

Avsedd för
Gaz-System S.A.

Dokumenttyp
Rapport

Datum
December 2018

BALTIC PIPE RÖRLEDNING TILL HAVS – TILLSTÅND OCH DESIGN ESBORAPPORT - DANMARK

Ansvarsfriskrivning: Ansvaret för publikationen ligger enbart hos författaren. Europeiska unionen är inte ansvarig för vidare användning av informationen i publikationen

Det här dokumentet har översatts från den engelska originalversionen. I händelse av skillnader mellan den översatta versionen och den engelska versionen så gäller den engelska versionen.

ICKE-TEKNISK SAMMANFATTNING

Baltic Pipe är ett strategiskt gasinfrastrukturprojekt som kommer att möjliggöra transport av norsk gas till den danska och polska marknaden, samt till kunder i angränsande länder. Baltic Pipe-projektet är planerat och genomförs som ett samarbete mellan GAZ-SYSTEM S.A. och Energinet, och är planerat att sättas i drift under 2022.

Rörledningen till havs i Östersjön mellan Danmark och Polen är en viktig del i det övergripande Baltic Pipe-projektet, och föremål för denna Esborapport. Esborapporten och dess förfarande utgör en integrerad del av respektive lands MKB-relaterade förfaranden och godkännandeprocesser. Baserat på resultatet från varje lands MKB-rapport analyserar Esborapporten i vilken omfattning aktiviteter med ursprung i varje land kan få en gränsöverskridande påverkan på miljömässiga och socioekonomiska receptorer i grannländerna.

De viktigaste slutsatserna för varje land sammanfattas i Tabellen nedan.

Berörd part	Anstiftarpart Danmark
Sverige	Det finns två gränser mellan Danmark och Sverige längs med rörledningssträckningen.
	Potentiell långsiktig påverkan från projektet inkluderar spridning av sediment och undervattensbuller. Modellering av sedimentspridning visar att den begränsade varaktigheten och avståndet innebär att spridning av sediment sannolikt inte kommer att ha någon betydande gränsöverskridande påverkan. Genom att vidta säkerhetsåtgärder kan betydande gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur och fisk från rökning av stridsmedel (detonation) undvikas.
	Rörledningssträckningen korsar det svenska Natura 2000-området "Sydvästskaånes utsjövatten". Slutsatsen har dragits att inga aktiviteter i Danmark kan ha betydande gränsöverskridande påverkan på detta område.
Polen	Det finns en gräns mellan Danmark och Polen längs med rörledningssträckningen.
	Potentiell långsiktig påverkan från projektet inkluderar spridning av sediment och undervattensbuller. Modellering av sedimentspridning visar att den begränsade varaktigheten och avståndet innebär att spridning av sediment sannolikt inte kommer att ha någon betydande gränsöverskridande påverkan. Genom att vidta säkerhetsåtgärder kan betydande gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur och fisk från rökning av stridsmedel (detonation) undvikas.
Tyskland	Rörledningssträckningen korsar två överlappande polska Natura 2000-områden, "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" och "Zatoka Pomorska". Slutsatsen har dragits att inga aktiviteter i Danmark kan ha betydande gränsöverskridande påverkan på dessa områden.
	Baltic-Pipe passerar inte tyskt vatten. Potentiell långsiktig påverkan från projektet inkluderar spridning av sediment och undervattensbuller. Med tanke på avståndet mellan projektaktiviteterna i Danmark till den tyska exklusiva ekonomiska zonen (EEZ), kan gränsöverskridande påverkan uteslutas.

Sammantaget kommer ingen påverkan från Baltic Pipe-projektet i Danmark att leda till någon betydande gränsöverskridande påverkan i Sverige, Polen och/eller Tyskland.

Hela Baltic Pipe-sträckningen genom Östersjön

Man har i rapporten dragit slutsatsen att kumulativ påverkan från Baltic Pipe-projektet i kombination med andra planer och projekt i Östersjöområdet kan uteslutas.

Vid beaktande av all påverkan från projektet har den kumulativa påverkan som orsakas av enbart Baltic Pipe-projektet också bedömts. Landföringsplatserna på dansk och polsk kust planeras att genomföras samtidigt, men dess kumulativa påverkan kan uteslutas på grund av

avståndet mellan dem. Anläggning till havs kommer att ske som en kontinuerlig, linjär process. Potentiell kortsiktig påverkan vid anläggning till havs har inte bedömts som betydande. Eftersom att rörläggningen kommer att ske som en kontinuerlig linjär process är kumulativ påverkan inom projektet osannolik. Långsiktig eller permanent påverkan har inte bedömts som betydande i något land, heller inte för hela projektområdet. I det stora hela kan kumulativ påverkan från projektet uteslutas.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ICKE-TEKNISK SAMMANFATTNING	1
1. INTRODUCTION	1
1.1 Läsguide	1
1.2 Projektbakgrund och motivering	1
2. RÄTTSLIGT RAMVERK OCH ESBO-SAMRÅDSPROCESS	3
2.1 Esbokonventionen och Esbo-samrådsprocessen	3
2.2 Ytterligare internationella lagkrav	6
2.3 Nationellt godkännandeförfarande i Danmark	9
3. PROJEKTBEKRIVNING	12
3.1 Rörledningssträckning	12
3.2 Fältundersökningar	13
3.3 Rörledningsdesign	13
3.4 Konstruktion	16
3.5 Avtestning och kontroll före idrifttagning	28
3.6 Idrifttagande	31
3.7 Drift	31
3.8 Avveckling	31
3.9 Skyddsåtgärder	34
4. RISKBEDÖMNING	38
4.1 Introduktion	38
4.2 Tillämpning av ALARP-principen	38
4.3 Riskacceptans-kriterier	39
4.4 Identifiering av fara	39
4.5 Fartygstrafik	40
4.6 Faror och risker under konstruktionsfasen	42
4.7 Risk relaterad till eventuella ammunitionsfynd	46
4.8 Miljömässiga faror och risker under driftsfasen	48
4.9 Seismisk aktivitet	55
4.10 Extrem väderlek	56
4.11 Sabotage och terroristattacker	57
4.12 Möjliga explosioner i närliggande industriella eller militära objekt och till följd av transport	58
4.13 Beredskapsåtgärder	58
4.14 Slutsats	59
5. ALTERNATIV	60
5.1 Nollalternativet	60
5.2 Övervägda alternativa sträckningar	60
6. METODIK FÖR GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSBEDÖMNING	68
6.1 Allmän metodik	68
6.2 Natura 2000-bedömningar	77
6.3 Bilaga IV bedömningar	77
7. GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSBEDÖMNING	78
7.1 Undersökning av potentiell gränsöverskridande påverkan	78
7.2 Fysisk och kemisk miljö	81
7.3 Biologisk miljö	86
7.4 Socioekonomisk miljö	119
7.5 Kumulativ påverkan	134
8. KLIMAT	137
8.1 Beräkning av växthusgasutsläpp	137
8.2 Polish energy market	137

8.3	Polsk energipolitik, EU: s klimat- och energistruktur och Parisavtalet	138
8.4	Klimateffekt	139
9.	MILJÖÖVERVAKNING	140
9.1	Miljöövervakning i Danmark	140
10.	LUCKOR OCH OSÄKERHETER	142
10.1	Allmänna osäkerheter	142
10.2	Osäkerheter kring modeller och beräkningar	142
11.	SLUTSATS	145
11.1	Gränsöverskridande påverkan Danmark–Tyskland	145
11.2	Gränsöverskridande påverkan Danmark–Sverige	145
11.3	Gränsöverskridande påverkan Danmark–Polen	146
11.4	Baltic Pipe-sträckningen genom hela Östersjön	146
12.	REFERENSER	148

LISTA ÖVER FÖRKORTNINGAR

AIS - *Automatic Identification System*
ALARP – As Low As Reasonably Practicable (*Så låg som det är praktiskt rimligt*)
API – *American Petroleum Institute*
BWM – Ballast Water Management Convention (*Barlastvattenkonventionen*)
CPT – Cone Penetration Test (*Konpenetrations försök*)
CPUE – Catch per unit effort (*Fångst per kraftenhet*)
CRA – Construction Risk Analyses (*Konstruktionsriskanalyser*)
CWA – Chemical Warfare Agents (*Kemiskt krigsmedel*)
DA – Disputed Area (*Omtvistat område*)
DEA – Danish Energy Agency (*Danska Energimyndigheten*)
DK – *Danmark*
DP – *Dynamisk positionering*
DPS – *Dynamiskt positioneringssystem*
EEZ – Exclusive Economic Zone (*Ekonomisk zon*)
EIA – Environmental Impact Assessment (*MKB - Miljökonsekvensbedömning*)
EPA - *Danska Miljøstyrelsen*
EU – European Union (*Europeiska unionen*)
FAR – Fatal Accident Rate (*Dödsolycksfrekvensen*)
FCG – Flooding, cleaning and gauging (*Översvämning, rengöring och mätning*)
GE – *Tyskland*
GES – Good Environmental Status (*Bra miljöstatus*)
GHG – Greenhouse Gas (*Växthusgas*)
GT – Gross Tonnage (*Bruttotonnage*)
GWP – Global Warming Potential (*Global uppvärmningspotential*)
HAZID – Hazard Identification (*Riskidentifiering*)
HELCOM – Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission (*Helsingforskommissionen, kommissionen för skydd av Östersjöns marina miljö*)
ICES – *Internationella rådet för havsforskning*
ID – *Inre diameter*
IGV – International guidance values (*Internationella vägledningssvärden*)
IMO – International Maritime Organization (*Internationella sjöfartsorganisationen*)
IR – Individual Risk (*Individuell risk*)
IUCN – International Union for Conservation of Nature (*Internationella naturvårdsunionen*)
KPI – *Kilometerpunktsintervall*
LNG – Liquid Natural Gas (*Naturgas*)
MARPOL – International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (*Internationella konventionen om förhindrande av havsförorening från fartyg*)
MEG – *Monoetylenglykol*
MKB – *Miljökonsekvensbedömning*
MMO – Marine Mammals Observer (*Däggdjursobservatörer*)
MSFD – Marine Strategy Framework Directive (*Havsmiljödirektivet*)
NIS – Non-indigenous species (*Icke-inhemska arter*)
NSP – *Nord Stream Pipelines*
OSPAR – Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic (*Konvention för skydd av havsmiljön i nordöstra Atlanten*)
PAH – Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (*Polycykliska aromatiska kolväten*)
PAM – *Passiv akustisk övervakning*
PCI – Project(s) of Common Interest (*Projekt av gemensamt intresse*)
PL – *Polen*
PLONOR – Pose Little or No Risk to the Environment (*Liten eller ingen risk för miljön*)
PM – Particulate matter (*Partiklar*)

POM – Particulate organic matter (*Partikelformigt organiskt material*)
PoO – Party of Origin (*Anstiftarpart*)
PSU – Practical salinity unit (*Salinitet*)
PTS – Permanent threshold shift (*Permanent tröskelskifte*)
QRA – Quantitative Risk Assessment (*Kvantitativ riskbedömning*)
RAC – Risk Assessment Criteria (*Riskbedömningskriterier*)
ROV – Remotely Operated Vehicle (*Fjärrstyrt fordon*)
SAC – Special Area(s) of Conservation (*Särskilda områden för bevarande*)
SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition System (*tillsyns- och datainsamlingssystemen*)
SCI – Site(s) of Community Interest (*Områden av gemenskapsintresse*)
SD – ICES:s underavdelning
SE – Sverige
SEAC – Submarine Exercise Area Coordinator (*Koordinator för undervattensövningsområden*)
SEPA – Swedish Environmental Protection Agency (*Naturvårdsverket*)
SPA – Special Protection Areas (*Särskilda skyddsområden*)
SPL – Sound Pressure Level (*Ljudtrycksnivå*)
SSC – Suspended sediment concentration (*Koncentration av uppslammat sediment*)
TBM – Tunnel boring machine (*Tunnelborrmaskin*)
TNT – Trotyl
TOP – Top of pipe (*Överst på röret*)
TPES – Total primary energy supply (*Totala primära energiförsörjningen*)
TSS – Traffic separation scheme (*Trafikseparationssystem*)
TTS – Temporary threshold shift (*Tillfälligt tröskelskifte*)
TW – Territorial Waters (*Territorialvatten*)
UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea (*FN:s havsrättskonvention*)
UXO – Unexploded Ordnance (*Oexploderade stridsmedel*)
VMS – Vessel Management Services (*Fartygövervakningssystem*)
WFD – Water Framework Directive (*Vattendirektivet*)
WWII – Andra världskriget

1. INTRODUKTION

1.1 Läsguide

Denna rapport omfattar Esbodokumentationen för Danmark som utarbetats som en del av Baltic Pipe-projektet. Den innehåller en beskrivning av projektrelaterade gränsöverskridande miljömässiga- och socioekonomiska effekter, vilka orsakas av projektpåverkan som uppstår i Danmark och som potentiellt påverkar havsterritorierna (EEZ och/eller territorialvatten) i Sverige, Polen och Tyskland.

Esborapporten togs ursprungligen fram för att fungera som gemensam rapport för samtliga tre ursprungsländer: Danmark, Polen och Sverige. Men eftersom publiceringen av Esborapporten i varje land är bunden till den nationella miljökonsekvensbeskrivningen och dessa processer är inte helt synkroniserade mellan länderna, har varje land tagit fram sin egen rapport, av vilka den danska är den första att publiceras. I kapitel 2-7 presenteras relevant bakgrundsinformation om Baltic Pipe-projektet, här en projektbeskrivning, det juridiska ramverket och mekanismerna i Esboprocessen, samt en del om riskbedömning och de utvärderingsmetoder som tillämpats. I Kapitel 7, som utgör den centrala delen av denna rapport, behandlas bedömningen av gränsöverskridande miljöpåverkan. Bedömningskapiteln är strukturerade utifrån miljömässiga/socioekonomiska receptorer som sannolikt kommer att påverkas av olika sorters belastning från projektet. För varje receptor presenteras bedömningsresultaten, med information om förväntad gränsöverskridande påverkan i Sverige, Polen och Tyskland. I ett separat kapitel behandlas bedömningarna som gjorts avseende Natura 2000-områden samt tillämplig lagstiftning. Resultaten av bedömningen sammanfattas i slutet av Kapitel 10.

Esborapporten och dess förfarande utgör en integrerad del av respektive lands MKB-relaterade förfaranden och godkännandeprocesser.

1.2 Projektbakgrund och motivering

Baltic Pipe är ett strategiskt gasinfrastrukturprojekt, med målet att skapa en ny naturgasförsörjningskorridor på den europeiska marknaden. Projektet kommer i slutändan göra det möjligt att transportera gas från fält i Norge till danska och polska marknader samt till kunder i angränsande länder. Om så krävs kommer Baltic Pipe att möjliggöra omvänd leverans av gas från Polen till danska och svenska marknader. Offshore-rörledningen mellan Danmark och Polen är en viktig del av det övergripande Baltic Pipe-projektet.

Baltic Pipe-projektet är planerat och genomförs som ett samarbete mellan GAZ-SYSTEM SA, det polska gasöverföringsföretaget och Energinet, den danska aktören inom överföringssystem för naturgas och el. Energinet och Gaz-System har ingått ett avtal där de delar ansvaret för den specifika huvuddelen av Baltic Pipe. Enligt avtalet kommer Energinet att konstruera, äga och driva den norska anslutningen, utbyggnaden av det danska transmissionssystemet och kompressorstationen. Gaz-System ska enligt avtalet konstruera, äga och driva offshore-sammankopplingen mellan den polska stranden och danska kusten på Själland, liksom utbyggnaden av det polska transmissionssystemet. Uppgifter om ägarfördelning och driftsuppgifter finns på: <https://www.baltic-pipe.eu/theproject/>.

Baltic Pipe-projektet består av fem nyckelkomponenter (se Figur 1-1):

- 1) En ny rörledning för gas i Nordsjön (längd 120 km) från norska gasfält till havs till den danska kusten. I Nordsjön kopplas rörledningen till den befintliga Europipe II-rörledningen som förbinder Norge och Tyskland.
- 2) En ny rörledning för gas är planerad, som sträcker sig över ca. 220 km över Jylland, Fyn och sydöstra Själland i Danmark.
- 3) En ny kompressorstation (CS Själland) på danska stranden i Själland.

- 4) En rörledning till havs i Östersjön som förbinder Danmark och Polen för dubbelriktad gasöverföring, med Sverige som övergångsland (se Figur 1-1).
- 5) Den nödvändiga expansionen av det polska gassystemet för att ta emot gas från Danmark.



Figur 1-1 Schematisk representation av de fem huvudkomponenterna i Baltic Pipe-projektet.

Huvudsyftet med Baltic Pipe-projektet är att ytterligare stärka utbudsdiversifiering, marknadsintegration, priskonvergens och säkerhet för upplag i framför allt Polen och Danmark och i andra hand i Sverige, Central- och Östeuropa samt Baltikum.

Av dessa skäl var Baltic Pipe-projektet inkluderat i den första listan över projekt med gemensamt intresse (PCI - Project(s) of Common Interest) som utarbetades av Europeiska kommissionen 2013 och i den efterföljande listan som antogs av Europeiska kommissionen den 18 november 2015 och som understryker dess regionala betydelse. Baltic Pipe är projekt nr 8.3 i Unionens förteckningen över projekt med gemensamt intresse (bilaga VII, (8), 8.3).

På grund av PCI-status kan projektet dra nytta av snabbare planering och tillståndsgivning, en enda nationell myndighet för att erhålla tillstånd, förbättrade regleringsförhållanden, lägre administrativa kostnader på grund av strömlinjeformade miljöbedömningsprocesser, ökat offentligt deltagande genom samråd och ökad synlighet för investerare.

Den förväntade byggtiden är ungefär 2 år, och rörledningen för gas är planerad att vara klar för drift år 2022.

2. RÄTTSLIGT RAMVERK OCH ESBO-SAMRÅDSPROCESS

Ett linjärt transnationellt projekt som Baltic Pipe-projektet måste följa många internationella konventioner samt direktiv och lagar på både EU-nivå och nationell nivå. I detta kapitel ges en översikt över det rättsliga ramverket och de nationella godkännandeprocesser som gäller Baltic Pipe-projektet och som även innehåller de förfaranden som ska följas enligt Esbokonventionen. Separata nationella godkännandeförfaranden tillämpas i Danmark, Sverige och Polen.

2.1 Esbokonventionen och Esbo-samrådsprocessen

2.1.1 Esbokonventionen

"Konventionen om miljökonsekvensbedömningar i ett gränsöverskridande sammanhang från 25 februari 1991" (Esbokonventionen) fastställer skyldigheter för de avtalsslutande parterna för att bedöma miljökonsekvenserna av vissa verksamheter i ett tidigt skede av projektplaneringen. Den fastställer också den allmänna skyldigheten för stater att anmäla och samråda med varandra om alla större projekt som behandlas, vilka sannolikt kommer att få en väsentlig negativ miljöpåverkan över gränserna.

Enligt Esbokonventionen är en gränsöverskridande påverkan "någon icke-global påverkan inom partens jurisdiktion på grund av de planerade verksamheterna, vars fysiska orsak helt eller delvis ligger i området under den andra partens jurisdiktion."

Anstiftarpart (PoO) är den avtalsslutande parten eller parterna i konventionen, under vars jurisdiktion den planerade verksamheten ska äga rum, vilket i detta fall omfattar Danmark, Sverige och Polen.

Berörd part (AP) är en avtalsslutande part eller parter i konventionen som kan utsättas för en gränsöverskridande påverkan av de planerade verksamheterna. I förhållande till Baltic Pipe-projektet är Danmark, Sverige och Polen både AP och PoO, medan Tyskland endast är AP.

Konventionen säger att PoO ska, i överensstämmelse med bestämmelserna i konventionen, se till att AP:er får anmälan om en föreslagen verksamhet, till exempel en stor oljeledning och rörledning för gas (#8 - bilaga 1 till konventionerna) som sannolikt kommer att orsaka en *väsentlig negativ* gränsöverskridande påverkan.

2.1.2 Esbo-samrådsprocess

Samrådsprocessen som avses enligt Esbokonventionens artikel 3-6 samordnas av fokalpunkterna hos varje anstiftarpart. Samrådsprocessen består av följande stora steg:

- *Kungörelse i enlighet med artikel 3:* För en föreslagen verksamhet angiven i bilaga I, vilken sannolikt kommer att orsaka en väsentlig negativ gränsöverskridande påverkan, ska anstiftarpart för att säkerställa adekvata och effektiva samråd enligt artikel 5, informera någon part som denne anser kan vara en berörd part så tidigt som möjligt och senast när den informerar den egna allmänheten om den föreslagna verksamheten.
- *Utarbetande av dokumentation för miljökonsekvensbedömning (Esborapport) enligt artikel 4:* Anstiftarpart ska, i förekommande fall, tillhandahålla den berörda parten genom en gemensam myndighet, där sådan existerar, med miljökonsekvensbedömningsdokumentation. De berörda parterna ska ordna distribution av dokumentationen till myndigheter och allmänheten i den berörda parten, i de områden som kan komma att påverkas och för inlämnande av synpunkter till anstiftarpartens behöriga myndighet, antingen direkt till denna myndighet eller, i förekommande fall genom anstiftarparten, inom rimlig tid innan det slutliga beslutet fattas om den föreslagna verksamheten.

- *Samråd enligt artikel 5:* Anstiftarpart ska efter att miljökonsekvensbedömningsdokumentationen har slutförts, utan onödigt dröjsmål samråda med den berörda parten om bland annat den potentiella gränsöverskridande effekten av den föreslagna verksamheten och åtgärder för att minska eller eliminera dess påverkan. Samråd kan relatera till:
 - (a) Eventuella alternativ till den föreslagna verksamheten, inkluderat alternativet utan åtgärd samt möjliga åtgärder för att mildra betydande negativa gränsöverskridande påverkan samt övervaka effekten av sådana åtgärder på anstiftarpartens bekostnad.
 - (b) Andra former av möjligt ömsesidigt bistånd för minskning av all betydande gränsöverskridande negativ påverkan av den föreslagna verksamheten, samt
 - (c) Andra lämpliga frågor i relation till den föreslagna verksamheten.Parterna skall vid samrådets början komma överens om en rimlig tidsram för samradsperioden. Eventuella samråd kan genomföras genom ett lämpligt gemensamt organ, där sådant existerar.
- *Slutbeslut enligt artikel 6:* Parterna skall se till att i det slutgiltiga beslutet om den föreslagna verksamheten, vederbörlig hänsyn tas till resultatet av miljökonsekvensbedömningen, inklusive dokumentationen för miljökonsekvensbedömningen, samt de kommentarer som erhållits i enlighet med artiklarna 3 och 4, och resultatet av samrådet enligt artikel 5. Anstiftarpart ska tillhandahålla den berörda parten det slutgiltiga beslutet om den föreslagna verksamheten tillsammans med de skäl och överväganden som beslutet är grundat på. Om ytterligare uppgifter avseende den föreslagna verksamhets betydande gränsöverskridande påverkan, som inte var tillgänglig vid tidpunkten för beslut om denna verksamhet och som skulle kunnat ha väsentligt påverkat beslutet, blir tillgänglig för en berörd part innan arbetet med verksamheten påbörjats, ska den parten omedelbart informera den andra berörda parten eller parterna. Om en av de berörda parterna så begär det, skall samråd hållas om beslutet måste revideras.

Samrådsprocessen och innehållet i miljökonsekvensbedömningsdokumentationen för Baltic Pipe-projektet tar hänsyn till rekommendationer från Ekonomiska kommissionen för Europa (UNECE, 1996) och Europeiska kommissionen (Europeiska kommissionen, 2013).

Den danska samrådsprocessen inleddes i december 2017, då Danska Miljøstyrelsen (EPA) som fokuspunkt, distribuerade en kungörelse tillsammans med en Esbo-samrådsrapport till de berörda parterna. Dessutom fick samtliga Östersjöländer, vilka inte förväntas påverkas av projektet, ett informationsbrev.

I Tabell 2-1 ett schema för samrådsprocessen presenteras. Som framgår av Tabellen har alla tre länder utfärdat ett svar. Svaren har analyserats och integrerats i den fortsatta planeringsprocessen, särskilt de områdesspecifika konflikterna gällande militärzoner i Tyskland och Sverige som var i behov av att lösas.

Tabell 2-1 Milstolpar i Esbo-samrådsprocessen. DK: Danmark, SE: Sverige, PL: Polen, GE: Tyskland.

Milstolpar	Förklaring	Schema
Inledande samråd	Informellt informationsmöte om Esbo: Möte med fokalpunkter i DK och PL och en kontaktpunkt i SE, plus Energinet, Ramboll och GAZ-SYSTEM S.A.	2017-11-22
Kungörelse (artikel 3)	EPA utfärdar kungörelser och Esbo samrådsrapport till alla länder i Östersjöregionen. Detta inkluderar AP:erna SE, GE och PL. Dessutom skickas informationsbrev till Finland, Ryssland, Estland, Lettland och Litauen, vilka inte anses vara AP.	2017-12-19
Svar	Svar mottagna från: Tyskland: Bundeswehr; och Bergamt Stralsund. Sverige (Esbo-utfrågning): Naturvårdsverket (SEPA), som genomförde en nationell utfrågning mellan institutioner och intressenter från 9 feb - 22 mars och samlade in svar som skickades till den danska fokalpunkten. Polen: Generalnego Dyrektora Ochrony Srodowiska	Svar mottagna under perioden: 2018-02-15 till 2018-03-28
Samråd	Samråd: Fokalpunktsmöte för DK och PL samt kontaktpunkt i SE.	2018-06-13
Distribution av Esborapporten	En Esborapport kommer att distribueras från DK till GE, SE och PL 2019-02-08, för att ligga i fas med DK:s samrådsfas om MKB som inleds 2019-02-15. SE och PL kommer att ge ut sina rapporter så snart fokalpunkterna är klara och i fas med sina nationella MKB-förfaranden. GE kommer således att få tre Esborapporter med förskjutna samrådsfaser i enlighet med anstiftarpartens förfaranden.	2019-01-25 (leverans av Esborapporten till danska myndigheter)
Slutligt beslut i DK	Den danska fokalpunkten informerar berörda parter om sitt beslut	Förväntas till slutet av juli 2019
Slutligt beslut i SE	Den svenska kontaktpunkten informerar berörda parter om sitt beslut	Ej beslutat
Slutligt beslut i PL	Den polska fokalpunkten informerar berörda parter om sitt beslut	Förväntas till slutet av augusti 2019

2.2 Ytterligare internationella lagkrav

2.2.1 EU:s habitat- och fågeldirektiv

Tillsammans, utgör habitat¹- och fågel²-direktiven hörnstenar i det rättsliga regelverket för skydd och bevarande av vilda djur och livsmiljöer i Europeiska unionen (EU) och inrättar ett EU-omfattande ekologiskt nätverk för Natura 2000 av skyddade områden, vilka ska skyddas mot potentiellt skadlig utveckling. Syftet med nätverket är att säkerställa en gynnsam bevarandestatus för arter och livsmiljöer, som utgör habitatens och fågelskyddsområdenas beteckningsgrund, över hela sitt naturliga intervall.

Natura 2000-nätverket omfattar;

- *Fågelområden (särskilda skyddsområden (SPA))*: områden avsedda för skydd av sällsynta och sårbara fågelarter som förtecknas i bilaga I till Fågeldirektivet, liksom regelbundet förekommande flyttfåglar. Områden som också kända som skyddsområden för fågel. Ramsarområden³ ingår också som skyddade våtmarksområden med särskild betydelse för fåglar; och
- *Habitatområden (Special Areas of Conservation (särskilda områden för bevarande) (SAC)/Site of Community Interest (särskilda områden av samhällsintresse) (SCI))*: utpekade områden enligt habitatdirektivet, utsedda för livsmiljöer och arter.
- *Strikt skyddade arter*: Habitatdirektiven Bilaga IV innehåller en lista över arter som är strikt skyddade inom hela sina naturliga habitat i EU, både inom och utanför Natura 2000-områdena.

Danmark

Huvudimplementeringen av habitat- och fågeldirektiven i dansk lagstiftning sker genom lagen om miljömål⁴ och habitatförordningen⁵, men direktiven genomförs också i andra delar av dansk lagstiftning, inklusive Offshore Appropriate Assessment Order⁶. Dessutom gäller förvaltningsbeslutet om lämpliga bedömningar av offshore för projektet för bedömning av den betydande påverkan på Natura 2000-områden och för de strängt skyddade arterna, bilaga IV-arter.

Sverige

Införlivandet av habitat- och fågeldirektiven i svensk lagstiftning sker genom kapitel 7 i miljöbalken (1998:808) samt artskyddsförordningen (2007:845).

¹ Rådets direktiv 92/43/EEG från den 21 maj 1992 om bevarande av naturliga habitat och vild fauna och flora.

² Rådets direktiv 79/409/EEG från den 2 april 1979 om bevarande av vilda fåglar. Ändrad 2009 blev det Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG från den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar.

³ Ramsarområden är identifierade som en del av FN:s konvention om våtmarker av internationell betydelse, särskilt som vattenfågelhabitat (även kallad Ramsar-konventionen). I EU ingår alla Ramsarområden i nätverket av särskilda skyddsområden (SPA) enligt fågeldirektivet.

⁴ Konsoliderad lag nr. 119 från 26/01/2017 om miljömål för internationella naturskyddsområden (*bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)*).

⁵ Förvaltningsbeslut nr. 1595 från den 06/12/2018 om utnämning och administration av internationella naturskyddsområden och skydd av vissa arter (*bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*).

⁶ Förvaltningsbeslut nr. 434 av den 02/05/2017 om konsekvensbedömning av internationella naturskyddsområden och skydd av vissa arter vid förberedande studier, undersökning och utvinning av kolväte, lagring i underjorden, rörledningar osv. offshore (*bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter ved forundersøgelser, efterforskning og indvinding af kulbrinter, lagring i undergrunden, rørledninger, m.v. offshore*).

Polen

Habitat- och fårgeldirektiven har införlivats i polsk lagstiftning genom naturskyddslagen⁷ och ett flertal tillämpningsförfordningar knutna till dessa lagar, eftersom de inte bara fastställer vilka habitat och arter som ska skyddas enligt lag med hjälp områdesavgränsning, utan även utgör grunden för avgränsning av Natura 2000-områden. En annan viktig lag genom vilken de två direktiven verkställs är lagen från 3 oktober 2008 om delning av information om miljön och dess skydd, allmänhetens medverkan till miljöskydd samt om miljökonsekvensbedömningar⁸, då en innehåller reglerna och förfarandena för lämplig bedömning i det polska rättssystemet.

2.2.2 Ramdirektivet om en marin strategi

Ramdirektivet⁹ om marina strategier (MSFD) syftar till att uppnå god miljöstatus (GES) för EU:s marina vatten senast 2020, och för att skydda resursbasen på vilka marinrelaterade ekonomiska och sociala aktiviteter är beroende. Kommissionen lade också fram en rad detaljerade kriterier och metodiska standarder¹⁰ för att hjälpa medlemsstaterna att genomföra MSFD. För att uppnå GES 2020 måste varje medlemsstat utarbeta en strategi för sina marina vatten (marin strategi).

Danmark

MSFD är implementerad i dansk lagstiftning genom den konsoliderade lagen om marin strategi¹¹. Syftet med lagen är att skapa ramar för att uppnå GES i danska vatten. Det centrala instrumentet för att uppnå detta är marinstrategin, som omfattar alla danska havsvatten, inklusive de danska vattnen i Östersjön.

Sverige

MSFD är implementerad i svensk lagstiftning genom kapitel 5 i miljöbalken (1998:808) samt havsmiljöförordningen (2010:1341). Syftet med förordningen är att skapa ramar för att uppnå god miljöstatus i svenska marina vatten, inklusive Östersjön. God miljöstatus kommer att uppnås genom marina strategier som inbegriper upprättandet av referensförhållanden, miljömål och övervakningsprogram.

Polen

I Polen är MSFD införlivat genom vattenskyddslagen¹². Enligt den ovannämnda lagen är marin strategi en uppsättning olika dokument som bland annat innefattar en första bedömning av de marina vattnens status¹³, fastställande av god miljöstatus för berörda vattnen¹⁴ samt nationella programmet för skydd av marina vatten¹⁵, som är ett program med åtgärder för att uppnå god miljöstatus i samtliga polska marina vatten.

Bedömningar som krävs enligt MSFD finns integrerade i MKB-rapporterna.

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).

⁹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG från den 17 juni 2008 om upprättande av ett ramverk för samhällsåtgärder inom havsmiljöpolitiken (ramdirektivet om havsstrategi).

¹⁰ Kommissionens beslut (EU) 2017/848 från den 17 maj 2017 om kriterier och metodiska standarder för god miljöstatus för marina vatten och specifikationer samt standardiserade metoder för övervakning och bedömning samt om upphävande av beslut 2010/477/EU.

¹¹ Konsoliderad lag nr. 117 av 26/01/2017 om marin strategi (*bekendtgørelse av 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)

2.2.3 Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten¹⁶ (WFD) är lagstiftningsramen för skydd av vatten inom EU (floder, sjöar, grundvatten, ytvatten och kustvatten). I direktivet fastställs ett nytt tillvägagångssätt för vattenförvaltning och skydd av avrinningsområden – den naturliga geografiska och hydrologiska enheten – i stället för enligt administrativa eller politiska gränser. Det övergripande målet för direktivet är att alla vatten måste uppnå "god status". God status uppnås när både ekologisk och kemisk status är god. Direktivet omfattar kustvatten upp till 1 nautisk mil (NM) utanför kusten för ekologisk status och 12 NM för kemisk status.

Danmark

Huvudimplementeringen av WFD i dansk lagstiftning är genom den konsoliderade lagen om vattenplanering¹⁷ samt tillhörande förvaltningsbeslut^{18,19}. En central del av genomförandet av WFD är förvaltningsplaner för avrinningsområden som innehåller information om hur avrinningsområden påverkas, övervakning, statusbedömning, miljömål och åtgärder för att uppnå målen.

Sverige

Det huvudsakliga införlivandet av WFD i svensk lagstiftning sker genom kapitel 5 i miljöbalken (1998:808) samt förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. En central del av genomförandet av WFD är förvaltningsplanerna för avrinningsområden, som innehåller information om hur avrinningsområden påverkas samt övervakning, statusbedömning, miljömål och åtgärder för att uppnå målen.

Polen

I Polen är WFD införlivad genom vattenskyddslagen.²⁰ Förvaltningsbesluten knutna till denna lag innehåller bland annat reglerna för bedömning av vattenförekomsternas status²¹ samt kraven för övervakning²². Bedömningen av vattenförekomsternas status, risker och belastning på enskilda vattenförekomster, miljömål och program för mätning av måluppfyllelse anges i förvaltningsplaner för avrinningsområden. I detta avseende är vattenförvaltningsplanen för Oders avrinningsområde²³ den plan som är av störst betydelse för genomförandet av bedömningen av påverkan från Baltic Pipe.

Bedömningar som krävs enligt WFD finns integrerade i MKB-rapporterna.

2.2.4 Helsingforskonventionen

Konventionen för Östersjöns miljö (Helsingforskonventionen) omfattar hela Östersjöområdet. Åtgärder vidtas också i Östersjöns hela avrinningsområde för att minska landbaserad förorening.

¹⁶ Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG från den 23 oktober 2000 om upprättande av ett ramverk för samhällets åtgärder inom området vattenpolitik

¹⁷ Konsoliderad lag nr. 126 av 26/01/2017 om vattenplanering (*bekendtgørelse af lov om vandplanlægning*).

¹⁸ Förvaltningsbeslut nr. 1522 från 15/12/2017 om miljömål för ytvatten och grundvatten (*bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster*).

¹⁹ Förvaltningsbeslut nr. 1521 av 15/12/2017 om program för flodförvaltningsdistrikt (*bekendtgørelse 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).

Konventionens styrande organ är Östersjöns miljöskyddskommission – Helsingforskommissionen, även känd som HELCOM. De nuvarande avtalsslutande parterna till HELCOM är Danmark, Estland, Finland, Tyskland, Lettland, Litauen, Polen, Ryssland och Sverige. En av HELCOM:s viktigaste uppgifter är att göra rekommendationer om åtgärder för att hantera vissa föroreningar eller problemområden. Dessa rekommendationer ska genomföras av de avtalsslutande parterna genom nationell lagstiftning.

HELCOM Baltic Sea Action Plan antogs 2007 (och uppdateras regelbundet) och ger en konkret grund för HELCOM-arbetet. Dess övergripande mål är att återställa den goda ekologiska statusen för Östersjöns marina miljö senast 2021, samt fastställa mål för eutrofiering, biologisk mångfald, farliga ämnen och maritima aktiviteter.

2.2.5 OSPAR-konventionen

Konventionen för skydd av havsmiljön i Nordostatlanten eller OSPAR-konventionen (1992 och 1998) är det nuvarande lagstiftningsinstrumentet som reglerar internationellt samarbete om miljöskydd i nordöstra Atlanten.

I enlighet med konventionens bestämmelser ska de avtalsslutande parterna vidta samtliga möjliga åtgärder för att förebygga och eliminera föroreningar samt vidta nödvändiga åtgärder för att skydda sjöfartsområdet mot negativa effekter av mänsklig verksamhet, i syfte att skydda människors hälsa och marina ekosystem samt, när det är praktiskt möjligt, återställa marina områden som har påverkats negativt.

Gällande uppförande och demontering av offshoreanläggningar är de avtalsslutande parterna skyldiga att tillämpa bästa tillgängliga teknik och bästa miljöpraxis i överensstämmelse med kriterierna i tillägg I-III till konventionen.

2.3 Nationellt godkännandeförfarande i Danmark

2.3.1 Kontinentalsockel-lagen

Enligt avsnitt 3(a) och 4 i Kontinentalsockel-lagen²⁴, kräver rörledningar för transport av kolväten i danska territorialvatten och på danska kontinentalsockeln tillstånd från ministern för energi, försörjning och klimat (ett bygglov). Som en förutsättning för bygglov krävs en utlåtande från utrikesministern om projektets förenlighet med Danmarks utrikes-, säkerhets- och försvarspolitik.

Krav och villkor för tillståndprocessen för rörledningar för transport av kolväten mellan två utländska stater regleras av förvaltningsbeslutet gällande rörledningsanläggningar²⁵.

²⁴ Konsoliderad lag nr. 1101 från 18/11/2005 på kontinentalsockeln (*bekendtgørelse af lov om kontinentalsoklen*) med ändringar, inklusive LOV nr. 1401 från den 05/12/2017.

²⁵Förvaltningsbeslut nr. 1520 från 15/12/2017 gällande rörledningsanläggningar (*bekendtgørelse om visse rørledningsanlæg på søterritoet og kontinentalsoklen*).

2.3.2 Miljökonsekvensbedömning (MKB)

MKB-förfarande regleras av den konsoliderade lagen om miljöbedömning²⁶ förvaltningsbeslut om miljöbedömning²⁷. I överensstämmelse med EU-lagstiftningen (MKB-direktivet²⁸) innehåller bilaga I till den konsoliderade lagen projekt för vilka MKB är obligatorisk. Baltic Pipe-projektet omfattas av bilaga I (avsnitt 16 (a)) i den konsoliderade lagen om miljöbedömning, och därmed är MKB obligatorisk.

Den danska Energimyndigheten (DEA – Danish Energy Agency), som representant för ministeriet för energi, försörjning och klimat, är myndigheten för MKB-processen för projekt i bilaga I, avsnitt 16 (a).

Eftersom projektet ingår i den nuvarande listan över PCI, kommer DEA att fungera som sammordnande myndighet för att underlätta tillståndsgivningsprocessen i Danmark. DEA kommer att samordna tillståndsgivningsprocessen i samverkan med den danska EPA som behörig myndighet för landets del av Baltic Pipe-projektet i Danmark.

Godkännandeprocessen omfattar flera milstolpar som förklaras i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 Milstolpar i den nationella godkännandeprocessen i Danmark.

Milstolpe	Förklaring	Datum
Kungörelse	I enlighet med § 18 i den konsoliderade lagen om miljöbedömning har projektet anmälts till DEA, och den innehåller en kort beskrivning av projektet tillsammans med en definition av projektet. Kungörelsen har lämnats gemensamt med Energinet:s kungörelse.	2017-11-08
Samråd och avgränsning	Även om det i Danmark inte är juridiskt nödvändigt, beslutade GAZ-SYSTEM S.A. i samförstånd med myndigheterna att genomföra en nationell samrådsprocess för Baltic Pipe-projektet för att informera om förväntad omfattning för studier av nulägesbeskrivningen och innehållet i MBK. Ett samrådsdokument, inklusive avgränsning, som innehåller det planerade miljöprogrammet och utvärderingsmetoden har levererats till Danska energistyrelsen (DEA). DEA ska se till att alla relevanta myndigheter konsulteras och har möjlighet att kommentera samrådet och avgränsningen. Samrådsbeslutet har resulterat i myndigheternas krav på miljökonsekvensbeskrivningens omfattning.	Omfattningsrapport levererad 2017-12-21 Omfattningsuttalande mottaget 2018-09-28
Första informationsmöte för allmänheten (samrådsfas)	Det första offentliga informationsmötet för allmänheten ägde rum som en del av samrådsfasen. Tillsammans med Danmarks EPA har DEA begärt idéer och förslag till samrådet av MKB både till havs och på land i Danmark via deras hemsida (www.ens.dk). Första offentliga informationsmötet för allmänheten ägde rum mellan 2017-12-21 och 2018-01-22. För överensstämmelse med PCI-reglerna anordnades offentliga möten, vilka ägde rum i sex danska städer under januari 2018. De inkommande kommentarerna från det första offentliga informationsmötet för allmänheten har använts som input för MKB.	2017-12-21 till 2018-01-22
MKB-rapport	Syftet med MKB-förfarandet är att säkerställa att de förväntade väsentliga miljökonsekvenserna av det föreslagna projektet utvärderas systematiskt före projektets genomförande. MKB-rapporten identifierar, beskriver och	2019-02-07

²⁶ Konsoliderad lag nr. 1225 från den 25/10/2017 om miljöbedömning av planer och program och specifika projekt (MKB) (*bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*)

²⁷ Förvaltningsbeslut nr. 59 av 21/01/2019 om miljöbedömning (*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 projekter (VVM)*).

²⁸ Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/92/EU från den 13 december 2011 om bedömning av effekterna av vissa offentliga och privata projekt på miljön. Ändrad 2014 blev Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/52 / EU från den 16 april 2014 om ändring av direktiv 2011/92/EU om bedömning av effekterna av vissa offentliga och privata projekt på miljön.

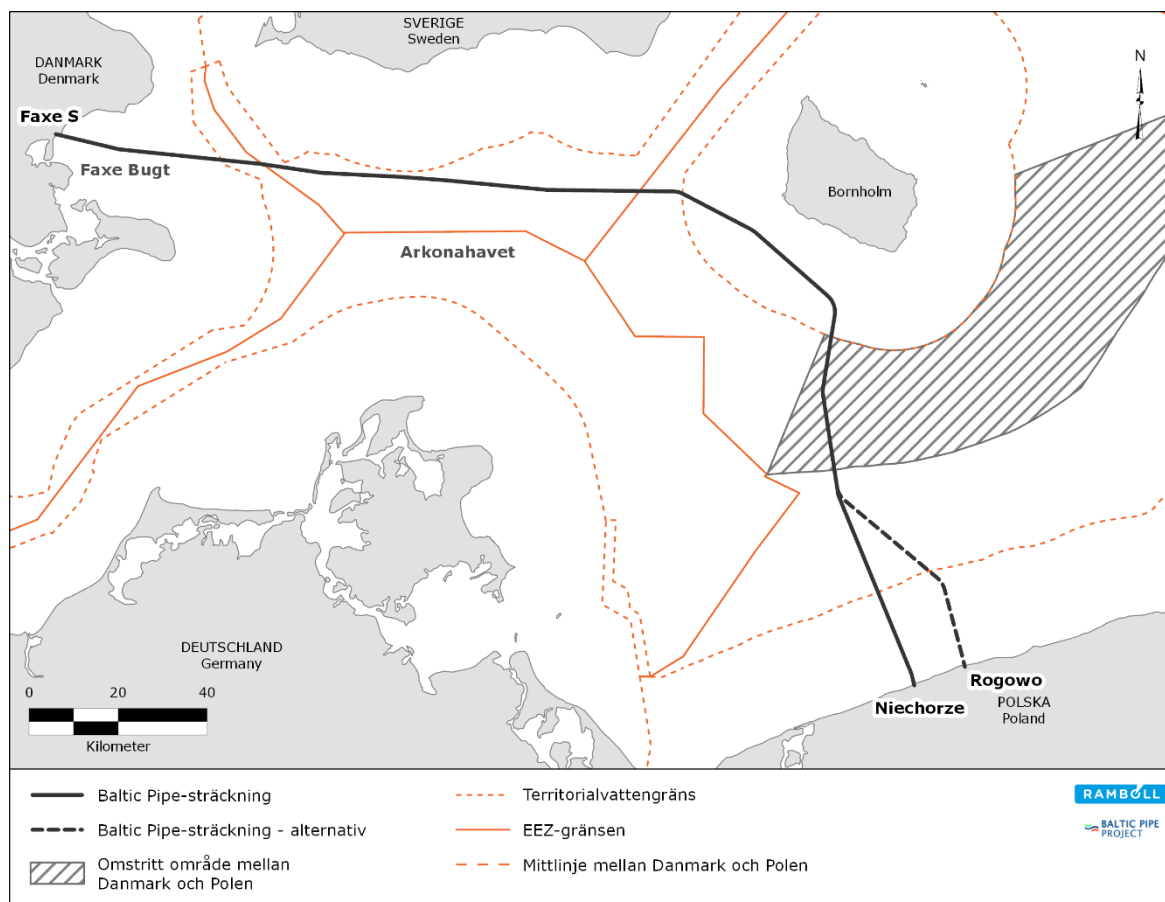
Milstolpe	Förklaring	Datum
	bedömer de viktiga sannolika effekterna (direkta och indirekta) från projektet på receptorer för de tre miljöerna; fysisk-kemisk, biologiska och socioekonomiska.	
Andra informationsmötet för allmänheten (MKB-fasen)	Detta informationsmöte för allmänheten kommer att äga rum efter det att miljökonsekvensbeskrivningen slutförts och skickats till DEA, vilken kommer att publiceras på DEA:s hemsida (www.ens.dk). Som en del av detta andra informationsmöte, kan DEA också besluta att anordna offentliga möten eller distribuera information om projektet på andra sätt till den del av allmänheten som har intresse.	Från 08/02/2019 Informationsmöte för allmänheten fast 8-10 veckor
Godkännande	Baserat på en noggrann inspektion av planens godkännandedokument och kommentarer mottagna från allmänheten och berörda parter, kommer DEA att bevilja samtycke till Baltic Pipe-projektet och formulera villkor och krav för genomförandet.	Förväntat 01/07/2019

3. PROJEKTBSKRIVNING

I det här kapitlet presenteras den tekniska designen av Baltic Pipe-projektet och beskriver olika aktiviteter och faser relaterade till konstruktion och drift. Beskrivningen av konstruktionen kommer geografiskt att fokusera på offshore-delen (endast Östersjön), som är utgångspunkten för potentiell gränsöverskridande påverkan.

3.1 Rörledningssträckning

Sträckningen för offshore-delen av Baltic Pipe-projektet, som förbinder Danmark och Polen, visas i Figur 3-1. Andra sträckningsalternativ som har beaktats beskrivs i Kapitel 5.



Figur 3-1 Baltic Pipe-sträckning från Danmark till Polen²⁹.

Från Faxe Bugt går rörledningssträckningen in i den svenska EEZ och sedan återigen in i Danmarks EEZ/territorialvatten runt Bornholm. Därifrån går den in i det omtvistade området mellan Danmark och Polen, innan den går in i polsk EEZ/territorialvatten. Den polska landkänningen förväntas vara i Niechorze, alternativt på Rogowo.

Längden på de olika sträckningssegmenten visas i Tabell 3-1.

²⁹ En överenskommelse om den exakta gränsen mellan Danmark och Polen har inte ratificerats när Baltic Pipe Esborapporten publicerades.

Tabell 3-1 Sträckningslängd inom de olika TW och ekonomiska zoner. Det omtvistade området är ett område mellan Danmark och Polen där EEZ-gräns (ekonomisk zon) inte har fastställts. Det omtvistade området sträcker sig från danska TW till mittlinjen mellan Danmark och Polen.

Sträckningsavsnitt	Sträckningslängder i olika TW och ekonomiska zoner (km)				
	Danska	Svenska	Omtvistat område	Polska	Total
Föreslagen rörledningssträckning	107,3	84,7	30,3	51,1	273,7

3.2 Fältundersökningar

Geofysiska och geotekniska undersökningar har genomförts med start oktober 2017. Undersökningsresultaten kommer att ligga till grund för detaljerad teknisk design av rörledningssystemet och används tillsammans med nulägesbeskrivning av miljön samt vid bedömningen av eventuell miljöpåverkan från rörledningsprojektet.

Ytterligare geofysiska och/eller geotekniska undersökningar kan komma att utföras under rörledningens installationsfas. Dessa kan innefatta en undersökning för eventuella UXO-objekt (Unexploded Ordnance) och andra undersökningar för att säkerställa en optimal och säker rörledningsinstallation.

3.2.1 Geofysiska undersökningar

De geofysiska undersökningarna innefattar flerstrålad batymetri, sido-scannad hydrofon, magnetometermätningar och högfrekvent seismisk undersökning av de översta 10 m av havsbotten.

Geofysiska undersökningar utförs i en 500 m bred korridor runt rörledningssträckningens mittlinje (250 m på vardera sida). Inom Natura 2000-områden har undersökningskorridoren utvidgats till 1 000 m runt mittlinjen. I vissa områden med speciella utmaningar i samband med övergångar och miljöförhållanden har undersökningskorridoren utvidgats till 2 000 m runt sträckningens mittlinjen.

Resultaten av de geofysiska undersökningarna används för att optimera sträckning och konstruktion. Denna optimering innefattar identifiering av möjliga UXO-föremål vid havsbotten för att säkerställa att dessa inte utgör någon risk för rörledningen (se Avsnitt 4.7) samt identifiering av möjliga kulturarv-objekt för att säkerställa att ingen skada äger rum på dessa.

3.2.2 Geotekniska undersökningar

De geotekniska undersökningarna inkluderar mätningar av CPT (penetrationsförsök med kon) och sedimentprovtagning med vibrocore längs rörsträckningsalternativen. I de strandnära havsområdena (mindre än 10 m vattendjup) utförs penetrationsförsök med kon och vibrocore-provtagning vid tre positioner per kilometer. Vid djup större än 10 m utförs penetrationsförsök med kon och vibrocore-provtagning på ett ställe för var tredje kilometer av sträckningen. I landområdena (på land och kustnära) utförs geoteknisk borrhning ner till ca 30 m under ytnivå.

3.3 Rörledningsdesign

I följande avsnitt beskrivs den tekniska designen för Baltic Pipe och i Avsnitt 3.3. presenteras den beräknade inventeringen av material.

3.3.1 Väggtjocklek

Rörledningssystemet kommer att utformas i enlighet med DNVGL-offshore-standard F101 Submarina rörledningssystem (DNVGL-ST-F101, 2017) och alla andra nationella krav som myndigheterna kan ha eller besluta under samrådsprocessen (Ramboll, 2017).

Följande antaganden har utgjort grunden för utformningen av rörledningens vägg tjocklek:

- Rörledningens storlek: 36 inch (fast inre diameter av 872,8 mm);
- Beräknad årlig överföringsvolym: upp till 10 miljarder m³/år;
- Förväntat inmatningsstryck till ledningsnät på land i Polen: 84 barg³⁰;
- Designtryck: 120 barg.

Rörledningen till havs kommer att byggas med högkvalitativt kolstål, som vanligtvis används vid konstruktion av högtrycksledningar. Rörfogar med en längd av ca 12,2 m kommer att svetsas samman under en kontinuerlig rörlägningsprocess. Stålrör med standard tjocklek kommer att användas.

De valda vägg tjocklekarna visas i Tabell 3-2; och har beräknats enligt riskerna för rörledningens integritet längs rörledningssträckningen. Med den valda vägg tjockleken krävs ingen rörförstärkning för att förhindra att påfrestningar sprids (Ramboll, 2018d).

Tabell 3-2 Vald vägg tjocklek för Baltic Pipe (36 inch diameter). Säkerhetszon 2 är den högsta säkerhetsklassen som tillämpas på land vid den danska landföringen (och polska landföringen), vilket sträcker sig 500 m från stranden. Resten av rörledningen är zon 1, dvs måttlig säkerhetsklass (Ramboll, 2017).

Kriterier vägg tjocklek	Säkerhetszon	Enhet	Vägg tjocklek [mm]
Vald API-vägg tjocklek (American Petroleum Institute)	Zon 1	mm	20,6
	Zon 2	mm	23,8

3.3.2 Beläggning

Invändig flödesbeläggning

Rörfogarna kommer att beläggas med intern beläggning för att begränsa flödesfriktion. Beläggningen kommer att bestå av 0,1 mm epoxifärg.

Utvändig rotskyddsbeläggning

Extern rotskyddsbeläggning appliceras på rörledningen för att förhindra korrosion. Denna beläggning består av 4,2 mm polyeten (PE).

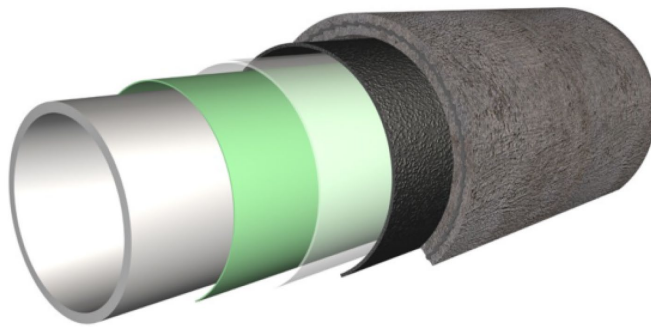
Betongviktbeläggning

Designen för rörstabilitet på havsbotten uppfyller kraven från DNVGL:s rekommenderade praxis Stabilitet för rörledningar på havsbotten (DNVGL-RP-F109, 2017).

Betongviktbeläggning med en tjocklek mellan 50 mm och 140 mm kommer att appliceras över rörledningens yttre anti-korrosionsbeläggning för att ge stabilitet på botten. Även om det primära syftet med betongbeläggningen är att åstadkomma stabilitet, ger beläggningen ytterligare externt skydd mot yttre belastning, t ex tråltrustning.

För att bedöma stabiliteten på havsbotten för rörledningen, har det, för våg- och strömbelastning, gjorts beräkningar av hur tjock betongviktbeläggning som krävs samt för att identifiera var havsbottenarbeten är nödvändiga.

³⁰ Barg avser tryckenheten bar med förtydningen att det rör sig om tryck över eller under omgivande- eller atmosfärstryck, dvs. över- eller undertryck. G står för engelskans *gauge*.



Figur 3-2 Extern betongbeläggning ovanpå treskikts rostskyddsbeläggningen som täcker stålrören.

Medan betongtjockleken ligger mellan 50 mm och 120 mm, är betongdensiteten mellan 2 250 och 3 300 kg/m³. I denna rapport antas den genomsnittliga betongviktbeläggningen vara 100 mm tjock med en densitet på 3 040 kg/m³.

För vissa delar av rörledningen kan stabilitet inte uppnås med enbart beläggning. I dessa områden kommer dikning eller stenläggning behövas för rörledningens stabilitetsändamål. Idealiskt hade varit att dika, men om tillräckligt grävdjup inte kan uppnås kan stenläggning komma att användas. Dessutom kan det, i den närmaste kustregionen, bli aktuellt med återfyllning med sten i diket, i stället för återfyllning med sand.

Beläggning vid svetsfogar

För att underlätta svetsningen av fogar på de 12,2 m långa stålrören på installationsfartygen stoppas rörbeläggningen innan rörets slut. Skärlängderna beräknas till 240 mm för rostskyddsbeläggningen och 340 mm för betongbeläggningen. Efter avslutad omkretssvetsning skyddas det nakna stålområdet med en krympkrage, och tomrummet mellan de angränsande betongbeläggningarna fylls med formad polyuretan (PU), antingen fast eller som skum.

3.3.3 Korrosionsskyddande design

Konstruktionen av korrosionsskyddet har gjorts för att uppfylla kraven i DNVGL-ST-F101 (2017), DNVGL-RP-F106 (2017) och DNVGL-RP-F103 (2016). Drifttemperaturen antas konservativt motsvara den maximala konstruktionstemperaturen med avseende på den tekniska designen, och den yttre barriärbeläggningen planeras att vara en 4,2 mm, 3-lagers PE-beläggning enligt DNVGL-RP-F106, 2017.

Extern beläggning appliceras på rörledningen för att förhindra korrosion. Ytterligare korrosionsskydd kommer att uppnås genom offeranoder av aluminiumlegering. Offeranoderna är ett särskilt och oberoende skyddssystem till rostskyddsbeläggningen. Det katodiska skyddet ska ge tillräcklig anodmassa för att skydda rörledningen under hela livscykeln (Ramboll, 2017).

För betongbelagda rörledningar ska det säkerställas att anoderna inte sticker ut från beläggningen. Därför antas en anodtjocklek på 45 mm oberoende av betongbeläggningstjockleken (Ramboll, 2017). Anodernas dimensioner och egenskaper visas i Tabell 3-3.

Tabell 3-3 Anodegenskaper (Ramboll, 2017). Anoderna består av aluminiumlegering (Aluminium-Zink-Indium).

36 tums rörledning					
Anodens inre diameter (ID)	Anodtjocklek	Anodlängd	Anodvikt	Utgångsström anod	
				Begravd	Exponerad
932 mm	45 mm	240 mm	86,41 kg	0,10 A	0,36 A

Baltic Pipe-rörledningen till havs har utformats med en anodmassa på 1 180 kg/km. Denna mängd säkerställer en tillräckligt stor anodyta; anodförbrukningen har beräknats till högst 495 kg/km under rörledningens 50-åriga livscykel. Detta motsvarar en maximal anodförbrukning på 7,9 kg/km/år.

I praktiken kommer frisättningen att vara mycket lägre eftersom anodens roll är att vara ett reservskydd i det fall beläggningen på rörledningen försämras eller skadas. Därav kommer endast en liten del av denna mängd att frisättas.

Den rekommenderade sammansättningen av anodmaterialet beskrivs i Tabell 3-4.

Tabell 3-4 Rekommenderade gränser för sammansättning av anodmaterial (DNVGL-RP-F103, 2016).

Grundämne	Aluminium-Zink-Indium-anoder	
	Min (%)	Max (%)
Aluminium (Al)	-	Övriga
Zink (Zn)	4,50	5,75
Indium (In)	0,016	0,030
Kadmium (Cd)	-	0,002
Järn (Fe)	-	0,090
Koppar (Cu)	-	0,003
Kisel (Si)	-	0,12

3.3.4 Materialförteckning

Tabell 3-5 sammanfattar den förväntade åtgången av av material som kommer att användas för konstruktionen av rörledningen till havs.

Tabell 3-5 Användning av material för konstruktion av rörledningen till havs (ungefärlig åtgång).

Material	Total sträckning till havs (273,7 km)
Stål [t]	125 000
Invändig flödesbeläggning, 0,1 mm expoxifärg [t]	85
Utvändig epoxibeläggning, 4,2 mm, 3 skikt PE [t]	2 900
Beläggning av svetsfog, Krympkrage [nr.]	22 500
Betongviktbläggning 100 mm, 3 040 kg/m ³ [t]	253 000
Beläggning av svetsfog PU [t]	5 900
Betong (tunnelement) [t]	6 000
Stål, landområden (tunnelementförstärkning, arkspannor) [t]	1 100

3.4 Konstruktion

3.4.1 Konstruktion vid landföring i Danmark och Polen

Landföringen i Danmark (Faxe S) ligger söder om Faxe Ladeplats i Faxe Bugt. Två landföringsplatser för Baltic Pipe övervägs för närvarande i Polen. Niechorze är den föredragna landföringsplatsen, men även Rogowo anses som en möjlig plats (Figur 3-1). På båda de polska landföringsplatserna korsar de landbaserade och strandnära rörsträckningarna Natura 2000-områden, och på båda platserna har sträckningarna optimerats för att undvika påverkan på habitat som utgör beteckningsgrunden för Natura 2000-områdena.

För både den danska och polska landföringen har tunnelborrning valts som föredragen konstruktionsmetod. Tunnelborrning är en metod där en beklädd tunnel installeras, vilket möjliggör installation av rörledning och andra tjänster, till exempel en fiberoptisk kabel. Hålet

borras med konventionell tunnelbormmaskin (TBM) med roterande borrhuvud för fullortsborrning. Allteftersom TBM avancerar, pressas fästena för betongrörselementen in bakom och bildar en permanent tunnelbeklädnad. Rörledningsfogar kommer att svetsas på land och dras in i tunneln med hjälp av kablar installerade på ett fartyg. Eftersom konstruktionsaktiviteter på landområde inte ger upphov till några konsekvenser i ett gränsöverskridande sammanhang, bedöms dessa inte vidare i denna rapport.

Landföringen vid Faxe S

Den danska landföringen är belägen vid ett jordbruksfält med 15-17 m höjdskillnad längs stranden. Foton av landföringsområdet visas i Figur 3-3.



Figur 3-3 Det danska landföringsområdet.

Landföringen vid Niechorze

Det landbaserade området för landföringen kännetecknas av breda stränder och dyner. Landsektionen av landföringen vid Niechorze kommer att placeras i ett skogsområde. Foton av landföringsområdet visas i Figur 3-4.



Figur 3-4 Landföringsområdet vid Niechorze

Landföringen vid Rogowo

Det landbaserade området för landföringen kännetecknas av breda stränder, dyner och närhet till skog. Landsektionen av landföringsvarianten vid Rogowo kommer att placeras i ett skogsområde. Foton av landföringsområdet visas i Figur 3-5.



Figur 3-5 Landföringsområdet vid Rogowo.

3.4.2 Konstruktion till havs

Konstruktion till havs omfattar följande övergripande aktiviteter: förberedelse av havsbotten, rörläggning och havsbottenarbete.

Förberedelse av havsbotten

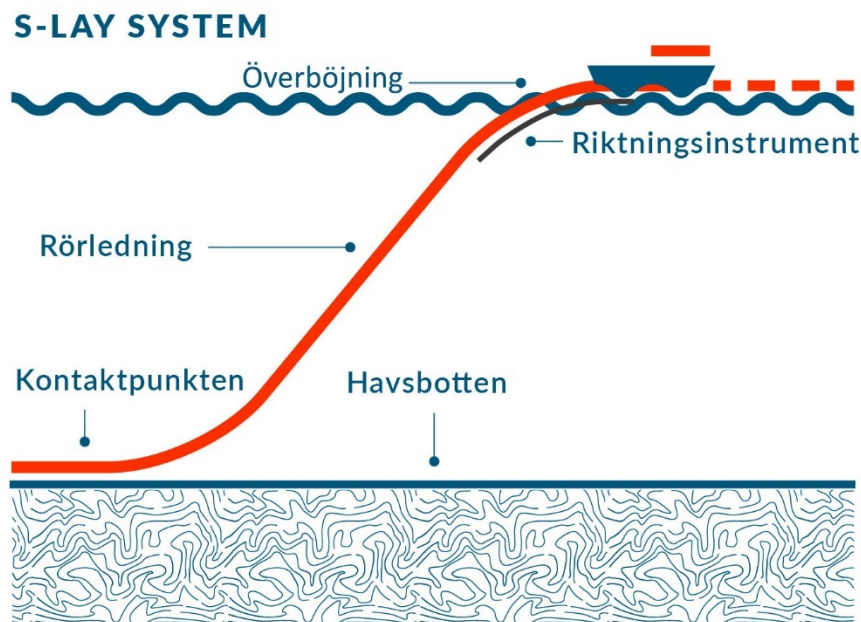
När uppgifterna från de geofysiska och geotekniska undersökningarna har analyserats kommer den detaljerade rörledningssträckningen att definieras. Denna sträckning väljs så att föremål på havsbotten (eventuella vrak, ammunitionsobjekt osv) i största möjliga utsträckning undviks.

En detaljerad magnetometerundersökning som täcker en korridor runt rörledningssträckningen kommer att utföras innan havsbottenarbete och rörläggningsaktiviteter genomförs. Detta är för att försäkra att inga begravda stridsmedel eller liknande finns i området. Magnetometerundersökningen kommer att planeras i samförstånd med berörda nationella myndigheter med ansvar för oexploderade stridsmedel (UXO). Om inte UXO utgör en allmän säkerhetsrisk kan inte rökning av dessa utföras innan ett bygglov har erhållits. Eftersom föremål på havsbotten undviks i största möjliga utsträckning vid utformning av sträckningen, anses eventuella förekomster av stridsmedel som identifieras vid magnetometerundersökningen, vara en oplanerad händelse och behandlas i riskkapitlet i denna rapport (Kapitel 4).

Utläggning

Rörläggningen kommer att ske i olika steg och med olika metoder som beskrivs härafter.

Installationsmetoden för djupvattensdelen av 36-tums ledningen för gasöverföring sker med ett fartyg för s-formad rörläggning, ett typiskt tillvägagångssätt presenteras i Figur 3-6.



