr kan opleve TTS fra undervandsstøj, er 17,5 km, vest for Bornholm, Figur 7-6 og afsnit 7.3.2), og da der ikke er nogen væsentlige påvirkninger af populationsniveauet, når sælskræmmere anvendes som en afværgeforanstaltning, er det ikke sandsynligt, at der vil være væsentlig påvirkning af de to marsvinepopulationer. Artens økologiske funktionalitet vil derfor ikke være påvirket.

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

De beskrevne projektpåvirkninger er blevet vurderet i relation til forbuddene i artikel 12(1)(a)-(d) Habitatdirektiv (se Tabel 7-1). Det konkluderes, at projektaktiviteter hverken medfører bevidst drab af marsvin eller vil medføre væsentlig forstyrrelse eller ødelæggelse af yngle- eller hvileområderne for denne art. Populationens økologiske funktionalitet er derfor ikke påvirket, og den faktiske og fremtidige bevaringsstatus er ikke påvirket af projektaktiviteterne. Grænseoverskridende påvirkninger af marsvin kan derfor udelukkes.

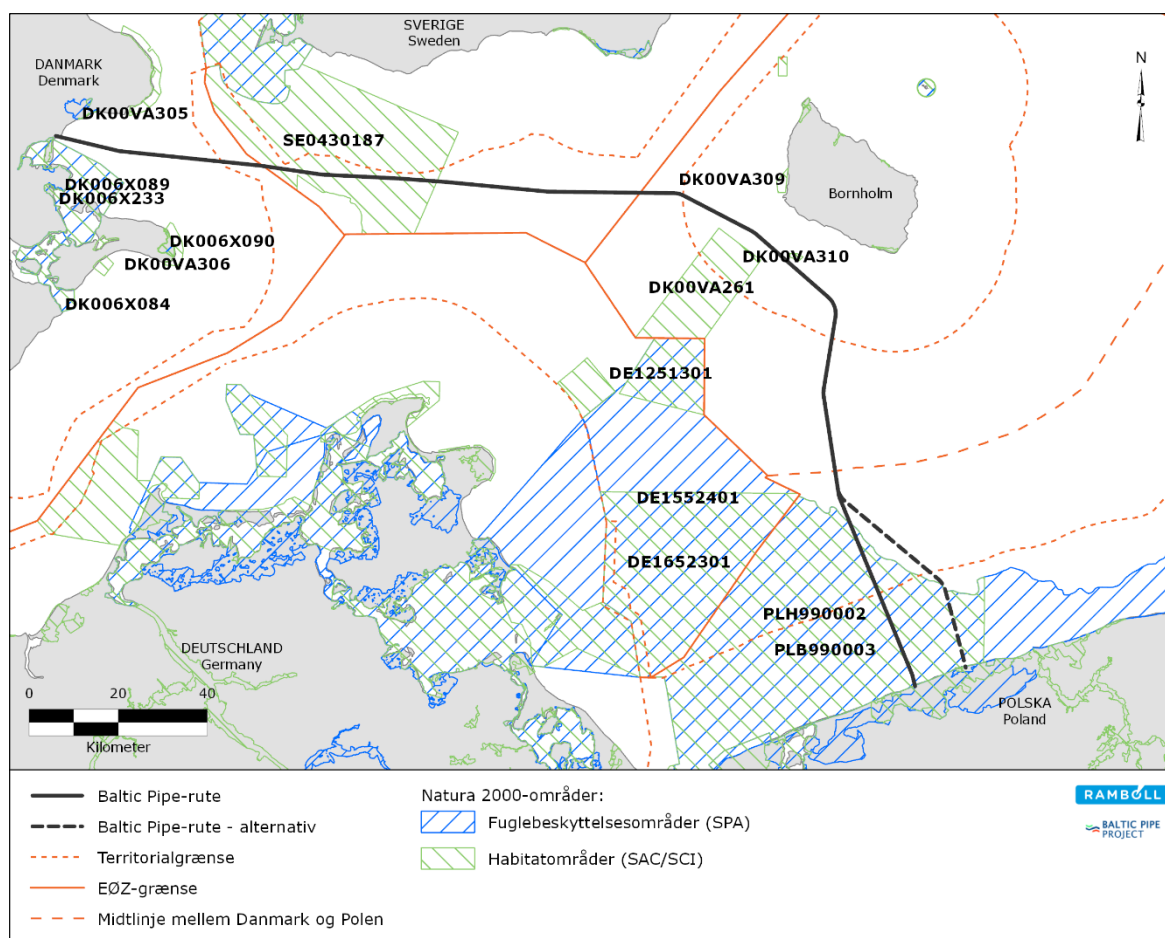
7.3.4 Natura 2000

Baltic Pipe-ruten krydser eller passerer i nærheden af flere Natura 2000-områder i Østersøen. I overensstemmelse med den foreskrevne metode (se afsnit 6.2) er der gennemført en væsentlighedsvurdering for at klarlægge de Natura 2000-områder, for hvilke en væsentlig påvirkning kan udelukkes med sikkerhed, og for hvilke der skal udarbejdes en konsekvensvurdering. Som vist i Figur 7-12, befinder de eneste Natura 2000-områder, der direkte krydses af rørledningsruten, sig i Sverige og Polen. For disse områder er der foretaget konsekvensvurderinger som en del af de nationale miljøvurderingsprocedurer i Sverige og Polen. Ingen af de danske Natura 2000-områder krydses af rørledningsruten, og væsentlighedsvurderingen afdækker ingen yderligere Natura 2000-områder, hvor der er sandsynlighed for en væsentlig påvirkning. Væsentlighedsvurderingen er opsummeret herunder i Tabel 7-33.

Med hensyn til potentiel grænseoverskridende påvirkning, fx påvirkning på svenske, tyske eller polske Natura 2000-områder fra aktiviteter udført i dansk farvand, er kun det svenske område "Sydväst-skånes utsjövattnen" (SE0430187) tæt nok på til at være inden for potentiel rækkevidde for påvirkning fra de danske aktiviteter. Nedgravning vil dog ikke forekomme i dansk farvand nær den svenske grænse (se Figur 3-15). Sedimentspredning fra rørledningsaktiviteter vil være ikke væsentlig, og det er usandsynligt, at der vil være væsentlige påvirkninger fra spredt suspenderet sediment.

Undervandsstøj fra anlægsaktiviteter kan potentielt påvirke havpattedyr. Da støjniveauet fra anlægsaktiviteter vil være inden for de samme niveauer som eller mindre end de allerede eksisterende niveauer for undervandsstøj i Arkonabassinet, er det usandsynligt, at påvirkninger forårsaget af undervandsstøj fra anlægsaktiviteter vil være væsentlige. Det konkluderes derfor, at der ikke vil forekomme grænseoverskridende påvirkninger af Natura 2000-områder.

Da der ikke er nogen væsentlige påvirkninger på de danske Natura 2000-områder eller væsentlige grænseoverskridende påvirkninger på nærliggende Natura 2000-områder, vil sammenhængen i Natura 2000-netværket ikke blive kompromitteret.



Figur 7-12 Natura 2000-områder langs den planlagte Baltic Pipe-rute. EU Natura-2000-koder er vist på kortet.

Tabel 7-33 Oversigt over Natura 2000-væsentlighedsvurderinger (Rambøll, 2018i; SMDI, 2017). Væsentlighedsvurderingen omfatter grænseoverskridende virkninger i Natura 2000-områderne i Sverige, Tyskland og Polen

Natura 2000-område (nationalt nr.)	Potentiel påvirkning	Konklusion
Stevns Rev #206 (H206 – SAC DK00VA305)	Anlæg: - Suspenderet sediment/sedimentation Drift: - Ingen	På grund af afstanden mellem den potentielle sedimentspredning fra anlægsaktiviteter og Stevns Rev er det usandsynligt, at der vil være en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området. Det konkluderes, at potentielle påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger på Natura 2000-området.
Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund #168 (H147 – SAC)	Anlæg: - Suspenderet sediment/sedimentation	Modelresultater har vist, at anlægsrelateret sedimentspild vil være meget begrænset, og der vil ikke være nogen koncentrationer af sediment i Natura 2000-området, som kan have en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

Natura 2000-område (nationalt nr.)	Potentiel påvirkning	Konklusion
DK006X233 F84 – SPA DK006X089 F89 – SPA DK006X084)	<ul style="list-style-type: none"> - Fysisk forstyrrelse over vand - Undervandsstøj Drift: <ul style="list-style-type: none"> - Ingen 	<p>Da anlægsarbejdet vil foregå mere end 6 km fra den nærmeste koloni af spættede sæler ved Jungshoved Nord, vil forstyrrelse fra aktiviteter og undervandsstøj ikke have nogen væsentlig påvirkning.</p> <p>Det konkluderes, at potentielle påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området.</p>
Adler Grund og Rønne Banke #261 (H261 – SAC DK00VA261)	Anlæg: <ul style="list-style-type: none"> - Suspenderet sediment/sedimentation - Forstyrrelse Drift: <ul style="list-style-type: none"> - Ingen 	<p>En stigning i SSC vil være begrænset til lokalområdet omkring anlægsarbejdet, hvor stigningen i koncentration vil være målbar. Modelresultater har kun vist en meget begrænset overskridelse i SSC pga. graveaktiviteter. Der vurderes ikke sandsynligt, at der vil være nogen påvirkninger af de udpegede habitatnaturtyper for Adler Grund og Rønne Banke.</p> <p>Det konkluderes, at potentielle påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området.</p>
Bakkebrædt og Bakkegrund #212 (H212 – SAC DK00VA310)	Anlæg: <ul style="list-style-type: none"> - Suspenderet sediment/sedimentation Drift: <ul style="list-style-type: none"> - Ingen 	<p>På grund af afstanden fra den mulige sedimentspredning og afstanden fra anlægsaktiviteter til Bakkebrædt og Bakkegrund er det usandsynligt, at der vil være en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne.</p> <p>Det konkluderes, at potentielle påvirkninger af Baltic Pipe-projektet alene eller i kombination med andre planer og projekter ikke vil have væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området.</p>
Sydvästskånes utsjövatten SCI #SE0430187	Anlæg: <ul style="list-style-type: none"> - Fysisk ødelæggelse/fodaftryk - Suspenderet sediment/sedimentation - Fysisk forstyrrelse over vand 	<p>Afstanden mellem dette Natura 2000-område og det danske anlægssted vil være mere end 2 km. Kombineret med den begrænsede varighed og den øgede mængde af SSC er det ikke sandsynligt, at sedimentspild i løbet af anlæg vil have en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området.</p> <p>Da støjniveauet fra anlægsaktiviteter vil være inden for samme niveau som eller mindre end baggrundsstøjniveauet i Arkonabassinet, er det ikke sandsynligt, at påvirkninger forårsaget af undervandsstøj fra anlægsaktiviteter vil være væsentlige.</p> <p>Undervandsstøj fra ammunitionsrydning i den danske del kan overstige grænseniveauet for PTS op til 0,8 km inde i området. Da den berørte zone er meget lille, kan kun meget få individuelle dyr blive påvirkede. Væsentlig påvirkning af populationer af marsvin, gråsæl og spættet sæl kan udelukkes. Desuden kan denne påvirkning afværges helt med brugen af sælskræmmere.</p> <p>Undervandsstøj fra ammunitionsrydning i den danske del kan overstige grænseniveauet for TTS op til 6,3 km inde i området. Påvirkningen er kun midlertidig, og stopper umiddelbart efter eksplosionen. Væsentlig påvirkning af populationer af marsvin, gråsæl og spættet sæl kan udelukkes. Desuden kan denne påvirkning afværges helt med brugen af sælskræmmere.</p> <p>Det konkluderes, at potentielle grænseoverskridende påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området.</p>

Natura 2000-område (nationalt nr.)	Potentiel påvirkning	Konklusion
		Da rørledningsruten krydser dette Natura 2000-område, vil der blive udarbejdet en svensk Natura 2000-konsekvensvurdering for aktiviteterne, der forekommer i svensk farvand.
Pommersche Bucht mit Oderbank SCI Nr.DE1652-301	Anlæg: - Suspenderet sediment/sedimentation - Undervandsstøj Drift: - Ingen	Afstanden mellem dette Natura 2000-område og det danske anlægsområde vil være mere end 9 km. Kombineret med den begrænsede varighed og mængden af øget SSC er det usandsynligt, at sedimentspild i løbet af anlæg vil have en væsentlig påvirkning på Natura 2000-området. Da støjniveauet fra anlægsaktiviteter vil være inden for samme niveau som eller mindre end baggrundsstøjniveauet i Arkonabassinet, er det usandsynligt, at påvirkninger forårsaget af undervandsstøj fra anlægsaktiviteter vil være væsentlige. Den danske del af rørledningsruten i nærheden af dette Natura 2000-område befinder sig ikke inden for risikoområderne for UXO'er eller CWA'er, der forventes derfor ingen ammunitionsrydning. Det konkluderes, at potentielle grænseoverskridende påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger på Natura 2000-området.
Ostoja na Zatoce Pomorskiej SCI #PLH990002	Anlæg: - Suspenderet sediment/sedimentation - Undervandsstøj Drift: - Ingen	Afstanden mellem dette Natura 2000-område og det danske anlægsområde vil være mere end 9 km. Kombineret med den begrænsede varighed og mængden af øget SSC er det usandsynligt, at sedimentspild i løbet af anlæg vil have en væsentlig påvirkning af Natura 2000-området. Den danske del af rørledningsruten i nærheden af dette Natura 2000-område befinder sig ikke inden for risikoområderne for UXO'er eller CWA'er, der forventes derfor ingen ammunitionsrydning. Det konkluderes, at potentielle grænseoverskridende påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området. Da rørledningsruten krydser dette Natura 2000-område, vil der blive udarbejdet en polsk Natura 2000-konsekvensvurdering for aktiviteterne, der forekommer i polsk farvand.
Zatoka Pomorska SPA #PLB990003	Anlæg: - Suspenderet sediment/sedimentation - Undervandsstøj Drift: - Ingen	Afstanden mellem dette Natura 2000-område og det danske anlægsområde vil være mere end 9 km. Kombineret med den begrænsede varighed og mængden af øget SSC er det usandsynligt, at sedimentspild i løbet af anlæg vil have en væsentlig virkning på Natura 2000-området. Den danske del af rørledningsruten i nærheden af dette Natura 2000-område befinder sig ikke inden for risikoområderne for UXO'er eller CWA'er, der forventes derfor ingen ammunitionsrydning. Det konkluderes, at potentielle grænseoverskridende påvirkninger fra Baltic Pipe-projektet, alene eller i kombination med andre projekter og planer, ikke vil have væsentlige påvirkninger på Natura 2000-området. Da rørledningsruten krydser dette Natura 2000-område, vil der blive udarbejdet en polsk Natura 2000-konsekvensvurdering for aktiviteterne, der forekommer i polsk farvand.

7.4 Socioøkonomisk miljø

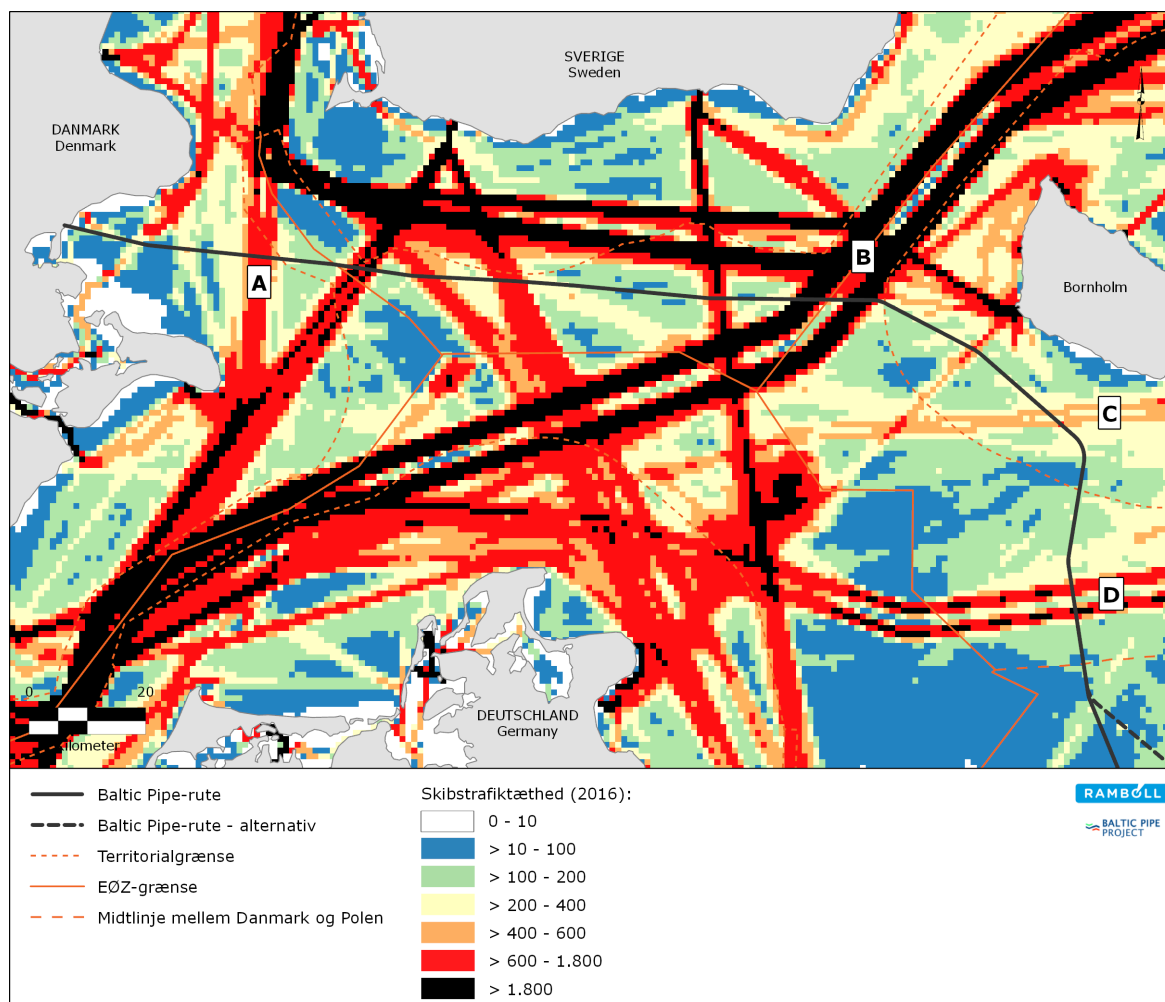
Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de eksisterende forhold for de potentielt påvirkede receptorer samt en vurdering af de potentielle grænseoverskridende påvirkninger af det socioøkonomiske miljø.

