



# Skåne Havsvindpark - exportkabelkorridor

Beskrivning av miljöförhållanden och  
potentiell påverkan från undersökningar  
av havsbotten

Revision	<b>3</b>
Datum	<b>2023-02-27</b>
Författare	<b>Fanny Igergård, Claire Hébert, Hélène Vandewalle</b>
Granskare	<b>Johan Nyberg</b>
Godkänt	<b>Karin Skantze</b>
Beskrivning	<b>Slutlig version</b>
Dokument ID	<b>(08116203_A)</b>

Ørsted A/S  
Kraftværksvej 53  
DK-7000 Fredericia  
Denmark  
[www.ørsted.com](http://www.ørsted.com)

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Verksamhetens art och omfattning .....	5
1.3	Undersökningsområdet .....	5
2	Planerade undersökningar .....	6
2.1	Undersökningar av havsbotten .....	6
2.2	Geofysiska undersökningar.....	6
2.3	Provtagning och visuella bottenobservationer .....	8
2.4	Instrument och metodik.....	8
2.4.1	Multistrålekolod (Multi-beam echo sounder -MBES).....	8
2.4.2	Side scan sonar (sidosökande sonar) (SSS) .....	9
2.4.3	Shallow penetrating sub-bottom profiler (SBP) (sedimentekolod) och medium penetrating sub-bottom profiler (lättseismik) .....	9
2.4.4	Magnetometer .....	10
2.5	Miljöundersökningar .....	10
3	Rådande förhållanden.....	10
3.1	Batymetri och Hydrografi.....	10
3.1.1	Batymetri .....	10
3.1.2	Salt- och syrehalt .....	11
3.2	Sedimentförhållanden .....	12
3.3	Bottenflora och bottenfauna .....	14
3.3.1	Bottenflora.....	14
3.3.2	Bottenfauna .....	15
3.4	Fisk.....	16
3.5	Fåglar .....	18
3.6	Fladdermöss .....	19
3.7	Marina däggdjur .....	20
3.7.1	Tumlare .....	20
3.7.2	Sälar.....	22
3.8	Skyddade områden och andra intressen .....	24
3.8.1	Natura 2000, marina skyddsområden och Ramsarområde .....	24
3.8.2	Havsplan .....	29

3.8.3	Fornlämningar .....	29
3.8.4	Infrastruktur och militära områden .....	31
4	Bedömning av miljöpåverkan .....	34
4.1	Förutsedda förändringar i miljön vid undersökningar .....	34
4.2	Påverkan på sediment och föroreningar .....	35
4.3	Påverkan på bottenflora och bottenfauna .....	35
4.4	Påverkan på fisk.....	35
4.5	Påverkan på marina däggdjur .....	36
4.5.1	Tumlare .....	36
4.5.2	Sälar .....	38
4.6	Påverkan på fåglar och fladdermöss.....	38
4.7	Påverkan på skyddade områden och andra intressen .....	38
4.7.1	Påverkan på Natura 2000, marina skyddsområden och ramsarområden.....	38
4.7.2	Påverkan på fornlämningar .....	39
4.7.3	Påverkan på Infrastruktur .....	39
4.7.4	Påverkan på provtagningspunkter i miljöövervakningen .....	39
4.8	Kumulativ påverkan.....	39
4.9	Allmänna hänsynsregler.....	39
4.10	Inarbetade försiktighetsmått och samlad bedömning av miljöpåverkan.....	40
5	Referencer .....	42

## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund

Skåne Havsvindpark AB (nedan bolaget) avser att genomföra undersökningar av havsbotten inför ansökan om tillstånd för att anlägga exportkabel i Östersjön mellan vindkraftparken Skåne Havsvindpark och Barsebäck.