Figur 3-6 En typisk rörledningsinstallation med ett fartyg för s-formad rörläggning.

Ombord på rörlägningsfartyget svetsas de belagda fogarna fast på rörledningarna, vilka lämnar fartyget via ett riktningsinstrument, varifrån de följer en S-kurva för att landa nere på havsbotten. De kritiska platserna under rörläggningen är överböjningen på riktningsinstrumentet (sk. stinger) och bottenböjningen vid kontaktpunkten. Överböjningens belastning styrs av en lämplig konfiguration på riktningsinstrumentet, medan påfrestningar vid bottenböjningen förhindras av spänning i rörledningen, vilken styrs av sträckare på rörlägningsfartyget.

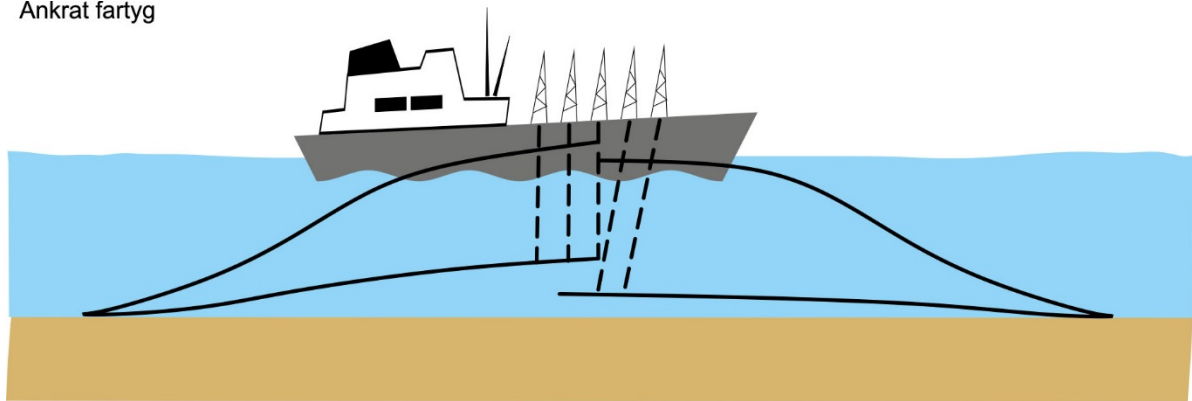
I djupare vatten (dvs. större vattendjup än 20-25 m) kan rörlägningsfartyget förses med ett dynamiskt positionssystem (DPS) och kraftfulla styrpropellrar, vilket gör det möjligt att behålla positionen och förflytta sig framåt.

På grundare vatten (t.ex. mindre vattendjup än 20-25 m) kommer det dynamiska positionerings(DP)-fartyget inte att kunna arbeta. I dessa områden är det nödvändigt att använda en rörlägningspråm för grunda vatten. Rörlägningspråmen rör sig framåt under rörledningen genom att dra sig fram på ankare, som regelbundet förskjuts framåt av ett ankarhanteringsfartyg.

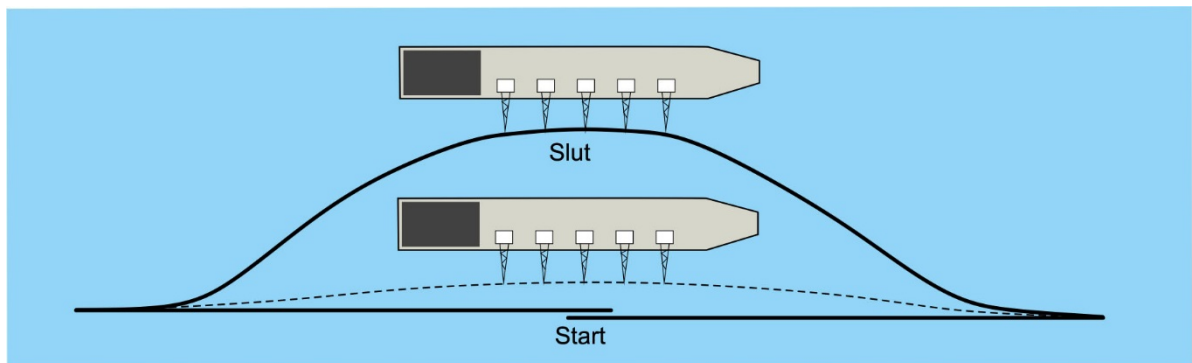
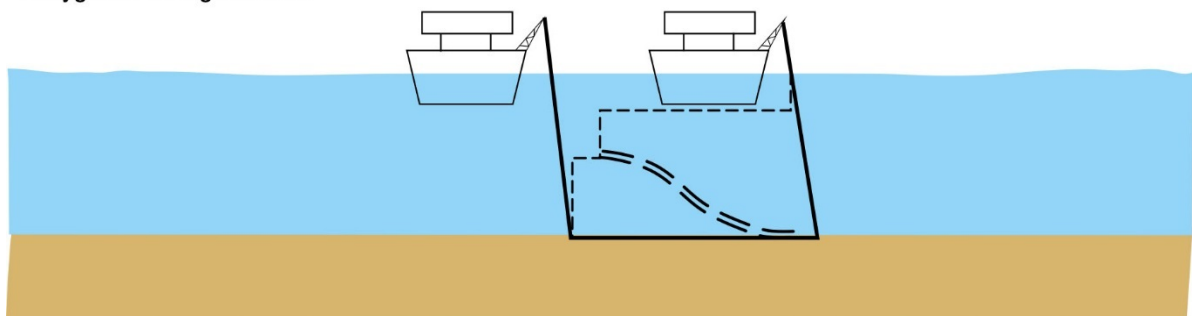
Det slutliga steget för rörledningsinstallationen är att ansluta den öppna änden av rörledningen till havs med den öppna änden av landföringens tunneldragna rörledning. Detta görs genom en s.k. "Dävert-fältskarv", vilken förklaras nedan:

Dävert-fältskarvning ovanför vatten är en operation där två avgränsade rörledningssektioner på havsbotten svetsas ihop efter att ha lyfts ovanför vattnet med hjälp av fartygsdävertar. Förfarandet beskrivs i Figur 3-7.

Ankrat fartyg



Fartyg som rör sig sidledes



Figur 3-7 Typiskt förfarande för dävart-fältskarv. Rörledningens ändrar lyfts upp, ansluts och läggs ner på havsbotten igen. Den övre- och mellersta figuren visar profiler, medan figuren längst ner visas ovanifrån (efter Braestrup et al., 2005).

- Båda rörledningsändarna är försedda med förinstallerade klämsektioner och läggs ner på havsbotten bredvid varandra, med en överlängd för fältskarven;
- Dävart-lyftkablarna är anslutna till rörledningarna, som lyfts och kläms i läge;
- Rörledningens ändrar skärs för att mätas, inriktas och svetsas ihop på sidan av fartyget;
- Efter applicering av beläggning av svetsfog, sänks den sammanfogade rörledningen till havsbotten när fartyget rör sig i sidled för att undvika överbelastning av rörledningen.

Antalet fartygsdäverts som behövs beror på den detaljerade utformningen av rörledningsinstallationen; det vill säga om en del av sträckningar till havs kräver installation av en lågvattenpråm. Totalt förväntas två fartygsdäverts behövas.

Havsbottnarbeten

Dikning

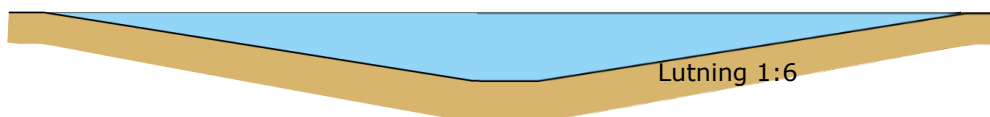
I kustområdena vid Danmarks och Polens landföreling samt på grunda vatten med mindre än 20 m vattendjup är det tänkt att gräva ner rörledningarna i havsbotten. Dikningen kommer att ske minst 2 m under havsbottens ytsediment, för att garantera minst 1,0 m mellan havsbottennivån och överdelen av röret (TOP). På grunda vatten orsakar förflyttningar av kustsediment variationer i havsbottenprofilen. I dessa områden kommer rörledningen att installeras i en tunnel på ett större djup, så att det finns minst 1,0 m mellan TOP och nedre enveloppkurvan (för att separera den stabila havsbotten från det dynamiska ytsedimentlagret), vilket säkerställer stabilitet under rörledningens livslängd. I den danska sektionen planeras ungefär 63,5 km att dikas.

I områden med ett vattendjup på mindre än ca 15 m kan dikning utföras med hjälp av grävmaskin/mudderverk på pråmar (se Figur 3-8). Med denna metod sker dikningen före installation av rörledningen. Lutningen på dikets sidor beror på botten sammansättning. I sand eller andra mjuka sediment kommer lutningen att vara 1:6 och i styv lera kommer den att vara 1:1. Botten på diket kommer att ha en bredd på 5 m och det genomsnittliga djupet antas vara ca 2 m. Den totala bredden på nedläggningsgraven kommer således att vara mellan 10 m och 30 m beroende på sedimenttyp (Figur 3-9).

Det utgrävda materialet kommer att lämnas på havsbotten i omedelbar närhet till diket och skyfflas tillbaka till diket efter rörledningens installation.



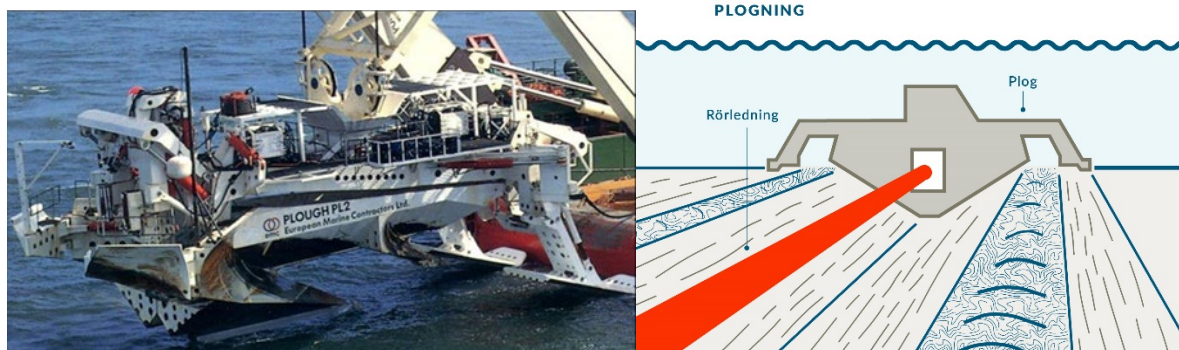
Figur 3-8 Typisk grävmaskin/mudderverk för dikning på grunt vatten.



Figur 3-9 Schematisk bild av ett typiskt dike som grävts med hjälp av en grävmaskin/mudderverk.

Dikning efter installation av rörledningen är den enklaste lösningen på vattendjup som överstiger 15 m, möjligen med hjälp av vattenstrålning. Dikning i dessa områden planeras genom plogning efter utläggning. Plogning innebär att man använder en rörledningsplog som placeras på rörledningen från ett fartyg som ligger ovanför rörledningen. En dragkabel och en manöverkabel

kommer att anslutas till plogen från fartyget vilka kommer att dra plogen längs havsbotten, detta gör att rörledningen läggs i plogdiktet när plogen går framåt (Figur 3-10). Beroende på havsbottens förutsättningar kan andra utgrävningsmetoder, såsom sugmuddring eller sugbehållare för muddring, vara nödvändiga för vissa delar av rörledningssträckningen. Plogning kan även ske med hjälp av vattenstrålning.

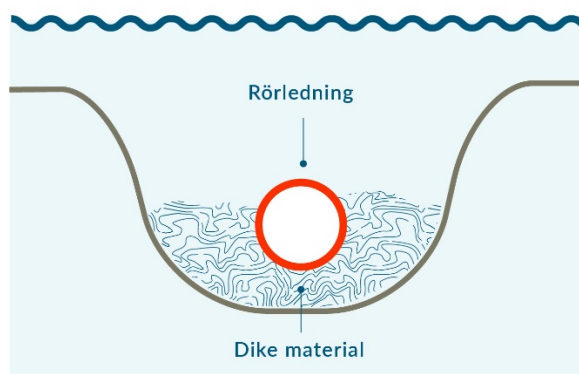


Figur 3-10 Rörledningsplog innan den sänks ner till havsbotten från bogseringsfartygen (vänster) och schema över dikningsförfarande med hjälp av plogning (höger).

Överskottsmaterialet från det plogade diket kommer att lämnas kvar på havsbotten, och vid behov användas för återfyllning av diket efter installationen av rörledningen.

Principskiss över ett tvärsnitt av ett dike visas i Figur 3-11. Djupet på diket kommer att vara minst 2 m, med sidosluttningar på ca 35 grader. Bredden på den efterlöpande dikningen beror på vald dikningsmetod, havsbotten, dikningsdjup osv. Baserat på de antagna dimensionerna kommer bredden på efterlöpande diken att vara minst 8 m.

SCHEMATISK DIKE (TVÄRSNITT)



Figur 3-11 Principskiss över tvärsnitt av en dikad rörledning.

Återfyllning

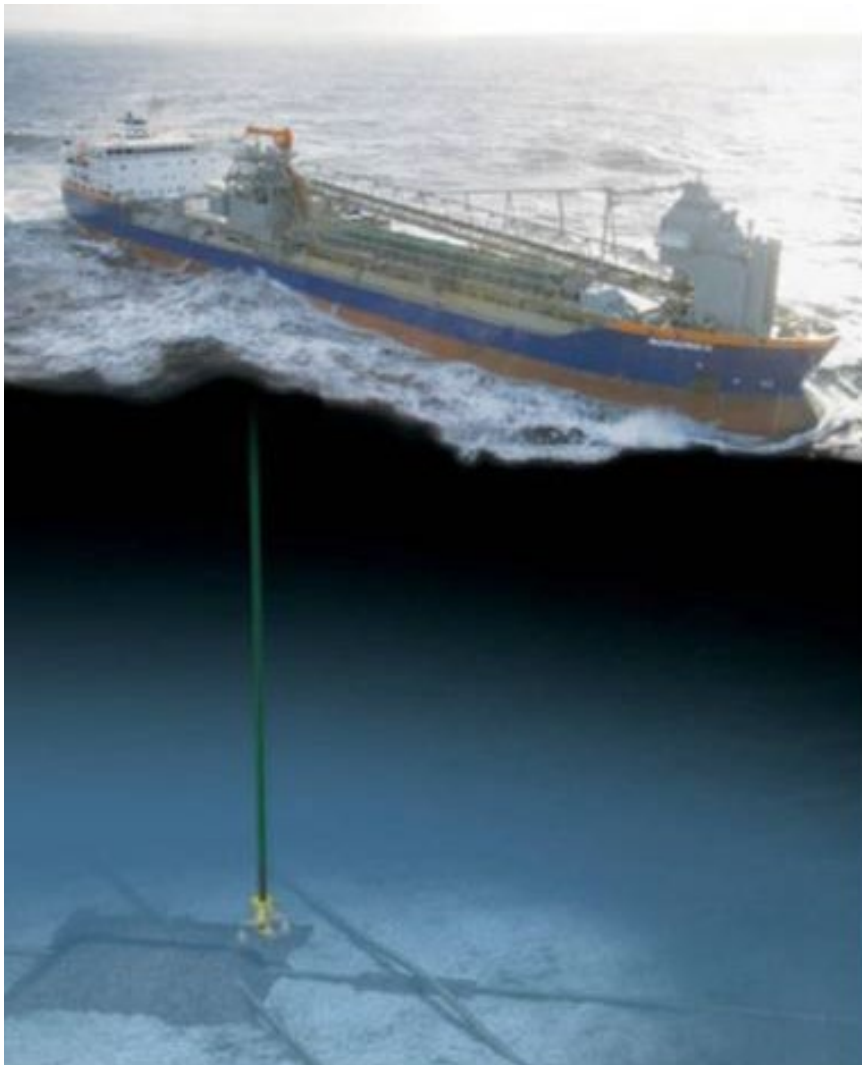
Återfyllning efter installation av rörledningen kan utföras antingen genom att fylla på diket med havsbottenmaterial och/eller med material som tillhandahålls från andra källor som i detta projektet avser stenar från befintliga stenbrott (artificiell återfyllning) eller genom att låta diket gradvis fyllas med sediment från havets naturliga sedimenttransportmekanismer i området (naturlig återfyllning). I detta projekt kommer återfyllning av den dikade rörledningen generellt att utföras genom artificiell återfyllning med användning av havsbottenmaterialet från utgrävningen av diket.

Stenläggning och betongmattor

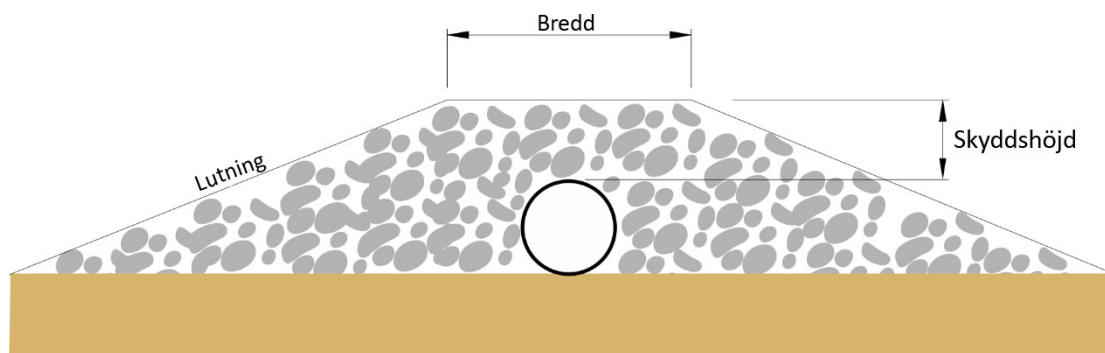
Vid stenläggning används okonsoliderad sten som är graderade i storlek för att forma havsbotten, och därigenom erbjuda stöd och/eller täckning för delar av rörledningssystemet, för att garantera dess långsiktiga integritet. Stenar kommer att levereras från onshore-källor i Skandinavien. I vissa områden där dikning planeras kan de geologiska havsbottenförhållandena orsaka oväntade problem för efterschaktning. I sådana områden kan det vara nödvändigt att använda stenläggning istället som skyddsåtgärd.

Stenläggning planeras att utföras av ett fartyg med fyllningschakt, utrustat med ett dynamiskt fallrör som kan sänkas ner i vattnet under fartyget (se Figur 3-12). Stenläggningens utformning visas i Figur 3-13.

Stenläggning kan ersättas av eller utföras i kombination med betongmattor. Betongmattor kommer också att installeras vid rörlednings- och kabelövergångar för att säkerställa minsta separation mellan tjänsterna.



Figur 3-12 Fartyg med fallrör för stenläggning (Beemsterboer, 2013).



Figur 3-13 Schematisk skiss över stenläggning runt rörledningen.

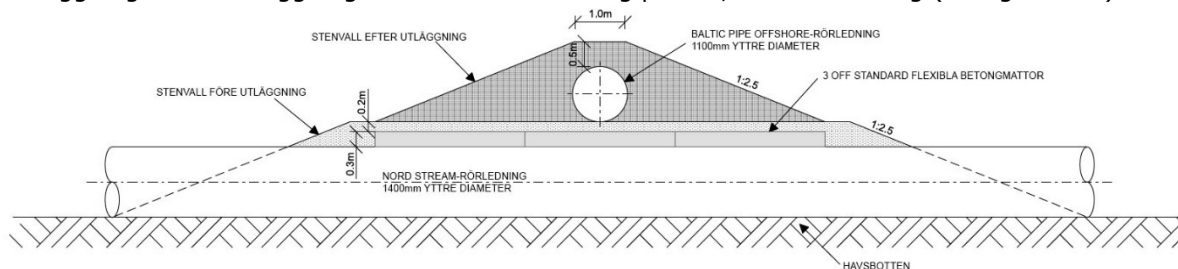
Infrastrukturövergångar (rörledningar och kablar)

Baltic Pipe-sträckningen kommer att korsa befintliga rörledningar, telekomkablar och kraftkablar på havsbotten. De infrastrukturledningar som kommer att korsas har identifierats efter samråd med berörda myndigheter i Danmark, Sverige, Tyskland och Polen.

Innan anläggningen av Baltic Pipe-rörledningen påbörjas kommer avtal att ingås med alla berörda ägare av korsande infrastrukturledningar. Dessutom kommer den exakta positionen för varje korsande ledning att fastställas genom detaljerade geofysiska undersökningar.

En detaljerad plan kommer att tas fram för varje infrastrukturövergång. Designen på korsningarna baseras på resultaten av undersökningarna och blir verktyg för stenläggningsentreprenören.

Övergångarna kommer att konstrueras med hjälp av förläggningssavskiljning, t.ex. stenläggning och betongmattor. Efter installationen kommer Baltic Pipe att täckas till TOP för skydd. För både förläggning och efterläggning antas en sidosluttning på 1:2,5 vara tillräcklig (se Figur 3-14).



Figur 3-14 Schematisk skiss över rörledningsövergång.

Vy över bottenarbeten

Behovet av rörledningsskydd har fastställts utifrån en kvantitativ riskbedömning (Ramboll 2018f). De viktigaste orsakerna till de krav på rörledningsskydd som beaktas i den här studien är släpade och släppta ankare. Dessutom förväntas rörledningen skyddas genom dikning och återfyllning inom forskningsområden och militära områden. På landföringsplatserna kräver rörledningen skydd på grund av det låga vattendjupet. Om vattendjupet är mindre än 20 m kommer rörledningen att dikas ner i havsbotten.

I Tabell 3-6 presenteras längden på de sektioner där dikning till havs vid vattendjup mindre än 12 meter förväntas. Vid varje sektion kommer typen av havsbotten att påverka tvärsnittsgeometrin och därmed bestämma de volymer som ska hanteras. Tabellen visar också de längder som ska dikas ner vid vattendjup större än 12 m. De dikade volymerna presenteras i Tabell 3-7 tillsammans med förväntade utgrävda volymer för återvinning från TBM nära kusten.

Figur 3-15 presenterar en översikt över de olika typerna av förväntade havsbottenarbeten. I figuren har det antagits att dikning sker vid 0-20 m vattendjup, inom forskningsområden och militärområden samt vid korsning av sjöfartsvägar, och att stenläggning sker där korsning av ledningar och kablar sker.

Materialet som har muddrats på dansk landförelag lagras tillfälligt på havsbotten bredvid dikningen och efterfills ovanpå rörledningen efter det att denna har installerats.

Stenmaterial för stenläggning kommer att tillhandahållas direkt från befintliga stenbrott. Förteckningen över stenvolymer för rörlednings- och kabelövergångar för de olika sträckningssektionerna visas i Tabell 3-8.

Tabell 3-6 Dikningslängder i den olika anstiftarländerna.

Sträckningsavsnitt	Längd på diken		Total längd
	<12 m	>12 m	
Vattendjup			
Dansk EEZ/TW	15,1 km	41,4 km	56,5 km
Svensk EEZ	Ej tillämpligt	23 km	23 km
Omtvistat område	Ej tillämpligt	7,0 km	7,0 km
Polsk EEZ/TW	0,8 km	36,8 km	37,6 km

Tabell 3-7 Diknings- och utgrävningsvolymer i de olika anstiftarländerna.

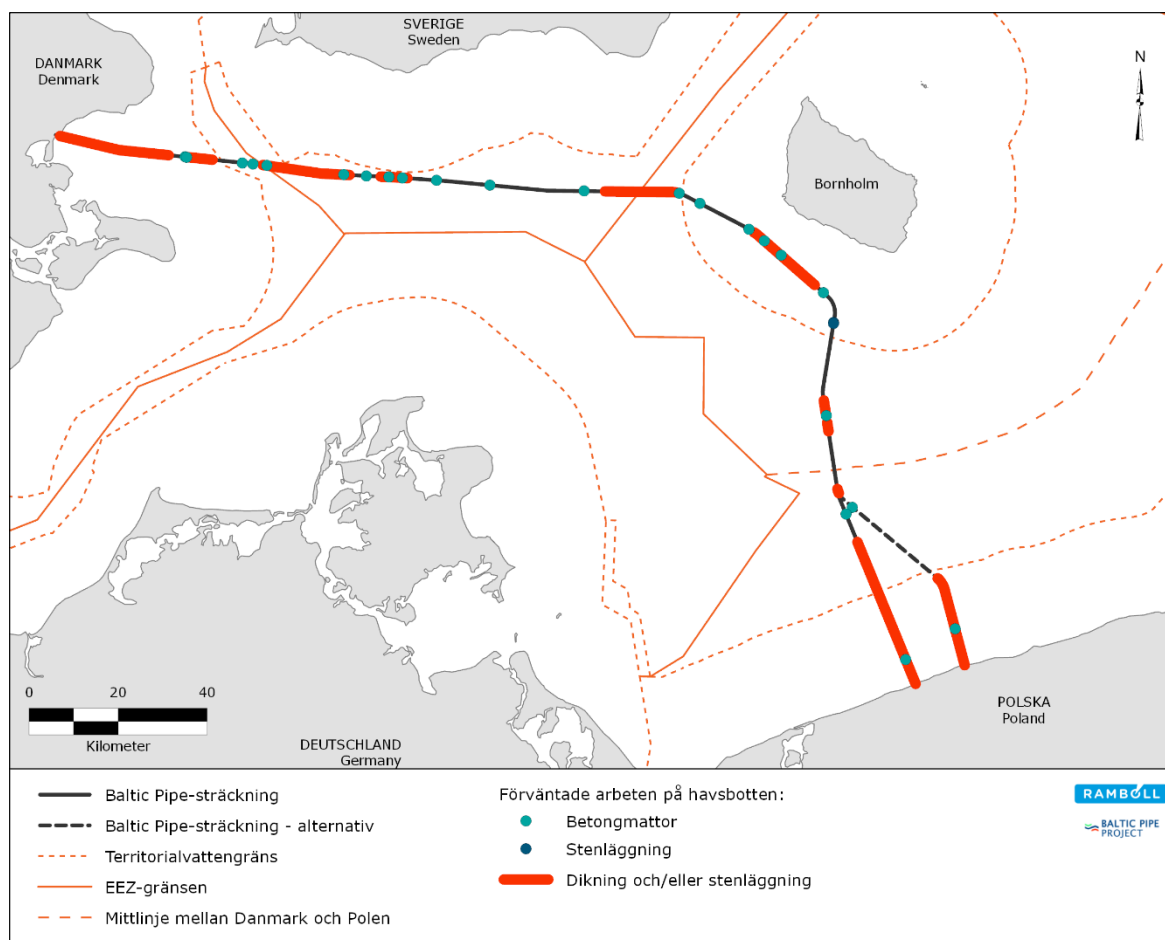
Sträckningsavsnitt	Dikesvolymer		Total volym
	<12 m	>12 m	
Vattendjup			
Dansk EEZ/TW	332 200 m ³	384 940 m ³	717 140 m ³
Svensk EEZ	Ej tillämpligt	326 600 m ³	326 600 m ³
Omtvistat område	Ej tillämpligt	68 000 m ³	68 000 m ³
Polsk EEZ/TW	17 600 m ³	147 200 m ³	164 800 m ³

Tabell 3-8 Skydd vid rörlednings- och kabelövergångar i de olika anstiftarländerna.

Sträckningsavsnitt	Kabelövergång	Rörledningsövergång	Förläggning	Efterläggning
Dansk EEZ/TW	9	4	Mattor + 12 000 m ³ sten (rörledningsövergång)	8 000 m ³ sten (rörledningsövergång)
Svensk EEZ	6	Ej tillämpligt	Mattor	Ej tillämpligt
Omtvistat område	1	Ej tillämpligt	Mattor	Ej tillämpligt
Polsk EEZ/TW	4	Ej tillämpligt	Mattor	Ej tillämpligt

Siffrorna är endast ungefärliga, eftersom planerade havsbottenarbeten optimeras under den detaljerade designprocessen.

Som utgångsläge förväntas rörledningen skyddas inom sjöfartsleder genom dikning och återfyllning. De detaljerade designstudierna kan emellertid komma att dra slutsatsen att i vissa områden kan komma att krävs stenläggning. Den maximala stenvolymen som ska användas (förutsatt att stenläggning används istället för dikning i alla sjöfartsleder) är 610 000 m³ (baserat på konceptstudie; Ramboll, 2017).



Figur 3-15 Översikt över förväntade havsbottenarbeten. I Figuren har det antagits att dikning sker vid 0-20 m vattendjup, i forsknings- och militärområden samt vid korsningar av sjöfartsleder, rörledningar och kablar. Det slutliga havsbottenarbetet vid sjöfartsleder kommer att optimeras under den detaljerade designfasen.

3.4.3 Tidsplan för konstruktion

Konstruktionen för hela projektet är planerad att påbörjas i juli 2020 och avslutas i mars 2022. Konstruktion av landföringen förväntas påbörjas i oktober 2020, och förlägningsarbetet på havsbotten förväntas påbörjas i november 2020. Den faktiska rörledningsinstallationen förväntas genomföras inom perioden april – augusti 2021. Efterläggningsarbete vid havsbottenarbeten är planerade att genomföras i september 2021 – januari 2022, och första gasen förväntas levereras efter kontroll före idrifttagning samt idrifttagning, den 15 mars 2022.

Med avseende på den danska delen av projektet förväntas följande (vilket kan ändras allteftersom den detaljerade planeringen fortskrider):

Förberedelse av landföringsområde:	Q4 2020;
Tunnelbygge:	Q1 – Q3 2021;
Havsbottenarbeten (förläggning, efterläggning):	Q3 2020 – Q2 2022;
Installation av rörledning:	Q3 2021 – Q2 2022;
Avtestning och kontroll före idrifttagning:	Q2 2022;
Återställning av landföringsområde:	Q3 2022 (efter avtestning och kontroll före idrifttagning).

3.4.4 Logistik till havs under konstruktion och drift

Logistiken till havs under konstruktionen omfattar många aktiviteter för förberedelse och konstruktion av rörledningen. Det detaljerade schemat för konstruktionen till havs planeras i ett senare skede av GAZ-SYSTEM S.A. tillsammans med de entreprenörer som valts ut för att utföra arbetet. Exempel på möjlig utrustning under arbetet visas i Tabell 3-9.

Tabell 3-9 Översikt över användningen av maskiner för konstruktionsarbeten av rörledningen till havs.

Aktivitet	Utrustningsexempel	Effekt (kW)
Dikning och återfyllning		
Dikning (0-12 m)	Grävmaskin/mudderverk	1 500
Återfyllning (0-12 m)		
Efterläggning vid dikning	Plogningsfartyg / Jet sled-fartyg	24 000
Återfyllning, plogning		
Stenläggning		
Stenläggning (segling)	Fartyg med fallrör	6 500
Stenläggning (stenläggning)	Fartyg med fallrör	3 700
Utläggning		
Utläggning (djupt vatten)	Allseas Solitaire	36 000
Utläggning (grunt vatten)	Allseas Tog More	3 750
Utläggning (grunt vatten)	Ankarhanteringsfartyg	10 000
Fältskarv (Dävert)	Allseas Solitaire	36 000
Rörtillförsel	Hjälpfartyg	7 700
Annan sjölogistik		
Personalbyte	Helikopter	3 600
Undersökning	Undersökningsfartyg	7 200

Under drift kommer det att finnas ett mindre behov av underhållsarbete relaterat till stenläggningen. Vidare kommer undersökningsfartyg att användas under rörledningens hela driftsfas för geofysiska undersökningar av rörledningen. Undersökningar förväntas ske varje år de första fem åren av drift och därefter vart tredje år. I Tabell 3-10, visas de fartyg som förväntas användas under drift.

Tabell 3-10 Information om fartyg som kommer att användas under drift av rörledningen i Östersjön.

Aktivitet	Utrustningsexempel	Effekt (kWh)
Undersökning	Undersökningsfartyg	7 200
Leverans av sten (underhåll)	Fartyg med fallrör	6 500

3.4.5 Avfallsproduktion och förvaltning

Konstruktionen av rörledningen till havs kommer att producera avfall, främst ombord på de fartyg som deltar i konstruktionsarbetet. Avfallet kommer att hanteras enligt gällande nationella och internationella föreskrifter och standarder, inklusive Internationella sjöfartsorganisationens (IMO) MARPOL 73/78 bilaga V, som definierar Östersjön som ett område där särskilda obligatoriska åtgärder krävs för att förebygga havsförorening genom skräp (IMO, 2013). Detta innebär att emissioner av alla former av sopor till sjöss är förbjudet, med undantag för 1) rengöringsmedel och tillsatser (om de inte är skadliga för miljön) som finns på däck och i tvättvatten för externa ytor samt 2) finfördelat eller malt avfall minst ≥ 12 NM från närmaste land och *längs rutten*.

På grund av likheterna mellan projekttyperna förväntas avfallstyperna som produceras från konstruktionen av Baltic Pipe-rörledningarna till havs vara jämförbara med fördelningen av avfallstyper från konstruktionen av Nord Stream Pipelines (NSP). Fördelningen av avfall från NSP visas i Tabell 3-11.

Tabell 3-11 Fördelning av avfallstyper från konstruktionen till havs av NSP-projektet (Nord Stream AG, 2017).

Avfallstyp	Vikt% av totalt avfall
Betong (från betongbeläggning av rören)	46%
Metaller (skrot från ändfräsningar från avfasnings- och svetsprocesser)	25%
Allmänt/hushållsavfall (brännbart, plast, papper, kartong, mat)	23%
Kemikalier/farliga ämnen (fetter, andra oljor, färg, elektiskt avfall etc.)	3%
Övrigt (trä från pallar osv.)	3%

Erfarenhet från jämförbara rörledningsprojekt tyder på att den totala mängden avfall vid konstruktion av rörledningar till havs är cirka 3-4 ton per kilometer, dvs. cirka 1000 ton för den delen som gäller rörledningen till havs av Baltic Pipe-projektet.

Betongavfall, som är den största delen, återanvänds typiskt i vägbyggande och metallavfall återvinns. De övriga avfallssorterna är tas om hand enligt avfallshierarkin i direktiv 2008/98/EG om avfall (ramdirektivet om avfall).

Det producerade avfallet sorteras vid källan och förvaras i lämpliga behållare. Det kommer att transporteras till land och därefter transporteras till licensierade avfallsentreprenörer, som ska behandla avfallet i enlighet med lokal lagstiftning.

Avfallshanteringsplaner kommer att förberedas för fartyg som deltar i projektet, för att säkerställa att avloppsvatten levereras till godkända hamnmottagningsanläggningar i enlighet med HELCOMs krav.

3.5 Avtestning och kontroll före idrifttagning

Innan idrifttagning av rörledningen, kommer avtestning och kontroll att genomföras. Avtestning och kontroll före idrifttagning omfattar de aktiviteter som beskrivs i följande avsnitt (Ramboll, 2018b).

3.5.1 Översvämning, rengöring, mätning och hydrotest

Hydrotest utförs, efter att all konstruktionsverksamhet (rörläggning, fältskarv- och havsbottenarbeten, inklusive övergångskonstruktioner) har utförts.

Hydrotest kräver att rörledningen vattenfylls med hjälp av havsvatten som pumpas i rörledningen genom en vattentryckprovning vilken inkluderar filtrering. För att förhindra inre korrosion av rörledningsstålet behandlas havsvattnet med syreavskiljare. En typisk syreavskiljare är natriumbisulfit (NaHSO_3) och en dos på 65 mg/l (ppm) krävs för en syrekonzentration på 10 ppm. Totalt förväntas ca 20 000 kg natriumbisulfit vara nödvändigt för översvämning av hela rörledningssystemet (Ramboll, 2018b).

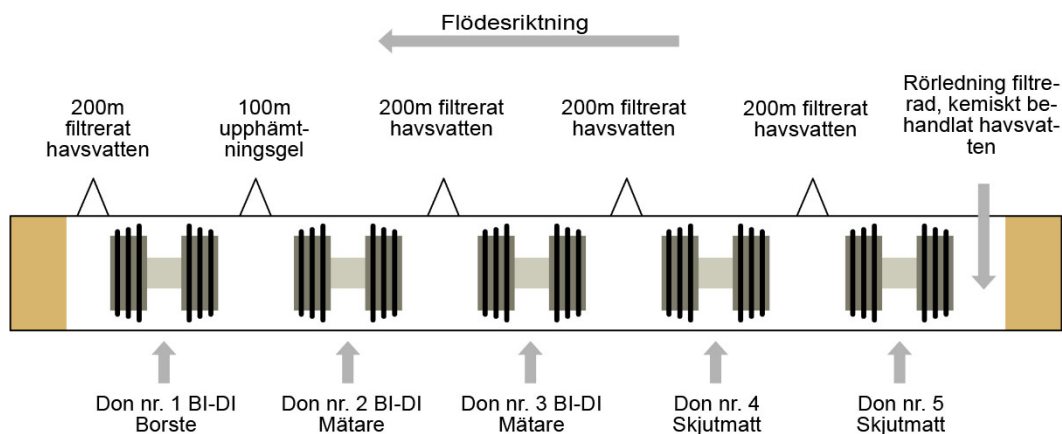
De kemikalier som planeras att användas i avtestning och kontroll före idrifttagningen innefattar syreavskiljare (OR-6045), monoetylglykol (MEG) och kvävgas. Enligt OSPAR-klassificeringssystemet för användning av kemikalier till havs klassificeras allt som anses utgöra liten eller ingen risk för miljön som kemikalier (PLONOR - Pose Little eller No Risk to the Environment) (Ramboll, 2018b). Miljökonsekvenserna relaterade till kemikalierna är följaktligen mer relaterade till det faktum att det oladdade tryckprovningssvattnet kommer att vara syrefattigt snarare än de möjliga kvarvarande mängderna av de använda kemikalierna.

Inga andra kemiska tillsatser är planerade att användas i vattnet vid tryckprovningen. Ultraviolet behandling kan appliceras för att minska antalet bakterier närvarande i vattnet.

Om inga andra kemikalier används, är testvattnet miljömässigt ofarligt och kan släppas ut till havet via temporära avloppsledningar. Avloppsledningarnas utlopp kommer att placeras på minst 4 m vattendjup i Faxe Bugt. Utloppet kommer att vara försett med ett diffusorhuvud, vilket säkerställer att eventuella kemikalier späds ut till koncentrationer (av återstående kemikalier) som är oskadliga för vattenlevande djur och lokal syreutarmning undviks därmed. Ytterligare behandling av avloppsvatten är inte nödvändig.

Det ska dokumenteras att det inte finns några bucklor i rörledningens vägg som på lång sikt kan leda eller hindra passagen av rengörings- och inspektionsutrustning. För detta ändamål drivs mät- och skjutmåtsdon genom rörledningen under vattenpåfyllning. Dessa servicedon för invändig inspektion och rensning är utrustade med sensorer som mäter innerdiametern på ett antal punkter runt omkretsen.

Under och efter vattenpåfyllning ska rörledningens insida rengöras. Rengöringsutrustningen inkluderar både borsttåg och skurtåg, där de sistnämnda tar bort eventuella borstar som kan ha brutits av. "Tåg" med rens- och inspektionsdon drivs normalt av det behandlade havsvattnet som pumpas in i syftet för hydrotestet, men ytterligare rengöring med löpborste och skurtåg i luft kan ske under och efter avvattning. I Figur 3-16 visas ett typiskt "tåg" med rens- och inspektionsdon för översvämning, rengöring och mätning.



Figur 3-16 Exempel på ett "tåg" med rens- och inspektionsdon för översvämning, rengöring och mätning. För det nuvarande projektet förväntas fyra "tåg" behövas.

Rengöringsoperationen kan underlättas genom s.k. gel slug-teknik. En gel är en plastisk vätska med förmåga att plocka upp lösa och löst vidhäftande fasta ämnen. Gelslug-enheten sätts in i rörledningen, följt av en lämpligt utformat skrap-tåg. Gelslug-enheten kasseras vid mottagningsändan (i Polen).

Den totala volymen som behövs för översvämning, rengöring och mätning (FCG - Flooding, cleaning and gauging) är cirka 720 m³. Vattnet som används vid FCG-operationen, måste samlas in vid ankomst till polsk landförling, i tillfälliga vattenlagringsbehållare, tills bortskaffande kan ske enligt lokala föreskrifter. Det är tänkt att 2-3 tankar kommer att vara nödvändiga vid polsk landförling (Ramboll, 2018b).

Avfall från rörledning framför avvattningsdon kommer att samlas in och deponeras på en kontrollerad avfallsplats. Vatten som används för rengöring och mätning kommer att deponeras på ett kontrollerat avfallsplats i Danmark. Monoetylglykol (MEG) som används för konditionering kommer också att deponeras på en kontrollerad avfallsplats i Danmark eller återvinnas.

3.5.2 Avvattning och torkning

Avvattning av rörledningarna utförs med hjälp av luftdrivna "tåg" med rens- och inspektionsdon under eller efter rengöring, se ovan.

För att torka rörledningen kan följande metoder komma att användas, enskilt eller i kombination:

- MEG-konditionering;
- Torr lufttorkning;
- Vakuumbtorkning.

Med MEG-konditioneringsmetoden är en sats MEG inkopplad mellan "tågen" och drivs genom rörledningen med tryckluft. Resterande vatten kommer att lösas upp i hygroskopiska ämnet, vilket ger en film som mestadels består av MEG.

Ett alternativt förfarande, som kombinerar rengöring och torkning i en operation, är rengöring med rens- och inspektionsdon, såsom beskrivits ovan. Moderna gelbildande medel kan producera geler från en uppsättning flytande komponenter. Genom att i rengöringståget inkorporera geler baserat på hygroskopiska vätskor, såsom MEG, avlägsnas vattnet tillsammans med avfall. För detta projekt förväntas volymen av uppsamlingsgel (som är biologiskt nedbrytbar) vara 10-20 m³. Avfalls- och uppsamlingsgelen kommer att levereras till en kontrollerad avfallsanläggning.

Torrlufttorkning utnyttjar torrluftens förmåga att ta upp en stor mängd vatten som ånga, medan vakuumbtorkning är beroende av en sänkning av kokpunkten hos vatten vid låga tryck. För den 250-300 km havsförlagda delen av Baltic Pipe rörledningen måste vakuumpumparna arbeta i flera dagar för att minska rörledningstrycket under några millibar. För att begränsa den nödvändiga tiden används vakuumbtorkning ofta som sista steg, dvs. efter att det mesta av vattnet har avlägsnats genom MEG-konditionering eller gel-rengöring med rens- och inspektionsdon.

3.5.3 Kvävespolning och gasfyllning

För att förhindra inre korrosion mellan avtestning och kontroll före idrifttagning, utifall rörledningen inte kan tas i drift direkt, kan rörledningen fyllas med en icke-frätande gas, såsom kväve.

När det är utfört kommer rörledningen att vara i vad som normalt skulle vara det slutliga tillstånd för "överlämnande", och installations- eller avtestnings entreprenören kommer att avveckla sin verksamhet.

3.5.4 Rengöring med rens- och inspektionsdon samt övervakning

Som förklarats ovan innebär avtestning och kontroll före idrifttagningsaktiviteterna införandet av ett "tåg" med rens- och inspektionsdon. För dessa måste tillfälliga anläggningar för isättning samt mottagande av "tåg" installeras vid varje landförläggning, vilka ska avlägsnas före fältskarvning av de angränsande landområdena. Eftersom mediet är torr, behandlad naturgas förutses inget operativ rengöring med rens- och inspektionsdon behövas, men för att övervaka rörledningssystemets integritet bör servicedon för invändig inspektion och rensning utföras med jämna mellanrum. Motsvarande dubbelriktade faciliteterna för rengöring med rens- och inspektionsdon kommer typiskt att installeras vid kompressorstationen i Danmark och vid mottagningsstationen i Polen.

Den interna inspektionen övervakar följande aspekter:

- Innerdiameter (förekomst av bucklor)
- Väggtjocklek (metallförlust på grund av korrosion)

Dessutom utförs externa inspektioner med mätutrustning på fjärrstyrda undervattensfarkoster (ROV - remotely operated vehicle) och katodiskt skydd (CP) med jämna mellanrum, för att övervaka rörledningens allmänna tillstånd, med undersökningsresultaten från installationen som nulägesbeskrivning.

Den externa inspektionen övervakar följande aspekter:

- Allmänt tillstånd (rasmaterial eller skadad utrustning);
- Utveckling av fria spann (scouring);
- CP-prestanda (funktionen på anoder)

3.6 Idrifttagande

Idrifttagande innebär att man fyller rörledningen med gas för första gången och inkluderar alla aktiviteter som inträffar efter fasen för avtestning och kontroll fram till dess att rörledningen är klar för gasöverföring.

Efter avtestning och kontroll före idrifttagning kommer rörledningen att fyllas med torr luft. För att förhindra en blandning av luft och torr gas omedelbart före injektionen, fylls rörledningen med kväve (inert gas) vilken fungerar som en buffert mellan luften och gasen. Kväve kommer sannolikt att tillhandahållas från en mobil kvävegenereringsanläggning.

När tillräcklig separation har gjorts av kväve införs naturgasen från ena änden (vid den danska kompressorstationen). I motsatt ände kommer luften och kvävet att släppas ut genom en luftdämpare eller flare tills gasinnehållet/spåren detekteras (polsk mottagande terminal).

Luft- och kväveemissioner ger ingen miljöpåverkan och emissionsanläggningarna kommer att utformas för att garantera att det inte heller kommer att förekomma någon hälsopåverkan.

3.7 Drift

Förväntad livslängd på rörledningen är 50 år. Under den perioden kommer kontinuerlig övervakning av gasöverföringen samt planerade och icke-planerade kontroller och arbeten relaterade till underhållet att utföras.

Under rörledningens drift kommer tekniska kontroller att genomföras med sikte på att säkerställa ledningens integritet, i synnerhet för att upprätthålla korrekt tryck och säker infrastruktur.

Dessa aktiviteter kommer att inkludera geofysiska undersökningar för att kontrollera rörledningens integritet och dess omgivande havsbotten. Dessutom kommer tidigare nämnda "tåg" att användas för att övervaka vägg tjocklek och eventuell korrosion av rörledningen.

Övervakning av gasöverföringen kommer att genomföras från projekthanteringscentralen från en plats som kommer att utses längre fram i projektet.

3.8 Avveckling

Baltic pipeline-rörledningen kommer att konstrueras utifrån en livslängd på 50 år. Efter denna period (och en eventuell förlängning) kommer rörledningssystemet att avvecklas.

Nedan följer en översikt över befintlig lagstiftning och bästa praxis gällande avveckling av rörledningar till havs. Den faktiska avvecklingsmetoden kommer att avtalas med berörda myndigheter i god tid före avvecklingen och MKB:n kommer att ta upp och bedöma miljöpåverkan från avvecklingen. Det är inte möjligt att specificera den metod som ska användas vid avvecklingen vid denna tidpunkt, eftersom det kommer att bero på lagstiftning liksom de tekniska alternativ som kommer att finnas tillgängliga vid tidpunkten för avveckling.

3.8.1 Internationell lagstiftning och bästa praxis

Den övergripande principen i alla internationella föreskrifter och riktlinjer är att avvecklingsverksamheten inte får leda till skada för andra nyttjare av havet eller miljön (IOGP, 2017).

Avvecklingsprocessen regleras av internationella, regionala och nationella konventioner och lagar, när det gäller avlägsnande av installationer (främst rörande säkerheten för navigering och andra nyttjare av havet) samt bortskaffande av material (främst inriktat på att förhindra föroreningar). De primära konventionerna anges nedan:

- **FN:s havsrättskonvention (UNCLOS), 1982.** Artikel 60 innehåller bestämmelser om konstruktion och avlägsnande av anläggningar till havs och kräver tillstånd från kuststaten för alla anläggningar eller strukturer som är avsedda att förbli på havsbotten.
- **London (Dumpings)-konventionen, 1972.** Konventionen (och det efterföljande 1996-protokollet) främjar en effektiv kontroll av alla källor till förorening av havet, och erbjuder generell vägledning för allt avfall som kan komma att dumpas till havs. Nya riktlinjer, som specificerade olika klasser av avfall, inklusive plattformar och annat avfall producerat av människan, antogs år 2000.
- **Internationella konventionen om förebyggande av föroreningar från fartyg (MARPOL), 1973, 1978.** MARPOL sätter standarder och riktlinjer för avlägsnande av offshoreinstallationer över hela världen.
- **Konventionen för skydd av havsmiljön i nordöstra Atlanten (OSPAR-konventionen), 1992, 1998.** OSPAR-konventionen syftar till att förebygga och eliminera föroreningar av den marina miljön i nordöstra Atlanten från landbaserade källor, dumpning och förbränning samt offshore-källor. OSPAR-konventionen omfattar inte Östersjöns miljö, som regleras av HELCOM-kommissionen.

Ingen av de internationella riktlinjerna ger specifik vägledning i samband med rörledningar eller kablar (IOGP, 2017) och det finns inga specifika riktlinjer för avveckling i Östersjön.

För Nordsjön/Nordatlanten har Norge och Storbritannien (UK) utarbetat riktlinjer för avveckling. De gäller främst avveckling av offshoreinstallationer, men de tar även upp avveckling av rörledningar och kablar.

De norska kraven på avveckling av rörledningar har uttryckts i vitboken från norska parlamentet nr 47 av 2001 (Norska parlamentet, 2001). Som en allmän regel kan ledningar och kablar lämnas på plats så länge de inte orsakar hinder eller utgör en säkerhetsrisk för bottenfiske, med tanke på kostnaderna för nedgrävning, täckning eller borttagning av dessa föremål. Slutligt beslut om bortskaffande görs av norska myndigheter. Vanligtvis betraktas följande bortskaffningslösningar:

- Rengör och lämna *in situ*;
- Nedgrävning/dikning;
- Stenläggning;
- Borttagning.

Som svar på ovanstående utvecklades norska industrins riktlinjer gällande miljökonsekvensbedömning för offshore-avveckling (DNV, 2001). En översikt över de olika tekniska alternativen för avveckling finns i DNVGL-RP-N102 (2017).

De brittiska myndigheterna har utfärdat riktlinjer för avveckling av olje- och gasinstallationer samt rörledningar till havs (BEIS, 2017). Eftersom dessa förmodligen är de bäst utvecklade befintliga riktlinjerna, beskrivs dessa kortfattat nedan.

Den allmänna inställningen till avveckling av rörledningar inkluderar följande:

- Samtliga möjliga avvecklingsalternativ bör övervägas, och en jämförande bedömning bör göras.
- Eventuellt avlägsnande eller delvis avlägsnande av rörledningen bör utföras på ett sådant sätt att det inte orsakar några viktiga negativa effekter på den marina miljön.
- Varje beslut om att en rörledning lämnas på plats bör ta hänsyn till den sannolika försämringen av det aktuella materialet och dess nuvarande och möjliga framtida effekt på havsmiljön.
- Man bör också ta hänsyn till andra nyttjare av havet och framtida fiskeaktiviteter i området.

Bestämning av eventuell påverkan på den marina miljön vid tidpunkten för avvecklingen bör grundas på vetenskapliga bevis. De faktorer som ska beaktas bör inkludera (BEIS, 2017):

- Effekten på vattenkvalitet samt geologiska och hydrografiska egenskaper;
- Förekomsten av hotade eller skyddade arter;
- Befintliga typer av habitat;
- Lokala fiskeresurser;
- Risken för förorening eller kontaminering av platsen med restprodukter från, eller försämring av rörledningen.

För att utvärdera potentiell miljöpåverkan är det nödvändigt att utvärdera innehållet i rörledningen och ta fram de rengöringsarbeten som ska genomföras (BEIS, 2017).

Om det föreslås att rörledningen ska avvecklas, antingen helt eller delvis, bör avvecklingsprogrammet stödjas av lämplig undersökning som utreder graden av tidigare och sannolik framtida nedgrävning/exponering av rörledningen, samt eventuella effekter på den marina miljön och andra användningar av havet. Studien ska innehålla rörledningens undersökningshistorik med lämpliga data för att bekräfta rörledningens verkliga status inklusive graden av, samt djup för nedgrävning, dikning, räckvidd och exponering. Den bör också detaljera omfattningen av fiskeverksamheten i området (BEIS, 2017).

Om stenläggning har använts för att skydda rörledningen, anses det troligt att avlägsnandet av rörledningen inte är praktiskt möjligt och det antas allmänt att stenläggningen och rörledningen kommer att förbli på sin plats och stenläggningen förväntas förbli orörd (BEIS, 2017).

3.8.2 Miljöpåverkan vid avveckling

Om rörledningen lämnas *in situ* kommer den potentiella miljöpåverkan under ett antal år att vara jämförbar med några av de effekter som orsakas av rörledningarnas närvaro under driftfasen. Detta inkluderar fortsatt närvaro av rörledningen på havsbotten, vilket potentiellt leder till en "reveffekt", och det kan eventuellt komma att påverka det kommersiella fisket. Dessutom kommer det att finnas en fortsatt frisättning av metall från offeranoderna.

Utöver ovanstående kommer det att bli emissioner av främst järn från den gradvisa korrosionen av stålrörledningarna i den marina miljön. Denna frisättning kommer att vara långsam och förväntas inte ha någon negativ påverkan på den marina miljön.

Om rörledningen helt eller delvis avlägsnas förväntas de potentiella effekterna på den marina miljön vara jämförbara med effekterna av konstruktionen av hela, eller delar av, rörledningen till havs. Dessutom kommer det att finnas en stor mängd material som böver omhändertas, vilket delvis kommer att leda till ökat avfall och men också delvis ge resurser för återvinning (t.ex. rörledningsstål).

3.9 Skyddsåtgärder

I det här avsnittet ges en översikt över de skyddsåtgärder som tillämpas för Baltic Pipe-projektet. Skyddsåtgärder för delen till havs är uppdelade i tre olika typer:

- Skyddsåtgärder som redan har genomförts i projektutformningen.
- Skyddsåtgärder som tillämpas för oförutsedda händelser;
- Skyddsåtgärder som omfattar allmän praxis eller reglerande åtgärder.

3.9.1 Skyddsåtgärder som genomförs i projektets utformning

Projektets utformning och val av rörledningssträckning är generellt baserat på att minska miljöpåverkan. I Kapitel 4, Alternativ, presenteras en grundlig beskrivning av val av sträckning, inklusive inarbetade förslag för att minska miljöpåverkan. I Tabell 3-12, presenteras andra viktiga skyddsåtgärder och projektoptimeringar, implementerade i projektdesignen, för att minska miljöpåverkan.

Tabell 3-12 Exempel på skyddsåtgärder genomförda i projektdesignen.

Mottagare	Skyddsåtgärder
Bentiska habitat, flora och fauna	Masshantering för dikesmaterial vid 7 m djup Som en del av tunnelborrningsaktiviteterna nära kusten, kommer dikat material från utloppspunkten för TBM samt dikat material från den tillhörande övergångszonen vid ca 4 m djup att transporteras till ett temporärt bortskaffningsområde på havsbotten vid ett vattendjup på minst 7 m, detta för att minimera potentiell påverkan på bandtång.
Bentiska habitat, djur och växter	Restaurering av havsbotten För att minska påverkan på havsbotten från TBM och den tillhörande övergångszonen kommer havsbotten återställas etill 7 m under havsytan.
Landskap Skyddade områden, naturliga habitat, flora, och fauna (på land) Biodiversitet (på land) Hydrografi och vattenkvalitet	Tunnelbygge Tunnelborrning anses vara den föredragna konstruktionsmetoden vid landföring, snarare än utgrävning. Klippans höjd vid Faxe Syd är 15-17 m, och utgrävning skulle lämna ett stort märke i landskapet som inte lätt återställs. Utgrävningsvolymerna skulle bli omfattande, vilket medför en betydande störning på klippan. Dessutom skulle det ske sedimentdispridning från grävningsarbeten i grunt vatten. Genom att använda tunnelborrning förblir klippan oförstörd som naturligt habitat och potentiell häckningsplats för backsvalar.

3.9.2 Skyddsåtgärder för oförutsedda händelser

Om bortröjning av stridsmedel krävs (som en oplanerad händelse), kan detta påverka den enskilda nivån för fisk och marina däggdjur (Avsnitt 7.3.1 och 7.3.2); Därför har föreslagna skyddsåtgärder listats i Tabell 3-13.

Tabell 3-13 Föreslagna skyddsåtgärder vid bortröjning av stridsmedel.

Mottagare	Skyddsåtgärd (oförutsedd händelse)
Fisk	Sonarundersökning En sonarundersökning för att identifiera fiskstim i området bör utföras av en arbetsbåt för att bedöma om tidpunkten för bortröjning av stridsmedel är lämplig eller om detonationen ska skjutas upp. Denna bedömning kan vara hjälpsam för att skydda delar av fiskpopulationer som kan vara närvarande i området.

<p>Marina däggdjur</p> <p>Bilaga IV arter - vanlig tumlare (till havs)</p>	<p>Utarbetande av en skyddsplan för marina däggdjur med följande huvudsakliga skyddsområden:</p> <p>Visuella observationer och passiv akustisk övervakning (PAM) Visuell övervakning utförs av en marin däggdjursobservatör från fartyget (från en lämplig betraktningsplattform). Visuell övervakning bör begränsas till perioder med god sikt under dagtid, då synligheten minskar under dåligt väder eller ljusförhållanden. Om marina däggdjur är närvarande vid planerad bortröjning av stridsmedel ska detonationen skjutas upp. Visuella observationer före bortröjning av stridsmedel garanterar inte att marina däggdjur inte påverkas, eftersom marina däggdjur kan ligga under ytan och därmed förbli oupptäckta under långa perioder. En visuell undersökning före bortröjning av stridsmedel kan dock bidra till att skydda djur som är synliga. Godkända riktlinjer från JNCC bör tillämpas som god praxis för visuella observationsmetoder (JNCC, 2017). PAM är hydrofoner som används i vattenkolumner, och de upptäckta ljuden behandlas med hjälp av specialiserad programvara. PAM kan implementeras som ett tillägg till observatörens visuella observationer.</p> <p>Sälskrämmare Sälskrämmare är akustiska anordningar som kan användas för att avskräcka sälar och tumlare från t.ex. konstruktionsverksamhet, fiskeredskap osv. Omfattningen eller effektiviteten hos enheterna beror på typen av skrämmare och dess inställningar. Sälskrämmare kommer att användas före detonering vid eventuell bortröjning av stridsmedel.</p> <p>Säsong För att undvika påverkan på den utrotningshotade populationen av Östersjöns tumlare, bör bortröjning av stridsmedel ske under sommarperioden. Om denna åtgärd följs är risken för sprängskada och PTS försumbar.</p>
--	---

3.9.3 Reglerade eller allmän praxis vid skyddsåtgärder

Baltic Pipe-projektet kommer naturligtvis att överensstämja med gällande lagstiftning och med branschnormer för allmänt bruk, varav några också bidrar till att minska miljöpåverkan från projektet. I detta avseende kommer en miljöförvaltningsplan att utvecklas. Reglerande eller allmän praxis vid skyddsåtgärder som anges i Tabell 3-14 är exempel som företrädesvis skulle kunna ingå i miljöhanteringsplanen. Det bör emellertid understrykas att listan inte är fullständig.

Tabell 3-14- Exempel på reglerade eller allmän praxis vid skyddsåtgärder (inte fullständig).

Mottagare	Skyddsåtgärder
Kommersiellt fiske	<p>Ekonomisk ersättning för fiskare</p> <p>Ersättningen kommer att användas för att minska de ekonomiska konsekvenserna för fiskare som fiskar i områden som tillfälligt kommer att stängas på grund av säkerhetszoner runt konstruktionsfartygen.</p> <p>I samarbete med entreprenören och Sjöfartsverket kommer projektansvarig att tillkännage planerade konstruktionsperioder.</p>

<p>Befolkning och människors hälsa (på land)</p> <p>Turism och friluftsområden (på land)</p>	<p>Följande åtgärder bör gälla under konstruktion på land:</p> <p>Sätta staket runt arbetsplatsen;</p> <p>Undvika belysning som bländar närmaste grannar;</p> <p>Bibehålla tillgång till Skansestien;</p> <p>Förhindra spridning av förorenad jord, t.ex. i form av damm vid utgrävning eller transport.</p> <p>På arbetsplatser bör åtgärder vidtas för att förhindra spill av olja/bensinprodukter från byggmaskiner, mobila tankningsanläggningar och liknande (t.ex. droppbrickor).</p> <p>Hantera avfall enligt gällande regelverk;</p> <p>Använda om möjligt återvinningsbara material och återvinn alla eventuella återvinningsbara fraktioner av avfall.</p> <p>Information bör ges till lokala medborgare, fritidshamnar, fritidsbåtar, lokala dykare, fritidsfiskare och arrangörer av specialaktiviteter på Feddet/Strandegård, gällande eventuella olägenheter från verksamheten under byggnationen (inte som standard, utan när aktiviteten och/eller dess varaktighet ändras).</p> <p>Konstruktionsrelaterad trafik kommer att tilldelas rutter att använda, utsedda av lokala myndigheter och polis, för att minimera påverkan för grannar och andra trafikanter.</p> <p>Längs ruten som används av konstruktionsrelaterad trafik kommer varningsskyltar om byggverksamheten att placeras ut.</p>
<p>Biodiversitet (till havs)</p>	<p>Barlastvattenkonventionen</p> <p>Konventionen om barlastvattenhantering (BWM) syftar till att förhindra spridning av skadliga vattenlevande organismer från en region till en annan (icke-inhemska arter) genom att fastställa standarder och förfaranden för hantering och kontroll av fartygens barlastvatten och sediment.</p> <p>Det kommer att begäras att alla fartyg som deltar i Baltic Pipe-projektet följer BWM-konventionen och HELCOM-guiden för främmande arter och barlastvattenhanteringen i Östersjön.</p> <p>Ljusreducering</p> <p>Elektrisk belysning på fartyg utgör en kollisionrisk för nattliga migrerande arter, eftersom ljuset lockar fåglar och/eller fladdermöss. Att minska belysningen och begränsa ljusets spektrum är ett sätt att reducera påverkan på biologiska resurser och ändå upprätthålla en säker verksamhet.</p>
<p>Biodiversitet (på land)</p>	<p>Ljusreduktion</p> <p>För djurlivets skull kan allt ljus som behövs för verksamheten riktas så att fokus blir på arbetsplatsen och stängas av när inget arbete utförs. Gult eller orange ljus kan användas istället för vitt eftersom det lockar färre insekter och därmed färre fladdermöss till anläggningsområdet.</p>
<p>Emissioner till luft (till havs)</p>	<p>SO_x och NO_x-emissionskontrollområden (SECA och NECA)</p> <p>IMO har utsett Östersjön som emissionskontrollområde (ECA) från 2015 enligt regel 14 i MARPOL-konventionen bilaga VI, för att begränsa emission av SO_x (även kallat SECA) och från 2021 är Östersjön utpekad enligt regel 13 i MARPOL-Konvention bilaga VI, att begränsa emissionerna av NO_x (även känt som NECA).</p> <p>De fartyg och bränsle som används i konstruktionsverksamheten vid Baltic Pipe-projektet kommer att ha krav på sig som överensstämmer med gällande lagstiftning, inklusive de bestämmelser som gäller NECA- och SECA-områdena.</p>

Emission till luft (land)	<p>Euronorm steg IIIA</p> <p>För att begränsa emissionerna till luft bör konstruktionsutrustning som omfattas av de europeiska emissionsnormerna (i Danmark kända som Euronorm) för motorer i icke-vägmaskiner, t.ex. mudderverk och schaktmaskiner, som minimum överensstämma med steg IIIA.</p>
	<p>Minska emissioner</p> <p>En allmän rekommendation är att förhindra tomgång på motorer, för att på så sätt minska emissionerna på arbetsplatsen.</p>
Arkeologi (på land)	<p>Museelagen</p> <p>En del av museelagen gäller konstruktionsverksamhet. Det ansvariga museet (Syddansk museet) har utarbetat ett uttalande enligt lagen om risk för att man stöter på arkeologiska föremål under projektets konstruktion. Baserat på detta uttalande kommer museet att göra en förstudie av de områden som påverkas av konstruktionsverksamheten.</p> <p>Vidare gäller museelagen § 27, vilket innebär att konstruktionsverksamheten ska stoppas om arkeologiska föremål dyker upp under byggnationen.</p>
Arkeologi (till havs)	<p>Hanteringen av marin arkeologi kommer att baseras på den slutliga utvärderingen av potentiella kulturarvobjekt, längs med den föredragna sträckningen för rörledningen till havs, vilken är under bearbetning. Vikingaskeppsmuseet (VIR) ansvarar för denna utvärdering.</p> <p>Vidare gäller museelagen § 29h alltid inom 24 NM från land, vilket innebär att konstruktionsverksamheten ska stoppas om arkeologiska föremål dyker upp under byggnationen.</p>

4. RISKBEDÖMNING

4.1 Introduktion

Detta kapitel presenterar en sammanfattning av resultaten från riskbedömningen relaterade till risken för miljöolyckor och risken för befolkningen (tredjeparts risk eller samhällsrisk). Termen "risk" betyder sannolikheten för en oavsiktlig händelse i kombination med händelsens konsekvenser.