7.4.1 Skibstrafik og sejlruiter

Østersøen er et af de mest befærdede have i verden og tegner sig for ca. 15 % af verdens fragttransport. Skibstrafik fra Nordsøen sejler ind i Østersøen via Kadetrenden, der befinder sig mellem Danmark og Tyskland, eller gennem Sundet mellem Danmark og Sverige. Skibstrafik som industri vurderes at have stor betydning, idet den har en høj økonomisk værdi og er vigtig bidragsyder til økonomien på nationalt og internationalt plan.

Eksisterende forhold

Det er ikke muligt at designe en rørledningsrute fra Danmark til Polen, som undgår alle sejlruiter. Den planlagte rute er dog designet med henblik på at begrænse længden over sejlruiter med stort antal skibspassager. Trafikintensiteten i Østersøen baseret på data fra automatiske identifikationssystemer (AIS) fra 2016 er vist i Figur 7-13.



Figur 7-13 Skibstrafikintensitet i den sydvestlige del af Østersøen, baseret på AIS-data (Søfartsstyrelsen, 2016), og de fire identificerede sejlruiter A, B, C og D.

Som det kan ses fra Figur 7-13 følger det meste af skibstrafikken i den sydvestlige del af Østersøen forudbestemte ruter, som er i overensstemmelse med trafiksepareringssystemer

(TSS'er). I dansk farvand krydser den planlagte rørledningsrute fire sejlruer, som beskrevet i Tabel 7-34³⁷.

Tabel 7-34 Sejlruer krydset af planlagt rørledning i dansk farvand, baseret på AIS-data (Søfartsstyrelsen, 2016).

Sejlroute	Rutebeskrivelse	Intensitet af skibstrafik i 2016 ³⁸	Forventet skibstrafik i 2032
Rute A	Denne sejlroute er den primære rute gennem Sundet, som passerer gennem TSS Falsterborev, der befinder sig ud for Stevns kyst i de svenske og danske EEZ'er. Rute A bruges primært til fragt (33 %) og passagertransport (25 %). Malmö-Lübeck-færgerne opererer i området, og krydser den planlagte rørledningsrute.	5.143 passager	6.344 passager
Rute B	Denne sejlroute er hovedindgangen til/-udgangen fra Østersøen gennem Femern Bælt. Den bruges af alle skibe, der sejler langs de primære ruter i Østersøen, og er derfor den mest intensivt trafikerede sejlroute i Østersøen. Sejlruen passerer gennem TSS Bornholmsgat, vest for Bornholm inden for de svenske og danske EEZ'er. Den planlagte rørledning krydser denne sejlroute syd for TSS Bornholmsgat, hvor skibe sejler gennem Sundet via Sveriges sydkyst, separat fra denne sejlroute. Fragtskibe (53 %) og tankskibe (23 %) udgør mere end to tredjedele af skibstrafikken, der aktuelt bruger rute B.	27.587 passager	34.029 passager
Rute C	Denne sejlroute passerer syd for Bornholm og fletter sammen med sejlroute D vest for Bornholm inden for tysk farvand. For østgående trafik er den primære destination på denne rute Klaipeda-havn i Litauen. Rute C bruges primært af passagerskibe (20 %) og mindre fragtskibe (51 %), som er i stand til at krydse den lave Rønne Banke.	1.902 passager	2.346 passager
Rute D	Denne sejlroute bruges af skibe, der passerer til/fra Gdynia og Gdansk i Polen, Kaliningrad i Rusland og Klaipeda i Litauen, og passerer gennem TSS Adlergrund. Ruten fletter sammen med sejlroute B inden for den tyske EEZ, sydvest for TSS og nord for Rügen. Rute D bruges primært af fragtskibe (62 %). Ud af de fire sejlruer, som krydses af den planlagte rørledning, er dette sejlruen, som bruges af flest fiskerfartøjer (14 % af skibstrafik er fiskerfartøjer).	6.342 passager	7.824 passager

Som det fremgår af Figur 7-13 og Tabel 7-34, er sejlroute B, som passerer nord for Bornholm gennem TSS Bornholmsgat med en årlig trafik på 27.587 passager i 2016, den største sejlroute, der krydses af den planlagte rørledning. De tre andre sejlruer, der krydser i dansk farvand, er markant mindre, rangerende fra ca. 2.000 til 6.500 skibsbevægelser om året. Den planlagte rørledning vil krydse alle sejlruer ved en vanddybde på mindst 20 m for at begrænse risikoen for, at skibe går på grund på rørledningssystemet.

³⁷ Disse sejlruer er blevet identificeret som en del af risikovurderingen (Rambøll, 2018f).

³⁸ Antal skibe, der sejlede i sejlruen i 2016 på det punkt, hvor rørledningen krydser sejlruen.

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

Vurderingen i Espoo-sammenhængen udvider betydningen af "grænseoverskridende påvirkning" således, at al væsentlig påvirkning, der kompromitterer sikkerheden og navigationsletheden i Østersøen, vil udgøre en international påvirkning, selvom den ikke kan tildeles ét enkelt påvirket land.

Anlæg af Baltic Pipe-projektet kan forstyrre skibstrafikken i dansk farvand under både anlæg og drift. Se Tabel 7-35 for at få et overblik over potentielle påvirkninger.

Tabel 7-35 Potentielle påvirkninger af søfart og sejlruiter.

Potentiell påvirkning	Anlæg	Drift
Sikkerhedszoner	X	X
Beskyttelseszone		X

Følgende kilder til påvirkninger er blevet screenet fra:

- **Fysisk forstyrrelse over vand (anlæg):** Øget skibstrafik forårsaget af projektrelaterede fartøjer, der ikke kræver sikkerhedszoner, kan screenes fra, da disse skibe vil sejle ved normal hastighed og overholde samme navigationsregler som kommercielle skibe, og vil derfor have en ikke væsentlig påvirkning.
- **Tilstedeværelsen af rørledningen på havbunden (drift):** Ingen sejlruiter vil krydses i dansk farvand på lavere dybder end 20 m, og for at beskytte rørledningen mod nedsænkning og slæb af ankere, vil rørledningen blive gravet ned og tildækket i alle sejlruiter. På hele ruten vil rørledningen være begravet i havbunden i områder med mindre end 20 m vanddybde, så der vil ikke være nogen rørledningsrelaterede forhindringer på lavt farvand. Potentielle påvirkninger fra tilstedeværelsen af rørledningen kan derfor screenes fra, da der ikke forventes nogen begrænsning af skibstrafik.
- **Beskyttelseszone (drift):** Påvirkningen fra en permanent beskyttelseszone på 200 m på hver side af rørledningen kan screenes fra, da ankring allerede er forbudt i sejlruiter.

Sikkerhedszoner

Anlæg

Etableringen af midlertidige sikkerhedszoner omkring rørledningsfartøjer og sikkerhedszoner for andre fartøjer med begrænset manøvreedygtighed (fx plovningsskibe og stenlægningsfartøjer) er en kilde til potentiel påvirkning ved anlæg af den planlagte rørledning. Det forventes, at sikkerhedszonen omkring ankerlæggemærket vil have en radius på 1.000-1.500 m, mens sikkerhedszonen omkring DP-rørledningsfartøjet vil have en radius på ca. 1.000 m. For alle andre fartøjer med begrænset manøvreedygtighed vil der blive implementeret en sikkerhedszone på 500 m. Ingen ikke-projektrelaterede fartøjer vil få adgang til sikkerhedszonerne, og fartøjer må derfor planlægge deres rute uden om sikkerhedszonerne i forbindelse med anlægsaktiviteterne. Farvandene omkring sejlruiterne, der krydses af den planlagte rute, er tilstrækkeligt dybe til, at de mange skibe, der benytter sejlruiterne, ikke støder på grund, og det forventes, at skibe kan navigere udenom anlægsfartøjerne. Følsomheden vurderes derfor til at være lav.

Bygherren vil i samarbejde med entreprenøren og Søfartsstyrelsen annoncere de planlagte perioder for anlægsaktiviteter.

Påvirkningen fra etableringen af sikkerhedszonerne vil være lokal, umiddelbar og med lav intensitet, da der ikke vil forekomme nogen permanente ændringer. Kombineret med en lav

følsomhed vurderes denne påvirkning til at være af mindre alvorlighed og derfor ikke væsentlig samlet set.

Drift

I løbet af driftsfasen vil der blive udført planlagte inspektioner og vedligeholdelsesaktiviteter langs rørledningen med en lav hyppighed (fx 1-2 gange om året i løbet af de første år og én gang hvert 5. år derefter). De fartøjer, der udfører inspektioner, vil også have en sikkerhedszone, som der vil være forbud for alle andre skibe mod at sejle ind i. Inspektions-/vedligeholdelsesfartøjerne er mindre og bevæger sig hurtigere end rørledningsfartøjerne og vil derfor kun kræve en sikkerhedszone med en radius på 500 m. Påvirkningen fra etableringen af denne sikkerhedszone vil være lokal, umiddelbar og med lav intensitet. Kombineret med den lave følsomhed vurderes denne påvirkning til at være af ubetydelig alvorlighed og derfor ikke væsentlig samlet set, Tabel 7-36.

Tabel 7-36 Betydning af påvirkningen af søfart og sejlruiter fra sikkerhedszonen under anlæg og drift.

	Følsomhed	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning
		Intensitet	Skala	Varighed		
Sikkerhedszoner (anlæg)	Lav	Lav	Lokal	Umiddelbar	Mindre	Ikke væsentlig
Sikkerhedszoner (drift)	Lav	Lav	Lokal	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

De potentielle påvirkninger af søfart og sejlruiter som et resultat af anlæg og drift af den planlagte rørledning i dansk farvand er opsummeret i Tabel 7-37. Overordnet forstyrrelse af internationalt vigtige sejlruiter vil være kortvarig og geografisk begrænset, og væsentlig påvirkning kan udelukkes.

Tabel 7-37 Overordnet betydning af påvirkningen for søfart og sejlruiter.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Sikkerhedszone (anlæg)	Mindre	Ikke væsentlig	Nej
Sikkerhedszone (drift)	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Nej

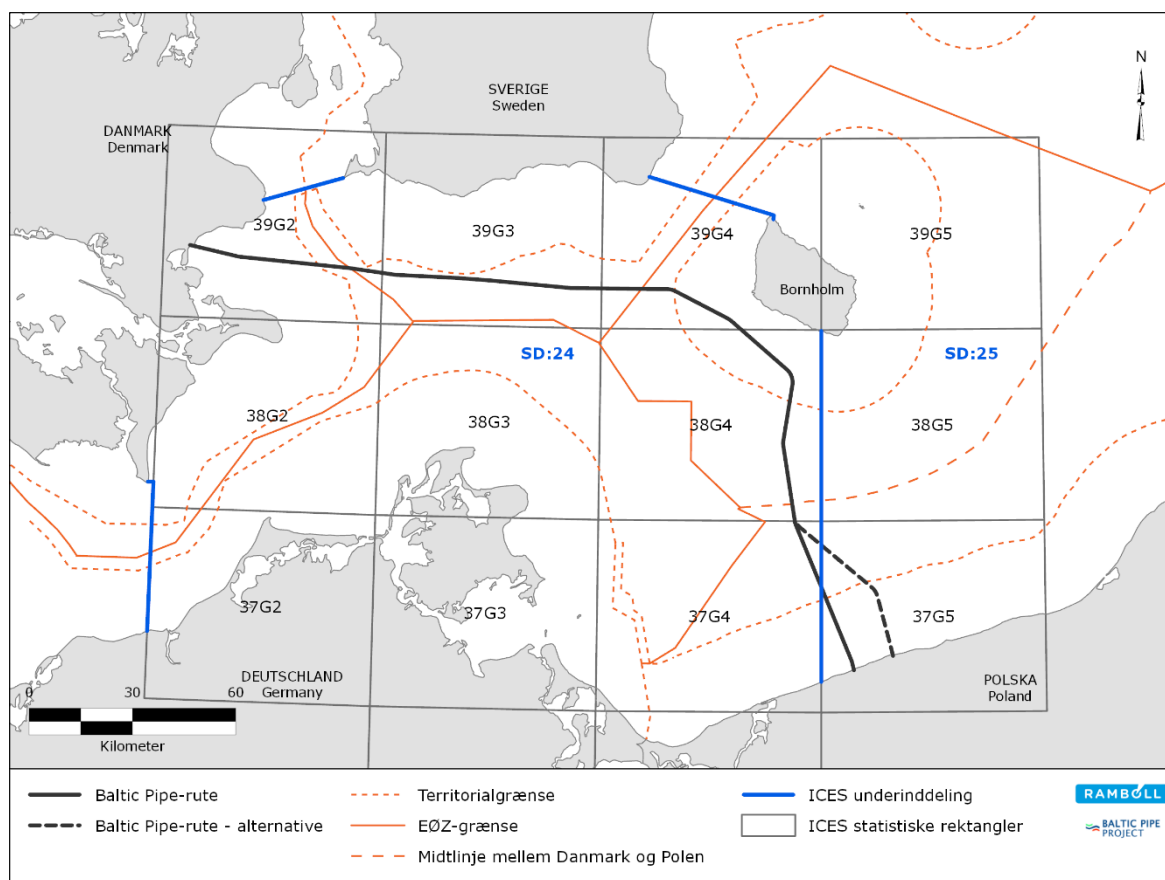
7.4.2 Erhvervsfiskeri

Eksisterende forhold

Kommercielt fiskeri forekommer i store dele af Østersøen og udføres af alle regionens lande. Fiskeriet er målrettet marine arter og ferskvandsarter, men ca. 95 % af den samlede fangst, hvad angår biomasse, består af torsk, brisling og sild (ICES, 2017). En detaljeret biologisk beskrivelse af de vigtige kommercielle fiskearter, se afsnit 7.3.1. Sammensætningen af fangsten bestemmes i et vist omfang af saltholdigheden, da der er en ændring i udbredelsen fra marine arter til ferskvandsarter fra syd mod nord i Østersøen (Leppäranta & Myrberg, 2009). Fangsterne bruges til både menneskekonsum og til industrielle formål. Fiskeri i Østersøen retter sig også mod demersale (bundlevende arter), såsom rødspætte og skrubbe, samt migrerende arter, såsom ørred og laks. Ferskvandsarter, der udnyttes kommercielt i Østersøen, omfatter gedde, sandart, aborre og hvilling. Der fanges også ål i Østersøen, men det er forbudt at fiske efter ål, der har en længde på 12 cm eller over i EU-farvande, herunder Østersøen, i en fortløbende tremåneders periode, der fastlægges af hvert medlemsland, mellem 1. september 2018 og 31. januar 2019. Dette er tidspunktet, hvor ål vandrer, og derfor er mest sårbare. Danmark er i denne periode fastlagt til at være 1. november 2018 – 31. januar 2019³⁹.

³⁹ Fiskeristyrelsen på <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/aal/>

Den største rumlige fordeling af tilgængelige fiskeridata for Østersøen findes i ICES-rektanglerne (~ 30 x 30 sømil). Rektanglerne bruges til kortlægning af data med henblik på forenklet analyse og visning. I Østersøområdet kræves det, at fiskerfartøjer på mere end 8 m udfylder en logbog. Logbogen indeholder fiskerioplysninger om anførte fiskearter (dato, anvendt udstyr, ICES-rektangel og landinger i kg). Disse data bruges til at give et overblik over den geografiske udbredelse af fangsterne af forskellige arter og mængden af fangster. Det fiskeri, der er udbredt langs Baltic Pipe, findes inden for ICES SD'erne 24 og 25. SD'er indeholder hhv. 13 og 17 ICES-rektangler. Det er relevant at analysere landingsdata for ICES-rektangler, som befinder sig langs Baltic Pipe-ruten og i disses umiddelbare nærhed, dvs. 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 og 39G5, se Figur 7-14..



