



Miljöbedömning för undersökningar av havsbotten **Baltic Sea Hydrogen Collector**

Nordion Energi H2 AB

2025-02-17

Miljöbedömning för undersökningar av havsbotten

Baltic Sea Hydrogen Collector

Nordion Energi H2 AB

Datum: 2025-02-17

Uppdragsnummer: 1320072090

Utgåva/Status: Slutversion

Adelina Osmani

Malin Johansson

Emma Hällqvist

Amina Agic-Alijagi

Håkan Eriksson

Uppdragsledare

Handläggare

Granskare

Icke teknisk sammanfattning

Nordion Energi H2 AB ansöker om ett undersökningstillstånd enligt 3 a § lagen (1966:314) om kontinentalsockeln som en del av utvecklingen av vätgasledningen Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC) vars syfte är att möjliggöra transmission av vätgas från Finland till Tyskland med potentiella förgreningar till flera länder, däribland Sverige.

De planerade undersökningarna innefattar geofysiska och geotekniska undersökningar jämte miljöundersökningar. Miljöeffekterna av undersökningarna som potentiellt kan ha en omgivningspåverkan (påverkan på arter samt andra intressen i området) bedöms främst att härröra ifrån undervattensljud som genereras av seismiska undersökningar i form av s.k. *Sub bottom profiler* (SBP). Även positioneringsutrustningssystem, s.k. *Ultra-Short Baseline Acoustic Positioning System* (USBL), ger upphov till motsvarande omgivningspåverkan.

En ljudmodellering har utförts vilken visar var risk för omgivningspåverkan från undersökningsutrustningen, i form av permanenta och temporära skador (PTS och TTS) på hörselorgan hos fisk och marina däggdjur, riskerar att uppstå. För att minimera denna risk används skyddsåtgärder så som 'mjuk uppstart' och s.k. *Passive Acoustic Monitoring* (PAM), vilket innebär att undersökningarna startar med låg energinivå för att möjliggöra för arterna att avlägsna sig ifrån källan innan en skada kan uppkomma samt att djuren inte befinner sig nära fartyget då undersökningarna påbörjas. När undersökningarna genomförs förväntas arterna att tillfälligt lämna området. De återkommer emellertid när undersökningsfartyget har passerat samt undersökningarna upphört. En risk för skada på hörseln hos fisk eller marina däggdjur bedöms därmed som mycket osannolik. Vidare visar modelleringen att en beteendereaktion kan uppstå hos marina däggdjur inom en radie på som mest cirka 5 kilometer ifrån ljudkällan.

Ett ytterligare försiktighetsmått till skydd för Östersjöpopulationen av tumlare kommer att uppnås med en säsongsrestriktion för användande av SBP och positioneringssystemet USBL under perioden 1 maj till 31 oktober inom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna och dess närområde. Detta för att undvika perioden när tumlare parar sig och föder sina kalvar vid Hoburgs bank och Midsjöbankarna.

Eftersom undersökningsområdet sträcker sig genom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) kommer en separat tillståndsansökan enligt 7 kap 28 a § miljöbalken att upprättas och lämnas in till länsstyrelsen.

I övrigt bedöms undersökningarna inte ge upphov till någon påverkan på bottensamhällen och marinarkeologiska objekt utan de förväntas istället leda till ökad kunskap om bottenförhållanden. Sammantaget bedöms undersökningarna

inte påtagligt skada de skyddade områden och riksintressen som berörs eller motverka dess värden och syften. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms möjligheten att uppnå MKN för ytvatten och enligt Havsmiljödirektivet inte försämrats.

Innehållsförteckning

1.	Administrativa uppgifter	6
2.	Introduktion.....	6
2.1	Bakgrund	6
2.2	Verksamhetens art och omfattning	7
3.	Planerade undersökningar	9
3.1	Geofysiska undersökningar.....	9
3.1.1	Multistråleekolod (multi-beam echo sounder - MBES) och Side scan sonar (SSS)	11
3.1.2	Sub-bottom Profiler (SBP)	11
3.1.3	Ultra-Short Baseline Acoustic Positioning System (USBL)	11
3.1.4	Magnetometer och Gradiometer	12
3.2	Geotekniska undersökningar.....	12
3.3	Miljöundersökningar	13
3.4	Tidsåtgång	14
4.	Rådande förhållanden	14
4.1	Havsplanen	14
4.2	Bottenförhållanden	16
4.2.1	Batymetri.....	16
4.2.2	Geologi	17
4.2.3	Kända dumpningsområden för UXO	18
4.3	Hydrografiska förhållanden.....	19
4.4	Bottenflora och bottenfauna	20
4.5	Fisk	21
4.5.1	Torsk.....	22
4.5.2	Skarpsill.....	23
4.5.3	Strömming	24
4.6	Sjöfåglar	30
4.7	Marina däggdjur.....	26
4.8	Marinarkeologi	30
4.9	Skyddade områden och riksintressen.....	33
4.9.1	Natura 2000	33
4.9.2	IBA-områden	35
4.9.3	Riksintresse sjöfart.....	36
4.9.4	Riksintresse yrkesfiske.....	37
4.9.5	Riksintresse totalförsvaret.....	38
4.9.6	Riksintressen och skyddade områden kopplade till alternativrutt till Gotland	40

5.	Potentiella miljöeffekter av planerade undersökningar	42
5.1.1	Fysisk störning.....	42
5.1.2	Sedimentspridning och sedimentation	42
5.1.3	Undervattensljud.....	42
6.	Konsekvensbedömning	43
6.1	Bottenflora och bottenfauna	43
6.2	Fisk	44
6.3	Marina däggdjur.....	45
6.4	Sjöfåglar	48
6.5	Marinarkeologi	48
6.6	Skyddade områden och riksintressen.....	49
6.6.1	Natura 2000	49
6.6.2	IBA- och MPA-områden	49
6.6.3	Riksintresse sjöfart.....	50
6.6.4	Riksintresse yrkesfiske.....	50
6.6.5	Riksintresse totalförsvaret.....	50
6.6.6	Riksintressen och skyddade områden kopplade till alternativ rutt till Gotland	51
6.7	Oplanerade händelser och risker	51
6.7.1	Utsläpp av föroreningar.....	51
6.7.2	Odetonerad ammunition(UXO)	51
6.8	Kumulativa effekter	52
6.9	Miljökvalitetsnormer	52
6.9.1	Nulägesbeskrivning	52
6.9.2	Konsekvensbedömning	53
7.	Inarbetade skyddsåtgärder	54
8.	Samlad bedömning.....	55
8.1	Samlad bedömning av miljöeffekter.....	55
8.2	Överensstämmelse med miljöbalken och miljökvalitetsmål	55
9.	Sakkunskap.....	56
10.	Referenser	57

Bilagor

Bilaga C.1 Ljudmodellering

Ordlista

CPT	<i>Cone penetrometer test</i> (Kontryckstestning)
CTDO	<i>Conductivity, temperature, Depth, Oxygen</i> .- Instrument som provtar salthalt, temperatur, djup och syrehalt
EEZ	<i>Exclusive economic zone</i> (Exklusiv ekonomisk zon)- Havsområdet utanför TV
MBES	<i>Multi Beam Echo Sounder</i> (multistråle ekolod)
MKN	Miljö kvalitetsnormer
PAM	<i>Passive Acoustic Monitoring</i> (Passiv akustisk bevakning)
PSU	<i>Practical salinity unit</i> -tillämpad salthaltsenhet
PTS	<i>Permanent threshold shift</i> – permanent hörselnedsättning
ROV	<i>Remotely operated vehicle</i> - Mobil undervattensfarkost
SBP	<i>Sub Bottom Profiler</i> - undersökningsinstrument
SSS	<i>Side Scan Sonar</i> (sidosökande sonar) - undersökningsinstrument
TTS	<i>Temporary threshold shift</i> - Temporär hörselnedsättning
TV	Territorialvatten
Undersökningsområde	En 3 kilometer bred korridor där Bolaget ansöker om att få undersökas havsbotten.
Undersökningskorridor	En 500 meter bred korridor inom undersökningsområdet som i huvudsak kommer att undersökas.
USBL	<i>Ultra-Short Baseline Acoustic Positioning System</i> - Positioneringsutrustningssystem
UXO	<i>Unexploded ordnance</i> (Odetonerad ammunition)

1. Administrativa uppgifter

Sökande	Nordion Energi H2 AB
Organisationsnummer	559383-3238
Adress	Box 7771, SE-103 96 Stockholm
Kontaktperson	Anna Holst
E-post	Anna.Holst@nordionenergi.se
Berört vattenområde	Östersjön

2. Introduktion

Inom ramen för Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC) planeras ett cirka 1250 kilometer långt rörledningssystem för transport av grön vätgas producerad av vindkraft och andra förnybara energikällor i Östersjöregionen. Planen är att förbinda det finska och svenska fastlandet med Tyskland i ett gemensamt infrastruktursystem. Infrastrukturen kommer att frigöra potentialen för mer energiproduktion och bidra till utvecklandet av en effektiv, harmoniserad och tillförlitlig europeisk vätgasmarknad.

BHC-projektet är ett europeiskt projekt av gemensamt intresse, ett så kallat PCI-projekt (Projects of Common Interest), vilket innefattar projekt som korsar gränser inom EU för att förbinda medlemsländernas energisystem med syfte att uppnå EU:s klimat- och energipolitiska mål. Syftet med PCI-projekten är att säkerställa tillgång till hållbar energi samt en långsiktig utfasning av fossila bränslen i enlighet med Parisavtalet (European Commission, 2024).

2.1 Bakgrund

Nordion Energi H2 AB planerar att utföra geofysiska och geotekniska undersökningar av havsbotten samt utföra miljöanalyser av sedimentet som en del av utvecklingen av vätgasledningen BHC för att möjliggöra transmission av vätgas från Finland till Tyskland med förgreningar till flera länder, eventuellt även till Sverige.

Vätgasledningen som planeras att läggas på havsbotten kommer totalt att vara cirka 1250 kilometer mellan Finland och Tyskland, varav 511 kilometer planeras gå i svensk ekonomisk zon.

Grunden till ansökan är att få tillstånd att undersöka bottenförhållandena inom (i första hand) svensk ekonomisk zon i ett område som redan bedömts lämpligt för gasledningar och i ett senare skede även i svenskt territorialvatten. Undersökningar av botten i finskt, danskt och tyskt vatten kommer att hanteras separat i nationella provningar.

Undersökningsområdet går igenom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) och medför en risk för betydande påverkan på miljön i Natura 2000-området. Därför kommer en separat tillståndsansökan enligt 7 kap 28 a § miljöbalken att sökas för Natura 2000-området.

2.2 Verksamhetens art och omfattning

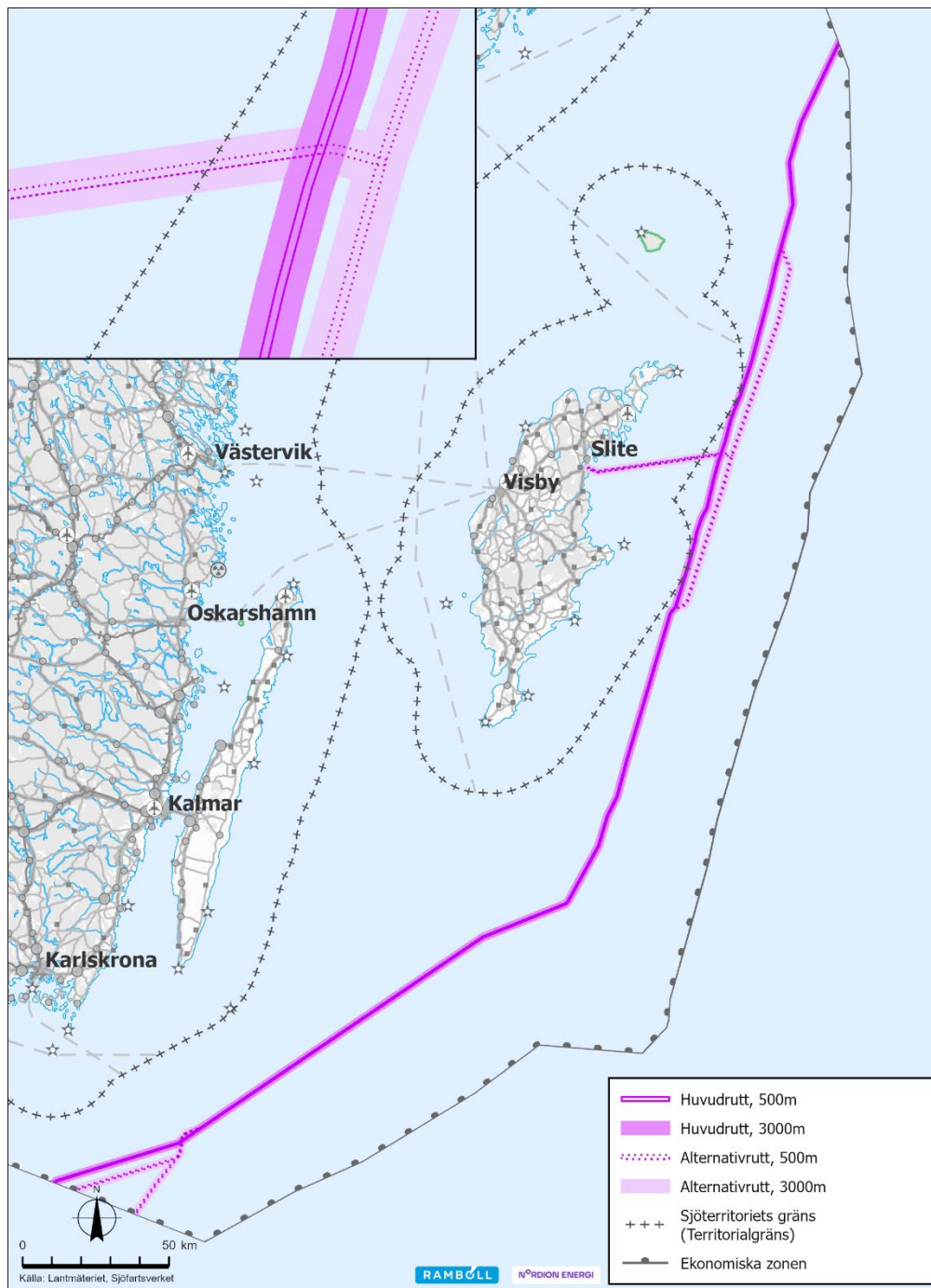
BHC-projektet avser att i ett initialt skede transportera vätgas mellan Finland och Tyskland via svensk ekonomisk zon. I ansökan om undersökningar ingår dock även områden i svenskt sjöterritorium in till Slite, Gotland. Detta för att undersöka förutsättningar att eventuellt på sikt möjliggöra en framtida transport av vätgas till Gotland.

Undersökningsområdet framgår av Figur 1 som därmed består av dels en huvudrutt (lila), dels alternativa sträckor (ljuslila). Huvudrutten inom svenskt vatten är 511 kilometer och går genom svensk ekonomisk zon. En alternativ undersökningskorridor sträcker sig in till Slite och är 45,9 kilometer varav 39,4 kilometer går inom territorialvatten (TV).

Bolaget avser att huvudsakligen undersöka ett 500 meter brett område (undersökningskorridor). Men med avseende på att det kan behövas justeringsmån och utrymme i samband med nedläggning av gasledningen ansöker Bolaget om ett undersökningsområde som är 3 kilometer brett (1,5 kilometer på vardera sida om centrollinjen). I Tabell 1 framgår areor för undersökningsområde respektive undersökningskorridor vad gäller huvudrutten.

Tabell 1. Längd och areor för undersökningsområde respektive undersökningskorridor för huvudrutten

Huvudrutt	Längd inom svensk EEZ (km)	Total area (km ²)
Undersökningsområde (bredd 3km)	511	1 533
Undersökningskorridor (bredd 500 m)	511	255,5



Figur 1. Översiktskarta som visar undersökningsområde på 3000 meter i lila. Undersökningarna kommer att genomföras inom en undersökningskorridor med en uppskattad bredd på 500 meter inom undersökningsområdet. Alternativa rutter markeras i ljuslila och visas med undersökningsområdet på 3000 meter samt en uppskattad undersökningskorridor på 500 meter.

3. Planerade undersökningar

De undersökningar som planeras är geofysiska, geotekniska och miljöundersökningar, vilka sammanställs nedan och kortfattat även beskrivs i nedan stycken.

Geofysiska undersökningar:

- Multistråligt ekolod (MBES)
- Sidoavsökande ekolod (SSS)
- Penetrerande ekolod (SBP)
- Magnetometer och Gradiometer

Geotekniska undersökningar:

- Kontryckstestning (CPT)
- Provtagning (Vibrocore/Piston)

Miljöundersökningar:

- Gripprovtagning (sediment och miljögifter)
- Vattenprovtagning
- Drop down videokamera (ROV)

3.1 Geofysiska undersökningar

Syftet med de geofysiska undersökningarna är att ge underlag för att kartlägga havsbottens förhållande, struktur och morfologi. Undersökningarna ger även information om marina arkeologiska fynd och eventuell förekomst av äldre stridsmaterial som kan finnas på havsbotten.

Undersökningsutrustningen är monterad på eller bogserad bakom ett fartyg som rör sig över undersökningsområdet längs förutbestämda transekter. Transekter läggs ut med en överlappning för att få en helhetsbild av området. De geofysiska mätningarna kan utföras samtidigt och framgår av Tabell 2. Frekvenser och värden i tabellen baseras på referenser från typisk utrustning som kan komma att användas. Nedan beskrivs instrumenten och dess syften mer ingående.

Tabell 2 Planerade geofysiska undersökningar och tillhörande instrument. I tabellen presenteras även förväntad ljudnivå, frekvens och pulslängd från typisk utrustning som kan komma att användas (Bilaga C.1).

Undersökningsmetod	Beskrivning	Typisk frekvens och källjud
Multistråligt ekolod (MBES)	MBES utförs för att analysera och kartlägga djupförhållanden, samt för att ge en tydlig översikt över sjöbottensedimentets struktur och fysiska karaktäristik. MBES ger en	<p>Frekvens: > 400 kHz</p> <p>Ljudnivå: 210 - 230 dB-RMS</p> <p>Pulslängd (ms): 10 µs - 10 ms</p>

	tredimensionell bild av havsbotten	
Side Scan Sonar (SSS)	SSS ger information om sjöbottens yta och sediment. Detta för att lokalisera objekt och föremål som finns på havsbotten.	Högfrekvens: 600 - 900 kHz. Lågfrekvens: vid 200-300 kHz Ljudnivå: cirka 210 dB-peak, 207 dB-RMS Pulslängd: 10-20 ms
Sub Bottom Profiler (SBP)	SBP ger information om lagerföljder, förekomst av jordarter samt djup till berg under havsbottenytan. Via en seismisk undersökning skickas ljudpulser mot havsbotten som reflekteras och fångas upp av ett mottagande system. Undersökningarna görs från ett fartyg.	Frekvens (Primary): 85 - 115 kHz Frekvens: (Secondary): 4 - 42 kHz Ljudnivå: 220 - 240 dB- Pulslängd: 0.07 - 4 ms Upp till 40 (Hz) ping/sekund
Magnetometer och Gradiometer	Magnetometer ger information om magnetiska föremål, kablar, med mera. Det kan användas för lokalisering av UXO. Metoden bygger på passiva mätningar. Gradiometer mäter gradienten av ett fysiskt fält och detektera variationer i magnetfält.	Inget akustiskt ljud
Ultra-Short Baseline Acoustic Positioning System (USBL) (Ingen geofysisk undersökningsmetod)	USBL används för att spåra platsen för undervattens-föremål på ett brett spektrum av vattendjup, det vill säga allt från 5 meter till 5 000 meter eller mer. USBL används som positioneringssystem för undersökningsutrustningen.	Frekvens: 20-30 kHz Ljudnivå: 170 - 190 dB

3.1.1 **Multistråleekolod (*multi-beam echo sounder* - MBES) och Side scan sonar (SSS)**

MBES och SSS används för att erhålla en omfattande översikt över havsbottens struktur och morfologi, samt för att identifiera specifika föremåls position på botten. Mätningarna utförs med ekolodningsteknik, vilket är ett standardverktyg för insamling av data på havsbotten.

Följande punkter beskriver de primära målen för MBES och SSS:

- Utredning och kartläggning av havsbottenförhållandena i området för att kunna planera möjliga infrastrukturen delar av projektet.
- Identifiering av havsbottenobjekt/egenskaper (både naturliga och konstgjorda).
- Klassificering av sedimenttyper som återfinns på havsbotten inom projektområdet.

3.1.2 **Sub-bottom Profiler (SBP)**

SBP är en form av seismiska undersökningar som utförs i syfte att erhålla information om djup till berg, förekomst av jordarter, sedimentlager, sprickzoner i berg och liknande. Vid en seismisk undersökning skickas ljudpulser mot havsbotten som reflekteras och fångas upp av ett mottagande system. Undersökningarna görs från ett fartyg.

Följande punkter beskriver de primära målen för SBP:

- Att kartlägga och karakterisera sedimentstruktur och morfologi ner till 50 meter under havsbotten för en standard SBP 'shallow-water solutions', samt ner till 70 meter under havsbotten för medium SBP 'high-power solutions'. På så sätt erhålls en detaljerad förståelse för de högsta jordlagren och förhållandena på projektområdet.
- Att identifiera risker kopplade till geologi eller mänsklig aktivitet för projektutveckling ner till 50 meter under havsbotten för en standard SBP 'shallow-water solutions', och ner till 70 meter under för medium SBP 'high-power solutions', till exempel litologiska heterogeniteter, potentiella slutningsfelytor, grunda gaser och nedgrävda föremål.