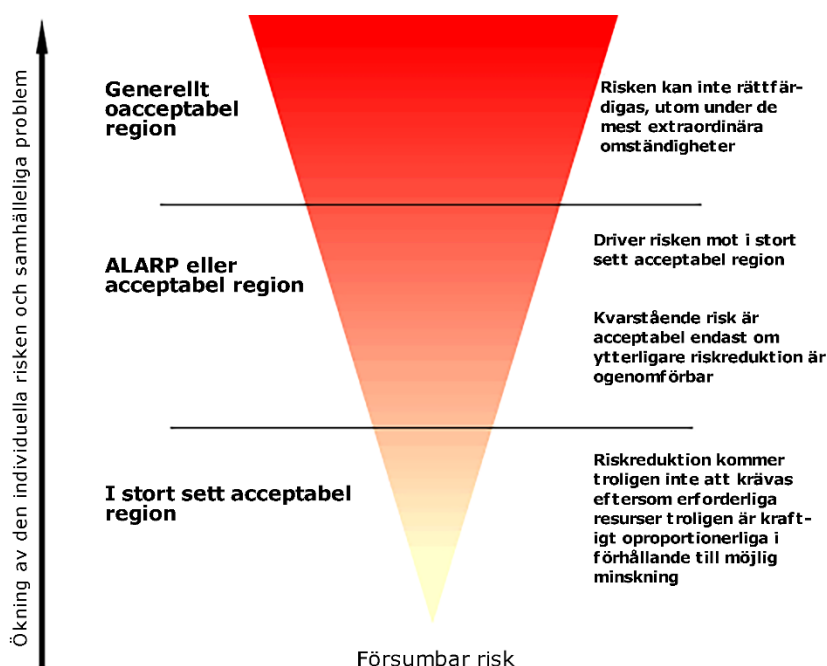
För den del av Baltic Pipe projektet som görs till havs har en detaljerad riskanalys gjorts och dokumenterats i Konstruktionsriskanalyser, CRA (Construction Risk Analysis) (Ramboll, 2018e) och i Kvantitativ Riskbedömning, QRA (Quantitative Risk Assessment) (Ramboll, 2018f) för konstruktions- och driftsfaser, respektive.

De följande avsnitten presentera en sammanfattning av resultaten från riskbedömningen relaterad till risken för miljöolyckor och risker för befolkningen (tredjeparts risk eller samhällsrisk). Arbetsmiljö och risk för personal som deltar i konstruktionsarbetet ingår inte i denna rapport, utan hänvisas till ovan nämnda CRA-rapport (Ramboll, 2018e).

Ramverket för att kontrollera riskerna vid konstruktion och drift är Hälso-, Säkerhets- och Miljöledningssystemet hos operatören GAZ-SYSTEM S.A.

4.2 Tillämpning av ALARP-principen

Designen av Baltic Pipe-projektet har genomförts med principen att minska risken till en nivå som är *så låg som det är praktiskt rimligt* (ALARP – As Low As Reasonably Practicable). Denna princip illustreras i Figur 4-1.



Figur 4-1 ALARP-triangeln. Risker i den övre oacceptabla regionen ska alltid minskas; risken överstiger juridiska krav, företagets prestationsstandarder eller liknande. Riskerna i ALARP regionerna måste sänkas till en nivå så låg som det är praktiskt rimligt (ALARP), dvs tills kostnaden för att minska risken är mycket oproportionerlig mot den vinst som uppnåtts.

ALARP är det sista steget i riskbedömningsmetoden för att identifiera om det finns någon rimligt genomförbar ytterligare säkerhetsåtgärd som kan implementeras för att minska riskerna. ALARP för Baltic Pipe-projektets del till havs är dokumenterad i Ramboll, 2018g.

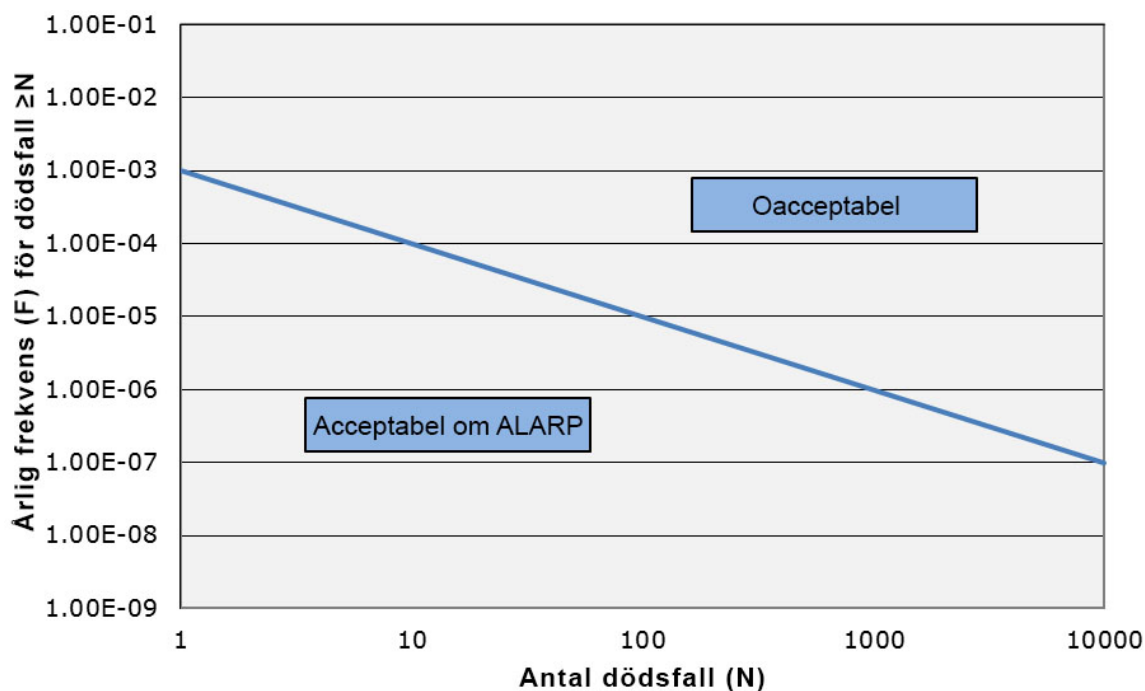
4.3 Riskacceptans-kriterier

De riskbedömningskriterier (RAC – Risk Assessment Criteria) som fastställts för Baltic Pipe-rörledningen till havs är i linje med branschens bästa praxis baserat på tidigare erfarenheter från stora projekt gällande rörledningar till havs (Ramboll, 2018l).

För människors säkerhet har en RAC fastställts för individuell risk (IR), vilket är risken för förlust av liv för individer (dvs. för varje enskild person). Kriterierna är annorlunda för en 1:a eller 3:e person.

För 1:a person (en person som deltar i arbetet för projektet, till exempel en installationsentreprenör) bör dödsolycksfrekvensen (FAR – Fatal Accident Rate) vara <10 per 10^8 exponeringstimmar vid installation av rörledning.

En 3:e person definieras som en person från allmänheten som kan exponeras för de aktiviteter som härrör från GAZ-SYSTEM S.A. (t.ex. personer vid landföringen eller passagerare på fartyg). Samhällsrisk (eller grupprisk) är risken för förlust av liv i en befolkning (dvs. ett antal olika individer och grupper av människor). Toleranskriterium har endast definierats för 3:e personer och beskrivs av FN-kurvan i Figur 4-2. Risknivåer under toleranskriteriet är i ALARP-regionen och skall då utvärderas enligt ALARP-principen (se Avsnitt 4.2), (Ramboll, 2018l)



Figur 4-2 Riskacceptanskriterier för samhällsrisk för 3:e person (Ramboll, 2018e).

Den mest kritiska 10 km sektionen längs rörledningen utvärderas mot toleranskriterierna, inklusive risker från alla relevanta oavsiktliga scenarier.

4.4 Identifiering av fara

En HAZID-workshop genomfördes i Köpenhamn den 20 och 21 juni 2018 med fokus på identifiering av problem och faror som kommer att påverka designen och utformningen av Baltic

Pipe-rörledningen till havs. Detta kommer att utgöra utgångspunkten för riskhanteringsprocessen för designen av rörledningen till havs.

Slutsatsen från HAZID-studien är att de viktigaste utmaningarna för Baltic Pipe-rörledningen till havs är följande (Ramboll, 2018d):

- Rörledningen kommer att ha en sträckning genom områden med tät fartygstrafik, vilket gör QRA till ett viktigt verktyg för att säkerställa att lämpligt skydd installeras längs rörledningens relevanta sträckningar.
- Rörledningen kommer att korsa ett antal kablar där den viktigaste är Nord Streams rörledning(ar). Detta kräver en välutvecklad design för korsningen där hänsyn tas till platsen för övergången, höjd på övergångsstrukturen och undvikande av elektromagnetisk korrosion.
- Rörledningen kommer att passera nära ett militärt träningsområde för ubåtar. Risken i samband med detta kommer att hanteras noggrant.
- Rörledningen kommer att passera genom flera Natura 2000-områden (detta inkluderar en i den svenska ekonomiska zonen och två i polska vatten). Den planerade miljökonsekvensbedömningen kommer att inrikta sig på ett antal viktiga problem och förväntas att ytterligare klargöra eventuella komplikationer relaterade till installationen av rörledning genom dessa områden.
- De flesta faror i installationsfasen är relaterade till tillgångsrisker, särskilt projektförseningar.
- Planeringen av installationsfasen samt tydliga krav på alla entreprenörer under installationsfasen är avgörande för att minska riskerna från en rad olika faror.
- Arbeten på havsbotten och potentiella oexploderade stridsmedel/kemiska krigsmedel (UXO/CWA - Unexploded Ordnance/Chemical Warfare Agent) längs rörledningssträckningen.
- Tillgång till tunneln för personer som kommer att kräva fokus i projektets genomförandefas. Farorna relaterade till tunneln är: i drift ett begränsat utrymme med tryckluft, borttagning av TBM och tunga lyft på arbetsplatsen. De senare två riskerna är nivå III risker för människors säkerhet.

Alla identifierade faror beskrivs i ett HAZID-register som innehåller 15 huvudåtgärder och ett antal underåtgärder. Uppföljning och avslutning av åtgärderna tillsammans med den återstående riskbedömningen är ett viktigt steg i riskhanteringsprocessen för att visa att man har försökt att eliminera, förebygga, kontrollera och mildra riskerna samt att risken reducerats till ALARP, som beskrivs i Avsnitt 4.2.

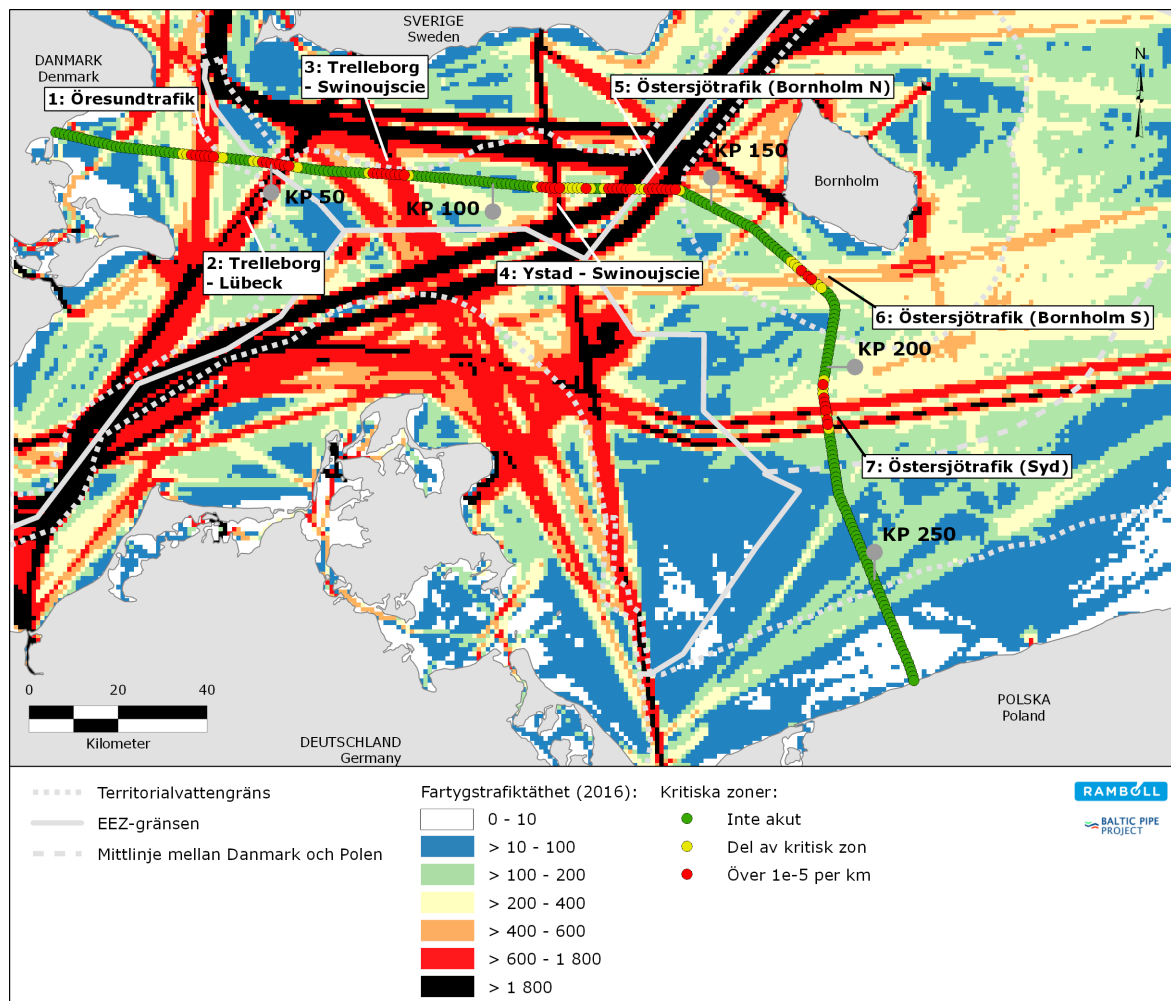
4.5 Fartygstrafik

Trafikintensiteten för fartyg i rörledningens område har analyserats med hjälp av historiska data från Automatic Identification System (AIS) från 2016. Endast fartyg med bruttotonnage (GT – Gross Tonnage) över 300 GT är skyldiga att ha AIS-utrustning installerad. För att beräkna den ökade fartygstrafikintensiteten i framtiden uppskattades fartygstrafiken år 2032, 10 år efter driftstart, för att användas i ytterligare analyser.

Majoriteten av fartygstrafiken i området följer de olika sjöfartslederna i sydvästra delen av Östersjön (se Figur 4-3). De viktigaste riktningarna för fartygstrafiken är öst-väst från inre Östersjön och mot Fehmarn Bält, nord-syd från södra Skåne (Trelleborg/Ystad) till Swinoujscie och nordväst från södra Skåne (Trelleborg/Ystad) till Fehmarn Bält (Rostock/Lübeck). För att öka navigationssäkerheten regleras fartygstrafiken mellan Bornholm och Sverige genom Bornholmsgat Traffic Separation Scheme (TSS), vilket separerar fartygstrafiken mot sydväst från fartygstrafiken mot nordöst.

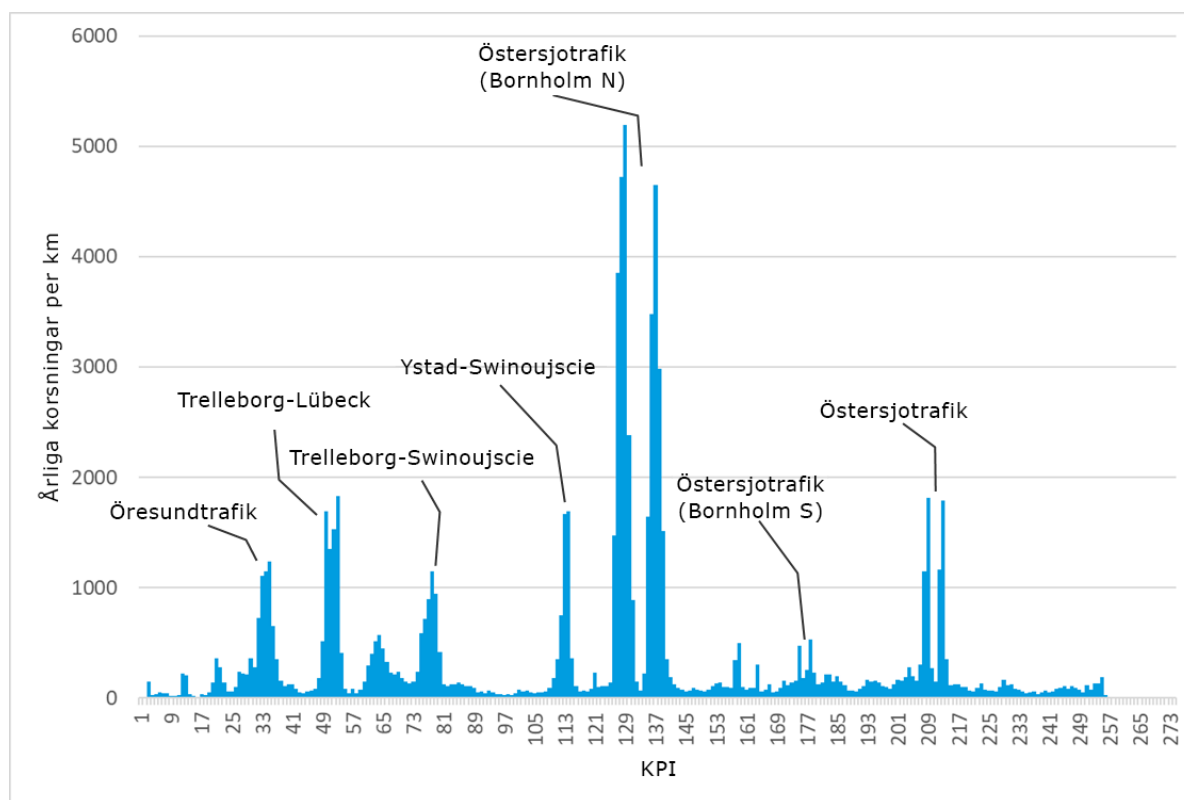
Som kan ses i Figur 4-3, har sju olika kritiska zoner identifierats längs rörledningen. Alla kritiska zoner ligger i de stora trafiklederna, där uppdateringsfrekvensen från AIS är hög. Röda prickar

anger kilometerpunktsintervallen (KPI) där uppdateringsfrekvensen är kritiskt hög och gula prickar indikerar KPI som ingår för att förlänga den kritiska zonen till en passande längd.



Figur 4-3 Karta över fartygsintensitet baserat på AIS-data från 2016 (Ramboll, 2018f).

Den årliga fartygstrafiken över rörledningssträckningen visas i Figur 4-4. För att beräkna den ökade sjöfarten i framtiden beräknas fartygstrafiken för år 2032 vilket är 10 år efter driftstart.



Figur 4-4 Förväntade årliga fartygskorsningar längs Baltic Pipe-sträckningen år 2032 (Ramboll, 2018f).

4.6 Faror och risker under konstruktionsfasen

4.6.1 Metodik

Under konstruktionen av Baltic Pipe-rörledningen kommer det att finnas en ökning av fartygstrafiken i projektområdet på grund av arbetsfartygens närvaro. Huvuddelen av ökningen kommer från fartygen som jobbar längs sträckningen med rörläggningen, arbeten på havsbotten samt rörtransportfartyg som levererar rörlängder från en eller flera landbaser. De landbaser som kommer att användas under konstruktionsfasen har ännu inte valts. För att kunna genomföra en riskanalys avseende fartyg för rörtransporter har beräkningarna gjorts med förutsättningen att Rønne (Bornholm) används som landbas för lagring av rörsektionerna. Rörlägningsfartygen, fartygen för arbeten havsbotten och rörtransportfartygen korsar befintliga fartygsfarleder (se Figur 4-3), vilket ökar risken för kollisioner mellan fartyg resulterande i förlust av liv eller väsentliga oljeutsläpp.

Som en del av Baltic Pipe CRA (Ramboll, 2018e) drogs slutsatsen att skyddsåtgärder kommer att rekommenderas för rörlägnings- och stenlägningsfartyg för att förhindra potentiella kollisioner med omgivande trafik. Skyddsåtgärder inkluderar användningen av meddelanden till närliggande fartyg, säkerhetszoner och kommunikationstekniken AIS. Dessa skyddsåtgärder har inkluderats i följande resultat.

4.6.2 Risk relaterad till oljeutsläpp

Risken för större oljeutsläpp under konstruktionsfasen relaterar till risken för att ett tredjepartsfartyg kolliderar med ett av de arbetsfartygen som deltar i konstruktionsarbetet. Utöver detta finns risken för mindre oljespill från t.ex. bunkringsoperationer. De största riskerna med oljespill är relaterade till tredjeparts kollision med rörlägningsfartyget, och i mindre utsträckning, tredjeparts kollision med andra konstruktionsfartyg. Dessa risker är i synnerhet

kopplade till de kritiska zoner där rörledningen korsar sjöfartslederna (se Figur 4-3, Figur 4-4 och Tabell 4-2).

Frekvenser för oljespill av olika storlekar har beräknats för de olika delarna av rörledningssträckan (se Tabell 4-1). Spill från bunkerverksamheten, som kan ha en storlek på 0–200 ton bunkerolja, visas i en separat rad. Utsläppen, i de återstående raderna, har beräknats för rörlägningsfartyget och fartygen för arbeten på havsbotten efter genomförande av skyddsåtgärder samt för röret transporterat utan skyddsåtgärder. Metoderna och antagandena för beräkningarna är dokumenterad i Ramboll, 2018e.

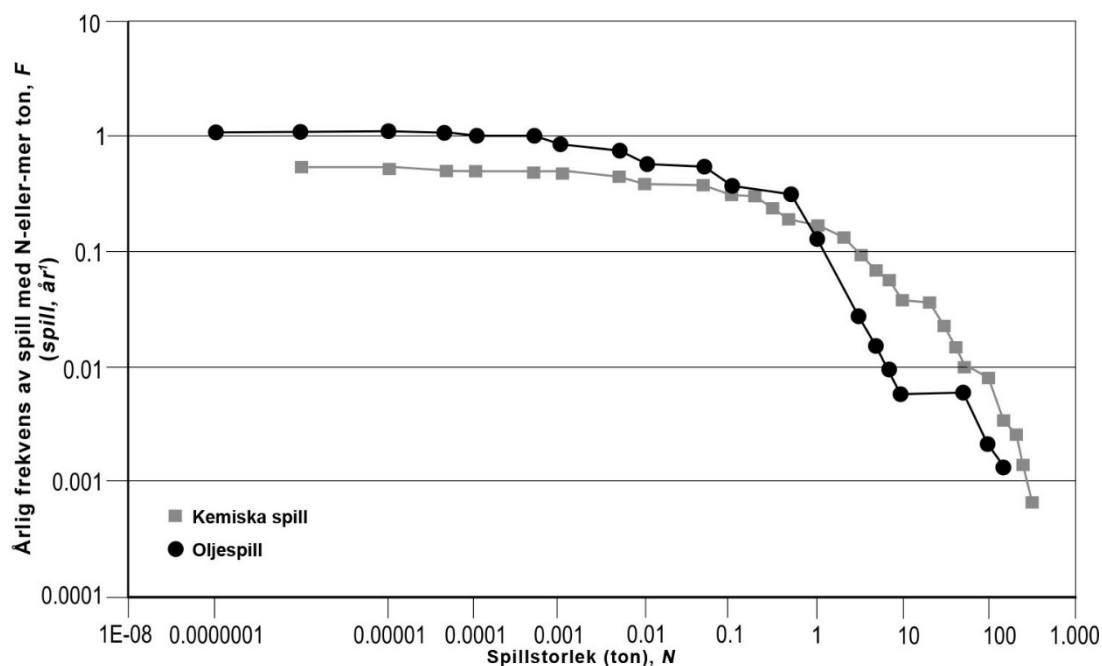
Tabell 4-1 Frekvenser av oljespill i olika storlekar under konstruktionsperioden. Bunker spill, som ligger i intervallet 0–200 t, ligger på en separat rad.

Oljespill storlek [ton]	Danmark	Sverige	Polen	Omtvistad zon	Total
200 (bunker)	$7,12 \times 10^{-5}$	$8,56 \times 10^{-5}$	$1,47 \times 10^{-6}$	$1,34 \times 10^{-5}$	$1,72 \times 10^{-4}$
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	$2,52 \times 10^{-8}$	$3,18 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-11}$	$3,28 \times 10^{-9}$	$6,03 \times 10^{-8}$
Total	$1,02 \times 10^{-4}$	$1,20 \times 10^{-4}$	$1,87 \times 10^{-6}$	$1,97 \times 10^{-5}$	$2,43 \times 10^{-4}$

Som väntat är frekvensen av små spill från bunkerverksamheten högre än frekvensen för större utsläpp som en följd av en potentiell kollision mellan ett tredjepartsfartyg (oljetankfartyg) och ett arbetsfartyg. Frekvensen för oljeutsläpp som orsakats av fartygskollisioner är högst i danska och svenska vatten, vilket sammanfaller med de områden i fartygslederna där den korsande trafiken är som högst, som det beskrivs i Figur 4-4.

Riskacceptanskriterierna är vanligtvis relaterade till människors säkerhet och inte till risken för oljespill. Dessutom är större oljeutsläpp lyckligtvis relativt ovanliga, vilket gör det svårt att hitta statistik att jämföra med för att avgöra huruvida de beräknade utsläppsfrekvenserna är acceptabla. Figur 4-5 visar FN-kurvorna för de årliga utsläppsfrekvenserna för olja respektive kemikalier för en genomsnittlig offshoreinstallation på den brittiska kontinentalsockeln under perioden 2005-2010. Denna figur är inte direkt jämförbar med de förhållanden som gäller för konstruktionen av en rörledning i Östersjön, men den ger dock en antydning om vad som anses som acceptabelt i andra branscher med mycket höga säkerhetskrav i en jämförbar omgivning.

Figur 4-5 visar att inga oljeutsläpp på mer än 2-300 ton inträffade i området under perioden på vilken figuren baseras. Den årliga frekvensen av oljeutsläpp i storleksintervallet 10-100 ton är i storleksordningen 10^{-2} till 10^{-3} för en genomsnittlig offshoreinstallation på den brittiska kontinentalsockeln under perioden 2005-2010. Vid jämförelse med de beräknade frekvenserna för konstruktionsperioden för Baltic Pipe (Tabell 4-1) blir dessa utsläpp i storleksordningen 10^{-4} - 10^{-5} . Det vill säga att sannolikheten för ett oljeutsläpp till följd av konstruktionen av Baltic Pipe är i storleksordningen 10^{-2} - 10^{-3} av den årliga sannolikheten för ett oljeutsläpp från en offshoreinstallation för olje- och gasutvinning på den brittiska kontinentalsockeln. Det förväntas att detta förhållande är samma som för de oljeutsläpp som är större än dem som omfattas av statistiken som visas i Figur 4-5.



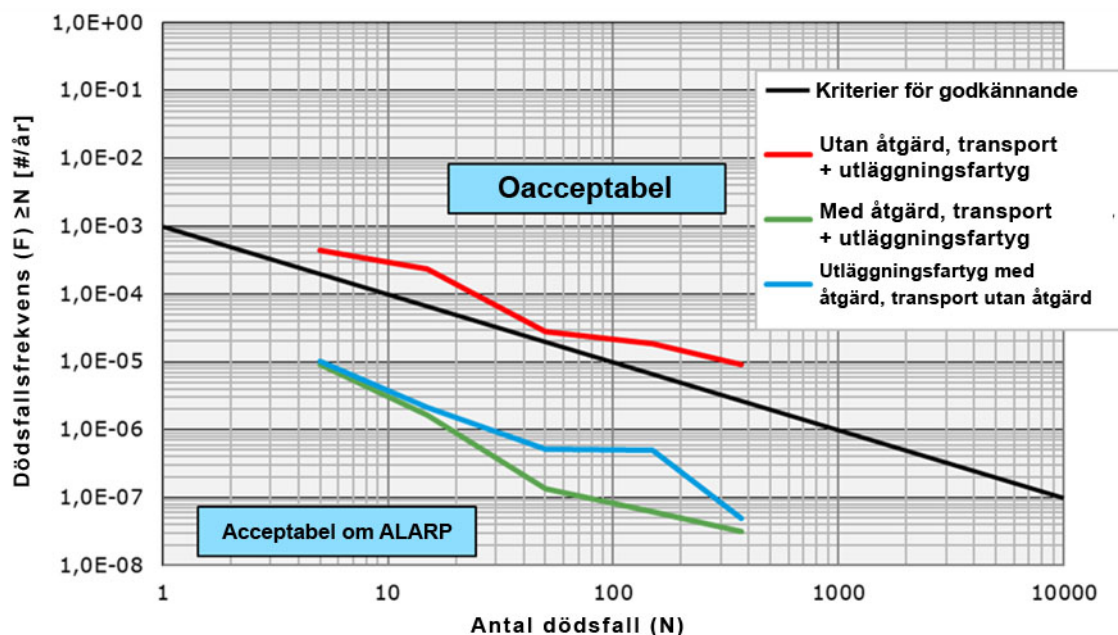
Figur 4-5 FN-kurva för olje- respektive kemikalieutsläpp till följd av olyckor, normaliserad för en genomsnittlig offshoreinstallation (borr- eller produktionsplattform) på den brittiska kontinentalsockeln. Uppgifterna är baserade på statistik från alla brittiska offshoreinstallationer för perioden 2005-2010 (efter Energy Institute, 2012).

Ovanstående visar att frekvenserna för möjliga oljeutsläpp till följd av projektet är låga, jämfört med till exempel olje- och gasutvinning samt produktion, vilka har en inneboende risk för oljeutsläpp. Detta beror på att projektet inte tillför olja till området, förutom bunkerolja i fartygen. Risken är därför för ett större oljeutsläpp, till följd av projektet, enbart relaterad till en möjlig interaktionen mellan arbetsfartyg och tredjepartstankfartyg, mm. Risken för oljeutsläpp till följd av Baltic Pipe är jämförbar med den risk som uppstår till följd av många andra maritima aktiviteter i Östersjön, inklusive kommersiellt fiske, frakt, etc.

4.6.3 Risk för människors säkerhet (3:e part)

Risken för tredjeparts person har beräknats med samma fartygstrafikdata som används för oljeutsläppsfrekvensberäkningarna. Metoden och antagandena har dokumenterats i Ramboll, 2018e.

Samhällsrisker (3:e part) utvärderas med en FN-kurva, som visar antalet dödsfall (N) mot den årliga frekvensen (F) av händelser med dödsfall $\geq N$. FN-kurvan presenteras för rörledningskonstruktion i danska, svenska och polska vattnet i Figur 4-6. Risken i det omtvistade området ingår både i riskkurvan för det danska området och i riskkurvan för det polska området.



När man jämför med kriterierna för riskacceptans (Svsnitt 0) är risken för tredje part långt under acceptanskriterierna, dvs i ALARP-zonen, där risker måste sänkas till en nivå som är så låg som det är praktiskt rimligt möjligt.

4.6.4 Miljökonsekvenser av oljeutsläpp under konstruktion

På grund av den låga sannolikheten för oljeutsläpp till följd av konstruktionsarbetet för Baltic Pipe (se Avsnitt 4.6.2) har ingen modellering gjorts av spridningen för oljeutsläpp i detta projekt. Nedan följer en kort kvalitativ översikt över de potentiella konsekvenserna av ett eventuellt oljeutsläpp.

Olja som spillts i havsmiljön kommer snabbt att spridas och flyta på havsytan med vind och strömmar, samtidigt som det genomgår ett antal kemiska och fysiska förändringar (pga. väderförhållanden). Några av dessa processer, såsom naturlig spridning av oljan i vattnet, leder till att oljan avlägsnas från havsytan och detta underlättar dess naturliga nedbrytning i havsmiljön. Andra, särskilt bildandet av vatten-i-olja-emulsioner, orsakar att oljan bli mer beständig och förblir i havet eller på strandlinjen under långa perioder (ITOPF, 2014a).

Olja kan påverka miljön med en eller flera av följande mekanismer (ITOPF, 2014b):

- Fysisk kvävning, påverkan på fysiologiska funktioner;
- Kemisk toxicitet, ger upphov till letala eller subletala effekter eller orsakar försämrande cellulära funktioner;
- Ekologiska förändringar, främst förlusten av nyckelorganismer från ett samhälle och övertagande av habitat genom opportunistiska arter.
- Indirekta effekter, såsom förlust av habitat eller skydd och därmed eliminering av ekologiskt viktiga arter.

Närmare bestämt, om det blir ett oljeutsläpp i Östersjön kan direkta effekter uppstå på havsfåglar och marina däggdjur genom att täcka deras fjädrar och hud samt förtäring av olja som fastnat på deras födokälla (HELCOM, 2018). En mer indirekt effekt är att ett oljeutsläpp är

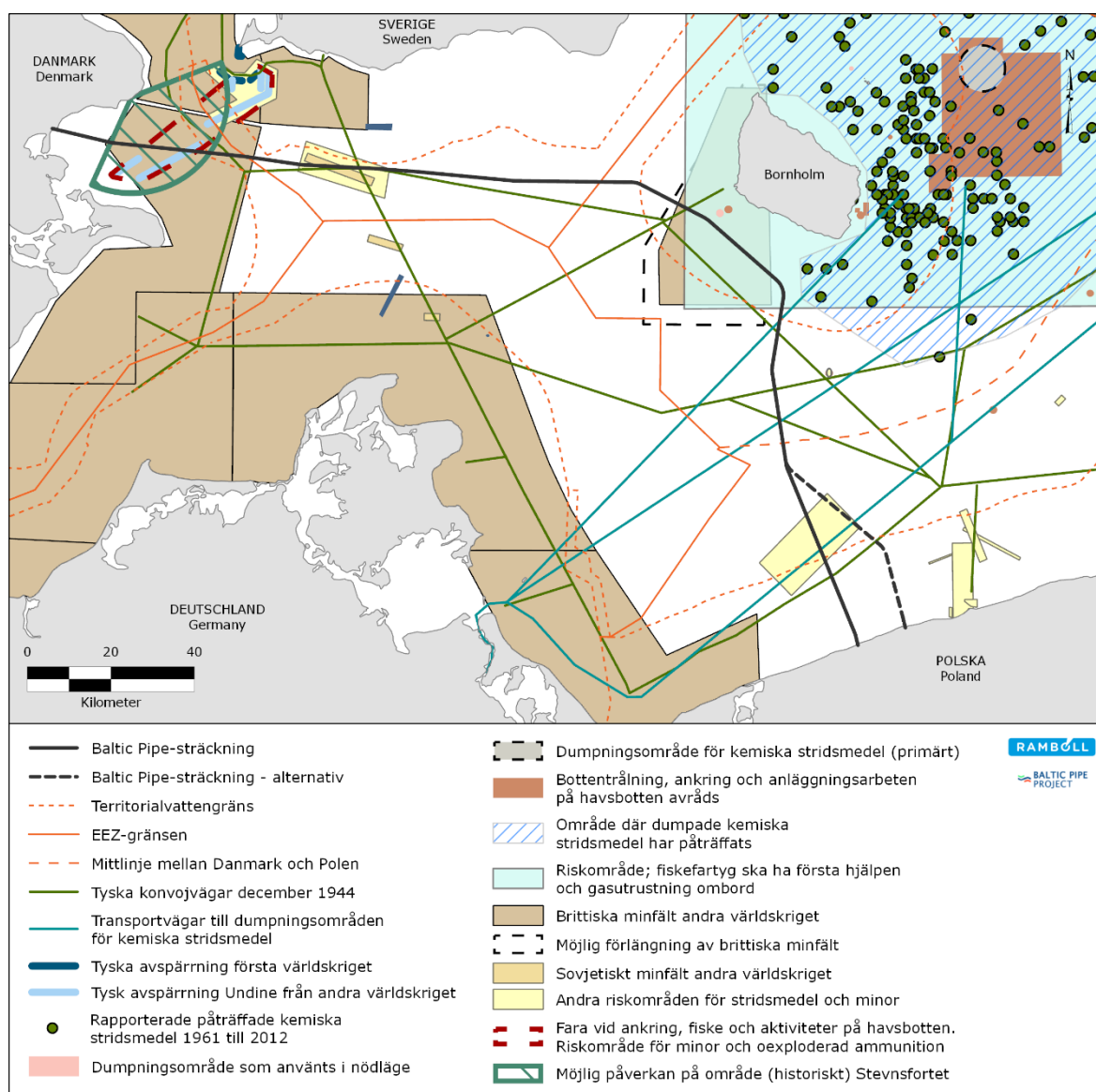
ett allvarligt hot mot marina livet i hela näringsväven, från plankton till sjöfåglar, där speciellt polycykliska aromatiska kolväten (PAH - Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) kan orsaka en påverkan på både evertetrater och vertebrater på grund av deras cancerframkallande, mutagena och dödliga effekter. PAH kan ackumuleras i fettvävnad och introduceras via plankton till högre trofinivåorganismer.

Eftersom risken för oljeutsläpp från Baltic Pipe-projektet är så låg kommer risken och detaljerade konsekvensbedömningar inte att behandlas vidare.

4.7 Risk relaterad till eventuella ammunitionsfynd

Rörledningens sträckning sträcker sig genom områden där det finns en risk att stöta på både konventionell och kemiska stridsmedel. Potentiella ammunitionsobjekt kommer så långt som möjligt att undvikas genom att utforma sträckningen utifrån resultaten från de geofysiska undersökningarna. Det finns emellertid en risk att t.ex. begravda ammunitionsobjekt kan hittas under den detaljerade magnetometerundersökningen som utförts före rörläggningen.

En övergripande UXO-risklokaliseringsplan visas i Figur 4-7. Förutom de konventionella stridsmedlen finns det även en risk att påträffa kemiska stridsmedel längs den del av rörledningen som ligger sydväst om Bornholm.



Figur 4-7 Översiktskarta över ammunitionsriskområden (Ramboll, 2018k). Områdena är endast ungefärliga, baserat på tillgänglig information, inklusive information från HELCOM, 2013c.

4.7.1 Risk för påträffande av oförutsedd konventionell ammunition

Det är svårt att kvantifiera de risker som orsakas i närvaron av ammunition, detta på grund av den begränsade erfarenheten av infrastrukturprojekt i området.

När det gäller konventionell ammunition uppstår riskerna från en eventuell detonering av ammunitionsobjekt på personal, det marina livet och olika tillgångar. Risken kan delas in i; risken för att behöva röja identifierade ammunitionsobjekt och risken för att oavsiktligt detonera ammunition.

Risken att bli tvungen att röja ammunition minskas genom att, så långt som möjligt, dra om rörledningen för att undvika ammunitionsobjekt synliga på havsbotten. Ytterligare ammunitionsobjekt, begravda i havsbotten, kan identifieras med magnetometrar trots att sträckningen följer en tidigare gjord ammunitionsundersökning. I vissa fall är det inte möjligt att dra om sträckningen vid detta tillfälle (t.ex. om omdirigering skulle kräva en ytterligare ammunitionsundersökning som täcker den ändrade sträckningen), då kan en detonation utlöst av en givarladdning vara nödvändigt. Detta skulle utföras av den berörda nationella

försvarsmyndigheten i enlighet med deras mycket strikta förfaranden. Risken för personal anses därför försumbar.

Huvudproblemet med bortröjning av stridsmedel är dess möjliga effekter på marina däggdjur och fisk som är orsakade av undervattensljudet från detonationen (se Avsnitt 7.3.1 Fisk och 7.3.2 Marina däggdjur).

Sannolikheten för en oavsiktlig detonering av ammunitionen är mycket mindre än sannolikheten för att behöva röja bort ammunitionens objekt. Konsekvenserna av dessa skulle vara störst i nära-kustområden, där grävuddring sker, dvs personal kan teoretiskt exponeras vid en oavsiktlig detonation. Längre ut till havs kan en eventuell detonation endast leda till skador på rörledningen eller utrustningen under konstruktionsfasen, det vill säga när rörledningen inte är gasfylld.

Baserat på det faktum att detaljerade geofysiska undersökningar och en särskild ammunitionundersökning har utförts, och med erfarenheter från andra projekt i Östersjön anses risken för eventuell oavsiktlig detonering av ammunition vara försumbar.

4.7.2 Risk för påträffande av oplanerade kemiska stridsmedel

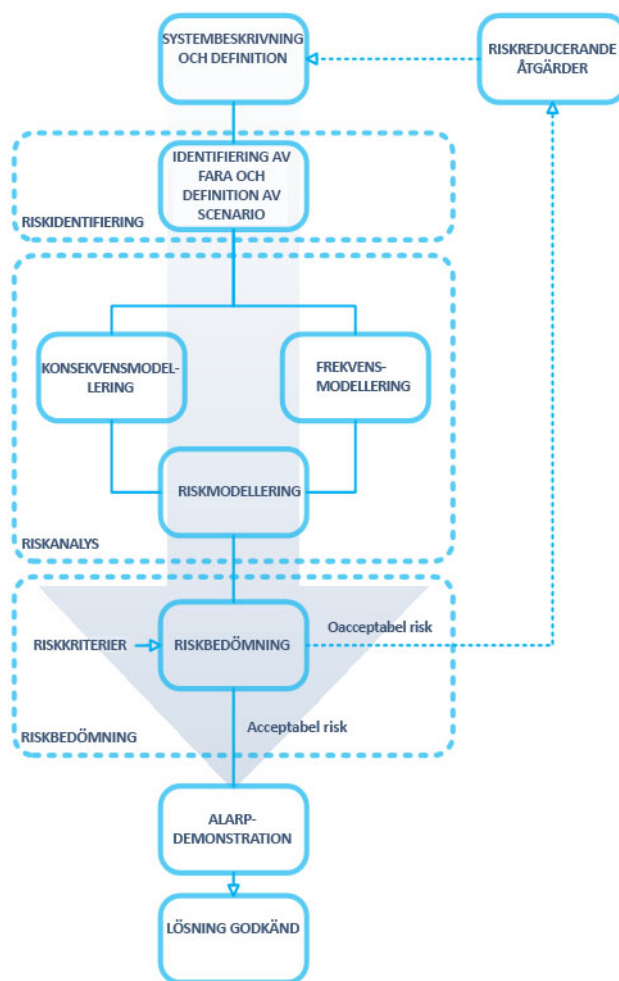
Rörledningen sträcker sig genom ett riskområde för kemiska stridsmedel, där fiskefartyg måste ha första hjälpen mot gas ombord. Rörledningssträckningen passerar emellertid inte dumpningsplatsen för kemiska stridsmedel, som är belägen nordöst om Bornholm. Dessutom sträcker den sig inte genom områden där dumpade kemiska krigsmateriel har påträffats under perioden 1961-2012 (se Figur 4-7).

Det är mycket osannolikt att några kemiska stridsmedelsobjekt kommer att påträffas under konstruktionen av Baltic Pipe. De fartyg som deltar i konstruktionsarbetet inom riskområdet sydväst om Bornholm, kommer att behöva ha första hjälpen mot gas ombord och rutiner för att hantera eventuella påträffande. Exponering av t.ex. klumpar av senapsgas kan ske om detta kommer upp till ytan med dikningsplogen, ankare eller annan utrustning i kontakt med havsbotten.

4.8 Miljömässiga faror och risker under driftsfasen

4.8.1 Beaktande av metodik och faror

Under driftsfasen är farorna och riskerna för eventuella läckage av gas relaterade till skada på rörledningssystemet. En QRA har utförts i enlighet med DNV, 2010 och DNV GL, 2017. Bedömningen har dokumenterats i Ramboll, 2018f. Den övergripande metodiken som har tillämpats är illustrerad i Figur 4-8.



Figur 4-8 Översikt över den totala metodik för QRA.

Studien över olika faror (HAZID) som genomfördes under den detaljerade designfasen för Baltic Pipe-projektet identifierade följande huvudrisker under driftsfasen av rörledningssystemet (Ramboll, 2018d):

- Interaktion från ankare (nödförankring och oavsiktligt släpade ankare);
- Skeppsvrak;
- Grundstötningar;
- Nedsläppta föremål.

Andra risker som identifierades under HAZID-workshopen, dvs risker relaterade till oexploderade stridsmedel (UXO) var inre korrosion, materialfel, jordbävningar och proppflöde. Dessa risker kommer antingen att mycket osannolikt uppstå eller hanteras genom korrekt operativ planering och hantering. Dessa risker bedömdes därför som försumbara och behandlas därför inte vidare (Ramboll, 2018d). Återstående risker beskrivs nedan.

Nedsläppta och släpade ankare

Incidenter där tappade ankare har krockat fast och skadat eller spräckt undervattenskablar, har skett ett flertal gånger i Östersjön. Det tros att tappade och släpade ankare representerar en av huvudfarorna för Baltic Pipe (Ramboll, 2018d).

Skeppsvrak

Det finns också exempel på fartyg som har sjunkit till följd av en kollision i området. Ett exempel på detta är det kinesiska bulkfartyget Fu Shan Hai, som sjönk efter en kollision med

containerfartyget Gdynia 2003. Risken för kollisioner ökar i mycket trafikerade sjöfartsleder, som de som passerar Baltic Pipe, det finns därför en risk för sjunkande fartyg som allvarligt kan skada rörledningen (Ramboll, 2018d).

Grundstötningar

Djupet för fartyg som kommer in och ut ur Östersjön begränsas av vattendjupet under bron i Stora Bält som är 19 m. Ett grundstötande fartyg med direkt påverkan på rörledningen anses således endast vara möjlig vid vattendjup på mindre än 19 m. Det är så fallet nära landföringarna och på Rønne Banke. Eftersom grundstötningsfrekvensen vid Rønne Banke förväntas vara extremt låg och betydelsen av grundstötningar vid de strandnära områdena förväntas vara mycket låg, bort ses risken för grundstötning av fartyg och har inte kvantifierats ytterligare (Ramboll, 2018d).

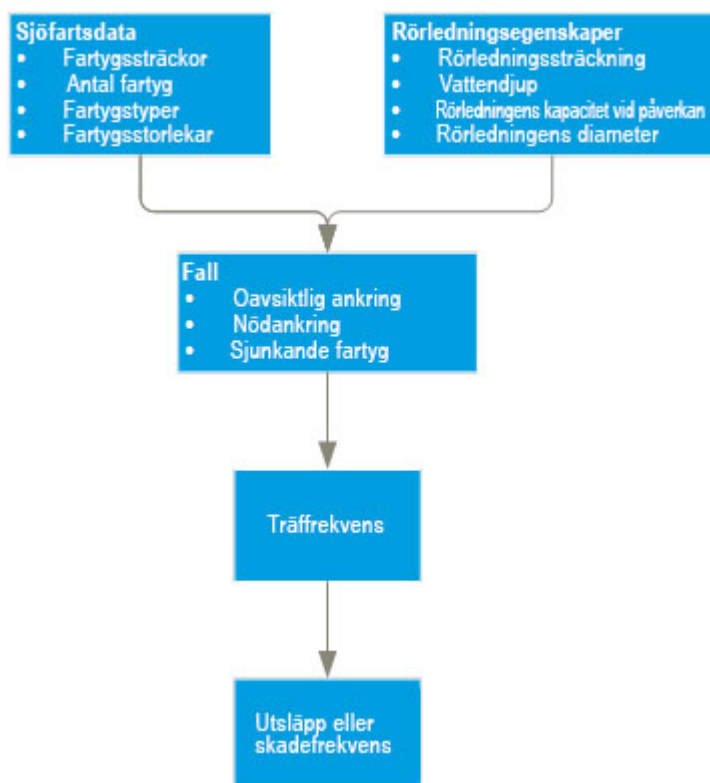
Nedsläppta föremål

Objekt som släpps från passande fartyg har ansetts vara en fara för rörledningens integritet. Denna risk har dock utvärderats kvalitativt att inte representera någon betydande faktor i den övergripande riskbilden, den är således inte kvantifierad (Ramboll, 2018d).

4.8.2 Gasutsläpp

Gasutsläppsfrekvenser

Det sjöfartstrafikscenario som har utgjort grunden för QRA inkluderar den information och olika fall som beskrivs i Figur 4-9.

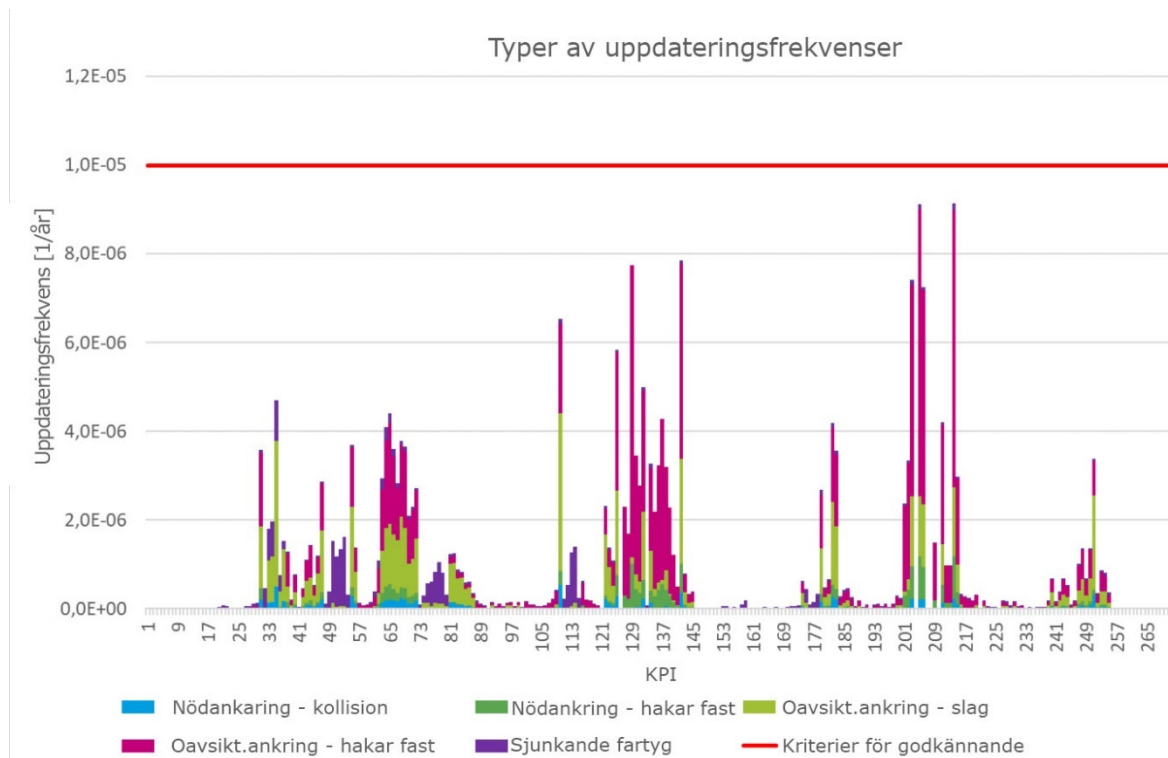


Figur 4-9 Metodik för bedömning av sjöfartstrafikfrekvens (Ramboll, 2018f)

Figur 4-10 visar uppdateringsfrekvens beräknade för den individuella KPI längs rörledningssträckningen, med hjälp av ovanstående metodik. Figuren är baserad på det förväntade antalet fartyg av olika storleksklasser som passerar rörledningen år 2032 (se Figur 4-3). Det högsta antalet korsningar finns på KPI 129 (i svenskt vatten) och 137 (i danskt vatten),

med cirka 5 200 respektive 4 700 korsningar. Dessa maxima maximum och de återstående lokala topparna motsvarar tydligt de olika primära fartygsfarleder som korsas av rörledningen.

De kritiska zoner som har definierats, vilka är de delar av rörledningen (av minst 10 km vardera) där uppdateringsfrekvens frisättningsfrekvensen är högre än acceptanskriterierna för 10^{-5} incidenter per år. De identifierade kritiska zonerna visas nedan i Tabell 4-2. Tabellen visar också dimensionerna av ytterligare skydd i form av stenläggning som placeras ovanpå röret och uppdateringsfrekvens med detta ytterligare skydd på plats. Uppdateringsfrekvens är med detta skydd, för alla incidenter som kan hända, under en incident per år.



Figur 4-10 Samlade årliga uppdateringsfrekvenser för enskilda KPI:er av rörledningen, efter att ha lagt till skydd för att nå acceptanskriteriet på 10^{-5} för varje KPI, fördelat på orsaker till läckage.

Tabell 4-2 Beskrivning av kritiska zoner längs BP-rörledningssträckningen, uppdateringsfrekvens utan skydd, skydd som appliceras och uppdateringsfrekvens utan skydd (Ramboll, 2018f). Korsningarna ligger i danska vatten (DK), svenska vatten (S) och det omtvistade området (DA).

Kritisk zon	Beskrivning	Initial KPI	Slutlig KPI	Oskyddad uppdateringsfrekvens [år^{-1}]	Skyddstjocklek [m]	Skyddslängd [km]	Skyddad uppdateringsfrekvens [år^{-1}]
1 (DK)	Øresundstrafik	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 - Swinoujscie	72	81	$6,35 \times 10^{-4}$	0,9	8	$8,57 \times 10^{-6}$
4 (S)	Ystad - Swinoujscie	110	122	$5,18 \times 10^{-4}$	0,8-1-1	6	$2,65 \times 10^{-5}$

5 (S/D K)	Baltisk trafik (Bornhol m N)	125	142	$2,97 \times 10^{-3}$	1,0-1-1	13	$7,16 \times 10^{-5}$
6 (DK)	Baltisk trafik (Bornhol m S)	172	181	$1,27 \times 10^{-4}$	0.6-0.9	3	$7,58 \times 10^{-5}$
7 (DA)	Baltisk trafik (syd)	203	214	$4,28 \times 10^{-4}$	1.2-1.3	7	$8,07 \times 10^{-5}$

De kritiska zonerna 1 och 6 ligger i danska vatten, medan den kritiska zonen 5 ligger delvis i svenskt och delvis i danskt vatten. Detta inkluderar Bornholmsgat TTS som beskrivs i Avsnitt 4.5.

Utsläppstyper

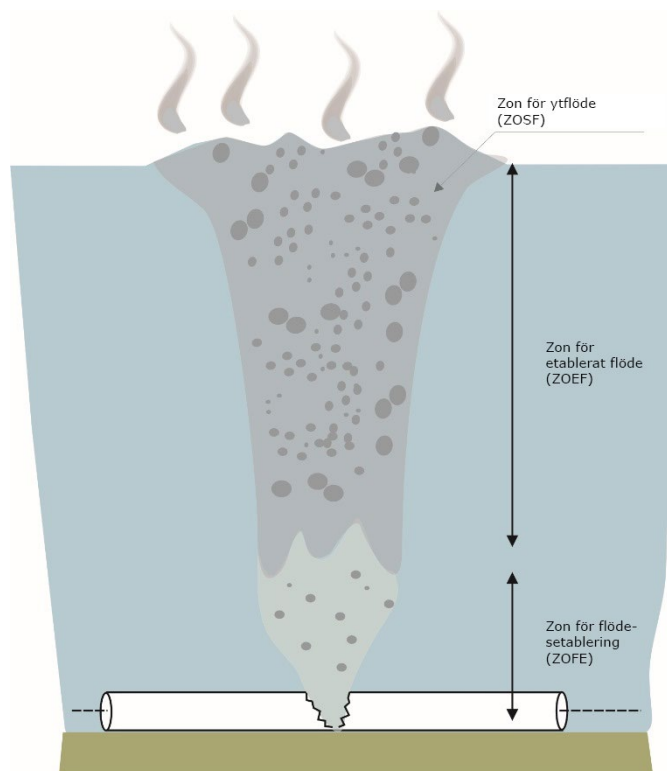
Fördelningen av läckagestorleken för allmänna fel samt för fartygstrafikrelaterade utsläpp visas i Tabell 4-3, tillsammans med motsvarande flödes hastighet. Flödes hastigheten för små, måttliga och stora flöden beräknas som den initiala massflödes hastigheten, medan brottflödet beräknas som det viktade medelflödet för de initiala 20 minuterna av utsläppet.

Tabell 4-3 Läckagestorleksfördelning och motsvarande flödes hastigheter för allmänna och fartygstrafikrelaterade utsläpp.

Läckage storlek	Fartygstrafikrelaterade utsläpp Fördelning	Allmänna utsläpp Fördelning	Flödes hastighet [kg/s]
Liten	0%	74%	7,9
Medium	0%	16%	49,2
Stor	50%	2%	125,8
Vid brott	50%	8%	3613

Små, medium och stora läckage uppvisar ett relativt konstant massflöde under den första timmen, eftersom den frigjorda massan är liten jämfört med den tillgängliga massan, medan flödes hastigheten för ett brott faller exponentiellt.

Som illustreras i Figur 4-11, kommer gasen från en spräckt rörledning under vattnet att sprida sig i den omgivande vattenkolumnen i en konliknande form när den rör sig i riktning mot vattenytan. Denna undervattensspridning kan delas in i tre flödes zoner; zon med flödes etablering (ZOFE - Zone of Flow Establishment), zon med etablerat flöde (ZOEF - Zone of Established Flow) och zon med ytflöde (ZOFS - Zone of Surface Flow).



Figur 4-11 Gasutsläpp från ett brott i en rörledning under vattnet (Ramboll, 2018c).

I de flesta fall kommer gasläckan inte att antändas, utan kommer istället att ta sig upp i atmosfären och bidra till de globala växthusgaserna (GHG – Greenhouse Gases). Metan (CH_4), som är huvudbeståndsdelen i naturgas, är en stark växthusgas som har en global uppvärmningspotential (GWP – Global Warming Potential) på cirka 28 gånger jämfört med CO_2 (IPCC, 2014).

Beräkningar för spridningen av gasutsläpp i atmosfären har utförts med beräkningsströmningsdynamik (CFD – Computational Fluid Dynamic) som en del av QRA. Dessa beräkningar har använts för att kvantifiera sannolikheten för en explosion, detta har sedan använts vid analysen för risk om människors säkerhet (Ramboll, 2018f).

Konsekvensbedömning

Utsläpp av gas från en undervattensrörledning, kan resultera i ett gasmoln nära havsytan. Om gasmolnet når ett kritiskt förhållande mellan luft och gas kan en explosion uppstå på grund av en antändningskälla (t.ex. ett passande fartyg) och orsaka en dödlig olycka. Det är därför viktigt att klargöra spridningen och konsekvenserna av ett sådant gasläckage.

För att utvärdera plymfördelningen av den spridda gasen i atmosfären, måste omfattningen av läckaget specificeras. Storleken på läckaget relaterar till storleken på det uppkomna hålet. Fyra olika hålstorlekar studeras och presenteras i Tabell 4-4 Hålstorlek och storleksintervall för gas

Tabell 4-4 Hålstorlek och storleksintervall för gasutsläpp.

Storlek på läckage	Storleksintervall [mm]	Tillämpad storlek [mm]
Liten	< 20	20
Måttlig	20 – 80	50
Stor	> 80	80
Vid brott	Vid brott	914

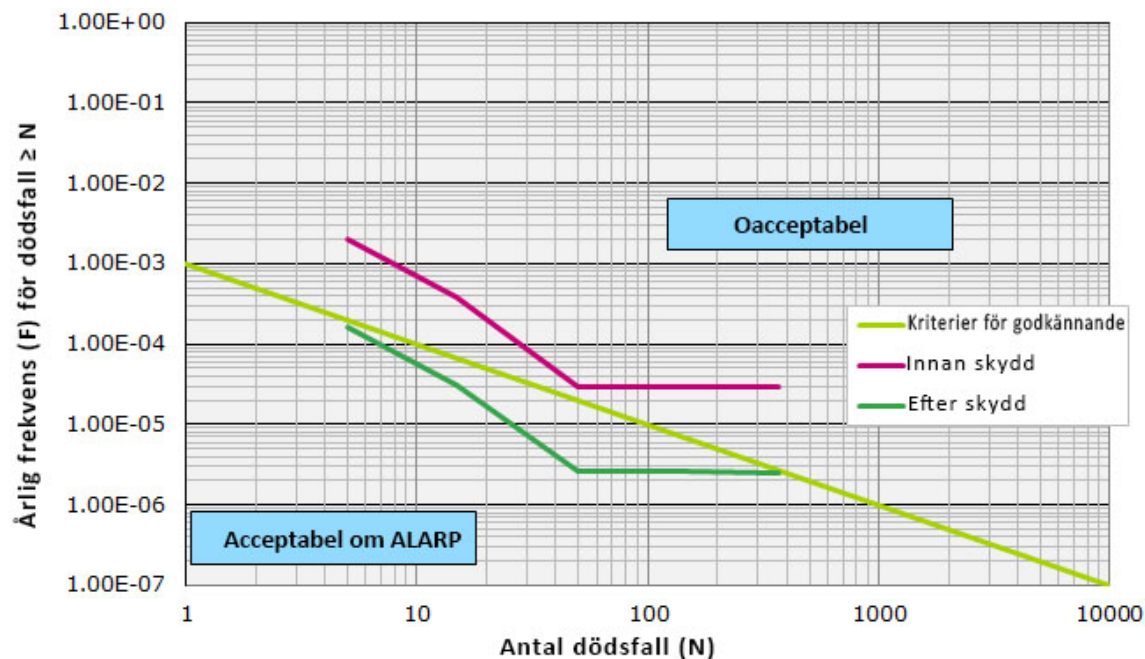
Approximationer av gasmassaflödena har beräknats med hjälp av PHAST (Process Hazard Analysis Software, av DNV GL), version 8.11. För att justera PHAST-beräkningarna till undervattenssituationen har trycket inuti rörledningen minskat för att kompensera för vattentrycket. Beräkningarna antar ett släppningsdjup på 40 m, vilket motsvarar ett vattentryck på ungefär 4 bar (g) (Ramboll, 2018f).

4.8.3 Risk för människors säkerhet (3:e part)

Risken för människors säkerhet bedömdes både som en individuell risk (3:e part) och en samhällsrisk (3:e part). Individuell risk presenterar den sammanfattade frekvensen per år för dödligheten hos den person som förväntas vara mest utsatt för en risk baserat på rörledningssystemets totala felfrekvens och de konsekvenser som följer efter att gasen läckt ut från rörledningen. Samhällsrisk representerar de sammanlagda frekvenserna per år för dödsolyckor och det förväntade antalet dödsfall för dessa olyckor baserat på rörledningssystemets totala felfrekvens och de konsekvenser som följer efter att gasen läckt ut från rörledningen (Ramboll, 2018d).

Den individuella risken (3:e part) utvärderades för den mest utsatta individen som passerar 10 av mest kritiska KPI för rörledningen. Utvärderingen utfördes med avseende på fartygstrafik och allmänna felrelaterade olyckor. Individuell risk (3:e part) befanns vara $4,28 \times 10^{-6}$ incidenter per år före skydd och $1,07 \times 10^{-6}$ incidenter per år efter skydd. Den individuella risken (3:e part) anses därför acceptabel under acceptanskriterierna av 10^{-5} per år både före och efter skydd (Ramboll, 2018f).

Samhällsrisk utvärderades med en FN-kurva. En FN-kurvan före och efter skyddet visas i Figur 4-12. Det framgår tydligt att samhällsrisk (3:e part) sänks till en nivå som är acceptabel när det utsattes för ALARP-principen, när ovan nämnda skyddsåtgärder införs.



Figur 4-12 FN-kurva som illustrerar samhällsrisk (3:e part) för oskyddad och skyddad rörledning (Ramboll, 2018f).

4.8.4 Miljökonsekvenser av gasläckor under drift

Ett eventuellt gasläckage kommer att orsaka en vertikal blandning av vattenkolumnen ovanför sprickan, som visas i Figur 4-11. En stort brott kommer att skada det marina livet (t.ex. marina däggdjur, fisk och fåglar) i plymen som kan ha en diameter upp till ca 40 m i vattenytan vid ett fullbrott (Ramboll, 2018f). Den vertikala blandningen av vattenkolumnen kommer eventuellt att påverka salthalt, vattentemperatur och syreförhållanden ovanför brottet. Vattentemperaturen kan också påverkas av den kylning som orsakas av att trycket sänks vid gasexpansionen. Ovanstående potentiella effekter kommer att vara lokala och kortsiktiga.

Lösligheten hos naturgas i havsvatten är låg, och nästan all läckt gas kommer att hamna i atmosfären. Om gasen antänds, kommer explosionen att ha en effekt på det marina livet i det påverkade området. Om gasen inte antänds, kommer den att blandas med atmosfärluften och bidra till de globala växthusgaserna. Rörledningen har en total längd på $L = 273,7$ km och en inre diameter av $ID = 0,8728$ m, dvs rörledningens totala volym är cirka $V = 163\,755$ m³. Gasens maximala densitet i rörledningen under driftförhållanden är cirka $\rho = 85,6$ kg/m³ (Ramboll, 2018m). Konservativt antas det att max densiteten råder i hela rörledningssystemet, rörledningen kan då komma att innehålla upp till cirka 14 000 ton naturgas. Vid antagandet att all gas är metan, och att GWP är som beskrivs i Avsnitt 0, då motsvarar denna mängd ungefär 392 000 ton CO₂. Som jämförelse motsvarar detta 2,7 % av de årliga CO₂-emissionerna från alla fartyg i Östersjön år 2016.

4.9 Seismisk aktivitet

Östersjön är belägen på den Eurasiska kontinentalplattan, vilket ger relativt stabila geologiska förhållanden. Området är nästa helt förskonat från jordbävningsaktivitet med globala mått mätt (Mäntyniemi, 2004). Seismisk aktivitet i form av små jordbävningar förekommer emellertid vid enstaka tillfällen. Denna aktivitet är främst ett resultat av de spänningar som frigörs i litosfären, vilket orsakats av landhöjningen till följd av issmältningen efter den senaste istiden.