Figur 7-14 ICES -rektangler i SD'erne 24 og 25, som omfatter hhv. Arkona- og Bornholmsbassinerne.

Data fra fartøjsovervågningssystemer (VMS) indsamles af HELCOM for fiskeri med bundslæbende udstyr og flydetrawl. VMS-data har større rumlig opløsning end ICES-rektanglerne og beskriver fiskeriindsatsen, dvs. timer per C-firkant (gitter 0,05 x 0,05 grader).

Fiskeriteknikker

Erhvervsfiskere bruger en række fiskeriteknikker, der er tilpasset egenskaberne hos de arter, som der fiskes efter. Egenskaberne hos målarterne bestemmer i stor grad de teknologiske specifikationer, som påvirker fangstmuligheden, fx for fiskerier, som går målrettet efter en pelagisk stimefisk, er detektion af fiskestimer med udstyr til opsporing af fisk mere kritisk end den faktiske fangstproces. For demersale arter, der har en mindre heterogen udbredelse, er detektion mindre vigtig, da fangstmuligheden hovedsageligt styres af størrelsen af det område, der befiskes (Eigaard *et al.*, 2014).

Flydetrawl og vod

Fiskeri med flydetrawl og vod går efter en blanding af sild og brisling. Fangsten varierer efter sæson og område og anvendes til fødevare-, fiskemels- og olieproduktion. Trawlers bruger maskestørrelser på mindre end 32 mm til fisk til industrielle formål, mens maskestørrelser på over 32 mm oftest bruges til konsumfisk. Størstedelen af brislingefangsten sker ved enkelt eller dobbelt flydetrawl. Fiskeri efter brisling udføres hele året, hvor den primære fiskesæson ligger i første halvdel af året. Der er aktuelt tre typer flåder: Små kuttere (17-24 m lange) med en motorkraft på op til 300 hk, mellemstore kuttere (25-27 m lange) med en motorkraft på op til 570 hk og store fartøjer (>40 m lange) med en motorkraft på 1050 hk (ICES, 2013).

Bundtrawl og vod

Bundtrawl og i mindre grad vod er de mest almindelige teknikker i den sydvestlige del af Østersøen. Dette mobile slæbende udstyr går primært efter torsk, som angivet i Tabel 7-38. Fladfisk fanges ofte som bifangst, når der fiskes efter torsk, men i visse perioder og områder kan bundtrawlere gå efter fladfisk. Til tider bruges småmaskede bundtrawl til at fange sild og brisling.

Gællenet

Gællenet bruges til at fange fisk i en bred vifte af habitater. De anses generelt for at være udstyr beregnet til brug på lavt vand. Bundgarn kan dog bruges i dybder over 50 m (Hubert *et al.*, 2012). De anvendes bredt i offshore fiskeri, der går efter torsk, fladfisk og sild. Ved kystfiskeri sættes gællenet til at fange en blanding af hav- og ferskvandsarter, dvs. torsk, fladfisk, sild, helt, sandart, aborre og gedde. Drivgarn har været forbudt siden 2008, og den EU har begrænset længden af udstyr, afhængigt af fartøjets størrelse og nedsænkningstid.

Andre udstyrstyper

For erhvervsfiskeri bidrager følgende typer udstyr med relativt små fangster efter vægt til det danske fiskeri:

- Langliner bruges til at fange torsk, laks og havørred. Efter forbuddet mod drivgarn i 2008 er langliner blevet en vigtig udstyrstype i offshore laksefiskeri.
- En bred vifte af fælder, som bruges til bundgarnsfiskeri, hvor den anvendte type bundgarn afhænger af den konkrete art, fx sild, laks, helt og ål.
- Generelt set sættes ruser og bundgarn på lavt vand, der ikke er meget dybere end højden på den første ramme eller bøjle. De kan dog sættes i vand med en dybde på mere end 10 m (Hubert *et al.*, 2012).

En oversigt over antallet af danske erhvervsfiskefartøjer (≥ 8 m) over tid kan ses i Figur 7-15.

ICES rektangler	Bundtrawl					Gællenet					Andet udstyr					Flydetrawl					Drivgarn												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
36G4			1	1																													
37G2	3	2	3		1	1		1		1	1				1		1	3			2	2	6	6	3	8	5	5	8				
37G3																		1															
37G4		1	1		1														3	1													
37G5				2	1	3							1	1			1	1	2	4	2		1										
38G2	32	39	35	15	22	21	27	27	29	18	17	16	17	15	13	9	11	13	5	4	9	13	14	5	12	12	11	10	10	9			
38G3	37	42	55	27	20	16	2					1	1	2			2	2	2	12	15	10	7	8	4	5	4	3	4				
38G4	77	48	62	47	40	27	8	6	5	8	6	2	11	13	10	8	9	6	2	7	9	8	9	6	3	1	3	1					
38G5	92	75	74	65	49	48	11	8	6	6	7	3	20	15	9	9	8	7	36	41	36	22	15	7	1	1							
39G2	25	34	19	11	13	13	19	20	24	23	14	16	18	14	12	12	13	10	6	7	11	14	11	13									
39G3	33	36	45	22	22	20	4	1					2		1	1	1	2	3	6	7	13	6	7									
39G4	78	59	76	60	49	34	27	16	20	20	17	13	15	17	16	18	16	14	6	14	7	11	9	3									
39G5	108	69	80	64	52	45	25	14	15	8	7	7	27	22	20	12	12	6	57	47	50	35	31	17	1	2	1						

Figur 7-15 Antal erhvervsfiskerifartøjer ≥ 8 m iht. fiskeriudstyr og år i ICES-områderne 36G3, 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 og 39G5.

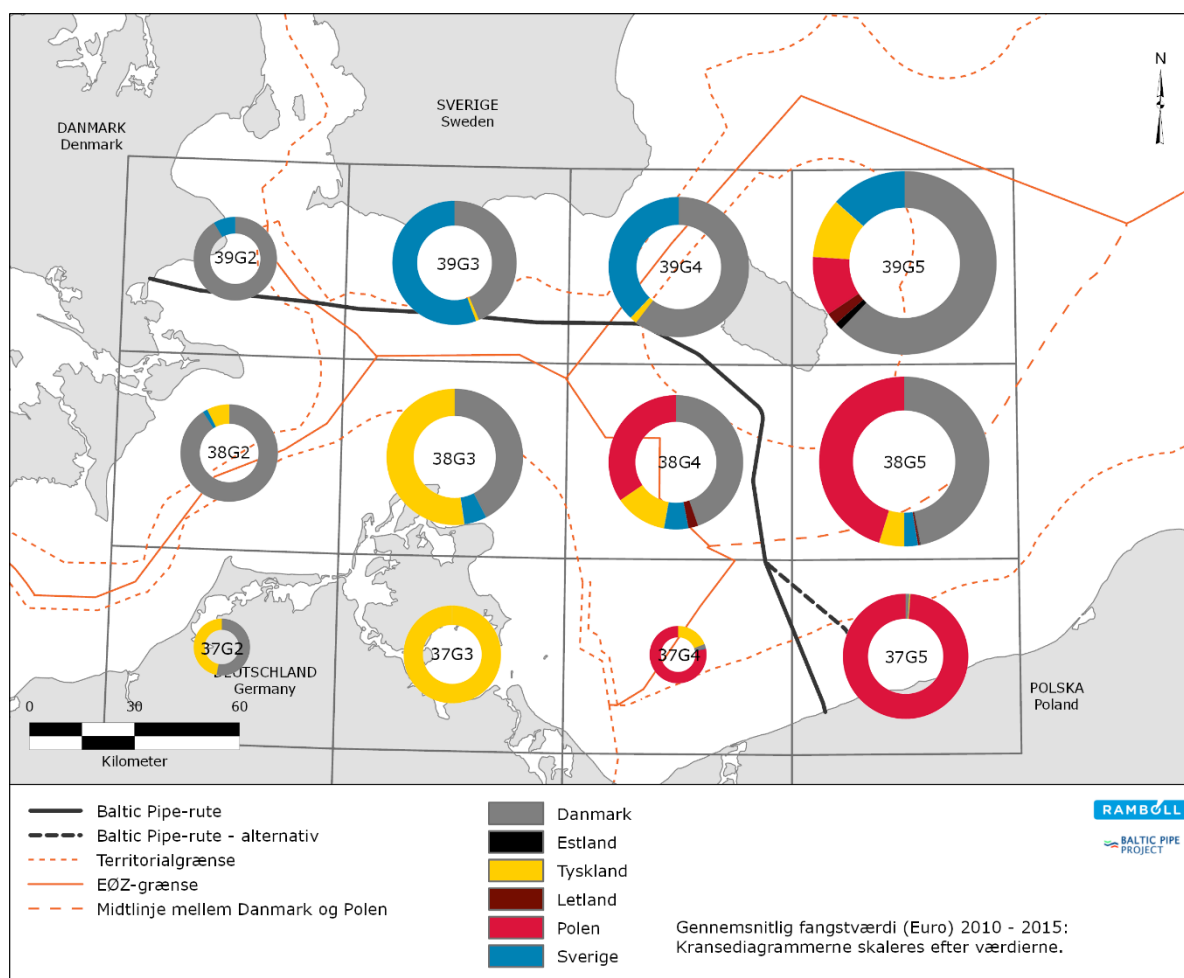
Den danske fiskerflåde

Den danske fiskerflåde i Østersøen omfatter fiskeri i Arkonabassinet og området omkring Bornholm, se Figur 7-14. Fiskeri udføres med trawl (bund og flyde), gællenet, vod og andet udstyr (herunder passivt udstyr såsom kroge og liner, fiskefælder, bundgarn og ruser mv.), som beskrevet herover (ICES, 2017).

Danske logbogsdata og statistikker

Fra 2010 til 2015 blev 45 forskellige arter fanget og registreret i ICES-rektanglerne 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 og 39G5. Den opsummerede fangst for perioden var 193.223 ton med en gennemsnitlig årlig fangst på 32.203,79 ton. Danmark var ansvarlig for 26 % af den samlede fangst efter vægt i området. De kommercielt vigtige arter, fx torsk, sild, skrubbe, rødspætte og brisling, løb op i 177.520,3 ton i perioden, hvilket svarer til ca. 92 % af den samlede fangst efter vægt og en salgsværdi på 167,3 millioner euro (€).

Vigtigheden og omfanget af fiskeri for lande med fiskeriaktiviteter inden for ICES-rektanglerne i umiddelbar nærhed af Baltic Pipe, baseret på gennemsnitsværdien af fangster (€) fra 2010 til 2015 for torsk, skrubbe, sild, rødspætte og brisling, er vist i Figur 7-16. Tobis er også yderst vigtig for den danske fiskerflåde i området, da de udgjorde 6,5 % af den samlede fangst efter vægt i perioden.

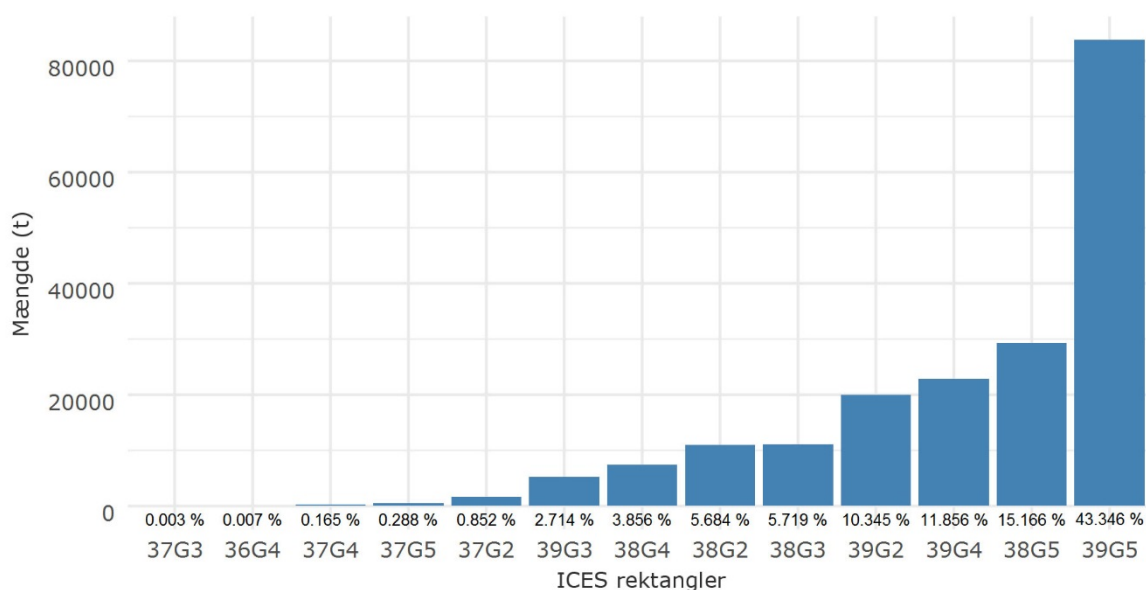


Figur 7-16 Betydningen og omfanget af fiskeri for lande med fiskeriaktiviteter inden for ICES-rektanglerne i umiddelbar nærhed af Baltic Pipe, baseret på gennemsnitsværdien af fangster (€) fra 2010 til 2015 for torsk, skrubbe, sild, rødspætte og brisling. Data blev indsamlet fra nationale fiskerimyndigheder for fiskeri, der opererer i underdivision 24 og 25. Finske data er ikke medtaget pga. databeskyttelse, men den opsummerede fangst for perioden udgør mindre end <1 % sammenlignet med danske landinger.

Logbogsdata, som indrapporteres til det danske Udenrigsministeriet, indeholder relativt få registreringer af krebsdyr, blæksprutter, bruskfisk og ferskvandsarter, sammenlignet med den primære fangst, som er en sammensætning af marine fiskearter. Hvad angår fangst efter vægt er de 10 vigtigste arter marine arter, dvs. torsk, brisling, sild, tobis sp., skrubbe, rødspætte, hvilling og hornfisk, med undtagelse af den anadrome laks.

Tablet 7-38 Den samlede mængde (ton) af hovedarterne fanget af den danske fiskerflåde i ICES-rektanglerne 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 og 39G5 fra 2010 til 2015. Data indsamlet fra Udenrigsministeriet.

Arter	Videnskabeligt navn	Mængde (ton)
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	68.125,4
Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>	67.499,1
Sild	<i>Clupea harengus</i>	32.372,2
Tobis sp.	<i>Ammodytes sp.</i>	12.552,7
Skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>	6.931,3
Rødspætte	<i>Pleuronectes platessa</i>	2.592,1
Hvilling	<i>Merlangius merlangus</i>	873,5
Laks	<i>Salmo salar</i>	661,9
Hornfisk	<i>Belone belone</i>	538,8



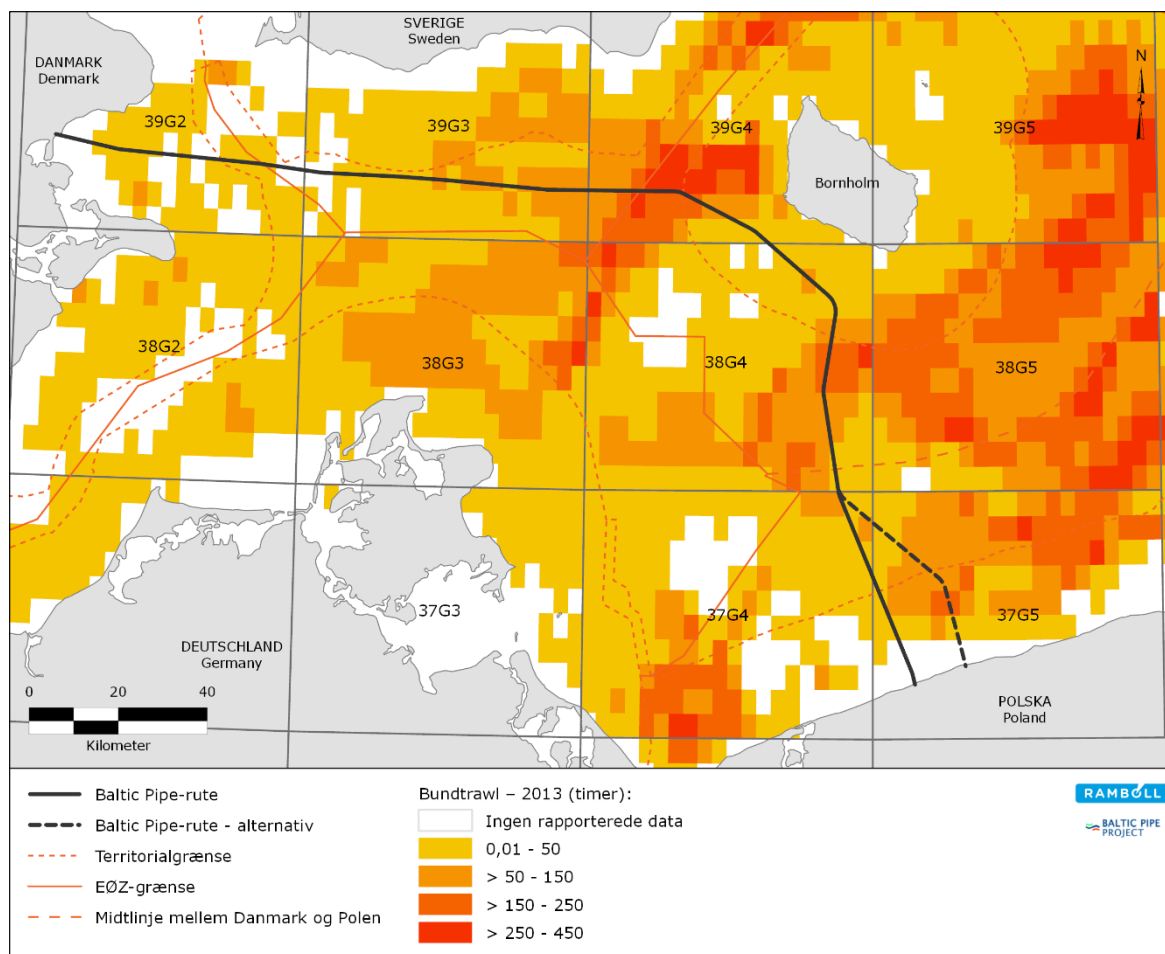
Figur 7-17 Samlet mængde (i tons) af danske fangster i ICES-rektangler 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 og 39G5 fra 2010 til 2015. Data indsamlet fra Udenrigsministeriet.