3.1.3 **Ultra-Short Baseline Acoustic Positioning System (USBL)**

Ultra-short Baseline Acoustic Positioning System (USBL) används som positioneringssystem för undersökningsutrustningen vars position mäts och registreras med hög precision.

USBL används i stor utsträckning inom konstruktioner till havs, sjömätning, miljöövervakning och inspektion av objekt på havsbotten.

USBL-systemet fungerar genom att sända ut en akustisk signal från ett fartyg som tas emot av en transponder som är fäst vid en ROV eller liknande. Systemet beräknar avståndet och bäringen till objektet med hjälp av tidförloppet (för avstånd) och ankomstvinkeln på signalen. Resultatet kommer i realtid och

reflekterar en mycket noggrann position för undervattensobjektet i förhållande till fartyget.

3.1.4 Magnetometer och Gradiometer

Det kan förekomma odetonerad ammunition (minor eller liknande) på havsbotten och sådana föremål benämns vanligen UXO – *unexploded ordinance*. Inventering av havsbotten för förekomsten av UXO planeras utföras som en förebyggande åtgärd, med hjälp av en magnetometer vilken skickar ut magnetiska vågor och mäter förändringar i magnetfälten. Metoden är baserad på passiva mätningar.

Gradiometer mäter gradienten av ett fysiskt fält och upptäcker variationer i magnetfält och användas för att detektera och kartlägga små eller djupt liggande objekt.

Följande punkter beskriver de primära målen för magnetometer och gradiometer:

- Detektering av möjliga ferromagnetiska havsbottenobjekt till 5 nT-anomalier.
- Detektera lokala förändringar i magnetfältet som orsakas av förändringar i geologisk lagring, till exempel möjliga vallar och begravnade kanaler.

3.2 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar genomförs för att samla in data om havsbottens geotekniska egenskaper och är nödvändiga för att förstå havsbottens bärighet, stabilitet och sammansättning (Tabell 3).

Kontryckstestning (CPT) och Vibrocorer (Vc) kan tas i par på varje plats. Provtagningsdensiteten kommer att bero på de geologiska förhållanden som identifierats i den första fasen från de geofysiska undersökningarna och från redan tagna prover (om tillgängliga). Om geologin inte varierar kan proverna tas med ett avstånd på 2–5 kilometer från varandra längs den planerade linjen.

En ROV (med video) kan krävas om oexploderad ammunition (UXO) förväntas i området för att säkerställa att platsen är fri innan provtagning. Platser för provtagning kommer att väljas där det är fritt från havsbottenobjekt (t.ex. möjliga kulturarvsobjekt) eller hinder om möjligt.

Tabell 3 Planerade geotekniska undersökningar (Bilaga D.1).

Undersökningsmetod	Beskrivning	Typisk frekvens och källjud
Kontryckstestning (CPT)	CPT placeras på havsbotten och en elektrisk motor trycker ned en påle i botten och registrerar data från sensorer.	Inget akustiskt ljud
Vibrocorer	Ett rör sänks ner till havsbotten och vibreras sedan med låg frekvens för att trycka ned röret i botten.	Svagt ljud från motorn

	Detta samlas sedan tillbaka till fartyget	
Box Corer	För områden med mjukt sediment	Inget ljud

3.3

Miljöundersökningar

Utöver de geofysiska undersökningarna planeras även bottenprovtagning och vattenprovtagning att utföras. Havsbotten kommer även att filmas med en Drop down kamera/ROV, Tabell 4.

Tabell 4 Planerade miljöundersökningar och videoundersökning (Bilaga D.1).

Undersökningsmetod	Beskrivning	Typisk frekvens och källljud
Grip provtagning	Provtagning av sediment för analys av sammansättning av sediment och miljögifter.	Inga störande ljud eller utsläpp uppkommer från utrustningen
Vattenprovtagning	Provtagning av vatten för analys av syrehalt, temperatur, salthalt, med mera. Exempelvis med CTDO.	Inga störande ljud eller utsläpp uppkommer från utrustningen
Drop down videokamera (ROV)	Videofilmning/stillbildstagning av havsbotten	Inga störande ljud eller utsläpp uppkommer från utrustningen

Bottenprovtagning utförs med en grip provtagare (*van veen*-huggare eller liknande) som är en vanlig metod för extraktion av ytliga sedimentprover från havsbotten. Syftet med provtagningen är att inventera sammansättningen av fauna inom undersökningsområdet samt provta sediment för förekomst av miljögifter.

Där djupare prover krävs kan geoteknisk utrustning som vibrocorer användas, alternativt kan en pistonkärnprovtagare eller gravitationskärnprovtagare också användas. Gravitations- och pistonkärnprovtagare är helt mekaniska och genererar därför inget ljud.

Då provtagning med huggare inte är möjligt i områden med hårbotten kommer provtagning inte att utföras på bekräftade rev. För att säkerställa förutsättningar på substrat kan undersökning av osäkra stationer utföras med videoundersökning som kan ge en översiktlig visuell bild av sediment.

Vattenprovtagning utförs för att analysera aspekter såsom vattentemperatur, syrehalt och salthalt. Detta kan utföras med till exempel CTDO som används för att samla in vattenprover med avseende på konduktivitet, temperatur, syre och djup.

Positioner för botten-/grip provtagare och vattenprovtagning kommer att väljas efter analys av geofysiska havsbottendata, för att få en representativ bild av

havsbotten i undersökningsområdet. Utrustningen kommer inte ge upphov till störande ljud eller utsläpp.

Vid videofilmning och stillbildsfotografering inventeras havsbotten med video-/stillbildskamera, där utrustningen antingen kommer att vara fäst vid fartyget (med en så kallad *drop down camera*) eller så används en fjärrstyrd undervattensfarkost (ROV) utrustad med kamera. Undervattenspositionering med USBL kan komma att användas beroende på den positioneringsnoggrannhet som krävs.

3.4

Tidsåtgång

Undersökningar är preliminärt planerade att utföras i två faser för huvudrutten. Första fasen innehåller akustiska undersökningar: MBES, SSS, SBP samt undersökning med magnetometer. Arbetstiden för den första fasen bedöms uppgå till cirka två till fyra månader.

Baserat på resultaten från den första fasen planeras kompletterande undersökningar för den andra fasen. Den andra fasen innehåller preliminärt kompletterande akustiska undersökningar (geofysiska undersökningar), ROV, Gradiometer, CPT-sondering, jämte provtagning (piston- eller/och vibrocorer). Arbetstiden för den andra fasen beräknas till cirka sex till åtta månader.

4.

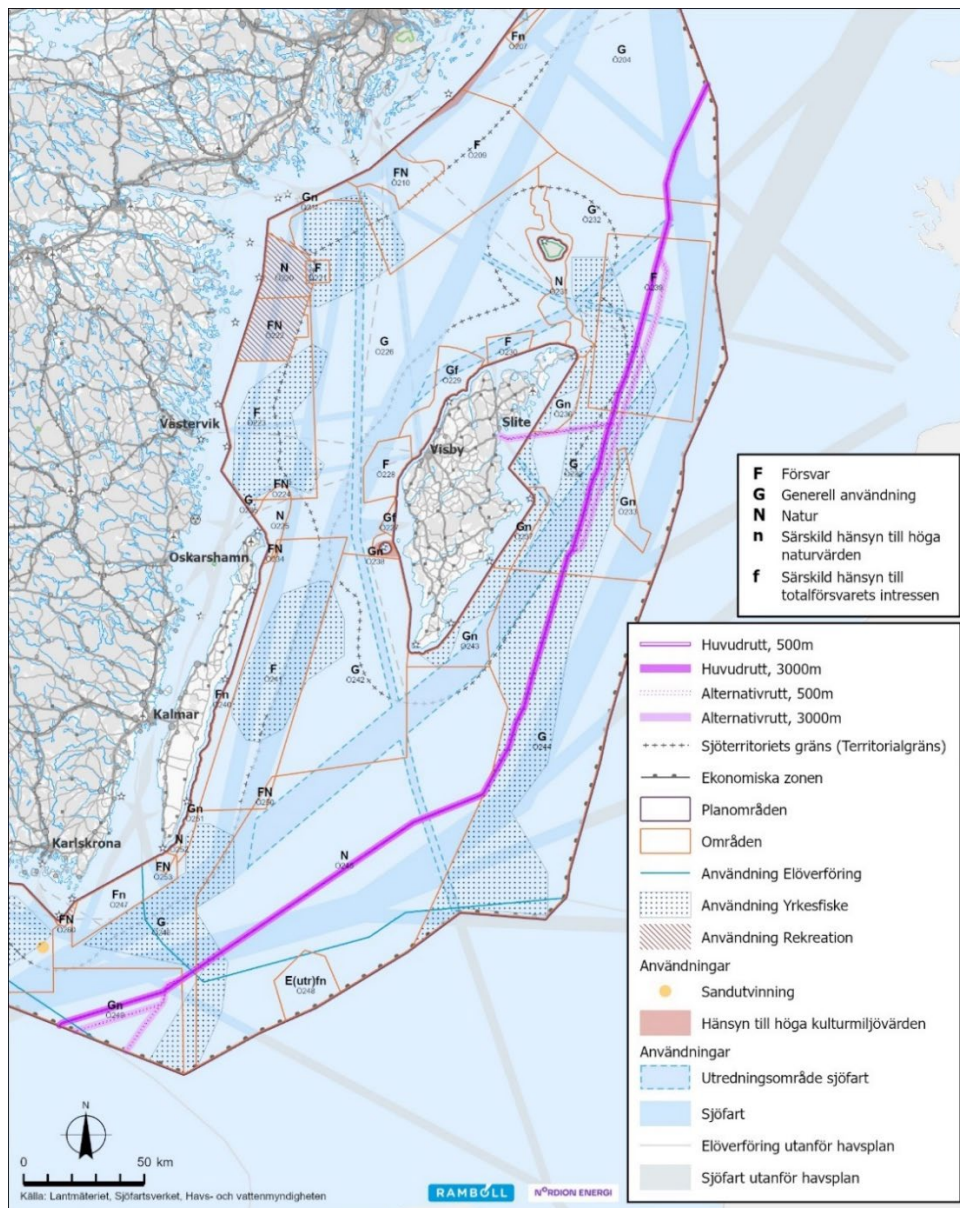
Rådande förhållanden

4.1

Havsplanen

En havsplan ger vägledning om hur ett havsområde bör användas och fungerar som ett stöd vid beslut, planering samt som underlag inom tillståndsprövningar. Syftet med havsplanerna är att bidra till en långsiktigt hållbar utveckling. Gällande havsplaner beslutades av regeringen i februari 2022 och delas in i tre delområden; Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet (Havs- och vattenmyndigheten, 2024) och framgår av Figur 2.

För att möta behovet av ökad energiutvinning i havet har Havs- och vattenmyndigheten tillsammans med andra myndigheter tagit fram förslag till nya havsplaner. Förslagen till nya havsplaner överlämnades den 21 januari 2025 till regeringen för beslut (Havs- och vattenmyndigheten, 2025). De nya förslagen innebär ingen förändring för huvudruttens undersökningsområde.



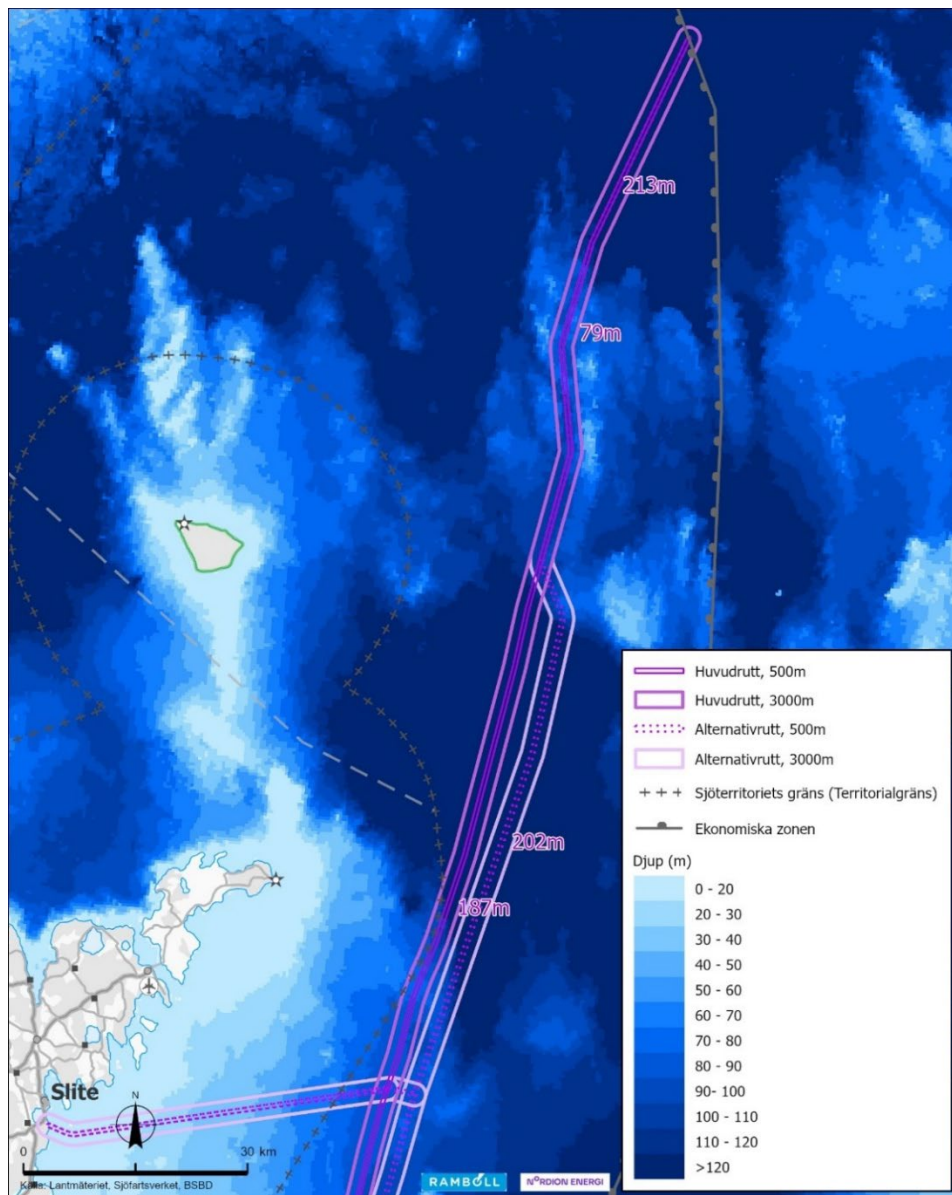
Figur 2. Havsplanen inom undersökningsområdet.

Undersökningsområdet korsar en fartygsled samt fyra utredningsområden för sjöfart. I norr går undersökningsområdet genom ett område som är riksintresse för försvaret (F). Den södra delen av undersökningsområdet går igenom ett Natura 2000-område med höga naturvärden (N). Stora delar av undersökningsområdet är även klassat som riksintresse för yrkesfiske och ingår i havsplanen, Figur 2. Dessa intressen behandlas vidare i kap 4.9.

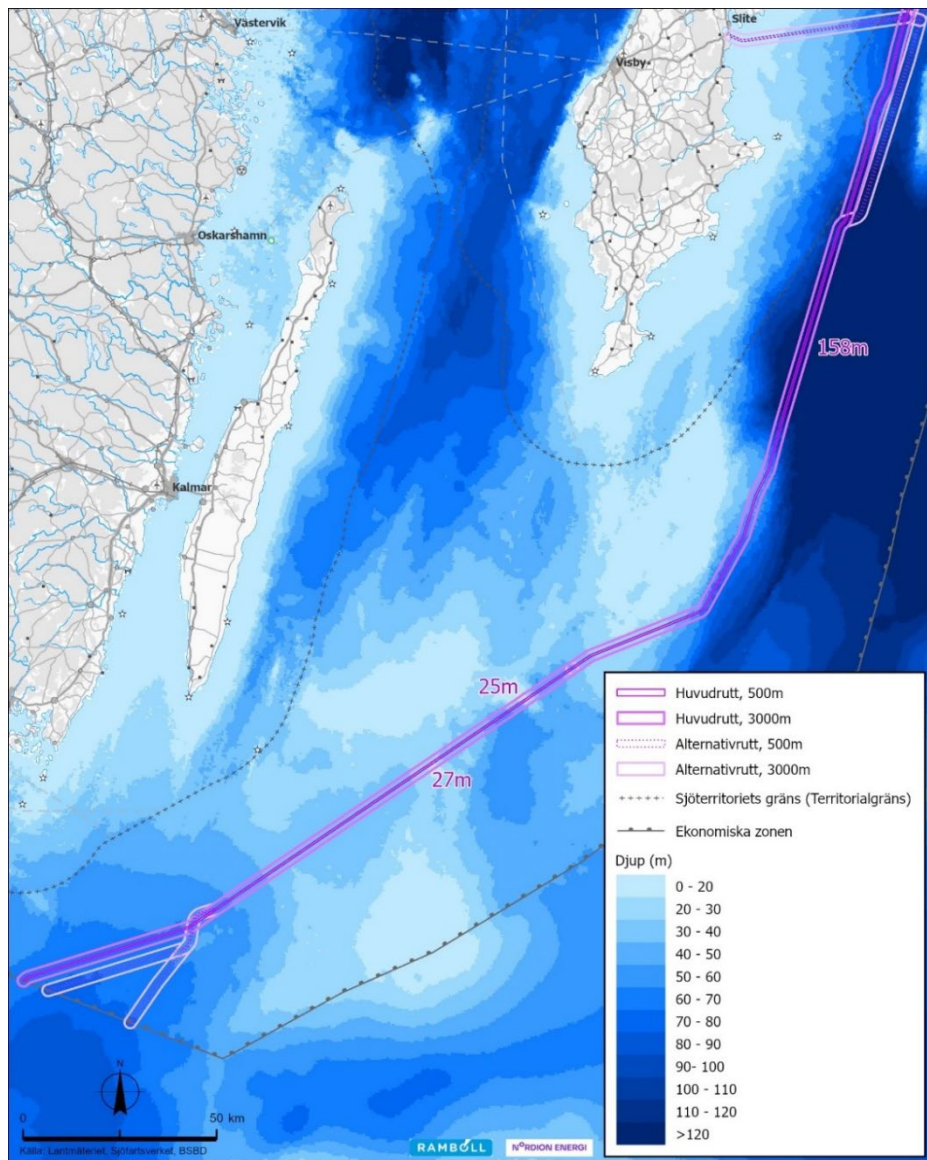
4.2 Bottenförhållanden

4.2.1 Batymetri

Östersjöns batymetri kännetecknas av bassänger på olika djup som skiljs åt av olika trösklar. Djupet inom undersökningsområdet varierar stort. Norr och öster om Gotland korsas djuphavsbassänger på över 80 meter djup, se Figur 3. I den södra delen av undersökningsområdet finns grundare partier på cirka 30 meters djup (Figur 4).



Figur 3. Batymetri inom undersökningsområdets norra del.

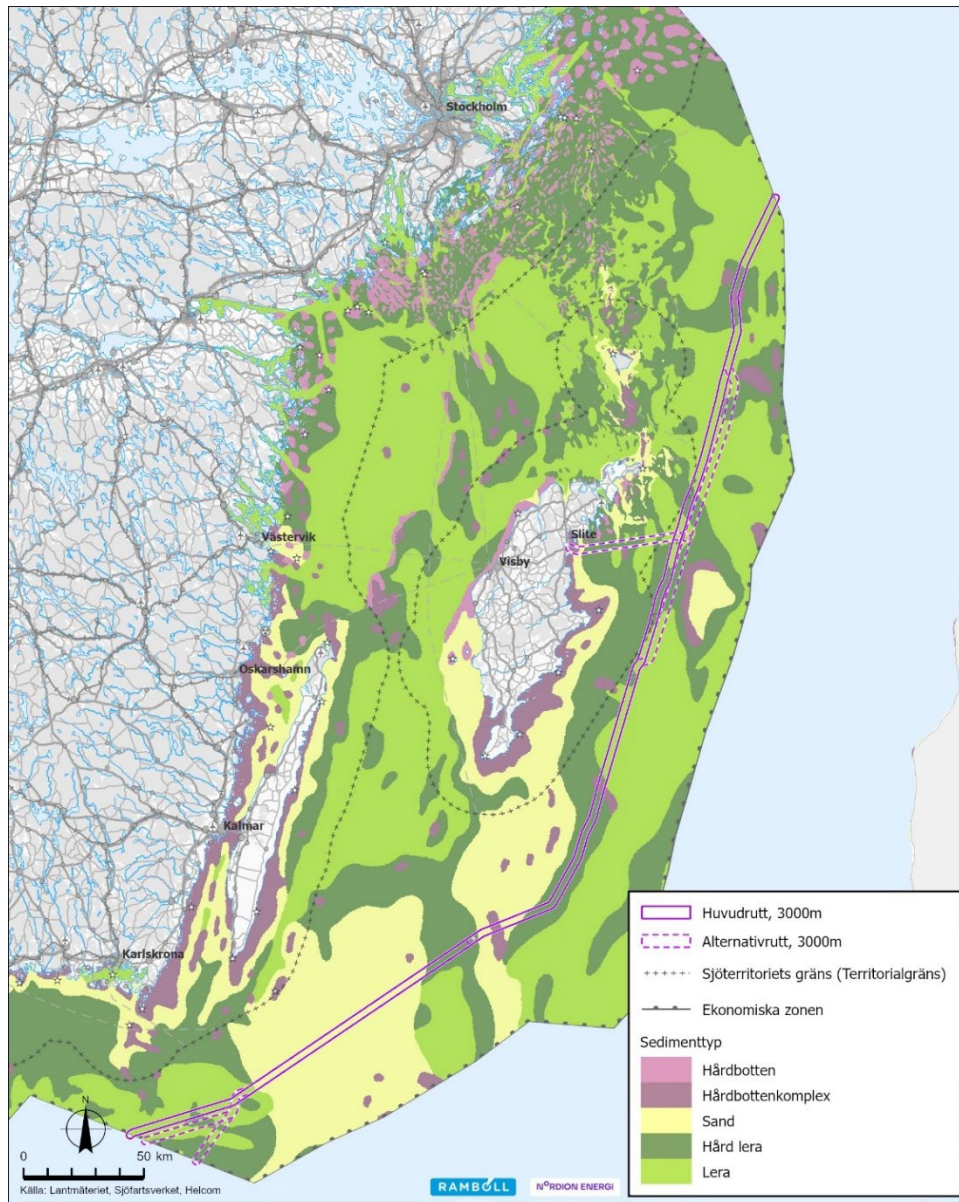


Figur 4. Batymetri inom undersökningsområdets södra del.