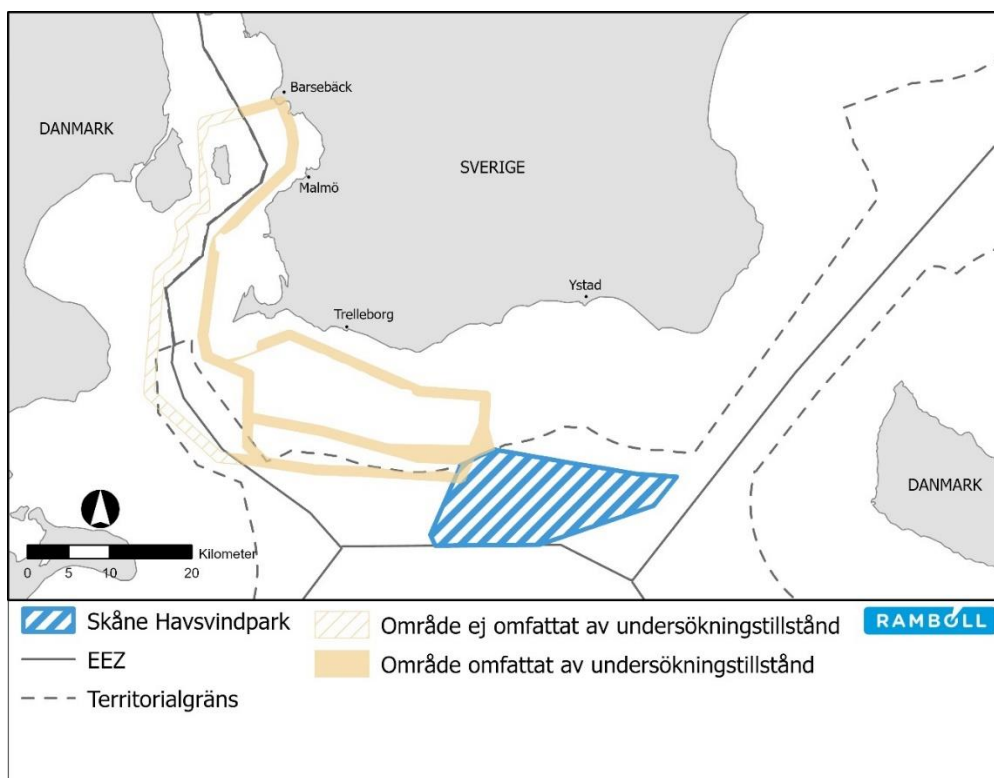
### 1.2 Verksamhetens art och omfattning

Bolaget, som har över 30 års erfarenhet av att utveckla, bygga, driva och äga havsbaserad vindkraft, har utfört ett omfattande analysarbete för att finna vilka områden som skulle kunna vara lämpliga kabelstråk till anslutningspunkter på land. I detta arbete har ett antal kabelstråk identifierats som intressanta. Områdena behöver undersökas mer noggrant på plats för att slutliga bedömningar ska kunna göras.

För att utforska de specifika geologiska och miljömässiga förutsättningarna inom kabelstråken, ansöker därför bolaget om tillstånd enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln för att få undersöka havsbotten. Detta dokument utgör underlag till en sådan ansökan.