Som data fra Udenrigsministeriet viser (se Figur 7-16, Figur 7-17 og Tabel 7-39), har visse områder en højere økonomisk interesse end andre. Tre af de fire ICES-rektangler omkring Bornholm, dvs. 39G5, 38G5 og 39G4 er de vigtigste områder, når det kommer til fangst efter vægt. 39G2, som omfatter Faxe Bugt, er også et vigtigt område for den danske fiskerflåde, når man ser på mængde (ton), da det bidrager med 10,3 % af den samlede fangst efter vægt i perioden 2010 til 2015.

Tabel 7-39 Gennemsnitlig årlig fangst (i tons) og værdi (1.000 €) af Danmarks fangst i løbet af 2010-2015 fra ICES-rektangler i umiddelbar nærhed af Baltic Pipe i underområderne 24 og 25. Data indsamlet fra Udenrigsministeriet.

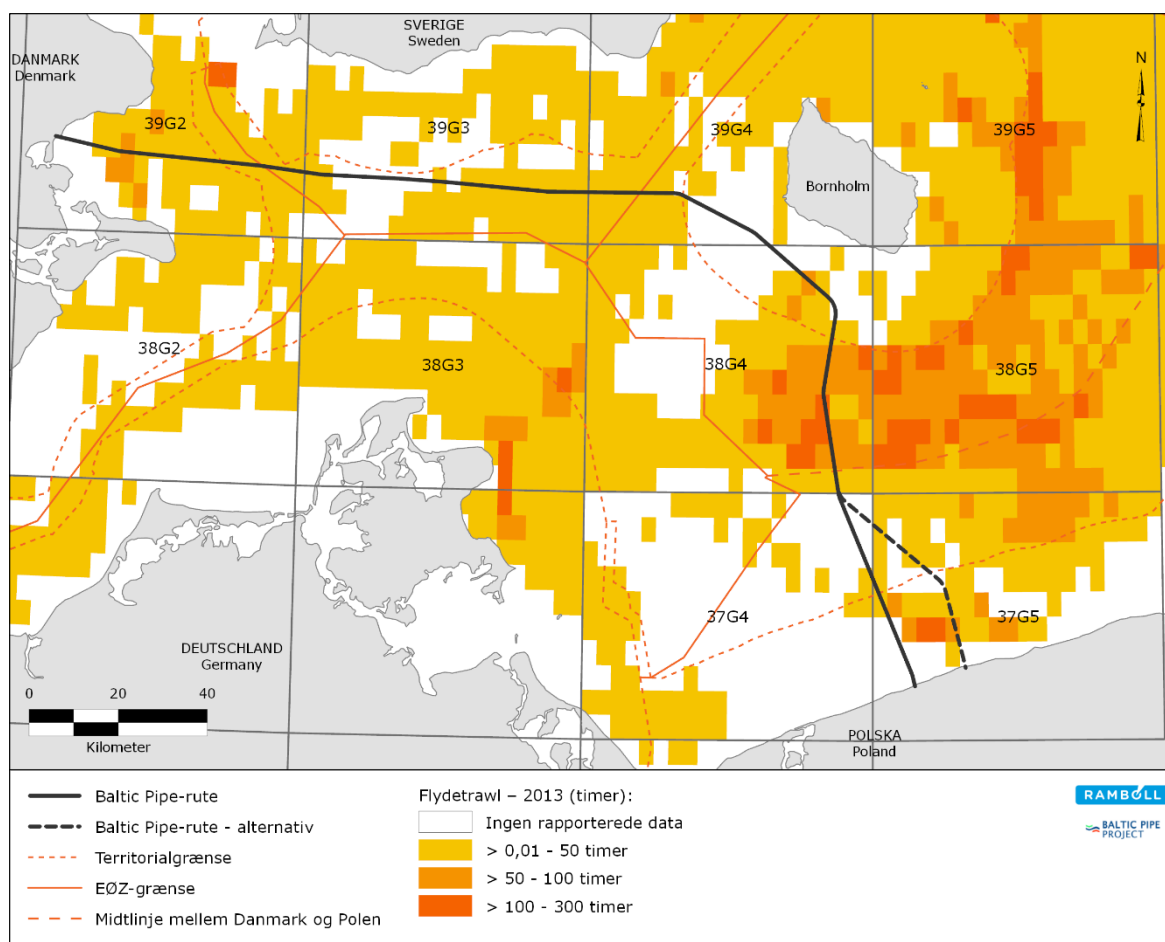
ICES-rektangel	Fangst i ton	Værdi i 1.000 €
36G4	2,1	3,7
37G2	262,4	339,7
37G3	0,9	0,4
37G4	48,6	15,7
37G5	80,9	26,4
38G2	1.459,6	1.739,5
38G3	1.779,0	2.231,7
38G4	940,6	1.482,0
38G5	4.803,6	5.114,5
39G2	1.718,3	1.130,9
39G3	823,7	1.066,1
39G4	3.734,1	4.466,3
39G5	13.932,7	10.275,2

Der er en stærk sammenhæng mellem den gennemsnitlige årlige fangst (ton) og værdien (€), da 39G5, 38G5 og 39G4 er af højeste vigtighed for begge parametre. En kombination af centrale og kystnære ICES-rektangler ud for Danmark, dvs. 39G2, 38G2, 39G3, 38G3 og 38G4, er relativt ens i både gennemsnitlig årlig fangst og værdi (se Tabel 7-39).



Figur 7-18 Fiskeriindsatsen i anslåede timer per c-firkant for mobilt slæbende udstyr i 2013, baseret på VMS-/logbogsdata behandlet af ICES-arbejdsgruppen for områdemæssige fiskeridata (WGSFD) (HELCOM, 2015). Rektanglerne og koderne (ICES-rektangler) bruges til kortlægning af data med henblik på forenklet analyse og visning.

Figur 7-18 viser fiskeriintensiteten for mobilt trawlu dstyr i 2013 for HELCOM-medlemmer, undtagen Rusland, i Arkona- og Bornholmsbassinerne. Selv med manglen på data for 38G2, 39G2, 38G4 og 37G4 opstår et mønster, der korrelerer godt med Figur 7-16. Da rørledningen vil være placeret på havbunden, er det vigtigt at vurdere fiskeriindsatsen for mobilt bundslæbende udstyr, såsom bundtrawl. Da Figur 7-18 omfatter fiskeriindsatser fra andre nationer end Danmark, er det fordelagtigt at fortage en vurdering baseret på intensitet ved at sammenligne med Tabel 7-39, for at få det fulde overblik over fiskeriet i området.



Figur 7-19 Fiskeriindsatsen i anslåede timer per c-firkant for flydetrawlundstyr i 2013, baseret på VMS-/logbogsdata behandlet af ICES-arbejdsgruppen for områdemæssige fiskeridata (WGSFD) (HELCOM, 2015). Rektanglerne og koderne (ICES-rektangler) bruges til kortlægning af data med henblik på forenklet analyse og visning.

Figur 7-19 viser fiskeriintensiteten for flydetrawlundstyr i 2013 for HELCOM-medlemmer, undtagen Rusland, i Arkona- og Bornholmsbassinerne. For mange C-firkanter i Figur 7-19 findes ikke tilgængelige data. Manglen på data hænger højst sandsynligt sammen med den generelt set lave biomasse af brisling og sild i området, som normalt fanges med flydetrawlfartøjer.

Flydetrawlintensiteten var mindre intens end for bundslæbende redskaber. 2013 vurderes til at være et repræsentativt år for begge fiskeriteknikker i perioden, da der er små til ingen ændringer i fiskeriintensiteten i perioden 2010 til 2013, hvor der er tilgængelige data fra HELCOM.

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

Baltic Pipe -rørledningen kan potentielt være i konflikt med dansk erhvervsfiskeri i både anlægs- og driftsfasen. Se Tabel 7-40 for potentielle påvirkninger på erhvervsfiskeri.

Tabel 7-40 Potentielle påvirkninger af erhvervsfiskeri.

Potentiel påvirkning	Anlæg	Drift
Sikkerhedszoner	X	X
Beskyttelseszone (omkring rørledningen)		X
Tilstedeværelse af rørledningen		X
Fysisk forstyrrelse over vand	X	X

Sikkerhedszoner

Sikkerhedszoner vil blive etableret omkring anlægsfartøjerne. Sikkerhedszonen vil have en radius på 1.000-1.500 m omkring rørlægningsfartøjet og ledsagende fartøjer, afhængigt af brugen af DPS (dynamisk positioneringssystem) eller ankre og ankerkæder. Sikkerhedszoner vil følge fartøjerne, når de bevæger sig kontinuerligt med en hastighed på 3-4 km om dagen på vanddybder over 20 m, som er der, hvor det mest højintensive fiskeri foregår. Påvirkningen af erhvervsfiskeri fra sikkerhedszoner vil derfor være regional/grænseoverskridende og midlertidig.

Som Tabel 7-39 viser, har visse ICES-rektangler en højere økonomisk årlig gennemsnitsværdi. Den socioøkonomiske påvirkning, der kan forekomme fra fysisk forstyrrelse over vand, kan variere for de enkelte fiskere, da der er forskelle i erhvervene, fx redskabstyper, målartsgruppe, maskestørrelse osv. Generelt set har fiskere en tendens til at fiske i mere end en enkelt ICES-rektangel, så det er usandsynligt, at den midlertidige sikkerhedszone vil begrænse fiskeriaktiviteten. Den kan dog ændre fangst pr. indsatsenhed (CPUE – Catch per unit effort) i en kort periode.

Bygherren vil i samarbejde med entreprenøren og Søfartsstyrelsen annoncere de planlagte perioder for anlægsaktiviteter. Desuden vil compensation være en afværgeforanstaltning til at mindske den økonomiske påvirkning på fiskere, der fisker i områder, som vil være midlertidigt lukket pga. indførelsen af sikkerhedszoner.

Tabel 7-41 Betydning af påvirkningen fra sikkerhedszoner på erhvervsfiskeri.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			
Sikkerhedszoner	Lav	Mindre	Regional /grænseoverskridende	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Beskyttelseszone

En beskyttelseszone på 200 m vil blive indført omkring rørledningen, når den er fuldt operationel. Dette kan have en potentiel påvirkning på det samlede fiskeribare område for erhvervsfiskeri og ændre fiskerimønsteret i området. Der er intet kystnært fiskeri, der er i geografisk konflikt med beskyttelseszonen, da den sidste kendte fisker i området besluttede at stoppe fiskeraktiviteter i 2018. Hvad angår bundtrawlere, er det meget usandsynligt, at beskyttelseszonen vil have nogen påvirkning, da den vil optage mindre end 1 % af det samlede fiskeribare område i Arkona- og Bornholmsbassinerne, se Tabel 7-42.

Tabel 7-42 Beskyttelseszonens optagelse (%) af fiskbart område i ikke-nedgravede områder for hver ICES-rektangel.

ICES-rektangel	Beskyttelseszone km ²	ICES-område [km ²]	Andel af fiskeriområde i %
39G2	6,11	2.555,98	0,24
39G3	19,08	2.761,98	0,69
39G4	9,35	2.898,98	0,32
38G4	18,36	3.539,98	0,52
37G4	4,80	3.423,98	0,14

Påvirkningen på CPUE og tilgængeligheden af fiskeribart område vurderes derfor som mindre. Påvirkningens intensitet er mindre. Beskyttelseszonen vil være lokal og grænseoverskridende, da den påvirker både nationalt og udenlandsk fiskeri inden for en afstand af 200 m fra rørledningen. Varigheden af beskyttelseszonen er vurderet til at være langvarig. Afslutningsvis vurderes påvirkningens alvorlighed til at være mindre og ikke væsentlig.

Tabel 7-43 Betydning af påvirkningen fra beskyttelseszoner af erhvervsfiskeri.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			Varighed
Beskyttelseszone (omkring rørledning)	Lav	Mindre	Lokal/grænse overskridende	Lang	Mindre	Ikke væsentlig

Tilstedeværelse af rørledningen

Hvor rørledningen placeres direkte på havbunden, og hvor stenlægning er til stede, kan der være en påvirkning på erhvervsfiskeriet, se afsnit 3.4.2, Figur 3-15. Bundtrawl kan påvirkes af tilstedeværelsen af rørledningen, da udstyr kan hægte sig fast ved kontakt med rørledningen. Fasthægtning er dog en sjældent forekommende tilfældig situation, hvor trawlstyr hægter sig fast under rørledning pga. et spænd. Havbunden er relativt flad, hvor rørledningen lægges, men i områder med frie spænd og høj trawlintensitet, vil der blive brugt sten til at udfylde potentielle spænd. Det anbefales, at bundtrawling undgås på tværs af rørledningen. Det er meget usandsynligt, at tilstedeværelsen af rørledningen vil begrænse fiskeriaktiviteten, da fiskerne har tendens til at fiske i mere end en enkelt ICES-rektangel, men der vil være et behov for tilpasning, når det kommer til trawlmønstre for bundtrawlere. Flydetrawlere vil ikke være påvirket af tilstedeværelsen af rørledningen, da det garnet holder en naturlig afstand til havbunden. Desuden vil rørledningen optage mindre end 1 % af det samlede fiskeribare område i Arkona- og Bornholms-bassinerne, hvilket vil udgøre en mindre virkning på CPUE og tilgængeligheden af fiskbart område, se Tabel 7-42.

Påvirkningens intensitet vil derfor være mindre og lokal/grænseoverskridende, da den påvirker nationalt og udenlandsk fiskeri. Påvirkningen vil imidlertid være langvarig. Påvirkningens alvorlighed vurderes alligevel til at være mindre og derfor ikke væsentlig.

Tabel 7-44 Betydning af påvirkningen af erhvervsfiskeri fra tilstedeværelsen af rørledningen.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			Varighed
Rørledningens tilstedeværelse	Lav	Mindre	Lokal/grænse overskridende	Lang	Mindre	Ikke væsentlig

Fysisk forstyrrelse over vand – tilstedeværelse af fartøjer

Tilstedeværelsen af fartøjer under anlægs- og driftsfaserne vil være forhold, som de nationale og udenlandske fiskerflåder allerede er tilpasset til, da de er vant til den tunge skibstrafik, som normalt findes i Østersøen. Følsomheden af erhvervsfiskeri vurderes derfor til at være lav.

Fartøjer, der bruges i både anlægs- og driftsfaserne, kan ved et uheld klippe linen på fiskeriudstyr, såsom langliner og gællenet, der begge er udstyr, der benyttes på lavere vand. Efterladt, tabt eller på anden vis kasseret fiskeriudstyr er et stigende problem, da det kan medføre miljømæssige påvirkninger og økonomisk tab for fiskerne. På trods af denne potentielle påvirkning er der relativt få fiskere, som bruger disse udstyrstyper, som vist i Figur 7-15, og processen med rørlægning på lavt vand vil være kortvarig. Påvirkningen vurderes derfor til at være af mindre intensitet. Da fartøjerne vil bevæge sig kontinuerligt, er skalaen lokal, og

varigheden er umiddelbar. Kombineret med en lav følsomhed vurderes påvirkningens alvorlighed til at være ubetydelig og ikke væsentlig.

Tabel 7-45 Betydning af påvirkningen af erhvervsfiskeri fra tilstedeværelsen af fartøjer under anlæg og drift.