4.2.2

Geologi

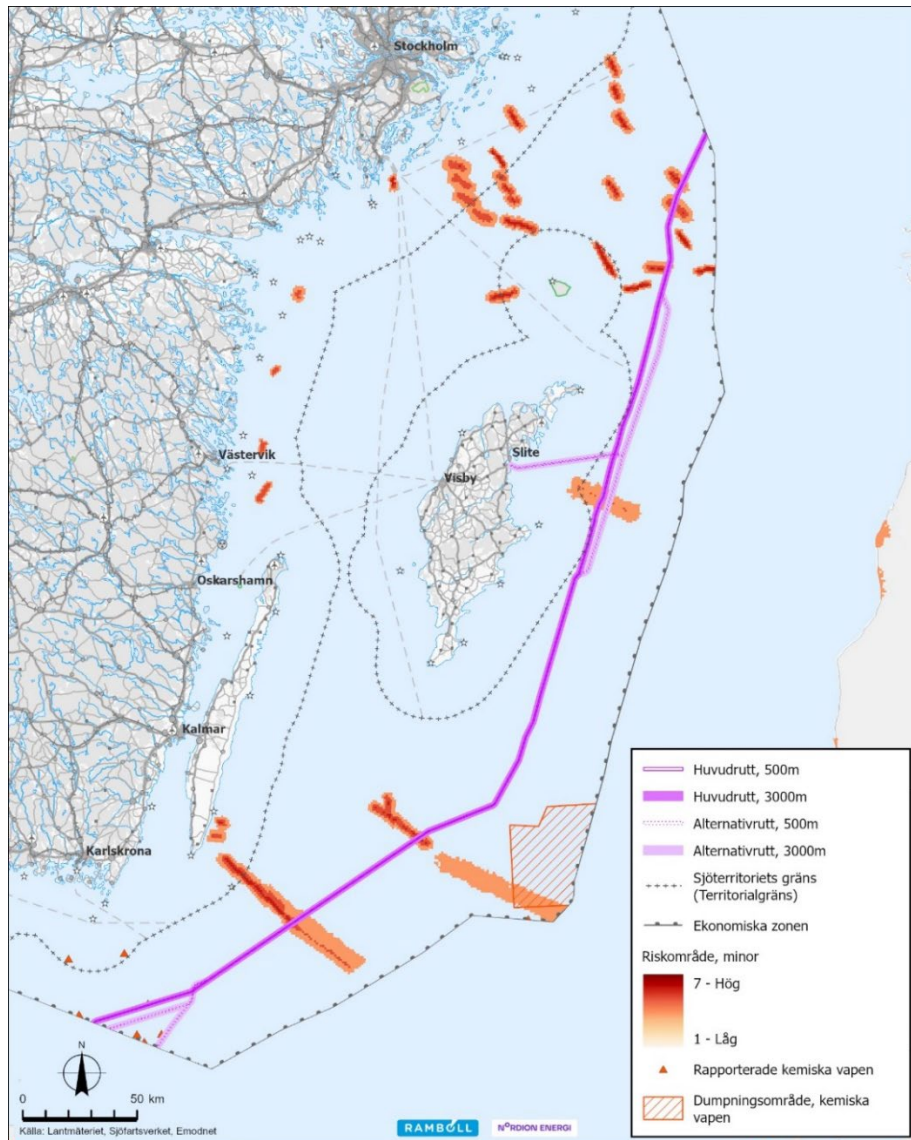
Havsbottnen vid undersökningsområdet norr om Gotland består mestadels av lera och hårdlera samt en mindre yta av hårbottenkomplex (Figur 5). Den södra delen av undersökningsområdet innefattas av stora partier av sand (sandbankar), samt lera och hårdlera med små områden av hårbottenkomplex.



Figur 5. Sedimentöversikt på undersökningsområdet.

4.2.3 Kända dumpningsområden för UXO

Under de båda världskrigen fälldes upp emot 165 000 minor i Östersjön och Västerhavet. Cirka 40 000 minor bedöms finnas kvar än idag. De vanligaste är så kallade förankrade minor. Dumpade flygbomber med senapsgas förekommer även och är den typ av kemiska stridsmedel som oftast kommit upp med redskapen vid fiske i Östersjön (Försvarsmakten, 2025). I figuren nedan visas kända dumpningsområden och oexploderad ammunition.



Figur 6. UXO objekt och kemiska vapen.

4.3 Hydrografiska förhållanden

Östersjön utgör ett delvis slutet bräckt innanhav som kopplas till det omkringliggande havet via det grunda och smala sundet mellan Danmark och Sverige. Salthalten i Östersjön är relativt låg eftersom Östersjön har få inflöden av saltare vatten, jämfört med relativt höga inflöden av sötvatten från land och från nederbörd. Den saltare inströmningen från havet är tyngre och tenderar att sjunka mot de djupare skikten. Detta orsakar en konstant vertikal stratifiering av

Östersjöns vatten, där salthalten avtar ju närmare man kommer ytan. Det saltaste vattnet i Egentliga Östersjön finns i Gotlandsdjupet.

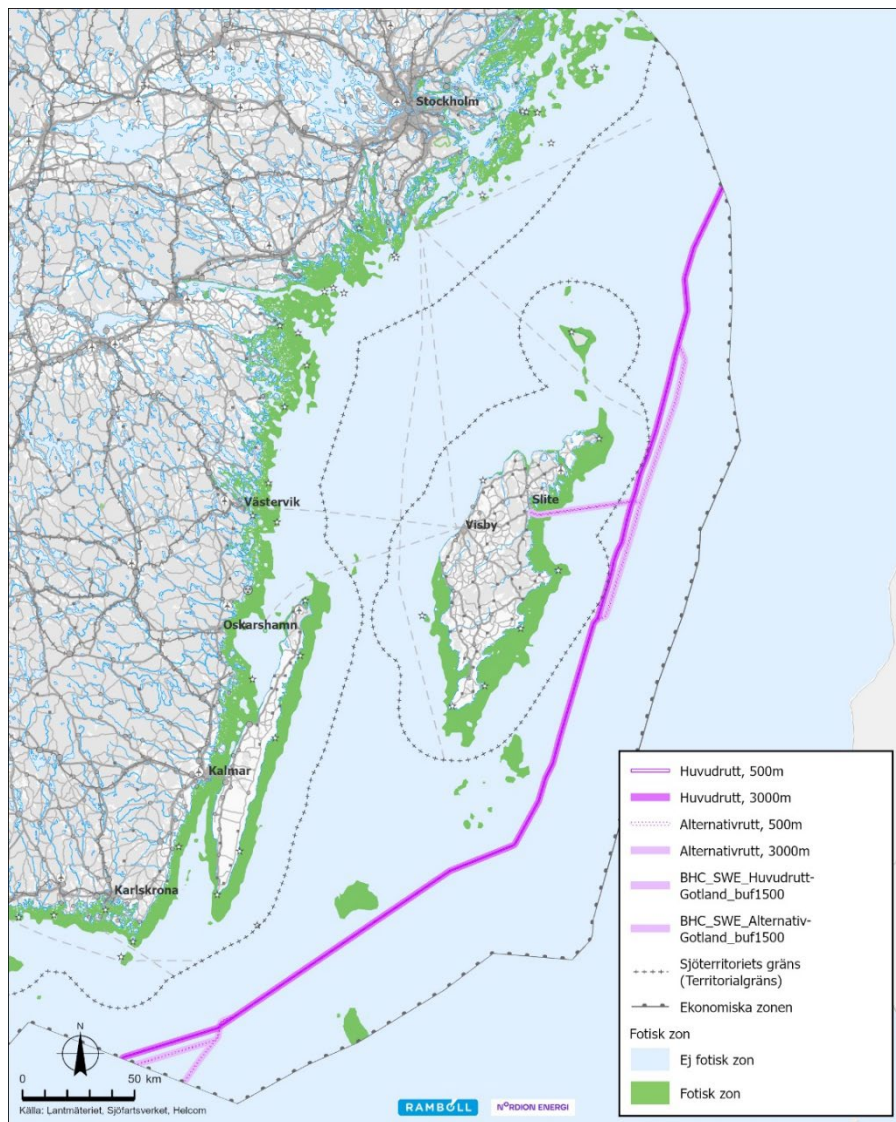
Även en stor skillnad i salthalt sker från söder till norr, med en minskande salthalt i norr. I sunden mellan Danmark och Sverige är salthalten fortfarande kring 20 PSU, men minskar gradvis i riktning norrut (Östersjön.FI, 2024). Detta medför en motsvarande minskning av artdiversiteten i samma riktning.

Den lägre salthalten i Östersjön medför en begränsning för spridningen av många marina arter, samtidigt som många sötvattenlevande arter inte tål så höga halter av salt. Biodiversiteten i Östersjön påverkas även negativt av överfiske, övergödning och förekomsten av miljögifter. Dessa faktorer i kombination med att Östersjön är grund och har begränsad vattenomsättning betyder att Östersjöns ekosystem är särskilt utsatt.

4.4 **Bottenflora och bottenfauna**

Bottenfloran i Östersjön består huvudsakligen av makroalger och diverse sjögräs. Mängden och tillväxthastigheten för dessa arter är främst kopplade till fotosyntes och där med beroende av mängden ljus som kan penetrera vattenkolumnen. Generellt sett är ljusförhållandena inte optimala på platser där vattnet är djupare än 20 meter, vilket kraftigt begränsar möjligheten för växtlighet. På djup över 40 meter anses ingen vegetation kunna växa. Det grundaste partiet i undersökningsområdet ligger på ca 25 meter, medan majoriteten av undersökningsområdet ligger på ett djup långt över detta. Detta gör att bottenfloran i området är begränsad. Inom undersökningsområdet förekommer den fotiska zonen endast nära kusten intill Gotland där den alternativa rutten planeras, se Figur 7.

Den bentiska faunan består av ryggradslösa arter som finns på (epifauna) och i (infauna) havsbotten. Den specifika sammansättningen av dessa organismer påverkas huvudsakligen av det underliggande substratet, samt av faktorer som ljus, salthalt, vattentemperatur, syrenivå, förekomsten av organiskt material, och vattenflöden, men även av den generella vattenkvaliteten. Den biologiska mångfalden i Östersjöns bottenfauna är begränsad då många arter inte är anpassade till bräckt vatten.



Figur 7. Fotisk zon (grönt).

4.5

Fisk

Några av de vanligaste fiskarterna i Egentliga Östersjön är torsk (*Gadus morhua*), sill (*Clupea harengus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*) och sjöskrubbskädda (*Platichthys flesus*), vilka beskrivs nedan

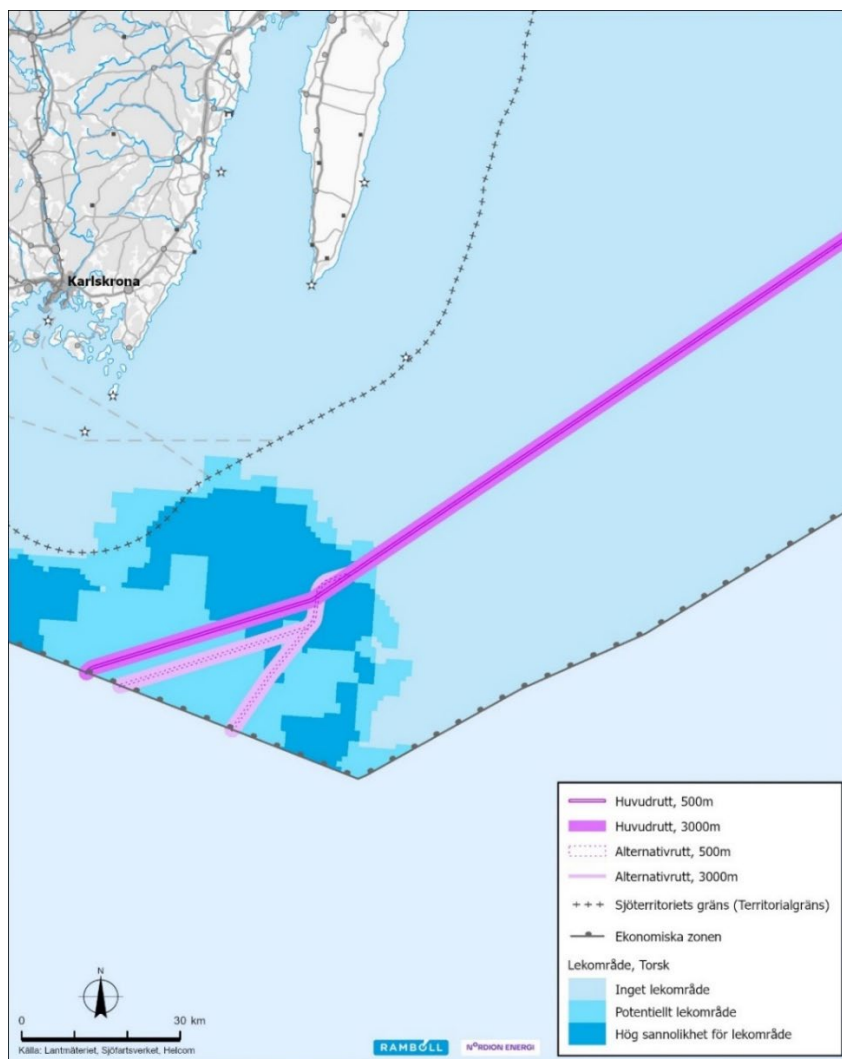
Enligt den svenska Rödlistan 2020 bedöms av dessa arter torsk som sårbar (VU) och resterande arter som livskraftiga (LC) (Artfakta SLU, 2024). Lekområden för torsk och skarpsill berörs av huvudruten, medan lekområden för sill eller skrubbskädda sannolikt berörs av den alternativa sträckan in mot Gotland närmast kusten.

4.5.1

Torsk

Östersjön är hem för torskpopulationer vars tillstånd har varierat markant under senare tid. Torsken som förekommer i Östersjön är övervägande små och det råder brist på större och fullvuxna individer, en omständighet som ger anledning till oro för artens framtida fortlevnad i dessa vatten (WWF, 2024). Det nuvarande kritiska tillståndet på torsk beror främst på intensivt fiske, försämrade syrenivåer, förändrad födotillgång, en stigande sälpopulation samt en uppgång i parasitangrepp (Bergenius, Casini, & Lundström, 2019).

Lekperioder för torsk skiljer sig mellan olika populationer. I östersjön infaller leken huvudsakligen under sommarhalvåret (Artfakta, 2024). I vatten öster om Bornholm och norrut i Östersjön söker torsken upp djuphålur för lek, där salthalten är tillräckligt hög. Undersökningsområdet korsar Bornholmsbassängen söder om Öland, vilket utgör ett lekområde för torsk, se Figur 8.



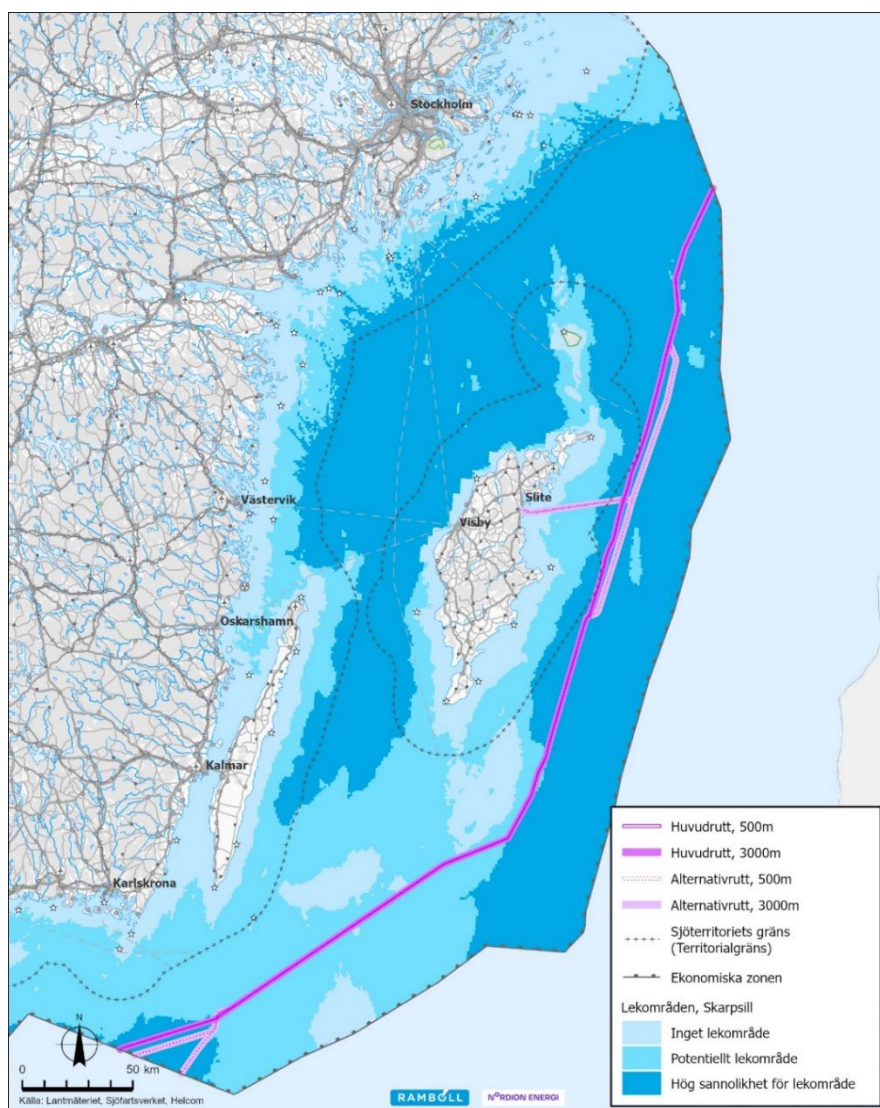
Figur 8. Karta över undersökningsområdet som berör lekområde för torsk.

4.5.2

Skarpsill

Skarpsill är en fisk som lever i stora stim nära kusten och mest pelagiskt. Den förekommer på ett djup av 10 – 50 meter. Lekperioden för skarpsill sträcker sig från februari till augusti. De leker i det öppna vattnet, mellan ytan och ned till 40 meters djup. Ägg och larver är planktoniska. Lekområden sträcker sig både långt ut i havsområdena och närmare kustlinjen.

En stor del av undersökningsområdet sträcker sig genom ett område med "hög sannolikhet för lek område" för skarpsill. Den södra delen av undersökningsområdet korsar också ett område där det potentiellt kan förekomma lek.



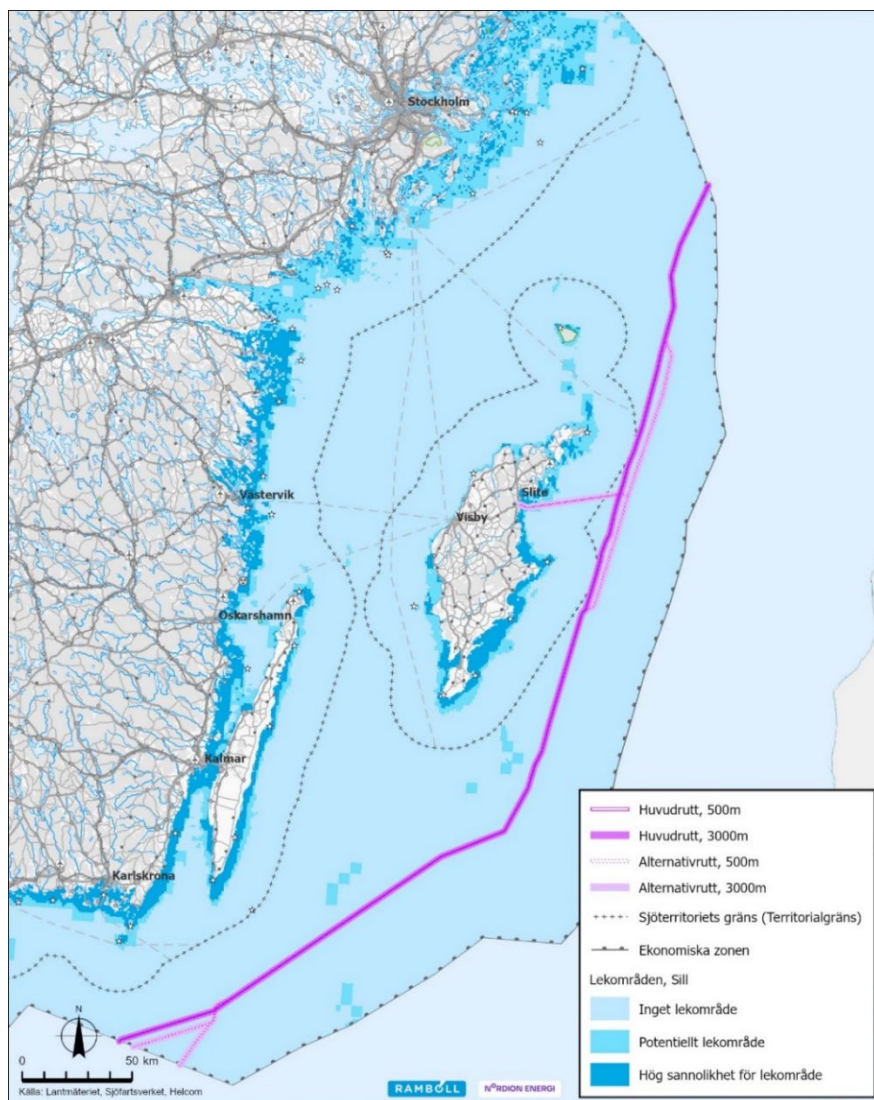
Figur 9. Lekområde för skarpsill.