Seismisk aktivitet definieras som jordbävningar av den typ, frekvens och storlek som inträffar under en tidsperiod i ett visst område. Södra Östersjön och de närliggande delarna av Tyskland, Polen samt de baltiska länderna och enklaven Kaliningrad kännetecknas av att mycket låg seismisk aktivitet. Tre jordbävningar, i Tyskland och Kaliningrad, uppmättes till att vara i intervallet 3,1-4,7 Mw (momentmagnitudskalan – motsvarar Richterskalan för medelstora jordbävningar), är de största som uppmätts i regionen i historisk tid (Grünthal *et al.*, 2008). Detta är i linje med slutsatsen att de största jordbävningarna på den Östeuropeiska plattan inte överstiger $M_w = 5,0$ - $5,5$, och att den östra Östersjöregionen klassas som ett område med låg eller mycket låg seismisk aktivitet (Pačesa & Šliaupa, 2011). Detta stämmer även överens med mätningar av seismisk aktivitet i Danmark, som har liknande magnituder som den Fennoskandiska urbergsskölden och den Östeuropeiska plattan. Jordbävningar i regionen är i allmänhet inte kopplade till förkastningszoner som till exempel den djupa förkastningszonen som kallas Tornquistzonen, vilken är en 30-50 km bred zon med omfattande förkastningar som utvecklats under sen krita/tidig tertiär och som sträcker sig från Polen genom Bornholm och vidare i väst-nordvästlig riktning. Det finns inga tecken på en nyligen geologisk förkastning eller deformation av jordskorpan i området, vilket stöder att Danmark och dess närliggande områden har en liten potential för jordbävningar.

Ovanstående är linje med de utredningar som utförts för Nord Stream-rörledningarna. Under planeringen av Nord Stream-rörledningarna, utfördes en probabilistisk seismisk riskanalys för hela sträckningen och regionen. Slutsatsen var att den seismiska aktiviteten i regionen, och således längs hela sträckningen, är mycket låg, även jämfört med andra regioner i Europa. Samma slutsats drogs när det gäller risken för seismiska faror. Jordskred i havet har inte rapporterats i Östersjön under nyligen geologisk tid (Ramboll/Nord Stream 2 AG, 2017).

Jordbävningar kan utgöra en fara för rörledningar på havsbotten på grund av 1) direkta krafter på rörledningen från den seismiska aktiviteten (detta gäller speciellt i områden där rörledningen är nedgrävd och korsar en aktiv förkastningszon), och 2) krafter från exempelvis jordskred i havet som utlösts av seismisk aktivitet (detta gäller speciellt vid sluttningarna på kontinentalsocklarna). När det gäller direkta krafter anger NORSOK, 2007 och ISO 19901-2, 2017 de metoder och kriterier som ska användas för att säkerställa att rörledningarna utformas för att tåla den förutsebara seismiska aktiviteten.

Östersjön är dock ett område där den seismiska aktiviteten är så låg att det inte behöver vidtas några speciella försiktighetsåtgärder för att säkerställa rörledningarnas strukturella integritet. Detta beror på den tektoniska stabiliteten i området och på att rörledningen inte korsar några aktiva förkastningar. Den förutsebara magnituden på eventuella framtida jordbävningar kommer inte att utgöra en direkt risk för rörledningssystemet.

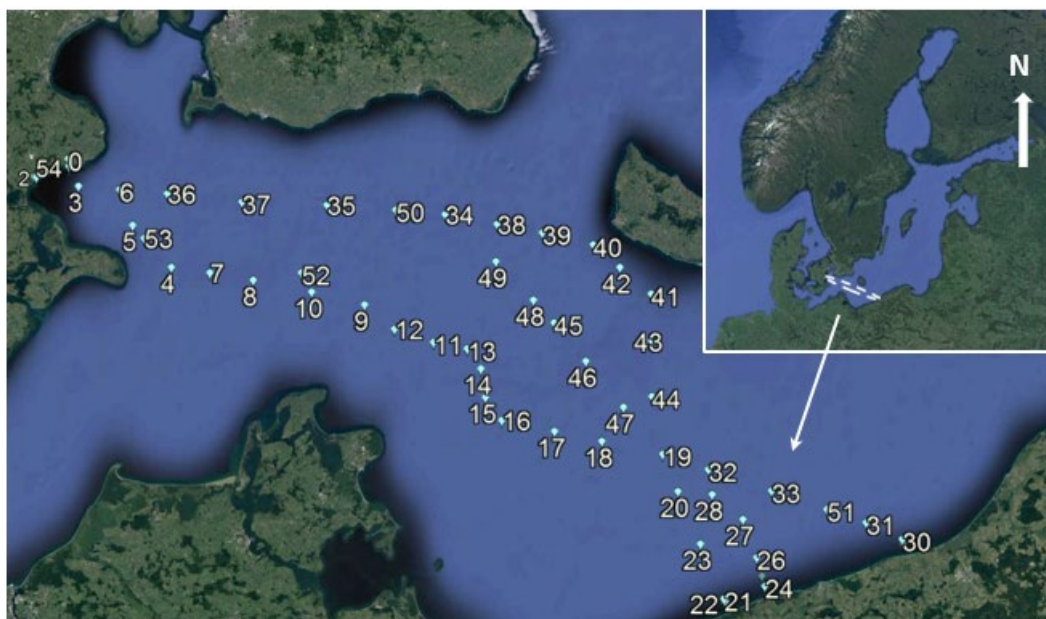
När det gäller möjliga indirekta krafter kan jordbävningar utlösa jordskred vid exempelvis kontinentalssluttningarna. Sådana förhållanden förekommer inte längs rörledningens sträckning i Östersjön, och som anges ovan, har inga jordskred rapporterats från området i det nuvarande geologiska tillståndet.

I Östersjön är det därför inte nödvändigt att genomföra specifika analyser med avseende på möjliga jordbävningar i anslutning till rörledningar på havsbotten.

4.10 Extrem väderlek

En meteorologisk-oceanografisk studie har genomförts för att fastställa typiska och extrema väderleksförhållanden längs Baltic Pipe-sträckningen. I studien simulerades vågor, strömmar och vattennivåer på 55 platser längs Baltic Pipe-sträckningsalternativen som visas i Figur 4-13 (Ramboll, 2018o). En Weibullanalys har genomförts för 12 vågriktningsektorer och för varje månad på var och en av de 55 platserna längs de föreslagna rörledningssträckningarna. Platserna har valts för att säkerställa att förhållandena längs hela rörledningssträckningen är väl representerade. En så kallad peak-over-threshold-analys har genomförts för att härleda de extrema signifikanta våghöjderna, havsströmshastigheterna och vattennivåerna för de återkommande perioderna 1, 5, 10, 50 och 100 år för alla platser längs rörledningen.

Resultaten av den meteorologisk-oceanografiska studien har använts som data vid utformningen av rörledningssystemet. Detta gäller exempelvis med avseende på prognostiseringen av kustmorfologin vid den polska (Ramboll, 2018p) respektive danska (Ramboll, 2018q) landföringen. Dessa prognoser har gjorts för att säkerställa att kustmorfologins utveckling vid landföringarna inte medför att rörledningen exponeras där den är nedgrävd på havsbotten. Generellt har den meteorologisk-oceanografiska studien legat till grund för utformningen av rörledningssystemet, till exempel vid utförandet av detaljplaneringen av havsbottenarbetena som ska utföras (Ramboll, 2018r). På så sätt har riskerna kopplade till extrema väderleksförhållanden mildrats i utformningen av rörledningen.



Figur 4-13 Positioner för de platser som använts i den meteorologisk-oceanografiska dataanalysen (Ramboll, 2018o).

4.11 Sabotage och terroristattacker

Rörledningar är sårbara för sabotage/terroristattacker som använder sprängmedel eller andra fysiska medel. Olje- och gasledningar har globalt sett varit ett populärt mål bland terrorister, militanta grupper och organiserade brottslingar (Parfomak, 2016). Historiskt sett har flertalet av attackerna på rörledningar inträffat i världens mindre stabila regioner, till exempel Colombia, före detta Sovjetstaterna, Indien, Nigeria, Mexiko och Mellanöstern. Inga attacker förefaller ha inträffat i Europa. Det största flertalet av attackerna har inträffat på land. En attack har dock rapporterats på en undervattensrörledning som drevs av Shell i Nigerdeltat år 2016. Detta ledde till oljeutsläpp och några veckors produktionsavbrott (Laessing, 2016).

Rörledningar är sårbara eftersom de är "mjuka" mål som är svåra att försvara och relativt lätta att träffa. Trots att energidistributionskedjorna i Europa hittills har inte har drabbats, är hotet om störningar i kolväteförsörjningen reellt, och riskerna växer (EU, 2009). Vad gäller Baltic Pipe, kommer rörledningen att ligga exponerad på havsbotten på stora avstånd från land; vid landföringarna kommer rörledningen att vara nedgrävd i marken, men inte djupare än att det vore möjligt att relativt lätt komma åt den. Därför är det tekniskt möjligt att skada rörledningen med hjälp av exempelvis sprängmedel som fästs på rörledningens yta. Med det finns inget uppenbart skäl till att Baltic Pipe skulle väcka särskild uppmärksamhet från terrorister med en politisk agenda. Rörledningen är tämligen okontroversiell, både med avseende på de inblandade länderna och miljöpåverkan från driften av rörledningssystemet. När det gäller sabotage och terroristattacker kan man därför dra följande slutsats med avseende på möjligt fysisk skada på Baltic Pipe-rörledningens del till havs:

- Norge, Danmark och Polen är inga högprofilerade politiska mål jämfört med många andra länder som driver olje- och gasrörledningar.
- Områdena genom vilket rörledningen sträcker sig (Danmark, Sverige, Polen) är välstyrda och har väl fungerande nationella underrättelseorgan som är uppmärksamma på eventuella planer att utföra terroristattacker.
- Rörledningssystemet skulle inte skapa uppmärksamhet från extrema miljöaktivister; mer miljöovänliga fossila bränslen såsom kol, skifferolja och liknande vore i så fall mer relevanta mål. Vidare kan naturgas, när den ersätter kol, till och med ha en positiv miljöpåverkan.

- Det är mer komplicerat att genomföra en attack under vattenytan än att skada rörledningen på land. Detta illustreras av det till synes bara inträffat ett sabotageangrepp på en undervattensrörledning för kolväten som mål, jämfört med det flertal attacker som registrerats på land.

Störningar i de datorsystem som styr driften av Baltic Pipe utgör ett mer sannolikt hot mot driften av systemet. Energisektorn har drabbats av fler cybersäkerhetsincidenter än någon annan sektor under de senaste åren, och det antalet attacker per år ökar. Till de mer vanligt förekommande driftstyrningssystemen som används i energisektorn hör tillsyns- och datainsamlingssystemen (Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) systems). SCADA-system är mjukvarubaserade styrsystem som kan samla in realtidsdata såsom ledningstryck från sensorer belägna längs hela rörledningsnätverket, vilka kan övervakas från kontrollrummet. Det har konstaterats att SCADA-relaterade problem bidragit till, om än inte varit den omedelbara orsaken till, nyligen rörledningsolyckor (Dancy & Dancy, 2017). Denna risk mildras genom att säkerställa att SCADA-systemet, och styrsystemet till Baltic Pipe-driften i allmänhet, är robust och kontinuerligt uppdateras till de högsta säkerhetsstandarderna.

4.12 Möjliga explosioner i närliggande industriella eller militära objekt och till följd av transport

Baltic Pipe-systemets sträckning utsätter inte rörledningen för möjliga explosioner från närliggande industriella eller militära föremål eller till följd av landtransport. Den möjliga risken uppstår till följd av fartygstrafik som kommer korsa rörledningen, som beskrivet i det föregående kapitlet.

Baltic Pipe-systemets sträckning utsätter inte rörledningen för möjliga explosioner från närliggande industriella eller militära föremål eller till följd av landtransport. Den möjliga risken uppstår till följd av fartygstrafik som kommer att korsa rörledningen, som det har beskrivits i det föregående kapitlet.

4.13 Beredskapsåtgärder

4.13.1 Allmänt

En beredskapsåtgärd-plan (ER – Emergency Response) kommer att utvecklas av GAZ-SYSTEM innan konstruktion eller drift äger rum. ER-planen kommer att skräddarsys enligt de aktiviteter som planeras att äga rum och med de riskerna som associeras med dessa aktiviteter, så som beskrivits ovan.

Ramverket för ER-planen är GAZ-SYSTEM ledningssystem för Hälsa, Miljö och Säkerhet (HMS), som har utvecklats i enlighet med standarderna OHSAS 18001 / ISO 45001: Ledningssystem för arbetsmiljö och ISO 14001: Miljöledningssystem.

4.13.2 Beredskapsåtgärder under konstruktionsfasen

En plan för hälsa, säkerhet och miljö har tagits fram för projektet (GAZ-SYSTEM, 2019a) och den kommer att vidareutvecklas under projektets framåtskridande. Planen är tillämplig på allt arbete som utförs som en del av projektet Baltic Pipe rörledning till havs, oavsett om arbetet utförs i projektet eller på underleverantörernas kontor, på konstruktionsplatsen eller på olika marina konstruktioner och dess tillhörande fartyg.

Kompletterande till ovanstående plan är underleverantörernas HSEQ-kravspecifikation (GAZ-SYSTEM, 2019b) och underleverantörernas HMS-ledningssystem, vilket de kommer att utveckla före påbörjandet av eventuella arbetsplatsaktiviteter. ER-planerna och dess procedurer kommer att beskrivas för alla konstruktionsplatser och fartyg inom entreprenörernas HMS-

ledningssystem. Före mobilisering av riggar och fartyg kommer de nödvändiga dokument som hanterar den gemensam operationen utvecklas mellan relevanta parter.

GAZ-SYSTEM kommer att vidarebefordra information om ER-planen, inklusive planen för hantering av eventuella oljespill, till DEA på årsbasis under konstruktionsperioden.

4.13.3 Beredskapsåtgärder under operationsfasen

GAZ-SYSTEM kommer i samarbete med Energinet att etablera en ER-plan för verksamhetsfasen. GAZ-SYSTEM äger och driver offshore-sammankopplingen mellan Danmark och Polen och kommer därför att ansvara för ER-planen för denna del av systemet. Detaljer om ER-planen för operationsfasen kommer att utvecklas senare, detta kommer att ingå i tillståndsansökan att driva rörledningssystemet.

4.14 Slutsats

De viktigaste riskerna på grund av oavsiktliga händelser, både under konstruktionsfasen och i driftsfasen, beror på att rörledningen sträcker sig över flera sjöfartsleder. Det innebär att det finns risk för att ett tredjepartsfartyg kolliderar med ett av konstruktionsfartygen, vilket kan leda till skador på människor och/eller oljespill till havs. Detta innebär också att det finns risk för störningar mellan fartygstrafiken och rörledningen under driftsfasen, t.ex. från ankare eller skeppsvrak.

Sannolikheten för ett oljeutsläpp under konstruktionsfasen har visat sig vara låg och jämförbart med andra sjötransporter i Östersjön som inte innebär transport av produktionsolja. Om man jämför sannolikheten för oljeutsläpp under konstruktionsperioden för Baltic Pipe med sannolikheten för oljeutsläpp från anläggningar till havs i Nordsjön bekräftas denna slutsats. Med avseende på eventuella gasläckor kommer miljöpåverkan av sådana att vara lokala och kortsiktiga. Vid en stor bristning kommer den metan som släpps till atmosfären att bidra till de globala växthusgaserna. Vid en sådan stor osannolik händelse, kommer dock den möjliga påverkan på människoliv att vara det största problemet.

Ammunitionsobjekt kommer att, så långt detta är rimligt genomförbart, att undvikas genom omdirigering. Om omdirigering inte är möjlig finns det en risk för att bortröjning av stridsmedel måste ske. I en sådan situation ska skyddsåtgärder vidtas.

Skyddsåtgärder har tagits med i designen av rörledningssystemets utformning, så att risken för människors säkerhet (3:e part) ligger under riskacceptanskriterierna, och åtgärder vidtas för att garantera att riskerna ytterligare reduceras till en nivå som är så låg som rimligen genomförbar (ALARP). Detta är fallet för både konstruktions- och driftsfaser.

5. ALTERNATIV

Båda EU-lagstiftningen ³¹ och bestämmelserna i Esbokonventionen (Artikel 5) kräver att exploitören ska bedöma rimliga alternativ, inklusive nollalternativet.

Inom Baltic Pipe-projektet syftar alternativ främst till alternativa sträckningar, både till havs och på land. Förutom nollalternativet finns inget tekniskt alternativ till en rörledning. I det här kapitlet presenteras de viktigaste alternativa sträckningarna genom Östersjön som har bedömts under planeringsfasen, där de viktigaste begränsningarna för varje sträckning är listad.

5.1 Nollalternativet

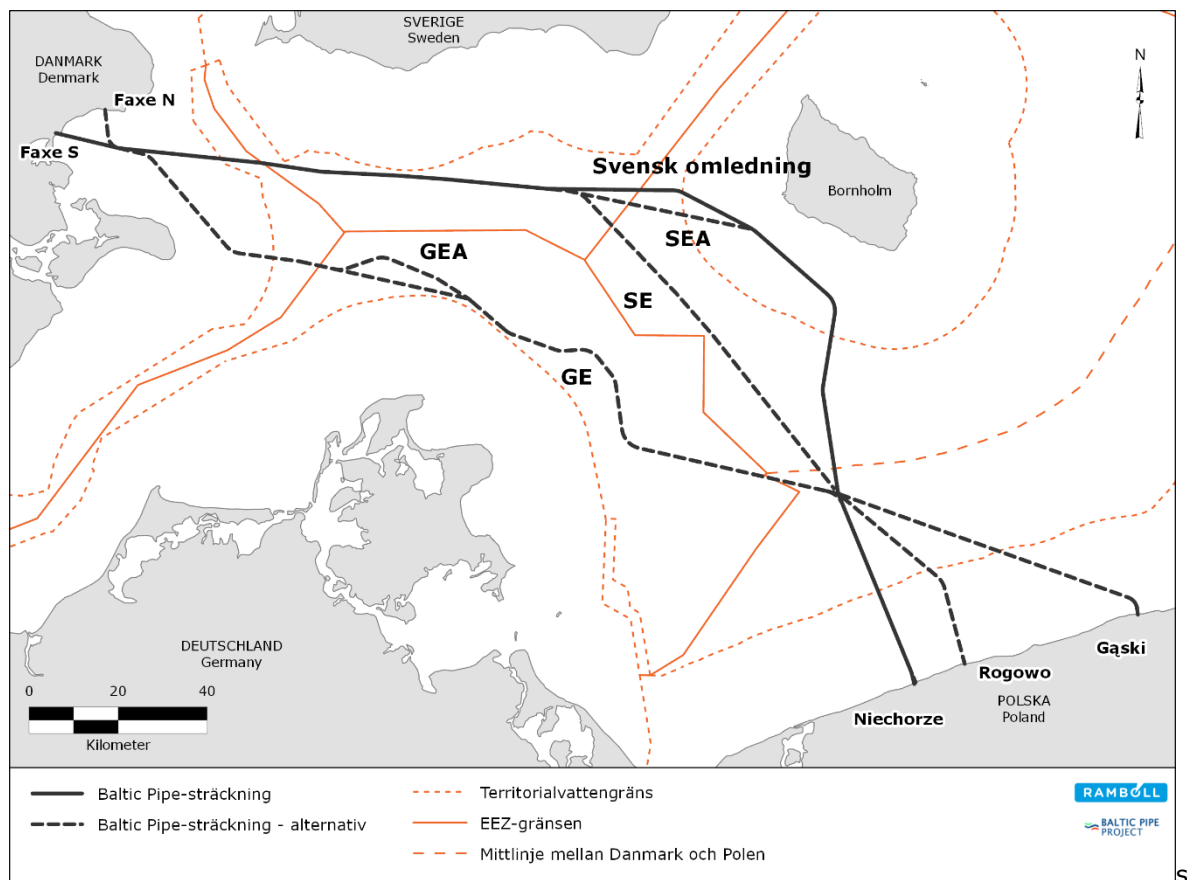
Nollalternativet betyder att projektet inte genomförs alls, dvs. att alla aktiviteter som är kopplade till projektet inte skulle äga rum. Följaktligen skulle det inte vara några miljömässiga eller sociala konsekvenser (negativa eller positiva) från själva projektet.

Nollalternativet representerar därför de nulägesbeskrivna miljöförhållandena. Detta kommer att beskrivas utförligt i miljökonsekvensbedömningen (MKB), liksom effekterna av projektets genomförande.

5.2 Övervägda alternativa sträckningar

Den föreslagna rörledningssträckningen från Danmark till Polen, som korsar danska territorialvatten och inom danska ekonomiska zonen, ligger till grund för miljökonsekvensbedömningen som beskrivs i Kapitel 1, Introduktion. Denna föreslagna sträckning har valts utifrån analys och utvärdering av olika sträckningsalternativ (Figur 5-1).

³¹Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/52/EU från den 16 april 2014 om ändring av direktiv 2011/92/EU om bedömning av effekterna av vissa offentliga och privata projekt på miljön.



Figur 5-1 Sträckningsalternativ genom den tyska ekonomiska zonen och svenska ekonomiska zonen tillsammans med polska och danska landföringar (Ramboll, 2018h). Förkortningarna förklaras i texten.

Längden på de olika sträckningsalternativen visas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Längder på de olika sträckningsalternativen.

Område	Sträckningssektion	Längd (km)
Danska landföringar	Faxe Nord (Faxe N)	9,7
	Faxe Syd (Faxe S)	14,1
Sträckningar till havs	Svensk förbisträckning	213,4
	Svensk bassträckning (SE)	192,9
	Svensk alternativsträckning (SEA)	211,4
	Tysk bassträckning (GE)	191,8
	Tysk alternativsträckning (GEA)	193,8
Polska landföringarna	Niechorze	46,2
	Rogowo	50,1
	Gaski	74,2

5.2.1 Landföring och alternativ till havs

Följande alternativ övervägdes i danska vatten (Figur 5-1):

- Landföringssträckor i Danmark:
 - Faxe Nord (Faxe N);
 - Faxe Syd (Faxe S).
- Sträckningar till havs
 - Svensk förbisträckning (föredraget alternativ)

- Svensk bassträckning (SE);
- Svensk alternativsträckning (SEA);
- Tysk bassträckning (GE);
- Tysk alternativsträckning (GEA);
- Landföringssträckor i Polen:
 - Niechorze;
 - Rogowo;
 - Gaski.

Olika sträckningsalternativ har studerats i genomförbarhets- och konceptstudier, samt under den initiala fasen av den aktuella projektfasen. Optimering av sträckningsalternativen har varit komplexa, eftersom södra Östersjön har många begränsade områden, sjöfartsleder, befintliga installationer och serviceledningar. Utvecklingen av den föredragna sträckningen är resultatet av en upprepad process, där en mängd myndigheter och intressenter har varit inblandade. En detaljerad analys av de olika alternativen har gjorts med beaktande av följande teman:

- Standard industrikriterier för design av rörledningen till havs;
- Möjligheten att erhålla bygglov;
- Miljökonsekvenser;
- Kompatibilitet med projektets tidsplan;
- Kostnad.

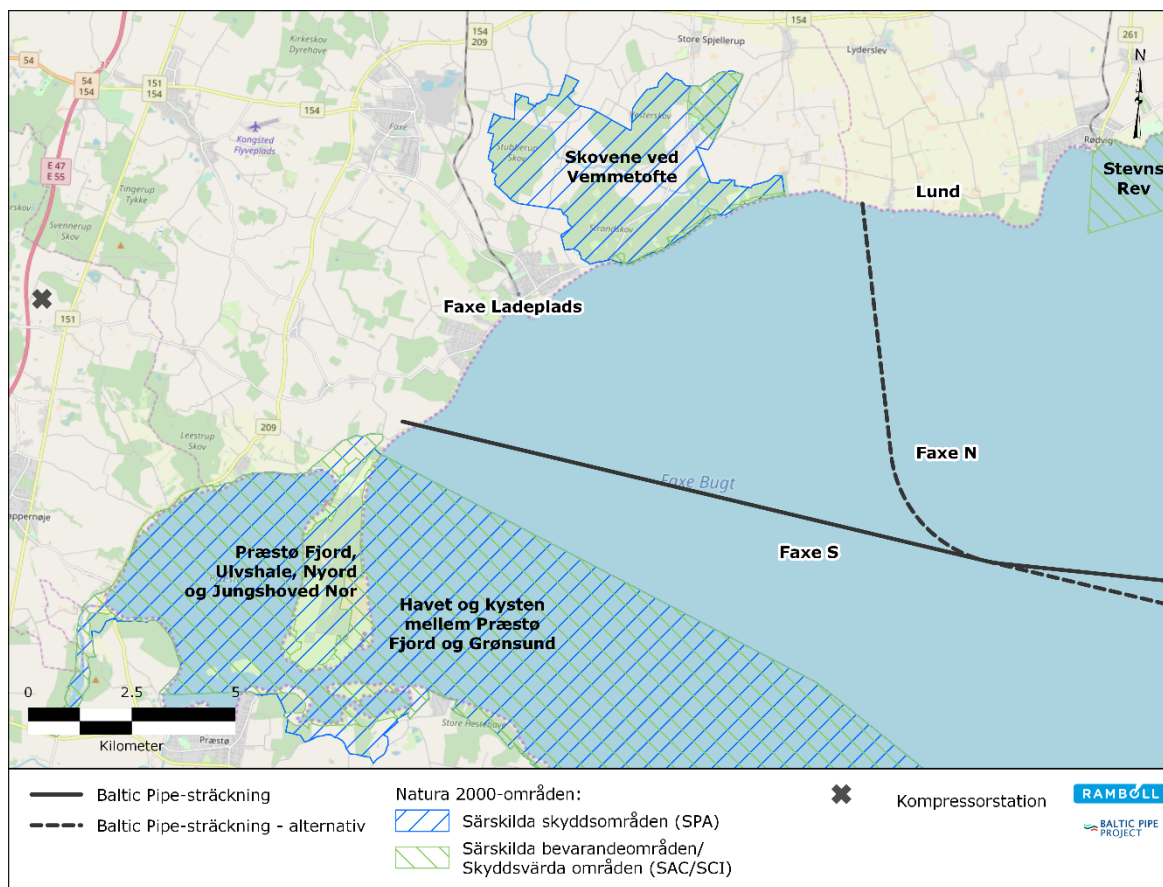
De två alternativen för val av landföring och de fyra alternativen för sträckningar till havs som presenterades för myndigheter och intressenter, valdes alla med hänsyn till industristandard för allmänhetens och personalens säkerhet, miljöskydd och sannolikheten för skador på rörledningen eller andras anläggningar. Faktorer som beaktades omfattade följande, taget från DNVGLs vägledning vid rörledningsdesign (DNV GL, 2017):

- **Miljö:** Arkeologiska platser, exponering för miljöbelastningar, naturvårdsområden som ostronodlingar och korallrev, marina parker, turbiditetsflöden.
- **Egenskaper havsbotten:** Ojämn havsbotten, instabil havsbotten, geotekniska egenskaper på havsbotten (hårda punkter, mjukt sediment och sedimenttransport), sänkningar, seismisk aktivitet.
- **Faciliteter:** Installationer till havs, undervattensstrukturer och brunnshuvud, befintliga rörledningar och kablar, hinder, kustskyddsåtgärder.
- **Tredjepartsaktiviteter:** Fartygstrafik, fiskeverksamhet, dumpningsområden för avfall, ammunition mm, gruvverksamhet, militära träningsområden.
- **Strandkorsningar:** Lokala begränsningar, krav från tredje part, miljö känsliga områden, närhet till människor, begränsad konstruktionsperiod.

På grund av den iterativa karaktären av processen för val av sträckning, avviker det slutliga beslutet på den föredragna sträckningen något från den sträckning som presenterades under det första samrådet för den danska miljökonsekvensbedömningen, för att tillgodose relevanta myndigheters önskemål och krav.

5.2.2 Landföringssträckningar i Danmark

Båda landföringssträckorna i Danmark (dvs. Faxe N och Faxe S) var utformade för att undvika utvinningsplatser för råmaterial och Natura 2000-området "Havet og Kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund" i Faxe Bugt (Figur 5-2).



Figur 5-2 Landföringsalternativ i Danmark.

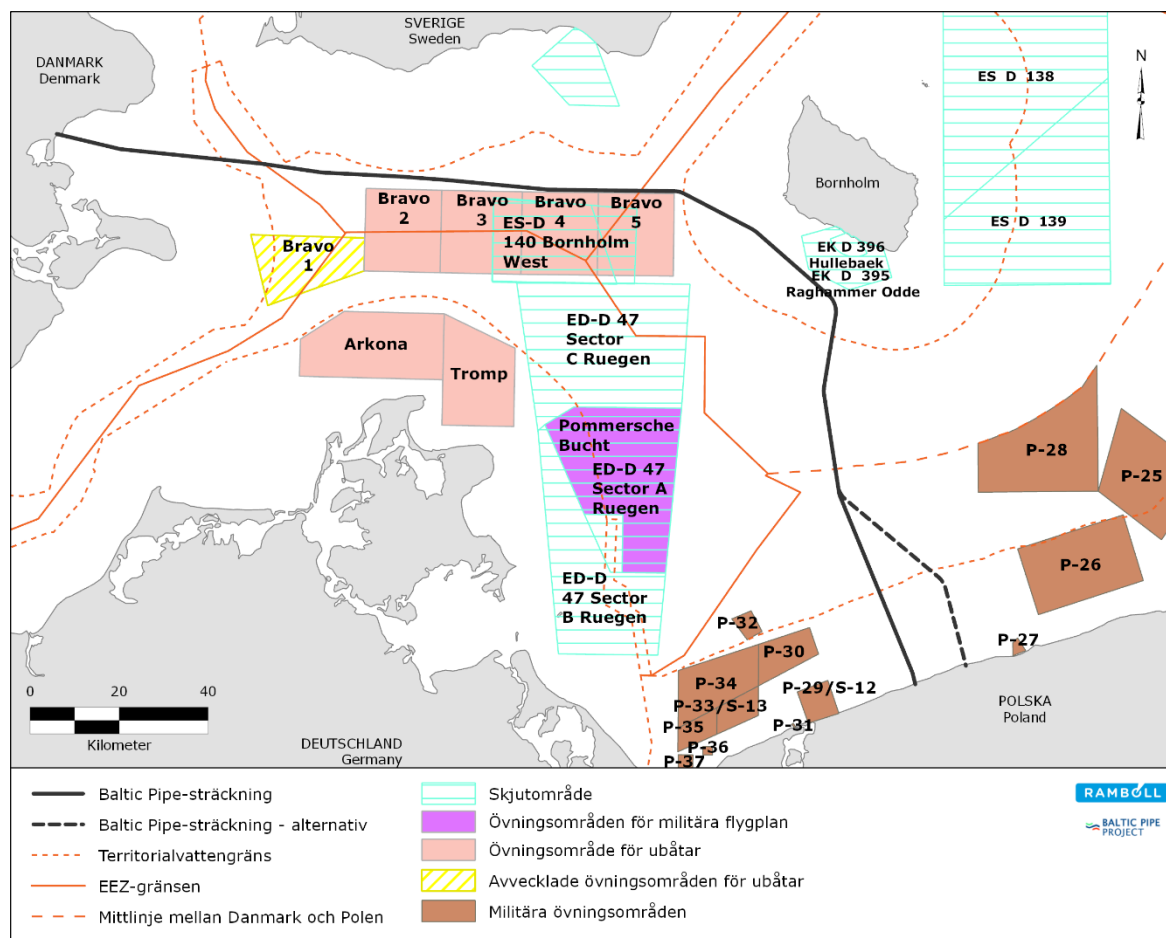
Strandkorsningen vid Faxe N landföringsstäckning ligger väster om byn Lund (Figur 5-2). Eftersom rörledningen skulle vara belägen endast ca 500 m från byn, kan en viss påverkan från konstruktionsverksamheten förväntas. Rörledningen sträckningen är sedan nordväst om Natura 2000-området "Skovene ved Vemmetofte". Söder om Natura 2000-området, sträcker sig rörledningen till kompressorstationen. Som kan ses i Figur 5-2, är detta avsnitt från landföringen till kompressorstationen betydligt längre än Faxe S landföringssträckning.

Faxe S landföring ligger ca 3 km söder om Faxe Ladeplads. Detta landfall är förknippat med vissa biologiska och geologiska problem på grund av närvaron av den skyddade fågelarten backsvalan, som häckar i klippan vid landföringsplatsen, och att själva klippan är registrerad som geologiskt intresse. Dessa problem kan emellertid mildras genom att använda tunnelborring istället för ett öppet dike (se Kapitel 3, Projektbeskrivning). Eftersom det bara finns några bostäder i området och ingen påverkan förväntas på den bevarade arkeologiska platsen "Skansen ved Strandegård" (ca 300 m från landföringssträckningen), är det enda socioekonomiska bekymmer som hör samman med landföringen Faxe S relaterad till jordbruksaktiviteter. På grund av detta är Faxe S den föredragna landföringsplatsen, eftersom sträckningen från strandkorsningen till kompressorstationen är kortare, färre bostäder påverkas negativt och problem relaterade till biologiska effekter vid Faxe S landföring kan mildras.

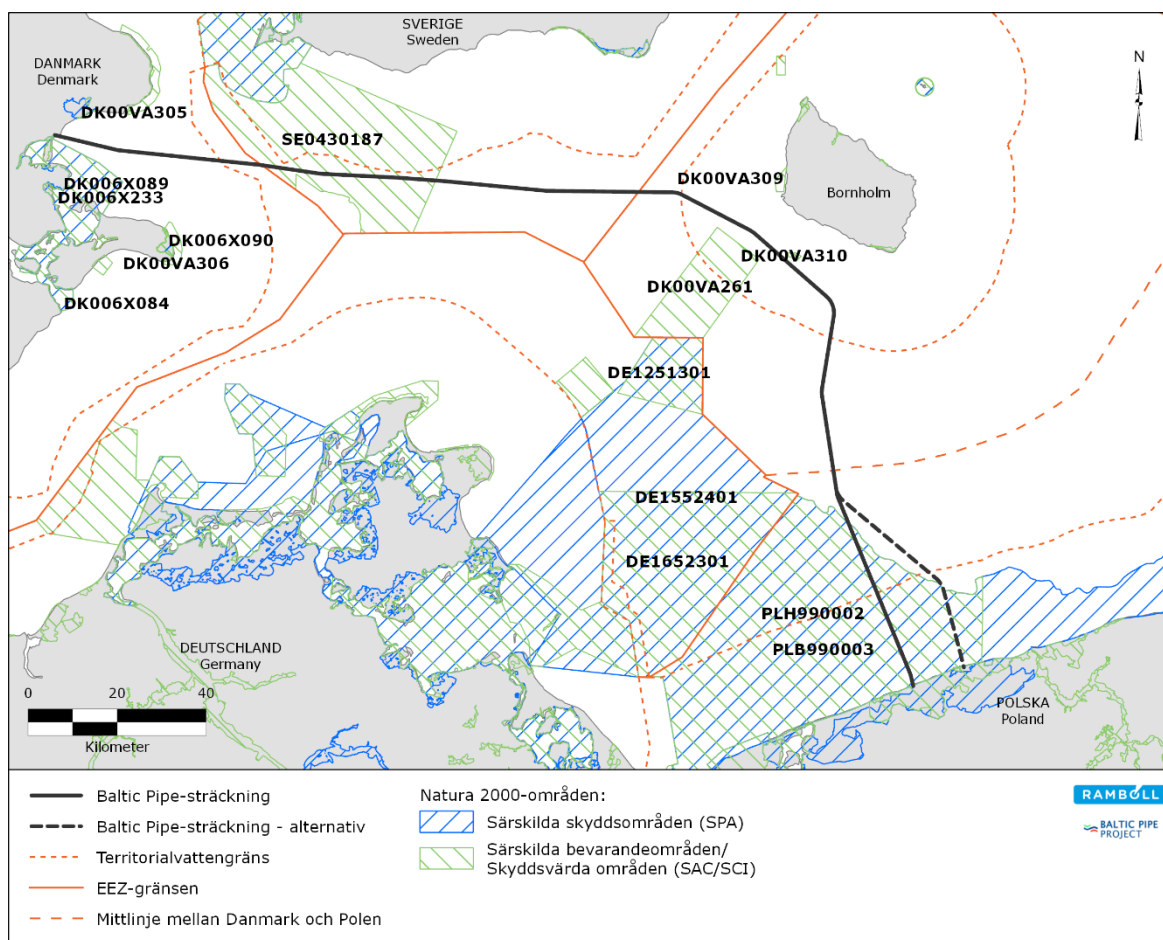
5.2.3 Alternativa sträckningar till havs

Två huvudsakliga sträckningar till havs beaktades; en svensk bassträckning (SE) och en tysk bassträckning (GE). Utöver detta övervägdes alternativa anpassningar för delar av varje sträckning (markerade med streckade linjer i Figur 5-3); dessa kallas den svenska alternativa sträckningen (SEA) respektive den tyska alternativa sträckningen (GEA). Vart och ett av dessa föreslagna alternativ till havs beskrivs i följande avsnitt. Några av de mest inflytelserika

receptorerna i processen att överväga för sträckningsalternativen, har varit militära områden och Natura 2000-områden, dessa presenteras i Figur 5-3 och Figur 5-4, respektive.



Figur 5-3 Militära områden.



Figur 5-4 Natura 2000-områden.

Tyska sträckningar till havs

Den tyska bassträckningen och alternativa sträckningen följer samma linje i 70 km inom danskt vatten från landföringsplatsen till den tyska ekonomiska zonen (Figur 5-1 Inom den tyska ekonomiska zonen följer de två sträckningsalternativen i stort sett samma kurs men de skiljer sig nära de svenska och danska ekonomiska zonerna, vilket leder till minskad påverkan på en receptor och ökade påverkan på en annan. Specifikt dirigeras det tyska alternativet vidare nordväst för att korsa en större sjöfartsled i en mer vinkelrät vinkel, vilket kommer att leda till en lägre påverkan på sjötrafiken. Den tyska alternativa sträckningen passerar emellertid in i Natos undervattensövningsområde Bravo 2, vilket undviks av den tyska bassträckningen.

Efter att de två tyska sträckningsalternativen slås samman igen, går resten av sträckningen över andra stora sjöfartsleder så vinkelrätt som möjligt, och inga andra undervattensövningsområden korsas. Andra typer av militära övningsområden korsas dock av den tyska sträckningen, inklusive ett forskningsområde och ett skjutområde.

Förutom sjöfart och militära övningsområden har flera andra socioekonomiska och biologiska överväganden tagits hänsyn till i utvecklingen av den tyska sträckningen, detta inkluderar infrastruktur till havs, utvinningsplatser, kommersiellt fiske och skyddade områden.

Med avseende på infrastruktur har den tyska sträckningen utformats för att undvika befintliga och planerade vindkraftverk, inklusive de som för närvarande är under uppbyggnad. Sträckningen korsar emellertid 25 kablar och Nord Stream-rörledningen (NSP) korsas på 21,7 m

djup. Korsning av NSP i sådana grunda vatten skulle vara tekniskt svårt på grund av risken för grundstötning av fartyg på stenläggningen som krävs för rörledningens korsning.

Påverkan på andra socioekonomiska receptorer har också minimerats, eftersom sträckningen undviker utvinningsplatser för råmaterial samt dikning av rörledningen sker i de områden med högsta kommersiella fisktillgångar, vilket kommer att minska risken för fastkrokning av fiskeredskap på rörledningen.

Dessutom korsas inga särskilda områden för bevarande av sträckningen (SACs - Special Areas of Conservation), och även om sträckningen genom särskilda skyddsområden (SPA - Special Protection Areas) har minimerats så långt som möjligt, går sträckningen in i SPA Pommersche Bucht. Dock har inga biologiska effekter som inte kan mildras identifierats under utvärderingen av de tyska sträckningsalternativen.

Genom dialog med den tyska försvarsmakten under överenskommelseprocessen, visade det sig att närvaron av en rörledning skulle vara oförenlig med de militära aktiviteter som pågick i Natos undervattensövningsområden och skjutområdet Pommersche Bucht (BSH, 2019). Därför bedömdes de tyska sträckningar till havs inte vara genomförbara (Ramboll, 2018h).

Svenska sträckningar till havs

Från landföringsplatsen följer den svenska bassträckningen och den svenska alternativa sträckningen samma anpassning som går mellan utvinningsplatser för råmaterial i Faxe Bugt, norr om Krieger's Flak vindkraftpark och in i Sveriges ekonomiska zon. Innan den återigen går in i den danska ekonomiska zonen i sydvästra Bornholm, delas sträckningsalternativen i två huvudalternativ: bassträckningen, som följer en mer sydvästlig väg inom danska ekonomiska zonen innan den korsar det omtvistade området, och går in i polska vatten, och den svenska alternativa sträckningen, som går in i danskt territorialvatten sydväst om Bornholm innan den korsar det omtvistade området längre öster om den svenska bassträckningen. Den viktigaste skillnaden mellan de två huvudsakliga svenska sträckningsalternativen är att den svenska alternativa sträckningen undviker att korsa Natura 2000-området "Adler Grund og Rønne Banke", som korsas av den svenska bassträckningen.

Båda sträckningsalternativen passerar de stora internationella, dubbelriktade sjöfartslederna som går längs gränsen mellan de svenska och danska ekonomiska zonerna. Den svenska bassträckningen passerar TSS Bornholmsgat, den mest trafikerade sjöfartsleden i Östersjön, i en mer vinkelrät vinkel än den svenska alternativa sträckningen.

När det gäller militära övningsområden, nära dansk EEZ-gräns (ekonomisk zon), korsar sträckningen den norra kanten av Bravo 4 undervattensövningsområde, och här delar sig den svenska alternativa sträckningen från den svenska bassträckningen. Båda sträckningarna passerar inne i undervattensövningsområdet Bravo 5, och den svenska bassträckningen, efter att ha återinträtt i danska vatten, passerar därefter hörnet av det militära skjutområdet Ruegen (sektor C). Den del av den svenska alternativa sträckningen som sträcker sig längs Bornholms kust dirigeras sydväst om skjutområdet Raghammer Odde.

Med avseende på infrastrukturen till havs har båda svenska sträckningarna utformats för att undvika befintliga och planerade vindkraftverk, inklusive de som för närvarande är under uppbyggnad. Båda sträckningsalternativen korsar 13 kablar, betydligt färre än de tyska sträckningsalternativen, liksom NSP-rörledningarna. NSP-rörledningarna är korsade vid ett vattendjup på 45,7 m, vilket är mycket djupare än för den tyska sträckningen och utgör ett säkrare alternativ med hänsyn till risken för grundstötande fartyg.

Båda svenska sträckningsalternativen undviker för närvarande aktiva utvinningsplatser för råmaterial och potentiella framtida platser för resursutvinning undviks i möjligaste mån.

Båda sträckningarna korsar ett minbälte från andra världskriget samt det brittiska minfältet Pollack, nära Bornholms kust. Alternativet passerar genom minfältets mitt, medan bassträckningen endast korsar det utökade minfältområdet. Detta medför en risk för att stöta på CWA och UXO. Lokal omdirigering kan emellertid genomföras om UXO eller CWA identifieras längs sträckningen.

Biologiska överväganden var också viktiga i processen för sträckningsdesignen, och skyddade områden undviks där det var möjligt. Det svenska sträckningsalternativet korsar in i den svenska ekonomiska zonen på Natura 2000-området "Sydvästskaanes Utsjøvatten", men sträckningen undviker det utsedda revet av habitat-typ. Sträckningsalternativen delar sig nära den danska EEZ-gränsen, och efter att ha kommit in i danska vatten passerar den svenska bassträckningen Natura 2000-området "Adler Grund och Rønne Banke", där en korsning av det utsedda revet av habitat-typ inte kan undvikas. Den svenska alternativa sträckningen är utformad för att undvika att korsa detta Natura 2000-område, eftersom revet sannolikt kommer att förstöras på grund av konstruktionen eller närvaro av rörledningen.

Sammanfattning

På grundval av ovanstående överväganden och dialog med myndigheterna, betraktades militära övningsområden och Natura 2000-områden som de viktigaste ämnena vid valet av den föredragna sträckningen. Den tyska försvarsmakten kontaktades när det gällde korsningen av undervattenövningsområden Bravo 4 och Bravo 5. Medan omdirigeringen av de tyska sträckningarna inte var möjliga, var det möjligt att leda förbi dessa övningsområden genom omdirigering i norr för det svenska alternativet. Detta ledde till utvecklingen av den svenska förbisträckningen, en variation av den svenska alternativa sträckningen, som sträcker sig 550 m norr om Bravoområdena. På grundval av detta väljs den svenska alternativa sträckningen, med förbi-varianten, som den föredragna sträckningar till havs, eftersom man undviker militära områden och Natura 2000-området "Adler Grund och Rønne Banke" i danskt vatten.

5.2.4 Polska landföringssträckningar

Tre landföringssträckningar bedömdes i Polen som en del av processen för val av sträckning: Niechorze, Rogowo och Gaski. På grund av en negativ åsikt från det nationella polska försvaret bedömdes Gaski-varianten inte längre genomförbar och avvärjdes. Niechorze valdes som den föredragna landföringen i Polen på grund av tekniska problem, främst av geologisk karaktär, och Rogowo kommer att bedömas som ett alternativ som en del av tillståndprocessen i Polen.

6. METODIK FÖR GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSBEDÖMNING

Sammantaget är metoden för den gränsöverskridande konsekvensbedömningen samma som den som tillämpas i den danska miljökonsekvensbedömningen. Geografiskt fokuserar emellertid denna rapport på de marina gränzonerna mellan anstiftarparterna. Projektet omfattar tre gränzoner, av vilka två är mellan Danmark och Sverige och en mellan Danmark och Polen. Konsekvensbedömningen behandlar de potentiella miljömässiga och sociala konsekvenserna av alla delar av projektets livscykel – konstruktion, drift och avveckling – på relevanta miljömässiga och sociala receptorer.

Bedömningen täcker projektets direkta, indirekta, kumulativa och gränsöverskridande, permanenta och tillfälliga, positiva och negativa konsekvenser och beaktar de mål som fastställs i EU (t.ex. Ramdirektivet om marin strategi och Ramdirektivet för vatten) och på nationella nivåer.

Effekterna kommer att utvärderas utifrån deras karaktär och skala, samt i förhållande till receptorn (social och miljömässig). Konsekvensbedömningen ska skilja mellan receptorns känslighet och effektens omfattning för att förutse betydelsen av påverkan.

Metodiken som ska användas för bedömningen av påverkan innefattar följande kriterier för kategorisering av miljömässiga och sociala konsekvenser:

- Känslighet hos resurs/receptor;
- Karaktär, typ och reversibilitet av påverkan;
- Intensitet, skala och varaktighet av påverkan, samt
- Effektens totala påverkan.

Metoden för konsekvensbedömning tjänar till att karakterisera identifierade effekter och deras övergripande svårighetsgrad.

6.1 Allmän metodik

6.1.1 Grunder för bedömning

Bedömningar måste alltid baseras på en solid beskrivning av miljön där den potentiella effekten finns (nulägesbeskrivning). Mängden detaljer av nulägesbeskrivning som krävs för bedömningen beror på olika faktorer, såsom arten av projekts påverkan och receptorns egenskaper, detta kommer att bestämmas individuellt för varje receptor. I vissa fall är det tillräckligt att förlita sig på externa data från vetenskaplig eller grå litteratur, inklusive data från offentliga institutioner och övervakning, i andra fall behövs kompletterande undersökningar. Följande tabell ger en översikt över de marina receptorer som potentiellt kan påverkas av Baltic Pipe-projektet och i vilken utsträckning målriktade undersökningar har genomförts för projektet. Omfattande litteraturstudier har gjorts för alla receptorer.

Tabell 6-1 Översikt över målriktade undersökningar för Baltic Pipe-projektet.

Mottagare	Undersökningar nulägesbeskrivning
Fysisk-kemisk miljö	
Batymetri	multistråleekolod, sidseende ekolod
Hydrografi och vattenkvalitet	Provtagning av vattenkvalitet längs rörledningssträckningen, inkl. CTD-profiler
Ytsediment och föroreningar	Grunda seismiska akustiska profiler, provtagning av havsbottnar, spetstryckssondering, magnetometer undersökningar
Klimat och luft	-
Undervattensbuller	-

Biologisk miljö	
Plankton	Provtagning av vattenkvalitet längs rörledningssträckningen (inkl. klorofyll a)
Bentiskt habitat, flora och fauna	Kartläggning av fytobentos och provtagning av bentisk makrofauna längs rörledningssträckningen
Fisk	-
Marina däggdjur	Flygundersökningar, observationer från land, C-POD-studier
Sjöfåglar och flyttfåglar	Flygundersökningar, fartygsundersökningar
Migrerande fladdermöss	-
Bilaga IV arter	Se marina däggdjur
Biologisk mångfald	Se andra receptorer för biologisk miljö
Natura 2000 till havs	-
Ramdirektivet om marina strategier (hela havsområdet, miljöstatus enligt 11 deskriptorer)	Se andra receptorer för biologisk miljö
Ramdirektivet för vatten (ekologisk status 1 NM-zon, kemisk status 12 NM-zon)	Se andra receptorer för fysisk - kemisk och biologisk miljö
Socioekonomisk miljö	
Sjöfart och sjöfartsleder	-
Kommersiellt fiske	-
Arkeologi (kulturarv)	-
Kablar, rörledning och vindkraftverk	-
Utvinningsplatser för råmaterial	-
Militärt övningsområde	-
Miljöövervakningsstationer och forskningsområden	-
Turism och friluftsområden	-
Platser för konventionella och kemiska stridsmedel	Magnetometer undersökningar

6.1.2 Potentiella konsekvenser av projektaktiviteter

Esbo-rapporten fokuserar på projektaktiviteter som bedrivs inom Danmarks territorium, inklusive territorialvatten, ekonomisk zon och omtvistat område, vilka potentiellt kan leda till negativ påverkan inom de berörda parterna Sverige, Tyskland och Polen. Det bedöms att anläggning och drift på land inte ger upphov till någon gränsöverskridande påverkan på grund av den lokala karaktären och omfattningen av projekteffekter. Detsamma gäller för verksamheten till havs i Nordsjön, som endast berör Danmarks ekonomiska zon och territorialvatten. Således beaktas endast aktiviteterna till havs inom Östersjön i denna rapport.

Relevanta marina receptorer, som potentiellt kan påverkas, visas i Tabell 6-2.

Tabell 6-2 Miljöreceptorer som är relevanta för MBK:n för Baltic Pipe-projektet (delen till havs i Östersjön).

Fysisk-kemisk miljö	Biologisk miljö	Socioekonomisk miljö
<ul style="list-style-type: none"> Batymetri Hydrografi och vattenkvalitet Ytsediment och föroreningar Klimat och luft Undervattensbuller 	<ul style="list-style-type: none"> Plankton Bentiskt habitat, flora och fauna Fisk Marina däggdjur Sjöfåglar Sjöfåglar och flyttfåglar Migrerande fladdermöss Bilaga IV arter Biologisk mångfald Skyddade områden/Natura 2000 	<ul style="list-style-type: none"> Sjöfart och sjöfartsleder Kommersiellt fiske Arkeologi (kulturarv) Människor Turism och friluftsområden Kablar, rörledning och vindkraftverk Utvinningsplatser för råmaterial Militära övningsområden Platser för konventionella och kemiska stridsmedel Miljöövervakningsstationer och forskningsområden

Tabell 6-3 presenterar en översikt över potentiella påverkan från projektet tillsammans med receptorer som kan påverkas. Bedömningen i Kapitel 7 behandlar alla dessa potentiella konflikter som anges i Tabell 6-3.

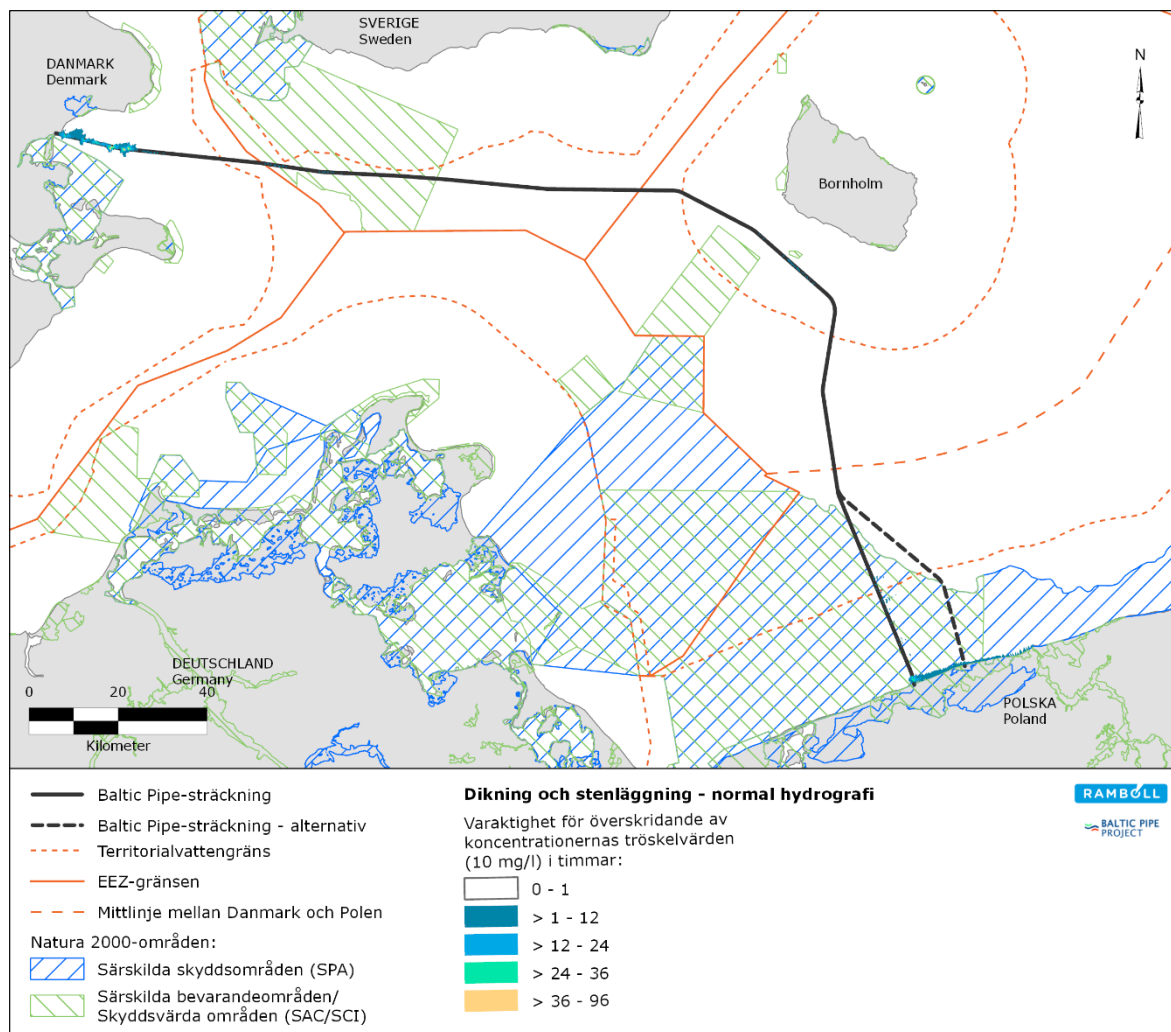
Tabell 6-3 Egenskaper hos potentiellt gränsöverskridande påverkan.

Potentiell påverkan	Egenskaper hos påverkan
Anläggningsfas	
Fysisk störning av havsbotten	<p>Vid genomförandet av arbeten på havsbotten under anläggningen (Avsnitt 3.4.2) kommer havsbotten att påverkas.</p> <p>Dikning (Avsnitt 3.4.2, anläggning till havs): Total rörledningslängd i Östersjön: 273,7 km. Dikets längd kommer att vara 63,5 km, 63,5 km, 23 km och 37,5 km i DK, SE respektive PL. Dikets bredd: 10-30 m, beroende på vattendjup och sediment typ. Högar med det grävda sedimentet kommer att placeras längs diket.</p> <p>Stenläggning och installation av betongmatta: Stenläggning och installation av betongmatta är metoder för att skydda rörledningen och kommer att användas vid övergångar av befintlig marin infrastruktur (rörledningar, telekom och kraftkablar) och eventuellt även i sjöfartsleder. Stenarna kommer att placeras vid havsbotten med ett dynamisk positionerat fartyg som är utrustat med ett flexibelt fallrör, vilket säkerställer att stenarna placeras korrekt. Betongmattor kommer att läggas ut med hjälp av en lyftkran från ett fartyg. Den fysiska störningen av havsbotten under konstruktionen kommer att begränsas till de specifika områden där stenläggningen kommer att äga rum (vilket förväntas ske på 14, 6 och 4 platser i DK, SE respektive PL).</p> <p>Påverkan från anläggningsfartyg: DP-fartygets påverkan på havsbotten: Motsvarar det applicerade skeppets bredd på omkring 40 m. Förankrings- och ankarkedjans påverkan på havsbotten kommer att vara ungefär 1 500 m runt rörledningen.</p> <p>Påverkan kommer följaktligen att lokaliseras kring bottenarbetet.</p>
Uppslammat sediment (ökad sedimentkoncentration (SSC))	Sedimentspill kommer huvudsakligen från havsbotten, där havsbottenarbeten äger rum. Sediment är dispergeradesprids ut i vattenkolumnen och transporteras med strömmarna innan de återigen lägger sig på havsbotten. Sedimentutsläppet Sedimentspill har modellerats (Ramboll, 2018a) och modellresultaten visar att ökningen i SSC kommer att vara mycket begränsad och att varaktigheten av SSC överstigande 10 mg/l i de närmaste gränsområdena kommer att vara mindre än 1 timme (Figur 6-1).
Föroreningar och näringsämnen (utsläpp av föroreningar och näringsämnen i samband med sedimentet)	Sedimenten som spills och dispergeras i havsvatten kan eventuellt innehålla tungmetaller och organiska föroreningar. Detta gäller särskilt finkorniga sediment och partikelformigt organiskt material (POM). En andel av de partikelassocierade föroreningarna kan frisättas till vattenkolumnen som ett resultat av skiftet i den kemiska miljön när partiklarna uppsamlas i vattnet.

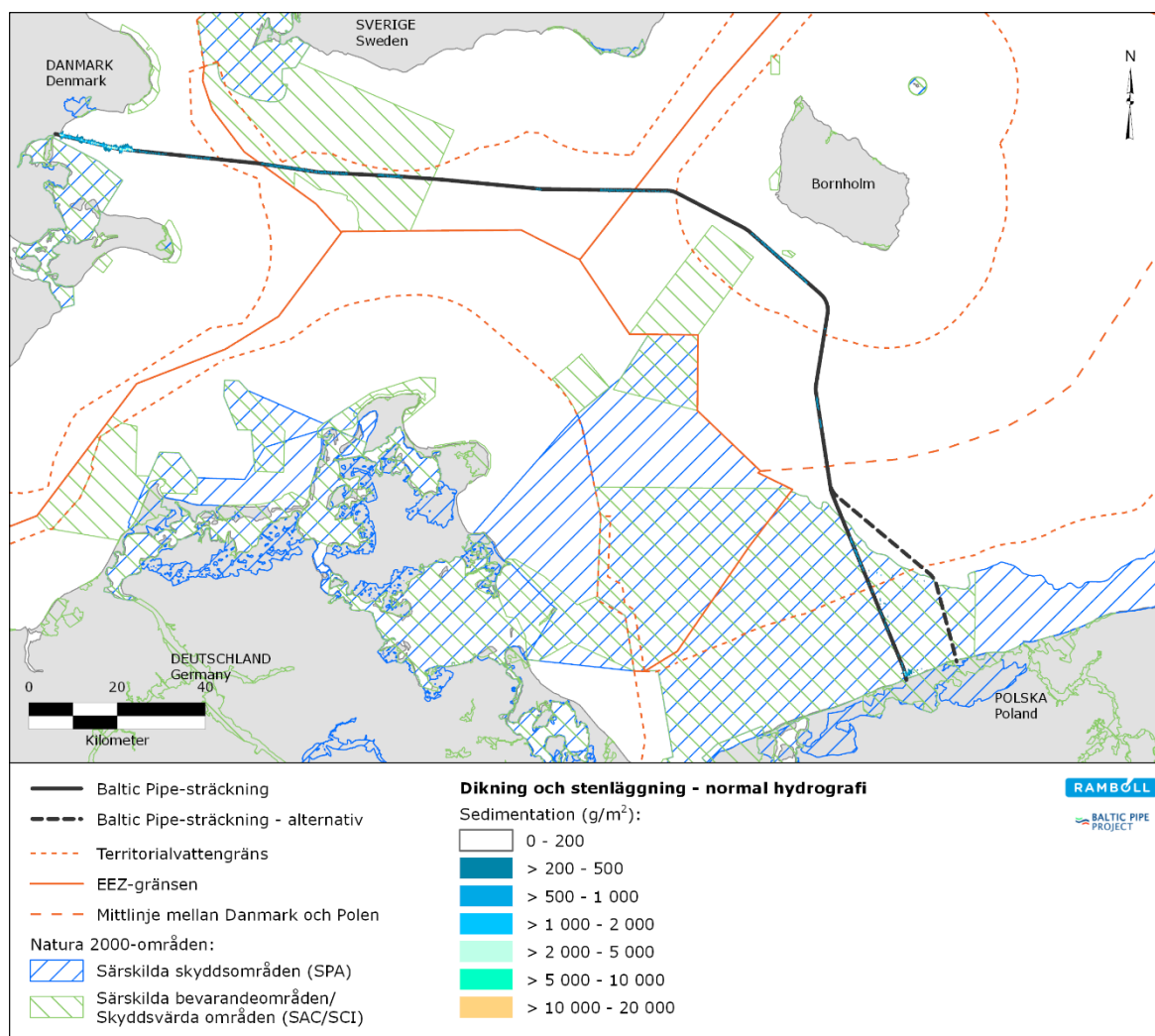
Potentiell påverkan	Egenskaper hos påverkan
	<p>Majoriteten av föroreningarna förväntas emellertid fortsätta att vara associerade med partiklarna och kommer därför att återigen lägga sig på havsbotten.</p> <p>Analysen utförda i den danska miljökonsekvensbedömningen MKB:n(MBK) (Ramboll, 2018a), drar slutsatsen att vattenkvaliteten endast kan påverkas mycket lokalt och tillfälligt, genom en ökning av koncentrationerna av föroreningar och näringsämnen som orsakas av konstruktionsarbeten/akonstruktionsarbetet..</p>
Sedimentation	Efter spridningen i vattenkolumnen kommer de spillda sedimenten gradvis att ligga sig på havsbotten i takt med sedimentets egenskaper, hydrografiska förhållanden och vattendjup. Sedimentation har modellerats för lagret av spillda sediment (i enheten g/m ³), och resultaten visar en mycket begränsad påverkan (Figur 6-2).
Undervattensbuller	<p>Anläggningsaktiviteterna i Baltic Pipe kommer att orsaka undervattensbuller med varierande frekvens och intensitet, vilket kan påverka marina däggdjur och fisk.</p> <p>Det undervattensbuller som genereras av de allra flesta anläggningsaktiviteterna skiljer sig inte från de omgivande ljudnivåerna i Östersjön, som kännetecknas av stora volymer fartygst trafik och därmed en relativt hög nivå på bakgrundsbuller under vattnet³².</p> <p>Därför ingår bara ljud från rövning av stridsmedel i modelleringen för utbredningen av undervattensbuller och efterföljande konsekvensbedömning på marint liv. Baserat på strategin för sträckningsdesign kategoriseras rövning av stridsmedel som en <i>oplanerad händelse</i>, och behandlas som sådan i bedömningarna (se Avsnitt 7.3.1 och 7.3.2).</p>
Fysisk störning ovan vatten under anläggningen (t.ex. från närvaro av fartyg, ljud och ljus)	Fysisk störning ovan vatten beror främst på anläggningsfartygs närvaro och aktivitet, inklusive fartyg för rör- och livsmedelsförsörjning, som potentiellt påverkar marina djur och stör mänskliga aktiviteter (t.ex. sjöfart, kommersiellt fiske).
Säkerhetszoner (runt konstruktionsfartyg)	Under anläggning etableras säkerhetszoner runt anläggningsfartygen för att säkerställa navigationssäkerhet. Erfarenheter från andra rörledningsprojekt visar på att en undantagszon för konstruktion kommer att upprättas runt rörlägningsfartyget, med en radie på 1 500 m runt rörlägningsfartyget. På samma sätt definieras säkerhetszoner med en räckvidd på 500 m runt andra projektfartyg som utför undersökningar, havsbottenarbeten etc. Däremot förväntas försörjningsfartyg inte behöva säkerhetszoner. Området för säkerhetszoner kommer att fastställas med tillämpliga nationella sjöfartsmyndigheter.
Utsläpp till luft (utsläpp av luftföroreningar och växthusgaser (GHG))	<p>Förbränningen av fossila bränslen från de fartyg som används vid anläggningen av Baltic Pipe-projektet kommer att leda till utsläpp av flera komponenter. Baserat på erfarenheter från andra jämförbara projekt anses följande vara de fyra huvudsakliga utsläppen till luft: CO₂ (koldioxid), NO_x (kväveoxider), SO_x (svaveloxider), och PM (partiklar). Vidare kommer produktion av material som används för projektet att generera utsläpp. Dessa utsläpp till luft kan potentiellt påverka klimatet, luftkvaliteten och människors hälsa.</p> <p>Beräkningar av utsläpp till luft för Baltic Pipe-projektet har gjorts i den danska MBK:n (Ramboll, 2018a) och behandlas i Avsnitt 7.2.1.</p>
Utsläpp till havet	Utsläpp till havet kommer att äga rum som en del av verksamheterna för avtestning och kontroll före idrifttagning. Potentiell påverkan kommer att begränsas till kustnära områden och kommer inte att behandlas ytterligare i denna Esborapporten.
Luftburet buller	Påverkan från luftburet buller kommer att begränsas till delar på land och behandlas därför inte inom ramarna för Esbo-rapporten. Påverkan från luftburet buller från fartyg behandlas under "Störning ovan vatten".
Icke-inhemiska arter	Alla fartyg som deltar i Baltic Pipe-projektet kommer att begäras att följa BWM-konventionen och HELCOM-guiden för främmande arter och barlastvattenhanteringen i Östersjön (HELCOM, 2014). Därför anses risken att införa NIS genom Baltic Pipe-projektets aktiviteter mycket låg. Eftersom stenarna kommer från landbaserade källor, är risken för att introducera främmande arter därifrån försumbar.