	Påvirkningens størrelsesorden			Påvirkningens alvorlighed	Betydning	
	Følsomhed	Intensitet	Skala			
Forstyrrelse over vand	Lav	Mindre	Lokal/grænse overskridende	Umiddelbar	Ubetydelig	Ikke væsentlig

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

Alle lande som har kyst til Østersøen, med undtagelse af Rusland, er medlemmer af EU, så deres fiskeriaktiviteter er reguleret af EU's fælles fiskeripolitik. I 2006 indgik EU og Rusland en bilateral fiskerirammaaftale. Baltic Pipe-projektet vil, med sine sikkerhedszoner, beskyttelseszoner og tilstedeværelsen på havbunden, påvirke det fiskeribare område, der er tilgængelige for Østersøens kyststater. Når rørledningen er anlagt, vil den dog optage mindre end 1 % af det samlede fiskeribare område i Arkona- og Bornholmsbassinerne, se Tabel 7-42, så selvom der vil være en grænseoverskridende (socioøkonomisk) påvirkning, vil denne påvirkning ikke være væsentlig.

Generelt set vurderes følsomheden over for potentielle påvirkninger af fiskeri som lav, intensiteten mindre og skalaen lokal/regional. Hvad angår varighed, har indførelsen af sikkerhedszoner og tilstedeværelsen af fartøjer (dvs. fysisk forstyrrelse over vand) en umiddelbar varighed, mens tilstedeværelsen af rørledningen og beskyttelseszonen omkring rørledningen er langvarige. Alvorligheden af hver påvirkning er enten ikke væsentlig eller mindre, og ingen påvirkninger vurderes til at være væsentlige, se Tabel 7-46.

Tabel 7-46 Overordnet betydning af påvirkningen på erhvervsfiskeri.

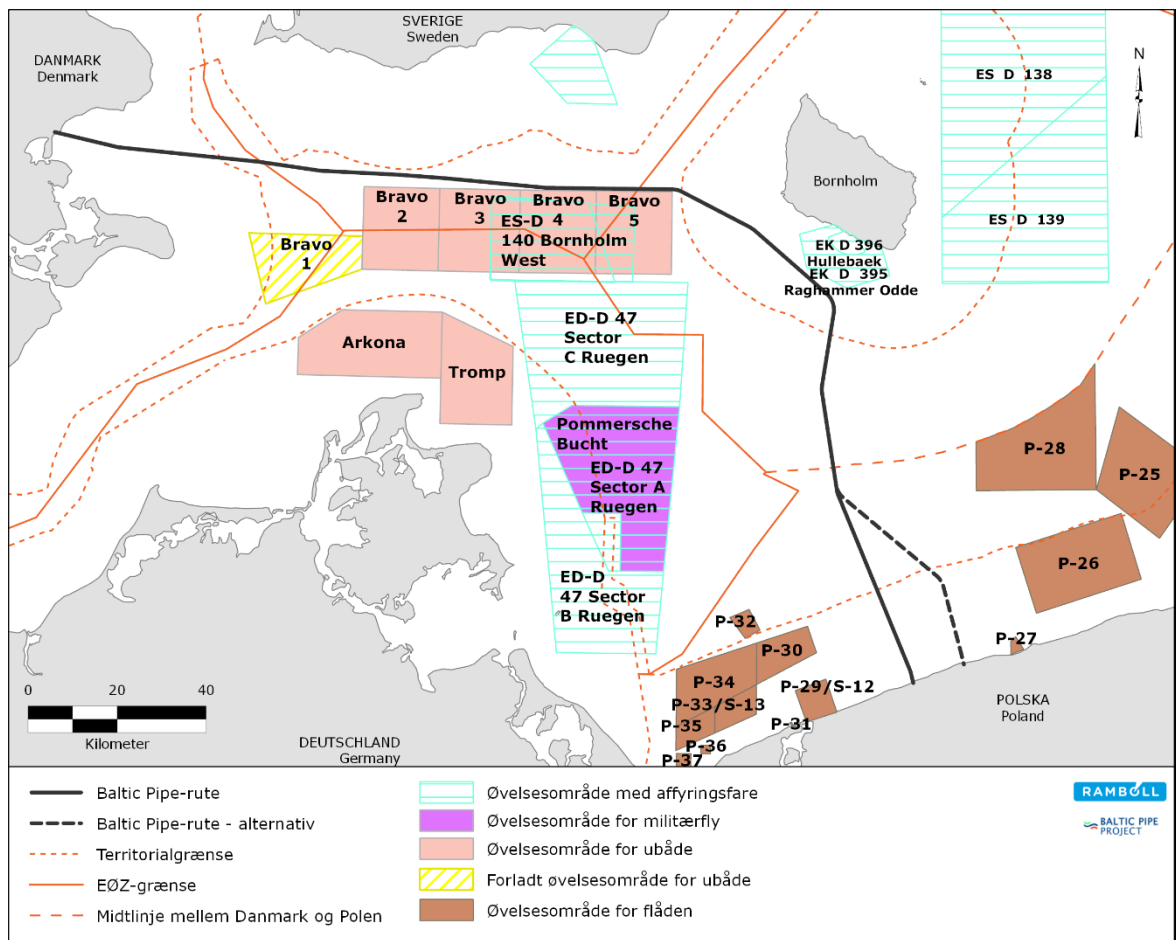
	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Sikkerhedszoner	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Ja
Beskyttelseszoner omkring rørledningen	Mindre	Ikke væsentlig	Ja
Rørledningens tilstedeværelse	Mindre	Ikke væsentlig	Ja
Fysisk forstyrrelse over vand	Ubetydelig	Ikke væsentlig	Ja

7.4.3 Militære øvelsesområder

Militære øvelsesområder er en vigtig receptor at vurdere pga. deres rolle i national sikkerhed og international øvelse, da Østersøen er et strategisk område, hvor der opretholdes forskellige typer militære øvelsesområder. De relevante militære øvelsesområder for Baltic Pipe-projektet bruges mest af NATO, og er derfor af international betydning. I dette afsnit er begrebet "grænseoverskridende påvirkning" derfor udvidet til at omfatte enhver påvirkning af internationale militære øvelsesområder, selvom det forekommer lokalt i et af landene.

Eksisterende forhold

Der findes en række militære øvelsesområder i det danske territorialfarvand og EEZ langs og i nærheden af den planlagte rute (se Figur 7-20). Midlertidige øvelsesområder er ikke medtaget på kortet.



Figur 7-20 Militære øvelsesområder I den sydlige del af Østersøen.

Ubådsøvelsesområderne Bravo 2 til og med Bravo 5 befinder sig langs EEZ-grænserne, som deles med Tyskland, Sverige og Danmark (se Figur 7-20). Den planlagte rute passerer nord og øst for Bravo 5 i den danske EEZ vest for Bornholm. Dette ubådsøvelsesområde er koordineret af den tyske marine (Undervandsøvelseskoordinator (SEAC – Submarine Exercise Area Coordinator)), og bruges til NATO-øvelse og øvelsespatruljer. Bravo 1 bruges ikke længere som et militært øvelsesområde.

Inden for danske territorialfarvande befinder skydeområdet "EK D 395 Raghhammer Odde" sig desuden direkte sydvest for Bornholm, og her ligger det militære område "EK D 396 Hullebæk". Disse skydeområder bruges aktivt af Forsvaret og Hjemmeværnet til skydeøvelser fra Bornholm. Disse områder er meget aktive og kan være i brug 24 timer i døgnet.

Vurdering af påvirkning og grænseoverskridende påvirkning

Etablering af Baltic Pipe-rørledningen kan forstyrre de daglige aktiviteter i militære øvelsesområder i dansk, tysk og svensk farvand. Der forventes ingen påvirkninger i driftsfasen. Se Tabel 7-47 for at få et overblik over potentielle kilder til påvirkning.

Tabel 7-47 Potentiel påvirkning af militære øvelsesområder.

Potentiel påvirkning	Anlæg	Drift
Sikkerhedszoner	X	

Sikkerhedszoner

Etableringen af midlertidige sikkerhedszoner omkring rørledningsfartøjer og sikkerhedszoner for andre fartøjer med begrænset manøvredegygtighed (fx pløjningsfartøjer og stenlægningsfartøjer) kan medføre en påvirkning af det militære øvelsesområde Bravo 5 under anlæggelsen af den planlagte rørledning. Det forventes, at sikkerhedszonen omkring ankerlæggeprammen vil have en radius på 1.000-1.500 m, mens sikkerhedszonen omkring DP-rørledningsfartøjet vil have en radius på ca. 1.000 m. For alle andre fartøjer med begrænset manøvredegygtighed vil der blive implementeret en sikkerhedszone med en radius på 500 m. Ingen ikke-projektrelaterede fartøjer vil få adgang til sikkerhedszonerne. Da rørledningen kun vil løbe 550 m fra Bravo 5's nordlige grænse i en afstand på 8 km, kan der forventes en vis midlertidig påvirkning fra sikkerhedszonerne. Rørledningsruten løber ca. 1,4 km fra et af hjørnerne i skydeområdet "EK D 395 Raghhammer Odde", og en 1.500 m sikkerhedszone vil derfor overlape med dette hjørne af det militære område, hvilket kan medføre en potentiel påvirkning.

De militære øvelsesområders følsomhed over for denne type påvirkning vurderes til at være middel, da tilstedeværelsen af fartøjer vil indstille alle militære aktiviteter i deres nærhed, og disse områder er meget vigtige for militæret som internationale øvelsesområder. Rørledningsfartøjer forventes dog at bevæge sig med en hastighed på ca. 3 km om dagen på 8 km-strækningen, hvor ruten befinder sig i umiddelbar nærhed af Bravo 5's nordlige grænse, og rørledningsaktiviteter vil derfor blive fuldført inden for 3-4 dage, afhængigt af vejrforholdene. Begrænsninger i brugen af ubådsøvelsesområder vil derfor være begrænset til disse 3-4 dage. Hvis der kræves en sikkerhedszone på 1.500 m til anlægsfartøjet, vil skydeområdet "EK D 395 Raghhammer Odde" være påvirket i en afstand på 300 m langs rørledningsruten, og påvirkningen vil være begrænset til nogle få timer. De planlagte aktiviteter vil blive koordineret og kommunikeret via de relevante myndigheder for at sikre minimal forstyrrelse af militære øvelsesaktiviteter.

Konklusion af grænseoverskridende påvirkning

Som et resultat vil den potentielle påvirkning af militære øvelsesområder, forårsaget af anlæg af den planlagte rørledning i dansk og svensk farvand, vurderes til at være af middel intensitet men lokal og umiddelbar. Kombineret med den mellemhøje følsomhed, vurderes den overordnede påvirkning til at være af mindre alvorlighed og derfor ikke væsentlig.

Tablet 7-48 Overordnet betydning af påvirkningen på militære øvelsesområder.

Potentiel påvirkning	Påvirkningens alvorlighed	Betydning	Grænseoverskridende
Sikkerhedszoner (anlæg)	Mindre	Ikke væsentlig	Nej

7.5 Kumulative påvirkninger

Kumulative miljøpåvirkninger kan defineres som miljøpåvirkninger, der skyldes de samlede påvirkninger fra projektet i kombination med andre igangværende eller planlagte projekter. De respektive MKR'er fra Polen, Sverige og Danmark har identificeret potentielle projekter til vurdering af kumulative virkninger baseret på:

- Projektets tidsramme (både livscyklus og potentielle konsekvenser);
- Om projektet er placeret inden for samme geografiske område som Baltic Pipe;
- Om virkningen svarer til påvirkningerne for Baltic Pipe eller kan påvirke de samme receptorer som Baltic Pipe.

I Tabel 7-49 er en oversigt over de projekter, der er identificeret i dansk territorialfarvand, og som er medtaget i vurderingen af kumulative påvirkninger. Tabellen viser resultatet af en

gennemgang af et større antal projekter, hvoraf de fleste er blevet screenet ud på grund af deres afstand til Baltic Pipe projektet eller den lille grad af potentielle påvirkninger, herunder råstofindvindingsområder og eksisterende eller planlagte undersøiske kabler.

Tabel 7-49 Offshore projekter i dansk territorialfarvand, som er inkluderet i vurdering af kumulative påvirkninger.

Projekt	Placering	Korteste afstand til rørledningen	Tidsramme for projektet
Råstofindvindingsområder			
Reservet område*: Krieger's Flak	Krieger's Flak	8.5 km	Sep 2017 - Sep 2027 Muligvis længere periode
Fællesområder**: 520-AA, DA, EA, EB, EC, EF, EG, FA	Faxe Bugt	0.2 km	Ingen specifik tidsramme – potentielt året rundt
Fællesområder: 526-CA, DA, EA, HA, IA, JA	Mellem Bornholm og Rønne Banke	0.5 km	Ingen specifik tidsramme – potentielt året rundt
Havvindmølleparker			
Krieger's Flak OWF (DK)	Krieger's Flak	5.3 km	Under opførelse Februar 2018-2022
Infrastruktur			
Nord Stream (NSP)	Syd for Bornholm	Krydser	Eksisterende
Nord Stream 2 (NSP2)	To alternativer; vest og sydøst for Bornholm	Krydser	Anlægstilladelse ikke udstedt i DK

* Indvinding reserveret til særligt formål

**Indvindingstilladelse åben for ansøgninger

De vurderede virkninger af projekterne nævnt i Tabel 7-49, som potentielt kan kumulere med Baltic Pipe aktiviteterne, er følgende:

- *Suspenderet sediment* (i anlægs- og driftsfase): Spild af suspenderet sediment fra indvindingsaktiviteter og anlæg af Krieger's Flak Havvindmøllepark samt fra anlæg og vedligeholdelse af Baltic Pipe er meget begrænset i intensitet, omfang og varighed, og en væsentlig kumulativ påvirkning på miljøreceptorer er ikke sandsynlig.
- *Fysisk forstyrrelse* over vand (skibstrafik, støj, lys mv., anlæg og drift): Indvindingsaktiviteter og anlæg og drift af Baltic Pipe kan potentielt være sammenfaldende, men da begge aktiviteter højst medfører mindre påvirkning, og påvirkningerne er begrænset til lokalt omkring aktiviteterne og er af kort varighed, er kumulative påvirkninger ubetydelige for miljøreceptorer.
Skibstrafik fra anlægsaktivitet ved OWF Krieger's Flak kan potentielt kumulere med aktiviteter knyttet til Baltic Pipe, men detaljer om disse aktiviteter er ikke kendt. Da skibstrafikken vil være lokal for begge projekter og foregå som skibstrafik til og fra havne langs allerede eksisterende skibsruter, vil der sandsynligvis ikke forekomme kumulative påvirkninger.
Anlægsaktiviteter fra NSP2 vil sandsynligvis blive afsluttet inden påbegyndelsen af Baltic Pipe rørledningen. Men da der ikke er offentliggjort nogen anlægsplaner for det nordvestlige alternativ, skal denne vurdering eventuelt opdateres.
- *Undervandsstøj* (konstruktion og drift): Da virkningerne fra anlægsaktiviteter for Baltic Pipe-projektet er lokale og umiddelbare, er den kumulative påvirkning med indvindingsområder eller opførelsen af Krieger's Flak ikke væsentlig. Hvis ammunitionsrydning (knyttet til Baltic Pipe projektet) ikke kan undgås og er sammenfaldende med anlægsaktivitet som ramning i forbindelse med Krieger's Flak havvindmølleparken, kan der forekomme en potentiel

kumulativ påvirkning på havpattedyr. Da timingen af disse aktiviteter ikke er kendt, er det ikke muligt at konkludere på betydningen af den resulterende potentielle virkning.

- *Tilstedeværelse af infrastruktur* (fx rørledninger; drift): I driftsfasen vedrører potentielle kumulative påvirkninger ledningerne af rørledningerne (NSP og NSP2). Her vil steninstallationer være etableret, som kan skabe en ny struktur på havbunden. Påvirkningen af de fysisk-kemiske, biologiske og socioøkonomiske miljøer er blevet vurderet i miljøkonsekvensvurderingen (Ramboll 2018a, kapitel 9), og det er usandsynligt, at der vil være væsentlige påvirkninger.

7.5.1 Konklusion

Kumulative påvirkninger fra eksisterende og planlagte projekter og de planlagte projektaktiviteter for Baltic Pipe-projektet vurderes samlet set ikke at være væsentlige for havmiljøet. Hovedårsagen hertil er den lokale og kortsigtede karakter af påvirkningerne fra Baltic Pipe, dvs. at sammenfaldende konsekvenser med andre projekter kun kan forekomme, hvor afstandene mellem projekterne er korte.

I grænseoverskridende sammenhæng er afstande mellem Baltic Pipe aktiviteter i dansk territorialfarvand og projekter, der er igangværende i henholdsvis Sverige, Tyskland eller Polen meget større, og kumulative påvirkninger kan udelukkes.

8. KLIMA

I det følgende kapitel beskrives de forventede drivhusgasemissioner (GHG) som følge af Baltic Pipe-projektet i driftsfasen, når hovedbidraget af disse stammer fra anvendelse af naturgas, som rørledningen leverer. De beregnede GHG analyseres i sammenhæng med det nuværende og fremtidige energimarked i Polen og relateret til EU's klimamål og Paris-traktaten.