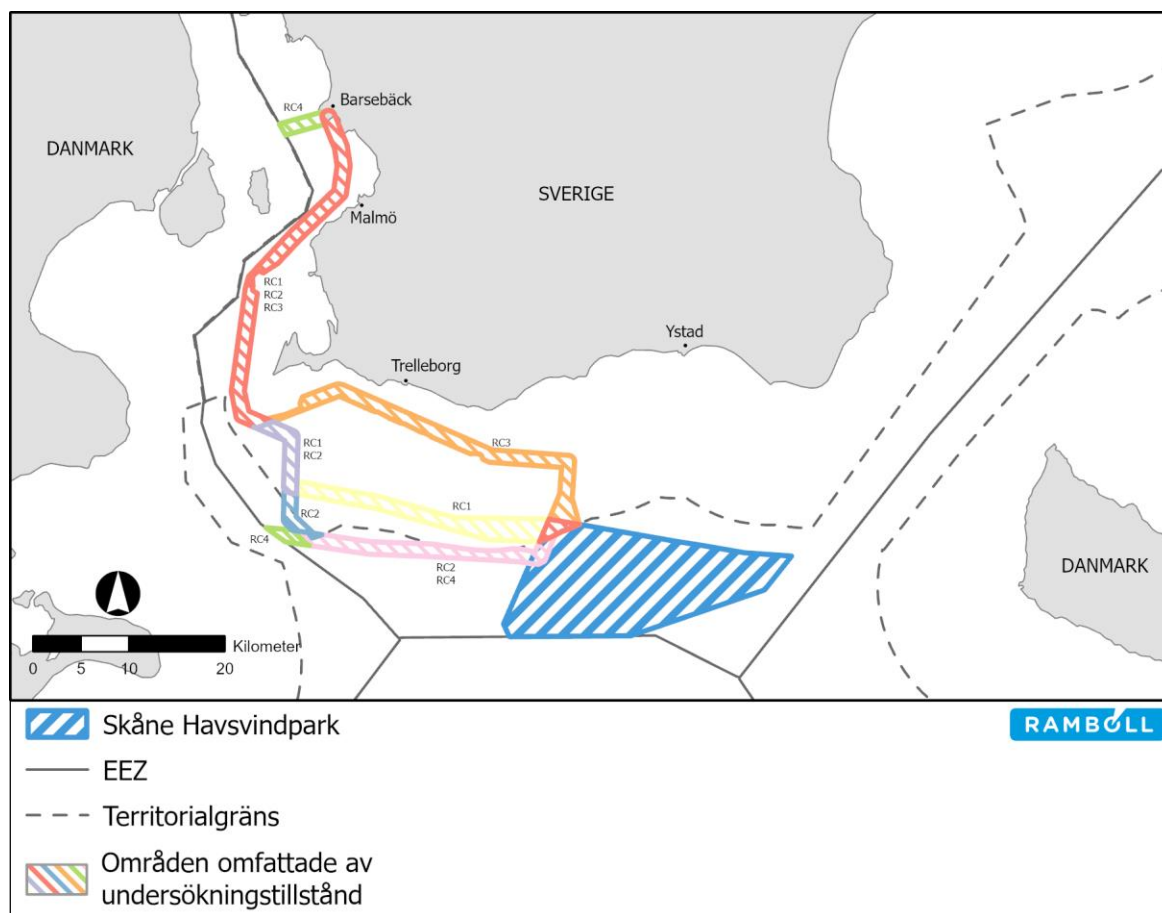
### 1.3 Undersökningsområdet

Undersökningsområdet är delvis beläget i Sveriges territorialhav och delvis i Sveriges ekonomiska zon, se Figur 1-1. Kabelkorridoren som är belägen i Danmarks ekonomiska zon och territorialhav omfattas inte av den här rapporten. Undersökningsområdet sträcker sig från området för Skånes Havsvindpark, som ligger cirka 22 km söder om Skånes kust, till Barsebäck station i den södra delen av Öresund. Det föreslagna området för undersökningarna omfattar cirka 478 km<sup>2</sup> och har i denna rapport delats in i fyra huvudsakliga kabelkorridorer: RC1, RC2, RC3 och RC4. Kabelkorridorerna överlappar delvis varandra och har därför delats in i sju olika färgade korridorer, se Figur 1-2.



Figur 1-1 Översiktsskarta som visar undersökningsområdet.





**Figur 1-2** Översigtskarta som visar undersökningsområdet. RC1 representeras av korridorerna röd, lila och gul. RC2 representeras av korridorerna röd, lila, blå och rosa. RC3 representeras av korridorerna röd och orange. RC4 representeras av korridorerna grön och rosa.

Som en projektförutsättning kommer geofysiska undersökningar där frekvensområden under 180 kHz förekommer inte att utföras under perioden 1 november t.o.m. 31 mars.

## 2 Planerade undersökningar

### 2.1 Undersökningar av havsbotten

Bottenundersökningarna är planerade att genomföras i två steg:

- geofysiska undersökningar
- provtagning av sediment samt visuell observation av havsbotten med kamera.

I samband med dessa bottenundersökningar kan även de miljöundersökningar som listas i avsnitt 2.5 utföras för att bedöma hur livsmiljöer för havslevande organismer kan påverkas av framtida kablar på havsbotten.

Preliminär tidplan är att undersökningarna genomförs under 2024 och att de pågår ungefär 4 månader.