³² Ytterligare egenskaper hos de olika bullerkällorna ges i Avsnitt 9.5.1 av Ramboll 2018a

Potentiell påverkan	Egenskaper hos påverkan
Driftsfas	
Närvaro av rörledning	Närvaron av rörledningen kan förändra havsbotten och hydrodynamiken, vilket resulterar i tillfällig störning eller permanent förlust av livsmiljöer för bentisk flora och fauna. En annan potentiell påverkan är införandet av ett nytt substrat, det vill säga ett konstgjort rev. Rörledningslängden i danska vatten är 137,6 km, varav en stor andel läggs direkt på havsbotten och läggs därmed inte i dike eller stöds av stenläggningar. Stenläggningar placerade på många platser skapar nytt substrat på havsbotten.
Fysisk störning ovan vatten under drift (t.ex. från underhållsfartyg, buller och ljus)	Den fysiska störningen ovan vatten under drift är huvudsakligen relaterad till närvaro och aktivitet hos undersöknings- och underhållsfartyg. Den fysiska störningen är av samma natur som under anläggningsfasen men med mycket lägre frekvens. Den förväntade frekvensen av undersökningar och underhåll är en gång per år.
Säkerhetszoner (runt underhållsfartyg)	För fartyg som utför undersökning och underhåll kommer uteslutningszoner kring fartyg som utför arbetet att definieras, vilket motsvarar säkerhetszonen för "andra" fartyg under drift (500 m radie runt fartygen). Inrättandet av säkerhetszoner resulterar i att all fartygstrafik begärs att undvika dessa exklusiva zoner, vilket potentiellt kan påverka både kommersiella och fritidsfartyg samt fiske. Undersökningsfrekvensen och underhållsverksamheten är dock låg, dvs ungefär en gång per år.
Begränsningszon (runt rörledningen)	Enligt det administrativa beslutet om skydd av submarina kablar och rörledningar under vattnet, får kabel- eller rörledningsområdet en 200 m bred begränsningszon längs med och på varje sida av infrastrukturen. Fartyg får inte, utan brådskande nödvändighet, ankra i de kabel- och rörledningsfält som är etablerade för sådan infrastruktur (t.ex. rörledningar för transport av kolväten etc.), vilka täcks av de tillhörande begränsningszonerna. I begränsningszonerna är sugmuddring, fiske efter stenar och eventuell användning av verktyg eller annat redskap som släpas på havsbotten förbjudet.
Värme från rörledningen	Vad gäller gasflöde från Polen till Danmark kommer temperaturen längs med rörledningen att ligga mycket nära temperaturen på omgivande havsvatten och havsbottens ytsediment (Ramboll, 2018a).
Föroreningar från anoder	Offeranoder som huvudsakligen består av aluminium kommer att användas som ett korrosionsskyddssystem i händelse av skador på rörledningens beläggning. Utanför den omedelbara närheten av anoden (dvs. <5 m) kommer koncentrationerna av metalljoner i vattenkolumnen, på grund av anodbrytning, generellt sett inte skilja sig från bakgrundskoncentrationerna under driftsfasen.



Figur 6-1 Simulering av tiden då sedimentkoncentrationen ökas till minst 10 mg/l (uppslammat sediment) på grund av dikning (med användning av plogning efter rörläggning).



Figur 6-2 Simulering av spillda sedimentavlagringar (sedimentering) vid havsbotten en vecka efter slutförandet av dikningen (med användning av plogning efter rörläggning).

6.1.3 Känslighet hos receptor

Påverkans övergripande betydelse utvärderas utifrån utvärderingen av de enskilda påverkningsvariablerna som beskrivits ovan, och på känsligheten hos de berörda receptorerna.

Det är absolut nödvändigt att placera någon form av värde på känsligheten (låg, måttlig eller hög) hos en receptor som potentiellt kan påverkas av projektaktiviteter. Ett sådant värde kan i viss utsträckning betraktas som subjektivt.

Expertbedömning och samråd med berörda parter säkerställer emellertid en rimlig grad av konsensus om en receptors egenvärde. Tilldelningen av ett värde till en receptor möjliggör bedömning av receptorns känslighet för förändring (påverkan). Olika kriterier används för att bestämma värde/känslighet, bland annat resistans mot förändring, anpassningsförmåga, sällsynthet, mångfald, värde för andra receptorer, naturlighet, bräcklighet och om en receptor faktiskt är närvarande under en projektaktivitet. Dessa fastställande kriterier beskrivs ytterligare i Tabell 6-4.

Tabell 6-4 Kriterier som används för att utvärdera känsligheten hos en resurs/receptor.

Känslighet	
Låg	En receptor som inte är viktig för det bredare ekosystemets funktioner/tjänster eller som är viktig men motståndskraftig mot förändringar (i samband med projektaktiviteter) och kommer naturligt och snabbt att återgå till status före påverkan, när aktiviteter upphör.
Måttlig	En receptor som är viktig för funktionerna/tjänsterna i det bredare ekosystemet. Den kanske inte är resistent mot förändringar, men den kan aktivt återställas till status före påverkan eller återkommer naturligt över tiden.
Hög	En receptor som är kritisk för ekosystemfunktioner/-tjänster, är inte resistent mot förändringar och kan inte återställas till status före påverkan.

6.1.4 Natur, typ och reversibilitet av påverkan

Ursprungligen beskrivs och klassificeras påverkan enligt dess natur (antingen negativ eller positiv), typ och grad av reversibilitet. Typ avser huruvida en påverkan är direkt, indirekt, sekundär eller kumulativ. Graden av reversibilitet avser kapaciteten hos den påverkade miljömässiga eller sociala komponenten/resursen att återgå till dess status före påverkan.

Natur, typ och reversibilitet beskriv ytterligare i Tabell 6-5.

Tabell 6-5 Klassificering av påverkan: Natur, typ och reversibilitet av påverkan

Typ av påverkan	
Negativ	En påverkan som anses vara en negativ förändring från nulägesbeskrivningen (det nuvarande tillståndet) eller inför en ny, icke önskad faktor.
Positiv	En påverkan som anses utgöra en förbättring av nulägesbeskrivningen eller inför en ny, önskvärd faktor.
Typ av påverkan	
Direkt	En påverkan som härrör från en direkt interaktion mellan en planerad projektaktivitet och den mottagande miljön.
Indirekt	En påverkan som härrör från andra aktiviteter som bedöms ske som en följd av projektet.
Sekundär	En påverkan som uppstår genom direkt eller indirekt påverkan som följd av efterföljande interaktioner inom miljön.
Tillsats	Kombinerad påverkan av projektrelaterade aktiviteter.
Kumulativ	En påverkan som kan uppstå i kombination med andra planer eller projekt, som för närvarande är under övervägande, eller något befintligt eller föreslagna projekt och planer.
Gränsöverskridande	En påverkan som sker över gränserna.
Grad av reversibilitet	
Reversibel	En påverkan på receptorer som upphör att vara uppenbara, antingen omedelbart eller efter en acceptabel tidsperiod, efter avslutad projektaktivitet.
Irreversibel	En påverkan på receptorer som är uppenbar efter avslutad projektaktivitet och som förblir under en längre tid. En påverkan som inte kan reverseras genom vidtagande av skyddsåtgärder.

6.1.5 Intensitet, omfattning och varaktighet av påverkan

Den förutspådda *magnituden av påverkan* definieras och utvärderas med avseende på ett antal variabler, främst intensitet, omfattning och varaktighet av en påverkan. De tillskrivna värdena till variablerna är för det mesta objektiva. Att tilldela ett värde till vissa variabler kan emellertid vara subjektivt, eftersom det ofta är svårt att definiera omfattningen och till och med riktningen på förändringen.

En förklaring av de klassificeringar och värden som tillämpas i MKB:n presenteras i Tabell 6-6.

Tabell 6-6 Klassificering av påverkan i termer av intensitet, omfattning och varaktighet.

Intensitet av påverkan	
Ingen påverkan:	Ingen påverkan på strukturen eller funktionen hos receptorn inom det drabbade området.
Liten påverkan:	Liten påverkan på strukturen eller funktionen hos receptorn inom det drabbade området, men grundläggande struktur och/funktion förblir opåverkad.
Måttlig påverkan:	Det kommer att vara partiell påverkan på strukturen eller funktionen i det drabbade området. Strukturen/funktionen hos receptorn kommer delvis att gå förlorad.
Stor påverkan:	Receptorns strukturer och funktioner förändras helt. Förlust av struktur/funktion är uppenbar inom det drabbade området.
Geografisk omfattning av påverkan	
Lokal påverkan:	Påverkan är begränsad till projektområdet (1 km på varje sida av sträckningen)
Regional påverkan:	Det kommer att finnas påverkan utanför projektområdets omedelbara närhet (lokal påverkan).
Nationell påverkan:	Påverkan kommer att begränsas till den nationella sektorn.
Gränsöverskridande påverkan:	Påverkan kommer att upplevas utanför den danska/tyska/svenska/polska sektorn. Påverkan kan också vara över en nationell gräns inom anstiftarparterna.
Påverkans varaktighet	
Omedelbar:	Påverkan under och omedelbart efter projektaktiviteten; påverkan slutar dock kort efter att aktiviteten är stoppad.
Kortsiktigt:	Påverkan under hela projektaktiviteten och upp till ett år efter.
Medellång sikt:	Påverkan som fortsätter under en längre tid, mellan ett och tio år efter att projektverksamheten har upphört.
Långsiktigt:	Påverkan som fortsätter under en längre tid, mer än tio år efter projektverksamheten har upphört.

6.1.6 Övergripande betydelse av effekter

Påverkans svårighetsgrad definieras sedan genom att jämföra magnituden av påverkan för projektet och miljöreceptorernas känslighet. Det klassificeras enligt en skala som sträcker sig från "försumbar" till "stor", definierat som enligt Tabell 6-7, där skillnaden mellan en betydande/inte betydande påverkan också anges.

Tabell 6-7 Kriterier för utvärdering av betydelsen av en påverkan (en kombination av magnituden av påverkan och känslighet).

Betydelse av påverkan	Påverkans svårighetsgrad	
Inte betydande	Försumbar	Det blir ingen eller försumbar påverkan på miljön
	Liten	Mindre negativa förändringar som kan märkas men faller inom ramen för normal variation. Påverkan är kortsiktig och naturlig återhämtning sker på kort sikt.
	Måttlig	Måttliga negativa förändringar i ett ekosystem. Förändringar kan överstiga intervallet av naturlig variation. Potentialen för naturlig återhämtning på medellång sikt är bra. Det anses emellertid att en låg nivå av påverkan kan kvarstå. Påverkan kan vara eller inte vara betydande beroende på typ av påverkan. Skyddsåtgärder kan tillämpas för att minska påverkan.
Betydande	Stor	Strukturen eller funktionen i området kommer att ändras, och påverkan kommer också att verka utanför projektområdet. Skyddsåtgärder kommer att tas i beaktande för att minska påverkan.

Positiv påverkan visas med en "+" i de omfattande tabellerna för potentiell påverkan.

6.2 Natura 2000-bedömningar

I enlighet med artikel 6(3) och (4) i habitatdirektivet, är det nödvändigt att göra en bedömning av huruvida ett projekt kan leda till betydande påverkan på Natura 2000-områdena. För Baltic Pipe-projektet dokumenteras bedömningarna av potentiellt drabbade Natura 2000-områden i respektive nationella MKB-rapporter för Danmark, Sverige och Polen.

Metodiken för Natura 2000-bedömningarna är en process i fyra steg som omfattar:

- undersökning
- lämplig bedömning
- bedömning av alternativa lösningar
- bedömning när inga alternativa lösningar finns och där negativ påverkan fortfarande finns.

Början av bedömningen är en Natura 2000-undersökning som identifierar potentiell påverkan av ett projekt på ett Natura 2000-område eller områden, antingen på egen hand eller i samband med andra projekt eller planer och bedömer om sådan påverkan *kan vara betydande*. Om undersökningen visar att betydande påverkan på Natura 2000-området med säkerhet kan uteslutas krävs inga ytterligare åtgärder. Om påverkan kan vara betydande ska en lämplig bedömning genomföras. I sådana fall ska bedömningen även innehålla gränsöverskridande påverkan, för att täcka alla aspekter av den potentiella påverkan på platsen.

Avsnitt 7.3.4 av Esborapporten sammanfattar resultaten från Natura 2000-bedömningarna och betonar gränsöverskridande påverkan där det är relevant.

6.3 Bilaga IV bedömningar

Artikel 12 av Habitatdirektivet syftar på etablering och implementering av ett strängt skyddssystem för djurarter som anges i bilaga IV(a) av Habitatdirektivet inom hela området för medlemsländerna.

I enlighet med direktiven är följande förbjudet för strängt skyddade arter:

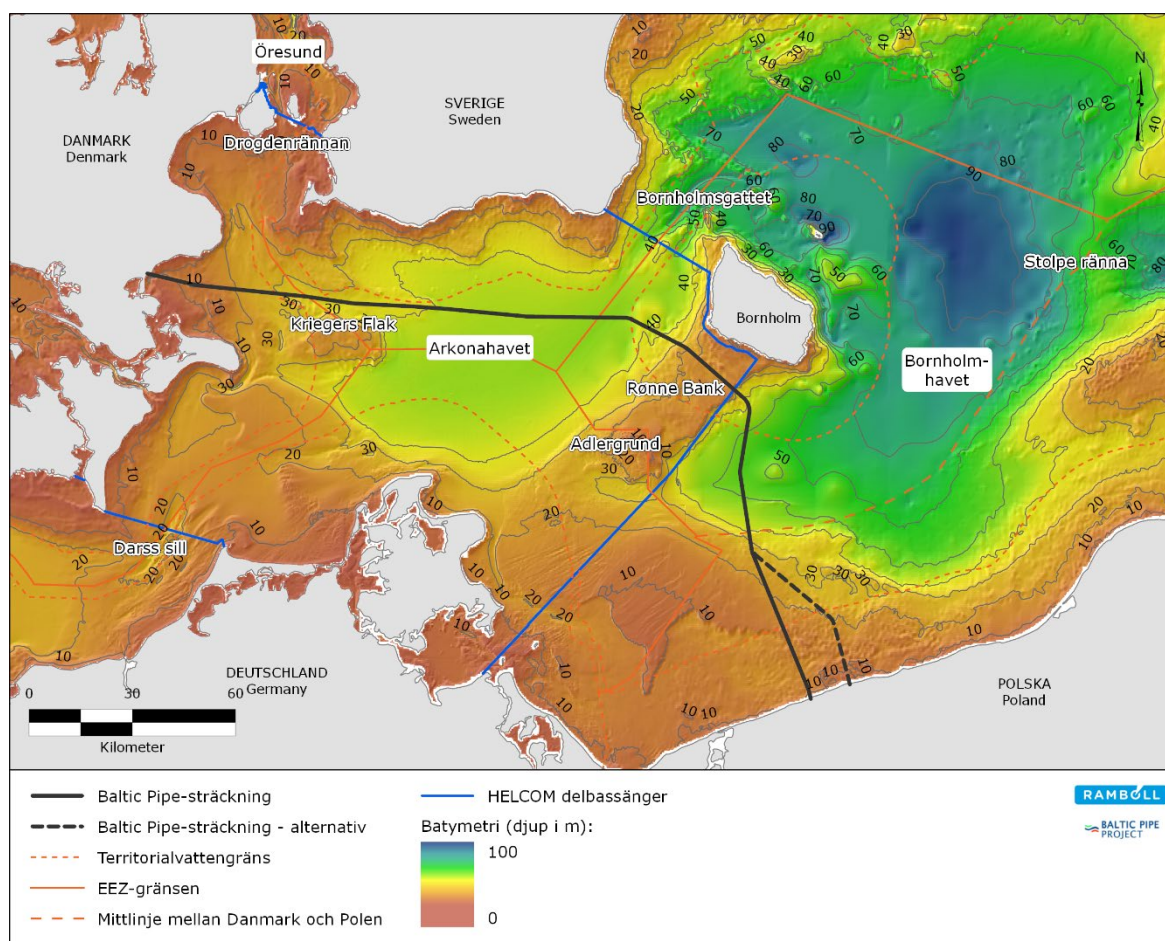
- Alla former av avsiktlig fångst och djurhållning samt avsiktligt dödande.
- Att avsiktligt skada eller förstöra fortplantnings- eller viloplatser.
- Att avsiktligt störa vilda djur särskilt under fortplantning, uppfödning eller övervintring när sådana störningar har stor påverkan vad gäller målen med den här konventionen.
- Att avsiktligt förstöra eller ta ägg från naturen eller behålla sådana ägg även om dem är tomma.
- Besittning eller internhandel av djur, levande eller döda, även uppstoppade djur eller andra lätt igenkännliga delar eller derivat därav, i den mån det påverkar effektiviteten av bestämmelserna i den här artikeln.

Bedömningarna av den *ekologiska funktionaliteten* av närvarande bilaga IV arter kommer att ingå som en del av den nationella MKB:n och sammanfattas i Esborapporten (Avsnitt 7.3.3)

7. GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSBEDÖMNING

7.1 Undersökning av potentiell gränsöverskridande påverkan

Denna Esborapport fokuserar på projektaktiviteter som genomförs i Danmarks marina territorium (territorialvatten, den exklusiva ekonomiska zonen och det omstridda området) som potentiellt kan ha negativa konsekvenser för de berörda parterna Sverige, Tyskland och Polen. Anläggning och drift har enligt förhandsbedömningar inte någon gränsöverskridande påverkan på grund av den lokala naturen och omfattningen av projektets påverkan. Detsamma gäller för aktiviteter i den danska delen av Nordsjön, som endast angår Danmarks exklusiva ekonomiska zon och territorialvatten. Således ska endast aktiviteterna i Östersjön vara föremål för Esboförfarandet och ingå i den här rapporten. Figur 7-1 presenterar projektområdet.



Figur 7-1 Översikt av projektområdet för Baltic Pipe-projektet.

I MKB-rapporten (Ramboll, 2018a) finns dokumenterat en genomförd detaljerad bedömning av all relevant potentiell påverkan på marina receptorer. Baserat på resultaten från den detaljerade bedömningen presenterar Esborapporten en undersökning av samma påverkan i relation till deras potentiella gränsöverskridande effekter. På grund av den ringa omfattningen på de flesta av projektets påverkan kan betydande gränsöverskridande påverkan med säkerhet uteslutas i många fall. Därför finns det inga vidare förklaringar av sådan påverkan i det här kapitlet, vilket fokuserar på de fall där betydande gränsöverskridande påverkan inte kunde uteslutas i första rundan.

Tabell 7-1 visar undersökningen och ger en indikering av påverkan som bedöms i mer detalj längre ned i det här kapitlet.

Tabell 7-1 Undersökning av potentiell gränsöverskridande påverkan.

Receptor	Potentiell påverkan	Gränsöverskridande bedömning
Fysisk och kemisk miljö		
Batymetri	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten Sedimentation Närvaro av rörledning 	Påverkan är enligt bedömningar inte betydande och endast lokal. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Hydrografi och vattenkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment (SSC) Föroreningar och näringsämnen Utsläpp i havet Utsläpp av föroreningar från anoder Närvaro av rörledning Värme från rörledning 	All potentiell påverkan är enligt bedömningar liten eller försumbar. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Ytsediment och föroreningar	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten Föroreningar och näringsämnen Sedimentation Närvaro av rörledning Utsläpp av föroreningar från anoder 	Påverkan är enligt bedömningar inte betydande och endast lokal. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Klimat och luftkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> Utsläpp till luft 	Gränsöverskridande påverkan från utsläpp kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.2.1 nedan).
Undervattensbuller	<ul style="list-style-type: none"> Undervattensbuller från anläggningsaktiviteter Undervattensbuller från oplanerade händelser 	Den totala påverkan från buller vid anläggningsaktiviteter är enligt bedömningar försumbar. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas. Påverkan från <i>oplanerade händelser</i> bedöms i relation till receptorerna fisk och marina däggdjur (se nedan).
Biologisk miljö		
Plankton	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment (SSC) Föroreningar och näringsämnen 	Påverkan är enligt bedömningar inte betydande och endast lokal, för det mesta nära land. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Bentiska habitat, djur och växter	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten Uppslammat sediment (SSC) Sedimentation Närvaro av rörledning 	Enligt bedömningar utsätts bandtång i Faxe Bugt för betydande påverkan under anläggningsfasen. All annan påverkan är liten eller försumbar och inte betydande. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Fisk	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten Uppslammat sediment Sedimentation Undervattensbuller 	Gränsöverskridande påverkan från undervattensbuller kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.3.1 nedan).
Marina däggdjur	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment (SSC) Fysisk störning ovan vatten Undervattensbuller (anläggningsaktiviteter, oplanerade händelser) 	Gränsöverskridande påverkan från undervattensbuller kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.3.2 nedan).
Sjöfåglar och flyttfåglar	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning ovan vatten 	Påverkan är enligt bedömningar försumbar. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Migrerande fladdermöss	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning ovan vatten (kollision med anläggningsfartyg) 	Påverkan är enligt bedömningar försumbar. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Bilaga IV arter	<ul style="list-style-type: none"> Avsiktlig fångst och dödande Avsiktliga störningar 	Gränsöverskridande påverkan från undervattensbuller kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.3.3 nedan).

Biologisk mångfald	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning av sediment Uppslammat sediment Sedimentation Undervattensbuller – (anläggningsaktiviteter, oplanerade händelser) Fysiska störningar ovan vatten Närvaro av rörledning Främmande arter 	All potentiell påverkan är enligt bedömningar liten eller försumbar. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Natura 2000 offshore	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment (SSC) Sedimentation Undervattensbuller Fysiska störningar ovan vatten Närvaro av rörledning 	Gränsöverskridande påverkan från undervattensbuller från oplanerade händelser (röjning av UXO) kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.3.4 nedan).
Ramdirektivet om en marin strategi (hela havsområdet, miljöstatus enligt 11 deskriptorer)	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning av havsbotten Uppslammat sediment Föroreningar och näringsämnen Undervattensbuller Främmande arter Närvaro av rörledning 	Påverkan på 11 deskriptorer är enligt bedömningar liten eller försumbar i när det gäller Danmark. Betydande gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Ramdirektiv för vatten (ekologisk status 1 NM-zon, kemisk status 12 NM-zon)	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment Föroreningar och näringsämnen Utsläpp av föroreningar från anoder 	Påverkan på ekologiskt eller kemiskt status är enligt bedömningar liten eller försumbar. Betydande gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Kumulativ påverkan	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning av sediment Uppslammat sediment Sedimentation Undervattensbuller – (anläggningsaktiviteter, oplanerade händelser) Fysisk störning ovan vatten Närvaro av rörledning (i kombination med liknande påverkan från andra projekt) 	Kumulativ påverkan genom påverkansöverlappning från olika projekt kan inte uteslutas (se Avsnitt 7.5)
Socioekonomisk miljö		
Sjöfart och sjöfartsleder	<ul style="list-style-type: none"> Säkerhetszoner Begränsningszon (runt rörledning) 	Begränsningszoner och närvaron av rörledningen i danska vatten kan potentiellt påverka internationella sjöfartsleder
Kommersiellt fiske	<ul style="list-style-type: none"> Säkerhetszoner Begränsningszon (runt rörledning) Närvaro av rörledning Närvaro av fartyg 	Begränsningszoner i danska vatten kan potentiellt ha en påverkan på fiskare från Sverige, Tyskland och Polen (se Avsnitt 7.4.1 nedan).
Arkeologi (kulturarv)	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten 	Oväntade fynd av arkeologiska föremål under anläggningsfasen kommer att hanteras i enlighet med relevant lag i Danmark. Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Kablar, rörledningar och vindkraftsparker	<ul style="list-style-type: none"> Fysisk störning på havsbotten Närvaro av rörledning 	Risken att skada kablar och rörledningar med internationell betydelse minimeras av metoden som används för att etablera övergångarna. Gränsöverskridande påverkan kan således undvikas. Rörledningen har ingen betydande begränsande påverkan på framtida utveckling av marin infrastruktur.
Utvinningsplatser för råmaterial	<ul style="list-style-type: none"> Säkerhetszoner Begränsningszoner (runt rörledning) 	Rörledningssträckningen korsar inte befintliga eller potentiella utvinningsplatser. Risken att störa

		närliggande utvinningsaktiviteter är endast lokal inom korta tidsperioder (dagar). Gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.
Militära övningsområden	<ul style="list-style-type: none"> Säkerhetszoner 	Rörledningssträckningen passerar i närheten av militära övningsområden med internationell betydelse. Påverkan på dessa områden kan inte uteslutas under anläggning (se Avsnitt 7.4.3 nedan).
Miljöövervakningsstationer	<ul style="list-style-type: none"> Uppslammat sediment 	Det finns inga övervakningsstationer i svenska eller polska vatten nära gränsen till danska vatten. Gränsöverskridande konsekvenser kan uteslutas.
Turism och friluftsområden	<ul style="list-style-type: none"> Fysiska störningar Säkerhetszoner Begränsningszon(runt rörledning) Luftbuller 	Påverkan är enligt bedömningar liten eller försumbar. Betydande gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.

7.2 Fysisk och kemisk miljö

Det här avsnittet innehåller en nulägesbeskrivning av de potentiellt påverkade receptorerna samt en bedömning av den potentiella gränsöverskridande påverkan på den fysikalisk-kemiska miljön.

7.2.1 Klimat och luft

Etableringen av gasledningen Baltic Pipe har associerats med utsläpp av växthusgaser och föroreningar i atmosfären, från användningen av maskiner och tillverkningen av material. Utsläpp av växthusgaser har en gränsöverskridande påverkan som bidrar till globala klimatförändringar, medan luftföroreningar kan ha en lokal och/eller regional påverkan. Båda faktorer påverkar miljö och levnadsförhållanden för djur och växter samt människor.

Det här avsnittet innehåller en bedömning av Baltic Pipe-projektets bidrag till dessa utsläpp. Bedömningen fokuserar endast på utsläpp som sker under anläggningsfasen och vid drift/underhåll och omfattar inte utsläpp av växthusgaser som uppstår vid förbränningen av den levererade naturgasen. Det senare återfinns i Kapitel **Error! Reference source not found.**, som handlar om Baltic Paip-projektet i relation till polsk och europeisk energipolitik.

Under anläggning och drift av Baltic Pipe-projektet kommer fartyg behöva utföra undersökningar, anläggningsarbeten, transportera material osv. Förbränningen av fossila bränslen från användningen av fartygen kommer resultera i utsläpp av flera komponenter. Baserat på erfarenhet från andra jämförbara projekt kan följande ses som fyra huvudsakliga utsläpp till luft: CO₂ (koldioxid), NO_x (kvävedioxid), SO_x (svaveloxider) och PM (partiklar).

Dessutom är produktionen av alla komponenter av Baltic Pipe-projektet associerat med luftutsläpp, särskilt CO₂ från stål, betong, aluminium och beläggning.

Lagstadgade krav

De lagstadgade kraven som är relevanta för Baltic Pipe-projektet är uppdelade i följande krav för utsläpp av växthusgaser (CO₂) och för luftkvalitet.

Utsläpp av växthusgaser (CO₂)

Danmark har ratificerat FN:s Kyotoprotokoll för minskade utsläpp av växthusgaser och åtagit sig att reducera utsläpp av CO₂ med 21 % till år 2020 (jämfört med 1990) i enlighet med EU:s implementering av den andra Kyotoperioden 2013-2020. Dessutom har Danmark, som EU-

medlem, ett individuellt bindande mål att skära ned på utsläpp av CO₂ med 39 % från sektorer som inte ingår i ETS³³ till år 2030 (jämfört med 2005).

Luftkvalitet

IMO under FN har betecknat Östersjön som ett utsläppskontrollområde (ECA) i regelverk 14 av MARPOL-konventionen bilaga VI för att begränsa utsläpp av SO_x (även känt som SECA, ett svavelkontrollområde). Detta innebär att gränsen för svavelhalten i bränsleoljan som används i SECA-områden är 0.1 % från och med 1 januari 2015. Regleringen har lett till betydande reduceringar av SO₂-utsläpp i Östersjön sedan det togs i bruk (Johansson & Jalkanen, 2016).

Dessutom har Östersjön betecknats som ett utsläppskontrollområde (ECA) från och med 2021 i regelverk 13 av MARPOL-konventionen bilaga VI för att begränsa utsläpp av NO_x (även känt som NECA, ett utsläppskontrollområde för kväveoxider). Detta innebär att alla nybyggda fartyg efter 2021 måste uppfylla kraven för att reducera NO_x-utsläpp med 80% jämfört med nuvarande utsläppsnivå. Enligt förväntningar kommer en lång tidsperiod krävas för att bygga nya fartyg innan regelverkets fulla effekt blir tydlig.

EU har antagit luftkvalitetsdirektivet³⁴, som innehåller gränsvärden³⁵ för luftföroreningar, vilket även gäller som gränsvärden i Danmark (implementeras i den danska förordningen om luftkvalitet³⁶). Gränsvärdena och de kritiska nivåerna gäller över olika tidsperioder eftersom observerad påverkan associerad med olika föroreningar sker över olika exponeringstider.

Gränsvärdena och de kritiska nivåerna för föroreningskomponenter som nämns i introduktionen visas i Tabell 7-2.

Tabell 7-2 Relevanta gränsvärden för att skydda människors hälsa enligt luftkvalitetsdirektivet.

Förorenande komponenter	Period (medelvärde under)	Gränsvärden [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	1 timme	200, får inte överskridas mer än 18 gånger per kalenderår
NO ₂	Kalenderår	40
SO ₂	1 timme	350, får inte överskridas mer än 24 gånger per kalenderår
SO ₂	24 timmar	125, får inte överskridas mer än 3 gånger per kalenderår
PM _{2,5}	Kalenderår	25 (20)*
PM ₁₀	24 timmar	50, får inte överskridas mer än 35 gånger per kalenderår
PM ₁₀	Kalenderår	40

* Siffror inom parentes är ett förslaget gränsvärde för 2020.

Nulägesbeskrivning

Befintliga CO₂-utsläpp och utsläpp av luftföroreningar i samband med projektets delar till havs kommer huvudsakligen från fartyg som är verksamma i Östersjön. Tabell 7-3 visar en översikt över utsläpp från fartyg i Östersjön under 2016 och de totala årliga emissionerna i Danmark under 2016 för jämförelse.

³³ Sektorer som inte ingår i ETS är inte en del av EU:s system för handel med utsläppsrätter (ETS). Bland sektorerna som inte ingår i ETS ingår t.ex. transport, jordbruk och uppvärmning.

³⁴ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/50/EC från den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa.

³⁵ Gränsvärden definieras i direktivet om luftkvalitet som: "(...) en nivå, fastställd på vetenskaplig grund i syfte att undvika, förebygga eller minska de skadliga effekterna på människors hälsa och/eller på miljön som helhet, som ska uppnås inom en viss tid och som därefter inte får överskridas".

³⁶ Föreskrift nr. 1472 från 12 december 2017 om bedömning och kontroll av luftkvalitet.

Tabell 7-3 Totala utsläpp från alla fartyg i Östersjön under 2016 (Johansson & Jalkanen, 2017) och de totala årliga utsläpp i Danmark under 2016 (Århus universitet, 2018b).

Förorenande komponenter	Utsläpp från fartyg i Östersjön [ton]	Totala utsläppen 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- utsläpp från fartyg i Östersjön motsvarar 4,792,000 ton bränsle (Johansson & Jalkanen, 2017).

Utsläpp från Östersjön blandas med utsläpp på land på ett komplicerat sätt och föroreningar varierar beroende på många faktorer som säsong och rådande väder. Modeller används för att beskriva processerna och beräkna medelkoncentrationer. Resultat från modellberäkningar för den danska delen av Östersjön visas i Tabell 7-4.

Tabell 7-4 Modellerade koncentrationer av NO_x och SO₂ i den danska delen av Östersjön under 2016 (Ellermann et al, 2018).

Förorenande komponenter	Period (medelvärde under)	Modellerade koncentrationer i den danska delen av Östersjön, 2016 [µg/m ³]
NO _x	Kalenderår	6 - 10
SO ₂	Kalenderår och vinter	0.25 - 1.50

Konsekvensbedömning och gränsöverskridande påverkan

Den enda potentiella påverkan från projektet på klimat och luftkvalitet är utsläpp till luft, som kan påverka både under anläggning och drift.

Tabell 7-5 Potentiell påverkan på klimat och luftkvalitet, till havs.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Utsläpp till luft	X	X

Utsläpp till luft

De huvudsakliga utsläppen från anläggning av projektets delar till havs relaterar till förbränning av fossila bränslen från olika fartyg som är verksamma i Östersjön som en del av rörläggningen. Under drift relaterar utsläpp till förbränning av fossila bränslen från fartyg som genomför undersökningar och underhåll.

Utsläpp till luft från projektets del till havs omfattar både utsläpp av CO₂ som har en påverkan på klimat, och föroreningskomponenter som har en påverkan på luftkvaliteten.

CO₂-utsläpp

I Tabell 7-6 presenteras CO₂-utsläppen från anläggning och drift av projektets delar till havs och från tillverkning av material. Resultaten för drift visas i genomsnitt per år under beräknade driftstider (50 år). CO₂-utsläppen från tillverkning av material omfattar de två huvudsakliga materialen, stål och betong, som används för rören och tunneldelarna.

Tabell 7-6 CO₂-utsläpp från anläggning och drift till havs (genomsnitt per år för en driftstid på 50 år). I siffrorna ingår landföring och strandnära konstruktion samt avtestning och kontroll för idrifttagning.

Aktivitet	CO ₂ -utsläpp DK* [ton]	Totala CO ₂ -utsläpp Östersjön [ton]
Konstruktionsverksamhet (till havs, strandnära, landföring, avtestning och kontroll före idrifttagning)	124 400	248 570
Tillverkning av material (stål och betong)	181 800	361 613
Anläggning, totalt	306 200	610 183
Drift (per år i genomsnitt)	53	106

*Danmarks andel av anpassningen i Östersjön, inklusive omtvistat område

Klimatet är en mycket känslig receptor på grund av den potentiella påverkan på ekosystem i allmänhet. CO₂-utsläpp har en negativ, sekundär, gränsöverskridande och oåterkallelig påverkan på klimatet.

CO₂-utsläpp från drift anses försumbar, eftersom de årliga utsläppen utgör mindre än 0.003 % av de totala utsläppen från fartyg i Östersjön och ännu mindre än de totala årliga CO₂-utsläppen i Danmark. CO₂-utsläppen från anläggning är däremot betydligt högre än för drift och stod för ungefär 0.8 % av de totala årliga CO₂-utsläppen i Danmark under 2016 samt för ungefär 2.1 % av CO₂-utsläppen från fartyg i Östersjön. Eftersom det gäller en kort tidsperiod är påverkan enligt bedömningar liten och således inte betydande.

Tabell 7-7 Påverkans signifikans för klimatet, till havs.

	Känslighet		Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
	Intensitet		Omfattning	Varaktighet			
Utsläpp till luft (CO ₂ -utsläpp, anläggning)	Hög	Medel	Gränsöverskridande	Kortsiktig	Liten		Inte betydande
Utsläpp till luft (CO ₂ -utsläpp, drift)	Hög	Liten	Gränsöverskridande	Långsiktig	Försumbar		Inte betydande

De totala CO₂-utsläppen från hela Baltic Pipe-projektet i Danmark bedöms gemensamt i dokumentet "Miljökonsekvensbedömning – Introduktion och övergripande slutsats".

Förorenande komponenter

I Tabell 7-8 presenteras utsläpp av förorenande komponenter från anläggning och drift av offshore-delen av projektet.

Tabell 7-8 Förorenande komponenter från anläggning och drift offshore.

	Utsläpp till luft [ton]				
	NO _x	SO ₂	PM (TSP)	PM ₁₀	PM _{2,5}
Anläggning (offshore)	3 400	80	150	150	150
Drift (genomsnitt per år)	1	0	0	0	0

I beräkningarna har det inte tagits hänsyn till att Östersjön har betecknats som ett NECA-område (ett utsläppskontrollområde för kväveoxider) vilket innebär att alla nybyggda fartyg efter 2021 måste minska på NO_x-utsläpp med 80 % jämfört med nuvarande utsläppsnivåer. Detta innebär att nivån av NO_x potentiellt kommer vara lägre, särskilt under drift. De fartyg och det bränsle som används som en del av anläggningen för Baltic Pipe-projektet ska uppfylla gällande lagar, vilket även gäller de lagar som tillkommit till följd av att NECA och SECA-områden har angetts.

Enligt bedömningar har luftkvaliteten till havs låg känslighet, eftersom bakgrunds-nivån är låg och det finns goda förhållanden för spridning. De ovan beräknade utsläppen till luft omfattar all anläggning till havs och kommer därför leda till väldigt låga utsläpp längs med rörledningssträckningen under anläggningsperioden. Intensiteten är enligt bedömningar liten under anläggning och kommer inte ha någon påverkan under drift. Omfattningen är lokal men kan även vara regional. Påverkans svårighetsgrad bedöms som liten under anläggning och försumbar under drift. Betydande gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.

Tabell 7-9 Påverkans signifikans för luftkvalitet, till havs.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Utsläpp till luft (förorenande komponenter, anläggning)	Låg	Liten	Lokal till regional	Kortsiktig	Liten	Inte betydande
Utsläpp till luft (förorenande komponenter, drift)	Låg	Ingen påverkan	Lokal till regional	Lågsiktig	Försumbar	Inte betydande

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Den potentiella påverkan på klimat och luftkvalitet från anläggning och drift av den föreslagna rörledningen i danska vatten sammanfattas i Tabell 7-10.

Tabell 7-10 Påverkans totala signifikans för klimat och luftkvalitet.

Potentiell påverkan	Påverkans svårighetsgrad	Signifikans	Gränsöverskridande
Utsläpp till luft (CO ₂ -Utsläpp, anläggning)	Liten	Inte betydande	Ja
Utsläpp till luft (CO ₂ -Utsläpp, drift)	Försumbar	Inte betydande	Ja
Utsläpp till luft (förorenande komponenter, anläggning)	Liten	Inte betydande	Ja
Utsläpp till luft (förorenande komponenter, drift)	Försumbar	Inte betydande	Ja

Påverkan på människors hälsa på grund av högre utsläpp till luft från projektet kan uteslutas både i ett nationellt och ett gränsöverskridande sammanhang.

7.3 Biologisk miljö

Detta avsnitt innehåller en nulägesbeskrivning av förhållandena för de potentiellt påverkade receptorerna samt en bedömning av den potentiella gränsöverskridande påverkan på den biologiska miljön.

7.3.1 Fisk

Nulägesbeskrivning

Fisksamhället i Östersjön påverkas till stor del av havets hydrologiska unikhet. Havet är halvt inneslutet och omges av en stor dräneringsbassäng. Ekosystemet i Östersjön känns igen på sin lägre biologiska mångfald av både växter och djurarter jämfört med mer vanliga hav med normal (33-37 PSU) salthalt (Ojaveer *et al.*, 2017). Vattnet är för sött för de flesta marina arter och för salt för de flesta sötvattenarter. Ungefär 100 fiskarter (förutom i Kattegatt) har anpassat sig till Östersjöns ekosystem (Ojaveer *et al.*, 2017). Nästan alla dessa arter kan hittas i den sydvästra delen av Östersjön.

Arkonabassängen och Bornholmsbassängen har ungefär 110 respektive 105 arter av fisk och flodnejonöga. Av de 110 arterna som registrerats i Arkonabassängen finns 22 olika ordningar (HELCOM, 2012), som domineras av perciformes (26,4%), gadiformes (12,7%) och cypriniformes (10,9%). Sammansättningen av arter i Bornholmsbassängen liknar Arkonabassängen, där perciformes (22,9%), cypriniformes (18,1%) och gadiformes (10,5%) dominerar (HELCOM, 2012). Ordningen perciformes, som betyder "abborrartade", består av sötvattenarter som abborre (*Perca fluviatilis*), gös (*Sander lucioperca*) och gärs (*Gymnocephalus cernua*), vilka naturligt föredrar mindre salt vatten dvs. främst kustområden, men även marina arter som tobiskung (*Hyperoplus lanceolatus*), makrill (*Scomber scombrus*) och den invasiva svartmunnade smörbulten (*Neogobius melanostomus*). Ordningen gadiformes, eller torskartade, omfattar den kommersiellt viktigaste arten i Östersjön för den danska fiskeflottan, dvs. torsk (*Gadus morhua*), men i allmänhet förekommer de flesta av de registrerade fiskarna i den här ordningen här tillfälligt utan någon fortplantning, t.ex. kolja (*Melanogrammus aeglefinus*), bleka (*Pollachius pollachius*) och kummel (*Merluccius merluccius*). Slutligen finns det strålfeniga fiskar dvs. cypriniformes (karp-artade), bestående av brax (*Abramis brama*), mört (*Rutilus rutilus*) och björknan (*Blicca bjoerkna*).

Enligt HELCOM:s checklista för fiskarter och flodnejonögon i Östersjön visar 35 % och 37 % av arterna regelbunden fortplantning i Arkonabassängen respektive Bornholmsbassängen (HELCOM, 2012). Bland dem ingår arter som sill (*Clupea harengus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), torsk, flundra (*Platichthys flesus*) och rödspätta (*Pleuronectes platessa*). De ovan nämnda arterna är viktiga för den marina näringsväven samt det kommersiella fisket i Östersjön.

Fiskar spelar en viktig roll i Östersjön, då de utgör en viktig länk mellan planktonproduktionen och rovdjur på högre trofinivå. Födosökande fiskar är filtrerande pelagiska arter som omvandlar den största delen av zooplanktonproduktionen till föda för arter på högre trofinivåer (Engelhard *et al.*, 2013). Lyckad fortplantning, levnadsförhållanden och fortplantningsförmågor hos rovdjur har en direkt länk till fisk som en födokälla för marina fåglar, däggdjur och rovfiskar. Minskad mängd av födosökande fiskar kan påverka näringsväven, särskilt i ett "getingmidje"-liknande ekosystem som Östersjön, där ett fåtal födosökande fiskar dominerar den mellanliggande trofinivån. Förändringar i mängden eller spridningen av dessa arter kan ha stora konsekvenser för högre trofinivåer. Under de senaste trettio åren har sådana förändringar skett där ekosystemet har omstrukturerats, då biomassan av skarpsill har ökat kraftigt på grund av en

nedgång av skarpsillens huvudsakliga rovfisk, nämligen torsken (Eero *et al.*, 2012, Casini *et al.*, 2014).

HELCOM:s Rödlista över utrotningshotade Östersjöarter är en riskbedömning som omfattar fiskarter. Listan följer kriterier för Rödlistning enligt Internationella naturvårdsunionen (IUCN). När det gäller Arkonabassängen och Bornholmsbassängen är ålen den enda fisken som förekommer regelbundet och som är listad som akut hotad på HELCOM:s Rödlista över Östersjöarter (HELCOM, 2012). Historiskt sett har det förekommit en minskning av populationen under de senaste tre årtiondena och endast 1-5 % av den förra populationen kommer till Europa idag. I Östersjön består ålfisket av Europeisk ål, som kallas gulål (växande fas) och silverål (vandrande fas). Från 2010 till 2015 fångade danska fiskare 32,05 ton ål.

Förutom ål finns det andra arter i området runt Baltic Pipe-rörledningen som är Rödlistade av HELCOM och IUCN. Då den största delen av de här arterna förekommer tillfälligt eller anges som Sårbar av IUCN, har de enligt bedömningar relativt låg betydelse och kommer inte att behandlas ytterligare.

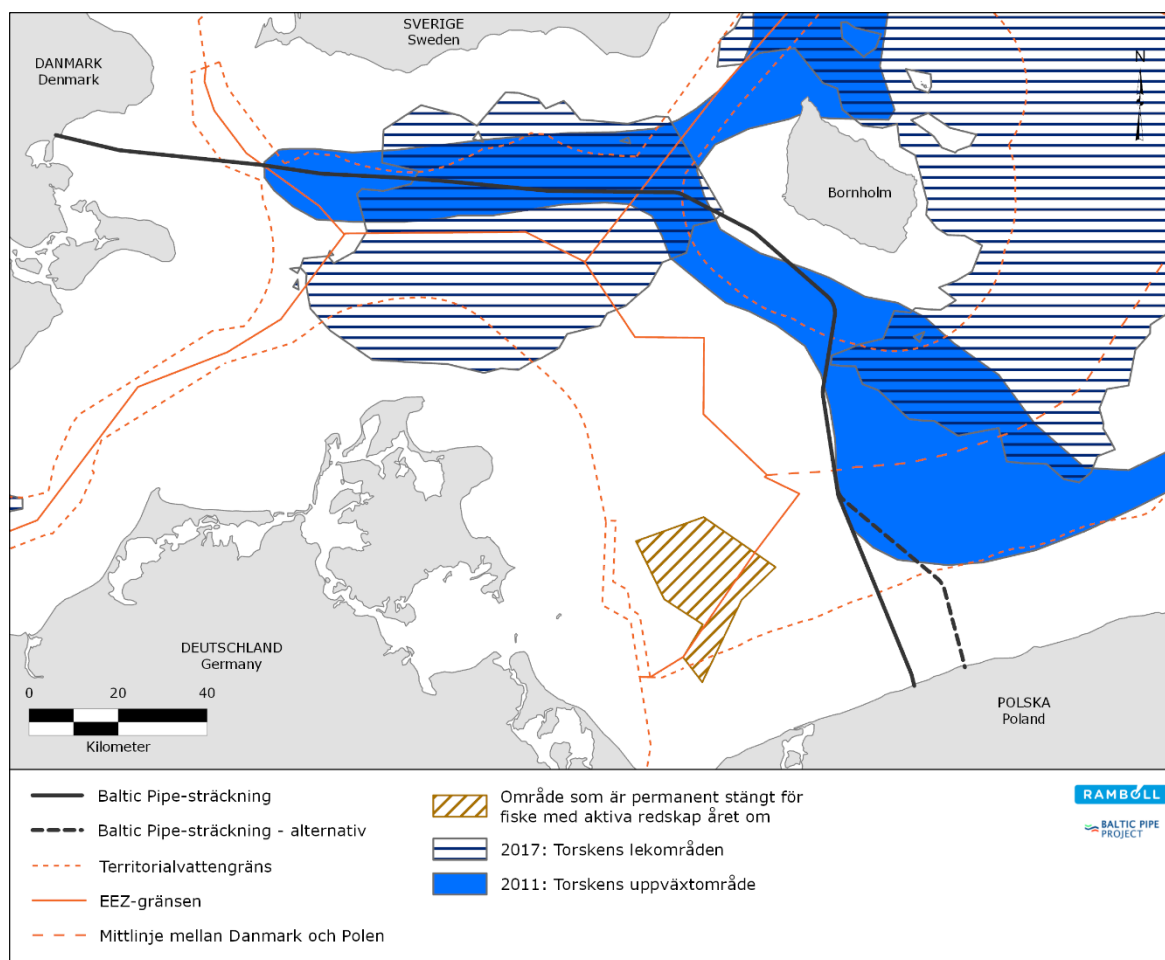
Kommersiellt viktiga arter

Kommersiellt fiske utförs i stora delar av Östersjön av alla länder i området. Fisket är inriktat på både marina och sötvattenarter men ungefär 95% av den totala fångsten i fråga om biomassa utgörs av torsk, skarpsill och sill (ICES, 2017). Fångsterna används för både livsmedel och industriell användning. Östersjöns fiske är även inriktat på bottenfiske, som rödspätta och flundra, samt vandrande arter, som havsöring och lax. Följande avsnitt omfattar en beståndsdefinition av de arter som är viktiga för kommersiellt fiske, t.ex. torsk, skarpsill, sill, rödspätta och flundra. Avsnitt 7.4.1 behandlar kommersiellt fiske som en receptor.

Torsk

Torsk är en bottenlevande art som finns i hela Östersjön. Sedan 2003 har beståndet av torsk i Östersjön delats upp i två separata bestånd, det västra beståndet och det östra beståndet. Beståndet är uppdelat eftersom det finns belägg för en fenotypisk och genetisk skillnad mellan de två bestånden. I Arkonabassängen lever det västra och det östra beståndet av Östersjötorsk tillsammans. Studier visar att torsken leker på samma plats nästa varje år och en skillnad på ungefär 4 månader i lekperioden mellan de två bestånden kan bidra till separationen mellan dem. Mängden av torsk har ökat den senaste tiden och nya studier visar att en stor del av torsken i ICES underavdelning (SD) 24 är genetiskt sett från det östra beståndet av Östersjötorsk (ICES, 2015).

Figur 7-2 visar torskens lekområden och uppväxtområden i den sydvästra delen av Östersjön. Fortplantningscykeln för det västra beståndet av Östersjötorsk börjar i slutet av oktober och leken börjar ungefär 4 månader senare (se Tabell 7-11). Lekperioden pågår från slutet av februari till början av juni och den huvudsakliga leksäsongen pågår från mars till april (ICES, 2015). Torskhanar brukar stanna längre i lekområdet och mogna tidigare än torskhanor. En salthalt på > 15 PSU är ett krav för att befruktning ska kunna ske och mer än 20 PSU säkerställer äggens flytförmåga (ICES, 2015). Leken för det östra beståndet är annorlunda då det är begränsat till områden där salthalten är tillräckligt hög för att äggen ska kunna befruktas och flyta dvs. 12-14 PSU. Historiskt sett har det östra beståndet av Östersjötorsk haft en lekperiod som pågått mellan mars och september men under 2000-talet har den lekt ända fram till oktober/november (Köster *et al.*, 2016).

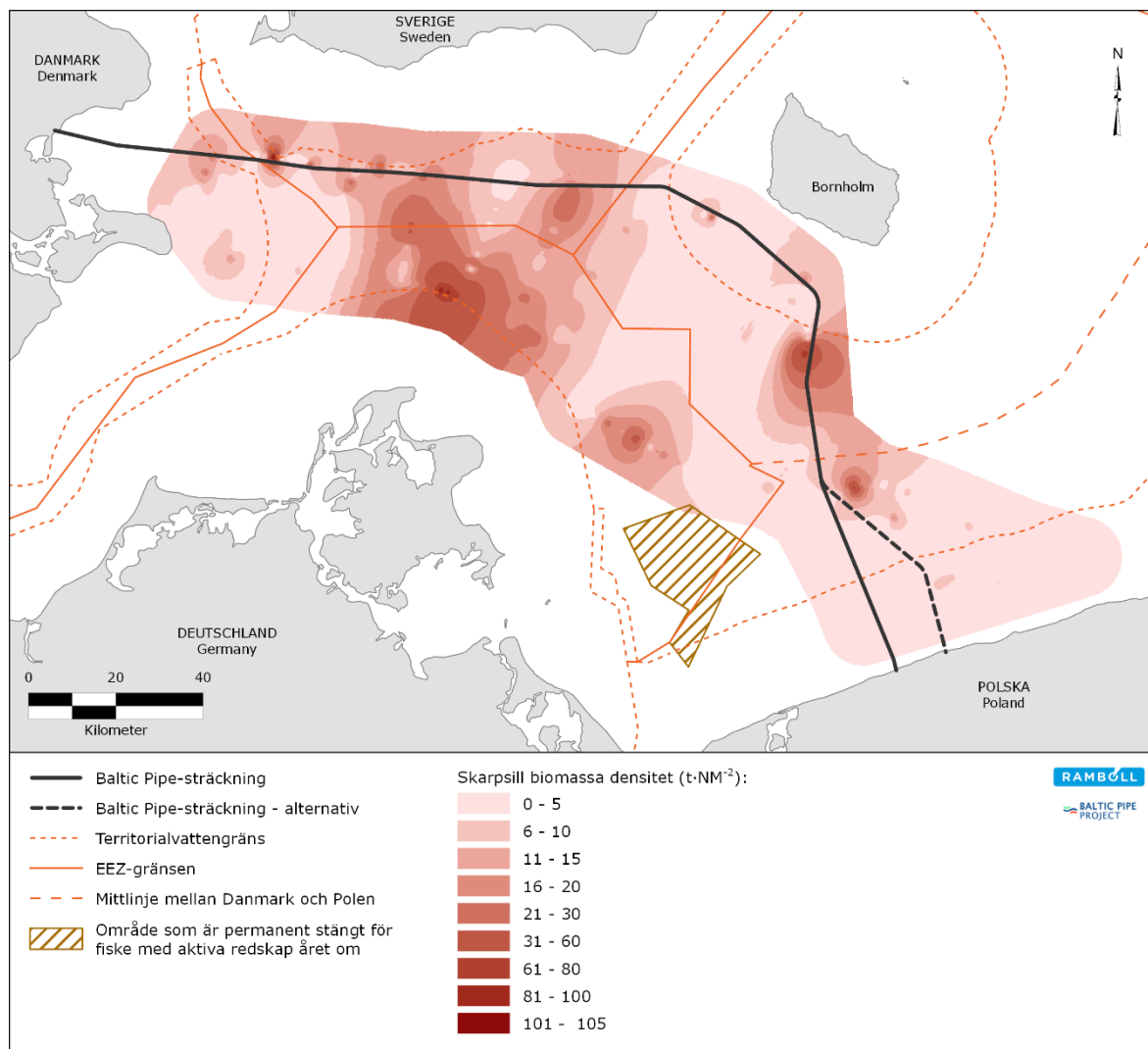


Figur 7-2 Torskens lekområden och uppväxtområden i den sydvästra delen av Östersjön. Kartan visar även torskrelaterade och allmänna fiskeinråden.

Skarpsill

Skarpsill är en pelagisk art. De har en bred spridning i det öppna havsområdet i Östersjön, men höga koncentrationer av ettåriga eller yngre fiskar finns i kustområden (se Figur 7-3 Det senare sker under hösten och det första kvartalet av året. Vissa år stannar unga sillar i samma område som skarpsillen, och stim förekommer ofta i både öppet hav och kustområden (ICES, 2008).

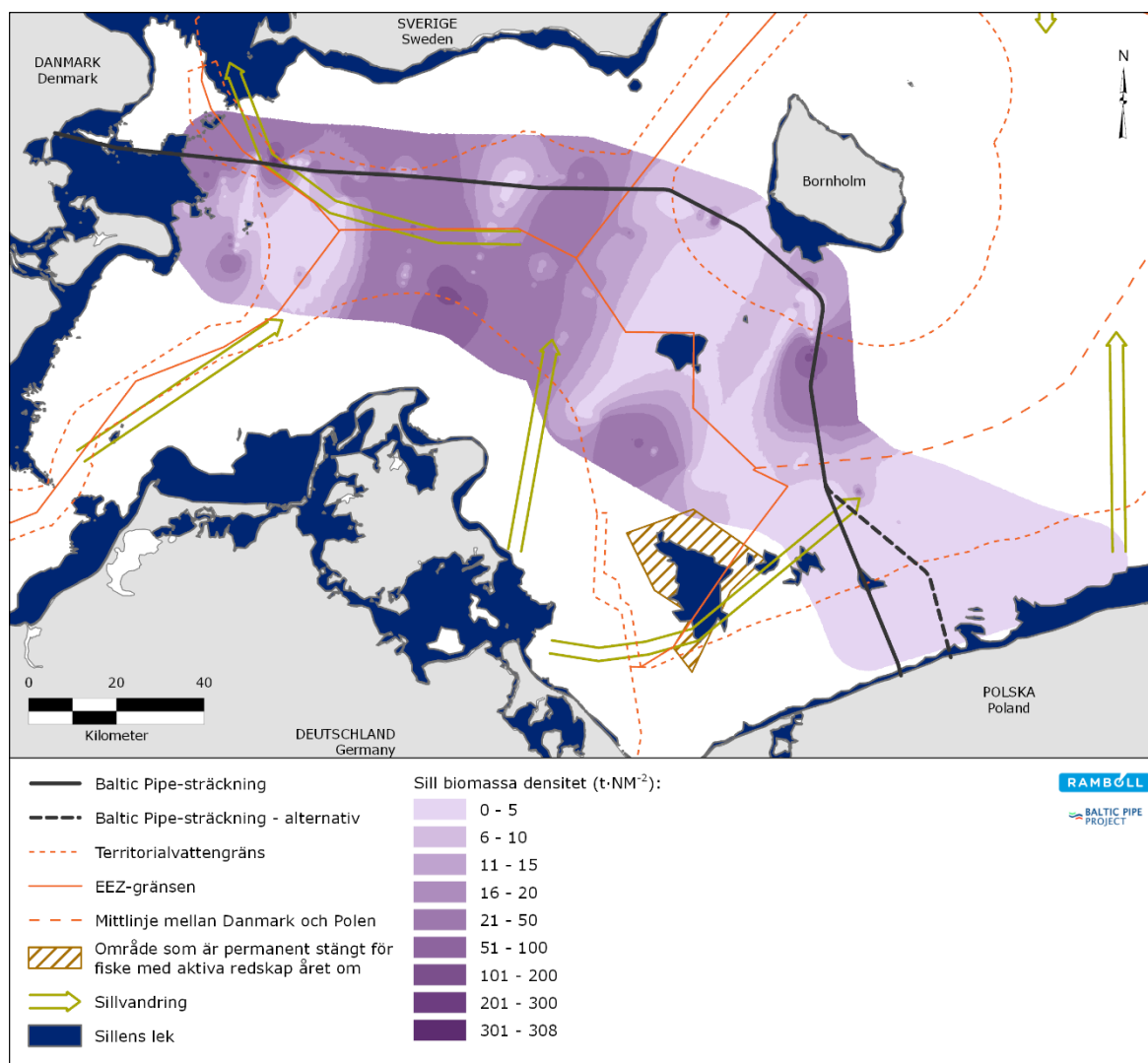
I Östersjön finns skarpsill nära den norra gränsen av artens geografiska spridning. Därför är låga temperaturer skadliga för deras fortplantning och överlevnad i Östersjön och laboratorieexperiment har visat att kallt vatten hindrar skarpsillens ägg från att kläcka (ICES, 2008). I Östersjön har vattentemperaturen ökat under de senaste åren. Påverkan av varma temperaturer på skarpsillens biologi gör att fler ägg och larver överlever, larver och vuxna växer snabbare, mer föda finns tillgänglig för larver och vuxna, samt större och/eller tidigare äggproduktion (snabbare könsutveckling på grund av högre temperaturer och tillgänglig föda) (ICES, 2008, Voss *et al.*, 2012). Historiskt sett har kulmen på skarpsillens lekperiod i Östersjön inträffat i maj (se Tabell 7-11). Men på grund av årsvariationerna i temperaturen har tiden för lekperioden ändrats. Skarpsillen leker från januari till juli (Muus & Nielsen, 1998). Under sommaren leker skarpsillen mindre och den börjar vandra ut ur djupbassängen mot grundare födområden.



Figur 7-3 Biomassans täthet vid ytan för skarpsill [$t-NM^{-2}$], baserat på hydroakustiska undersökningar som genomförts av R/V Baltica (projektområde, januari 2018). Kartan visar även allmänna fiskeinråden.

Sill

Sill är en pelagisk art som finns i hela Östersjön. Två populationer har identifierats, det västra beståndet som leker på våren och det centrala beståndet av Östersjösill, vilka blandas med varandra i Arkonabassängen (HELCOM, 2008). Det västra beståndet vandrar till saltare vatten under sommaren och återvänder sedan till Kattegatt och sundet för att övervintra innan de tar sig till lekområden vid Tysklands kust i mars-maj (se Tabell 7-11). Sillens lekområden och uppväxtområden är vanligtvis kustnära och sådana områden är särskilt känsliga för antropogen påverkan, som till exempel utvinning av råmaterial som sand och grus (Figur 7-4). Det centrala beståndet av Östersjösill består huvudsakligen av en population som leker på våren i Bornholmsbassängen från april till maj. En lekperiod på våren utspelar sig ofta vid kusten från söder till norr. När lekperioden är över vandrar fiskarna till djupbassängerna för att söka föda. Det finns inga betydande lekområden i Arkonabassängen för sill.



Figur 7-4 Sillens lekområden och vandringsmönster i den sydvästra delen av Östersjön. Kartan visar också allmänna fiskeinhägnader och biomassans densitet vid ytan för sill [t·NM⁻²] (projektområde, januari 2018).

Rödspätta

Rödspätta är en viktig art i europeiska vatten som har exploaterats i århundraden. Rödspätta är en pelagisk art. Spridningen av rödspätta i Östersjön är beroende av salthalten och beståndet sträcker sig från viken vid Gdansk till Gotlandsområdet men kan även hittas sporadiskt längre norrut. Rödspätta leker i Arkonabassängen och Bornholmsbassängen och uppväxtområden finns i grunda vatten ned till 10 meters djup (ICES. 2014). Unga rödspättor finns i grunda kustvatten och yttre flodmynningar. När rödspättan blir äldre tar de sig till djupare vatten. Den stora mängden av rödspätta i den södra delen av Östersjön påverkas av vandrigen av rödspätta från Kattegatt.

Rödspättan leker februari till mars (se Tabell 7-11) i ovannämnda bassänger, och äggen är pelagiska (ICES, 2014). De kan inte leka i bräckt vatten om salthalten är under en tredjedel av havets vanliga salthalt eftersom äggen då sjunker till botten (Muus & Nielsen, 1998). Marina fiskar med pelagiska ägg leker bara i djupbassänger i Östersjön, på grund av den låga salthalten i ytvattnet.

Flundra

Flundra är den art av plattfisk med störst spridning i Östersjön. Det finns två arter av flundra i Östersjön, den europeiska flundran och Östersjöflundran (*Platichthys solemdali*), vilka verkar vara nästan identiska (Momigliano *et al.*, 2018). De två arterna kan särskiljas med två metoder, antingen genetiskt eller genom att studera deras ägg och sperma. Östersjöflundran lägger ägg som sjunker till havsbotten i kustområden medan den europeiska flundran lägger flytande ägg i djupa områden. Östersjöflundran förekommer i större mängd i den finska viken, medan spridningen av den europeiska flundran är centrerat i centrala och södra Östersjön. Därför finns den europeiska flundran i Arkona- och Bornholmsbassängen.

Volymen av vatten som lämpar sig för fortplantning bland populationen av skrubbskädda i Arkonabassängen styrs av en salthalt över 12 PSU och syrekoncentrationer över 2 ml O₂/l. Lyckad rekrytering är således beroende på hydrologiska förhållanden vid lekområden, dvs. Arkonabassängen och Bornholmsbassängen (ICES, 2014). Lekperioden inträffar mellan mars och juni (se Tabell 7-11) och uppväxtområdena återfinns i grunda kustvatten. Skrubbskäddans ägg flyter, till skillnad från östersjöflundrans sjunkande ägg. Unga flundror vandrar ut från kusten på hösten.

Tabell 7-11 Lekperioden för de kommersiellt viktiga arterna, torsk, skarpsill, sill, rödspätta och flundra i Arkonabassängen och Bornholmsbassängen i Östersjön (ICES, 2014; Bleil & Oeberst, 2012; Kösetr *et al.*, 2016). E/W anger lekperiod för det östliga och/eller västliga beståndet torsk.

Art	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Torsk		-	X ^W	X ^W	X ^{WE}	X ^{WE}	X ^{WE}	X ^E	X ^E	X ^E		
Skarpsill	X	X	X	X	X	X	X					
Sill			X	X	X							
Rödspätta		X	X									
Flundra			X	X	X	X						

Konsekvensbedömning och gränsöverskridande påverkan

Den potentiella påverkan i samband med anläggning och drift av Baltic Pipe som har identifierats som relevant för konsekvensbedömningen av fisk längs med rörledningen anges i Tabell 7-12.

Tabell 7-12 Potentiell påverkan på fisk.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Fysisk störning av havsbotten	X	
Uppslammat sediment	X	
Sedimentation	X	
Undervattensbuller	X	

Fysisk störning av havsbotten

Flera aktiviteter under anläggningsfasen kan fysiskt störa havsbottens morfologi. Bottenarbeten och rörlägningsarbeten omfattar dikning, stenläggning och DP-fartyg/ankarhantering som kan orsaka störningar och förändringar av bentiska habitat. Denna påverkan kan potentiellt störa lekområden och uppväxtområden.