4.5.3

Strömming

Strömming/sill¹ är en pelagisk fisk som lever ned till 200 meters djup längs hela den svenska kusten. Tillväxt, lekvanor och könsmognad skiljer sig mycket mellan olika grupper. Lekperioder för strömming/sill varierar avsevärt mellan olika bestånd och populationer och kan ske både på våren och hösten. I Östersjön överväger vårlek som sker på grundare vatten (0-10 meter djup) över sand, sten- eller grusbotten där äggen sjunker till botten och samlas på växter och stenar.

För den alternativa ruten som sträcker sig in till Gotland förekommer lek sannolikt nära kusten.



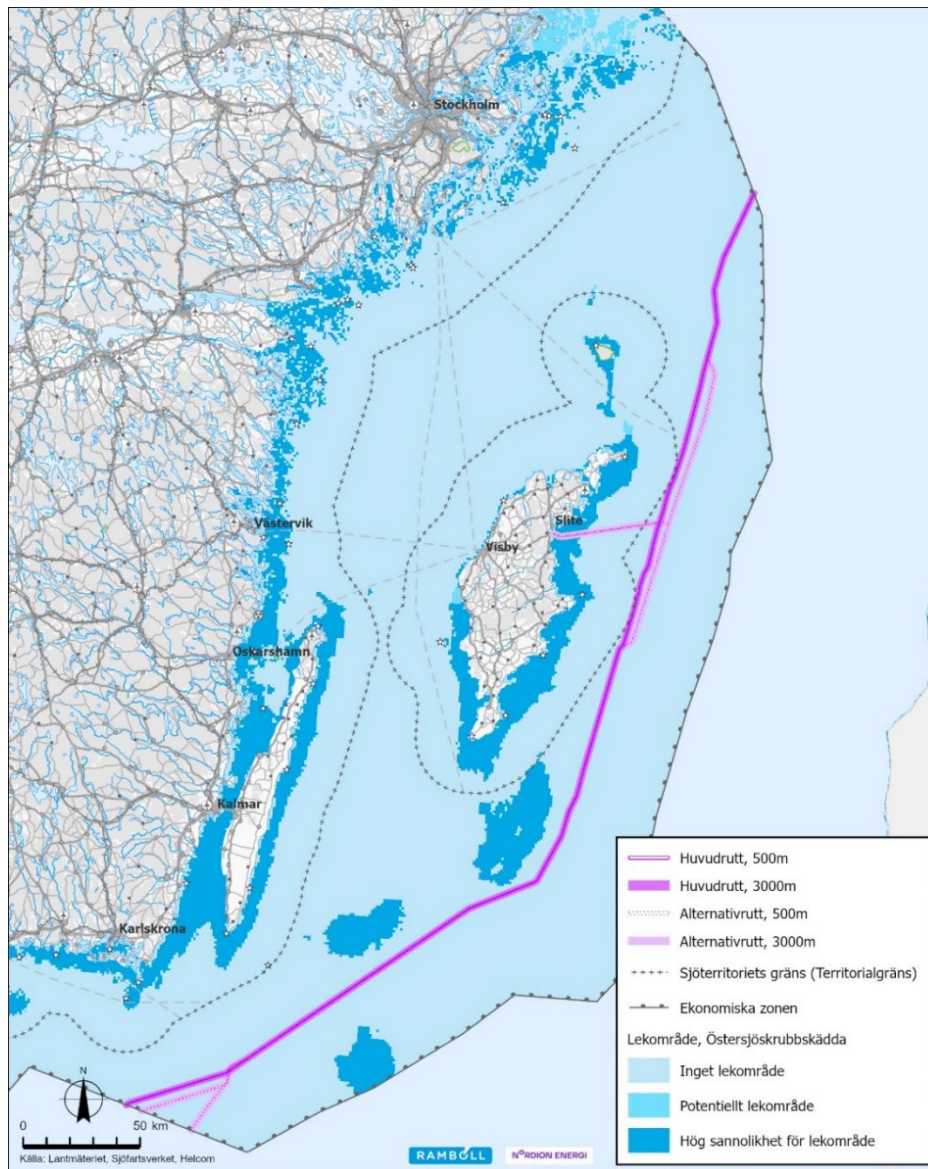
Figur 10. Lekområde för strömming/sill.

¹ Beteckningen strömming används för sill som fångas i Östersjön norr om Kalmar (Havs och vatten myndigheten, 2024)

Östersjöskrubbskädda

I Östersjön leker skrubbskäddan från mars/april till juni och lägger pelagiska ägg på djup mellan 20–100 meter. Vanligen lever vuxna individer dock på avsevärt grundare, både mjuka och hårda bottenar (SLU Artfakta, 2024).

För den alternativa ruten som sträcker sig in till Gotland förekommer lek sannolikt nära kusten, se Figur 11.



Figur 11. Lekområden för östersjöskrubbskädda.

4.6 **Marina däggdjur**

De tre marina däggdjursarterna som förväntas förekomma inom området för undersökningarna är tumlare (*Phococena phocoena*), knubbsäl (*Phoca vitulina*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*).

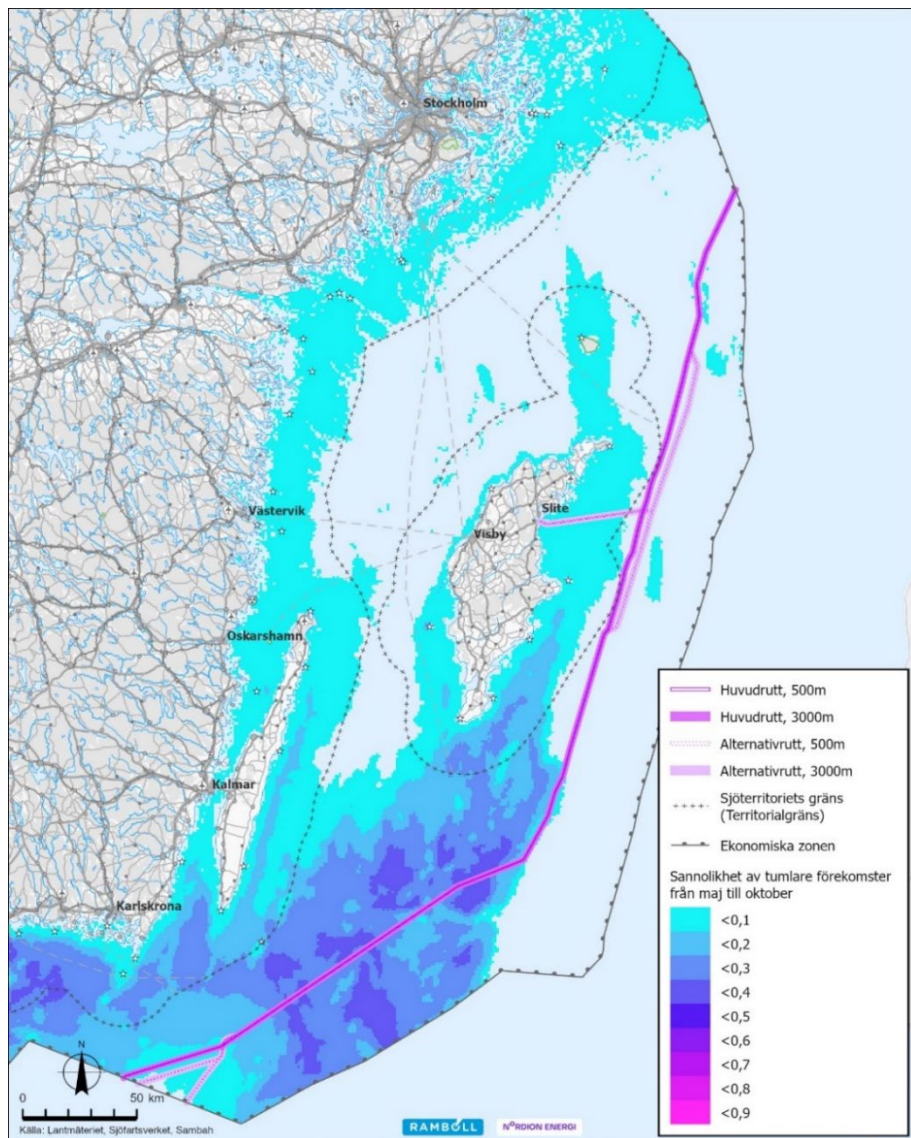
4.6.1 **Tumlare**

I svenska vatten är tumlaren en toppredator liksom sälar och havsörn. De föder sig huvudsakligen på småfisk som sill, skarpsill och unga torskar. Dieten är dock varierande.

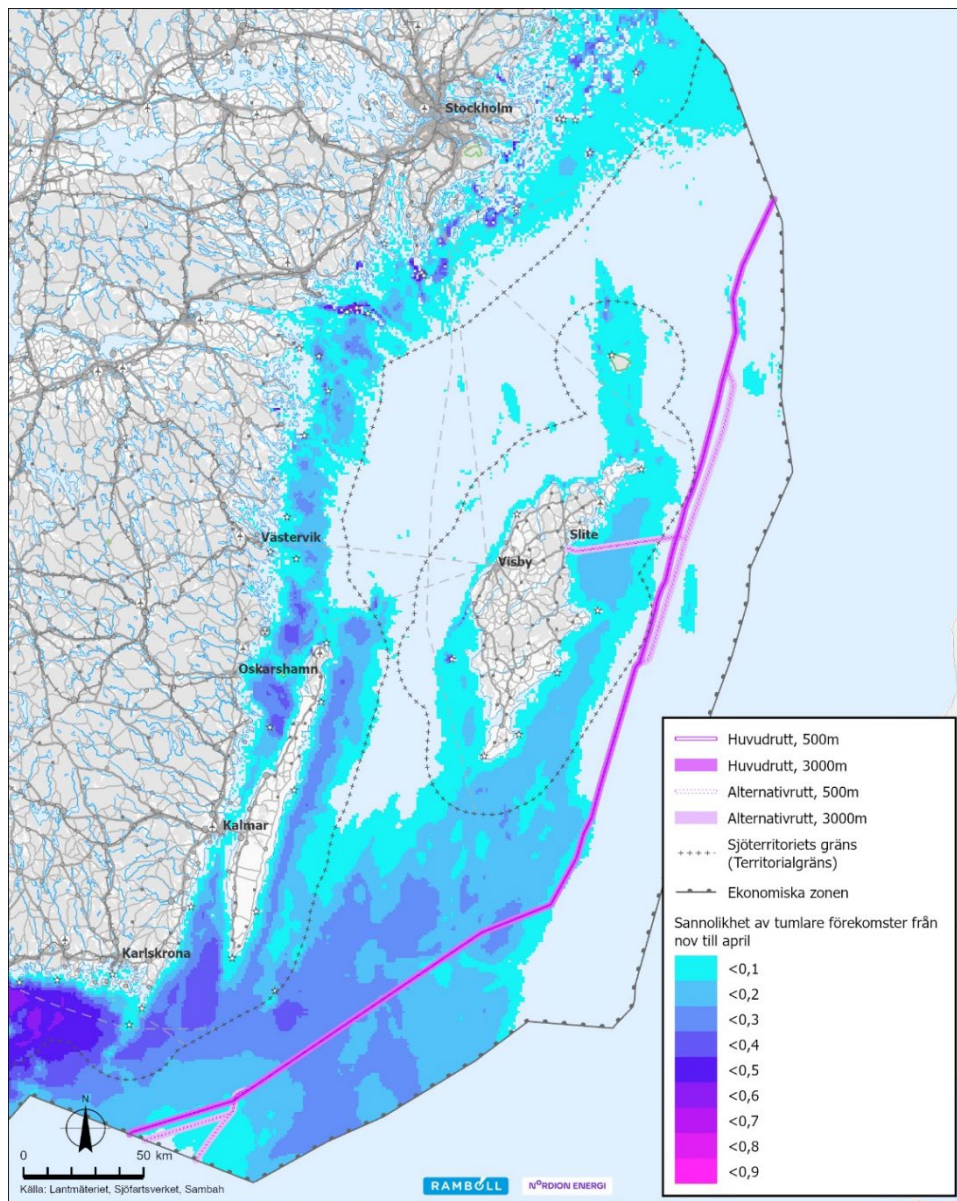
Tumlare är listad i bilaga II och IV i habitatdirektivet. Detta innebär att gynnsam bevarandestatus ska uppnås och att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för arten. I Sverige är tumlare uppdelad i tre populationer som bör behandlas som separata enheter när det gäller skydd och förvaltning (Havs- och vattenmyndigheten, 2024). I Artdatabankens rödlista är tumlaren som art klassad som livskraftig (LC). Östersjöpopulationen är dock klassad som akut hotad (CR)

Östersjöpopulationen skiljer sig både genetiskt och morfologiskt från de två andra tumlarpopulationerna i Väster-havet (Owen & Carlström, 2024). Baserat på en omfattande akustisk övervakning (SAMBAH, 2016) har populationen uppskattats till att bestå av endast ca 500 individer vilket gör populationen extra känslig.

Det så kallade SAMBAH-projektet har kunnat visa att Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna är ett viktigt område där djuren samlas under maj-oktober. Under sommarmånaderna parar de sig och föder sina kalvar vilket gör detta område till populationens viktigaste reproduktionsområde (Havs- och vattenmyndigheten, 2024). Färre observationer av tumlare har gjort i undersökningsområdets norra del.



Figur 12. Översiktskarta av förekomst av tumlare inom området från maj till oktober.



Figur 13. Översiktskarta av förekomst av tumlare inom området från november till april.

4.6.2

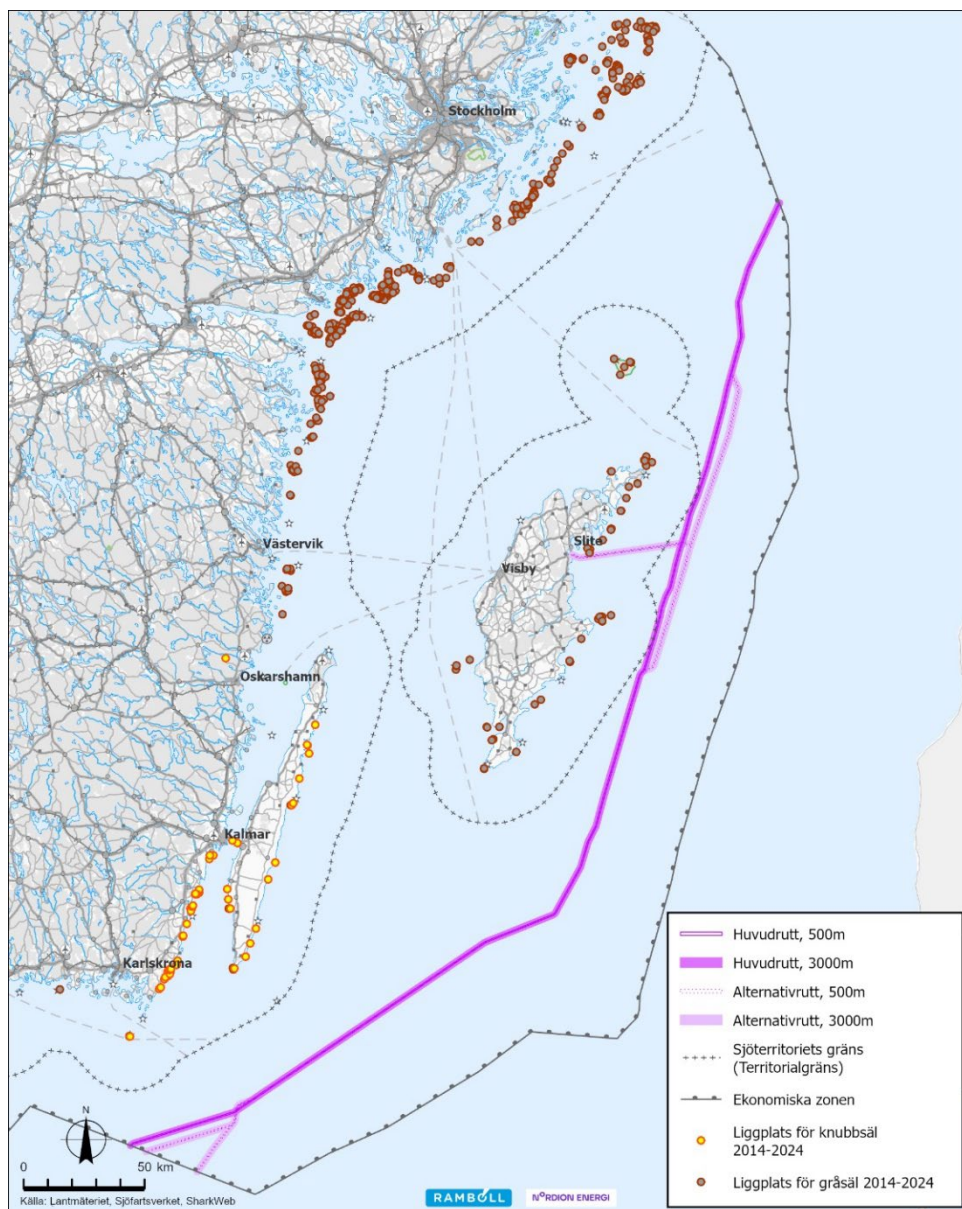
Säl

I Östersjön så förekommer både knubbsäl och gråsäl. I Artdatabankens rödlista är båda sälarterna klassade som livskraftiga (LC). Båda sälarterna uppehåller sig huvudsakligen i kustnära områden där det finns tillgång till större ytor med grunda botten där de födosöker på cirka 40–50 meter djup.

Parningstiden för knubbsäl sker i Östersjön mellan juni–juli medan honan befinner sig i slutet av digivningsperioden. Knubbsäl utför även pälsbyte i juli–augusti med

största intensiteten under de två sista veckorna i augusti. Pälsbytet kan ta flera veckor och därför är knubbsälen beroende av goda liggplatser på land. Knubbsälens liggplatser har inte observerats vid undersökningsområdet, Figur 14.

Gråsälen i Östersjön föder en unge (kut) i månadsskiftet februari–mars framförallt runt Bottenviken, Norra Kvarken eller Finska viken, men en stor andel kutar föds också på land i Stockholms skärgård, på Åland eller i Estland. Pälsbytet för gråsälen sker mellan maj och juni och kan påverkas av undersökningen i en mindre del av området, precis intill Gotland.



4.7

Sjöfåglar

Östersjön är viktig för många fåglar, både flyttfåglar och övervintrande sjöfåglar. En del arter förekommer i hela Östersjöregionen, medan andra endast förekommer lokalt. Därför är sjöfågelpopulationerna i Östersjön mycket varierande. Totalt utgör området en viktig miljö för cirka 80 sjöfågelarter.

Östersjöns sjöfågelarter kan delas in i tre grupper: de som äter växter på grunt vatten, de som lever på fisk och andra djur i vattenmassan, och de som främst äter bottenfauna och dyker efter musslor (Larsson, 2018). Fågelarter som lever på växter och fisk uppvisar idag i huvudsak stabila eller ökande bestånd. Däremot minskar många fågelarter som lever på bottendjur.

Under häckningstiden (vår och tidig sommar) samlas olika artgrupper med olika habitatpreferenser längs kusterna. Under vintermånaderna blir isfria zoner i Östersjön övervintringsplatser för arter som normalt sett häckar i arktiska sötvattensområden. I centrala Östersjön finns globalt och nationellt viktiga övervintringsplatser för flera arter sjöfåglar. Sjöfågelpopulationer är oftast knutna till grunda områden (mindre än 30 meter) där de kan födosöka under vattenytan, exempelvis på musselrev eller sandbankar.

Större delen av undersökningsområdet är beläget på ett djup över 40 meter. Grundare vatten är viktiga födosökslokaler för fåglar och förekommer dock dels vid Hoburgs bank och Södra Midsjöbanken samt vid kusten där alternativsträckan går in mot Gotland. Dessa områden är även så kallade IBA-områden (Important Bird and Biodiversity Areas), se Figur 19.