### 2.2 Geofysiska undersökningar

Syftet med bottenundersökningarna är att kartlägga batymetri, morfologi samt horisontell och vertikal sedimentfördelning för val av kabelrutter och typ av kabelinstallationer. Undersökningarna ska även ge

information om eventuell förekomst av artificiella objekt såsom vrak, arkeologiska lämningar, dumpat material och stridsmaterial samt odetonerad ammunition. Dessutom kommer undersökningarna ge information om havsbottens sedimentdynamik, potentiella georisker, vegetationsutbredning och eventuell förekomst av hårbotten och block som kan vara värdefulla biologiska habitat.

De geofysiska undersökningarna kommer att utföras från fartyg och mindre båt med både skrovmonterad och bogserad utrustning på vatten som är djupare än 2-6 meter. Grundare än 2-6 meter kommer geofysiska mätningar med mindre obemannade båtar, fotogrammetriska och/eller Lidar undersökningar från drönare eller flygplan utföras. Den geofysiska undersökningen görs så att en heltäckande bild av havsbottenytan fås över undersökningsområdet. Varaktigheten av de geofysiska undersökningarna är väderberoende, men uppskattas till cirka 10-12 dagar per 50 km<sup>2</sup>. Det innebär att cirka 4 månader behövs för att genomföra de geofysiska undersökningarna. Undersökningarna kommer att utföras dygnet runt med hänsyn till eventuella villkorsbegränsningar.

De typer av metoder och instrument som kommer användas för de geofysiska undersökningarna är:

- Multibeam echo sounder/ multistråleekolod
- Side Scan Sonar/sidoavsökande sonar
- Shallow-penetrating sub-bottom profiler (parametriskt sedimentekolod),
- Medium penetrating sub-bottom profiler (med sparker som ljudkälla).
- Magnetometer

Tabell 2.1 sammanfattar de metoder, utrustning och instrument och samt deras funktioner och allmänna specifikationer som kommer användas. Se även respektive avsnitt för mer detaljerad information om respektive undersökningsmetod/utrustning/instrument.

**Tabell 2.1 Metoder, utrustning och instrument för de planerade geofysiska undersökningarna, provtagningarna och bottenobservationerna. Tabellen visar också frekvenser, nivåer och pulslängder för utsänt ljud från de typer av geofysiska instrument och annan utrustning som kan komma att användas.**

Undersökningsmetod/utrustning/instrument	Beskrivning	Frekvens, ljudnivå och pulslängd
<b>Multistråleekolod</b>	Ett flerstråligt ekolod för att kartlägga djupförhållanden samt havsbottenytans hårdhet och sedimentfördelning. Ger en tredimensionell bild av havsbottens djupförhållanden. Används även för att identifiera och bestämma positioner av objekt på botten.	Frekvens: > 200-400 kHz Ljudnivå: 210 - 230 dB-RMS Pulslängd (ms): 10 µs - 10 ms
<b>Side Scan Sonar</b>	Ger information om bottenytans karaktär och sedimentfördelning, samt används för att detektera och positionera olika företeelser och objekt på botten.	Högre frekvensområde: 600 - 900 kHz. Lägre frekvensområde: 2-300 kHz Ljudnivå: ca 210 dB-peak, 207 dB-RMS Pulslängd: 10-20 ms
<b>Shallow penetrating sub-bottom profiler, parametrisk</b>	Ger information om den översta delen av havsbotten med en högre vertikal upplösning, Generellt 0- till 15 m, beroende av geologi, under havsbottens yta.	Frekvens (Primärt): 85 - 115 kHz Frekvens (Sekundärt): 4 - 42 kHz Ljudnivå: 220 - 250 dB-peak,

<sup>1</sup> Typiska värden eftersom exakt utrustning som kommer att användas för undersökningarna inte är bestämd ännu.