Fiskars känslighet för fysiska störningar av havsbotten varierar beroende på biologiska omständigheter, dvs. livsstadiet fisken befinner sig i (ägg, larv, yngel, ung eller vuxen) och om fisken leker (Kjelland *et al.*, 2015). Även varaktigheten och påverkans storlek från den fysiska störningen är relevant när det gäller känsligheten. Pelagiska fiskägg (t.ex. torsk) som vanligtvis koncentreras i haloklin på grund av låg salthalt blir mindre påverkade av fysiska störningar av havsbotten, medan bentiska fiskägg (t.ex. sill) är känsliga för antropogen påverkan såsom utvinning av råmaterial (Janßen & Schwarz, 2015; Sundby & Kristiansen, 2015). Störningarna på havsbotten kommer att vara kortsiktiga och vuxna fiskar kommer återvända till områden kort tid därefter, så störningen av lekperioden och äggen är omedelbar. Därför anses känsligheten för fysisk störning av havsbotten vara låg.

Det finns inga kända djupa bentiska lekområden som kommer att påverkas av den fysiska störningen av havsbotten. Detta innefattar sill som leker på hösten i Arkonabassängen, vars lekområden är begränsade till branta sluttningar vid kusten eller bankar med intensiv vertikal blandning av vattenskikt, och sill som lägger ägg på botten (dvs. populationer som leker på våren) samt flundra, som leker i många kustområden runt Östersjön (Sundby & Kristiansen, 2015; Momigliano *et al.*, 2018), alltså utanför området med en potentiell gränsöverskridande påverkan.

Till en början kommer fisken uppvisa ett undvikande beteende på grund av den fysiska störningen av havsbotten (Kjelland *et al.*, 2015). Men eftersom områden vid rörledningen är homogena kommer påverkan inte att ha någon rumslik effekt på tillgängliga habitat (lokal påverkan) och påverkan är reversibel. När aktiviteten har upphört kommer fisk att återvända till området; därför är varaktigheten enligt bedömningar kortsiktig trots det faktum att påverkan är omedelbar. Därför bedöms påverkans svårighetsgrad på fiskars habitat på grund av anläggningsarbeten som försumbar.

Sammanfattningsvis har den fysiska störningen av havsbotten enligt bedömningar inte någon betydande påverkan på fisk (Tabell 7-13). Omfattningen är lokal och gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.

Tabell 7-13 Påverkans signifikans för fiskar från den fysiska störningen av havsbotten under anläggningen av rörledningen.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Fysisk störning av havsbotten	Låg	Liten	Lokal	Kortsiktig	Försumbar	Inte betydande

Uppslammat sediment

Bottenarbeten i samband med anläggningsarbetet kommer orsaka uppslammat sediment i vattenkolumnen, vilket kan påverka fisksamhället genom att framkalla undvikande beteende, tilltäppning av andningsorgan, sämre födoformåga på grund av dålig sikt och sämre livskraft för pelagiska fiskägg.

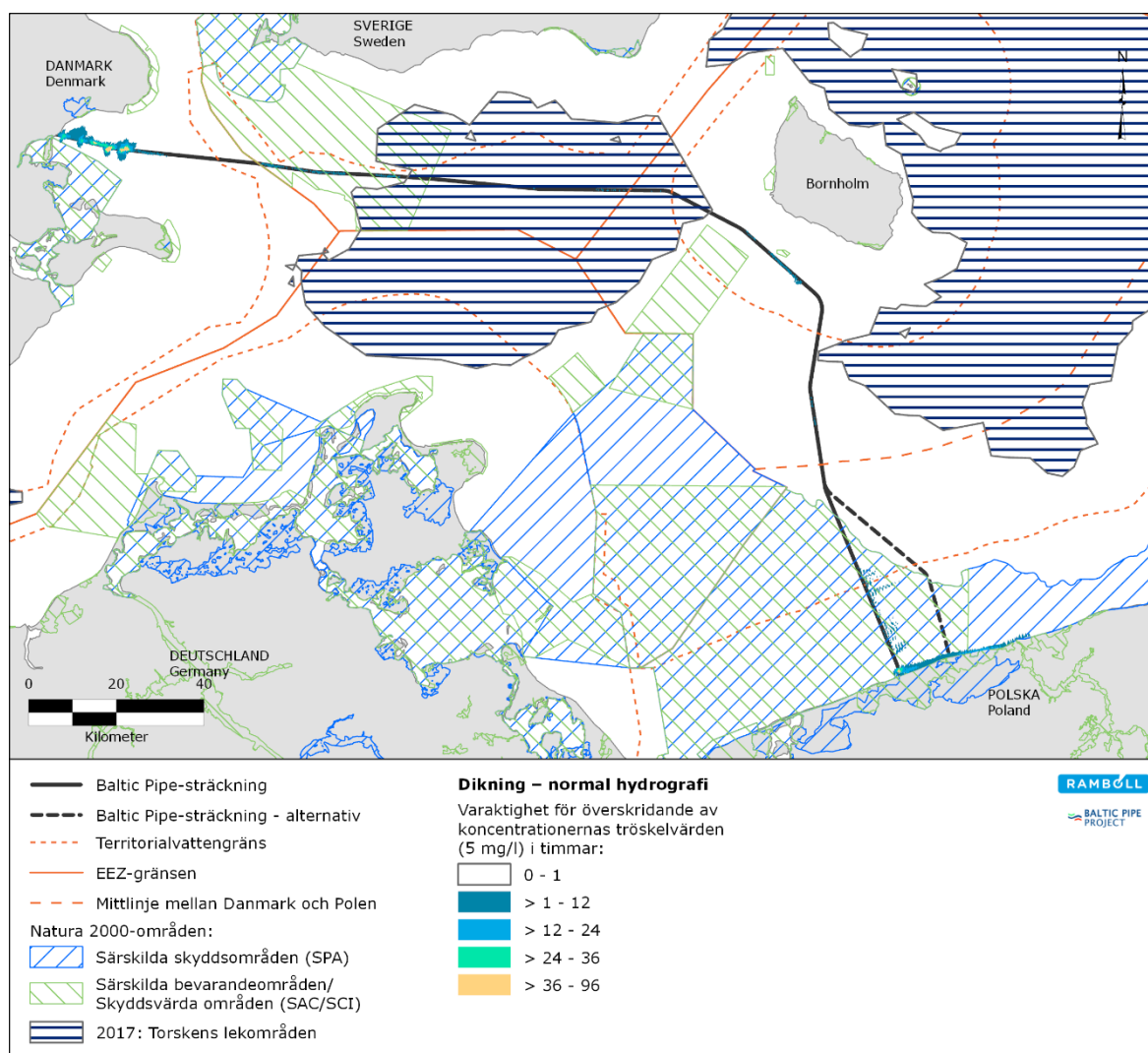
Rörledningssektionerna som kommer kräva dikning visas i Figur 3-15.

Eftersom det är vanligt att uppslammat sediment (SSC) i vattenkolumnen ökar till havs (t.ex. under storm) är fiskars känslighet för uppslammat sediment helt beroende på storlek, kompositionen och varaktigheten av påverkan. Bottenlevande fiskar är i allmänhet bättre anpassade för högre nivåer av SSC och mindre känsliga än pelagiska arter. Pelagiska fiskägg är särskilt känsliga för höga nivåer av SSC vilket kan leda till äggnötning. Därför är känsligheten artspecifik och kan enligt bedömningar vara hög.

Undvikande beteende hos fiskar kan potentiellt observeras bland individer som lever i närheten av anläggningsområdet på grund av högre nivåer av SSC. Men påverkan är enligt bedömningar kortsiktig eftersom det kommer ta tid för fisken att återvända till området. Det förväntade undvikande beteendet kommer även att minska potentiella risker för tilltäppning av andningsorgan. En kvantitativ kännedom om trösklar för undvikande beteende är begränsad, men en studie visade att 3 mg/l resulterade i ett undvikande beteende hos både torsk och sill (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996). Det som gäller för torsk kommer antagligen även

att gälla för rödspätta och flundra, som har liknande lekområden och områden för spridning av ägg och larver (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996).

Sediment kan även fastna på pelagiska ägg, som torskens och skarpsillens ägg, vilket gör att dem sjunker till djup med syrebrist. En akut nivå av SSC på 5 mg/l för torskägg har rapporterats och larver i gulesäcken visar en ökad dödlighet vid en koncentration i sediment på 10 mg/l (Westerberg *et al.*, 1996). Som Figur 7-2 visar korsar den planerade Baltic Pipe-sträckningen ett lekområde för torsk i Arkonabassängen. Men eftersom torsk leker i vattenkolumner ovanför haloklinet och ökningen av SSC huvudsakligen sker i bottenvatten kommer inte torskägg och torskungel att påverkas. Turbulent blandning förhindras av haloklinet, vilket innebär att sediment inte sprider sig över lagret (Lee & Lam, 2004). Dessutom, timvisa överskridelser av tröskelkoncentrationer (5 mg/l) från dikning sker vanligtvis inte i torskens lekområden såsom Arkonabassängen, se Figur 7-5.



Figur 7-5 Modellsimuleringar av tröskelöverskridande koncentrationer i sediment från dikning - normal hydrografi, och torskens lekområden i Arkonabassängen.

Sammanfattningsvis har påverkan på fisk och fiskägg från sedimentspill enligt bedömningar hög känslighet eftersom påverkan från ökade nivåer av SSC är artspecifik. Intensiteten är däremot låg eftersom spridningen som orsakas av sedimentspill kommer ligga nära naturliga förhållanden. Omfattningen är enligt bedömningar regional, det vill säga överskridande av tröskelnivåerna är

vanligtvis inom ett par kilometer från anläggningsarbetet. Överskridandet av tröskelnivåerna varar i genomsnitt knappt en dag.

Små mängder av sedimentspill kan korsa gränsen mellan Danmark och Sverige väster om Bornholm, där dikning också är planerat på båda sidor om gränsen (se Figur 7-5). I likhet med den danska bedömningen är påverkans svårighetsgrad emellertid liten och konsekvenserna kommer inte att vara betydande. Betydande gränsöverskridande påverkan kan uteslutas.

Tabell 7-14 Påverkans signifikans för fiskar från uppslammat sediment.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Uppslammat sediment	Hög	Liten	Regional	Kortsiktig	Liten	Inte betydande

Sedimentation

Uppslammat sediment på grund av anläggningsaktiviteter kommer att lägga sig igen på havsbotten. Sedimentationen kan potentiellt påverka fiskpopulationer genom att kväva larver och ägg. Ingen påverkan förväntas inträffa på pelagiska fiskar från sedimentation.

Liknande den potentiella påverkan från uppslammat sediment finns det en stark koppling mellan påverkans storlek och mängden, tiden och den rumsliga omfattningen av återsedimenteringen.

Bottenlevande fiskars ägg och larver kan bli skadligt täckta av sediment (kvävning) i närheten av tunga bottenarbeten (dikningsområden) (Kjelland *et al.*, 2015). Ägg och larver hos arter som leker på botten som sill och Östersjöflundran kan vara känsliga för kvävning av sedimentation. Sedimentation kan även påverka den tillgängliga födokällan för fisken genom att begrava bentisk fauna (Hutchison *et al.*, 2016). Trots all denna potentiella påverkan är känsligheten enligt bedömningar medel då förhållandena kommer återgå till det normala tids nog.

Det kommer däremot inte att förekomma någon betydande påverkan från sedimentation på fiskägg i varken kustvatten eller till havs eftersom inga viktiga bottenlevande fiskarters lekområden påträffas längs med rörledningen. All potentiell påverkan kommer att ske i närheten av rörledningen. Modelleringsresultaten har visat att det finns en relativt stor avlagring av sediment vid det tillfälliga avlagringsområdet och ett litet område i närheten av slutpunkten för TBM. Avlagringen vid det tillfälliga avlagringsområdet motsvarar ungefär 10-20 mm, och i området i närheten av slutpunkten av TBM:en motsvarar den ungefär 1 mm. Som nämnts ovan finns det emellertid inga viktiga lekområden för bottenlevande fiskar i det här relativt lilla området.

Sammanfattningsvis är påverkan från sedimentation på bottenlevande fisklarver och ägg enligt bedömningar liten på grund av dess omedelbara varaktighet, lokala påverkan och att påverkan är reversibel, se Tabell 7-15. Därför kommer sedimentation enligt bedömningar inte att ha någon betydande påverkan på fiskar. Således kan betydande gränsöverskridande påverkan uteslutas.

Tabell 7-15 Påverkans signifikans för fiskar från sedimentation av uppslammat materia under anläggningen av rörledningen.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Sedimentation	Medel	Liten	Lokal	Omedelbar	Liten	Inte betydande

Undervattensbuller

Antropogent undervattensbuller utgör ett potentiellt hot för fiskar och har kategoriserats som en påverkan som kan ha konsekvenser (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Fiskar utsätts för måttligt men

utbredd buller av låg frekvens från olika kustaktiviteter, men ändå finns det lite insikt i typen och omfattningen av påverkan på fiskar från ljud (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Undervattensbuller kan försämra fiskars förmåga att använda biologiskt relevanta ljud för att exempelvis använda akustisk kommunikation, undvika rovdjur, upptäcka byten och använda ljudlandskapet (Slabbekoorn *et al.*, 2010). I allmänhet finns det en brist på studier inom det här området och den största delen av de tillgängliga studierna hänvisar till användningen av fångad fisk (Graham & Cooke, 2008; Celi *et al.*, 2016). Men det finns indikationer på att fiskar som utsätts för vitt brus eller simulerade buller från båtar har en ökad nivå av stresshormoner (dvs. kortisol) (Celi *et al.*, 2016). Andra studier har påvisat en ökad hjärtfrekvens och motilitet i samband med buller (Graham & Cooke, 2008). Det går inte att applicera sådana resultat på fiskar som simmar fritt och som kan lämna ett område, men det tyder på att buller har en påverkan på fiskar. Sådan påverkan kommer även att vara artspecifik eftersom varje art har olika hörselförmågor och är beroende av ljud på olika sätt (Slabbekoorn *et al.*, 2010).

Fiskar har två sensoriska system för att upptäcka rörelser i vatten, det vill säga det inre örat och ett sidolinjesystem (Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). I allmänhet hör fiskar bäst inom ett spann på 30 – 1 000 Hz men det finns arter som kan upptäcka ljud upp till 3 000 – 5 000 Hz, medan andra arter är känsliga för infraljud eller ultraljud (Slabbekoorn *et al.*, 2010; Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). Ett exempel på en art som är känslig för ultraljud är den europeiska ålen, som fiskas i Faxe Brugt och som kan upptäcka och undvika infraljud (<20 Hz) som produceras av annalkande rovdjur.

Påverkan från undervattensbuller på fiskar kan ha stor variation, beroende på varaktigheten och den mottagna bullernivån (se Tabell 7-16). Man har observerat att fiskar reagerar olika på undervattensbuller (i experiment), vilket tyder på att deras reaktioner troligtvis beror på variabler som plats, temperatur, fysiologiskt tillstånd, ålder, kroppsstorlek och stimstorlek (Peng *et al.*, 2015).

Tabell 7-16 Potentiell påverkan från undervattensbuller på fiskar.

Potentiell påverkan	Beskrivning av potentiell påverkan
Dödlighet	Flera studier har rapporterat dödlighet hos fiskar som utsatts för explosioner och andra typer av högt buller (Yelverton <i>et al.</i> , 1975; Popper & Hastings, 2009). Sprängskador kan inträffa vid bortröjning av stridsmedel medan stenläggning inte kan producera buller med lika kraftig påverkan. Internationella riktlinjer och värden angående dödlighet p.g.a. buller beskrivs i Tabell 7-17.
Fysiska skador	Höga akustiska exponeringar som explosioner kan orsaka fysiska skador. Det finns inga undersökningar som har fastställt om explosioner som inte dödar fiskar har haft någon påverkan på fysiologin (t.ex. ämnesomsättning, stress). Denna typ av påverkan kan endast inträffa i närheten av bullerkällan (Peng, Zhao och Liu, 2015). Internationella riktlinjer och värden angående fysiska skador p.g.a. buller beskrivs i Tabell 7-17.
Permanent tröskelskifte (PTS)	Permanent tröskelskifte kan orsakas av höjda bullernivåer vilket leder till skadade hörselvävnader. Hörseltröskeln återhämtar sig inte efter exponering (Andersson <i>et al.</i> , 2016). PTS-värden för torsk och sill visas i Tabell 7-17.
Tillfälligt tröskelskifte (TTS)	Bullerexponering höjer hörseltröskeln tillfälligt. Hörseln kommer att återhämta sig tids nog, beroende på exponering, repetition, ljudtrycksnivå (SPL), frekvens och fiskens hälsa (Andersson <i>et al.</i> , 2016).. TTS kan potentiellt ske på stora avstånd. Internationella riktlinjer och värden för TTS visas i Tabell 7-17, samt specifika värden för torsk och sill.
Maskering av andra ljud	Buller över omgivande nivå kan resultera i maskering, vilket stör fiskens förmåga att uppfatta kommunikation och signaler eller andra viktiga ljud (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010). Inga tröskelvärden för maskering av ljud finns tillgängliga i litteraturen.

Potentiell påverkan	Beskrivning av potentiell påverkan
Beteendemässig respons	Buller som inte orsakar PTS och TTS kan orsaka undvikande beteende, flykt- eller kamprespons och förändrade simningsbeteenden (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010; Andersson <i>et al.</i> , 2016). Internationella riktlinjer och värden för beteendemässig respons visas i Tabell 7-17, samt specifika värden för torsk och sill.

Tabell 7-17 Internationella riktlinjer och värden (IGV - International Guidance Values) för fiskar och torsk/sill (CH) (Andersson *et al.*, 2016).

Riktlinjer och värden för fiskar och torsk/sill	Respons	Ljudtrycksnivå (SPL=dB re 1 μ Pa/SEL=dB re 1 μ Pa ² s)
Fiskar	Dödlig skada	207 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Fiskar	Skada med återhämtning	203 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Fiskar	TTS	186 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Torsk/sill	PTS/TTS	205 dB re 1 μ Pa (SEL)
Torsk/sill	Mild beteendemässig respons	75 – 125 dB re 1 μ Pa (SPL)
Torsk/sill	Stark beteendemässig respons	125 – 165 dB re 1 μ Pa (SPL)
Torsk/sill	Stark flyktrespons	165 dB re 1 μ Pa (SEL)

Anläggningsaktiviteter

Anläggningsaktiviteter, som stenläggning, dikning, rörläggning, ankarhantering och fartygstrafik karakteriseras som källor till kontinuerligt buller. Det undervattensbuller som uppstår vid anläggningsaktiviteter går inte att skilja från de omgivande bullernivåerna, eftersom bakgrundsnivåer i Östersjön (med mycket fartygstrafik) är relativt höga. Faktum är att bakgrundsbuller på nivåer av 127 dB re 1 μ Pa (SPL) uppmätts runt fartygsleder i Östersjön (Tougaard, 2017), vilket överskrider det tröskelvärde som enligt IGV orsakar stark beteendemässig respons (Tabell 7-17). Dessutom kommer beteendemässiga reaktioner på grund av undervattensbuller från anläggningsaktiviteter som stenläggning och fartygstrafik uppstå i närheten av rörledningen och anläggningsfartygen. Varaktigheten är omedelbar och kommer att upphöra när aktiviteten är färdig. Det kommer troligtvis inte ha någon betydande påverkan på fiskar.

Oplanerad händelse – rövning av stridsmedel

I samband med riskbedömningarna (Kapitel 4) har rövning av stridsmedel (UXO) identifierats som en potentiell risk under anläggningsfasen. Baserat på sträckningens designstrategi ska rövning av stridsmedel hanteras som en *oplanerad händelse*.

Impulsivt buller är relevant i samband med potentiell rövning av stridsmedel. De olika tröskelvärdena presenteras i Tabell 7-17. Avstånd för potentiell påverkan på fiskar vid rövning av stridsmedel finns i Tabell 7-18.

Tabell 7-18 Modellerat avstånd för potentiell påverkan på fiskar vid rövning av stridsmedel (se Ramboll 2018a, avsnitt 5.1.5 för mer detaljer om modellen).

Avstånd [km]	Faxe Bugt						Bornholm					
Storlek på sprängmedel	30 kg TNT		340 kg TNT				340 kg TNT					
Period	Sommar		Vinter		Sommar		Vinter		Sommar		Vinter	
max/medel	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel
Dödlighet	0,6	0,4	0,6	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5	1,5	0,5	1,1	0,5
Skada	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,5	1,5	0,5	1,2	0,6

När det inte går att utesluta rövning av stridsmedel kan dödlighet i värsta fall inträffa inom ett maximalt avstånd på 0,7 km från Faxe Brugt och 1,5 km från Bornholm (Tabell 7-18). Det värsta

tänkbara scenariot för skador på fiskar vid Bornholm är inom 1,4 km, och det maximala avstånd för Faxe Bugt är 0,8 km.

Vid røjning av stridsmedel kommer det troligtvis vara dödligt för fiskstim som befinner sig inom ovannämnda avstånd. Känsligheten för sådan påverkan på en *individuell* nivå är hög på grund av dödligheten och oåterkalleligheten och intensiteten är hög för ett regionalt område. Slutligen är varaktigheten av påverkan enligt bedömningar omedelbar.

När det gäller en *population* är påverkans svårighetsgrad liten. Røjning av stridsmedel kommer bara utgöra en dödlig eller skadlig risk för en väldigt liten del av stora populationer. Detta innebär att strukturen och funktionen hos populationerna kommer att förbli opåverkade.

När det gäller beteendemässig respons har man observerat att fiskar reagerar olika på buller i tester, vilket tyder på att deras reaktioner troligtvis beror på variabler som plats, temperatur, fysiologiskt tillstånd, ålder, kroppsstorlek och stimstorlek. En omedelbar reaktion på røjning av stridsmedel är också trolig och dess omfattning, som också är artspecifik, kommer att variera från lokal till regional.

Tabell 7-19 Påverkans signifikans på fiskar från undervattensbuller (oplanerad händelse - røjning av stridsmedel) före skyddsåtgärder.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Undervattensbuller (oplanerad händelse - røjning av stridsmedel)	Hög	Stor	Lokal/regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande

Skyddsåtgärder

En fartygsbaserad undersökning med sonar för att identifiera fiskstim i området ska genomföras för att bedöma om det är lämpligt att utföra røjning av stridsmedel eller om detonationen bör skjutas upp. En sådan bedömning kan vara användbar för att skydda fiskstim som kan vara närvarande i området.

Slutsats angående skyddsåtgärder

Skyddsåtgärderna kommer minska svårighetsgraden på påverkan eftersom färre individer kommer att påverkas av røjningen av stridsmedel. Men påverkans svårighetsgrad är enligt bedömningar trots det liten eftersom det är möjligt att det finns en variation för respektive fiskpopulation, men den kommer vara nästan försumbar jämfört med samma situation utan skyddsåtgärder.

Tabell 7-20 Påverkans signifikans på fiskar från undervattensbuller (oplanerad händelse - røjning av stridsmedel) efter vidtagande av skyddsåtgärder.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Undervattensbuller (oplanerad händelse - røjning av stridsmedel)	Hög	Stor	Lokal/regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Enligt kartan över områden med risk för stridsmedel (Figur 4-7) är det bara den västra gränsen mellan Danmark och Sverige (Arkonabassängen) som är ett riskområde för stridsmedel. Vid de andra två gränserna som korsas av rörledningen (Sverige och Danmark, Danmark och Polen) är risken att upptäcka stridsmedel mycket låg.

Följaktligen kan undervattensbuller från røjning av stridsmedel i Faxe Bugt orsaka dödlighet på fisk som mest 0,7 km från explosionen och skada fiskar inom 0,8 km. Om røjning av stridsmedel sker precis vid gränsen kommer påverkan vara gränsöverskridande. Bedömningen av den här gränsöverskridande påverkan liknar den nationella bedömningen, dvs. endast en väldigt liten del av en stor population kommer att påverkas och således är påverkan inte betydande.

Tabell 7-21 Påverkans totala signifikans på fiskar.

Potentiell påverkan	Påverkans svårighetsgrad	Signifikans	Gränsöverskridande
Fysisk störning av havsbotten	Försumbar	Inte betydande	Nej
Uppslammat sediment	Liten	Inte betydande	Nej
Sedimentation	Liten	Inte betydande	Nej
Undervattensbuller (Oplanerad händelse)	Liten	Inte betydande	Nej

7.3.2 Marina däggdjur**Nulägesbeskrivning**

Nulägesbeskrivningen för marina däggdjur är baserad på litteratur samt undersökningar av specifika marina däggdjur, däribland visuella observationer från land, flygundersökningar med flygplan och akustisk övervakning med C-POD:ar längs med den planerade sträckningen och föreslagna alternativ (Ramboll, 2018j).

Tre marina däggdjursarter är bosatta i den västra delen av Östersjön; Gråsäl (*Halichoerus grypus*), knubbsäl (*Phoca vitulina*) och vanlig tumlare (*Phocoena phocoena*). Dessutom har ibland andra marina däggdjur, som delfiner (t.ex. *Stenella coeruleoalba*), späckhuggare (*Orcinus orca*), vitval (*Delphinapterus leucas*) med flera, emellanåt observerats i Östersjön, men då dessa arter endast är ovanliga besökare kommer de inte att behandlas vidare.

Knubbsäl

Knubbsäl är den vanligaste sälen i danska vatten, med högst förekomst i Skagerrak, Kattegatt och Bälthavet. Längre österut i projektområdet är populationen begränsad till ett fåtal kolonier. 2016 beräknades populationen i Östersjön bestå av 1,700 individer (Hansen, 2018).

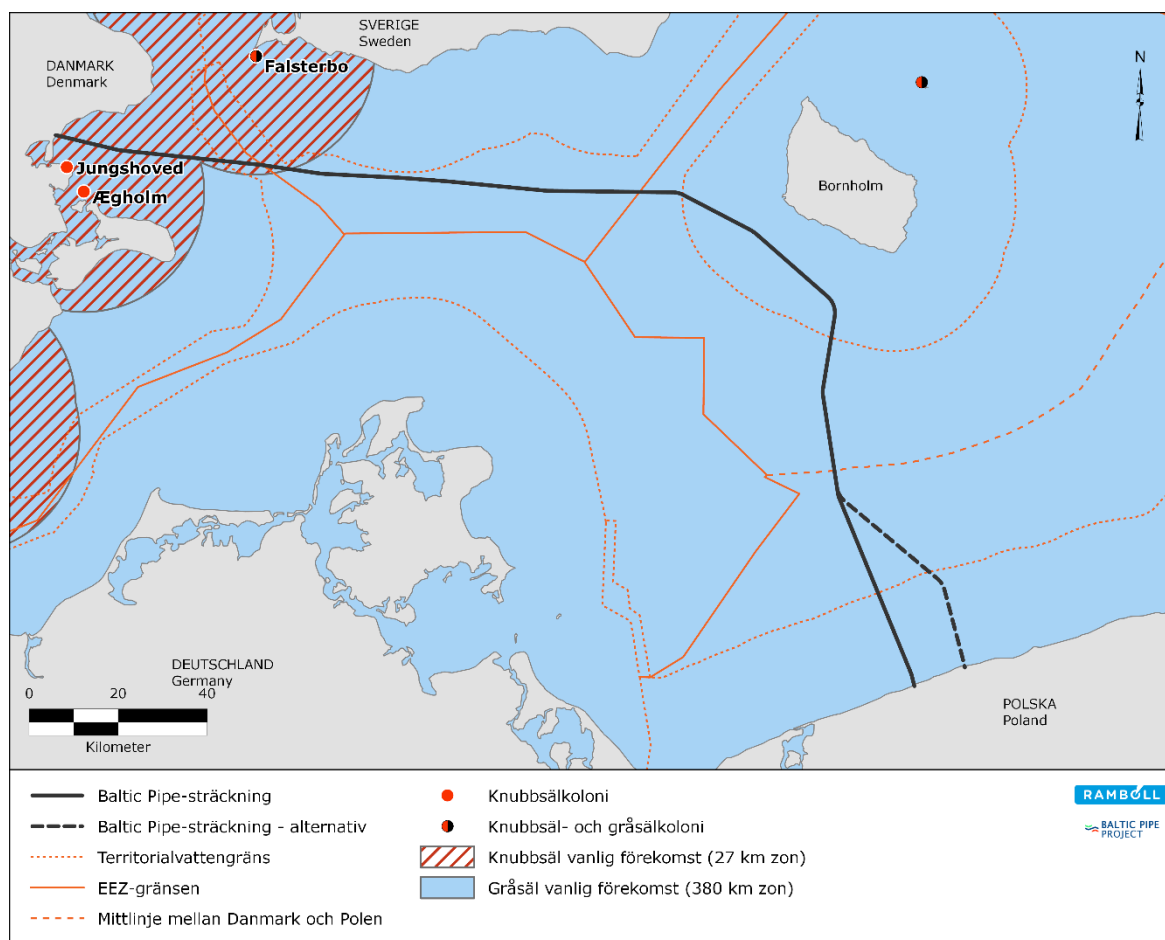
Populationen i Östersjön kan delas upp i två underpopulationer, Kalmarsund- och den södra Östersjöpopulationen. Inom projektområdet finns endast den södra Östersjöpopulationen. Knubbsälarnas kolonier kan ses vid den lilla ön Ægholm och vid den nordöstra delen av Jungshoved i Faxe Bugt (mer än 10,5 km från den planerade sträckningen), vid Saltholm och Falsterbo (Sverige) (Figur 7-6) (Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2014; Hansen, 2018).

Undersökningar har genomförts med observationer från land och flygundersökningar. Under en flygundersökningar i november, februari och mars observerades inga knobbsälar i danska vatten. Två döda knobbsälar observerades under en undersökning på land, en i januari och en i februari.

I allmänhet simmar knobbsälar endast begränsade avstånd från deras kolonier för att söka föda (mindre än 30 km, Dietz *et al.*, 2015), även om vissa längre avstånd kan observeras. Födokällor består huvudsakligen av en mängd olika fiskarter, men även bläckfisk och kräftdjur. Sälarnas syn är anpassad att fungera lika bra under som ovan vatten. Säl har morrhår som är lika viktiga för att söka föda som för uppfattning av omgivningen (Denhardt *et al.*, 1998). Dessutom är deras hörsel anpassat för ett liv i vattnet.

I allmänhet betraktas sälar inte som känsliga för störningar (Blackwell *et al.*, 2004) förutom under parning och ruggning. Under dessa perioder är arten känslig för fysiska störningar, särskilt från störningar på land i närheten av kolonier (Galatius, A., 2017). Knobbsälen fortplantar sig i maj/juni och ruggar i augusti/september (Hansen, 2018), vilket gör dem till de känsligaste perioderna. Dessutom är kutar känsliga för störningar i närheten av kolonier under juni/juli då de är beroende av viloplatserna för att dia.

Knobbsälen är listad i bilaga II och V av Habitatdirektivet. Arten ingår i beteckningen för det danska Natura 2000-området nr. 168 - Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund nära rörledningssträckningen. Den södra Östersjöpopulationen är kategoriserad som livskraftig på HELCOM:s rödlista och på nationell nivå.



Figur 7-6 Gråsälens och knubbsälens kolonier och zoner för regelbunden förekomst (Hansen, 2018, Dietz et al., 2015, Teilmann et al., 2017). Gråsäl förekommer i hela projektområdet och är därför markerat med blått.

Gråsäl

Gråsäl kan observeras i hela Östersjön. Den totala storleken på Östersjöpopulationen uppskattas vara 40 000 individer. I den danska delen av Östersjön räknades 589 individer under 2016 (Hansen, 2018), där den största delen (468 individer) observerades vid Christiansø, norr om Bornholm. Kolonier är platser där djuren kan vila, para sig, föda och rugga. Kolonier kvarstår på samma plats år efter år. Gråsälens kolonier kan hittas vid Saltholm i Öresund, Rødsand vid södra Lolland i Danmark och vid Falsterbo i Sverige (Figur 7-6). Endast Falsterbo har ett relativt kort avstånd (mer än 25 km) till Baltic Pipe-rörledningen.

Undersökningar har utförts med observationer från land och flygundersökningar. Under november observerades en gråsäl i danska territorialvatten sydväst om Bornholm. Vid två flygundersökningar i februari och mars observerades inga gråsäl i danska vatten. Inga gråsäl observerades heller vid undersökningar på land.

Gråsälar beger sig ut långt från viloplatsen för att söka föda (upp till 380 km har registrerats, Dietz et al., 2015). Gråsälens föda utgörs av en mängd olika fiskarter. I Östersjön är deras huvudsakliga föda sill, men även skarpsill och atlantisk torsk är viktiga födokällor. De dyker vid alla vattendjup inom projektområdet. Gråsälens hörsel och synförmåga har inte studerats men antas i allmänhet likna knubbsälens sinnen.

Gråsäl parar sig på ostörda kolonier i februari och mars. I Danmark, och resterande del av projektområdet, är Rødsand den enda parningsplatsen för gråsäl, och endast ett fåtal kutar har fötts på denna plats. Kutarna diar i 2-3 veckor. Ruggning sker på kolonierna (eller på havsis i den norra delen av Östersjön) under maj/juni (Hansen, 2018).

I allmänhet betraktas sälar inte som känsliga för störningar (Blackwell *et al.*, 2004), förutom under parning och ruggning. Under dessa perioder är arten känslig för fysiska störningar, särskilt från störningar på land i närheten av kolonier (Galatius, A., 2017). Det finns inga sälkolonier i närheten av den planerade rörledningssträckningen så gräsälen är enligt bedömningar inte känslig för anläggningsaktiviteter.

Gräsälen är listad i Bilaga II och V av Habitatdirektivet. Arten ingår inte i de danska Natura 2000-områdena längs med rörledningssträckningen. Den är kategoriserad som livskraftig på HELCOM:s rödlista men som sårbar på en nationell nivå i Danmark. Gräsälen ingår också i bilaga II i Bonnkonventionen³⁷.

Vanlig tumlare

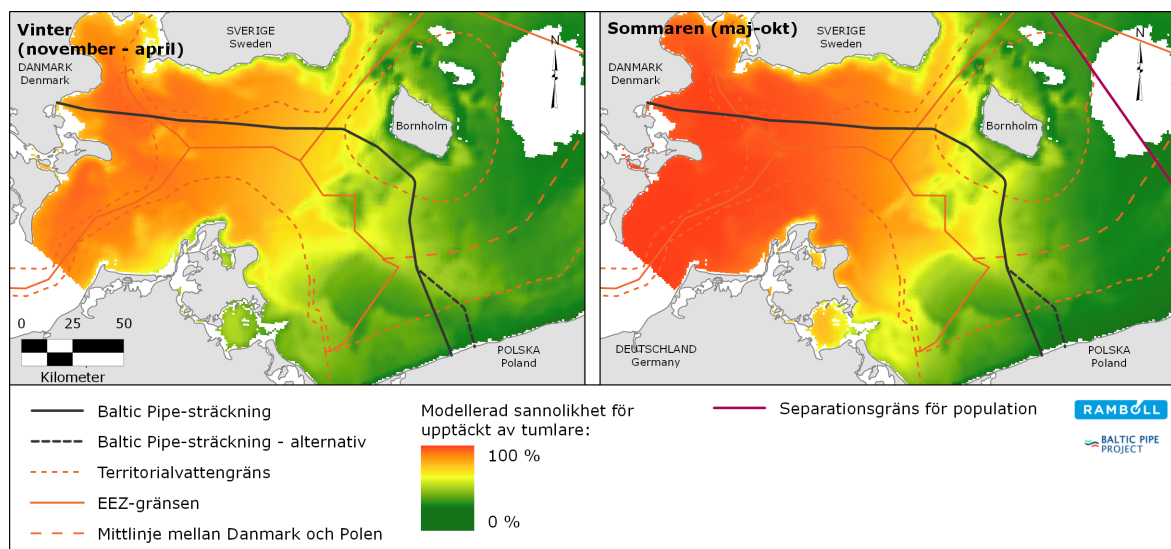
Vanlig tumlare är den enda valart som lever i Östersjön. Två populationer av vanlig tumlare kan påträffas i Östersjön; Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen. Östersjöpopulationen är en utrotningshotad population med endast ett fåtal individer (500 individer). I Rønne Banke påträffas troligtvis denna population endast under vinterperioden eftersom det finns en tydlig skillnad mellan de två populationerna under sommarperioden, med en separation av populationerna öster om Bornholm (Figur 7-7, SAMBAH, 2016). 2012 uppskattades Bälthavspopulationens storlek utgöras av ungefär 18,500 individer (Sveegaard *et al.*, 2013) och under SAMBAH-undersökningen beräknades mer än 20,000 individer (SAMBAH, 2016). Under sommarperioden (maj-oktober) förväntas endast Bälthavspopulationen påträffas i projektområdet, medan deras närvaro kommer vara lägre under vintersäsongen (november till april) men samtidigt utgöras av en blandning av de två populationerna (SAMBAH, 2016). Den högsta förekomsten av vanlig tumlare kan ses i den västra delen av projektområdet. Spridning av vanlig tumlare kan ses i Figur 7-7. Tätheten i projektområdet är vanligtvis lägre än i andra delar av danska vatten (e.g. Storebælt and Lillebælt, Teilmann *et al.*, 2008). Tätheten under perioden maj – oktober omfattar mellan 0 och 0,57 individer/km², och under perioden november – april mellan 0 till 0,37 individer/km² (SAMBAH, 2016; Teilmann *et al.*, 2017).

Vid en flygundersökning vintern 2017/18 observerades en vanlig tumlare ungefär 25 km öster om Møn i november 2017. Vid undersökningarna i februari och mars 2018 observerades ingen vanlig tumlare i danska vatten.

Dessutom genomfördes ytterligare akustisk övervakning vilket omfattade användning av 10 stycken C-POD:ar över hela sträckan varav 3 stycken C-POD:ar användes inom den danska sektionen av projektområdet. Resultaten från vinterundersökningen bekräftade att vanlig tumlare påträffas i den danska delen av projektområdet och att det finns en täthet som är gradvis, med högre täthet i den västra delen av Arkonabassängen än i den östra delen nära Bornholm under vinterperioden (Ramboll, 2018j). I allmänhet är tätheten av vanlig tumlare mycket låg öster om Arkonabassängen, vilket visas i Figur 7-7 (SAMBAH, 2016).

³⁷ Bonnkonvention: Konvention om skydd av flyttande vilda djur (eller CMS, Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals): Konventionen utgör en global plattform för skydd och hållbar användning av flyttande djur och deras habitat. Den för samman länderna genom vilka flyttande djur passerar (som kallas "utbredningsstater") och lägger en juridisk grund för internationellt koordinerade skyddsåtgärder genom hela artens utbredning.

Flyttande arter som är utrotningshotade listas i Bilaga I av konventionen. CMS-parter strävar efter strikt skydd av dessa djur, bevara och restaurera platserna där de lever, minska hinder för flyttning och kontrollera andra faktorer som kan skada djuren. Flyttande arter som behöver eller skulle tjäna på ett internationellt samarbete är listade i Bilaga II av konventionen.



Figur 7-7 Vanlig tumlarens underpopulationer och spridning för perioderna november – april och maj – oktober (SAMBAH, 2016). Gränsen för separationen av populationen markerar gränsen där Östersjöpopulationen inte påträffas västerut under sommarperioden.

Tumlarens huvudsakliga födokälla är olika fiskarter, särskilt torsk, sill och skarpsill (Börjesson & Berggren, 2003), men arten är opportunistisk och anpassar sitt födomönster efter tillgängligt byte. Tumlaren dyker vanligtvis inte djupare än 50 m, vilket tyder på att vanlig tumlare dyker vid alla djup vid projektområdet.

Vanlig tumlare använder ekolod för att söka föda och orientera sig och kan därför ta sig fram och jaga sina byten i totalt mörker. Artens hörsel är mycket viktig men den har också god syn under vatten.

I Östersjön parar vanlig tumlare sig mellan mitten av juni och slutet av augusti, kalvning sker i maj-juni och parning i juli-augusti (SAMBAH, 2016). Honor föder en kalv och den är beroende av sin moder under det följande året. Det finns inga specifika parningsområden i Östersjön men områden runt Midsjöbankarna i Sverige anses viktiga (utanför projektområdet (SAMBAH, 2016)). Enligt bedömningar är vanlig tumlare särskilt känslig under parningsperioden men kalvarna är sårbara under digivningen, vilket vara 8-11 månader.

Arten är strängt skyddad under Bilaga IV av Habitatdirektivet (EU:s direktiv om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter - 92/43/EEC). Dessutom ingår den i Bonnkonventionen, Bilaga II³⁷. Östersjöpopulationen kategoriseras som akut hotad och Bälthavspopulationen som sårbar på HELCOM:s rödlista.

Konsekvensbedömning och gränsöverskridande påverkan

Tre potentiella konsekvenser har identifierats i samband med anläggning och drift av Baltic Pipe, vilka presenteras i Tabell 7-22. Dessa konsekvenser bedöms i mer detalj nedan.

Tabell 7-22 Potentiell påverkan på marina däggdjur.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Uppslammat sediment	X	
Fysisk störning ovan vatten	X	
Undervattensbuller (anläggningsaktiviteter, oplanerade händelser)	X	

Uppslammat sediment

Påverkan på marina däggdjur från spridning av SSC från anläggningsarbeten kan leda till dålig sikt och förändrat beteende genom undvikande av sedimentplym. Modellering visar däremot att en ökad nivå av SSC efter anläggningsaktiviteter endast sker lokalt runt det aktiva anläggningsområdet under en kort tidsperiod. Alla tre marina däggdjursarter visar en låg känslighet inför en ökad nivå av SSC. Således är påverkan enligt bedömningar försumbar inom det danska projektområdet.

Inte heller svenska, tyska eller polska vatten kommer att påverkas negativt av sedimentplym från det danska projektområdet. Gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur från en ökade nivå av SSC kan därmed uteslutas.

Tabell 7-23 Påverkans signifikans för marina däggdjur från uppslammat sediment.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Uppslammat sediment	Låg	Liten	Lokal	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Fysisk störning ovan vatten

Fysiska störningar vid anläggningsrelaterade aktiviteter ovan vatten kan potentiellt störa sälar (men inte vanlig tumlare), men enligt bedömningar är sälar i allmänhet inte känsliga för störningar (Blackwell *et al.*, 2004). Under parning och ruggning är sälar känsliga för fysiska störningar på land nära kolonier (Galatius, 2017). Eftersom anläggningsaktiviteter inte sker nära kolonier (mer än 5 km, Figur 7-6) kommer det inte att påverka sälarnas parning och ruggning.

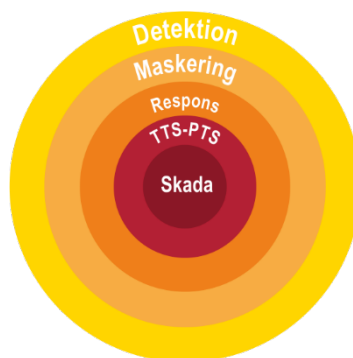
Inte heller svenska, tyska eller polska vatten kommer att påverkas negativt av fysiska störningar från det danska projektområdet. Gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur från fysiska störningar kan därmed uteslutas.

Tabell 7-24 Påverkans signifikans för marina däggdjur från fysisk störning ovan vatten.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Fysiska störningar ovan vatten	Låg	Liten	Lokal	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Undervattensbuller

Potentiell påverkan på marina däggdjur från undervattensbuller innebär allt från fysiska skador till beteendemässig respons (Figur 7-8), vilka karakteriseras i Tabell 7-25.



Figur 7-8 Zoner av påverkan vid olika avstånd från en källa för undervattensbuller (WODA, 2013).

För marina däggdjur är hörselsystemet det mest känsliga organet och risken att skada det är högre än risken att påverka andra organ. Efter exponeringar för höga ljudnivåer brukar man observera tröskelskiften. Tröskelskiften är påverkan på hörselns känslighet och kan antingen vara permanenta eller tillfälliga, beroende på exponeringsnivå och tid. När det gäller svårighetsgrad är påverkan gradvis från sprängskada till TTS (Sveegaard *et al.*, 2017).

Tabell 7-25 Potentiell påverkan för marina däggdjur (Yelverton *et al.*, 1973; Southall *et al.*, 2007; Sveegaard *et al.*, 2017).

Potentiell påverkan	Beskrivning av potentiell påverkan
Fysisk skada (sprängskada)	<p>Skadad vävnad på grund av chockvåg.</p> <p>Mätningar för tröskelvärden har genomförts på däggdjur med trumhinnor (Yelverton <i>et al.</i>, 1973). Eftersom vanlig tumlare inte har någon trumhinna gäller inte detta tröskelvärde.</p> <p>Risken av skada vävnader mäts som akustisk impuls (Pa·s)</p> <p>280 Pa·s: Ingen dödlighet, men medelkraftiga sprängskador (inklusive skada av trumhinna) har ofta observerats. Djur kan återhämta sig från skadan.</p> <p>140 Pa·s: Hög risk för mindre sprängskador, inklusive skada på trumhinnan.</p> <p>70 Pa·s: Liten risk för sprängskador. Ingen skada på trumhinnan.</p> <p>35 Pa·s: Säker nivå.</p> <p>Fysiska skador kan omfatta obetydlig blödning till dödsfall av den påverkade arten. Små skador läker inom kort och inga långsiktiga effekter är förväntade. Mer allvarliga skador kan försämra artens livskraft och förhindra dess förmåga att fortplanta sig.</p>
Permanent tröskelskifte – PTS	<p>Permanent hörselskador. Skador på hörselorganet. Hörseltröskeln återhämtar sig inte efter exponering. Då de flesta arter är beroende av sin hörselförmåga kan hörselskador minska deras livskraft och konsekvent leda till dödsfall. Påverkans svårighetsgrad beror på nivån av PTS, då höga PTS-nivåer är allvarigare än liten PTS (ingen betydande påverkan på artens livskraft).</p> <p>Läs mer om tröskelvärden för vanlig tumlare och sälur i Tabell 7-28.</p>
Tillfälligt tröskelskifte – TTS	<p>Tillfälliga hörselskador. Hörselförmågan kommer att återhämta sig tids nog, vilket kan vara minuter eller timmar, beroende på exponeringsnivå. Då påverkan är relativt kortsiktig är de marina däggdjurens livskraft inte utsatt för någon hög risk.</p> <p>Läs mer om tröskelvärden för vanlig tumlare och sälur i Tabell 7-28.</p>
Undvikande beteende	<p>Undervattensbuller som inte orsakar TTS eller PTS kan fortfarande påverka marina däggdjur genom att förändra deras beteende, vilket också kan ha konsekvenser för deras långsiktiga överlevnad och individernas fortplantningsförmåga.</p> <p>Undvikande beteende omfattar allt från panik istället för flykt till störningar (Skjellerup <i>et al.</i>, 2015). Panikbeteende kan få allvarliga konsekvenser genom att leda till fångst, att djuret strandar osv., vilket i sin tur kan orsaka dödsfall. Flykt- och störningsbeteende kan påverka tiden de söker föda eller diar, vilket också kan försämra artens livskraft.</p> <p>Inga tröskelvärden för anläggningsaktiviteter eller explosioner har fastställts i litteraturen.</p>
Maskering av andra ljud	<p>Maskering är när buller som skapas av projektarbetet förhindrar att andra ljud kan upptäckas och identifieras. Maskering är relevant i samband med kontinuerligt buller (alltså inte rövning av stridsmedel) och ska sammanträffa tidsmässigt och vara i ungefär samma frekvensband. Påverkan av maskering för marina däggdjur har inte bedömts i den vetenskapliga litteraturen.</p> <p>Inga tröskelvärden för anläggningsaktiviteter har fastställts i litteraturen.</p>
Beteendemässig respons	<p>Beteendemässig respons på buller (förutom undvikande beteende) kan omfatta t.ex. förändrade simmönster. Beteendemässig respons är svårt att förutse och således svårt att bedöma.</p>

Potentiell påverkan	Beskrivning av potentiell påverkan
	Inga tröskelvärden för anläggningsaktiviteter har fastställts i litteraturen.

De marina däggdjurens känslighet för undervattensbuller beror på typ av buller (t.ex. nivå, frekvens, engångshändelser från explosioner jämfört med kontinuerligt buller från t.ex. stenläggning), tröskelvärden, sårbarhet över säsongen (Tabell 7-26) för arten. Enligt bedömningar är säl i allmänhet mindre känsliga än vanlig tumlare för störningar från undervattensbuller (Blackwell *et al.*, 2004).

Tabell 7-26 Sårbara perioder (markerade i grått) för marina däggdjur i den södra delen av Östersjön i samband med hög förekomst och viktig period (parning, ruggning och digivning enligt avsnittet med i nulägesbeskrivningen).

Art/grupp	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Vanlig tumlare – Bälthavspopulation ¹												
Vanlig tumlare – Östersjöpopulation ²					3	3	3	3	3	3		
Knubbsäl												
Gråsäl												

¹Vuxna djur är känsliga under parningsperioden (Juni-Augusti). Kalvar är känsliga 8-11 månader efter födseln.

²Mycket sårbar population.

³Mycket låg förekomst (om någon) i projektområdet (SAMBAH, 2016).

När man definierar känsligheten för en aktivitet överväger man en kombination av aktivitet och säsong.

Anläggningsaktiviteter

Anläggningsaktiviteter, såsom stenläggning, dikning, rörläggning, ankarhantering och fartygstrafik kategoriseras som källor för kontinuerligt buller. Det undervattensbuller som uppstår vid anläggningsaktiviteter går inte att skilja från de omgivande bullernivåerna, eftersom bakgrundsnivåer i Östersjön, där det redan finns mycket fartygstrafik, är relativt höga. Dessutom kommer beteendemässiga reaktioner på grund av undervattensbuller från anläggningsaktiviteter som stenläggning och fartygstrafik att uppstå i närheten av rörledningen och anläggningsfartygen. Varaktigheten är omedelbar och kommer upphöra när aktiviteten är färdig.

Det kommer troligtvis inte ha någon betydande påverkan på marina däggdjur.

Inte heller kommer svenska, tyska eller polska vatten att påverkas negativt av anläggningsrelaterat undervattensbuller från det danska projektområdet. Gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur från anläggningsrelaterat undervattensbuller kan därmed uteslutas.

Tabell 7-27 Påverkans signifikans för marina däggdjur från undervattensbuller vid stenläggning.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Undervattensbuller - anläggningsaktiviteter	Hög	Låg	Lokal	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Oplanerade händelser

I samband med riskbedömning (Kapitel 4) har rövning av oexploderade stridsmedel (UXO) identifierats som en potentiell risk under anläggningsfasen. Baserat på sträckningens

designstrategi, som ska undvika UXO så mycket som möjligt, hanteras röjning av stridsmedel som *en oplanerad händelse*.

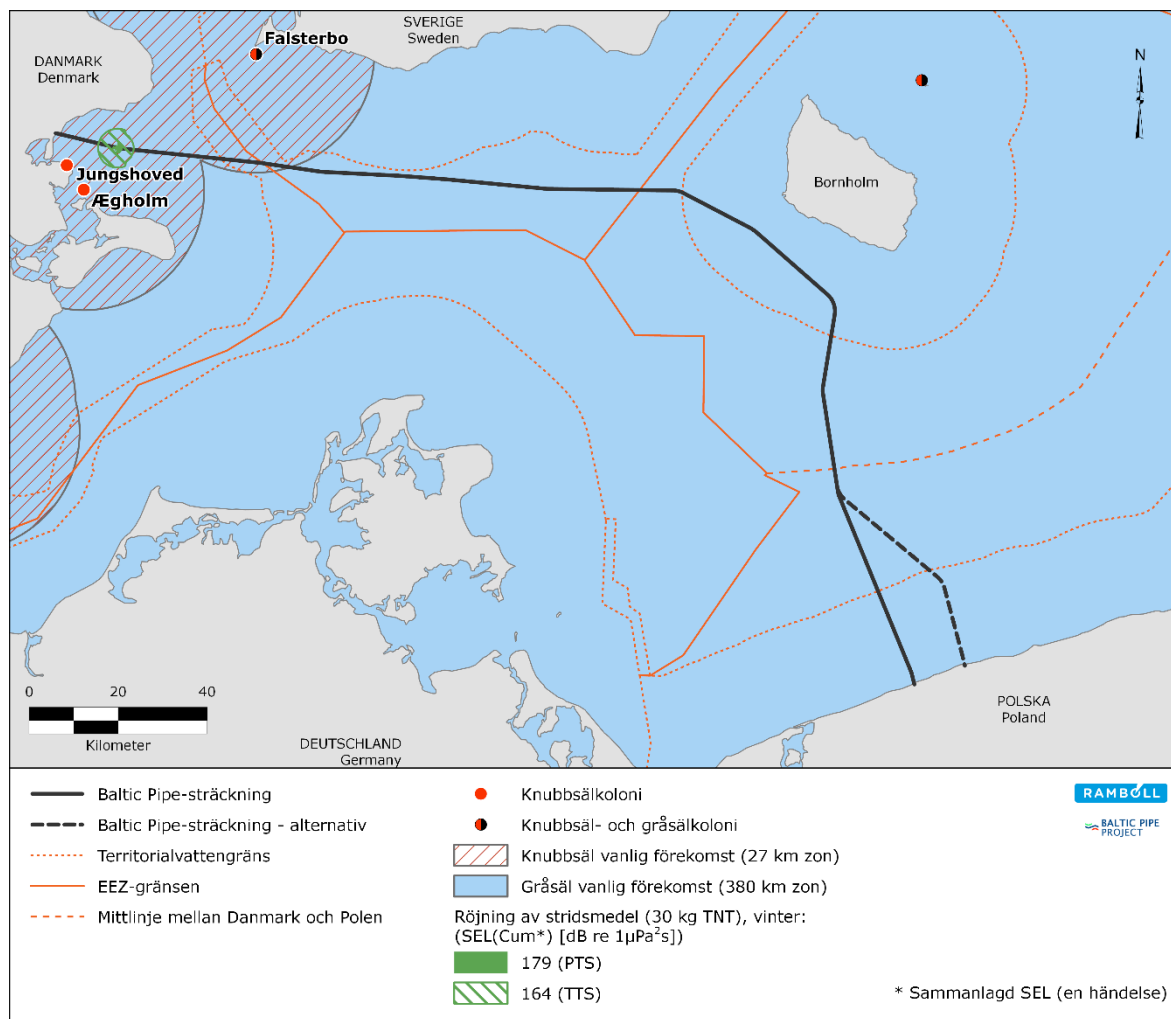
Av Kapitel 38 framgår det att rörledningssträckningen i danska vatten löper genom ett område där Brittiska minfält etablerades under andra världskriget. För den delen av rörledningen som är i närheten av den danska landföringen finns det också en risk av att stöta på patroner från artilleriet vid Stevnsfortet; specifikt små stridsmedel laddade med ungefär 10 kg TNT vardera. När det gäller delen av rörledningen sydväster om Bornholm finns det ytterligare en risk att stöta på kemiska stridsmedel (se Figur 4-7).

Undervattensbuller från röjning av stridsmedel kommer potentiellt påverka marina däggdjur. I litteraturen har en uppsättning av tröskelvärden fastställts för TTS och PTS (Tabell 7-25), vilka presenteras i Tabell 7-28.

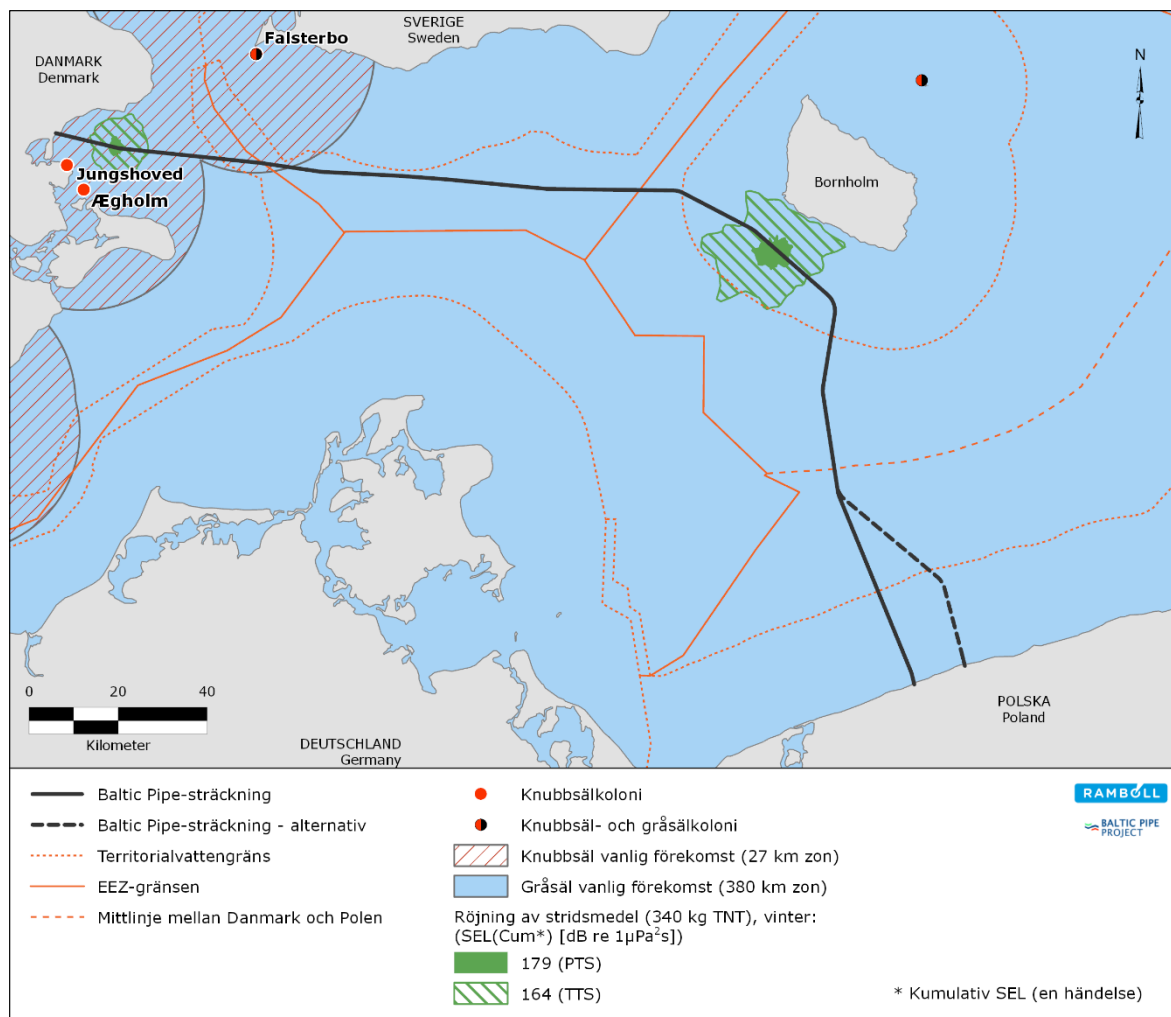
Tabell 7-28 Tröskelvärden för röjning av stridsmedel för marina däggdjur (Southall *et al.*, 2007; Sveegaard *et al.*, 2017).

Art/grupp	Röjning av stridsmedel	
	PTS	TTS
Vanlig tumlare	179 dB SEL	164 dB SEL
Sälar	179 dB SEL	164 dB SEL

För att bedöma den potentiella påverkan från röjning av stridsmedel har bullermodellering tillämpats för att beräkna förväntad utbredning där påverkan på marina däggdjur i form av PTS/TTS kan inträffa. Detaljer om modelleringsmetoderna, val av stridsmedelstyp och resultatet om utbredning av undervattensbuller som uppstår vid röjning av stridsmedel anges i MKB-rapporten (Kapitel 5 i Ramboll, 2018a). Bullerutbredningen är modellerad för vinter- och sommarscenarion och för två typer av stridsmedel i Faxe Bugt och en nära Bornholm. Modellering av vinterscenariot presenteras i Figur 7-9 och Figur 7-10. PTS-områden representerar fysiska och permanenta skador på marina däggdjur medan TTS-områden representerar området för TTS och undvikande beteende.



Figur 7-9 TTS och PTS för vinterscenariot för 30 kg TNT.



Figur 7-10 TTS och PTS för vinterscenariot för 340 kg TNT.

Tabell 7-29 Avstånd för potentiell påverkan på marina däggdjur vid röjning av stridsmedel.

Avstånd [km] Storlek på sprängmedel	Faxe Bugt								Bornholm			
	30 kg TNT				340 kg TNT				340 kg TNT			
	Sommar		Vinter		Sommar		Vinter		Sommar		Vinter	
Period	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel	max	medel
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

För att bedöma påverkan på marina däggdjur är det viktigt att bedöma påverkan både individuellt och på hela populationen. Påverkan kan också skilja sig mellan olika arter och populationer. Påverkan bedöms nedan för fysiska skador/PTS och TTS/undvikande beteende för vanlig tumlare och sälar. Bedömningarna har gjorts utan att använda skyddsåtgärder (vilket är ett hypotetiskt scenario då vissa eller samtliga av de föreslagna skyddsåtgärderna måste vidtas) och med skyddsåtgärder. Bedömningarna utan skyddsåtgärder har gjorts utan att ta hänsyn till årstiden för konstruktionsarbetena.

Fysiska skador och PTS

Vanlig tumlare

För båda populationerna är den vanliga tumlarens känslighet för skador och PTS på individuell nivå hög, eftersom påverkan är permanent och mycket sannolikt kommer att försämra artens livskraft och potentiellt leda till dödsfall.

Om röjning av stridsmedel är oundvikligt i Faxe Bugt och/eller nära Bornholm, kommer en risk för PTS i värsta fall drabba alla inom ett maximalt avstånd av 2,8 km i Faxe Bugt och 5,2 km nära Bornholm (Tabell 7-29). Detta innebär att om det finns vanliga tumlare på det avståndet finns det en sannolik risk för skador och permanenta hörselskador. Påverkan är stor på en *individuell* nivå, eftersom påverkans svårighetsgrad är stor och påverkan är långsiktig. Påverkans svårighetsgrad är stor.

När det gäller en *population* är påverkan annorlunda. För Bälthavspopulationen är påverkan inte lika allvarlig, eftersom endast ett fåtal individer ur en stor population kommer att påverkas och påverkan på populationens struktur och livskraft kommer alltså endast vara liten. Påverkans svårighetsgrad är enligt bedömningar liten. Motsatt gäller för Östersjöpopulationen. Om individer från den här mycket lilla och utrotningshotade populationen (<500 individer) påverkas kraftigt kommer påverkan på populationen också vara stor, eftersom populationens livskraft kommer påverkas. Om man är på den försiktiga sidan (och inte beaktar att tätheten av arten är låg) bedöms graden av påverkan som stor.

Om röjning av stridsmedel ska genomföras nära gränsen mellan Sverige och Danmark eller Polen och Danmark kan det ha en gränsöverskridande påverkan med samma svårighetsgrad (stor) i svenska och polska vatten. På grund av avståndet mellan Baltic Pipe-sträckningen och den tyska gränsen (>9,4 km) kommer det inte ha någon gränsöverskridande påverkan där vad gäller PTS på vanlig tumlare.

Gråsäl

Individuella gråsälars känslighet för skador och PTS är hög, eftersom påverkan är permanent och mycket sannolikt kommer att försämra artens livskraft och potentiellt leda till dödsfall, liknande vanlig tumlare.

Påverkans omfattning är samma som för vanlig tumlare (Tabell 7-29), se avsnittet ovan.

På en *individuell* nivå finns det en risk för skador och PTS inom ett avstånd av 2,8 km under vintern för både knubbsälen och gråsälen i Faxe Bugt, och 5,2 km för gråsälen nära Bornholm (knubbsäl ej närvarande där, Figur 7-6). Påverkan är stor på en *individuell* nivå, eftersom påverkans intensitet är hög och påverkan är långsiktig. Påverkans svårighetsgrad bedöms vara stor.

När det gäller en *population* är påverkan inte lika allvarlig, eftersom endast ett fåtal individer ur en stor population kommer att påverkas och påverkan på populationens struktur kommer vara liten.

Om röjning av stridsmedel ska genomföras nära gränsen mellan Sverige och Danmark eller Polen och Danmark kan det ha en gränsöverskridande påverkan med samma svårighetsgrad (liten) i svenska och polska vatten. På grund av avståndet mellan Baltic Pipe-sträckningen och den tyska gränsen (>9,4 km) kommer det inte ha någon gränsöverskridande påverkan där vad gäller PTS på sälar.

TTS och undvikande beteende

Känsligheten för TTS och undvikande beteende är låg för både vanlig tumlare (båda populationerna) och säl, eftersom påverkan kommer att upphöra omedelbart (det vill säga inom några minuter eller timmar) efter explosionen.

Om rövning av stridsmedel är oundvikligt i Faxe Bugt och/eller nära Bornholm, kommer en risk för TTS och undvikande beteende i värsta fall att drabba alla inom ett maximalt avstånd av 8,3 km i Faxe Bugt och 17,5 km i närheten av Bornholm (Tabell 7-29). Marina däggdjur kommer enligt förväntan kunna höra explosioner från väldigt stora avstånd (bortom TTS-zonen) och kommer enligt förväntan reagera starkt inom TTS-zonen. Även om intensiteten är hög och leder till en stark beteendemässig reaktion och risk för TTS, är påverkan enligt bedömningar liten eftersom hörselförmågan och reaktionsmönstret kommer återgå till det normala efter att påverkan har upphört. Påverkans svårighetsgrad kommer därmed vara liten och inte betydande för samtliga arter.