8.1 Beregning af GHG-udledninger

Baltic Pipe-rørledningen skal transportere en årlig mængde på 10 mia. m³ naturgas til Polen. Forbrændingen af dette vil medføre frigivelse af 21.2 millioner tons af CO₂ ækvivalenter per år tillige med mindre bidrag af kvælstofoxider (N₂O) og ikke-forbrændt methan (CH₄). I løbet af den planlagte levetid for rørledningen på 50 år bliver dette alt i alt næsten 1.06 milliarder tons CO₂ ækvivalenter (se Tabel 8-1).

Tabel 8-1 GHG-emissioner i løbet af drift af Baltic Pipe-rørledningen og anvendte emissionsfaktorer til beregning (IPCC, 2006), omtrentlige størrelser.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Samlet
Emissionsfaktor (EF) [kg GHG/TJ]	56,100	1	0.1	-
Emissioner (årlig) [Mt GHG]	21.2	0.01 (CO ₂ eq.)	0.01 (CO ₂ eq.)	21.2 (CO ₂ eq.)
Emissioner (50 år) [Mt GHG]	1,061	0.53 (CO ₂ eq.)	0.50 (CO ₂ eq.)	1,062 (CO ₂ eq.)*

*omtrentlige maximumstørrelser ved fuld kapacitet gennem hel levetid.

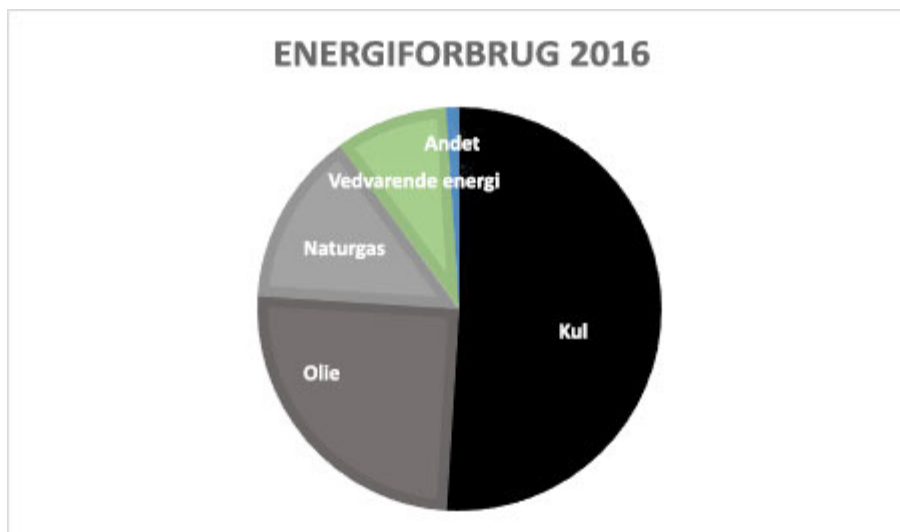
De samlede GHG-emissioner i Polen udgjorde 398 megatons CO₂-ækvivalenter i 2016 (se Tabel 8-2). Til sammenligning vil emissionerne fra Baltic Pipe-gasleverancen tegne sig for 5,4% af landets samlede GHG-emissioner baseret på tal fra 2016. Al gas leveret af Baltic Pipe skal ikke nødvendigvis udnyttes i Polen. Baltic Pipe-projektet etablerer også en nord-syd korridor til europæisk naturgas, som derefter kan fordeles fra Polen til andre lande i Østeuropa. Men da Polens efterspørgsel er temmelig stor og voksende, antages det i dette scenario, at den polske energisektor absorberer hele kapaciteten i Baltic Pipe, hvilket kan vise sig anderledes i fremtiden.

Tabel 8-2 Samlet GHG-emission i Polen baseret på 2016-tal (KOBiZE, 2018)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Samlet GHG-emissioner i 2016 [Mt]	322	47 (CO ₂ eq.)	21 (CO ₂ eq.)

8.2 Det polske energimarked

Den samlede primære energiforsyning (TPES total primary energy supply) i Polen er hovedsagelig baseret på fossile brændstoffer. Førstepladsen tilhører stenkul og brunkul, der dækker 51% af efterspørgslen. Råolie har også en betydelig andel på 25%, mens naturgas og vedvarende energi udgør henholdsvis 14 og 9% (se Figur 8-1). I Polen produceres 88% af elektriciteten fra kul, det meste af det er indenlandsk stenkul og brunkul.



Figur 8-1 Energifordelingen i Polen af den samlede primære energiforsyning i 2016 (Kilde: European Parliament 2017).

Efterspørgslen efter naturgas udgør i dag 17 mia. m³ om året (år 2018). Da Polen imidlertid har oplevet en fortsat økonomisk vækst inden for de sidste tre årtier, er efterspørgslen efter naturgas og energi generelt steget tilsvarende. Det anslås, at efterspørgslen efter naturgas vil være over 20 mia. m³ i år 2030 (Mościcka-Dendys, 2018).

På nuværende tidspunkt kan Polen dække ca. 25% af naturgassen ved indenlandsk produktion. Polen er derfor kraftigt afhængigt af import, der traditionelt er dækket af Rusland. Siden 2016 er der imidlertid etableret en flydende naturgas (LNG) terminal ved Swinoujscie, og import af LNG hovedsageligt fra USA og i nogen grad fra Qatar er stigende parallelt med planer om yderligere at udvide LNG kapaciteten. Fra 2018 omfatter russisk gas 74% af naturgasimporten (se Figur 8-2). Kontrakter for gasforsyning fra Rusland udløber i 2022. Ifølge Polens gasdiversifikationsplaner skal kontrakterne ikke forlænges, og importen af naturgas skal dækkes af norsk gas (Baltic Pipe) og LNG fra 2022 og frem.



Figur 8-2 Fordeling af kilder til polsk gasimport (Jan-Aug 2018), (kilde: PGNiG, 2018).

8.3 Polsk energipolitik i lyset af EU klima- og energiramme og Paris traktaten

EU's nationalt besluttede bidrag (NDC) i henhold til Paris-aftalen er at reducere drivhusgasemissionerne med mindst 40% inden 2030 sammenlignet med 1990 under dens bredere klima- og energiramme for 2030. Al nøglelovgivning, som skal gennemføre dette mål, er

vedtaget inden udgangen af 2018. 2030 klima- og energirammen fastsætter tre hovedmål for året 2030:

- Mindst 40% reduktion af drivhusgasemissionerne (fra 1990 niveau),
- Mindst 27% andel vedvarende energi,
- Mindst 27% forbedring af energieffektivitet.

Rammerne blev vedtaget af EUs ledere i oktober 2014. Det bygger på klima- og energipakken fra 2020. Det er også i tråd med det langsigtede perspektiv, der er fastlagt i køreplanen for at skifte til en konkurrencedygtig lav-kulstoføkonomi i 2050, energikøreplanen 2050 og hvidbogen for transport.

I 2018 har Ministeriet for Energi udarbejdet et opdateret energipolitisk papir, som i øjeblikket er under offentlig høring som udkast (Polens energipolitik indtil 2040, EPP2040). Politikken definerer strategien og målene for landet frem til år 2040. I forbindelse med EU 2030 klima- og energirammen formulerer EPP2040 følgende mål for 2030:

- 60% andel af kul til el-fremstilling i 2030,
- 21% vedvarende energi (RES) i det endelige brutto energiforbrug i 2030,
- Introduktion af atomenergi i 2033,
- Forbedring af energieffektiviteten på 23% i 2030 i forhold til 2007,
- Reduktion af CO₂ udledninger på 30% i 2030 (i forhold til 1990).

EPP2040 uddyber otte strategiske retninger vedrørende forskellige tematiske komplekser for energimarkedet (Energiministeriet, 2018). Inden for disse retninger spiller naturgas en vigtig rolle, især for følgende politiske elementer og mål:

- Differentiering af gasmarkedet (dvs. skabelse af alternativer til russisk gaslevering)
- Omstrukturering / udvidelse af strømkapacitet ved anvendelse af atomkraft og RES (vind og solceller). Etablering af gasenheder og lagringsteknologier som 'back-up' af RES.
- Udvikling af gastransmissionssystem og dækning
- Teknisk udvikling af fjernvarme og modernisering af husholdningernes energiforbrug
- Øget energieffektivitet

For at opfylde målene i EPP2040 er det nødvendigt med en kontinuerlig og sikker naturgasforsyning. Et alternativ til Baltic Pipe ville være at øge LNG-kapaciteten ud over eksisterende planer, hvilket ville betyde opførelsen af yderligere LNG-terminaler og tilhørende infrastruktur.

8.4 Klimaeffekt

Det er planen, at leveret gas fra Baltic Pipe skal erstatte russiske naturgasleverancer en efter én fra starten af drift i 2022. Således skabes der ikke stigende drivhusgasemissioner i den polske energiproduktion.

Anvendelse af naturgas har desuden potentialet til at reducere drivhusgasemissioner enten direkte ved at erstatte kul eller olie eller indirekte ved at muliggøre etablering af RES og energieffektive teknologier, fx skabe 'back-up' til storskala offshore vindkraft som fastsat i EPP20140. Baltic Pipe-rørledningen tillader desuden transport af andre typer af gasser, fx biogas.

I dag er det spekulativt at kvantificere mængden af drivhusgasser (GHG), der er i Baltic Pipe, da udviklingens hastighed og retning på det polske energimarked ikke kan forudses. Et scenario

fremlagt af Energinet (Energinet, 2018) viser, at udnyttelsen af 10% af den baltiske rørkapacitet (1 mia. m³) til erstatning af kul eller olie vil resultere i en reduktion på 1, 2 - 2, 2 megatons af årlige CO₂-emissioner afhængigt af den nøjagtige anvendelse af gassen. Potentialet er dog betydeligt højere.

9. MILJØOVERVÅGNING

9.1 Miljøovervågning i Danmark

I overensstemmelse med bekendtgørelsen om miljøvurdering⁴⁰ afsnit 20(1) og bilag 7 samt Espoo-konventionens artikel 9(c) kan der udarbejdes et miljøprogram i forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering, hvis en sådan overvågning er relevant for projektet.

Formålet med overvågningsprogrammet er at mindske den miljømæssige påvirkning så meget som muligt og at sikre, at implementerede afværgeforanstaltninger fungerer iht. planen. Desuden kan et overvågningsprogram anvendes til at overvåge ændringen af en receptor, der til en vis grad er påvirket af projektet.

I de følgende afsnit beskrives et forslag til et overvågningsprogram. Den detaljerede planlægning og udførelse af programmet vil blive etableret i samråd med de kompetente myndigheder. I løbet af denne dialog med myndighederne vedtages overvågningslokaliteter, -procedurer og -perioder.

Forslag til receptorer/parametre, som kan overvåges, er baseret på:

- Miljøkonsekvensvurderingen, og derved de potentielle betydelige påvirkninger på receptorer, som forårsages af projektet;
- Erfaring fra lignende projekter, og derved det forventede resultat af projektet;
- Implementering af afværgeforanstaltninger for at sikre, at disse foranstaltninger fungerer iht. planen.

Miljøkonsekvensvurderingen, herunder modelleringsresultaterne af sedimentspild, viser, at projektet kun vil generere begrænsede påvirkninger på havmiljøet. Det foreslås derfor at medtage offshore overvågning af:

- Sedimentspild (vandkvalitet/turbiditet);
- Genoprettelse af havbunden i det midlertidige fodaftryksområde i Faxe Bugt (havbund og ålegræs);
- Effekten af afværgeforanstaltninger i tilfælde af ammunitionsrydning (observationer af havpattedyr).

Overvågningsprogrammet vil være egnet til at fange grænseoverskridende påvirkninger fra sedimentudslip og undervandsstøj, hvis sådanne påvirkninger forekommer.

9.1.1 Anlæg

Sedimentspild

Formålet med overvågning vil være at undersøge koncentrationen og omfanget af sedimentspildet.

Der skal forberedes et 'set up' til overvågning af sedimentspild i løbet af anlægsfasen. Dette vil have til formål at verificere det modellerede sedimentspild og at sikre, at spildet ikke overstiger de forventede koncentrationer i anlægsfasen. Disse resultater vil derfor bekræfte, at betingelserne, der er anvendt til modellering (spildprocent, nedgravningsintensitet, mængder osv.) er inden for samme område som forventet, og at grundlaget for

⁴⁰ Bekendtgørelse nr. 448 af 10/05/2017 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

miljøkonsekvensvurderingen stadig er gyldigt. Valideringen af modelleringsinput vil til gengæld understøtte konklusionerne af vurderingen af påvirkninger på vandkvalitet og andre receptorer.

Ikke planlagte hændelser - effekten af afværgeforanstaltninger i tilfælde af ammunitions-rydning

Overvågningen vil blive udført i overensstemmelse med afværgeplan for havpattedyr (Marine Mammal Mitigation Plan (MMMP)) for at sikre, at de implementerede afværgeforanstaltninger er tilstrækkelige til at beskytte havpattedyr mod påvirkninger fra undervandsstøj, som opstår ved ammunitionsrydning.

Overvågning af havpattedyr skal implementeres ved brug af visuelle observationer og passiv akustisk overvågning for at sikre, at sæler og marsvin skræmmes korrekt ud af risikozonen for fysiske skader inden ammunitionsrydning, for således at sikre, at de er beskyttet mod væsentlige påvirkninger.

9.1.2 Drift

Genopretning af havbunden i området med midlertidigt fodaftryk i Faxe Bugt

Formålet med overvågningen er at sikre genopretning af havbunden i det midlertidige fodaftryksområde i Faxe Bugt ved tunneludgravningsområdet og overgangszonen.

Havbunden vil blive genoprettet efter anlægsarbejde i Faxe Bugt. Dykkere kan udføre overvågning af havbunden med henblik på at sikre, at de genoprettede havbundsområder er egnede til genetablering af ålegræs og bentisk fauna.

9.1.3 Begrundelse for overvågningsprogram

Erfaring fra Nord Stream, som på nuværende tidspunkt er det eneste rørledningssystem i Østersøen, hvor der er fuldført et omfattende overvågningsprogram, har vist, at der ikke blev observeret nogen betydelige eller målbare påvirkninger på fisk langs rørledningen; bentisk fauna; vandkvalitet; hydrografi; eller socioøkonomiske receptorer, såsom erhvervsfiskeri og marinarkæologi (Rambøll O&G/Nord Stream AG, 2011a,b, 2012, 2013, 2014 og 2015). Det skal understreges, at Nord Stream består af to rørledninger med en større rørdiameter. Potentialet for påvirkning på havbunden er derfor væsentligt lavere for Baltic Pipe.

10. MANGLER OG USIKKERHEDER

Ifølge miljøvurderingslovgivningen skal en miljøkonsekvensrapport indeholde en beskrivelse af de vigtigste mangler og usikkerheder i data og metoder, der er anvendt til beregning og vurdering af miljømæssig påvirkning af projektet.

Følgende beskriver mangler og usikkerheder for projektet generelt samt for specifikke modeller og beregningsmetoder, der er anvendt. Overordnet set vurderes det, at ingen af de angivne mangler og usikkerheder vil medføre væsentlige ændringer i miljøkonsekvensvurderingerne i Baltic Pipe-projektet for den danske del i Østersøen. miljøkonsekvensvurderingen anses som tilstrækkeligt konservativ, især fordi erfaringer fra Nord Stream-projektet har vist, at der ikke blev observeret nogen væsentlige eller målbare påvirkninger på havmiljøet.

10.1 Generelle usikkerheder

Der er generelle usikkerheder forbundet med projectdesignet og data til beskrivelse af eksisterende forhold.

10.1.1 Design af Baltic Pipe-projektet

Mangler i den aktuelle vidensbase om projektet relaterer primært til det faktum, at hele Baltic Pipe-projektet endnu ikke er færdiggjort på tidspunktet for færdiggørelsen af denne miljøkonsekvensrapport. Der kan derfor være tilpasninger eller ændringer i projektdesign og i organisering af anlægsaktiviteter, herunder anvendte anlægsmetoder. Desuden kan yderligere tekniske undersøgelser implementeres, når et mere detaljeret projektdesign bliver tilgængeligt. Oplysningerne i miljøkonsekvensrapporten vedrørende rørledningslængde, nedgravningslængde og placering er dog baseret på det aktuelle design og kan derfor være underlagt mindre ændringer. Desuden er alle tal i miljøkonsekvensrapporten vedrørende bl.a. brug af materialer, stenmængder og emissioner fra projektet omtrentlige estimater, baseret på den aktuelle viden på tidspunktet for miljøkonsekvensrapporten.

I miljøkonsekvensrapporten er der på dette grundlag, og hvor der er usikkerheder vedrørende det endelige projektdesign og -metoder, anvendt en "worst case"-tilgang. Dette betyder, at konklusionerne i miljøkonsekvensrapporten vurderes at være tilstrækkeligt robuste til at indeholde projekttilpasninger i den kommende detaljerede designfase.