		206 - 243 dB-RMS Pulslängd: 0.07 - 4 ms Upp till 40 ping/sekund
<b>Medium penetrating sub-bottom profiler, med sparker</b>	Ger information om havsbottens uppbyggnad ned till, generellt, berggrundsytan med en lägre vertikal upplösning. Utförs i begränsad omfattning.	Frekvens: 0,4- 5 kHz Ljudnivå: 215 dB
<b>Magnetometer</b>	Ger information om magnetiska avvikelser som kan vara orsakade av föremål som vrak, minor, kablar, etc. Passiva mätningar.	1-20 Hz
<b>Gripptagare</b>	Ca 0.1 m <sup>2</sup> av havsbotten ned till ca 30 cm djup tas upp för analys. Provet analyseras med avseende på sediment typ och egenskaper samt bottenfauna/flora.	Inga störande ljud
<b>ROV med kamera</b>	Ger videobilder och stillbilder av havsbotten.	Inga störande ljud eller utsläpp uppkommer från utrustningen.
<b>Drop-down kamera</b>	Ger videobilder och stillbilder av havsbotten.	Inga störande ljud eller utsläpp uppkommer från utrustningen.

## 2.3 Provtagning och visuella bottenobservationer

Huvudsyftet med provtagningen och de visuella bottenobservationerna är att verifiera tolkningarna av insamlad geofysisk data. Positioner för gripptagningar och bottenobservationer kommer av den anledningen att väljas efter analys och preliminär tolkning av insamlad geofysiska data. Provtagningarna och bottenobservationerna utförs för att verifiera och tillsammans med insamlade geofysiska datamängder kartlägga bottenytans morfologi, sedimentfördelning, förekomst av olika botten typer som blockbottnar, georisker som skred samt artificiella objekt. Informationen ger underlag till att bestämma bäst lämpade kabelrutter och metod för kabelförläggning.

Vid bottenhugg tas ett bottenprov av en yta på 0,1 m<sup>2</sup> med en huggare. Provet sällas och analyseras sedan på biologiskt innehåll på plats eller på lab. Analys av miljögifter kan utföras i samband med bottenhugg. Omfattningen av bottenhuggundersökningarna uppskattas till ca 20-30 punkter inom undersökningsområdet. En HD-kamera monteras på gripptagare för att ge en tydlig bild av havsbotten innan provtagning av botten sker.

Vid en dropvideoundersökning sänks en kamera ner och filmar strax över botten längs med ca 25 m långa transekter. Tillräckligt ljus för att stödja tydliga inspelningar monteras på lämpligt dropvideoundersökning/ROV. Vid behov kan kameraställningen komma att ställas ner på botten. Bottensubstrat och fastsittande flora och fauna inventeras med täckningsgrad och övriga arter noteras. Tolkning av filmerna görs sedan på lab. Som alternativ metod används ROV (Remotely operated vehicle). En ROV har propellrar som håller den svävande över botten, till skillnad från en dropvideokamera som hänger i en kabel/vajer. Om ROV används kommer färre transekter att filmas men transekterna blir längre. Den totala filmade ytan blir ungefär densamma

## 2.4 Instrument och metodik

### 2.4.1 Multistrålekolod (Multi-beam echo sounder -MBES)

MBES-systemet kommer användas för:

- Kartläggning av batymetri och ytsedimentfördelning.
- Kartläggning av objekt/egenskaper (både naturliga och artificiella) i området.



Den frekvens som används av MBES-systemet är  $\geq 200\text{kHz}$ .

MBES-systemet kommer vara skrovmonterat.

Både en rörlig ljudhastighetsprofilerare (SVP, Sound Velocity Profiler) och en skrovmonterad ljudhastighetssensor (SVS, Sound Velocity Sensor) monterad nära MBES-svängaren kommer att logga ljudhastighetsdata under mätningarna.

#### 2.4.2 Side scan sonar (sidoavsökande sonar) (SSS)

En så kallad dual side scan sonar (SSS), med en högre frekvens mellan 600 kHz och 900 kHz och en lägre frekvens mellan 100 och 300 kHz, kommer användas för:

- Kartläggning av morfologi och ytsedimentfördelning i området
- Kartläggning av objekt/egenskaper (både naturliga och artificiella) i området.

SSS-fisken bogseras bakom undersökningsfartyget och för att erhålla en hög noggrannhet i positioneringen av fisken kommer ett USBL-system (Ultra-short Baseline acoustic positioning system) användas. Dessutom kommer SSS-data att jämföras med MBES-data för kontroll av positionering.