Om rövning av stridsmedel ska genomföras nära gränsen mellan Sverige och Danmark, Tyskland och Danmark eller Polen och Danmark kan det ha en gränsöverskridande påverkan med samma svårighetsgrad (liten) i svenska, tyska och polska vatten.

Tabell 7-30 Nationell dansk och gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur från undervattensbuller vid rövning av stridsmedel – oplanerad händelse – utan skyddsåtgärder. PTS: Sprängskada/PTS; TTS: TTS och undvikande beteende.

Undervattensbuller - Rövning av stridsmedel			Påverkans storlek				Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
			Känslighet	Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Vanlig tumlare	Östersjön	PTS	Hög	Hög	Regional	Långsiktig	Individuell: Stor Population: Stor	Individuell: Betydande Population: Betydande
		TTS	Låg	Hög	Regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande
	Bälthav	PTS	Hög	Hög	Regional	Långsiktig	Individuell: Stor Population: Liten	Individuell: Betydande Population: Inte betydande
		TTS	Låg	Hög	Regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande
	Gråsäl	PTS	Hög	Hög	Regional	Långsiktig	Individuell: Stor Population: Liten	Individuell: Betydande Population: Inte betydande
		TTS	Låg	Hög	Regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande

Skyddsåtgärder

För att mildra påverkan från sprängskador och PTS på individ- och populationsnivå för de två populationerna av vanlig tumlare samt för de två sälarterna ska skyddsåtgärder vidtas. Vanliga metoder för att mildra påverkan från undervattensbuller är att använda en observatör för att övervaka marina däggdjur och utrustning för att skrämja bort säl. En annan metod för att mildra potentiell påverkan på den hotade Östersjöpopulationen av vanlig tumlare är att välja rätt årstid vid rövning av stridsmedel.

Sammanfattningsvis genomförs en UXO-specifik skyddsplan för marina däggdjur (MMMP) som inkluderar skyddsåtgärder såsom användning av däggdjursobservatörer (MMO:er), passiv

akustisk övervakning (PAM) och akustiska avskräckningsanordningar. Planen ska ange lämpliga skyddsåtgärder som bör användas vid rövning av stridsmedel. Planen måste utvecklas så att den blir adekvat för området och arterna i fråga.

Visuella observationer och PAM

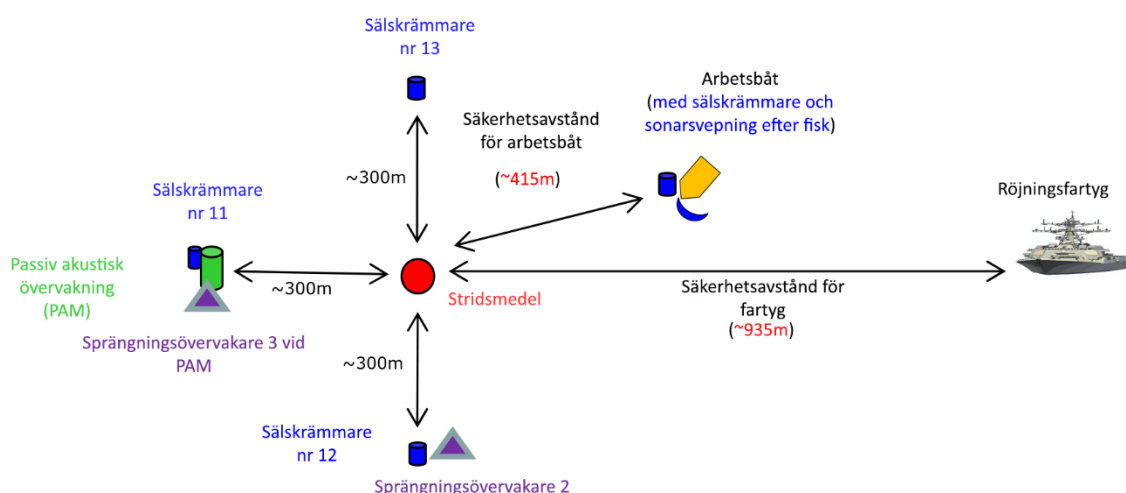
Visuell övervakning av MMO:er ska genomföras från ett fartyg (på lämplig övervakningsplattform). Visuell övervakning ska vara begränsat till perioder med god sikt under dagtid, då sikten försämras vid dåligt väder eller med artificiellt ljus. Om marina däggdjur är närvarande före planerad rövning av stridsmedel ska detonationen skjutas upp. Visuella observationer före rövning av stridsmedel garanterar inte att marina däggdjur inte påverkas, eftersom marina däggdjur kan ligga under ytan och därmed förbli oupptäckta under långa perioder. En visuell undersökning före rövning av stridsmedel kan dock bidra till att skydda djur som är synliga. Godkända riktlinjer från JNCC bör tillämpas som god praxis för visuella observationsmetoder (JNCC, 2010; JNCC, 2017). PAM är hydrofoner som används i vattenkolumner, och de upptäckta ljuden behandlas med hjälp av specialiserad programvara. PAM kan genomföras som ett komplement till MMO:ns visuella observationer.

Sälskrämare

Sälskrämare är akustiska avskräckningsanordningar som kan användas för att avskräcka sälar och vanliga tumlare från exempelvis konstruktionsaktiviteter, fiskeredskap osv. Anordningarnas räckvidd och effektivitet beror på typen av skrämmare och hur det har arrangerats. Vanliga tumlare reagerar mycket starkare på sälskrämare än vad sälar gör (Hermannsen *et al*, 2015).

En granskning som genomförts av Danmarks centrum för miljö och energi för Danmarks Energistyrelse har sammanfattat utrustningens räckvidd utifrån flera studier och har noterat att den mest effektiva utrustningen för vanliga tumlare (Lofitech) har en räckvidd på 350-7 500 m. Enligt uppgift skrämdes alla djur bort inom 350 m, de flesta djur skrämdes bort vid 1-2 000 m, och maximal räckvidd var 7 500 m (Hermannsen *et al*, 2015).

En uppställning enligt vad som föreslogs för Nord Stream 2, föreslås användas även för Baltic Pipe-projektet (se Figur 7-11).



Figur 7-11 Uppställning för övervaknings- och skyddsutrustning som vanligen användes för rövning av stridsmedel för Nord stream rörledningen, från Rambøll (2017).

Användning av sälskrämare kan minska risken för allvarliga sprängskador (irreversibla skador, Tabell 7-25) till en försumbar nivå eftersom inga djur (vanliga tumlare och sälar) kommer att befinna sig i närheten av detonationsplatsen.

För vanliga tumlare kommer även PTS-zonen att minskas eftersom salskrämmare är effektiva på ett avstånd av 1-2 km. Inom Faxø Bugt kommer användningen av salskrämmare att vara mycket effektiv. För en liten detonation (30 kg TNT) kommer påverkan att vara liten och svårighetsgraden försumbar. Detta eftersom alla vanliga tumlare mest sannolikt kommer att skrämmas bort från PTS-zonen.

För de stora detonationerna (340 kg TNT) kommer en PTS-zon att kvarstå eftersom det finns en risk att salskrämmaren inte skrämmer bort alla vanliga tumlare inom zonen. Eftersom ljudtrycket avtar exponentiellt från stridsmedelsplatsen, och eftersom svårighetsgraden av PTS avtar gradvis (Tabell 7-25), bedöms svår PTS reduceras till *små till måttligt svåra skador*, vilket innebär skador som djuren överlever (Tabell 7-25). I Faxø Bugt är användningen av salskrämmare mest effektiv, jämfört med området nära Bornholm. Detta på grund av skillnaden i bullrets fortplantning på de båda platserna. Å andra sidan är tätheten av den vanliga tumlarens högre i Faxø Bugt än längre österut, så risken för att påverka individer är högre i Faxø Bugt än nära Bornholm. Totalt sett bedöms därför påverkans storlek vara på samma nivå på de båda platserna.

Eftersom de allvarligaste fallen av PTS minskas till en skada av liten eller måttlig svårighetsgrad, bedöms påverkans storlek vara medelstor och svårighetsgraden som måttlig för den vanliga tumlaren på *individuell* nivå för båda populationerna, men påverkan bedöms som inte betydande eftersom individerna kan överleva.

Påverkans svårighetsgrad på *populationsnivå* för Bälthavspopulationen bedöms som liten eftersom endast ett fåtal individer av en stor population kan förväntas påverkas. Påverkan bedöms som inte betydande.

Påverkans svårighetsgrad på *populationsnivå* för Östersjöpopulationen bedöms som liten och inte betydande, eftersom sannolikheten för en PTS-påverkan är mycket liten på grund av den tätheten av denna population i Arkonabassängen.

Det kan hända att sälarna inte skrämms bort på grund av deras nyfikenhet, men de kan söka sig till ytan på grund av bullret från salskrämmarna. På så sätt har de huvudet över vattnet, och deras hörsel skyddas således från skador. Det minskar risken för sprängskador och PTS. Påverkan bedöms därför som medelstor och svårighetsgraden som måttlig för sälarna på *individuell* nivå. Påverkans svårighetsgrad för en *population* är enligt bedömningar fortsatt liten.

Akustisk utrustning är därför det mest effektiva sättet att minska riskerna för PTS, eftersom TTS är bortom utrustningens effektivitet. Bedömningarnas slutsatser för TTS är därför oförändrade.

Säsong

För att undvika påverkan på den utrotningshotade Östersjöpopulationen av vanliga tumlare bör röjning av stridsmedel ske under sommarperioden. Om denna försiktighetsåtgärd vidtas som en skyddsåtgärd anses risken för påverkan (sprängskador, PTS och TTS) på Östersjöpopulationen vara försumbar. Detta på grund av den mycket låga tätheten av arten under sommarperioden. Det bör betonas att val av årstid endast fungerar som skyddsåtgärd för Östersjöpopulationen.

Slutsats angående skyddsåtgärder

En kombination av tre föreslagna skyddsåtgärder kommer drastiskt reducera påverkan på vanlig tumlare och sälarna. Effektivast är skyddet av den utrotningshotade Östersjöpopulationen, där påverkan går att undvika genom att endast genomföra röjning av stridsmedel under sommaren (maj-oktober).

Påverkan på individuella djur kan reduceras till en försumbar svårighetsgrad när det gäller sprängskador, en måttlig nivå när det gäller PTS på *individuell* nivå, en liten påverkan för *populationen* och liten svårighetsgrad för TTS och beteendemässig respons (Tabell 7-31).

Tabell 7-31 Påverkans signifikans för marina däggdjur från undervattensbuller vid rövning av stridsmedel (oplanerad händelse) – med skyddsåtgärder. PTS: Sprängskada/PTS; TTS: TTS och undvikande beteende

Undervattensbuller - Röjning av stridsmedel			Känslig ghet	Påverkans storlek			Påverkans svårighets grad	Signifikans
				Intensitet	Omfatt- ning	Varaktig- het		
Vanlig tumlare	Öster- sjön	PTS	Hög	Låg	Regional	Långsiktig	Försumbar*	Inte betydande
		TTS	Hög	Låg	Regional	Omedelbar	Försumbar*	Inte betydande
	Bält- hav	PTS	Hög	Medel	Regional	Långsiktig	Individuell: Måttlig Population: Liten	Individuell: Inte betydande Population: Inte betydande
		TTS	Låg	Hög	Regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande
		Gråsäl		PTS	Hög	Medel	Regional	Långsiktig
		TTS	Låg	Hög	Regional	Omedelbar	Liten	Inte betydande

*Arten kommer att förekomma i området i små antal under sommarperioden, och därför bedöms graden påverkan som försumbar.

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Enligt kartan över områden med risk för stridsmedel (Figur 4-7) är det bara den västra gränsen mellan Danmark och Sverige i Arkonabassängen som är ett riskområde för stridsmedel. Vid de andra två gränserna som korsas av rörledningen (Sverige/Danmark och Danmark/Polen) är risken för att upptäcka stridsmedel mycket låg.

Av bedömningen ovan kan undervattensbuller från rövning av stridsmedel utan tillämpade skyddsåtgärder leda till sprängskador eller PTS för ett fåtal individer av arten vanliga tumlare. När det gäller den utrotningshotade Östersjöpopulationen, som bara befinner sig i projektområdet under vintersäsongen, kan detta medföra en betydande påverkan och svårighetsgraden utan skyddsåtgärder skulle bedömas som stor. Samma betydande påverkan kan gälla över gränserna när rövning av stridsmedel genomförs i närheten av gränserna.

En liknande bedömning gäller för knubbsäl och gråsäl, som potentiellt kan skadas av rövning av stridsmedel. Svårighetsgraden för påverkan på en population bedöms däremot som liten, eftersom populationerna av dessa arter är relativt stora, det inte finns några känsliga områden nära rörledningssträckningen (kolonier) och då sannolikheten att säl är närvarande så långt från land är liten. Detsamma gäller för gränsöverskridande påverkan på Sverige, det vill säga att gränsöverskridande påverkan inte är betydande för säl.

Det förväntas ingen betydande gränsöverskridande påverkan från undervattensbuller i tyska vatten, vare sig på vanlig tumlare eller säl.

Genom att tillämpa de tre ovannämnda skyddsåtgärderna reduceras gränsöverskridande påverkan på marina däggdjur på följande sätt:

- Genom att begränsa rövning av stridsmedel till sommarsäsongen säkerställer man att påverkan på den hotade Östersjöpopulationen blir försumbar.
- Att tillämpa sälskrämmare, visuella observationer och PAM före rövning av stridsmedel reducerar drastiskt sannolikheten för sprängskador eller PTS samt svårighetsgraden för återstående PTS för vanlig tumlare och sälar.

Det går att dra slutsatsen att gränsöverskridande påverkan på individuella djur kan reduceras till en försumbar svårighetsgrad när det gäller sprängskador; en måttlig nivå när det gäller PTS på en *individuell* nivå och en liten påverkan för *populationen*; samt en låg svårighetsgrad för TTS och beteendemässig respons.

Tabell 7-32 Danmarks totala nationella och gränsöverskridande påverkan och signifikans på marina däggdjur efter implementerade skyddsåtgärder. Påverkan på populationer i samband med planerade händelser är behandlad.

Potentiell påverkan	Påverkans svårighetsgrad	Signifikans	Gränsöverskridande
Uppslammat sediment	Försumbar	Inte betydande	Nej
Fysisk störning ovan vatten	Försumbar	Inte betydande	Nej
Undervattensbuller - anläggningsaktiviteter	Försumbar	Inte betydande	Nej
Undervattensbuller - oplanerad händelse	Liten	Inte betydande	Ja

7.3.3 Bilaga IV arter

I det här avsnittet följer en nulägesbeskrivning för Bilaga IV arter i området samt en bedömning av påverkan från projektet. Påverkan som beskrivs nedan kan potentiellt vara relevant i ett gränsöverskridande sammanhang när projektaktiviteter genomförs nära gränserna till Sverige och Polen.

Nulägesbeskrivning

Vanlig tumlare (*P. phocoena*) är den enda Bilaga IV arten som påträffas i den danska delen av Östersjön. Detaljer om detta marina däggdjur, dess spridning och viktiga biologiska egenskaper finns i Avsnitt 7.3.2.

Bedömningar av påverkan på Bilaga IV arter kommer genomföras angående avsiktligt dödande och ekologisk funktionalitet i parnings- och viloområden; vilka anges nedan.

I Figur 7-7 Avsnitt 7.3.2 framkommer det att sannolikheten för upptäckt av vanlig tumlare är störst västerut i den danska delen av Östersjön (SAMBAH, 2016). Det finns inga kända fortplantningsområden för vanlig tumlare i projektområdet. Vanlig tumlare simmar konstant och har inga specifika viloplatser. Vanlig tumlare har två populationer i den västra delen av Östersjön; Bälthavspopulationen, som lever i Arkonabassängen året runt, och Östersjöpopulationen, som befinner sig i Arkonabassängen under vinterperioden (november till april) (SAMBAH, 2016).

Konsekvensbedömning

Metoden för konsekvensbedömning för Bilaga IV arter beskrivs i Avsnitt 6.3.

I enlighet med Habitatdirektivet är följande förbjudet för strängt skyddade arter (med betoning):

- Alla former av avsiktlig fångst och djurhållning samt avsiktligt dödande.
- Att avsiktligt skada eller förstöra fortplantnings- eller viloplatser.
- Att avsiktligt störa vilda djur särskilt under fortplantning, uppfödning eller övervintring, i den mån att störningen har stor påverkan i förhållande till målen med denna konvention.

- Att avsiktligt förstöra eller ta ägg från naturen eller behålla sådana ägg även om dem är tomma.
- Besittning eller internhandel av djur, levande eller döda, även uppstoppade djur eller andra lätt igenkännliga delar eller derivat därav, i den mån det påverkar effektiviteten av bestämmelserna i denna artikel.

Planerade projektaktiviteter kommer inte orsaka avsiktlig fångst eller dödande av vanlig tumlare. Därför är bedömningen inte relevant för de planerade projektaktiviteterna.

Avsiktligt störande av vilda djur, enligt ovan, kan vara ett problem när det gäller den planerade rörledningen, eftersom aktiviteter från anläggning och drift av rörledningen kan orsaka störningar. De andra ovannämnda förbjudna aktiviteterna är inte av betydelse för det här projektet.

En viktig fråga i bedömningarna för Bilaga IV arter är den ekologiska funktionaliteten av parnings- och viloområden. Ekologisk funktionalitet innebär att populationen kan uppnå och upprätthålla en livskraftig populationsstorlek, med potential att uppnå och upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för hela arten, därav underhåll av parnings- och viloområden. Artikel 12(1)(d) av Habitatdirektivet säkerställer att sådana platser och områden inte skadas eller förstörs av mänskliga aktiviteter.

Potentiell påverkan på vanlig tumlare har identifierats i avsnittet för marina däggdjur i den här rapporten (Avsnitt 7.3.2) och endast påverkan som inte är betydande och försumbar påverkan har identifierats för de planerade projektaktiviteterna. Det finns dessutom inga specifika parningsområden identifierade i Östersjön, men områden runt Midsjöbankarna i Sverige anses viktiga (SAMBAH, 2016). Midsjöbankarna i Sverige ligger utanför projektområdet (avståndet från rörledningen är mer än 120 km).

Baserat på detta är det inte troligt att de två populationerna av vanlig tumlare kommer att påverkas och artens ekologiska funktionalitet kommer inte att försämrast. All påverkan är lokal och gränsöverskridande påverkan på vanlig tumlare kan uteslutas.

Oplanerade händelser – röjning av stridsmedel

Bedömningen av röjning av stridsmedel med visuella observationer, PAM och salskrämmare som skyddsåtgärder, visar att det på *individuell* nivå kommer att ha en måttlig påverkan på vanliga tumlare. På grund av mindre risk för sprängskador och allvarlig PTS är bedöms påverkan som inte betydande för vanlig tumlare, varken på en individuell nivå och för hela populationen, och projektet kommer således inte resultera i avsiktligt dödande av arten.

Avsiktliga störningar och påverkan på ekologisk funktionalitet

Röjning av stridsmedel är en tillfällig aktivitet och då viktiga parningsplatser för vanlig tumlare är utanför området för potentiell påverkan (det maximala avstånd då djuren kan drabbas av TTS från undervattensbullen är 17,5 km, väster om Bornholm, Figur 7-6 och Avsnitt 7.3.2), och eftersom det inte har någon betydande påverkan på populationen (när skyddsåtgärder används för att avskräcka djuren), är det inte troligt att det kommer ha någon betydande påverkan på de två populationerna av vanlig tumlare. Artens ekologiska funktionalitet kommer därför inte att försämrast.

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

De angivna bedömningarna av projektets påverkan har genomförts i enlighet med Artikel 12(1)(a)-(d) Habitatdirektivet (se Tabell 7-1). Slutsatsen är att projektaktiviteterna inte kommer resultera i avsiktligt dödande av vanlig tumlare, orsaka betydande störningar eller förstöra

parnings- och viloområden som är viktiga för arten. Populationens ekologiska funktionalitet påverkas därav inte och dess nuvarande eller framtida bevarande påverkas inte av projektaktiviteterna. Gränsöverskridande påverkan på vanlig tumlare kan uteslutas.

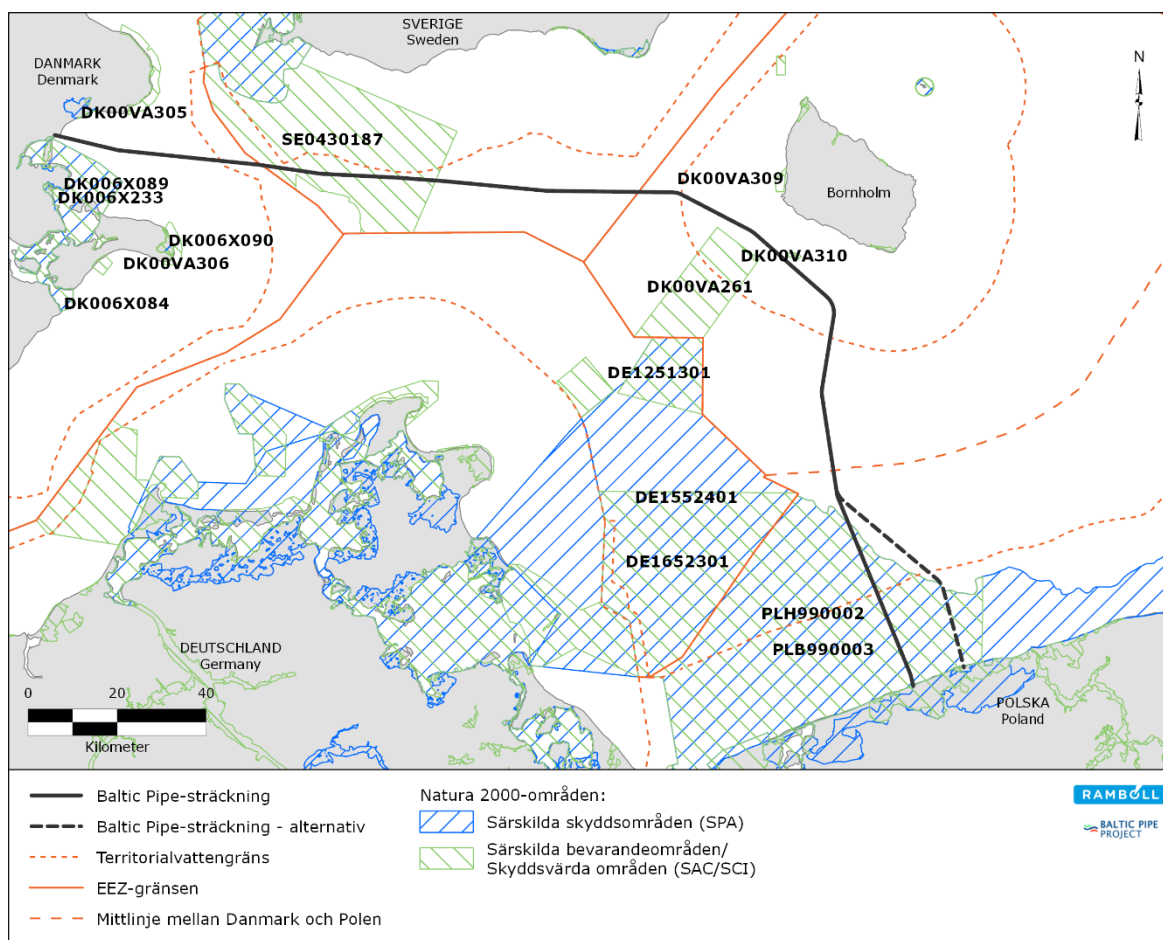
7.3.4 Natura 2000

Baltic Pipe både korsar och passerar Natura 2000-områden i Östersjön. I enlighet med föreskrivna metoder (se Avsnitt 6.2) har en undersökning genomförts för att identifiera de Natura 2000-områden där en betydande påverkan inte kan uteslutas med säkerhet och där en lämplig bedömning behöver förberedas. De enda Natura 2000-områden som rörledningssträckningen korsar direkt är belägna i Sverige och Polen, vilket visas i Figur 7-12. Lämpliga bedömningar har genomförts för dessa områden som en del av nationella MKB-förfaranden i Sverige och Polen. Inga av Danmarks Natura 2000-områden korsas av rörledningssträckningen och undersökningen identifierar inga andra Natura 2000-områden där betydande påverkan är sannolik. Undersökningen sammanfattas i Tabell 7-33 nedan.

När det gäller potentiell gränsöverskridande påverkan, dvs. påverkan på svenska, tyska eller polska Natura 2000-områden från aktiviteter i danska vatten är endast det svenska området "Sydväst-skånes utsjövatten" (SE0430187) nära nog för att påverkas av danska aktiviteter. Dikning kommer dock inte att genomföras i danska vatten nära gränsen till Sverige (se Figur 3-15). Spridning av sediment från utläggningsaktiviteter kommer vara försumbart och betydande påverkan från spridning av uppslammat sediment kommer sannolikt inte att inträffa.

Undervattensbuller från anläggningsaktiviteter kan potentiellt påverka marina däggdjur. Eftersom bullernivåer från anläggningsaktiviteter kommer vara inom samma nivåer som eller mindre än redan befintliga bullernivåer i Arkonabassängen kommer undervattensbuller från anläggningsaktiviteter troligtvis inte att ha någon betydande påverkan. Slutsatsen är därför att inga Natura 2000-områden kommer utsättas för någon gränsöverskridande påverkan.

Då det inte finns någon betydande påverkan på något danskt Natura 2000-område eller betydande gränsöverskridande påverkan på närliggande Natura 2000-områden kommer inte Natura 2000-nätverkets sammanhållning att äventyras.



Figur 7-12 Natura 2000-områden längs med den planerade Baltic Pipe-sträckningen. EU:s Natura 2000-koder presenteras på kartan.

Tabell 7-33 Sammanfattning av Natura 2000-undersökning (Ramboll, 2018i; SMDI, 2017). Undersökningen omfattar gränsöverskridande påverkan på Natura 2000-områden i Sverige, Tyskland och Polen

Natura 2000-område (nationell #)	Potentiell påverkan	Slutsats
<p>"Stevns Rev" #206</p> <p>(H206 - SAC DK00VA305)</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/sedimentation</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>På grund av avståndet mellan potentiell spridning av sediment från anläggningsaktiviteter och Stevns Rev är det inte sannolikt att Natura 2000-områden kommer utsättas för någon betydande påverkan.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte har några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p>
<p>"Havet och kusten mellan Præstø Fjord och Grønsund" #168</p> <p>(H147 - SAC DK006X233 F84 - SPA DK006X089 F89 - SPA DK006X084)</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/sedimentation - Fysisk störning ovan vatten - Undervattensbuller</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>Modelleringsresultat har visat att anläggningsrelaterade sedimentspill kommer vara mycket begränsat och det kommer inte förkomma några sedimentkoncentrationer i Natura 2000-området, vilket kan ha en betydande påverkan på Natura 2000-området.</p> <p>Eftersom anläggningsarbeten kommer genomföras mer än 6 km från närmaste koloni av knubbsäl vid Jungshoved Nord kommer störningar från aktiviteter och undervattensbuller troligtvis inte ha någon betydande påverkan.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte har några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p>

Natura 2000- område (nationell #)	Potentiell påverkan	Slutsats
<p>"Adler Grund och Rønne Banke" #261</p> <p>(H261 - SAC DK00VA261)</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/ sedimentation - Störningar</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>En ökad nivå av SSC kommer att vara begränsat till det lokala området runt anläggningsarbetet, där den ökade koncentrationen kommer att uppskattas. Modelleringsresultat har visat en mycket liten överskridande nivå av SSC på grund av dikning. De angivna habitaterna vid Adler Grund och Rønne Banke kommer troligtvis inte att påverkas.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte har några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p>
<p>"Bakkebrædt och Bakkegrund" #212</p> <p>(H212 - SAC DK00VA310)</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/ sedimentation</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>På grund av avståndet mellan potentiell spridning av sediment och avståndet mellan anläggningsaktiviteterna och Bakkebrædt och Bakkegrund är det inte troligt att Natura 2000-områden kommer utsättas för någon betydande påverkan.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra planer och projekt, sannolikt inte har några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p>
<p>"Sydvästskånes utsjövatten"</p> <p>SCI #SE0430187</p>	<p>Anläggning: - Fysisk förstörelse /påverkan - Uppslammat sediment/ sedimentation - Fysisk störning ovan vatten</p>	<p>Avståndet mellan detta Natura 2000-område och det danska anläggningsområdet kommer vara mer än 2 km. I samband med tidsbegränsningen och den begränsade räckvidden för ökade nivåer av uppslammat sediment är det inte troligt att sedimentspill som uppstår vid anläggning kommer ha någon betydande påverkan på Natura 2000-området.</p> <p>Eftersom bullernivåer från anläggningsaktiviteter kommer vara inom samma nivå som (eller mindre än) redan befintliga bullernivåer i Arkonabassängen kommer undervattensbuller från anläggningsaktiviteter troligtvis inte att ha någon betydande påverkan.</p> <p>Undervattensbuller från rövning av stridsmedel i den danska delen kan överskrida tröskelnivån för PTS inom upp till 0,8 km i området. Eftersom den påverkade zonen är ganska liten kommer endast ett fåtal individuella djur att påverkas. Betydande påverkan för populationen av vanlig tumlare, gråsäl och knubbsäl kan uteslutas. Dessutom kan denna påverkan mildras fullständigt genom att använda akustisk utrustning för att skrämja bort marina däggdjur.</p> <p>Undervattensbuller från rövning av stridsmedel i den danska delen kan överskrida tröskelnivån för TTS inom upp till 6,3 km i området. Påverkan är endast tillfällig och upphör omedelbart efter explosionen. Betydande påverkan för populationen av vanlig tumlare, gråsäl och knubbsäl kan uteslutas. Dessutom kan denna påverkan mildras fullständigt genom att använda akustisk utrustning för att skrämja bort marina däggdjur.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell gränsöverskridande påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte kommer ha några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p> <p>Eftersom rörledningssträckningen korsar detta Natura 2000-område kommer en lämplig bedömning av det svenska Natura 2000-området att förberedas för aktiviteter som genomförs i svenska vatten.</p>
<p>"Pommersche Bucht mit Oderbank"</p> <p>SCI #DE1652-301</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/ sedimentation - Undervattensbuller</p>	<p>Avståndet mellan detta Natura 2000-område och det danska anläggningsområdet kommer vara mer än 9 km. I och med tidsbegränsningen och den begränsade räckvidden för ökade nivåer av SSC, är det inte troligt att sedimentspill som uppstår vid anläggning kommer ha någon betydande påverkan på Natura 2000-området.</p>

Natura 2000- område (nationell #)	Potentiell påverkan	Slutsats
	Drift: - Ingen	<p>Eftersom bullernivåer från anläggningsaktiviteter kommer vara inom samma nivå som, eller mindre än, redan befintliga bullernivåer i Arkonabassängen kommer undervattensbuller från anläggningsaktiviteter troligtvis inte att ha någon betydande påverkan.</p> <p>Den danska delen av rörledningssträckningen nära detta Natura 2000-område är inte identifierat som ett riskområde för UXO eller CWA; därför förväntas inte røjning av stridsmedel krävas.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell gränsöverskridande påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte kommer ha några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p>
<p>"Ostoja na Zatoce Pomorskiej"</p> <p>SCI #PLH990002</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/ sedimentation - Undervattensbulle r</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>Avståndet mellan detta Natura 2000-område och det danska anläggningsområdet kommer vara mer än 9 km. I och med tidsbegränsningen och den begränsade räckvidden för ökade nivåer av uppslammat sediment, är det inte troligt att sedimentspill som uppstår vid anläggning kommer ha någon betydande påverkan på Natura 2000-området.</p> <p>Den danska delen av rörledningssträckningen nära detta Natura 2000-område är inte identifierat som ett riskområde för UXO eller CWA, därför förväntas inte røjning av stridsmedel krävas.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell gränsöverskridande påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte kommer ha några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p> <p>Eftersom rörledningssträckningen korsar detta Natura 2000-område kommer en lämplig bedömning av det polska Natura 2000-området att förberedas för aktiviteter som genomförs i polska vatten.</p>
<p>"Zatoka Pomorska"</p> <p>SPA #PLB990003</p>	<p>Anläggning: - Uppslammat sediment/ sedimentation - Undervattensbulle r</p> <p>Drift: - Ingen</p>	<p>Avståndet mellan detta Natura 2000-område och det danska anläggningsområdet kommer vara mer än 9 km. I och med tidsbegränsningen och den begränsade räckvidden för ökade nivåer av uppslammat sediment, är det inte troligt att sedimentspill som uppstår vid anläggning kommer ha någon betydande påverkan på Natura 2000-området.</p> <p>Den danska delen av rörledningssträckningen nära detta Natura 2000-område är inte identifierat som ett riskområde för UXO eller CWA, därför förväntas inte røjning av stridsmedel krävas.</p> <p>Slutsatsen är att potentiell gränsöverskridande påverkan från Baltic Pipe-projektet, på egen hand eller i samband med andra projekt och planer, sannolikt inte kommer ha några betydande konsekvenser för Natura 2000-området.</p> <p>Eftersom rörledningssträckningen korsar detta Natura 2000-område kommer en lämplig bedömning av det polska Natura 2000-området att förberedas för aktiviteter som genomförs i polska vatten.</p>

7.4 Socioekonomisk miljö

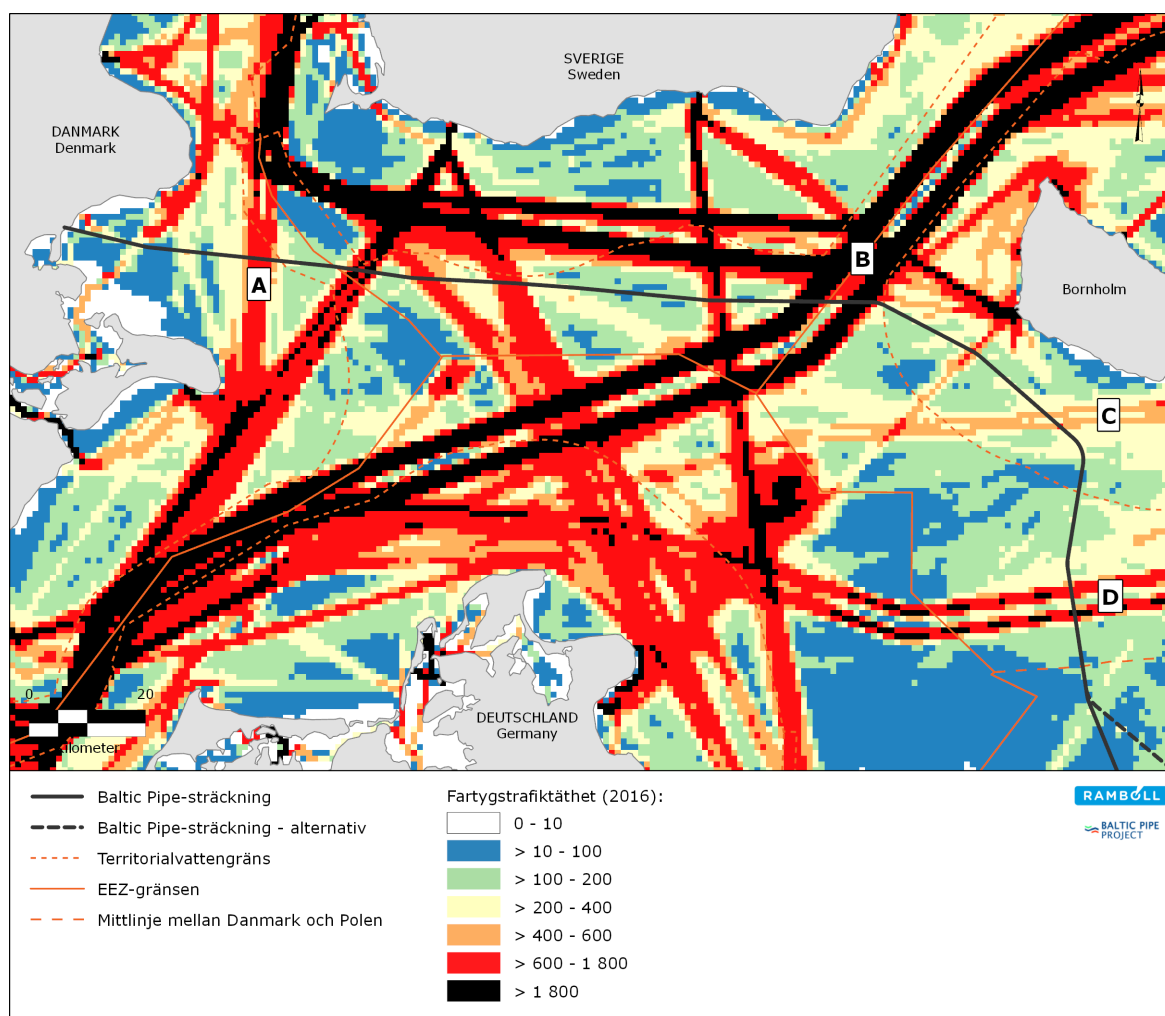
Det här avsnittet innehåller en nulägesbeskrivning av förhållandena för de potentiellt påverkade receptorerna samt en bedömning av den potentiella gränsöverskridande påverkan på den socioekonomiska miljön.

7.4.1 Sjöfart och sjöfartsleder

Östersjön utgör en av de högst trafikerade haven i världen och står för ungefär 15 % av världens lasttransport. Fartygstrafik kommer in i Östersjön från Nordsjön antingen via Kadetrenden mellan Danmark och Tyskland eller genom sundet mellan Danmark och Sverige. Sjöfartsindustrin anses mycket viktig med tanke på att den har ett högt ekonomiskt värde och utgör en viktig bidragande faktor till ekonomin på nationella och internationella nivåer.

Nulägesbeskrivning

Det går inte att utforma en rörledningssträckning från Danmark till Polen som undviker alla sjöfartsleder. Den planerade sträckningen har däremot utformats för att minimera den längd av sträckningen som korsar områden med ett högt antal fartygspassager. Sjöfartstrafikens intensitet i sydvästra Östersjön visas i Figur 7-13, baserat på 2016 års data från det automatiska identifikationssystemet (AIS).



Figur 7-13 Sjöfartstrafikens intensitet i sydvästra Östersjön, baserat på uppgifter från AIS (Danish Maritime Authority, 2016) och de fyra identifierade sjöfartsleden A, B, C och D.

Enligt Figur 7-13 följer den mesta sjöfartstrafiken i den sydvästra delen av Östersjön förutbestämda sträckor i enlighet med trafiksepareringssystem (TSS). I danska vatten korsar den planerade rörledningssträckningen fyra sjöfartsleder, som anges i Tabell 7-34³⁸.

³⁸ Dessa sjöfartsleder har identifierats som en del av riskbedömningen (Ramboll, 2018f).

Tabell 7-34 Sjöfartsleder som korsas av den planerade rörledningen i danska vatten baserat på uppgifter från AIS (Danish Maritime Authority, 2016).

Sjöfartsled	Beskrivning av sjöfartsled	Sjöfartstrafikens intensitet under 2016 ³⁹	Beräknad sjöfartstrafik under 2032
Farled A	Denna sjöfartsled är den primära sträckan genom sundet och passerar TTS Falsterborev, beläget utanför Stevns kust inom Sveriges och Danmarks exklusiva ekonomiska zoner. Farled A används huvudsakligen för last (33 %) och passagerartransport (25 %). Färjan mellan Malmö och Lübeck är också verksam i området och korsar den planerade rörledningssträckningen.	5 143 passager	6 344 passager
Farled B	Denna sjöfartsled är den huvudsakliga vägen in/ut från Östersjön genom Fehmarn Bält. Denna farled används av alla fartyg längs de huvudsakliga sträckorna i Östersjön och är därför den mest intensivt trafikerade sjöfartsleden i Östersjön. Sjöfartsleden går genom TTS Bornholmsgatt, väster om Bornholm i Sveriges och Danmarks EEZ. Den planerade rörledningen korsar den här sjöfartsleden söder om TSS Bornholmsgatt, där fartyg färdas genom sundet via Sveriges södra kust utanför sjöfartsleden. Lastfartyg (53 %) och tankfartyg (23 %) utgör mer än två tredjedelar av fartygstrafiken som för närvarande använder Farled B.	27 587 passager	34 029 passager
Farled C	Denna sjöfartsled går söder om Bornholm och länkar samman med sjöfartsled D väster om Bornholm i tyska vatten. På väg österut är huvudmålet för den här sträckan hamnen i Klaipeda, Litauen. Farled C trafikeras huvudsakligen av passagerarfartyg (20 %) och mindre lastfartyg (51 %) som kan korsa det grunda Rønne Banke.	1 902 passager	2 346 passager
Farled D	Denna sjöfartsled används av fartyg på väg till/från Gdynia och Gdansk i Polen, Kaliningrad i Ryssland och Klaipeda i Litauen och passerar TTS Adlergrund. Sträckan länkar samman med sjöfartsled B i den tyska EEZ och norr om Rügen. Farled D trafikeras huvudsakligen av lastfartyg (62 %). Av de fyra sjöfartsleden som korsas av den planerade rörledningen är det Farled D som används av flest fiskare (14 % av sjöfarten är fiske).	6 342 passager	7 824 passager

Enligt Figur 7-13 och Tabell 7-34 är sjöfartsled B, som passerar norr om Bornholm genom TSS Bornholmsgatt, den största sjöfartsleden som korsas av rörledningen, med en årlig trafik på 27 587 passager under 2016. De andra tre sjöfartsleder som korsas i danska vatten är mycket mindre och omfattar ungefär 2 000 till 6 500 fartygspassager per år. Den planerade rörledningen kommer att korsa alla sjöfartsleder vid ett minsta vattendjup på 20 m för att minska risken att fartyg går på grund på rörledningssystemet.

Konsekvensbedömning och gränsöverskridande påverkan

I ett Esbosammanhang utökas innebörden av "gränsöverskridande påverkan" i bedömningen så att all betydande påverkan som kan äventyra säker och enkel navigering i Östersjön skulle utgöra en internationell påverkan även om den inte kan tillskrivas ett enskilt påverkat land.

³⁹ Antal fartyg som seglar i sjöfartsleden under 2016 där rörledningen korsar sjöfartsleden.

Anläggningen av Baltic Pipe-projektet kan störa sjöfartygstrafik i danska vatten under både anläggning och drift. Se Tabell 7-35 för en översikt över de potentiella konsekvenserna.

Tabell 7-35 Potentiell påverkan på sjöfart och sjöfartsleder.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Säkerhetszoner	X	X
Begränsningszoner		X

Följande källor för påverkan har identifierats:

- **Fysisk störning ovan vatten (anläggning):** Ökad sjöfart orsakad av projektrelaterade fartyg som inte kräver säkerhetszoner kan räknas bort, då dessa fartyg seglar vid normal hastighet och lyder under samma navigeringslagar som kommersiella fartyg, och kommer därför ha en försumbar påverkan.
- **Närvaro av rörledning på havsbotten (drift):** Inga sjöfartsleder kommer att korsas i danska vatten grundare än 20 meter, och för att skydda rörledningen från ankare i alla sjöfartsleder kommer rörledningen att läggas i ett utgrävt dike som sedan fylls igen. Längs med hela sträckningen kommer rörledningen att grävas ned i havsbotten i områden som är mindre än 20 m djupa, så att rörledningen inte utgör något hinder i grundare vatten. Potentiell påverkan från närvaron av rörledningen kan därför räknas bort eftersom det inte förväntas uppstå några hinder för fartygsrörelser.
- **Begränsningszon (drift):** Påverkan från en permanent begränsningszon på 200 m på vardera sida av rörledningen kan uteslutas, eftersom ankring redan är förbjudet inom sjöfartsleder.

Säkerhetszoner

Anläggning

Etableringen av säkerhetszoner runt utläggningsfartyg och säkerhetszoner för andra fartyg med begränsad rörlighet (t.ex. plogningsfartyg och stenläggningsfartyg) kan utgöra en källa till potentiell påverkan under anläggning av den planerade rörledningen. Enligt förväntningar kommer säkerhetszonen runt ankarutläggningsfartyget ha en radie på 1 000 - 1 500 meter medan säkerhetszonen runt DP-utläggningsfartyget kommer ha en radie på ungefär 1 000 meter. För alla andra projektfartyg med begränsad rörlighet kommer en säkerhetszon på 500 m att implementeras. Fartyg som inte relaterar till projektet kommer inte att vara tillåtna i säkerhetszonerna och fartyg kommer därför behöva planera sina rutter runt säkerhetszonerna under pågående anläggningsaktiviteter. Vattnen som korsas av den planerade sträckningen runt sjöfartslederna är tillräckligt djupa, vilket krävs för att fartygen som använder sjöfartslederna inte ska gå på grund, och enligt förväntningar ska fartyg kunna navigera runt anläggningsfartygen. Därför är känslighet enligt bedömningar låg.

Den projektansvarige kommer att meddela de planerade perioderna för anläggningsaktiviteter i samarbete med entreprenören och den danska sjöfartsstyrelsen.

Påverkan från etableringen av säkerhetszonerna kommer att vara lokal, omedelbar och med låg intensitet, eftersom det inte leder till några permanenta ändringar. I kombination med en låg känslighet är påverkan enligt bedömningar liten och totalt sett inte betydande.

Drift

Under driftfasen ska planerade inspektioner och underhåll genomföras längs med rörledningen ganska sällan (t.ex. 1-2 gånger om året under de första åren och sedan en gång varje 5 år). En säkerhetszon ska också etableras för fartygen som genomför inspektionerna där inga andra fartyg är tillåtna. Inspektions-/underhållsfartygen är mindre och snabbare än utläggningsfartyg

och kommer därför bara behöva en säkerhetszon med en radie på 500 m. Påverkan från etableringen av denna säkerhetszon kommer vara lokal, omedelbar och ha låg intensitet. I kombination med den låga känsligheten är den här påverkan enligt bedömningar av försumbar svårighetsgrad och således totalt sett inte betydande, Tabell 7-36.

Tabell 7-36 Påverkans signifikans på sjöfart och sjöfartsleder från säkerhetszoner under anläggning och drift.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Säkerhetszoner (anläggning)	Låg	Låg	Lokal	Omedelbar	Liten	Inte betydande
Säkerhetszoner (drift)	Låg	Låg	Lokal	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Den potentiella påverkan på sjöfart och sjöfartsleder från anläggning och drift av den planerade rörledningen i danska vatten sammanfattas i Tabell 7-37. Projektets sammanlagda störningar av internationellt viktiga sjöfartsleder kommer vara kortsiktiga och rumsligt begränsade, varför betydande påverkan kan uteslutas.

Tabell 7-37 Påverkans totala signifikans för sjöfart och sjöfartsleder.

Potentiell påverkan	Påverkans svårighetsgrad	Signifikans	Gränsöverskridande
Säkerhetszon (anläggning)	Liten	Inte betydande	Nej
Säkerhetszon (drift)	Försumbar	Inte betydande	Nej

7.4.2 Kommersiellt fiske

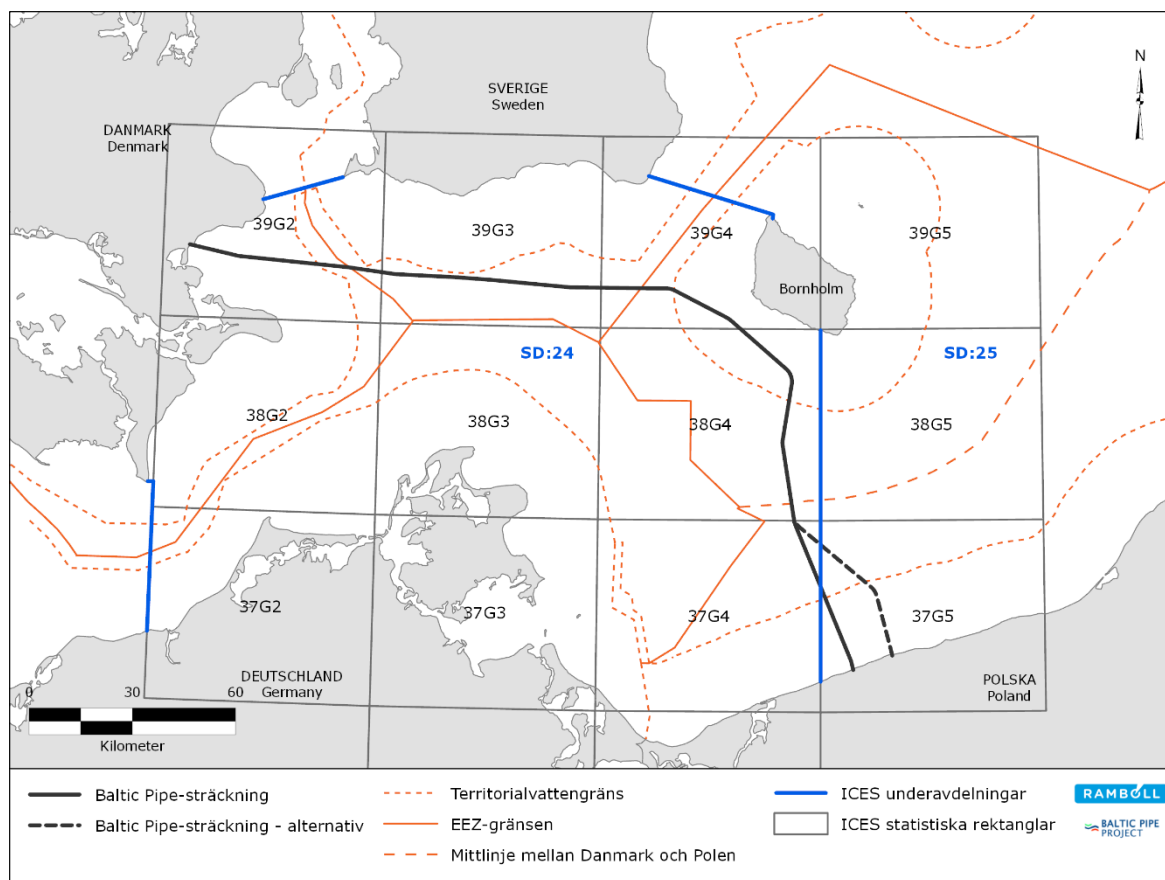
Nulägesbeskrivning

Kommersiellt fiske sker i stora delar av Östersjön av alla länder i området. Fisket är inriktat på både marina och sötvattenarter men ungefär 95 % av den totala fångsten, i fråga om biomassa, utgörs av torsk, skarpsill och sill (ICES, 2017). Se Avsnitt 7.3.1 för en detaljerad biologisk beskrivning av viktiga kommersiella fiskarter. Fångstens sammansättning avgörs till viss mån av salthalten, då det finns en förändring i spridningen från marina arter till sötvattenarter från söder till norr i Östersjön (Leppäranta & Myrberg, 2009). Fångsterna används för både livsmedel och industriell användning. Östersjöns fiske är även inriktat på bottenfiske, som rödspätta och flundra, samt vandrare arter, som havsöring och lax. Bland sötvattenarter som exploateras kommersiellt i Östersjön ingår gädda, gös, abborre och sik. Fisket i Östersjön fångar också ål, men det är förbjudet att fiska ål som är totalt 12 cm eller längre i unionsvatten, som Östersjön, under mer än en tre månaders period, vilken ska fastställas av varje medlemsstat under hösten och vintern. Det är den här tiden på året då ålen vandrar och därför är som mest känslig. Danmark har fastställt att den här perioden ska vara 1 november 2018 - 31 januari 2019⁴⁰. Tidsperioden kommer att uppdateras årligen.

Den största rumsliga upplösningen för tillgänglig fiskedata för Östersjön anges i ICES-rektanglar (~30x30 NM). Rektanglarna används som ett rutnät för datat för att underlätta analys och visualisering. I Östersjön ska fiskefartyg längre än 8 m fylla i en loggbok. Loggboken innehåller information om fiske av angivna fiskarter (datum, utrustning som används, ICES-rektangel och fångst i kg). Dessa uppgifter används för att ge en översikt över den rumsliga spridningen av fångsten på en artnivå och mängden som fångas. Fisket utspritt längs med Baltic Pipe hittas i ICES SD 24 och 25. SD:erna har 13 respektive 17 ICES-rektanglar. Det är relevant att analysera fångstuppgifter för de ICES-rektanglar som är lokaliserade längs med Baltic Pipe-sträckningen

⁴⁰ Det danska fiskeriverket på <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/aal/>

och de rektanglar som är närliggande dessa, dvs. 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 och 39G5, se Figur 7-14.



Figur 7-14 ICES-rektanglar i SD 24 och 25, vilka omfattar Arkona- respektive Bornholmsbassängen.

Data från fartygsövervakningssystem (VMS) samlas in från HELCOM för utrustning som används på havsbotten och för pelagisk trålning. Data från VMS har större rumslig upplösning än ICES-rektanglar och beskriver fisket med timmar per c-ruta (rutnät 0,05 x 0,05 grader).

Fisketekniker

Kommersiella fiskare använder en mängd olika fisketekniker, vilka är anpassade efter egenskaperna hos arten de fiskar. Artens egenskaper avgör till stor del de tekniska egenskaperna som påverkar fångstförmågan, t.ex. för fiskare som fiskar pelagiska stimfiskar är det mer kritiskt att kunna lokalisera fiskstim med relevant sökutröstning än att fånga dem. För bottenlevande arter som har en mindre heterogen spridning är det mindre kritiskt att upptäcka fisken än att fånga den, vilket ofta görs genom att dragga ett helt område (Eigaard *et al.*, 2014).

Pelagiska trålare och not

Pelagiska trålare och notfiskare fiskar både sill och skarpsill. Fångsten varierar från säsong till säsong och beroende på områden, och används för livsmedel, fiskmjöl och oljetillverkning. Trålare som använder nätstorlekar mindre än 32 mm fiskar för industriell användning medan storlekar större än 32 mm mest används för att fiska för livsmedel. Den största andelen skarpsill fångas av pelagisk enkel- eller partrålning. Skarpsill fångas året runt men det huvudsakliga fiskesäsongen är under den första halvan av året. Det finns för närvarande tre typer av fiskeflottor: små kutter (längd: 17-24 m) med en motoreffekt på upp till 300 hk, medelstora kutter (längd: 25-27 m) med en motoreffekt på upp till 570 hk och stora fartyg (längd: >40 m) med en motoreffekt på upp till 1050 hk (ICES, 2013).

Bottentrålare och not

Bottentrålare och, till viss mån, not är de vanligaste typerna av fiskeutrustning i den sydvästra delen av Östersjön. Dessa mobila fiskeredskap används huvudsakligen för torsk, enligt De data från loggböckerna som Danmarks utrikesdepartement tagit del av innehöll relativt få registrerade kräftdjur, bläckfiskar, brosk- och sötvattenarter jämfört med den huvudsakliga fångsten, vilken bestod av marina fiskarter. När det gäller vikt fångsten är de 10 viktigaste arterna marina arter, såsom torsk, skarpsill, sill, tobisfiskar, flundra, rödspätta, vitling och näbbgädda, förutom den anadromösa laxen.

Tabell 7-38. Plattfisk fångas ofta som bifångst vid torskfiske, men i vissa områden under vissa perioder kan bottentrålare fiska efter plattfisk. Ibland använder bottentrålare finmaskiga not för att fånga sill och skarpsill.

Garnnät

Garnnät används för att fånga fisk i flera olika sorters habitat. Garnnät används huvudsakligen i grunda vatten. Det går däremot att använda garnnät för bottenfiske vid vattendjup över 50 m (Hubert *et al.*, 2012). De används mest av fiskare till havs som fiskar torsk, plattfisk och sill. Vid kustfiske används garnnät för att fånga olika sorters marina arter och sötvattenarter, t.ex. torsk, plattfisk, sill, sik, gös, abborre och gädda. Användningen av drivgarn har varit förbjuden sedan 2008 och EU har begränsat längden på utrustningen beroende på fartygets storlek och nedsänkningstid.

Andra fiskeredskap

För kommersiellt fiske bidrar följande fiskeredskap med relativt liten vikt fångst till det danska fisket:

- Långrev används för att fånga torsk, lax och havsöring. Efter att drivgarn förbjöds 2008 har långrev blivit ett viktigt fiskeredskap i havsfiske av lax.
- Det finns många olika sorters fångstfiske där nättypen som används beror på målarten, t.ex. sill, lax, sik och ål.
- I allmänhet läggs ryssjor och nät ut i grunda vatten inte mycket djupare än höjden på den första ramen eller ringen. Men de kan även användas i vatten djupare än 10 m (Hubert *et al.*, 2012).

En översikt över antalet danska kommersiella fiskefartyg (≥ 8 m) visas i Figur 7-15.

ICES rektanglar	Bottentrålare						Nätgarn						Annan utrustning						Pelagisk trål						Vad					
	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 kommersiella fiskefartyg ≥ 8 m efter fiskeredskap och år i ICES-områden 36G3, 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 och 39G5.

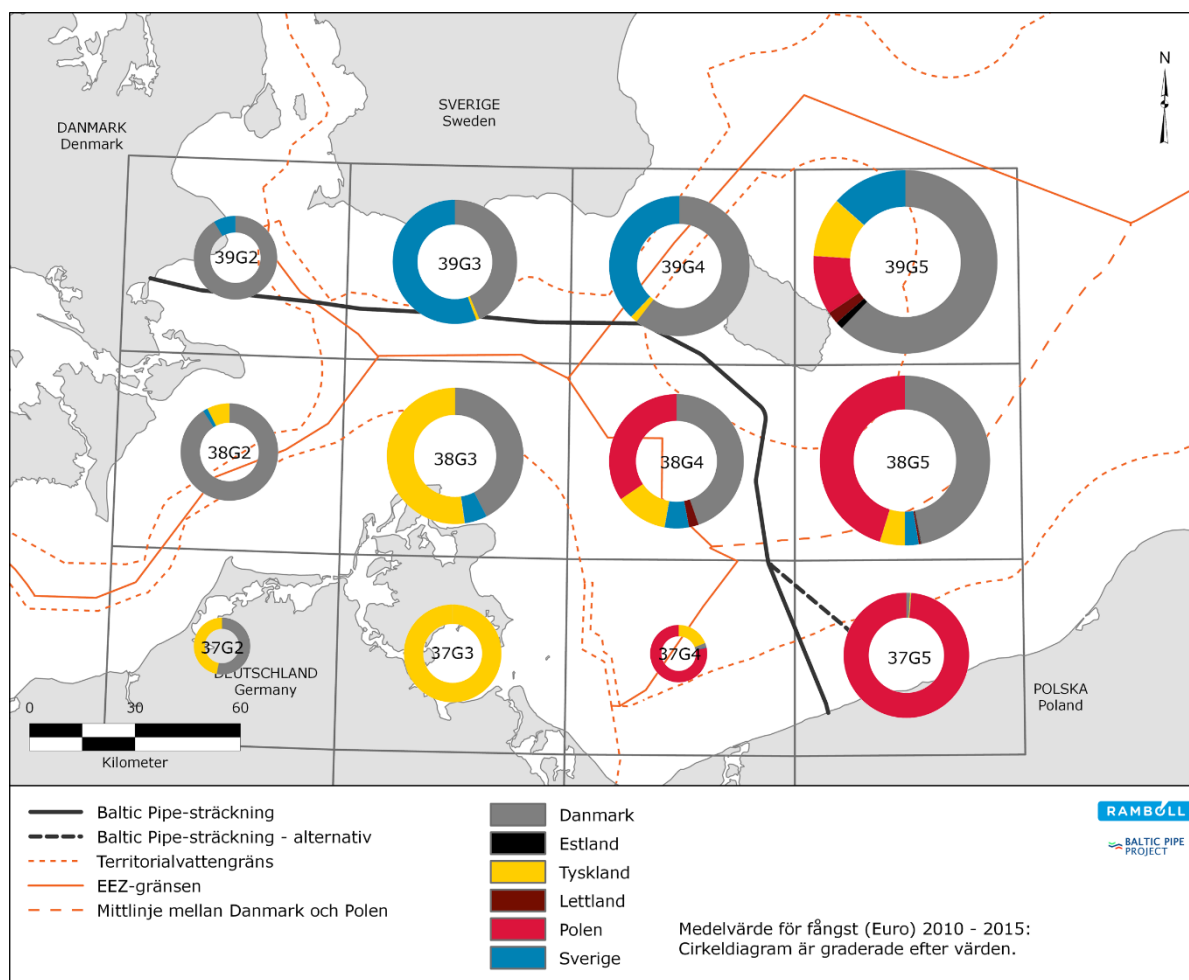
Den danska fiskeflotta

Danmarks fiskeflotta i Östersjön omfattar fiske i Arkonabassängen och området runt Bornholm, se Figur 7-14. Fisket utförs med trålare (bottentrålare och pelagiska trålare), notfiske, garnnät och andratyper av fiskeredskap (såsom passiva redskap, dvs. krok och linor, fällor och ryssjor), som beskrivet ovan (ICES, 2017).

Data och statistik från danska loggböcker

Från 2010 till 2015 fångades och registrerades 45 olika arter i ICES-rektanglarna 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 och 39G5. Den sammanlagda fångsten för perioden var 193 223 ton med ett årligt genomsnitt på 32 203,79 ton. Danmark stod för 26 % av den totala vikt fångsten i området. De kommersiellt viktiga arterna, dvs. torsk, sill, flundra, rödspätta och skarpsill blev 177 520,3 ton under perioden, vilket motsvarar ungefär 92 % av den totala vikt fångsten och ett försäljningsvärde på 167,3 miljoner euro (€).

I Figur 7-16 visas betydelsen och omfattningen av fiske för länder med aktivt fiske inom ICES-rektanglarna nära Baltic Pipe, baserat på det genomsnittliga värdet av fångster (€) från 2010 till 2015 för torsk, flundra, sill, rödspätta och skarpsill. Tobisfiskar är också mycket viktiga målarter för den danska flottan i området, då dem utgjorde 6,5% av den totala vikt fångsten under perioden.



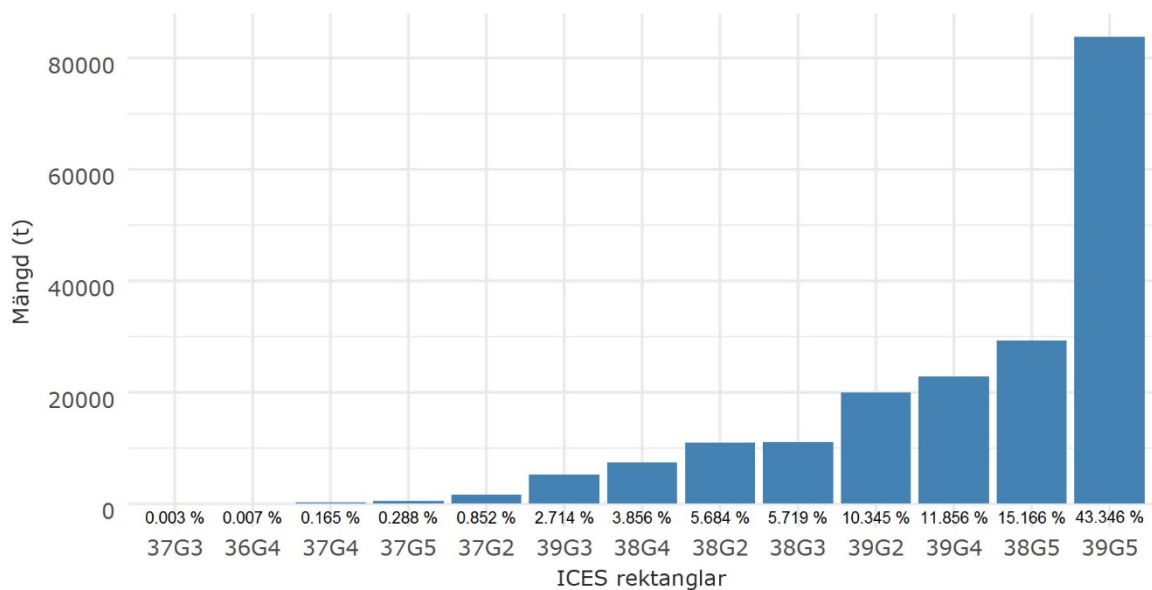
Figur 7-16 Betydelsen och omfattningen av fiske för länder med aktivt fiske inom ICES-rektanglarna nära Baltic Pipe, baserat på det genomsnittliga värdet av fångster (€) från 2010 till 2015 för torsk, flundra, sill, rödspätta och skarpsill. Data samlades in från nationella fiskemyndigheter för fiske som

genomförs i underavdelning 24 och 25. Finska uppgifter ingår inte på grund av dataskyddslagen, men den sammanlagda fångsten för perioden utgör mindre än 1% i jämförelse med den danska fångsten.

De data från loggböckerna som Danmarks utrikesdepartement tagit del av innehåller relativt få registrerade kräftdjur, bläckfiskar, brosk- och sötvattenarter jämfört med den huvudsakliga fångsten, vilken bestod av marina fiskarter. När det gäller viktångsten är de 10 viktigaste arterna marina arter, såsom torsk, skarpsill, sill, tobisfiskar, flundra, rödspätta, vitling och näbbgädda, förutom den anadromösa laxen.