4.8

Marinarkeologi

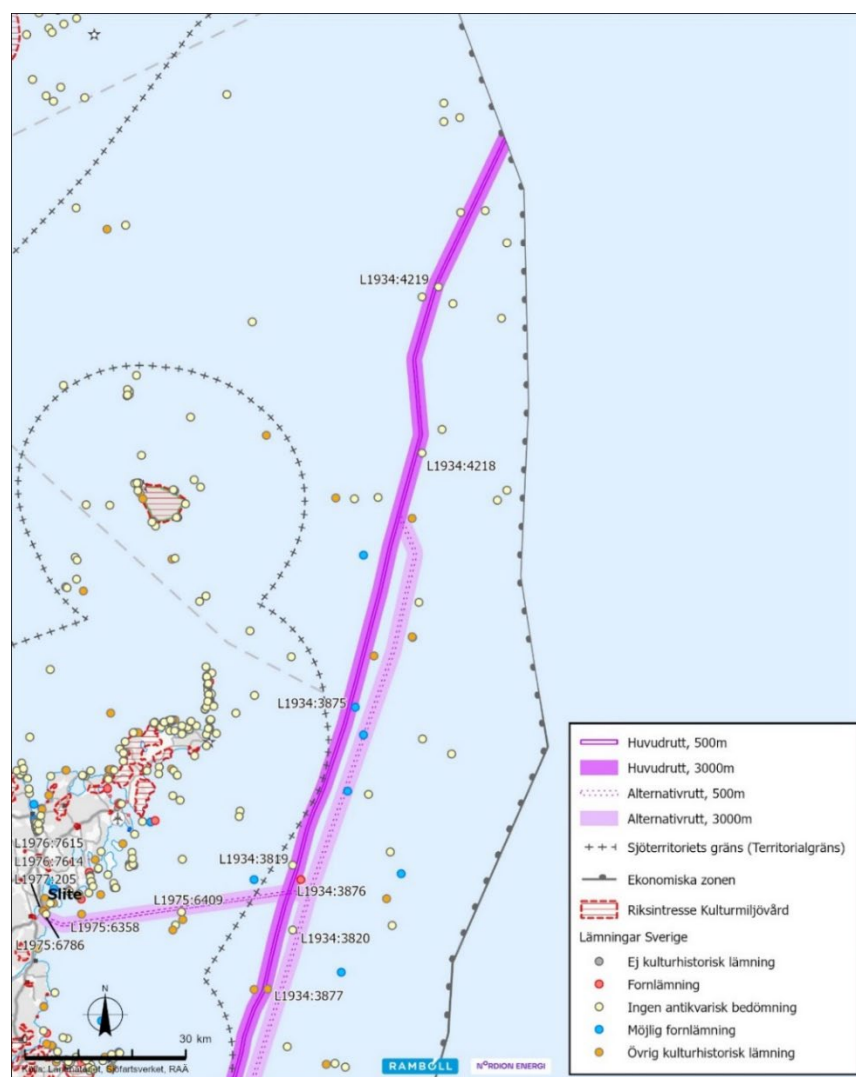
Forn- och kulturlämningar långt ut till havs utgörs ofta av vrak. Ett skeppsvrak som antas ha förlist innan år 1850 är alltid en fornlämning och är skyddad enligt 2 kap. 1 § kulturmiljölagen (1988:950). Även skeppsvrak som förlist efter år 1850 kan klassas som fornlämning om Länsstyrelsen bedömer att de är särskilt intressanta. Inga riksintressen för kulturmiljövård berörs av undersökningarna.

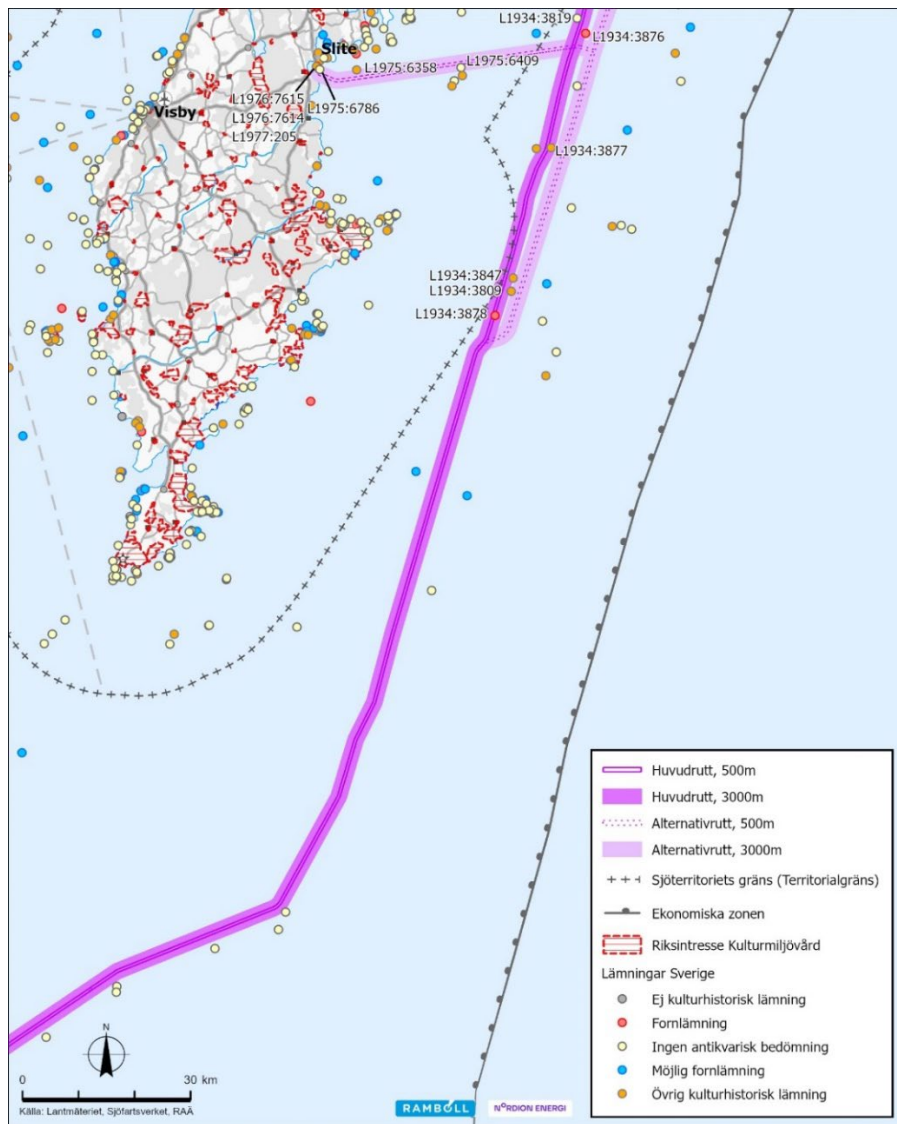
Inom undersökningsområdet berörs ett 10-tal marinarkeologiska objekt. Av dessa är fyra identifierade som fornlämning. Av övriga objekt är sex identifierade att inte vara klassade som fornlämning, ett objekt är klassat som möjlig fornlämning och för sju objekt har det inte gjorts någon antikvarisk bedömning för, se Figur 17 och Tabell 5.

Tabell 5 Marinarkeologiska objekt inom undersökningsområde. Objekt inom "(parantes)" är objekt inom de alternativa rutterna.

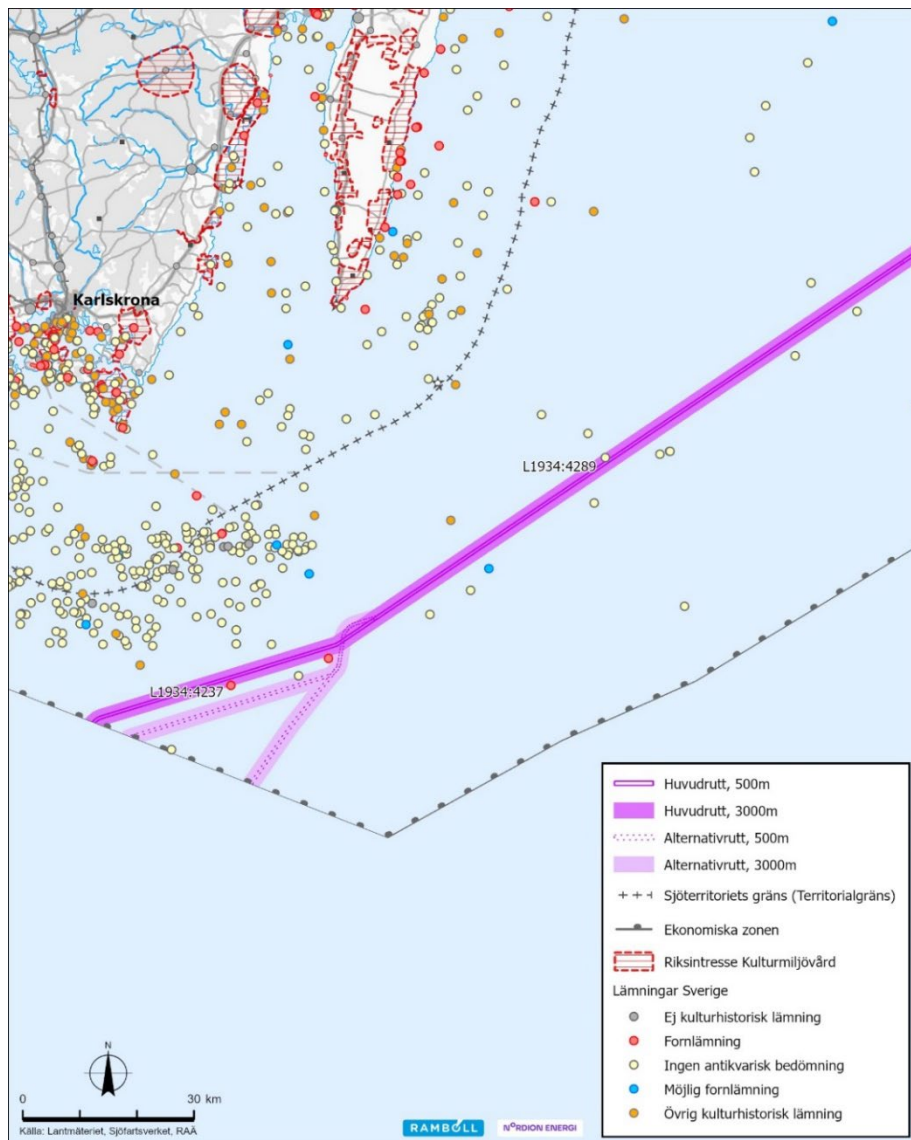
Beteckning	Benämning
L1934:4219	Ingen antikvarisk bedömning
L1934:4218	Ingen antikvarisk bedömning
L19334:3875	Möjlig fornlämning
L1934:3819	Ingen antikvarisk bedömning
L1934:3876	Fornlämning

(L1875:6409)	Ingen antikvarisk bedömning
(L1975:6358)	Övrig kulturhistorisk lämning
(L1976:7614)	Fornlämning
(L1976:7615)	Övrig kulturhistorisk lämning
(L1977:205)	Övrig kulturhistorisk lämning
(L1975:6786)	Ingen antikvarisk bedömning
(L1934:3820)	Ingen antikvarisk bedömning
LI934:3877	Övrig kulturhistorisk lämning
LI934:3847	Övrig kulturhistorisk lämning
L1934:3809	Övrig kulturhistorisk lämning
L1934:3878	Fornlämning
L1934:4289	Ingen antikvarisk bedömning
L1934:4237	Fornlämning





Figur 16. Kända forn- och kulturlämningar inom undersökningsområdet.

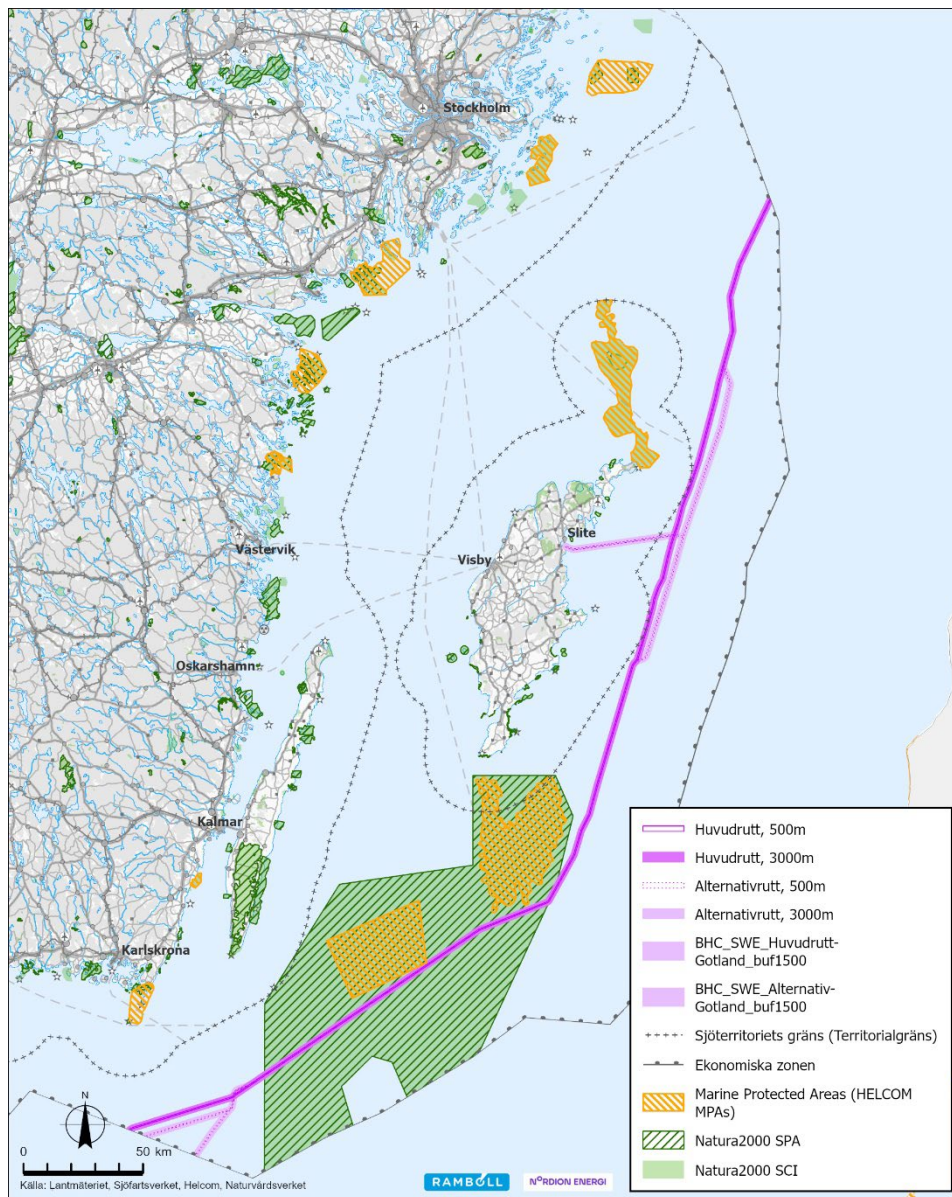


Figur 17. Kända forn- och kulturlämningar inom undersökningsområdet.

4.9 Skyddade områden och riksintressen

4.9.1 Natura 2000

Undersökningsområdet går genom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308), se Figur 18. Målet med nätverket Natura 2000 är att främja biologisk mångfald genom att upprätthålla eller återupprätta en positiv bevarandestatus för naturtyper och arter som ingår i deras direktiv om fågelskydd och direktiv om naturliga livsmiljöer. Natura 2000-områden utses med stöd av EU:s två naturvårdsdirektiv; fågeldirektivet respektive art- och habitatdirektivet.



Figur 18. Natura 2000-områden och MPA-områden.

Natura 2000-områdets primära bevarandemål är att uppnå gynnsam bevarandestatus för arterna tumlare, alfågel och tobisgrissla, vilka alla använder hela eller delar av området för sina livscyklar, samt att bibehålla de specifika naturtyperna rev och sandbankar och den unika biologiska mångfald och de arter som finns där. Sandbankarna och reven är topografiskt avskilda och är av stor betydelse för många arter som till exempel östersjömussla, pungräkor, skrubbskädda, rötsimpa, torsk, sill, tumlare och fiskätande sjöfåglar (Länsstyrelsen Gotlands län och Kalmar län, 2021).

Undersökningarna bedöms medföra en risk för påverkan på miljön och arterna i Natura 2000-området. Med anledning härav kommer en separat tillståndsansökan enligt 7 kap 28 a § miljöbalken att upprättas och lämnas in för undersökningsarbeten i och kring detta Natura 2000-område.

Norr om Gotland ligger Natura 2000-området Gotska Sandön-Salvorev (SE0340097), vars prioriterade bevarandevärden rör områdets sandbankar, rev, stränder och dyner, slätterängar samt lövängar. Det är även prioriterat att bevara bestånden av arterna gråsäl och smal skuggbagge. Eftersom området ligger så pass långt från undersökningsområdet (>15 kilometer) bedöms dessa inte komma att påverkas av verksamheten och behandlas därför inte vidare i denna rapport eller separat Natura 2000-ansökan.

Skyddade områden inom nätverket Helsinki Commission Baltic Sea Protected Areas (HELCOM MPAs) har tillkommit för att skydda värdefulla marina livsmiljöer och kustområden. Det är vanligt att Natura 2000-områden och HELCOM MPA överlappar med varandra och MPA-områden förekommer inom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna samt norr om Gotland (Figur 18).

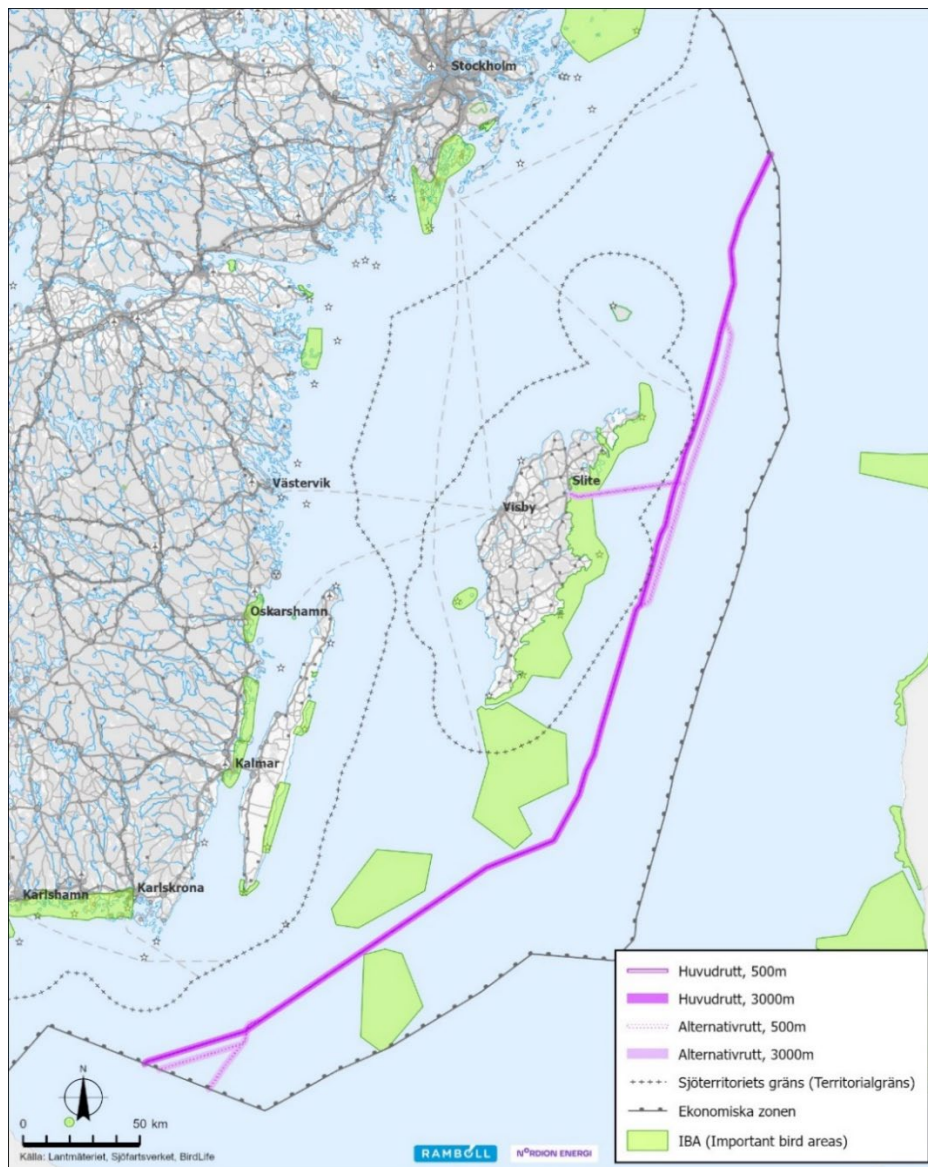
4.9.2

IBA-områden

IBA-områden (*Important Bird and Biodiversity Areas*), vilka utses av Bird Life, är av stor betydelse för fåglar. Fågelarter som förekommer inom områdena är alfågel, tobisgrissla, sillgrissla, tordmule, ejder, sjöorre, storlom, smålom, svärta, och måsfåglar. Även tärnor förekommer, (Länsstyrelsen Gotlands län och Kalmar län, 2021).

Sjöfåglar av särskild betydelse och som också är utpekade för Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna inkluderar alfågel (*Clangula hyemalis*) och tobisgrissla (*Cepphus grylle*). För alfågeln är detta område ett av de viktigare övervintringsområdena. En snabb minskning av populationen i Östersjön har gjort att den har klassats som starkt hotad (EN) på rödlistan (SLU Artdatabanken, 2024). Tobisgrisslan har minskat kraftigt i bestånd i Östersjön. Den är klassad som nära hotad (NT) på rödlistan (SLU Artdatabanken, 2024).

Den alternativa rutten som sträcker sig in till Gotland går intill kusten genom ett område utpekade som IBA.



Figur 19. Important bird areas (IBA). Översikt av viktiga fågelområden.