#### 2.4.3 Shallow penetrating sub-bottom profiler (SBP) (sedimentekolod) och medium penetrating sub-bottom profiler (lättseismik)

“Shallow penetrating sub-bottom profiler” (SBP) (sedimentekolod) kommer utgöras av ett parametriskt skrovmonterat system som används för:

- Att karakterisera och kartlägga sedimentfördelning (stratigrafi) och strukturer med en högre upplösning, beroende av sediment och berggrundsytan, ner till 15 meter under havsbottenytan. Detta med syftet att få en detaljerad förståelse av de undersökta områdenas översta jordlager/geologiska förhållanden.

I Tabell 2.2 visas allmänna specifikationer för shallow penetrating sub-bottom profiler (SBP).

**Tabell 2.2 Allmänna specifikationer för en shallow penetrating sub-bottom profiler (SBP).**

Shallow penetrating sub-bottom profiler type system (SBP)	Variabel	Specifikation
Parametrisk	"Sekundära" resulterande frekvenser	4 - 42 kHz
	Överför strålbredden (-3 db)	Cirka. $\pm 1-1,5^\circ$ / fotavtryck $<3,5-5,5\%$ av vattendjupet
	Pingfrekvens	Upp till 40 ping/sekund
	Frekvensintervall	Matchas till primär frekvensintervall via Nyquist-frekvensen

“Medium penetrating sub-bottom profiler” (lättseismik) kommer utgöras av ett multi-channel streamer system med en sparker som ljudsändare. Se även allmänna specifikationer för sparker i Tabell 2.3.

Systemet bogseras bakom undersökningsfartyget och positioneringen av streamer och ljudsändare kommer loggas med GPS för att erhålla en hög precision. Används för:

- Att karakterisera och kartlägga sedimentfördelning (stratigrafi) och strukturer ned till berggrundsytan. Kan, beroende av sediment, få information om havsbottens uppbyggnad ned till 80-100 meter. Detta med syftet att kartlägga berggrundsytan och ovanliggande jordlager/geologiska förhållanden.

Vid uppstart av undersökningsutrustning i form av parametriskt sedimentekolod och flerkanalig seismisk utrustning, i ansökan benämnda high frequency shallow bottom profiler (SBP) och ultra-high resolution multi-channel seismic (UHRS) kommer mjuk uppstart av utrustningen att användas. Vid hydroakustiska mätningar med sidoavsökande sonar och multistråleekolod ska mjuk uppstart av undersökningsutrustningen ske när det med hänsyn till utrustningens tekniska egenskaper är möjligt.

**Tabell 2.3 Allmänna specifikationer för medium penetrating sub-bottom profiler (SBP med sparker).**

Medium penetrating sub-bottom profiler type system	Variabel	Specifikation
Sparker	Frekvenser	0,4 - 5 kHz
	Pulse repetition rate	2-4 Hz

#### 2.4.4 Magnetometer

Magnetometrar kommer att monteras i en ram dragen bakom undersökningsfartyget 1-4 meter över havsbotten. Ramen kommer positioneras med ett USBL-system (Ultra-short Baseline acoustic positioning system). Undersökningarna används för:

- Kartläggning av objekt som är magnetiska.
- Kartläggning av lokala förändringar i magnetfältet som orsakas av förändringar i geologi,

### 2.5 Miljöundersökningar

För att bedöma hur livsmiljöerna för havslevande organismer kan påverkas av en framtida etablering av havsvindpark och exportkablar, kan ett flertal icke-tillståndspliktiga undersökningar i samband med arbetet med framtagande av miljökonsekvenser utföras. Möjliga undersökningar listas nedan.