Tabell 7-38 Den totala mängden (ton) av den danska flottans huvudsakliga fångst i ICES-rektanglarna 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 och 39G5 från 2010 till 2015. Data insamlade från Danmarks utrikesdepartement.

Art	Vetenskapligt namn	Mängd (ton)
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	68 125,4
Skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>	67 499,1
Sill	<i>Clupea harengus</i>	32 372,2
Tobisfiskar	<i>Ammodytes</i>	12 552,7
Flundra	<i>Platichthys flesus</i>	6 931,3
Rödspätta	<i>Pleuronectes platessa</i>	2 592,1
Vitling	<i>Merlangius merlangus</i>	873,5
Lax	<i>Salmo salar</i>	661,9
Näbbgädda	<i>Belone belone</i>	538,8



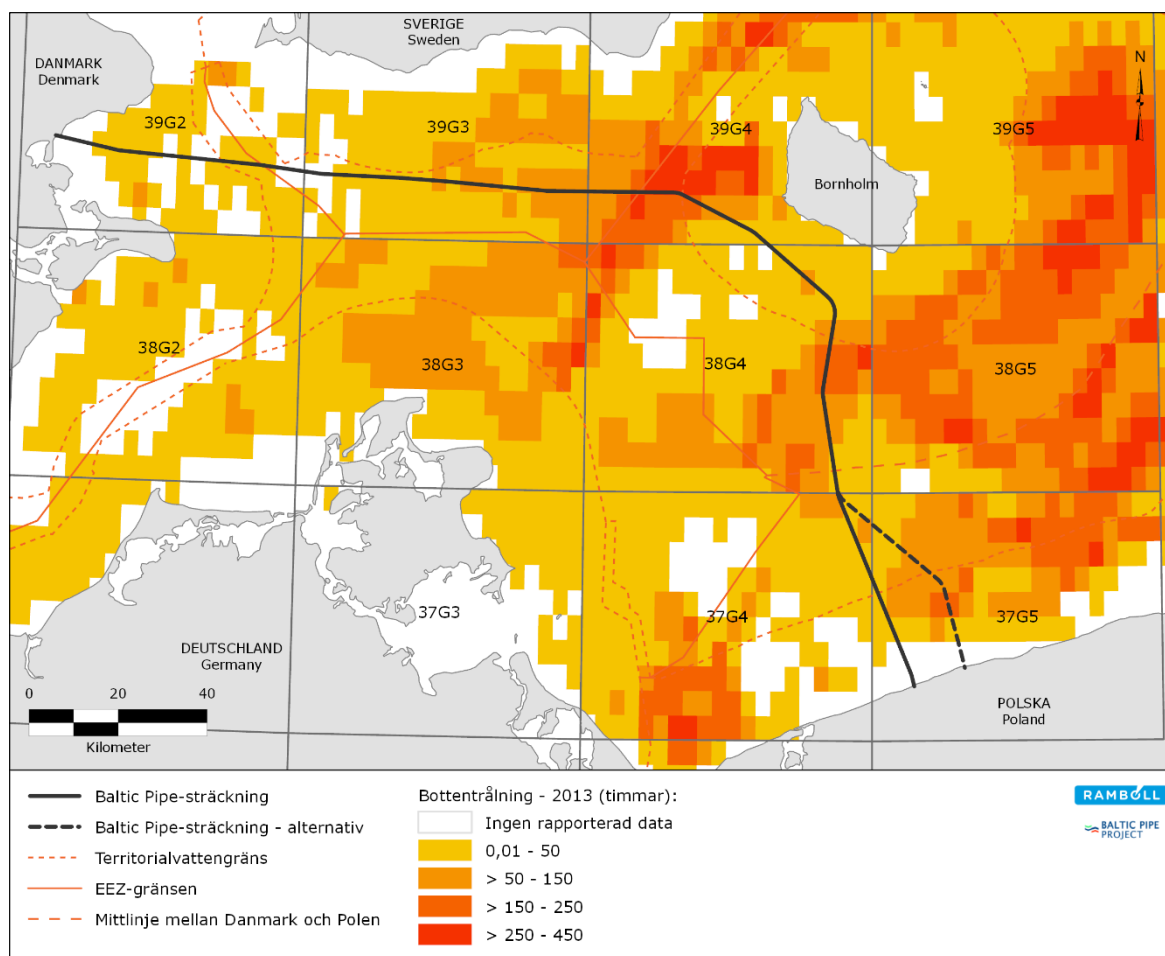
Figur 7-17 Den sammanlagda mängden (ton) av dansk fångst i ICES-rektanglarna 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 och 39G5 från 2010 till 2015. Data insamlade från Danmarks utrikesdepartement.

Som uppgifterna från Danmarks utrikesdepartement visar (se Figur 7-16, Figur 7-17 och Tabell 7-39) är vissa områden av högre ekonomiskt intresse än andra. Tre av de fyra ICES-rektanglarna som omger Bornholm, det vill säga 39G5, 38G5 och 39G4, är de viktigaste områden när det gäller viktångsten. 39G2, där Faxe Brugt ingår, är också ett viktigt område för den danska fiskeflottan när det gäller mängd (ton) då det bidrog med 10,3 % av den totala viktångsten under perioden 2010 till 2015. Värdet gäller för kommersiella arter (skarpsill, sill, rödspätta, torsk och flundra).

Tabell 7-39 Genomsnittlig årlig fångst (ton) och värde (1 000 €) av fångst för Danmark under 2010 – 2015 från ICES-rektanglar som är nära Baltic Pipe i underavdelningar 24 och 25. Data insamlade från Danmarks utrikesdepartement.

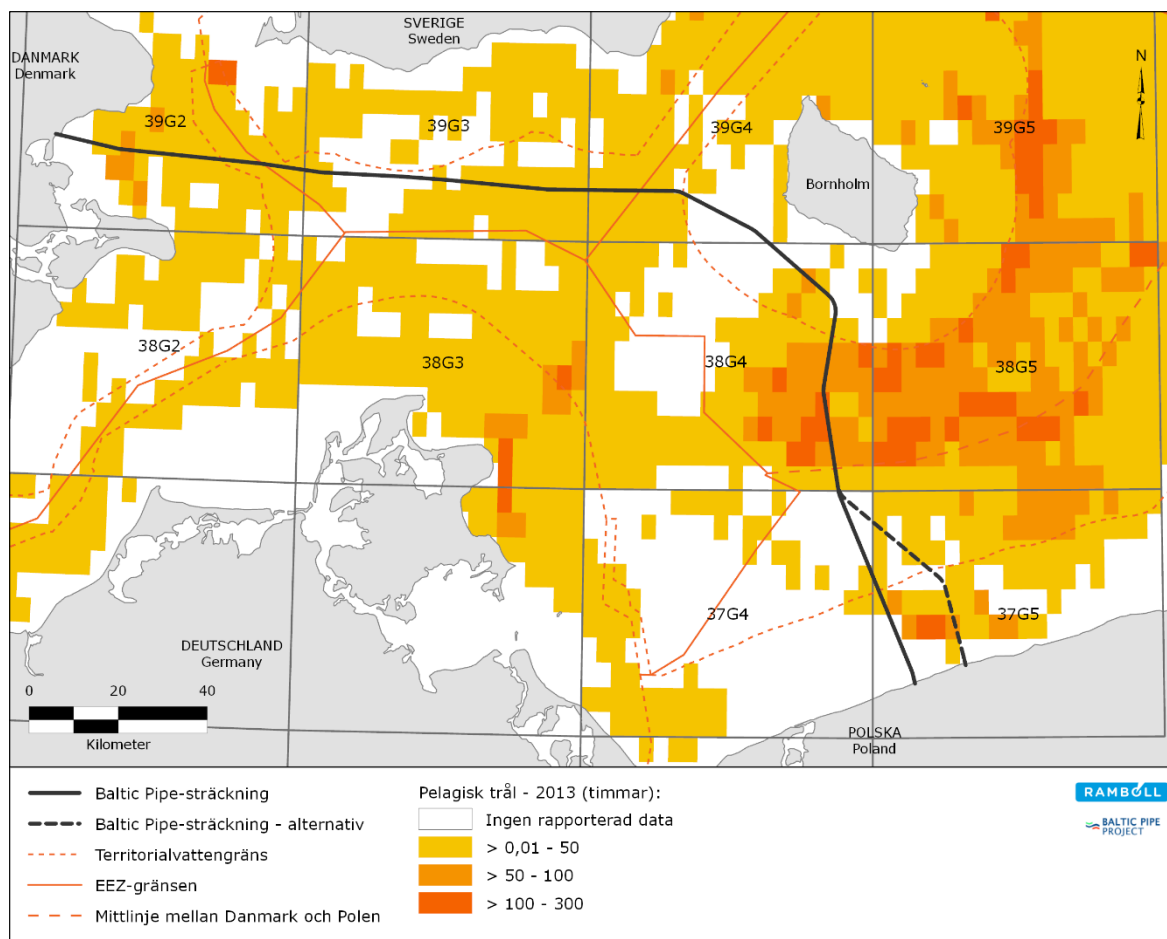
ICES-rektangel	Fångst i ton	Värde i 1 000 €
36G4	2,1	3,7
37G2	262,4	339,7
37G3	0,9	0,4
37G4	48,6	15,7
37G5	80,9	26,4
38G2	1 459,6	1 739,5
38G3	1 779,0	2 231,7
38G4	940,6	1 482,0
38G5	4 803,6	5 114,5
39G2	1 718,3	1 130,9
39G3	823,7	1 066,1
39G4	3 734,1	4 466,3
39G5	13 932,7	10 275,2

Det finns ett starkt samband mellan genomsnittlig årlig fångst (ton) och värde (€) då 39G5, 38G5 och 39G4 har störst betydelse för båda parametrar. En kombination av centrala och kustnära ICES-rektanglar vid Danmark dvs. 39G2, 38G2, 39G3, 38G3 och 38G4 är relativt lika när det gäller både årlig fångst och värde (se Tabell 7-39).



Figur 7-18 Fiske enligt uppskattade timmar per c-ruta med mobila fiskeredskap under 2013 baserat på VMS/loggbokdata som bearbetats av ICES Working Group on Spatial Fisheries Data (WGSFD) (HELCOM, 2015). Rektanglarna och koderna (ICES-rektanglar) används som ett rutnät för datat för att underlätta analys och visualisering.

Figur 7-18 visar fisket med mobila fiskeredskap under 2013 för HELCOM-medlemmar, förutom Ryssland, i Arkona- och Bornholmsbassängen. Även med bristen på uppgifter för 38G2, 39G2, 38G4 och 37G4 uppstår ett mönster som väl motsvarar Figur 7-16. Eftersom rörledningen kommer att ligga på havsbotten är det viktigt att bedöma mängden fiske med mobila fiskeredskap så som bottentrålare. Eftersom Figur 7-18 omfattar fiske för andra nationer än Danmark är det bra att genomföra bedömningar baserade på intensitet genom att jämföra med Tabell 7-39, för att kunna få en helhetsbild över fisket i området.



Figur 7-19 Fiske enligt uppskattade timmar per c-ruta med pelagisk trålutrustning under 2013 baserat på VMS/loggbokdata som bearbetats av ICES Working Group on Spatial Fisheries Data (WGSFD) (HELCOM, 2015). Rektanglarna och koderna (ICES-rektanglar) används som ett rutnät för data för att underlätta analys och visualisering.

Figur 7-19 visar fisket med pelagisk trålutrustning i mittvattnet under 2013 för HELCOM-medlemmar, förutom Ryssland, i Arkona- och Bornholmsbassängen. Många av c-rutorna i Figur 7-19 är rapporterade utan någon tillgänglig data. Bristen på data har troligtvis att göra med den totalt sett låga biomassan av skarpsill och sill i området, vilka vanligtvis fångas av pelagisk trålning. Pelagisk trålning var mindre intensivt än bottentrålning. Enligt bedömningar var året 2013 ett representativt år för båda fisketekniker under perioden eftersom det var få eller inga förändringar i fiskemönstret under perioden 2010 till 2013, där data finns tillgänglig från HELCOM.

Konsekvensbedömning och gränsöverskridande påverkan

Baltic Pipe-rörledningen kan potentiellt påverka Danmarks kommersiella fiske under både anläggning och drift. Se Tabell 7-40 för potentiell påverkan på kommersiellt fiske.

Tabell 7-40 Potentiell påverkan på kommersiellt fiske.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Säkerhetszoner	X	X
Begränsningszon (runt rörledning)		X
Närvaro av rörledning		X
Fysisk störning ovan vatten	X	X

Säkerhetszoner

Säkerhetszoner kommer att etableras runt anläggningsfartygen. Säkerhetszonen kommer att ha en radie på 1 000 – 1 500 m runt utläggningsfartygen och tillhörande fartyg, beroende på användningen av DPS eller ankare och ankarkedjor. Säkerhetszoner kommer hela tiden följa med fartygen när de tar sig fram med en hastighet på 3-4 km per dag vid vattendjup på över 20 m, där det mest intensiva fisket utförs. Således kommer påverkan på kommersiellt fiske från säkerhetszoner vara regionalt/gränsöverskridande och tillfälligt.

Enligt Tabell 7-39 är vissa av ICES-rektanglarna av högre årligt ekonomiskt medelvärde. Den socioekonomiska påverkan från fysisk störning ovan vattnet kan variera väldigt mycket för individuella fiskare då det finns skillnader i fiskeredskap, monteringar, nätstorlekar osv. I allmänhet brukar fiskare fiska i mer än en ICES-rektangel, så det är inte sannolikt att den tillfälliga säkerhetszonen kommer att förhindra fiskeaktiviteter. Det kan däremot påverka fångst per kraftenhet (CPUE – Catch per Unit Effort) under en kort tidsperiod.

Den projektansvarige kommer att meddela de planerade perioderna för anläggningsaktiviteter i samarbete med entreprenören och den danska sjöfartsstyrelsen. Dessutom kommer fiskare kompenseras för den ekonomiska påverkan som uppstår i områden som tillfälligt stängs ned på grund av införandet av säkerhetszonerna.

Tabell 7-41 Påverkans signifikans på det kommersiella fisket från säkerhetszoner.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Säkerhetszoner	Låg	Liten	Regional /gränsöverskridande	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Begränsningszon

En begränsningszon med en radie på 200 m kommer att läggas runt rörledningen när den är redo att tas i bruk. Detta kan ha en potentiell påverkan på hela det fiskbara området för kommersiellt fiske och kan förändra fiskemönster i området. Det finns inga kustnära fiskerier i rumslik konflikt med begränsningszonen då de sista kända fiskarna i området beslutade att avsluta fiskeverksamheten 2018. När det gäller bottentrålare är det högst osannolikt att begränsningszonen kommer ha någon påverkan då den kommer ta upp mindre än 1 % av det totala fiskbara området i Arkona- och Bornholmsbassängen, se Tabell 7-42.

Tabell 7-42 Upptag (%) av fiskbart område av skyddszoner i odikade områden för varje ICES-rektangel.

ICES-rektangel	Begränsningszon km ²	ICES-område [km ²]	Upptag % av fiskbart område
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

Påverkan på CPUE och tillgängligt fiskbart område är enligt bedömningar därför liten. Påverkans svårighetsgrad är liten. Begränsningszonen kommer ha lokal och gränsöverskridande omfattning eftersom det påverkar både nationella och utländska fiskerier inom en radie på 200 m från

rörledningen. Varaktigheten för Begränsningszonen är enligt bedömningar långsiktig. Slutligen är påverkans svårighetsgrad enligt bedömningar liten och inte betydande.

Tabell 7-43 Påverkans signifikans av säkerhetszoner på kommersiella fiskerier.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Begränsningszon (runt rörledning)	Låg	Liten	Lokal/ gränsöverskridande	Långsiktig	Liten	Inte betydande

Närvaro av rörledning

Där rörledningen läggs ut direkt på havsbotten och det förekommer stenläggning, kan det uppstå en påverkan på kommersiella fiskerier, se Avsnitt 3.4 , Figur 3-15. Bottentrålare kan påverkas av närvaron av rörledningen, eftersom deras utrustning kan fastna när den kommer i kontakt med rörledningen. Att fastna är dock en ovanlig olyckshändelse där tråluutrustningen fastnar under rörledningen som skapats ett utrymme av ett spann. Havsbotten är relativt jämn där rörledningen kommer att läggas, men i områden där fria spann är närvarande och hög trålintensitet förekommer kommer stenar användas för att fylla potentiella spann. Bottentrålare bör helst undvika att fiska ovan rörledningen. Det är mycket osannolikt att närvaron av rörledningen kommer förhindra fiskeaktiviteter, eftersom fiskare tenderar att fiska i fler än en ICES-rektangel, men viss anpassning krävs när det gäller trålmönster för bottentrålare. Pelagiska trålare kommer inte att påverkas av närvaron av rörledningen då deras nät håller ett naturligt avstånd från havsbotten. Dessutom kommer närvaron av rörledningen uppta mindre än 1 % av det totala fiskbara området i Arkona- och Bornholmsbassängen, vilket kommer medföra en liten påverkan på CPUE och tillgängliga fiskbara områden, se Tabell 7-42.

Påverkans intensitet kommer därför vara liten och med lokal/gränsöverskridande omfattning, eftersom det påverkar nationella och utländska fiskerier. Påverkan kommer dock vara långsiktig. Påverkans svårighetsgrad är däremot bedömd som liten och är därför inte betydande.

Tabell 7-44 Påverkans signifikans på det kommersiella fisket på grund av närvaron av rörledningen.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Närvaro av rörledning	Låg	Liten	Lokal / gränsöverskridande	Långsiktig	Liten	Inte betydande

Fysisk störning ovan vatten (närvaron av fartyg)

Närvaron av fartyg under anläggnings- och driftsfasen kommer medföra omständigheter som nationella och utländska fiskeflottar redan är anpassade för, eftersom de är vana vid den tunga sjöfartstrafik som finns i Östersjön i vanliga fall. Därför är känsligheten för kommersiella fiskare enligt bedömningar låg.

Fartyg som används både under anläggnings- och driftsfasen kan oavsiktligt kapa en lina tillhörande ett fiskeredskap, som långlinor och garnnät, vilket är redskap som används vid grunda vatten. Övergivna, förlorade eller på annat sätt kasserade fiskeredskap är ett problem som blir allt större eftersom det kan ha miljöpåverkan och ekonomisk påverkan för fiskare. Trots den potentiella påverkan finns det emellertid relativt få fiskare som använder sådana redskap, vilket visas i Figur 7-15, och utläggningen av rör i grunda vatten kommer vara kortsiktig. Påverkan har därför enligt bedömningar liten intensitet. Eftersom fartygen rör sig kontinuerligt är omfattningen lokal och varaktigheten omedelbar. I kombination med låg känslighet är påverkans svårighetsgrad enligt bedömningar försumbar och inte betydande.

Tabell 7-45 Påverkans signifikans på det kommersiella fisket på grund av närvaron av fartyg vid anläggning och drift.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Närvaro av fartyg	Låg	Liten	Lokal/ gränsöverskridande	Omedelbar	Försumbar	Inte betydande

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Alla kustländer vid Östersjön förutom Ryssland är medlemmar i EU och deras fiske regleras av EU:s gemensamma fiskeripolitik. 2006 kom EU och Ryssland överens om ett bilateralt ramverk för ett fiskeriavtal. Med Baltic Pipe-projektets säkerhetszoner, begränsningsszoner och närvaro på havsbotten kommer det att påverka de fiskbara områden som är tillgängliga för kustländerna vid Östersjön. Så snart rörledningen har anlagts kommer den däremot att uppta mindre än 1 % av det totala fiskbara området i Arkona- och Bornholmsbassängen, se Tabell 7-42, så även om det kommer ha en gränsöverskridande (socioekonomisk) påverkan kommer påverkan inte vara betydande.

I allmänhet bedöms känsligheten för potentiell påverkan på fiskerier som låg, svårighetsgraden liten och omfattningen lokal/regional. När det gäller varaktigheten är införandet av säkerhetszoner och närvaron av fartyg (dvs. fysisk störning ovan vattnet) omedelbar, medan närvaron av rörledningen och begränsningszonen runt rörledningen är långsiktig. Svårighetsgraden för varje påverkan är antingen försumbar eller liten och ingen påverkan är enligt bedömningarna betydande, se Tabell 7-46.

Tabell 7-46 Påverkans totala signifikans på det kommersiella fisket.

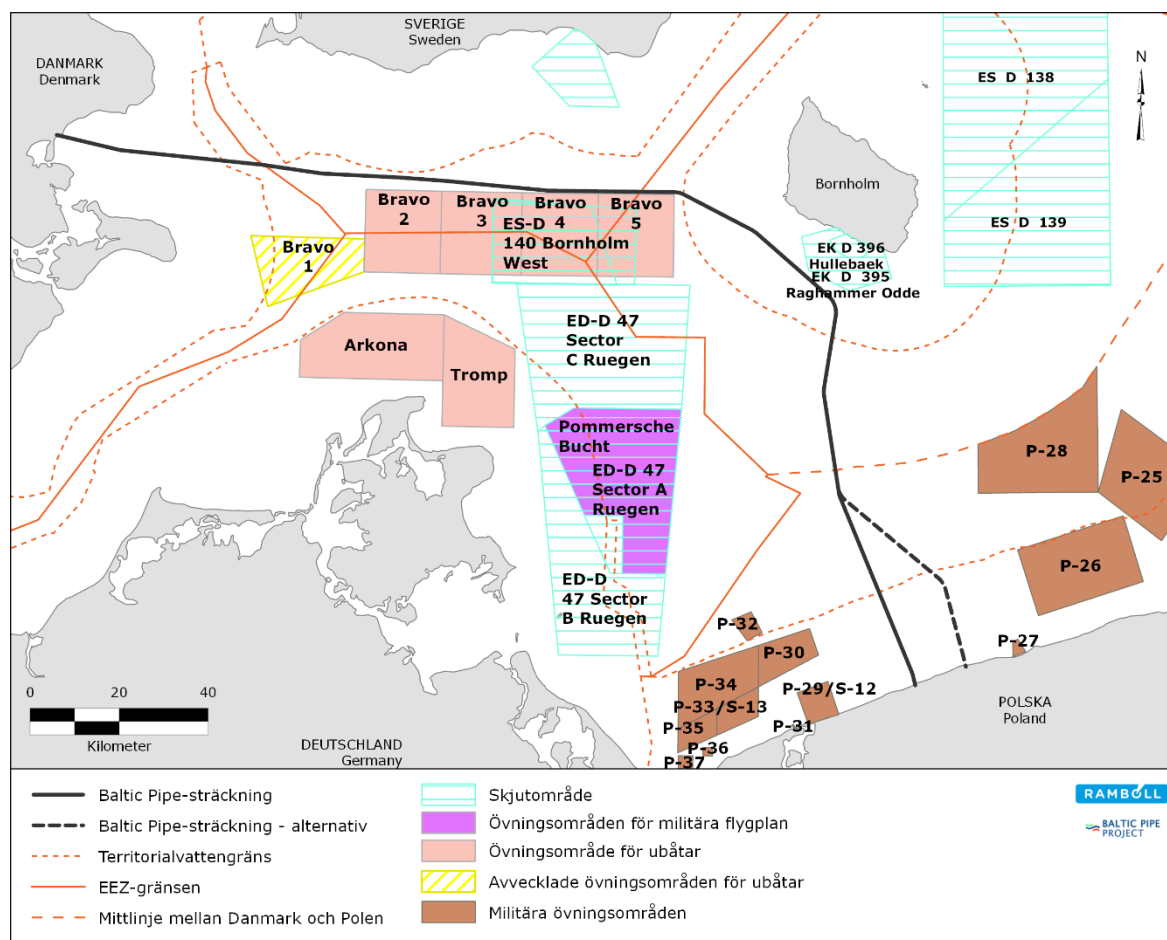
	Påverkans svårighetsgrad	Signifikans	Gränsöverskridande
Säkerhetszoner	Försumbar	Inte betydande	Ja
Begränsningszoner runt rörledningen	Liten	Inte betydande	Ja
Närvaro av rörledning	Liten	Inte betydande	Ja
Fysisk störning ovan vatten	Försumbar	Inte betydande	Ja

7.4.3 Militära övningsområden

Militära övningsområden är en viktig receptore för bedömningar med tanke på dess betydelse för nationell säkerhet och internationella övningar, eftersom Östersjön är ett strategiskt område där olika typer av militära övningsområden upprätthålls. De militära övningsområden som är relevanta för Baltic Pipe-projektet används mest av NATO och är således av internationell betydelse. I det här avsnittet har begreppet "gränsöverskridande påverkan" större betydelse eftersom det omfattar all påverkan på internationella militära övningsområden även om det bara förekommer lokalt i ett av länderna.

Nulägesbeskrivning

Det finns ett antal militära övningsområden inom Danmarks territorialvatten och EEZ längs med den planerade sträckningen (se Figur 7-20). Tillfälliga övningsområden ingår inte på kartan.



Figur 7-20 Militära övningsområden i södra Östersjön.

Områden Bravo 2 till Bravo 5 som används för ubåtsövningar är belägna längs med EEZ-gränsen som delas av Tyskland, Sverige och Danmark (se Figur 7-20). Den planerade sträckningen passerar norr och öster om Bravo 5 inom Danmarks EEZ väster om Bornholm. Detta övningsområde för ubåtar är under den tyska flottans kontroll (SEAC – Submarine Exercise Area Coordinator) och används av NATO för träning och övningspatruller. Bravo 1 används inte längre som ett militärt övningsområde.

Dessutom är skjutområdet inom Danmarks territorialvatten "EK D 395 Raghammer Odde" beläget rakt sydväster om Bornholm och inom detta område ligger det militära området "EK D 396 Hullebaek". Dessa skjutområden används aktivt av den danska försvarsmakten och det danska hemvärnet för skjutövningar med skarp ammunition. Dessa områden är mycket aktiva och kan användas dygnet runt.

Konsekvensbedömning

Anläggningen av Baltic Pipe-rörledningen kan störa dagliga aktiviteter i militära övningsområden inom danska, tyska och svenska vatten. Enligt förväntningar kommer ingen påverkan att inträffa vid driftfasen. Se Tabell 7-47 för en översikt över potentiella källor för påverkan.

Tabell 7-47 Potentiell påverkan på militära övningsområden.

Potentiell påverkan	Konstruktion	Drift
Säkerhetszoner	X	

Säkerhetszoner

Under anläggning av planerad rörledning kan etableringen av tillfälliga säkerhetszoner runt utläggningsfartygen, samt säkerhetszoner för andra fartyg med begränsad rörlighet (t.ex. plogningsfartyg och stenläggningsfartyg), leda till en påverkan på det militära övningsområdet Bravo 5. Enligt förväntningar kommer säkerhetszonen runt ankarutläggningsfartyget ha en radie på 1 000 - 1 500 m medan säkerhetszonen runt DP-utläggningsfartyget kommer ha en radie på ungefär 1 000 m. En säkerhetszon kommer att etableras med en radie på 500 m för alla andra fartyg med begränsad rörlighet. Fartyg som inte relaterar till projektet kommer inte att vara tillåtna i säkerhetszonerna. Eftersom rörledningen bara kommer sträcka sig 550 m från den norra gränsen av Bravo 5 under en distans på 8 km förväntas viss tillfällig påverkan från säkerhetszonerna. Rörledningssträckningen går ungefär 1,4 km från en av hörnen av skjutområdet "EK D 395 Raghhammer Odde" och en säkerhetszon på 1 500 m kommer att överlappa med detta hörn av det militära övningsområdet, vilket potentiellt kan ha en påverkan.

Enligt bedömningar är känsligheten av militära övningsområden för den här sortens påverkan medel, då alla militära aktiviteter kommer skjutas upp i närheten av fartyg och de här områden är mycket viktiga för militären som internationella övningsområden. Utläggingsfartygen förväntas däremot röra sig ungefär 3 km om dagen under den 8 km långa sträckningen i närheten av den norra gränsen av Bravo 5. Utläggingsaktiviteterna kommer därför vara färdiga inom 3-4 dagar, beroende på väderförhållanden. Begränsningar i användningen av områden för ubåtsövningar kommer därför bara att vara under de här 3-4 dagarna. Om en säkerhetszon på 1 500 m krävs för anläggningsfartyget kommer skjutområdet "EK D 395 Raghhammer Odde" att påverkas under en distans på 300 m längs med rörledningssträckningen, och påverkan kommer vara begränsad till ett par timmar. De planerade aktiviteterna kommer att genomföras i samarbete och kontakt med relevanta myndigheter för att säkerställa minsta möjliga störningar av militära övningsaktiviteter.

Slutsats angående gränsöverskridande påverkan

Som ett resultat bedöms den potentiell påverkan på militära övningsområden från anläggning av den planerade rörledningen inom danska och svenska vatten vara av medel intensitet men lokal och omedelbar. I kombination med medel känslighet är påverkans svårighetsgrad enligt bedömningar liten och inte betydande.

Tabell 7-48 Påverkans signifikans för militära övningsområden från säkerhetszoner vid anläggning.

	Känslighet	Påverkans storlek			Påverkans svårighetsgrad	Signifikans
		Intensitet	Omfattning	Varaktighet		
Säkerhetszon (anläggning)	Medel	Medel	Lokal	Omedelbar	Liten	Inte betydande

7.5 Kumulativ påverkan

Kumulativ miljöpåverkan kan definieras som den miljöpåverkan om orsakas av att kombinera påverkan från de aktuella projektaktiviteterna med påverkan från andra pågående eller planerade projekt.

I respektive MKB från Polen, Sverige och Danmark har potentiella projekt identifierats för bedömning av kumulativ påverkan, enligt följande:

- Projektens tidsram (både livscykel och påverkan)
- Huruvida projektet ligger inom samma geografiska område som Baltic Pipe
- Huruvida typen av påverkan liknar påverkan från Baltic Pipe eller om den kan påverka samma receptorer

Tabll 7-49 ger en översikt av de projekt som identifierats inom danska territorialvatten, vilka har inkluderats i bedömningen av kumulativ påverkan. Tabellen är ett resultat av en undersökning av ett större antal projekt, av vilka de flesta har exkluderats på grund av deras avstånd till Baltic Pipe eller den mindre omfattningen av potentiell påverkan. Detta inkluderar utvinningsplatser av råmaterial och befintliga eller planerade kablar till havs.

Tabll 7-49 Projekt till havs inom danskt territorialvatten som inkluderats i bedömningen av kumulativ påverkan.

Projekt	Lokalisering	Kortast avstånd till rörledning	Projektets tidsram
Utvinningsplatser för råmaterial			
Reserverat område*: Krieger's Flak	Krieger's Flak	8,5 km	sep 2017 - sep 2027 potentiellt under en längre period
Gemensamma områden**: 520-AA, DA, EA, EB, EC, EF, EG, FA	Faxe Bugt	0,2 km	Ingen specifik tid – eventuellt året runt
Gemensamma områden: 526-CA, DA, EA, HA, IA, JA	Mellan Bornholm och Rønne Banke	0,5 km	Ingen specifik tid – eventuellt året runt
Vindkraftsparker till havs			
Krieger's Flak OWF (DK)	Krieger's Flak	5,3 km	Under konstruktion february 2018-2022
Infrastruktur			
Nord Stream (NSP)	Söder om Bornholm	Korsas	Befintlig
Nord Stream 2 (NSP2)	Två alternativ: väst och sydöst om Bornholm	Korsas	Konstruktionstillstånd har ännu inte erhållits i danskt TW

* Utvinning reserverad för särskilda ändamål

** Utvinning öppen för ansökan

Den påverkan som bedömts från projekten listade i Tabell 8-49, vilka potentiellt kombineras med påverkan från aktiviteterna i Baltic Pipe, är följande:

- *Uppslammat sediment (vid anläggning och drift)*: Sedimentspill från utvinningsaktiviteter och anläggning av Krieger's Flak OWF samt från anläggning och underhåll av Baltic Pipe har väldigt begränsad intensitet, omfattning och varaktighet. En betydande kumulativ påverkan är därför inte sannolik.
- *Fysisk störning ovan vatten (fartygstrafik, buller, ljus mm.; vid anläggning och drift)*: Utvinningsaktiviteter samt anläggning av och aktiviteter under drift i Baltic Pipe kan eventuellt sammanfalla, men då båda aktiviteterna är av låg intensitet och påverkan är begränsad till närområdet samt är kortsiktig, är kumulativ påverkan försumbar och kommer därmed inte sannolikt att vara betydande för receptorer. Fartygstrafik från byggnadsarbeten vid Krieger's Flak OWF kan potentiellt överlappa anläggningen av Baltic Pipe, men tidsdetaljer om aktiviteterna är inte kända. Eftersom fartygstrafiken kommer att vara lokal inom båda projekten och då trafiken till/från hamnar kommer ske längs existerande sjöfartsleder, är det inte sannolikt att kumulativ påverkan inträffar. Anläggningen av NSP2 kommer sannolikt att avslutas innan anläggningen av Baltic Pipe påbörjas. Eftersom ingen konstruktionsplan har publicerats för det nordvästra alternativet behöver dock denna utvärdering uppdateras.
- *Undervattensbuller (vid anläggning och drift)*: Eftersom påverkan från anläggningen av Baltic Pipe-projektet är lokal och omedelbar, är den kumulativa påverkan med utvinningsplatser eller anläggningen av Krieger's Flak OWF inte betydande. Potentiell kumulativ påverkan på marina däggdjur skulle kunna uppstå om rövning av stridsmedel (i Baltic Pipe) skulle bli oundvikligt och sammanfalla med anläggningsaktiviteter såsom pålning av Krieger's Flak OWF. Eftersom tidpunkten för dessa aktiviteter inte är känt är det däremot inte möjligt att dra någon slutsats för den resulterande potentiella påverkans betydelse.

- *Närvaro av infrastruktur (exempelvis rörledningar; vid drift):* Under driftsfasen relaterar kumulativ påverkan till korsningen av rörledningarna NSP och NSP2. Här kommer stenläggningar att skapa en ny struktur på havsbotten. Påverkan på de fysikalisk-kemiska, biologiska och socioekonomiska miljöerna har bedömts i MKB-rapporten (Ramboll 2018a, Kapitel 9). Betydande påverkan kommer sannolikt inte att uppstå.

Slutsats

Sammantaget är det inte sannolikt att kumulativ påverkan från befintliga och planerade projekt tillsammans med de planerade projektaktiviteterna i Baltic Pipe blir betydande för den marina miljön. Den främsta anledningen till detta är att påverkan från Baltic Pipe blir lokal och kortvarig, vilket innebär att kombinerad påverkan från andra projekt enbart kan ske på korta avstånd.

I det gränsöverskridande perspektivet blir avståndet mellan aktiviteterna i Baltic Pipe i danskt territorialvatten och pågående projekt i Sverige, Tyskland eller Polen ännu större och kumulativ påverkan kan således uteslutas.

8. KLIMAT

I detta kapitlet beskrivs de förväntade utsläppen av växthusgaser från Baltic Pipe-projektet under driftsfasen från användningen av naturgas som levereras av rörledningen. De beräknade växthusgasutsläppen analyseras i sammanhanget av Polens nuvarande och framtida energimarknad och i relation till EU:s klimatmål och Parisavtalet.

8.1 Beräkning av växthusgasutsläpp

Rörledningen Baltic Pipe kommer att transportera en årlig mängd naturgas om 10 miljarder m³ till Polen. Förbränningen av gasen kommer att resultera i utsläpp om 21,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år inklusive mindre utsläpp av kväveoxid (N₂O) och icke-förbränt metan (CH₄). Under den planerade livslängden för rörledningen, som är 50 år, blir det sammanlagt cirka 1,06 miljarder ton CO₂-ekvivalenter (se Tabell 8-1)

Tabell 8-1 Växthusgasutsläpp under driftsfas av Baltic Pipe och emissinsfaktorer som använts vid beräkningar (IPCC, 2006), ungefärliga siffror.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Utsläppsfaktor (EF) [kg GHG/TJ]	56,100	1	0.1	-
Utsläpp (årligen) [Mt GHG]	21.2	0.01 (CO ₂ eq.)	0.01 (CO ₂ eq.)	21.2 (CO ₂ eq.)
Utsläpp (50 år) [Mt GHG]	1,061	0.53 (CO ₂ eq.)	0.50 (CO ₂ eq.)	1,062 (CO ₂ eq.)*

* Tentativa maximaltal vid full kapacitet under hela livslängden för rörledningen (50 år).

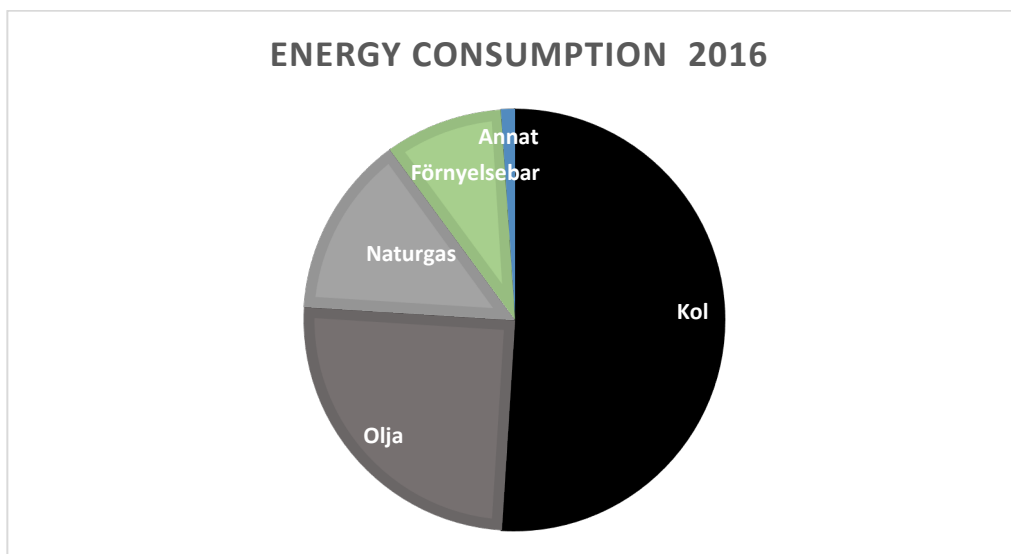
De totala växthusgasutsläppen i Polen uppgick till 398 megaton CO₂-ekvivalenter år 2016 (se Tabell 8-2). Som jämförelse skulle utsläppen från gasledningen Baltic Pipe stå för 5,4% av landets totala växthusgasutsläpp baserat på siffror från 2016. All gas som levereras av Baltic Pipe kommer nödvändigtvis inte användas i Polen. Baltic Pipe etablerar en nord-syd-korridor för europeisk naturgas, som kan distribueras från Polen till andra länder i Östeuropa. Eftersom Polens efterfrågan är ganska stor och växande, antas den polska energisektorn använda hela kapaciteten i Baltic Pipe, vilket dock kan ändras i framtiden.

Tabell 8-2 Total utsläpp av växthusgaser i Polen från och med 2016 (KOBiZE, 2018).

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Total växthusgasutsläpp 2016 [Mt]	322	46 CO ₂ eq.)	20 (CO ₂ eq.)	398 (CO ₂ eq.)

8.2 Polish energy market

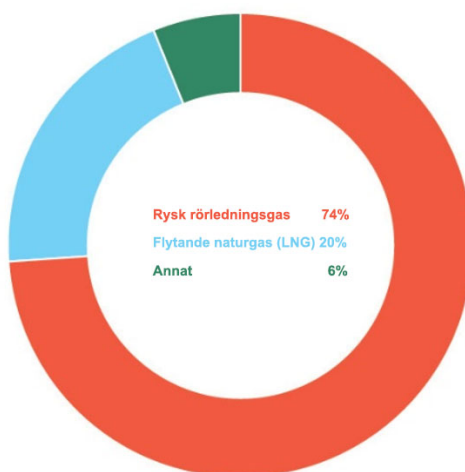
Den totala primära energiförsörjningen (TPES -Total primary energy supply) i Polen baseras huvudsakligen på fossila bränslen. På förstaplatsen återfinns kol och brunkol, som täcker 51% av efterfrågan. Råolja har också en betydande andel på 25%, medan naturgas och förnybar energi utgör 14 respektive 9% (se Figur 8-1). I Polen genereras 88% av elen från kol, det mesta från stenkolk och brunkolk.



Figur 8-1 Polens energimix för den totala primära energiförsörjningen (TPES) 2016 (källa: Europaparlamentet 2017).

Efterfrågan på naturgas uppgår för närvarande till 17 miljarder m³ per år (år 2018). Eftersom Polen har upplevt kontinuerlig ekonomisk tillväxt under de senaste tre decennierna har efterfrågan på naturgas och energi i allmänhet ökat. Efterfrågan på naturgas bedöms uppgå till över 20 miljarder m³ år 2030 (Mościcka-Dendys, 2018).

Polen kan i dagsläget täcka cirka 25% av behovet av naturgas genom inhemsk produktion. Polen är därför beroende av import, hittills från Ryssland. Sedan 2016 har en terminal för flytande naturgas (LNG) i Swinoujscie etablerats och import av LNG, till största delen från USA och i viss utsträckning från Qatar, har ökat parallellt med planer på att ytterligare förlänga LNG-kapaciteten. Från och med 2018 omfattar rysk gas 74% av naturgasimporten (se Figur 8-2). Kontrakten för gasleverans från Ryssland upphör att gälla 2022. Enligt Polens planer för gasdiversifiering ska kontrakten inte förlängas och importen av naturgas ska täckas av norsk gas (Baltic Pipe) och LNG från och med 2022.



Figur 8-2 Källor för polsk gasimport (jan-aug 2018), källa: PGNiG, 2018.

8.3 Polsk energipolitik, EU:s klimat- och energistruktur och Parisavtalet

EU:s nationellt bestämda bidrag enligt Parisavtalet (NDC) är att minska utsläppen av växthusgaser med minst 40 procent år 2030 jämfört med 1990, under ramverket för klimat- och

energiförsörjning från 2030. Lagstiftning för genomförandet av detta mål har antagits under slutet av 2018. Klimat- och energistrukturen för 2030 fastställer tre huvudmål för år 2030:

- Minst 40% minskning av växthusgasutsläpp (från 1990 års nivåer)
- Minst 27% andel förnybar energi
- Minst 27% förbättrad energieffektivitet

Ramverket antogs av EU: s ledare i oktober 2014. Det bygger på klimat- och energipaket 2020. Det är också i linje med det långsiktiga perspektivet som anges i färdplanen för en konkurrenskraftig lågkolekonomi år 2050, the Energy Roadmap 2050 samt vitboken för transport. 2018 utarbetade Polen en uppdaterad energipolicy, som för närvarande håller på att offentliggöras som utkast (Polens energipolitik fram till 2040, EPP2040). Politiken definierar strategi och mål för landet fram till år 2040. I samband med EU 2030 klimat- och energistruktur formulerar EPP2040 följande mål för 2030:

- 60% andel kol för elproduktion år 2030
- 21% förnybar energikällor (RES) i slutförbrukning av energi 2030
- Införande av kärnkraft 2033
- Förbättrad energieffektivitet med 23% år 2030, jämfört med 2007
- Minska koldioxidutsläppen med 30% år 2030 (jämfört med 1990)

EPP2040 utarbetar åtta strategiska riktlinjer för olika tematiska delar av energimarknaden (Ministry of Energy, 2018). Inom dessa riktlinjer spelar naturgas en viktig roll, särskilt för följande politiska inslag och mål:

- Diversifiering av gasmarknaden (till exempel skapande av alternativ för rysk gasleverans)
- Omstrukturering /förlängning av kraftkapacitet som utnyttjar kärnkraft och RES (vind och solceller). Etablering av gasenheter och lagringsteknik som backup.
- Utveckling av gasöverföringssystem
- Teknisk utveckling av fjärrvärme och modernisering av hushållens energiförbrukning
- Ökad energieffektivitet

För att göra målen i EPP2040 möjliga krävs en kontinuerlig och säker naturgasförsörjning. Ett alternativ till Baltic Pipe skulle vara att öka LNG-kapaciteten utöver nuvarande planer, vilket skulle innebära uppbyggnad av ytterligare LNG-terminaler med tillhörande infrastruktur.

8.4 Klimateffekt

Gas från Baltic Pipe planeras att ersätta ryska naturgasleveranser i förhållandet ett till ett, från och med driftstart år 2022. Följaktligen skapas ingen ökning av växthusgasutsläpp i den polska energiproduktionen från gas.

Användningen av naturgas har också potential att leda till utsläppsminskningar av växthusgaser, antingen direkt genom att ersätta kol eller olja, eller indirekt genom att möjliggöra etablering av RES och energieffektiv teknik, t.ex. att skapa backup för storskalig havsbaserad vindkraft enligt vad som anges i EPP20140. Baltic Pipe möjliggör också transport av annan gas än naturgas, som biogas. I dagsläget är det spekulativt att kvantifiera den faktiska mängden växthusgaser som kan minskas med hjälp av Baltic Pipe, eftersom utvecklingen av den polska energimarknaden inte kan förutses. Ett scenario som presenteras av Energinet (Energinet, 2018) visar att ett nyttjande av 10% av Baltic Pipe (1 miljard m³) för substitution av kol eller olja, skulle leda till en minskning av 1,2-2,2 megaton årligen av koldioxidutsläpp, beroende på till vad gasen används. Potentialen är dock betydligt högre.

9. MILJÖÖVERVAKNING

9.1 Miljöövervakning i Danmark

enlighet med konsolideringslagen om miljöbedömningar⁴¹ avsnitt 20(1) och bilaga 7 samt Esbokonventionens artikel 9(c), kan ett förslag för ett miljöprogram förberedas i samband med en MKB om sådan övervakning är relevant för projektet.

Syftet med ett övervakningsprogram är att minska miljöpåverkan så mycket som möjligt och säkerställa att vidtagna skyddsåtgärder fungerar enligt planen. Dessutom kan ett övervakningsprogram användas för att övervaka förändringar hos en receptor som till viss mån påverkas av projektet.

I följande stycken presenteras ett förslag för ett övervakningsprogram. Detaljplanering och verkställande av programmet kommer etableras i samråd med behöriga myndigheter. Platser, förlopp och perioder för övervakning kommer att bestämmas under kontakt med myndigheterna.

Förslaget av receptorer/parametrar som kan övervakas är baserat på:

- Konsekvensbedömningen, det vill säga den potentiellt betydande påverkan på receptorer som orsakas av projektet;
- Erfarenhet från liknande projekt, det vill säga förväntade resultat från projektet;
- Vidtagandet av skyddsåtgärder, för att säkerställa att dessa åtgärder fungerar enligt planen.

Konsekvensbedömningen samt modelleringar av sedimentspill visar att projektet endast kommer ha begränsad påverkan på den marina miljön. Det rekommenderas därför att inkludera övervakning till havs av:

- Sedimentspill (vattenkvalitet/turbiditet);
- Ometablering av havsbotten i det tillfälligt påverkade området i Faxe Bugt (havsbotten och bandtång); och
- Effekten av skyddsåtgärder i händelse av rövning av stridsmedel (observationer av marina däggdjur).

Den installerade övervakningen ska kunna registrera gränsöverskridande påverkan av sedimentspill och undervattensbuller, om sådan påverkan inträffar.

9.1.1 Konstruktion

Sedimentspill

Syftet med övervakningen ska vara att undersöka koncentration och omfattning av sedimentspill.

Ett system för övervakning av sedimentspill under anläggning ska förberedas. Detta system ska verifiera modellerat sedimentspill och säkerställa att spill inte överskrider förväntade koncentrationer vid anläggning. Resultaten kommer att bekräfta att de förhållanden som använts för modellering (spillprocent, intensitet av dikning, mängder osv.) har förväntad omfattning och att grunden för MKB:n fortfarande är giltig. Bekräftade modelleringsuppgifter kommer i sin tur att stödja slutsatser från konsekvensbedömningar om vattenkvalitet och andra receptorer.

⁴¹ Konsolideringslagen nr. 448 of 10/05/2017 om miljöbedömningar av planer och program och specifika projekt (MKB) (*bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*).

Oplanerade händelser - Effekter av skyddsåtgärder i händelse av rövning av stridsmedel

Övervakningen kommer att genomföras i enlighet med åtgärdsplanen för marina däggdjur för att säkerställa att de vidtagna skyddsåtgärderna är tillräckliga för att skydda marina däggdjur från påverkan av undervattensbomber som uppstår vid rövning av stridsmedel.

Övervakningen av marina däggdjur ska vidtas med hjälp av visuella observatörer och passiv akustisk övervakning för att skrämja bort sälar och vanliga tumlare från den fysiskt skadliga zonen före rövning av stridsmedel, och därmed skydda dem från betydande påverkan.

9.1.2 Drift

Ometablering av havsbotten i det tillfälligt påverkade området i Faxe Bugt

Syftet med övervakningen är att säkerställa restaureringen av havsbotten i det tillfälligt påverkade området i Faxe Bugt vid tunnelområdet och övergångszonen.

Havsbotten kommer att återställas efter anläggningsarbetet i Faxe Bugt. Havsbotten kan övervakas av dykare för att säkerställa att den restaurerade havsbotten är lämplig för ometablering av bandtång och bentisk fauna.

9.1.3 Berättigande av övervakningsprogram

Erfarenhet från Nord Stream, som för närvarande är det enda verksamma rörledningssystemet i Östersjön och där ett omfattande övervakningsprogram har genomförts, har visat att ingen betydande eller mätbar påverkan har observerats längs med rörledningen på fiskar; bentisk fauna; vattenkvalitet; hydrografi; eller socioekonomiska receptorer, som kommersiellt fiske och marin arkeologi (Ramboll O&G/Nord Stream AG, 2011a,b, 2012, 2013, 2014 och 2015). Det bör betonas att Nord Stream består av två rörledningar med en större rördiameter. Potentialen för påverkan på havsbotten är därför mycket lägre för Baltic Pipe.

10. LUCKOR OCH OSÄKERHETER

Enligt MKB-lagstiftning måste en MKB-rapport innehålla en beskrivning av betydande luckor och osäkerheter i den data och de metoder som används för att beräkna och bedöma miljöpåverkan av projektet.

Följande avsnitt beskriver luckor och osäkerhet för projektet i allmänhet och för specifika modeller och beräkningsmetoder som tillämpats. Sammantaget bedöms det att inga av de angivna luckorna eller osäkerheterna kommer att leda till betydande förändringar av miljöbedömningarna av Baltic Pipe-projektet i den danska delen av Östersjön. Bedömningen anses vara tillräckligt konservativ, särskilt eftersom ingen betydande eller mätbar påverkan på den marina miljön observerades efter Nord Stream-projektet.

10.1 Allmänna osäkerheter

Det råder allmänna osäkerheter relaterade till projektets design och data från nulägesbeskrivningen.

Design av Baltic Pipe-projektet

Brister i den nuvarande kunskapsbasen om projektet gäller först och främst det faktum att hela Baltic Pipe-projektet inte är slutfört i detalj vid tidpunkten för denna MKB, varför vissa justeringar eller ändringar i projektets design och vid organisation av anläggningsaktiviteter kan förekomma, inklusive de tillämpade anläggningsmetoderna. Dessutom kan ytterligare tekniska studier implementeras när en mer detaljerad projektdesign blir tillgänglig. Därför är informationen som presenteras i MKB:n angående rörledningens längd, dikningens längd och plats baserad på nuvarande design och kan vara föremål för mindre ändringar. Även alla värden som presenteras i MKB:n angående till exempel användning av material, volymen av stenar och emissioner från projektet är ungefärliga beräkningar baserade på befintlig kunskap vid tidpunkten för MKB:n.

På grund av det tar MKB-rapporten med det värsta tänkbara scenariot i beräkningarna när det råder osäkerheter angående projektets slutgiltiga design och metoder. Det innebär att slutsatserna i MKB-rapporten är tillräckligt starka för att omfatta projektets justeringar i den kommande, mer detaljerade, designfasen.

Data i nulägesbeskrivningen

Nulägesbeskrivningen har sammanställts med skrivbordsstudier av vetenskaplig litteratur, tekniska rapporter av tillgängliga data som omfattar projektområdet (från t.ex. myndigheter), tillsammans med fältstudier, där resultaten ger ny information och/eller bekräftar redan befintlig information. Datat i nulägesbeskrivningen anses tillräckliga för att utgöra en grund för nulägesbeskrivningen i MKB och Esborapport och som en giltig grund för bedömningarna.

Vad gäller vanlig tumlare finns det luckor i undersökningen från det andra kvartalet av 2018 vilket innebär att verifieringen av SAMBAH-datat är begränsad till perioden november till februari. Detta är dock inte en betydande osäkerhet, eftersom SAMBAH-data är vetenskapligt grundade och mycket godtagbara. Dessutom omfattar SAMBAH-data området som ingår i nulägesbeskrivningen.

10.2 Osäkerheter kring modeller och beräkningar

Modellering och beräkningar som genomförts för spridning av sediment, undervattensbuller, luftbuller, luftkvalitet och utsläpp.

Spridning av sediment

Spridningsmodellen av sediment är baserad på en teoretisk beräkningsmodell med fysiska ingångsparametrar. Dessa ingångsparametrar består av nuvarande fält, spill från föreslagna anläggningsmetoder och fysiska egenskaper av utsläppt material.

Nuvarande fält är baserade på "historiska" situationer (efterhandsprognos) av karakteristiska hydrografiska förhållanden eftersom de är mest sannolika under en framtida anläggningsfas. Faktiska förhållanden kan vara annorlunda under anläggningen av Baltic Pipe-projektet. De angivna modellresultaten anses visa en realistisk omfattning av påverkan, men en specifik påverkan kan inte fastställas.

Ingångsparametrarna för spridningsmodellen av sediment definieras av den procentuella mängden spill från projektets olika anläggningsaktiviteter till havs. De applicerade mängderna procent spill är baserade på empiriska data och litteraturstudier. Däremot kommer den faktiska procentmängden spill att bero på utrustningen som används för arbetet, i kombination med havsbottenförutsättningarna.

Sedimentets fysiska egenskaper relaterar främst till spridningens hastighet, vilket också beror på kornstorleksfördelningen. De prov som togs vid borrhål var inte analyserade när modelleringen påbörjades och specifik kornstorleksfördelning var inte tillgänglig längs med sträckningen. Antaganden om typen av material på havsbotten baserades däremot på noga genomförda undersökningar längs med sträckningen. Denna information omräknades till kornstorleksfördelning baserat på erfarenhet. Bedömningarna på kornstorlek tenderade för det mesta åt fint sediment vilket anses vara konservativt.

Undervattensbuller

Modellering av undervattensbuller är baserat på en teoretisk beräkningsmodell med fysiska ingångsparametrar som salthalt och temperatur, tillstånd på havsbotten och batymetri. Om de fysiska ingångsparametrarna är korrekta är de teoretiska resultaten trovärdiga, vilket är fallet för det nuvarande projektet. Mätningar av undervattensbuller från rövning av stridsmedel kan dock resultera i olika bullernivåer på grund av andra fysiska förhållanden som inte ingått i beräkningsmodellen, till exempel vågor vid ytan, ofullständig detonering och/eller stridsmedel som inbäddats i havsbotten.

Under insamling av fysiska mätdata för modellering av undervattensbuller upptäcktes att salthalt och temperaturer för positionen utanför Bornholm inte ingick i de tillgängliga datamängderna. Därför har mätdata från närliggande platser använts som en tillräcklig godtagbar ersättning.

Information angående förhållandena på havsbotten mellan ungefär 5 m djup och den pre-kvartära ytan vid ungefär 25 m djup vid Faxe och 10 m djup utanför Bornholm har inte varit möjligt att inhämta. Kvalitativa uppskattningar har gjorts angående de okända lagren mellan ytförhållandena och det pre-kvartära lagret.

Kvaliteten på resultaten från modelleringen av undervattensbuller anses inte ha komprometterats av ovannämnda uppskattningar angående ingångsparametrar.

Luftbuller

Beräkningarna för luftbuller är associerade med viss osäkerhet. Både beräkningsmodellen i sig och antaganden om individuella källor till buller och anläggningsbeskrivningar är föremål för osäkerhet. Osäkerheten angående bestämningen av buller under anläggningsfasen är för närvarande enligt bedömningar $\pm 5-7$ dB. Det bör däremot betonas att beräkningarna som använts i studien är allmänt konservativa, det vill säga att de anses gälla i ett värsta fall scenario.

Modellering av luftkvalitet

Modellering av luftkvalitet vid landföreling genomfördes med den senaste versionen av OML-modellen (version 6.2). OML-modellen är inte baserad på faktiska meteorologiska förhållanden vid landförelingen, utan baseras på historiska meteorologiska data från Kastrup.

Modelleringsresultaten anses däremot vara tillräckliga för att bedöma påverkan från projektet, eftersom OML-modellen är det mest erkända programmet för att modellera spridningen av luftemissioner i Danmark.

11. SLUTSATS

Anläggning och drift av Baltic Pipe-rörledningen för naturgas i Östersjön är oundvikligt associerat med påverkan på den marina miljön. Varje påverkan karakteriseras av dess intensitet, omfattning och varaktighet och resulterande miljöpåverkan beror till stor del på känsligheten hos receptoren av påverkan. Baserat på resultaten från den danska miljökonsekvensbedömningen (MKB-rapport) analyserar Esborapporten hur mycket aktiviteter i danska vatten påverkar receptorer i grannländerna Sverige, Tyskland och Polen. En sammanfattning av de huvudsakliga slutsatserna för varje land följer härnäst.

11.1 Gränsöverskridande påverkan Danmark–Tyskland

Den angivna rörledningssträckningen korsar inte Tysklands territorialvatten eller EEZ. Det närmaste avståndet mellan rörledningen och Tysklands EEZ är ungefär 9 km. Påverkan från projektet som potentiellt kan ha stor omfattning är bland annat spridning av sediment och undervattensbuller. Bedömningen visar dock tydligt att betydande påverkan på någon receptor längre än 9 km från källan kan uteslutas.

Dessutom omfattar den här rapporten den potentiella påverkan på internationellt fiske i relation till hur fiskebegränsningar i danska vatten kan påverka kommersiella fiskare i Tyskland ekonomiskt. Enligt Avsnitt 7.4.1 kommer begränsningar endast att gälla för en väldigt liten del av tillgängliga fiskeområden och dessutom är det endast en liten del av det pågående fisket längs med rörledningssträckningen som utförs av tyska fiskare. Således är påverkan på Tysklands kommersiella fiske minimal.

Tyska Natura 2000-områden i Östersjön ligger mer än 9 km från den danska delen av rörledningssträckningen och således kan gränsöverskridande påverkan på de här platserna uteslutas.

Rörledningssträckningen har justerats så att det inte korsar några militära övningsområden. Således finns det ingen risk för konflikt med den tyska militärens intressen eller NATO.

Slutsatsen är att det inte finns någon gränsöverskridande påverkan från Danmark på Tyskland.

11.2 Gränsöverskridande påverkan Danmark–Sverige

Eftersom rörledningssträckningen korsar svensk EEZ är Sverige både en anstiftarpart och en berörd part i Esboprocessen. Det finns två gränser mellan Danmark och Sverige längs med rörledningssträckningen där gränsöverskridande påverkan kan inträffa; en i den västra delen av Arkonabassängen och en i den östra delen av Arkonabassängen. Påverkan från projektet som potentiellt kan ha stor omfattning är bland annat spridning av sediment och undervattensbuller. Enligt bedömningen kommer aktiviteterna i danska vatten vid de svenska gränserna inte ha någon betydande påverkan för Sverige.

En viktig del i bedömningen var frågan om hur långt bort undervattensbuller från rövning av stridsmedel (detonationer) kunde påverka Östersjöpopulationen av vanlig tumlare, gråsäl och knubbsäl, samt fiskpopulationerna. Slutsatsen är att betydande påverkan kan undvikas genom att vidta skyddsåtgärder.

Rörledningssträckningen korsar det svenska Natura 2000-området "Sydvästskaånes utsjövatten". Den potentiella påverkan av detta redogörs i den svenska MKB-rapporten, som håller på att skrivas. Det finns inga aktiviteter i Danmark som kan ha betydande gränsöverskridande påverkan på denna plats.

Begränsningszonen runt rörledningen för kommersiellt fiske i danska vatten kommer också att påverka svenskt fiske. Enligt Avsnitt 7.4.1 kommer begränsningar endast att gälla för en väldigt liten del av de tillgängliga fiskeområden och påverkan på svenskt kommersiellt fiske kommer enligt bedömningar således inte att vara betydande.

Slutsatsen är att det inte finns någon betydande gränsöverskridande påverkan från Danmark till Sverige.

11.3 Gränsöverskridande påverkan Danmark–Polen

Eftersom rörledningssträckningen korsar polska territorialvatten och Polens EEZ är Polen både en anstiftarpart och en berörd part i Esboprocessen. Det finns en gräns mellan Danmark och Polen längs med rörledningssträckningen, där gränsöverskridande påverkan kan inträffa. Påverkan från projektet som potentiellt kan ha stor omfattning är bland annat spridning av sediment och undervattensbuller. Enligt bedömningen kommer aktiviteterna i danska vatten vid den polska gränsen inte ha någon betydande påverkan för Polen.

En viktig del i bedömningen var frågan om hur långt undervattensbuller från rövning av stridsmedel (detonationer) kunde påverka Östersjöpopulationen av vanlig tumlare, gråsäl och knubbsäl, samt fiskpopulationerna. Slutsatsen är att betydande påverkan kan undvikas genom att vidta skyddsåtgärder. Dessutom finns det inga registrerade fynd av stridsmedel i området runt gränsen mellan Danmark och Polen. Därför är sannolikheten att stridsmedel kommer upptäckas under undersökningen före anläggning väldigt liten.

Rörledningssträckningen korsar de två överlappande polska Natura 2000-områdena "Ostoja na Zatoce Pomorskiej" och "Zatoka Pomorska". Den potentiella påverkan av detta redogörs i den polska MKB-rapporten, som håller på att skrivas. Det finns inga aktiviteter i Danmark som kan ha betydande gränsöverskridande påverkan på dessa platser.

Begränsningszonen runt rörledningen för kommersiellt fiske i danska vatten kommer också att påverka polskt fiske. Enligt Avsnitt 7.4.1 kommer begränsningar endast att gälla för en väldigt liten del av de tillgängliga fiskeområden och påverkan på polskt kommersiellt fiske kommer enligt bedömningar således inte att vara betydande.

Slutsatsen är att det inte finns någon betydande gränsöverskridande påverkan från Danmark till Polen.

11.4 Baltic Pipe-sträckningen genom hela Östersjön

I avsnitten 7, 7.2 och 7.3 har det fastställts att kumulativ påverkan i förhållande till andra planer och projekt i Östersjöregionen kan uteslutas. Med tanke på Baltic Pipe-projektets storlek kan kumulativ påverkan i princip även uppstå inom själva projektet, när all påverkan från alla tre länder läggs ihop.

Potentialen för sådan kumulativ påverkan beror på:

- Tidsramen för anläggning i projektets olika sektioner. Huruvida typen av påverkan i en sektion liknar påverkan i de andra sektionerna, eller om den kan påverka samma receptorer.

Vid analys av den förväntade tidsramen för anläggningsarbetet (se Kapitel 3) framkommer att endast landföringsanläggning i kustnära områden i Danmark och Polen kommer att utföras samtidigt. Båda dessa aktiviteter orsakar en småskalig störning av kustnära habitat. De kustnära habitaterna i Polen och Danmark är emellertid olika varandra, och ingen potentiell påverkan kommer att vara av gränsöverskridande art. Kumulativ påverkan på likvärdiga receptorer kan uteslutas.

Anläggning till havs planeras som en fortlöpande process med början från den kustnära delen antingen i Danmark eller Polen, för att avslutas i den motsatta kustnära delen.

Betydande påverkan på miljöreceptorer från kortvarig potentiell påverkan, exempelvis sedimentspridning, undervattensbuller, fartygsnärvaro etc., har inte identifierats i Danmark och förutses därmed inte heller för Sverige och Polen, eftersom påverkansintensiteten där kommer att vara av samma karaktär. Eftersom påverkan inte kommer att förekomma samtidigt blir den sannolikt inte kumulativ.

Långsiktig eller permanent påverkan, exempelvis arbeten på havsbotten och närvaron av rörledningen kan ha en lokal påverkan på miljöreceptorer, men den bedöms som obetydlig i den danska MKB:n. Genom att ta hela sträckningen i beaktande skalas storleken på den fullständiga påverkan upp. Då referensområdet är uppskalat på motsvarande sätt förändras emellertid inte signifikansen, och kumulativ påverkan på miljön från projektet i sin helhet kan uteslutas.

12. REFERENSER

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/Inf959_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-RP-F103, **2016**. Cathodic Protection of Submarine Pipelines.

DNVGL-RP-N101, **2017**. Risk management in marine and subsea operations. Edition June 2017.

DNVGL-ST-F101, **2017**. Submarine pipeline systems. Edition October 2017, amended December 2017.

DNVGL-RP-F109, **2017**. On-bottom stability design of submarine pipelines. Edition May 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.

Hermannsen, 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.

ITOPF, **2014a**. Fate of marine oil spills. Technical Information Paper (TIP) 02. ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation Limited), 17 April 2014.

ITOPF, **2014b**. Effects of oil pollution on the marine environment. Technical Information Paper (TIP) 03. ITOPF (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., Hermannsen, 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.