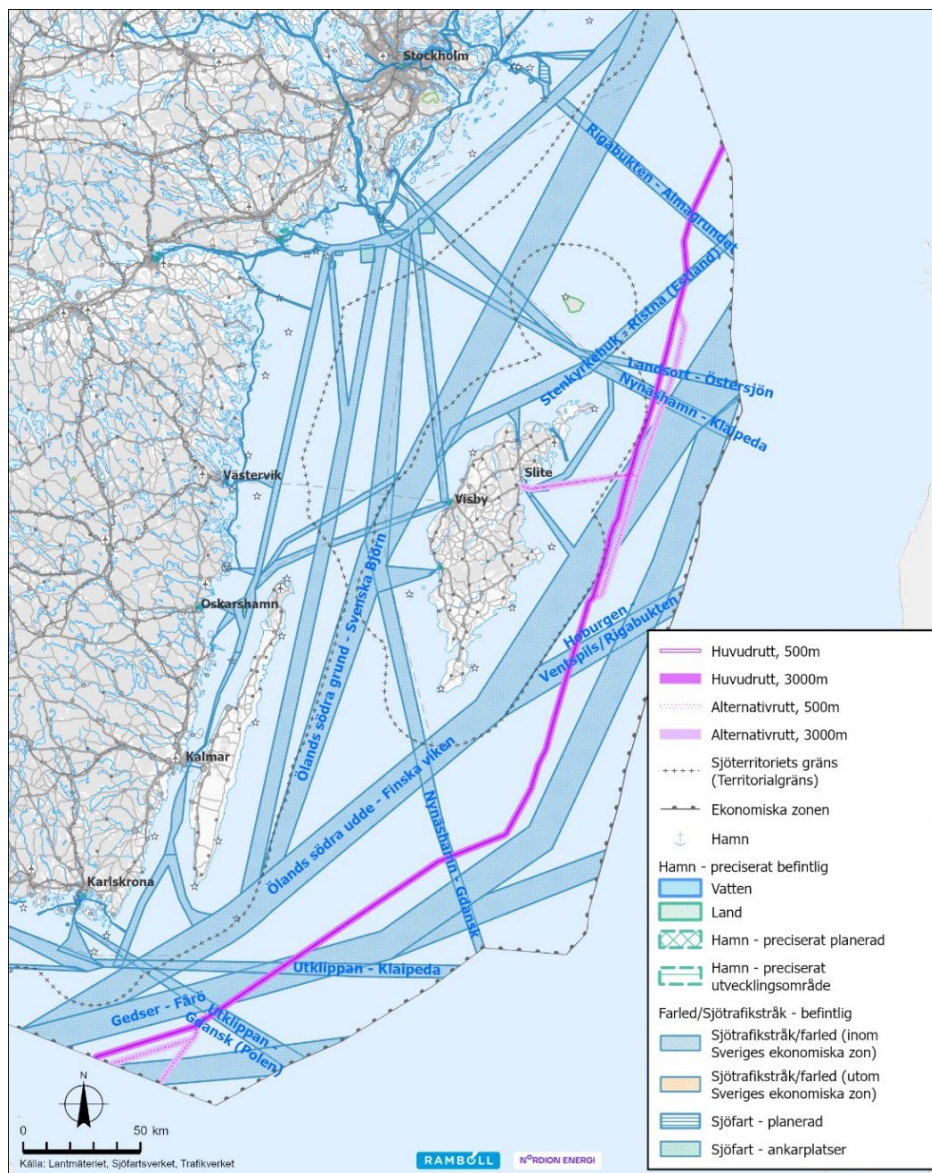
4.9.3

Riksintresse sjöfart

Riksintresse kommunikationer utses för att säkerställa viktiga funktioner inom transportsystemet, inklusive flygplatser, hamnar, järnvägar, sjöfart och vägar. Mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga för anläggningar för kommunikationer ska enligt 3 kap. 8 § MB så långt möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av sådana anläggningar.

Sjötrafikstråk utgör tillsammans med farleder en del av transportsystemet och är utpekade som riksintresse i syfte att tillförsäkra sjötrafiken korridorer som ger den kortaste resvägen med tillräckligt vattendjup med beaktande av sjösäkerheten.

Undersökningsområdet passerar genom flera sjöfartsleder: Ölands södra udde - Finska viken, Gedser - Fårö, Utklippan - Gdansk (Polen), Hoburgen - Ventspils/Rigabukten, Nynäshamn - Klaipeda, Nynäshamn - Gdansk, Utklippan - Klaipeda, Landsort - Östersjön och Rigabukten - Almagrundet, se Figur 20.



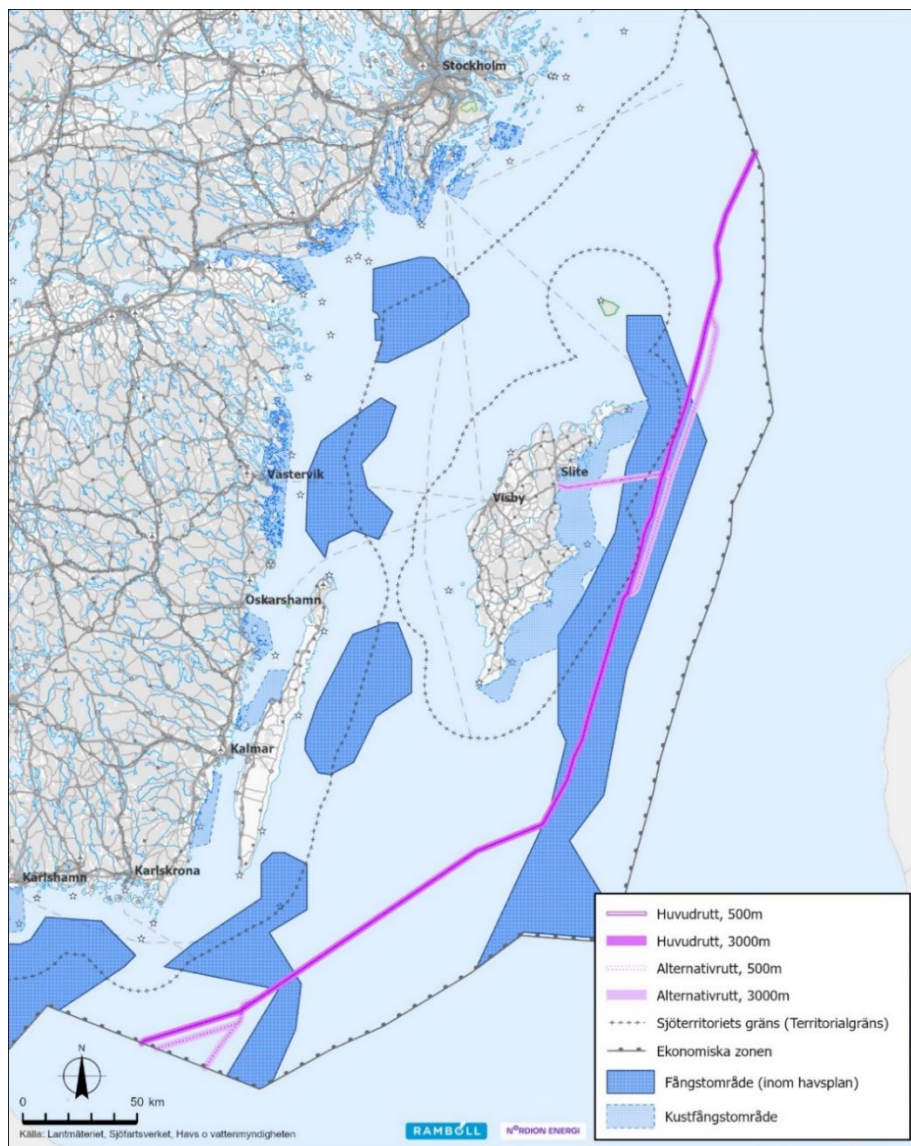
Figur 20. Riksintresse sjöfart.

4.9.4

Riksintresse yrkesfiske

Områden som är av riksintresse för yrkesfisket är utpekade för att säkerställa fiskesektorns tillgång till fångstområden, nödvändig infrastruktur av hamnar och för att skydda lek- och rekryteringsområden för kommersiellt viktiga arter. Havs- och vattenmyndigheten lämnar uppgifter om områden som är av riksintresse för yrkesfiske enligt 3 kap. 5 § MB.

Stora delar av undersökningsområdet löper igenom område som är klassat som riksintresse för yrkesfiske, Figur 21. Fisket inom området är pelagiskt och avser främst sill/strömming och skarpsill.



Figur 21 Riksintresse Yrkesfiske.

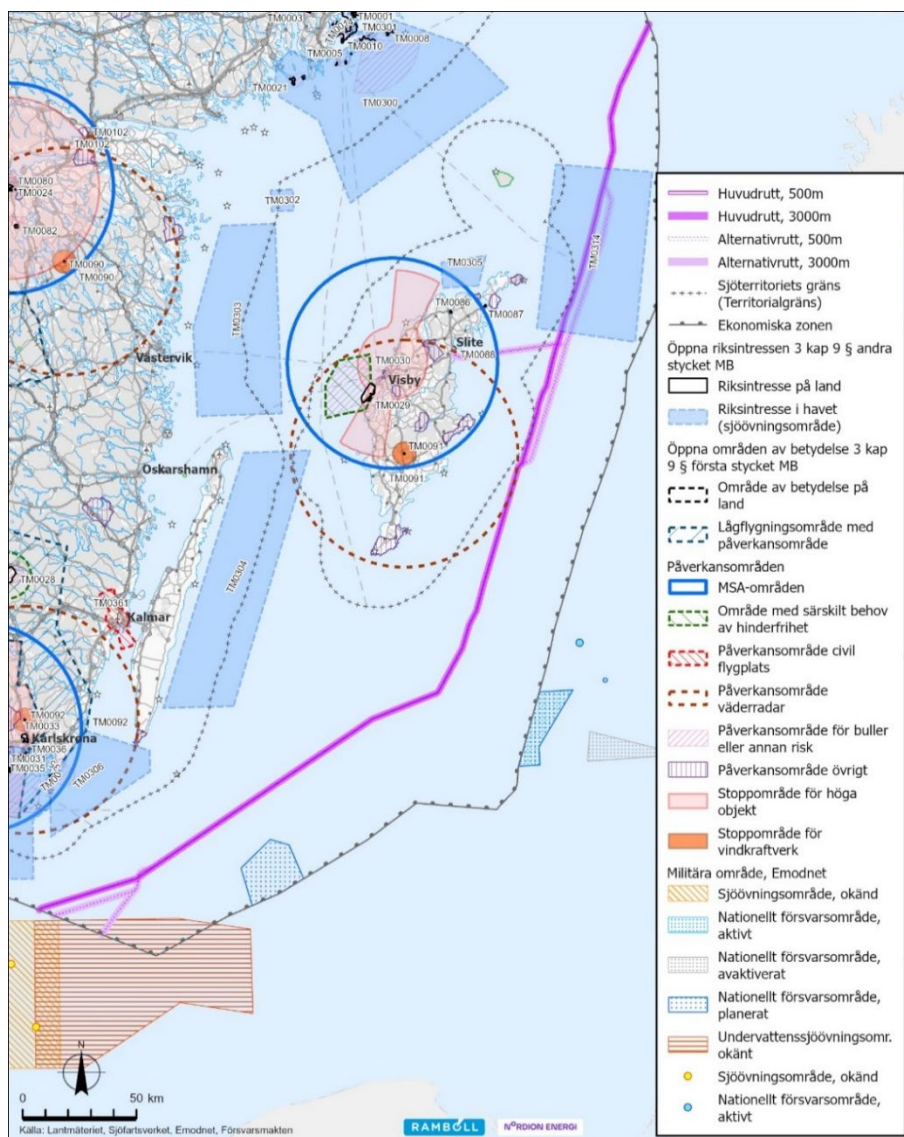
4.9.5

Riksintresse totalförsvaret

Riksintressen för totalförsvarets militära del omfattar dels riksintressen som kan redovisas öppet, dels riksintressen som med hänsyn till försvarssekretesskäl inte kan redovisas öppet. Försvarsmaktens riksintressen utgörs av bl.a. skjut- och övningsfält, flygplatser, sjöövningsområden, tekniska system och anläggningar. Områden som utgör riksintressen enligt 3 kap. 9 § MB för totalförsvarets militära

del är områden som bedöms ha nationellt viktiga värden och kvaliteter för att skydda Sverige.

Undersökningsområdet passerar norr om Gotland ett militärt riksintresseområde för sjöövning. I söder passerar de två alternativa rutterna ett utpekat område för undervattenssjöövning. Sjöövningsområden används av Försvarsmakten för att öva väpnad strid över, på och under vattnet. I övningarna deltar ofta olika fartygstyper och ubåtar i kombination med flyg- och helikopterförband. Flera marina skjutområden är kopplade till skjutfält på land i skärgården med skjutområden ut över vatten (Boverket, 2025).

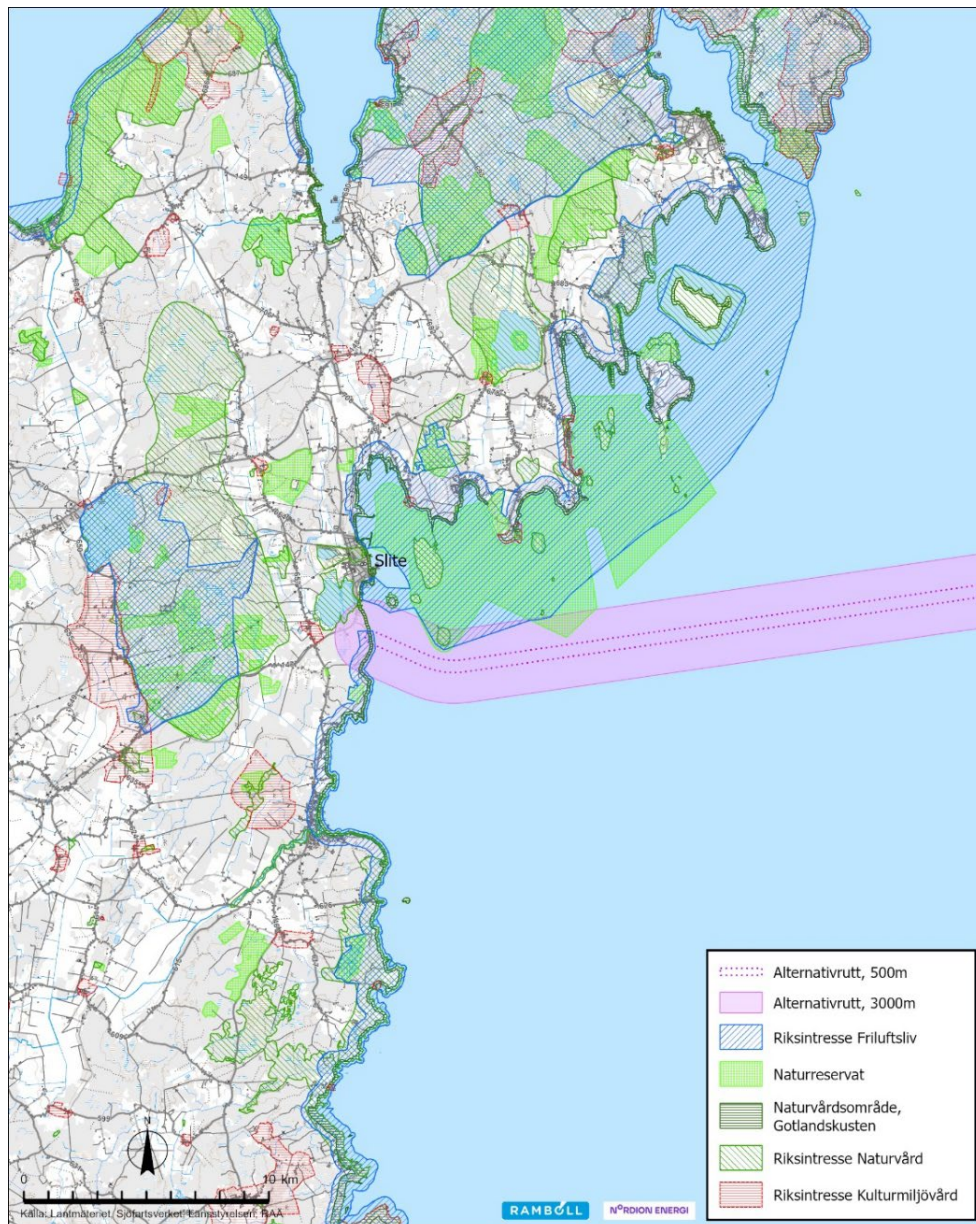


Figur 22 Områden som omfattas av olika militära intressen.

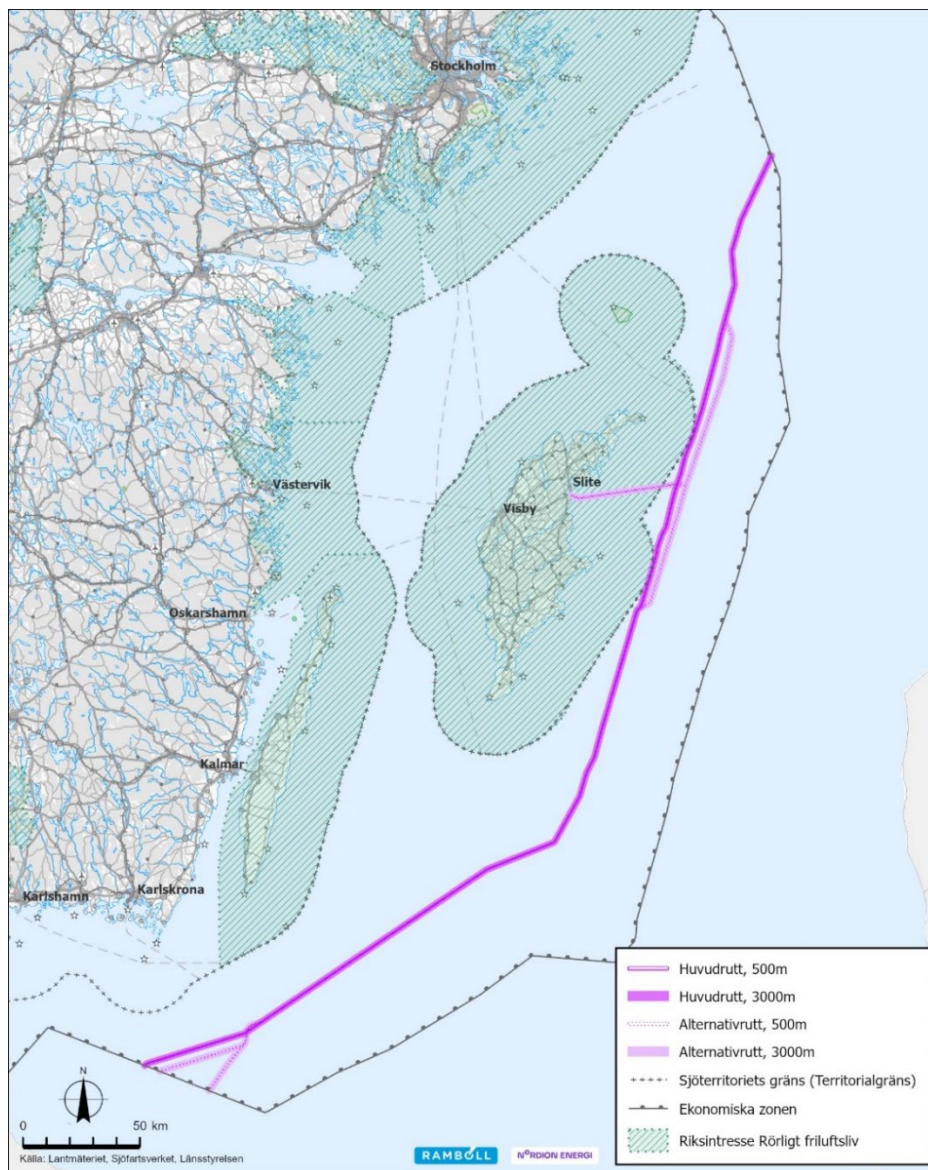
4.9.6

Rikssintressen och skyddade områden kopplade till alternativrutt till Gotland

För den alternativa ruten som går igenom territorialvatten och in söder om Slite berörs rikssintresseområden för naturvård och friluftsliv (Figur 23) samt rikssintresse för rörligt friluftsliv (Figur 24). Även ett naturreservat (Slite Skärgård) och ett naturvårdsområde (Gotlandskusten) berörs av undersökningsområdet, se Figur 23.



Figur 23 Rikssintressen och skyddade områden kopplade till alternativrutt till Gotland.



Figur 24 Riksintresse rörligt friluftsliv.

Riksintresset för naturvård syftar till att belysa landskapets utveckling och visa mångfalden i naturen ur ett nationellt perspektiv.

Riksintresse friluftsliv innefattar områden som har goda förutsättningar för människors vistelse och upplevelser i natur- och kulturlandskap.

Naturreseptatet Slite Skärgård syftar till att bevara höga naturvärden både i vattnet och på land samt utveckla det rörliga friluftslivet. De tiotal öar och skär som ingår i naturreseptatet utgör viktiga tillhåll för framförallt häckande sjöfågel.

Naturvårdsområdet Gotlandskusten syftar till att bevara biologisk mångfald, (framför allt fågelfauna), bevara värdefulla naturmiljöer och landskapsbilden samt tillgodose friluftslivet (Naturvårdsverket, 2025).