10.1.2 Data til beskrivelse af eksisterende forhold (baseline)

Beskrivelsen af eksisterende forhold er blevet udarbejdet ved brug af skrivebordsundersøgelser af videnskabelig litteratur, tekniske rapporter af tilgængelige data, der dækker projektområdet (fra fx myndigheder), sammen med feltundersøgelser, hvor resultater tilføjer nye oplysninger og/eller kan bekræfte allerede eksisterende oplysninger. Data anses som tilstrækkelige som grundlag for beskrivelsen af de eksisterende forhold i miljøkonsekvensrapporten og Espoo-rapporten et gyldigt grundlag for vurderingerne.

For marsvin er der mangler i undersøgelsen fra andet kvartal 2018, hvilket betyder, at verificeringen af SAMBAH-data er begrænset til perioden fra november til februar. Dette anses dog ikke som en væsentlig usikkerhed, da SAMBAH-data er videnskabeligt underbygget og udbredt accepteret. Desuden dækker SAMBAH-data også området, der er medtaget i beskrivelsen af eksisterende forhold.

10.2 Usikkerhed for modeller og beregninger

Modellering og beregninger er blevet gennemført for sedimentspredning, undervandsstøj, støj, luftkvalitet og emissioner.

10.2.1 Spredning af sediment

Sedimentspredningsmodellen er baseret på en teoretisk beregningsmodel, som leveres med fysiske inputparametre. Disse inputparametre er aktuelle felter, spild, som stammer fra de foreslåede anlægsmetoder, og spildmaterialets fysiske egenskaber.

Aktuelle felter er baseret på "historiske" situationer (hindcast) med karakteristiske hydrografiske forhold, da de sandsynligvis kan forekomme i forbindelse med en fremtidig anlægsfase. Faktiske forhold kan være anderledes i løbet af anlæg af Baltic Pipe-projektet. De givne modelresultater anses som et realistisk omfang af virkningen, men en specifik påvirkning kan ikke fastslås.

Som input for sedimentspredningsmodellen er der defineret spildprocenter fra forskellige typer offshore anlægsaktiviteter, som er brugt i projektet. De anvendte spildprocenter er baseret på empiriske data og litteraturundersøgelser. Den faktiske spildprocent vil dog afhænge af det udstyr, der bruges til opgaven, kombineret med typen af havbund.

Sedimentets fysiske egenskaber hænger hovedsageligt sammen med aflejringshastigheden, som igen er afhængig af kornstørrelsesfordelingen. De prøver, der er indsamlet fra undersøgelser af bundforhold, er ikke blevet analyseret, da modellering blev indledt, og derfor er specifikke kornstørrelsesdistributioner ikke tilgængelige langs ruten. Antagelser om type af havbundsmateriale er dog baseret på dedikerede undersøgelser langs ruten. Disse oplysninger blev omdannet til en kornstørrelsesfordeling baseret på erfaring. De vurderede kornstørrelsesfordelinger var overvejende fine sedimenter, som anses som konservativt.

10.2.2 Undervandsstøj

Spredningsmodellen for undervandsstøj er baseret på en teoretisk beregningsmodel, som leveres med fysiske inputparametre, såsom saltholdighed og temperaturdata, havbundsforhold og bathymetri. Hvis de fysiske foranstaltninger er korrekte, anses de teoretiske resultater for at være troværdige, hvilket er tilfældet for det aktuelle projekt. Måling af undervandsstøj fra ammunitionsrydning kan dog resultere i varierende støjniveauer pga. andre fysiske foranstaltninger, der ikke er medtaget i beregningsmodellen, fx bølger på overfladen, delvis detonering og/eller ammunition, der indlejres i havbunden.

I løbet af indsamlingen af fysiske målinger til spredningsmodellen for undervandsstøj blev det identificeret, at saltholdighed og temperaturdata for positionen ud for Bornholm ikke var til stede i det tilgængelige datasæt. Målingsdata fra tilstødende områder er derfor anvendt som kvalitativt acceptabel erstatning.

Det har ikke været muligt at indsamle oplysninger vedrørende havbundsforhold mellem ca. 5 m dybde og prækvartære overflade, som findes ved ca. 25 m dybde ved Faxe og 10 m dybde ud for Bornholm. Der er foretaget kvalitative antagelser for de ukendte lag mellem overfladeforhold og det prækvartære lag.

Kvaliteten af resultaterne fra spredningsmodellen for undervandsstøj vurderes ikke at være forringet ved anvendelse af ovennævnte antagelser vedrørende inputparametre.

10.2.3 Støj

Støjberegningerne for støj er forbundet med en vis usikkerhed. Både selve beregningsmodellen, men også antagelserne om individuelle støjkluder og anlægsbeskrivelser er underlagt usikkerhed. Usikkerheden vedrørende fastlæggelse af støj i anlægsfasen blev på nuværende grundlag anslået til at være $\pm 5-7$ dB. Det skal dog understreges, at antagelserne anvendt i denne undersøgelse generelt er konservative, dvs. 'worst case'.

10.2.4 Modellering af luftkvalitet

Modellering af luftkvaliteten ved ilandføringen blev gennemført med den seneste version af OML-model (version 6.2). OML-modellen er baseret på historiske meteorologiske data fra Kastrup, og altså ikke på de faktiske meteorologiske forhold ved ilandføringen. Modelleringsresultaterne anses dog som tilstrækkelige til konsekvensvurdering af påvirkningen fra projektet, da OML-modellen er det mest anerkendte program til modellering af spredning af luftemissioner i Danmark.

11. KONKUSION

Anlæg og drift af Baltic Pipe-naturgasrørledningen i Østersøen er uundgåeligt forbundet med påvirkninger på havmiljøet. Hver påvirkning karakteriseres efter sin intensitet, rækkevidde og varighed, og den resulterende miljømæssige påvirkning afhænger stærkt af receptorens følsomhed over for virkningen. Baseret på resultaterne af den danske miljøkonsekvensrapport, analyserer Espoo-rapporten, hvor langt væk aktiviteter i danske farvande har en påvirkning på receptorer i nabolandene Sverige, Tyskland og Polen. I det følgende opsummeres de primære konklusioner for hvert land.

11.1 Grænseoverskridende påvirkning Danmark - Tyskland

Den valgte rørledningsrute krydser ikke tysk territorialfarvand eller EEZ. Den nærmeste afstand mellem rørledningen og den tyske EEZ er ca. 9 km. Projektets påvirkninger, der potentielt kan have en lang rækkevidde, omfatter sedimentspredning og undervandsstøj. Vurderingen konkluderer dog tydeligt, at væsentlig virkning på enhver receptor mere end 9 km væk fra kilden kan udelukkes.

I denne rapport diskuteres desuden den potentielle påvirkning på internationalt fiskeri, idet fiskeribegrænsninger i danske farvande kan have en økonomisk påvirkning på tyske erhvervsfiskere. Det fremgår af afsnit 7.4.2, at begrænsninger kun vil blive indført på en meget lille del af de tilgængelige fiskeriområder, og at det desuden kun er en meget lille del af det igangværende fiskeri langs rørledningsruten, der udføres af tyske fiskere. Virkningen på tysk erhvervsfiskeri er derfor minimal.

Tyske Natura 2000-områder i Østersøen befinder sig mere end 9 km væk fra den danske del af rørledningsruten, og grænseoverskridende påvirkninger på disse områder kan derfor udelukkes.

Rørledningsruten er blevet justeret således, at ingen militære øvelsesområder krydses. Der er derfor ingen interessekonflikter mellem det tyske militær og NATO.

Det konkluderes, at der ikke er nogen grænseoverskridende påvirkninger fra Danmark på Tyskland.

11.2 Grænseoverskridende påvirkning Danmark – Sverige

rørledningsruten krydser svensk EEZ, er Sverige både en PoO og AP i Espoo-processen. Der er to grænser mellem Danmark og Sverige langs rørledningsruten, mellem hvilke der kan forekomme grænseoverskridende påvirkninger - en i den vestlige del af Arkonabassinet og en i den østlige del af Arkonabassinet. Projektets påvirkninger, der potentielt kan have en lang rækkevidde, omfatter sedimentspredning og undervandsstøj. Det fremgår af vurderingen, at der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger fra aktiviteter i danske farvande over grænserne til Sverige.

Et centralt punkt i vurderingen er spørgsmål om, hvor langt væk undervandsstøj fra ammunitionsrydning (detonering) kan påvirke Østersøens populationer af marsvin, gråsæl og spættet sæl, samt fiskepopulationer. Det er konkluderet, at væsentlig påvirkning kan undgås gennem implementering af afværgeforanstaltninger.

Rørledningsruten krydser det svenske Natura 2000-område "Sydvästskånes utsjövatten". Den potentielle påvirkning fra dette er vurderet i den svenske miljøkonsekvensrapport, som aktuelt er under udarbejdelse. Der er ingen aktiviteter, som stammer fra Danmark, der kan have en betydelig grænseoverskridende påvirkning på dette område.

Beskyttelseszonen omkring rørledningen til erhvervsfiskeri i danske farvande vil også påvirke svenske fiskeriaktiviteter. Det fremgår af afsnit 7.4.2, at begrænsninger kun vil blive indført på en meget lille del af de tilgængelige fiskeriområder, og påvirkningen på svensk erhvervsfiskeri vurderes derfor til at være ikke væsentlig.

Det konkluderes, at der ikke er nogen væsentlige grænseoverskridende påvirkninger fra Danmark på Sverige.

11.3 Grænseoverskridende påvirkning Danmark - Polen

Da rørledningsruten krydser polsk territorialfarvand og EEZ, er Polen både en PoO og AP i Espoo-processen. Der er én grænse mellem Danmark og Polen langs rørledningsruten, hvor der kan forekomme grænseoverskridende påvirkninger. Projektets påvirkninger, der potentielt kan have en lang rækkevidde, omfatter sedimentspredning og undervandsstøj. Det fremgår af vurderingen, at der ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger fra aktiviteter i danske farvande over grænsen til Polen.

Et centralt punkt i vurderingen er spørgsmålet om, hvor langt væk undervandsstøj fra ammunitionsrydning (detonering) kan påvirke Østersøens populationer af marsvin, gråsæl og spættet sæl, samt fiskepopulationer. Det er konkluderet, at væsentlig påvirkning kan undgås gennem implementering af afværgeforanstaltninger. Desuden befinder området omkring grænsen mellem Danmark og Polen sig ikke inden for et område, hvor der er registreret fund af ammunition. Sandsynligheden for, at der vil blive fundet ammunition i løbet af undersøgelser før anlæg betragtes derfor som meget lav.

Rørledningsruten krydser de to overlappende polske Natura 2000-områder "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" og "Zatoka Pomorska". Den potentielle påvirkning fra dette er vurderet i den polske miljøkonsekvensrapport, som aktuelt er under udarbejdelse. Der er ingen aktiviteter, som stammer fra Danmark, der kan have en væsentlig grænseoverskridende påvirkning på disse områder.

Beskyttelseszonen omkring rørledningen for erhvervsfiskeri i danske farvande vil også påvirke polske fiskeriaktiviteter. Det fremgår af afsnit 7.4.2, at begrænsninger kun vil blive indført på en meget lille del af de tilgængelige fiskeriområder, og påvirkningen på polsk erhvervsfiskeri vurderes derfor til at være ikke væsentlig.

Det konkluderes, at der ikke er nogen væsentlige grænseoverskridende påvirkninger fra Danmark på Polen.

11.4 Hele Baltic Pipe-ruten gennem Østersøen

I afsnit 7.5 er det blevet fastslået, at kumulative påvirkninger i forhold til andre planer og projekter i Østersøregionen kan udelukkes. I betragtning af størrelsen af Baltic Pipe-projektet kan der i øvrigt også opstå kumulative virkninger inden for selve projektet, når alle indvirkninger fra de tre lande overlejres.

Potentialet for en sådan kumulativ indvirkning afhænger af:

- tidsrammen for anlæg af de forskellige dele af projektet
- hvorvidt type af påvirkning i den ene sektion svarer til påvirkningerne for de øvrige sektioner, eller de kan påvirke de samme receptorer.

Ved at analysere den påtænkte tidsramme for anlægsarbejderne (se kapitel 3) vises det, at der kun vil forekomme ilandføringsbyggeri nær kysten i Danmark og Polen samtidig. Begge

aktiviteter forårsager små forstyrrelser af kystnære levesteder. De kystnære levesteder er imidlertid forskellige i Polen og Danmark, og ingen af de potentielle indvirkninger vil være af grænseoverskridende karakter. Kumulative indvirkninger på ens receptorer kan udelukkes.

Anlæg ud for kysten er planlagt som en kontinuerlig proces, der starter fra den kystnære sektion i enten Danmark eller Polen og ender ved den anden kystnære sektion.

Væsentlige påvirkninger af miljømæssige receptorer fra kortvarige potentielle påvirkninger såsom sedimentspredning, undervandsstøj, tilstedeværelse af fartøjer osv. er ikke blevet identificeret i Danmark og forudses derfor ikke for Sverige og Polen, da påvirkningens intensitet vil være af samme beskaffenhed. Da påvirkningerne ikke vil indtræffe samtidigt, er det usandsynligt, at påvirkningen vil være kumulativ.

Langvarige eller permanente påvirkninger såsom havbundsarbejder og rørledningens tilstedeværelse kan have en lokal påvirkning af miljømæssige receptorer, hvilket er vurderet som ikke væsentligt i den danske VVM. Ved at tage hele ruten i betragtning opskaleres påvirkningens størrelse i alt. Da referenceområdet imidlertid på samme måde opskaleres, ændres betydningen ikke, og kumulative påvirkninger af miljøet fra projektet som et hele kan udelukkes.

12. REFERENCER

- Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A., **2016**. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.
- Beemsterboer, T.N., **2013**. Modelling of the immediate penetration of rock particles in soft clay during seabed rock installation, using a flexible fall pipe, TU Delft & Van Oord, Final, v1.0.
- BEIS, **2017**. Guidance Notes. Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines. UK Department of Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS), December 2017.
- Börjesson, P. and Berggren, P. **2003**. Diet of harbour porpoises in the Kattegat and Skagerrak Seas: Accounting for individual variation and sample size. *Mar. Mamm. Sci.* 19, 38-58.
- Blackwell, S. B., Lawson, J.W. and Williams, M.T. **2004**. Tolerance by ringed seals (*Phoca hispida*) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island', *J Acoust Soc Am*, 115: 2346-57.
- Bleil, M. and Oeberst, R., **2012**. Actual annual progression of the maturity development and the spawning activities of cod in the Arkona Sea (ICES SD 24). *Information on Fishery Research*, 59, pp. 49-60. 10.3220/Inf59_49-60_2012.
- Braestrup, M.W., Andersen, J.B., Andersen, L.W., Bryndum, M.B., Christensen, C.J. Rishøj, N, **2005**. Design and installation of marine pipelines. Blackwell Science Ltd., 2005.
- BSH, **2019**. Protokoll des Scoping-Termins Baltic Pipe am 23.05.2018
- Casini, M., Rouyer, T., Bartolino, V., Larson, N., & Grygiel, W., **2014**. Density-dependence in space and time: Opposite synchronous variations in population distribution and body condition in the Baltic Sea sprat (*Sprattus sprattus*) over three decades. *PLoS one*, 9(4), e92278.
- Celi, M., Filiciotto, F., Maricchiolo, G., Genovese, L., Quinci, E. M., Maccarrone, V., ... & Buscaino, G., **2016**. Vessel noise pollution as a human threat to fish: assessment of the stress response in gilthead sea bream (*Sparus aurata*, Linnaeus 1758). *Fish physiology and biochemistry*, 42(2), 631-641.
- Danish Maritime Authority, **2016**: Historical AIS data in the Baltic Sea, data set from 01-01-2016 to 31-12-2016, received from DMA by Ramboll, February 2018.
- Dancy, J.R. & Dancy, V.A., **2017**. Terrorism and Oil & Gas Pipeline Infrastructure: Vulnerability and Potential Liability for Cybersecurity Attacks. *Oil and Gas, Natural Resources, and Energy Journal* Vol. 2(6), 579-619.
- Denhardt, G., Mauck, B., and Bleckmann, H., **1998**. Seal whiskers detect water movements. *Nature* 394, 235-236.
- Dietz, Rune; Galatius, Anders; Mikkelsen, Lonnie; Nabe-Nielsen, Jacob; Riget, Frank Farsø; Schack, Henriette; Skov, Henrik; Sveegaard, Signe; Teilmann, Jonas; Thomsen, Frank. **2015**. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm. *Energinet.dk*, 2015. 208 pp. <http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/windpower/offshore-wind->

[power/new-offshore-wind-tenders/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf](#).

DNV, **2001**. Technical Report, OLF. Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avvikling. DNV-rapport Nr. 00-4041. Rev. 00, 15 March 2001.

DNV, **2010**. Recommended Practice DNV RP-F107. Risk assessment of pipeline protection. October 2010.

DNV GL, **2017**. Standard DNVGL-ST-F101. Submarine pipeline systems. DNV GL, October 2017, Amended December 2017.

DNVGL-RP-F106, **2017**. Factory applied external pipeline coatings for corrosion control. Edition May 2017.