5. Potentiella miljöeffekter av planerade undersökningar

Påverkansfaktorer som potentiellt skulle kunna påverka ovan nämnda arter och intressen är främst fysisk störning, sedimentspridning och sedimentation och undervattensljud.

5.1 Fysisk störning

De geotekniska undersökningarna kan potentiellt orsaka lokal fysisk/mekanisk störning på havsbotten där CPT och vibrocore utförs. Avtrycket på havsbotten står i relation till instrumentens diameter vilka är ca 2 och 10 cm.

5.2 Sedimentspridning och sedimentation

De geotekniska undersökningarna och miljöprovtagningen kan orsaka temporär och lokal grumling ett tiotal meter kring provtagningspunkterna. Grumling bedöms vara mycket begränsad i varaktighet och utbredning.

5.3 Undervattensljud

Undersökningarna ger upphov till undervattensljud. Då ljud sprider sig mer effektivt i vatten jämfört med luft kan ljud från enskilda punktkällor höras på mycket större avstånd under vatten än i luft.

Undervattensljudet delas in som kontinuerligt eller impulsivt. De två typerna skiljer sig åt i sina egenskaper och i hur de påverkar vattenlevande djur. Kontinuerligt buller är konstant, fluktuerar eller varierar långsamt över tid, medan impulsivt buller har en kort varaktighet och en snabb pulsökningstid.

Det kontinuerliga bullret i Östersjön kommer främst från sjötransporter. Visst kontinuerligt ljud kommer även från fiskefartyg och fritidsbåtar, energianläggningar och muddring. Under 2014 placerade det s.k. BIAS-projektet (*Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape*) ut autonoma hydrofoner över hela Östersjön för att mäta undervattensbuller. Generellt, för de stora farlederna, uppmättes bullernivåer mellan 100–130 dB re 1 µPa (BIAS, 2017). Impulsivt buller innefattar ljud från explosioner, pålning, seismiska undersökningar och lågfrekventa sonarsystem.

Haven har förutom dessa ljud ett konstant bakgrundsbuller som alltid är närvarande och som inte kan härledas till en specifik källa och kan komma ifrån exempelvis regn, vågrörelser och jordens seismiska aktivitet. Frekvensen för bakgrundsljudet varierar mellan 200 Hz och 50 kHz.

5.3.1

Ljudmodellering och gränsvärden

En ljudmodellering har utförts av Niras och presenteras i bilaga C.1. Utredningen tar hänsyn till frekvensen (Hz), ljudnivån (dB), artens känslighet för påverkan av buller samt rådande förhållanden. Stress, fysiologiska skador på hörselorganet samt beteendeförändringar kan uppstå hos fisk och marina däggdjur till följd av bullerpåverkan. En tillfällig hörselnedsättning kallas TTS (*temporary threshold shift*) och försvinner inom som mest några dagar. Om högre och längre bullerexponering sker kan PTS (*permanent threshold shift*) uppstå, vilket är en permanent hörselnedsättning. Undervattensbuller kan även ge upphov till en beteenderekaktion där djuret reagerar på ljudet genom att fly eller att pågående aktivitet avbryts. Då specifika nivåer för TTS och PTS inte finns från svenska myndigheter används generella riktlinjer, se Tabell 6 och bilaga C.1.

MBES och SSS använder generellt frekvenser över 200 kHz, vilket är utanför området som fiskar och marina däggdjur kan höra. Bullerpåverkan från MBES och SSS kommer därmed inte att ske och behandlas därför inte mer i denna rapport.

Undersökningar med SBP samt förekomst av USBL som positioneringssystem är inom fiskars och marina däggdjurs hörselspann och de kan därmed komma att påverkas av dessa. Tumlarna hör bäst inom frekvensområdet mellan 10 - 160 kHz. Säl hör bäst i frekvensområdet mellan några hundra Hz till omkring 50 kHz. Den kritiska bandbredden för sälens hörsel minskar med frekvensen, åtminstone i intervallet 2,5 kHz till 30 kHz.

Nedan anges gränsvärden för arterna gällande påverkan från undervattensbuller.

Tabell 6. Viktade gränsvärden för tumlare och säl gällande PTS, TTS (NOAA, 2018) och beteende (Tougaard, 2021) (Southall et al., 2019), (Bilaga C.1)

	PTS	TTS	Beteendeförändring
Tumlare Kontinuerligt ljud	173 dB SEL _{cum}	153 dB SEL _{cum}	103 dB SEL _{cum}
Säl Kontinuerligt ljud	201 dB SEL _{cum}	181 dB SEL _{cum}	

6. Konsekvensbedömning

6.1 Bottenflora och bottenfauna

Bottenflora och fauna som finns i undersökningsområdet kan potentiellt påverkas av fysisk störning av de geotekniska undersökningarna samt från den lokala sedimentspridningen som uppstår från dessa.

Inarbetade skyddsåtgärder

- Vibrocore, CPT och gripprovtagning kommer undvikas att sättas på rev vilka kommer identifieras under de geofysiska undersökningarna. Havsbotten kan vid behov först även filmas med sk ROV-film.

Konsekvensbedömning

Då bottenfloran bedöms som mycket begränsad inom undersökningsområdet och ingen mekanisk påverkan kommer ske på rev eller annan känslig bottenmiljö bedöms påverkan på bottenflora och bottenfauna som försumbar. Inga miljöfarliga ämnen släpps ut till vattnet från undersökningen. En ytterst lokal grumling kan uppstå i samband med den geotekniska undersökningen och miljöprovtagningen men påverkan från dessa bedöms vara av icke betydelse.

Sammantaget bedöms påverkan på bottenfauna och bottenflora till följd av fysisk påverkan från undersökningar vara försumbar.

6.2

Fisk

Bullerkällor från undersökningarna som kan påverka fisk innanför undersökningsområdet begränsas till SBP och USBL. Undervattensbuller från fartyg bedöms som obetydlig i förhållande till övriga fartygrörelser i området.

Inarbetade skyddsåtgärder

- För att minska potentiell påverkan på fisk och marina däggdjur från undervattensbuller som kommer från undersökningar som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz så kommer 'mjuk uppstart' att användas. Detta innebär att undersökningen påbörjas med låg ljudenergi som skruvas upp succesivt. Arterna som störs kan då istället lämna området innan nivåer som kan skada hörselorganen uppnås.

Tidsperioden för mjuk uppstart kommer uppgå till minst 20 minuter. Om det är ett avbrott i arbetet längre än 10 minuter eller om det tar längre tid än 40 minuter att färdas mellan kartläggningslinjerna kommer en ny sekvens av mjuk uppstart genomföras. För det fall att utrustningen av tekniska skäl inte medger mjuk uppstart kommer denna startas först efter utrustning som medger sådan uppstart.

- Undersökningar och utrustning som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz kommer inte att ske under torskens lekperiod 1 maj- 31 augusti inom Bornholmsdjupet. (Denna period täcks in under tidsrestriktion för tumlare, se nedan).

Konsekvensbedömning

Undervattensbuller från undersökningar kan göra att fiskar störs och tillfälligt söker sig bort från området men även fysiska skador på hörseln kan uppkomma. Fiskar som har simblåsa hör bättre än de fiskar som saknar simblåsa då simblåsan förstärker ljudet (Havet, 2024). En koppling mellan simblåsa och inneröra

förstärker ytterligare ljudet och dessa arter kan vara extra känsliga för buller. Sill har denna koppling mellan simblåsa och inneröra medan torsk saknar den.

Fiskar förväntas undvika bullerkällan under tiden undersökningen sker, för att sedan återvända till området men för att undvika skada på hörselorganen kommer mjuk uppstart på undersökningen att användas för att ge fiskarna möjligheten att lämna området innan höga ljudnivåer från utrustningen uppstår.

Till följd av det kritiska tillståndet för torskpopulationen i Östersjön bör påverkan (trots ringa) minimeras inom Bornholmsdjupet under parningsperioden eftersom det är ett av torskens få potentiella lekområden. Torsken i östersjön leker i störst utsträckning under sommarmånaderna. I och med skyddsåtgärden i form av en tidsrestriktion för tumlare mellan maj-oktober (se avsnitt 6.3) för den södra delen av korridoren täcks även period för torskleken in varpå en potentiell påverkan uteblir.

Med vidtagna skyddsåtgärder och mot bakgrund av undersökningarnas begränsade omfattning, varaktighet och intensitet bedöms miljökonsekvensen som försumbar.

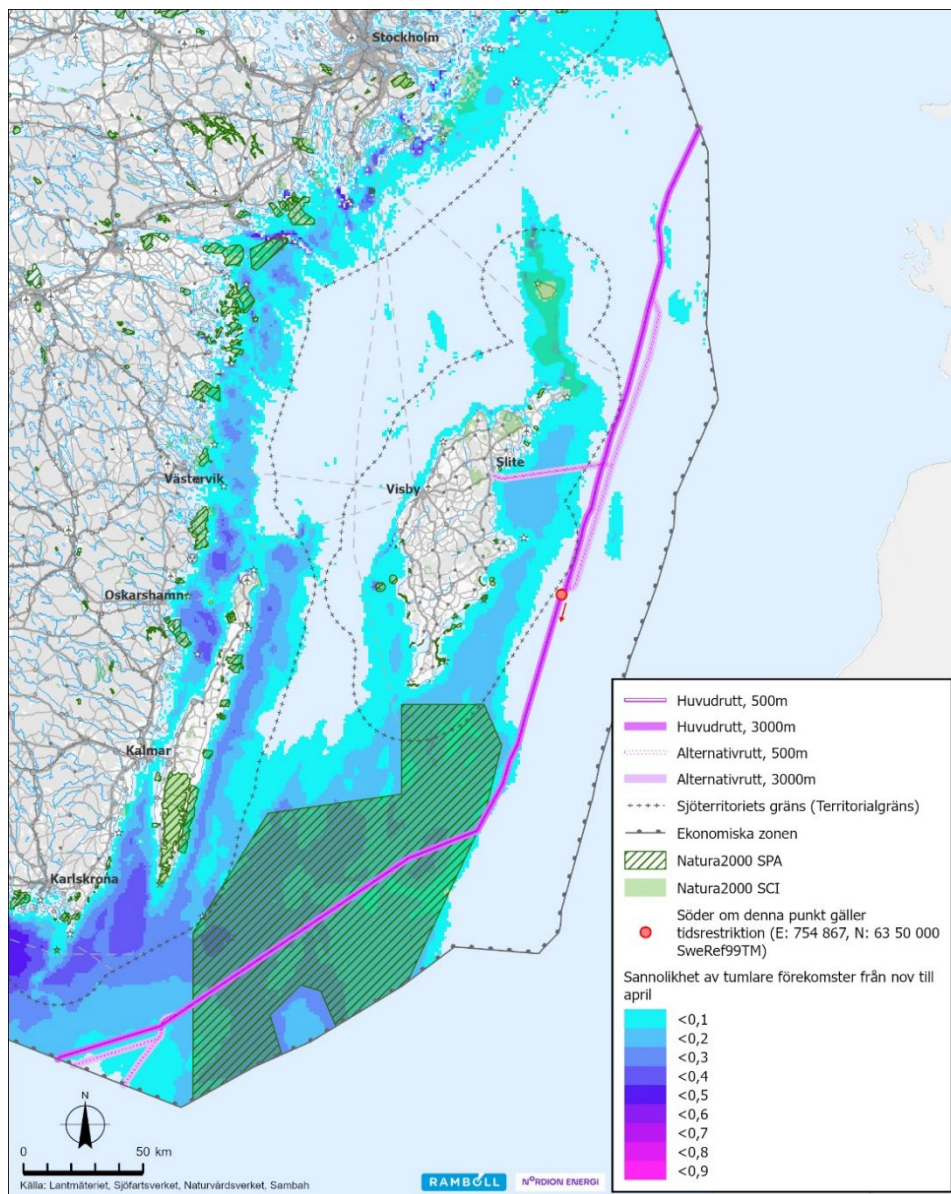
6.3

Marina däggdjur

Bullerkällor från undersökningarna som riskerar signifikant påverkan av de marina däggdjuren innanför undersökningsområdet begränsas till SBP och USBL enligt ljudmodelleringen. Undervattensbuller från fartyg bedöms som obetydlig i förhållande till övriga fartygrörelser i området.

Inarbetade skyddsåtgärder

- För att minska potentiell påverkan på fisk och marina däggdjur från undervattensljud från undersökningar som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz så kommer 'mjuk uppstart' att användas. Detta innebär att undersökningen påbörjas med låg ljudenergi som succesivt skruvas upp. Arterna som störs får då möjlighet att lämna området innan nivåer som kan skada hörselorganen uppnås.
- Under uppstart av seismiska undersökningar (SBP) samt vid användning av USBL ska Passive Acoustic Monitoring (PAM) användas för att så långt möjligt säkerställa att tumlare inte befinner sig i undersökningsfartygets närområde.
- För att ytterligare skydda marina däggdjur kommer undersökning med SBP och användande av positioneringssystemet USBL (<200 kHz) inte att genomföras under perioden 1 maj till 31 oktober söder om koordinat [E: 754 867 ; N: 63 50 000, SweRef99TM], se Figur 25. Detta för att undvika perioden för när tumlare parar sig och föder sina kalvar vid Hoburgs bank och norra Midsjöbankarna. Se motivering till koordinaten nedan.



Figur 25 Tumlarutbredning (november-april), baserat på SAMBAH, samt koordinat för tidsrestriktion. Söder om denna punkt kommer inte undersökningar att utföras mellan 1 maj- 31 oktober.

Motivering till val av koordinat

I Figur 25 visas en koordinat [E754 867; N: 63 50 000, SweRef99TM]. För att minimera påverkan på tumlare föreslås att det söder om denna punkt införs en tidsrestriktion om att undersökning med SBP och användande av positioneringssystemet USBL (<200 kHz) inte ska genomföras under perioden 1 maj till 31 oktober.

Motiveringen till denna punkt utgår från resultat från det s.k. SAMBAH-projektet som visat att Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna är ett viktigt område där tumlare samlas under maj-oktober (SAMBAH, 2016).

Utgångspunkten för valet av koordinaten är att påverkan inom och i närheten till Natura 2000-området undviks under denna period, dvs under perioden med högst sannolikhet för att tumlare förekommer inom området (maj-oktober) och perioden då tumlare föder sina kalvar och parar sig (juni-aug). Avståndet till Natura 2000-området är ca 55 km och alltså långt bortom en potentiell beteendereaktion från undersökningarna som maximalt beräknats till 5 km.

Valet av koordinat innebär indirekt att undersökningar norr om denna punkt kan utföras under maj-oktober vilket är den period då det tycks förekomma färre tumlare utanför Gotlands östkust. Detta då SAMBAH-projektet visar att tumlare med högre sannolikhet förekommer längre norrut under november-april (jämför Figur 25 med Figur 12).

Konsekvensbedömning

Tumlare

Tumlarna hör bäst inom frekvensområdet mellan 10 - 160 kHz och är känsliga för bullerpåverkan (Kastelein, Bunskoek, Hagedoorn, Au, & de Haan, 2002; Kastelein, Helder-Hoek, & Van de Voorde, 2017; Kastelein, Schop, Hoek, & Covi, 2015; BIAS, 2017). Tumlarna använder sig av ekolod mellan 115 - 130 kHz för att kunna orientera sig, söka efter föda och även kommunicera (SLU Artdatabanken, 2022). Vid undervattensbuller kan därför både fysiska skador på hörseln och påverkan på beteende uppstå. Östersjöpopulationen är känslig för påverkan då den består av få individer.

Utifrån den ljudmodellering som har utförts (bilaga C.1) riskerar fysiska skador på hörseln i form av PTS endast att ske om tumlaren befinner sig nära ljudkällan, närmare än 130 meter för SBP och närmare än 25 meter för USBL. En tillfällig hörselskada så som TTS riskerar att ske om tumlaren befinner sig närmare än 1600 meter från SBP eller inom 90 meter från USBL. Om alla undersökningar utförs samtidigt kan avståndet för en TTS-påverkan öka med ytterligare 100 meter. För att minimera risk för skador används skyddsåtgärder så som 'mjuk uppstart' och s.k. Passive Acoustic Monitoring (PAM), vilket innebär att undersökningarna startar med låg energinivå för att möjliggöra för arterna att avlägsna sig ifrån källan innan en skada kan uppkomma samt att djuren inte befinner sig nära fartyget då undersökningarna påbörjas. När undersökningarna genomförs förväntas arterna att tillfälligt lämna området. De återkommer emellertid när undersökningsfartyget har passerat samt undersökningarna upphört. En risk för skada på hörseln hos marina däggdjur bedöms därmed som mycket osannolik.

Ljudmodelleringen visar att en beteendepåverkan hos tumlare kan ske inom 2300 meters radie från SBP. För positioneringssystemet USBL kan en beteendepåverkan ske upp till 5000 meters avstånd från ljudkällan. Viktigt att notera är att gränsvärdet för en beteendereaktion baseras på buller från impulsivt ljud. Då inga värden finns för kontinuerligt ljud, används detta som en konservativ uppskattning.

Ytterligare skydd för Östersjöpopulationen av tumlare uppnås med en säsongsrestriktion för användande av SBP och positioneringssystemet USBL under perioden 1 maj till 31 oktober inom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna och dess närområde. Detta för att undvika perioden när tumlare parar sig och föder sina kalvar vid Hoburgs bank och Midsjöbankarna.

Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms påverkan som försumbar-liten.

Sammantaget bedöms inte undersökningarna påverka populationens bevarandestatus inom Natura 2000-området. Som angetts inledningsvis kommer dock en separat ansökan vad gäller Natura 2000 och dess utpekade arter att upprättas och prövas av länsstyrelsen i vilka dessa frågor kommer att presenteras ytterligare.

Säl

Sälar hör bäst i intervallet från några hundra Hz till cirka 50 kHz, men har ett hörselomfång på upp till cirka 75kHz (Southall et al., 2019). SBP och USBL genererar buller som kan ge en hörselpåverkan på säl i form av PTS och TTS om sälen befinner sig inom 25 meter från ljudkällan. Då 'mjuk uppstart' kommer att användas och sälarna får en möjlighet att flytta sig bort från ljudkällan innan de når farliga nivåer så bedöms undersökningens påverkan som försumbar.

6.4 Sjöfåglar

Konsekvensbedömning

Fåglar och fladdermöss kan tillfälligt påverkas av undersökningsfartygets närvaro inom området. Undersökningsfartyget kommer att röra sig längs transekter i sakta takt längs med huvudrutten och Fartygets närvaro medför inte annan påverkan på fåglar än från annan fartygstrafik, så som exempelvis fiskefartyg, fritidsbåtar och handelsfartyg. Påverkan bedöms därmed bli försumbar.

6.5 Marinarkeologi

Marinarkeologiska objekt som finns inom undersökningsområdet kan potentiellt påverkas av fysisk störning från de geotekniska undersökningarna.

Inarbetade skyddsåtgärder

- Vibrocore, CPT och gripprovtagning kommer undvikas att sättas i marina arkeologiska objekt vilka kommer identifieras under de geofysiska

undersökningarna. Havsbotten kan vid behov först även filmas med s.k. ROV-film.

Konsekvensbedömning

Ett 10-tal kända marinarkeologiska objekt finns inom huvudrutten. Då undersökningarna utförs i två kampanjer där de geofysiska undersökningarna först utförs kommer kända och okända objekt att identifieras. Detta medför att inga objekt kommer skadas av de geotekniska undersökningarna, det vill säga ingen punkt kommer att sättas vid/på ett marinarkeologiskt objekt.

Vid behov kommer platserna för de geotekniska undersökningarna att inspekteras med visuella metoder så som ROV eller liknande. I samråd med relevanta myndigheter med marinarkeologisk expertis kommer eventuella vrak eller andra kulturhistoriska objekt att identifieras och skyddsavstånd till dessa upprättas.

Sammantaget bedöms påverkan vara försumbar.

6.6 Skyddade områden och riksintressen

6.6.1 Natura 2000

Eftersom undersökningsområdet går rakt igenom Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna bedöms det finnas en risk för sådan påverkan på miljön i Natura 2000-området att ett tillstånd krävs. Bullerpåverkan från teknisk utrustning uppstår främst från SBP och USBL som kan orsaka en beteendeförändring hos tumlare i närheten av undersökningsområdet, se avsnitt 6.3. En Natura-2000 ansökan kommer därför att upprättas.

Inarbetade skyddsåtgärder

De skyddsåtgärder som presenteras för bottenflora och fauna, fisk och tumlare gäller generellt även för Natura 2000-området.

Konsekvensbedömning

Så som nämns ovan (avsnitt 6.3) så bedöms påverkan på Östersjöpopulationen av tumlare vara försumbar med vidtagna skyddsåtgärder vilka inkluderar en tidsrestriktion från 1 maj till 31 oktober, samt användandet av PAM och mjuk uppstart. Dessa skyddsåtgärder vidtas för att dels undvika den mest känsliga perioden för när tumlare parar sig och föder sina kalvar vid Hoburgs bank och Midsjöbankarna samt säkerställa att tumlare inte befinner sig i undersöksfartygets närområde under undersökningarna. En separat Natura 2000 ansökan kommer trots detta att skickas in till Länsstyrelsen.

6.6.2 IBA- och MPA-områden

Undersökningar kommer inte ske inom några utpekade IBA- eller MPA områden eftersom ingen rörledning planeras att anläggas inom sådana områden. Även om huvudruttens undersökningsområde på ett ställe tangerar ett av områdena så kommer den verkliga undersökningen ske inom en 500 meter bred korridor utanför dessa områden. Påverkan bedöms därmed bli försumbar.

6.6.3

Riksintresse sjöfart

Undersökningsområdet passerar genom flera sjöfartsleder, se Figur 20.