DNVGL-RP-F109, **2017**. On-bottom stability design of submarine pipelines. Edition May 2017.

DNVGL-RP-N101, **2017**. Risk management in marine and subsea operations. Edition June 2017.

DNVGL-RP-N102, **2017**. Recommended Practice. Marine operations during removal of offshore installations. July 2017.

DNVGL-ST-F101, **2017**. Submarine pipeline systems. Edition October 2017, amended December 2017.

Eero, M., Vinther, M., Haslob, H., Huwer, B., Casini, M., Storr-Paulsen, M., & Köster, F. W. (**2012**). Spatial management of marine resources can enhance the recovery of predators and avoid local depletion of forage fish. *Conservation Letters*, 5(6), 486-492.

Eigaard, O. R., Marchal, P., Gislason, H., & Rijnsdorp, A. D. (**2014**). Technological development and fisheries management. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(2), 156-174.

Ellermann, T., Bossi, R., Nygaard, J., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., Geels, C., Nilesen, I. E., & Poulsen, M. B., **2018**: Atmosfærisk deposition 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 67s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 264.

Energinet. **2018**. Baltic Pipe business case. Dok. 17/01007-2 - Offentlig/Public.
<https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Business-cases/Business-case-Baltic-Pipe>

Energy Institute, **2012**. Guidelines for the Identification and Management of Environmentally Critical Elements, 1st Edition, October 2012.

Engelhard, G. H., Peck, M. A., Rindorf, A., C. Smout, S., van Deurs, M., Raab, K., ... & Brunel, T., **2013**. Forage fish, their fisheries, and their predators: who drives whom?. *ICES Journal of Marine Science*, 71(1), 90-104.

European Commission, **2013**. Guidance on the Application of the Environmental Impact Assessment Procedure for Large-scale Transboundary Projects. ISBN 978-92-79-29946-9.

European Parliament, **2017**. Briefing - Climate and energy policies in Poland.
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607335/IPOL_BRI\(2017\)607335_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607335/IPOL_BRI(2017)607335_EN.pdf)

EU, **2009**. An Assessment of the Gas and Oil Pipelines in Europe. DG for internal policies. Policy Department A: Economic and Scientific Policies. Industry, Research and Energy. PE-416.239(IP/A/ITRE/NT/2009-13), November 2009.

Galatius, A. **2017**. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.

Graham, A. L. and Cooke, S. J., **2008**. The effects of noise disturbance from various recreational boating activities common to inland waters on the cardiac physiology of a freshwater fish, the largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 18: 1315-1324. doi:10.1002/aqc.941.

Grünthal, G., Stromeyer, D., Wylegalla, K., Kind, R., Wahlström, R., Yuan, X. & Bock, G, **2008**. The Mw 3.1–4.7 earthquakes in the southern Baltic Sea and adjacent areas in 2000, 2001 and 2004. *Journal of Seismology* **12**, 413-429.

Hansen, J.W. (red.), **2018**. Marine områder 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253. <http://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>

HELCOM, **2008**. STATUS OF THE COMMERCIAL FISH SPECIES IN THE BALTIC SEA.

HELCOM, **2012**. Checklist of Baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings No. 130.

HELCOM, **2015**. Fishing effort mobile bottom-contacting gear 2013. Accessed: 2018/06/06. <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6902f0eb-9fc3-4bf7-904e-6203524de57d>

HELCOM, **2016**. Shipping sector cuts nitrogen loads to the Baltic Sea. Baltic Marine Environment Protection Commission - Helsinki Commission (HELCOM). Information obtained: 20181002. Source: <http://www.helcom.fi/news/Pages/Shipping-sector-cuts-Nitrogen-loads-to-the-Baltic-Sea.aspx>

HELCOM, **2018**. Operational oil spills from ships. HELCOM core indicator report, July 2018.

Hermanssen, L., L. Mikkelsen, and J. Tougaard, **2015**. "Review: Effects of seal scarers on harbour porpoises. Research note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy." In. Roskilde, Denmark: Aarhus University.

Hubert, W. A., K. L. Pope, and J. M. Dettmers. **2012**. Passive capture techniques. Pages 223-265 in A. V. Zale, D. L. Parrish, and T. M. Sutton, editors. *Fisheries techniques*, 3rd edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Hutchison, Z. L., Hendrick, V. J., Burrows, M. T., Wilson, B., & Last, K. S., **2016**. Buried alive: the behavioural response of the mussels, *modiolus modiolus* and *mytilus edulis* to sudden burial by sediment. *PloS one*, 11(3), e0151471.

ICES, **2008**. Stock Annex: Baltic Sprat in Subdivisions 22-32.

ICES, **2013**. WGBFAS REPORT 2014. Annex WGBFAS Baltic sprat.

ICES, **2014**. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS).

ICES, **2015**. Stock Annex: Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 25 – 32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea).

ICES, **2017**. Baltic Sea Ecoregion - Fisheries overview. DOI: 10.17895/ices.pub.3053.

IMO, **2013**. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978 (MARPOL 73/78), Annex V: Pollution by garbage from ships. Resolution MEPC.201(62)) which entered into force on 1 January 2013.

IOGP, **2017**. Overview of International Offshore Decommissioning Regulations. Volume 1. International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) Report No. 584, July 2017.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), **2014**. Fifth Assessment Report (AR5).

IPCC, **2006**. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 2: Stationary combustion. Information obtained: 2019-01-10. Source: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

ISO 19901-2, **2017**. Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures – Part 2: Seismic design procedures and criteria. Second edition November 2017.

IТОPF, **2014a**. Fate of marine oil spills. Technical Information Paper (TIP) 02. IТОPF (International Tanker Owners Pollution Federation Limited), 17 April 2014.

IТОPF, **2014b**. Effects of oil pollution on the marine environment. Technical Information Paper (TIP) 03. IТОPF (International Tanker Owners Pollution Federation Limited), 19 May 2014.

Janßen, H., & Schwarz, F., **2015**. On the potential benefits of marine spatial planning for herring spawning conditions—An example from the western Baltic Sea. *Fisheries Research*, 170, 106-115.

JNCC, **2010**. JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from using explosives. Joint Nature Conservation Committee.

JNCC, **2017**. Joint Nature Conservation Committee. JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. <http://jncc.defra.gov.uk/>.

Johansson, L. & Jalkanen, J-P., **2016**, Emissions from Baltic Sea shipping in 2015, HELCOM.

Johansson, L. & Jalkanen, J-P., **2017**, Emissions from Baltic Sea shipping in 2016, HELCOM.

Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L., **2015**. A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, 35(3), 334-350.

Köster, F. W., Huwer, B., Hinrichsen, H. H., Neumann, V., Makarchouk, A., Eero, M., ... & Temming, A., **2016**. Eastern Baltic cod recruitment revisited—dynamics and impacting factors. *ICES Journal of Marine Science*, 74(1), 3-19.

Ladich, F., & Schulz-Mirbach, T., **2016**. Diversity in fish auditory systems: one of the riddles of sensory biology. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 4, 28.

Laessing, U., **2016**. Seawater pipeline attack heralds fresh trouble in Nigeria's Delta. *Reuters World News*, 4 March 2016.

Lee, J. H., & Lam, K. M. (Eds.), **2004**. Environmental Hydraulics and Sustainable Water Management, Two Volume Set: Proceedings of the 4th International Symposium on Environmental Hydraulics & 14th Congress of Asia and Pacific Division, International Association of Hydraulic Engineering and Research, 15-18 December 2004, Hong Kong. CRC Press.

Leppäranta, M., & Myrberg, K., **2009**. Physical oceanography of the Baltic Sea. Springer Science & Business Media.

Mäntyniemi, P., Husebye, E.S., Kebeasy, T.R.M., Nikonov, A.A., Nikulin, V. & Pacesa, A., **2004**. State-of-the-art of historical earthquake research in Fennoscandia and the Baltic Republics. *Annals of Geophysics*, Vol. **47**, No. 2/3, 611-619.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen, **2014**. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Natura 2000-område nr. 168. Habitatområde H147. Fuglebeskyttelsesområde F84 og F89.

Ministry of Energy, **2018**. Energy Policy of Poland until 2040, EPP2040. Information obtained: 2019-01-09. Source: https://www.gov.pl/documents/33372/436746/PEP2040_projekt_v12_2018-11-23.pdf/ee3374f4-10c3-5ad8-1843-f58dae119936

Momigliano, P., Denys, G. P., Jokinen, H., & Merilä, J. (**2018**). *Platichthys solemdali* sp. nov. (Actinopterygii, Pleuronectiformes): a new flounder species from the Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*, 5, 225.

Mościcka-Dendys, H., **2018**. Statement of Poland's ambassador in Denmark published in: *Altinget*, 28 November 2018. <https://www.altinget.dk/forsyning/artikel/polens-ambassadoer-i-danmark-baltic-pipe-goer-europa-groennere>

Muus, B., & Nielsen, J. G., **1998**. Havfisk og fiskeri i Nordvesteuropa.

Nord Stream 2 AG, **2017**. Espoo Report. Doc. No. W-PE-EIA-POF-REP-805-040100EN-06, 1 April 2017.

NORSOK, **2007**. NORSOK standard N-003. Actions and action effects. Edition 2, September 2007.

Norwegian Parliament, **2001**. Report no 47 (1999-2000) to the Storting and Recom no 29 (2000-01). Decommissioning of redundant pipelines and cables on the Norwegian continental shelf.

Ojaveer, E., **2017**, Ecosystems and Living Resources of the Baltic Sea, Their assessment and management. Springer, 300 pp.

Pačesa A., Šliaupa S., **2011**. Seismic activity and earthquake catalogue of the East Baltic region. *Geologija* Vol. **53**, No. 3(75), 134-146.

Parfomak, P.W., **2016**. Pipelines: Securing the Veins of the American Economy. Statement before Committee on Homeland Security Subcommittee on Transportation Security U.S. House of Representatives, 19 April 2016.

Peng, C., Zhao, X., & Liu, G. (**2015**). Noise in the sea and its impacts on marine organisms. *International journal of environmental research and public health*, 12(10), 12304-12323.

PGNiG, **2018**. Polish Oil and Gas Company. Information obtained: 2019-01-16. Source: <http://en.pgnig.pl/news>

Popper, A. N., & Hastings, M. C. (**2009**). The effects of human-generated sound on fish. *Integrative Zoology*, 4(1), 43-52.

Ramboll, **2017**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Concept Report. For Gaz-system. Doc. No. PSY-Y-RA-000004, Rev. 3, 6 September 2017.

Ramboll, **2018a**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Environmental Impact Assessment – Denmark. PL1-RAM-12-Z02-RA-00003-DK, 2018.

Ramboll, **2018b**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Permitting and Design. Pre-commissioning philosophy. For Gaz-system. Doc. No. PL1-RAM-10-Y01-RA-00016-EN, Rev. 2, 17 May 2018.

Ramboll, **2018c**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Permitting and Design. Landfall construction methods. For Gaz-system. Doc. No. PL1-RAM-10-Y00-FD-00001-EN, Rev. 1, 5 April 2018.

Ramboll, **2018d**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. HAZID report, Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00007-EN, Rev. X, Month, 2018.

Ramboll, **2018e**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. CRA (Construction Risk Analysis) report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00006-EN, 2018.

Ramboll, **2018f**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. QRA report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00005-EN, Rev. 0, September 2018.

Ramboll, **2018g**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. ALARP report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00007-EN, Rev. X, Month, 2018.

Ramboll, **2018h**. Baltic Pipe project. Route selection analyses and recommendation. For Gaz System. PL1-RAM-10-Y01-RA-00017-EN, Rev. 1, 2018.07.16.

Ramboll, **2018i**. Baltic Pipe offshore pipeline – permitting and design. Baltic Pipe - Natura 2000 screening of Danish Natura 2000 sites. Doc. no. PL1-RAM-13-Z04-RA-00005-EN, Rev. 0M, March 2018.

Ramboll, **2018j**. Baltic Pipe Offshore Pipeline - Permitting and Design, Marine mammals in Baltic Pipe area - Interim report, Doc. no. PL1-RAM-10-V11-RA-00003-EN, Rev. 0, July 2018.

Ramboll, **2018k**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. UXO Desk Study. For Gaz-system. Doc. No. BP-2010-0001-EN, Rev. 0, March 2018.

Ramboll, **2018l**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. Design Safety Philosophy. For Gaz-system S.A. Doc. Nr. PL1-RAM-00-Y00-RA-00001-EN, Rev. 1, September 2018.

Ramboll, **2018m**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. Hydraulic calculation report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y01-RA-00002-EN, Rev. 1, 30 August 2018.

Ramboll, **2018o**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Metocean report, Doc. No. PL1-RAM-10-Y00-RA-00001-EN, Rev. 1, 22 June 2018.

Ramboll, **2018p**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Coastal morphological study – Poland, Doc. No. PL1-RAM-11-Y01-RA-00014-EN, Rev. 0M, 24 September 2018.

Ramboll, **2018q**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Coastal morphological study – Denmark, Doc. No. PL1-RAM-12-Y01-RA-00001-EN, Rev. 1M, 22 September 2018.

Ramboll, **2018r**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Seabed intervention design report, Doc. No. PL1-RAM-10-Y01-RA-00011-EN.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2011a**. Environmental monitoring in Danish waters, 2010. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070000-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2011b**. Results of environmental and socio-economic monitoring 2010. Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08010000, Ramboll, October 2011.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2012**. Environmental monitoring in Danish waters, 2011. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070011-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2013**. Environmental monitoring in Danish waters, 2012. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070012-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2014**. Environmental monitoring in Danish waters, 2013. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070013-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG, **2015**. Environmental monitoring in Danish waters, 2014. Doc. no. C-OP-PER-MON-100-410115EN-A.

Ramboll / Nord Stream 2 AG, **2017**. Environmental Impact Assessment, Denmark, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010100EN-10, March 2017.

Ritchie, H. & Roser, M., **2018**. CO₂ and other Greenhouse Gas Emissions. Published online at OurWorldInData.org. Information obtained: 20181003. Source: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>.

SAMBAH, **2016**. Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261. Kolmårdens Djurpark AB, SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.

Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C., & Popper, A. N., 2010. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in ecology & evolution*, 25(7), 419-427.

Sundby, S., & Kristiansen, T., **2015**. The principles of buoyancy in marine fish eggs and their vertical distributions across the world oceans. *PLoS one*, 10(10), e0138821.

Sveegaard S, Teilmann J, Galatius A., **2013**. Abundance survey of harbour porpoises in Kattegat, Belt Seas and the Western Baltic, July 2012. Note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 11 pp.

B.L. Southall, A.E. Bowles, W.T. Ellison, J. Finneran, R. Gentry, C.R. Green, C.R. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas, P.L. Tyack Marine mammal noise exposure criteria. *Aquat. Mamm.*, 33 (**2007**), pp. 411-521, 10.1578/AM.33.4.2007.411

Sveegaard, S., Galatius, A. & Tougaard, J., **2017**. Marine mammals in Finnish, Russian and Estonian waters in relation to the Nord Stream 2 project. Expert Assessment. Aarhus University,

DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 80 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 238. <http://dce2.au.dk/pub/SR238.pdf>.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G., **2008**. High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657. <http://www.dmu.dk/Pub/FR657.pdf>

Teilmann, J., Galatius, A. & Sveegaard, S., **2017**. Marine mammals in the Baltic Sea in relation to the Nord Stream 2 project. - Baseline report. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 52 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 236. <http://dce2.au.dk/pub/SR236.pdf>

Tougaard, J., Hermanssen, L., Elmegaard, S. & Wahlberg, M., **2017**. Undervandsstøj i indre danske farvande 2014-16, Havstrategidirektivets indikator 11.2. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 109, december 2017.

UNECE, **1996**. Current Policies, Strategies and Aspects of Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. United Nations, New York and Geneva, 1996.

Voss, P.H., Gregersen, S., Dahl-Jensen, T. & Larsen, T.B., **2017**. Recent earthquakes in Denmark are felt over as large areas as earthquakes of similar magnitudes in the Fennoscandian Shield and East European Platform. Bulletin of the Geological Society of Denmark, Vol. **65**, pp. 125–134.

Voss, R., Peck, M. A., Hinrichsen, H. H., Clemmesen, C., Baumann, H., Stepputtis, D., ... & Köster, F. W., **2012**. Recruitment processes in Baltic sprat–A re-evaluation of GLOBEC Germany hypotheses. Progress in Oceanography, 107, 61-79.

Westerberg, H., Rönnbäck, P., & Frimansson, H., **1996**. Effects on suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. In ICES Council Meeting Papers. 13 (p. 13).

WODA (World Organisation of Dredging Associations), **2013**. Technical guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging. June 2013.

Yelverton, J.T., D.R. Richmond, E.R. Fletcher, and R.K. Jones, **1973**. Safe distances from underwater explosions for mammals and birds. In. Albuquerque, New Mexico.

Yelverton, J. T., Richmond, D. R., Hicks, W., Saunders, H., & Fletcher, E. R., **1975**. The relationship between fish size and their response to underwater blast. Lovelace foundation for medical education and research Albuquerque nm.