Inarbetade skyddsåtgärder

- Bolaget kommer i god tid innan undersökningar meddela Sjöfartsverket om uppskattad arbetstid, deltagande farkosters namn och anropssignaler, inom vilket område som undersökningarna ska vidtas, vilka undersökningsmetoder som ska användas, kontaktuppgifter till den enhet som utför undersökningarna, och eventuella andra uppgifter av betydelse för sjöfarten.

Konsekvens

Kommersiell sjöfart rör sig i huvudsak längs farleder, ruttsystem och etablerade fartygsstråk. För att minimera risker kopplat till sjöfartens framkomlighet och säkerhet kommer Sjöfartsverket meddelas i god tid innan undersökningarna påbörjas med uppgifter av betydelse för sjöfartstrafiken.

Sammantaget bedöms undersökningarna inte påtagligt försvåra eller skada riksintresseanspråk för farlederna.

6.6.4

Riksintresse yrkesfiske

Då undersökningsområdet till stor del ligger inom ett område för yrkesfiske kommer de viktigaste fiskeorganisationerna hållas informerade. Tillfälliga begränsningar på fiske kan komma att ske. Då undersökningarna inte sker samtidigt för hela området och endast utförs under en begränsad tid kan fiske bedrivas som vanligt där det inte sammanfaller med undersökningsfartyget.

Sammantaget bedöms undersökningarna inte påtagligt försvåra eller skada riksintresseanspråk för yrkesfisket.

6.6.5

Riksintresse totalförsvaret

Den norra delen av undersökningsområdet kommer gå genom ett riksintresse för Försvarsmarken som omfattar ett undersökningsområde för sjöövning; Sankt Olof (TM0314). I söder passerar även de två alternativa rutterna ett utpekad område för undervattenssjöövningar, se Figur 22 Områden som omfattas av olika militära intressen. Figur 22. Förutsättningar för försvarsverksamhet avses bibehållas. Dialog med Försvarsmakten kommer att hållas för att samplanera aktiviteterna.

Huvudrutten tangerar ett område för påverkansområde för civil flygplats. Ett MSA-område överlappar även alternativrutten in mot Slite. Undersökningsfartyget kommer inte påverka dessa ytor och dess syften.

Sammantaget bedöms undersökningarna inte påtagligt försvåra eller skada riksintresseanspråk för totalförsvaret.

6.6.6 **Riksintressen och skyddade områden kopplade till alternativ rutt till Gotland**

För den alternativa ruten som går igenom territorialvatten och in söder om Slite berörs riksintresseområden för friluftsliv och naturvård samt ett naturreservat (Slite Skärgård) och ett naturvårdsområde (Gotlandskusten).

Inarbetade skyddsåtgärder

- Vibrocore, CPT och gripprovtagning kommer undvikas att sättas på känsliga objekt så som rev och marin arkeologiska objekt genom att platser som identifierats i de geotekniska undersökningarna inspekteras med visuella metoder så som ROV eller liknande.

Konsekvensbedömning

Ingen direkt påverkan bedöms ske på dessa riksintressen utifrån verksamhetens art eftersom undersökningar planeras att utföras fram till gränsen för enskilt vatten och därmed inte att utföras närmast kusten eller på land. För områdena som ligger på land (riksintresseområdet för naturvård och naturvårdsområdet) kommer därmed ingen påverkan från undersökningarna att ske.

Vidare kommer undersökningar inte ske inom Naturreservatet Slite Skärgård eftersom det inte planeras att anläggas en rörledning där. Även om huvudruttens undersökningsområde når in i Slite skärgård så kommer den verkliga undersökningen ske inom en 500 meter bred korridor och utanför naturreservatet. Påverkan bedöms därför utebli.

Undersökningarna inte påtagligt försvåra eller skada riksintresseanspråk för rörligt friluftsliv och friluftsliv då det fortsatt kommer finnas goda förutsättningar för människors vistelse och upplevelser i natur- och kulturlandskapet under perioden för undersökningarna.

6.7 **Oplanerade händelser och risker**

6.7.1 **Utsläpp av föroreningar**

Inga kemikalier kommer att tillföras vatten/sediment under verksamheten. Avfall och kemikalier kommer att hanteras i enlighet med gällande regelverk. För att minimera miljöeffekter från ett oförutsett oljespill ska det även finnas utrustning för uppsamling på undersökningsfartyget.

6.7.2 **Odetonerad ammunition(UXO)**

Undersökningarna syftar dels till att identifiera eller utesluta eventuella UXO inom undersökningsområdet. Potentiella odetonerad ammunition eller misstänkta föremål kommer att behandlas med försiktighet och rapporteras till berörda myndigheter. Potentiella odetonerade stridsmedel kommer inte att flyttas eller tas bort av undersökningsfartyget.

6.8 Kumulativa effekter

Projekt och aktiviteter kan vara utan betydande påverkan individuellt men kan, om de betraktas i kombination med påverkan från annan verksamhet, innebära att en kumulativ effekt uppkommer som antingen är additiva, synergistiska eller motverkande.

I och med regeringens beslut den 4 november 2024 att inte ge tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon för att bygga och driva 13 projekterade vindkraftparker i Östersjön utanför Sveriges territorialvatten återstår inte många planerade verksamheter inom området på svensk sida. I Polen nära svensk ekonomisk zon finns däremot ett antal planerade vindkraftsprojekt.

Bolaget avser att meddela tillsynsmyndigheten och övriga berörda myndigheter i god tid före planerade undersökningarna och ser inga hinder med att utbyta information med andra verksamhetsutövare.

Undersökningarna ger inte upphov till TTS eller PTS. Med föreslagna skyddsåtgärder vad gäller tumlare bedöms den kumulativa påverkan vara försumbar.

7. Miljökvalitetsnormer

7.1 Nulägesbeskrivning

7.1.1 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) anger vad EU-länderna ska uppnå vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten. Vattendirektivet är infört i svensk lagstiftning bl.a. genom kapitel 5 i miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Bestämmelserna gäller för grundvatten och ytvatten (sjöar, vattendrag) samt kustvatten och utsjövatten. MKN beskriver den status som vattenförekomsten ska uppnå samt när de ska uppnås. Inom tillståndsprövningar gäller att en verksamhet inte får försämra statusen i en vattenförekomst, enligt det så kallade försämringsförbudet, 5 kap 4 § MB.

För den alternativa sträckningen som går in mot Gotland söder om Slite berörs vattenförekomsten *Ö Gotlands n kustvatten* (WA87715877). Vattenförekomsten har måttlig ekologisk status till följd av biologiska kvalitetsfaktorer för övergödning. Utsläppsbehandlande och/eller -förebyggande åtgärder behöver genomföras för att minska utsläppet så att god status kan nås 2027 (VISS, 2025).

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status p.g.a. de överallt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter (PBDE). Dessa två miljögifter påträffas i fisk i förhöjda halter i nästan alla svenska ytvatten till följd av gränsöverskridande atmosfäriskt nedfall. Utan dessa ämnen uppnår vattenförekomsten god status (VISS, 2025).

7.1.2

Miljökvalitetsnormer för havsmiljö

Havsmiljödirektivet (2008/56/EG) är ett ramverk för havsmiljön som syftar till att uppnå ett hållbart nyttjande av EU:s havsområden samtidigt som biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar. Förvaltningsområdena för havsmiljödirektivet sträcker sig från strandlinjen till den yttre gränsen för EEZ. Havsmiljödirektivet är implementerat i svensk lagstiftning i havsmiljöförordningen (2010:1341) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2012:18).

Sveriges hav delas enligt Havsmiljödirektivet in i havsområdena *Nordsjön* och *Östersjön*. Projektområdet ligger i havsområdet *Östersjön*. Havs- och vattenmyndigheten har fattat beslut om elva miljökvalitetsnormer med indikatorer som gäller inom havsmiljön i Sverige. Dessa återfinns i bilaga 3 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2021:18) och grupperas inom områdena:

- A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material
- B. Tillförsel av farliga ämnen
- C. Biologisk störning
- D. Fysisk störning
- E. Skräp och buller

MKN för havsområdet *Östersjön* som har potential att påverkas av verksamheten är *Biologisk störning- Födovävar* (MKN C.4) samt *Skräp och buller- Undervattensljud* (MKN E.2) till följd av undervattensljud och dess påverkan på marina däggdjur och fisk.

7.2

Konsekvensbedömning

7.2.1

Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Ytvattenförekomstens ekologiska eller kemiska status (på kvalitetsfaktornivå) bedöms inte att påverkas av ansökt verksamhet då undersökningarna inte medför utsläpp av näringsämnen eller miljöfarliga ämnen till omgivande miljö. Den grumling som kan komma att uppstå under undersökningarna är mycket lokal samt temporär. Sammantaget bedöms de planerade undersökningarna därför inte medföra någon påverkan som förhindrar eller försvårar vattenförekomstens möjlighet att uppnå god ekologisk status 2027.

7.2.2

Miljökvalitetsnormer för havsmiljö

För påverkan på MKN enligt havsmiljödirektivet utgör påverkan från verksamheten i första hand genom temporärt undervattensbuller från undersökningar samt begränsad grumling. Konsekvensen för fisk och marina däggdjurs kopplat till undervattensbuller bedöms bli begränsad med de skyddsåtgärder som presenterats varpå födoavfall inte kommer att påverkas. Sammantaget bedöms med föreslagna skyddsåtgärder verksamheten inte förändra förutsättningarna att uppfylla fastställda miljökvalitetsnormer.

8. Inarbetade skyddsåtgärder

Bottenflora och fauna

- Vibrocore, CPT och gripprovtagning kommer undvikas att sättas på rev.

Fisk

- För att minska potentiell påverkan på fisk från undervattensbuller som kommer från undersökningar och utrustning som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz så kommer 'mjuk uppstart' att användas. Detta innebär att undersökningen påbörjas med låg ljudenergi som skruvas upp succesivt.
- Undersökningar som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz kommer inte att ske under torskens lekperiod 1 maj- 31 augusti inom Bornholmsdjupet. (Denna period täcks in under tidsrestriktion för tumlare).

Marina däggdjur

- För att minska potentiell påverkan på marina däggdjur från undervattensbuller som kommer från undersökningar och utrustning som avger ljud med frekvens understigande 200 kHz så kommer 'mjuk uppstart' att användas. Detta innebär att undersökningen påbörjas med låg ljudenergi som skruvas upp succesivt.
- Under uppstart av undersökningarna och utrustning (SBP och USBL) ska Passive Acoustic Monitoring (PAM) användas för att så långt möjligt säkerställa att tumlare inte befinner sig i undersöksfartygets närområde.
- För att skydda marina däggdjur ska SBP och USBL (<200 kHz) inte genomföras under perioden 1 maj till 31 oktober (söder om koordinat [E: 754 867 ; N: 63 50 000, SweRef99TM] . Detta för att undvika perioden för när tumlare parar sig och föder sina kalvar vid Hoburgs bank och norra Midsjöbankarna.

Marinarkeologi

- Vibrocore, CPT och gripprovtagning kommer undvikas att sättas i marina arkeologiska objekt.

Sjöfart

- Bolaget kommer i god tid innan undersökningar meddela Sjöfartsverket om uppskattad arbetstid, deltagande farkosters namn och anropssignaler, inom vilket område som undersökningarna ska vidtas, vilka undersökningsmetoder som ska användas, kontaktuppgifter till den enhet som utför undersökningarna, och eventuella andra uppgifter av betydelse för sjöfarten.

9. Samlad bedömning

9.1 Samlad bedömning av miljöeffekter

Arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen har genomförts av Ramboll. Ljudmodelleringen har gjorts av NIRAS.

Påverkansfaktorer som potentiellt skulle kunna påverka arter och intressen i området är främst störning från undervattensbuller genererat av USBL och SBP. Ljudmodelleringen visar på att den största beteende-påverkansradie på marina däggdjur kommer från USBL och sträcker sig som mest cirka 5 kilometer ifrån ljudkällan.

Risken för en fysisk hörselskada bedöms som liten för både fisk och marina däggdjur då en skada endast kan ske om djuren befinner sig väldigt nära källan. Arterna förväntas simma bort från ljudkällan innan en skada kan uppkomma då 'mjuk uppstart' används och PAM. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms risken för TTS eller PTS hos fisk och marina däggdjur som försumbar och som högst en begränsad beteendepåverkan.

Sammantaget, om undersökningarna utförs under en begränsad period och om skyddsåtgärder och tidsrestriktionerna följs, bedöms påverkan vara försumbar.

9.2 Överensstämmelse med miljöbalken och miljö kvalitetsmål

Undersökningsområdet för huvudrutten berör riksintressena sjöfart, yrkesfiske, sjöövning, rörligt friluftsliv samt Natura 2000 områden Hoburgs bank och Midsjöbankarna. Utöver dessa finns det fornlämningar i form av fartygsvrak på botten. För den alternativa rutten som går igenom territorialvatten och in söder om Slite berörs riksintresseområden för friluftsliv och naturvård. Sammantaget bedöms undersökningarna inte påtagligt skada de skyddade områden eller motverka riksintresseområdenas värde och syften.

Verksamheten ger upphov till undervattensljud samt ytterst begränsad grumling. Störningarna kommer att vara kortvariga och lokala och bedöms därmed inte motverka miljöbalkens allmänna hänsynsregler.

Miljö kvalitetsnormer

Miljöbalkens kapitel 5 behandlar miljö kvalitetsnormer (MKN), vilka ska säkerställa att människors hälsa och miljö inte påverkas negativt. Normerna reglerar den kvalitet på miljön som ska uppnås till en viss tidpunkt.

Påverkan från verksamheten sker i första hand genom undervattensljud från undersökningar samt begränsad grumling. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms möjligheten att uppnå MKN inte försämrats.

Miljö kvalitetsmål

Verksamheten (undersökningarna) bedöms inte vara i konflikt med någon av Sveriges miljömål. Undersökningarna syftar till att transportera grön vätgas

producerad av vindkraft och andra förnybara energikällor i Östersjöregionen. Infrastrukturen kommer att frigöra potential för mer energiproduktion och bidra till utvecklandet av en effektiv, harmoniserad och tillförlitlig europeisk vätgasmärnad. Om den realiserar kommer verksamheten att bidra till att Sverige kan uppnå miljö kvalitetsmålet; Begränsad klimatpåverkan genom att behovet av fossila bränslen reduceras. Verksamheten innebär bl.a. en tillfällig störning i form av buller och ytterst begränsad grumling under anläggningskedet. Påverkan bedöms som icke betydande med föreslagen utformning samt listade skyddsåtgärder och tidsrestriktioner.

10. Sakkunskap

Inom Ramboll finns en mångårig erfarenhet och kompetens att arbeta med miljöfrågor inom en rad olika områden. Ramboll har en mycket bred kompetens som innefattar såväl ämnesspecifik expertis som generell övergripande miljö kunskap. Detta innebär att vi kan arbeta med stora och breda såväl som smala och specifika frågeställningar både på operativ och/eller stödjande nivå eller som projektledare. Rambolls kunder finns i ett stort antal olika branscher.

Den här rapporten avser konsekvensbedömningen av planerade undersökningar i Östersjön. Rapporten har tagits fram av Ramboll Sweden AB, 2025, av följande personer:

Adelina Osmani

Masterexamen med huvudområde miljövetenskap med fördjupning i tillämpad klimatstrategi, och med mångårig erfarenhet från flera komplexa MKB:er för bland annat stora offshore-projekt i Östersjön, samt detalj- och översiktsplanering.

Malin Johansson

Malin har en masterexamen i biologi med specialisering inom naturskydd, biodiversitet och miljö rätt. Malin har erfarenhet av att jobba med MKB:er specifikt i samband med bedömningar kopplat till naturmiljö, inventeringar, med mera.

Håkan Eriksson

Håkan är Mät och kartingenjör och även utbildad inom Landskapsgeografi, och har mångårig kompetens i framför allt inom teknikområdet GIS, mätningsteknik, befintligheter och tillståndsprövningar. Håkan har en position som senior konsult och uppdragsledare.

Emma Hällqvist

Emma har en master i biologi med specialisering inom limnologi och ekotoxikologi från Uppsala universitet. På Ramboll jobbar hon framförallt med miljökonsekvensbeskrivningar i akvatiska miljöer där hon är med i alla skeden från förstudier, utredningar tillstånd och projektering. Hon har jobbat med en rad

stora offshore-projekt i Östersjön vilka inkluderat Sveriges ekonomiska zon, territorialvatten och gränsöverskridande effekter enligt Esbo-processen

11. Referenser

- Artfakta.** (den 23 10 2024). Hämtat från SLU Artdatabanken:
<https://artfakta.se/taxa/206142/information>
- Artfakta SLU.** (den 27 09 2024). *Artdatabanken* . Hämtat från Artdatabanken
Artfakta: <https://artfakta.se/taxa/206142/information>
- Bergenius, M., Casini, M., & Lundström, K. e.** (2019). Östersjöns torskar illa ute.
Fauna och flora, 2-9.
- BIAS.** (den 25 01 2017). *Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape (BIAS)*. Hämtat från Syke: https://www.syke.fi/en-US/Research_Development/Research_and_development_projects/Projects/Baltic_Sea_Information_on_the_Acoustic_Soundscape_BIAS
- Bilaga C.1.** (u.d.). *NIRAS A/S Baltic Sea Hydrogen Collector - Underwater noise prognosis 2025*.
- Boverket.** (februari 2025). *Försvar och säkerhet*. Hämtat från
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/hav/totalforsvaret/>
- European Commission.** (den 17 October 2024). *Key cross-border infrastructure projects*. Hämtat från
https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/projects-common-interest-and-projects-mutual-interest/key-cross-border-infrastructure-projects_en
- Försvarsmakten.** (Februari 2025). *Riskområden*. Hämtat från
<https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/for-dig-som-privatperson/upphittad-ammunition/riskomraden/>
- Havet.** (den 23 10 2024). Hämtat från
<https://www.havet.nu/havsutsikt/artikel/fiskar-batar-och-buller>
- Havs och vatten myndigheten.** (den 30 09 2024). *Arter och livsmiljöer*. Hämtat från Sill / Strömning: <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/sill-stromming.html#:~:text=L%C3%A4s%20om%20sillens%20och%20str%C3%B6mningens%20lek,%20vandring,%20%C3%A5lder,%20storlek%20och#:~:text=L%C3%A4s%20om%20sillens%20och%20str%C3%B6mningens>
- Havs- och vattenmyndigheten.** (2024). Hämtat från
<https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/havsplaner/ostersjon.html>
- Havs- och vattenmyndigheten.** (2025). *Förslag till ändrade havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet, Förslag (dnr 00764-2022, 2025-01-20*.

- Kastelein, R., Bunschoek, P., Hagedoorn, M., Au, W., & de Haan, D. (2002). Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency-modulated signals. *J Acoust Soc Am*, 334-344.
- Kastelein, R., Helder-Hoek, L., & Van de Voorde, S. (2017). Hearing thresholds of a male and a female harbor porpoise (*Phocoena phocoena*). *J Acoust Soc Am*, <https://doi.org/10.1121/1.4997907>.
- Kastelein, R., Schop, J., Hoek, L., & Covi, J. (2015). Hearing thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) for narrow-band sweeps. *J Acoust Soc Am*, 2508-2512.
- Larsson, K. (2018). *Sjöfåglars utnyttjande av havsområden runt Gotland och Öland: betydelsen av marint områdesskydd*. Visby: Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Länsstyrelsen Gotlands län och Kalmar län. (den 20 12 2021). *Bevarandeplan för Natura 2000-området*. Hämtat från [file:///C:/Users/MNJSE/Downloads/SE0330308%20Hoburgs%20bank%20och%20Midsj%C3%B6bankarna%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/MNJSE/Downloads/SE0330308%20Hoburgs%20bank%20och%20Midsj%C3%B6bankarna%20(2).pdf)
- Naturvårdsverket. (2025). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- NOAA. (2018). *Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0)*.
- Owen, K., & Carlström, J. (den 01 10 2024). *Havsutsikt*. Hämtat från Akut läge för Östersjöns tumlare: <https://www.havet.nu/havsutsikt/artikel/ostersjons-tumlare#:~:text=En%20g%C3%A5ng%20i%20tiden%20var%20tumlare%C2%ADn%20en%20vanlig%20syn%20i>
- SAMBAH. (2016). *FINAL Report. Covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. LIFE08 NAT/S/000261*.
- SLU Artdatabanken. (2022). *Tumlare*. Hämtat från Artfakta: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/phocoena-phocoena-100106>
- SLU Artdatabanken. (den 25 10 2024). *Artfakta*. Hämtat från Alfågel: <https://artfakta.se/taxa/232124/information>
- SLU Artdatabanken. (den 25 10 2024). *Artfakta*. Hämtat från Tobisgrissla: <https://artfakta.se/taxa/102116/information>
- SLU Artfakta. (2024). Hämtat från <https://artfakta.se/taxa/206209/information>
- Southall et al. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria. *Aquatic Mammals*. Hämtat från https://sea-inc.net/wp-content/uploads/2019/10/Southall-et-al_2019_MM-Noise-criteria-update-with-errata_Aq-Mammals.pdf
- Tougaard, J. (2021). Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy. Aarhus University DCE- Danish Centre for Environmental and Energy, 32 pp. Technical report No. 225.
- VISS. (2025). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- WWF. (den 30 09 2024). *WWF*. Hämtat från Fiskar, grod-och kräldjur / torsk: <https://www.wwf.se/djur/torsk/#intro>
- Östersjön.FI. (den 30 09 2024). *Östersjön.fi*. Hämtat från Östersjön.fi Salthalt, temperatur och skiktning: <https://www.ostersjon.fi/sv->