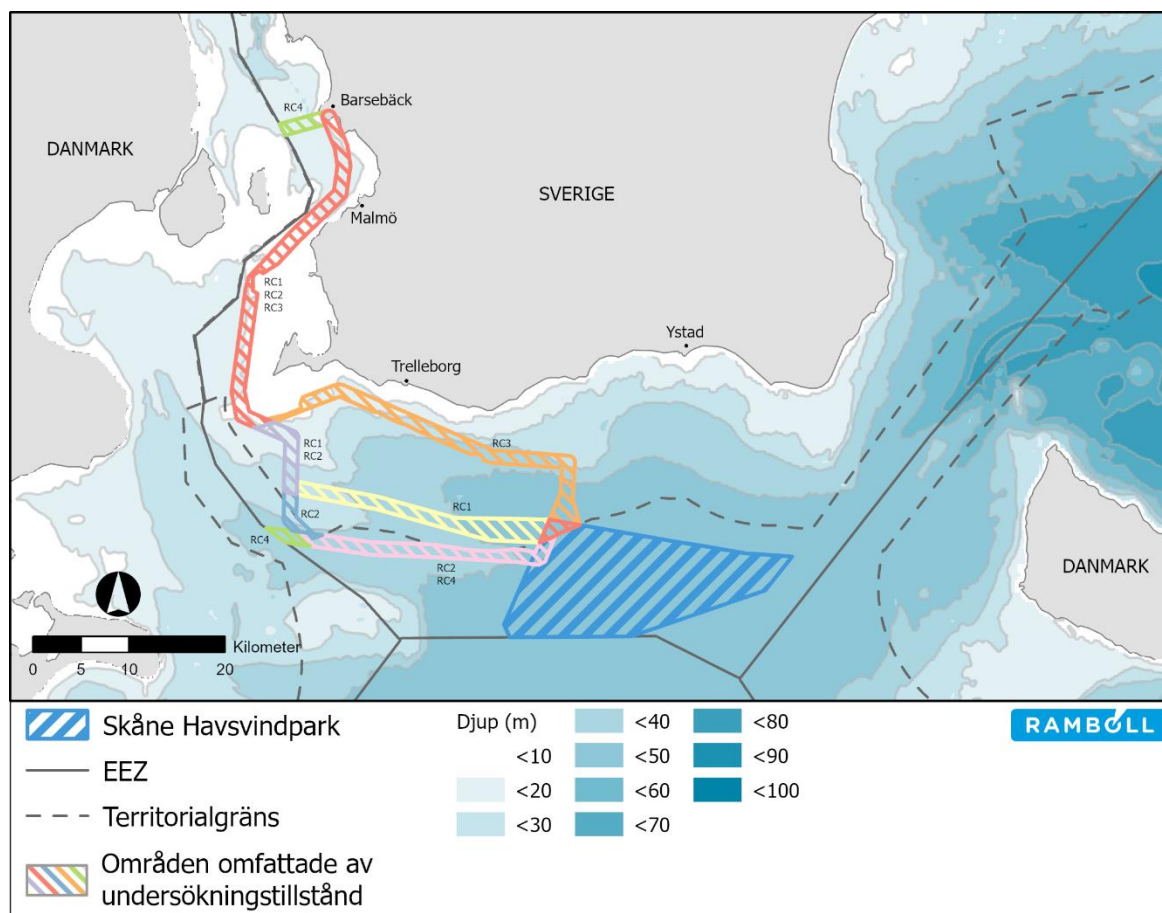
- Luft- och båtbaseerade ornitologiska undersökningar i syfte att undersöka utbredning av sjöfåglar och flyttfåglar inom området.
- Pelagiska miljöundersökningar. Trålning till havs för att undersöka vilka fiskarter som förekommer i området.
- Passive acoustic monitoring av tumlare. Användning av C-pods (Continuous porpoise detectors) för att undersöka förekomsten av tumlare och deras utbredning, även säsongsmässigt, i området.

## 3 Rådande förhållanden

### 3.1 Batymetri och Hydrografi

#### 3.1.1 Batymetri

Undersökningsområdet ligger i Öresund och Arkonabassängen, i den sydvästra delen av Östersjön. Största vattendjupet i undersökningsområdet är cirka 45 meter och är beläget direkt väst om den planerade vindkraftparken Skåne Havsvindpark. Mellan Barsebäck och den nordvästra delen av Arkonabassängen varierar vattendjupet mellan cirka 0 och 20 meter, se Figur 3-1 (HELCOM, 2023). I detta område passerar den norra delen av den gröna korridoren, den röda korridoren och den norra delen av den lilla korridoren. Vattendjupet i orangea korridoren varierar mellan cirka 0 och 45 meter djup medan vattendjupet av de södra delarna av de lilla och gröna korridorerna samt korridorerna gul, blå och rosa är cirka 20 till 45 meter.



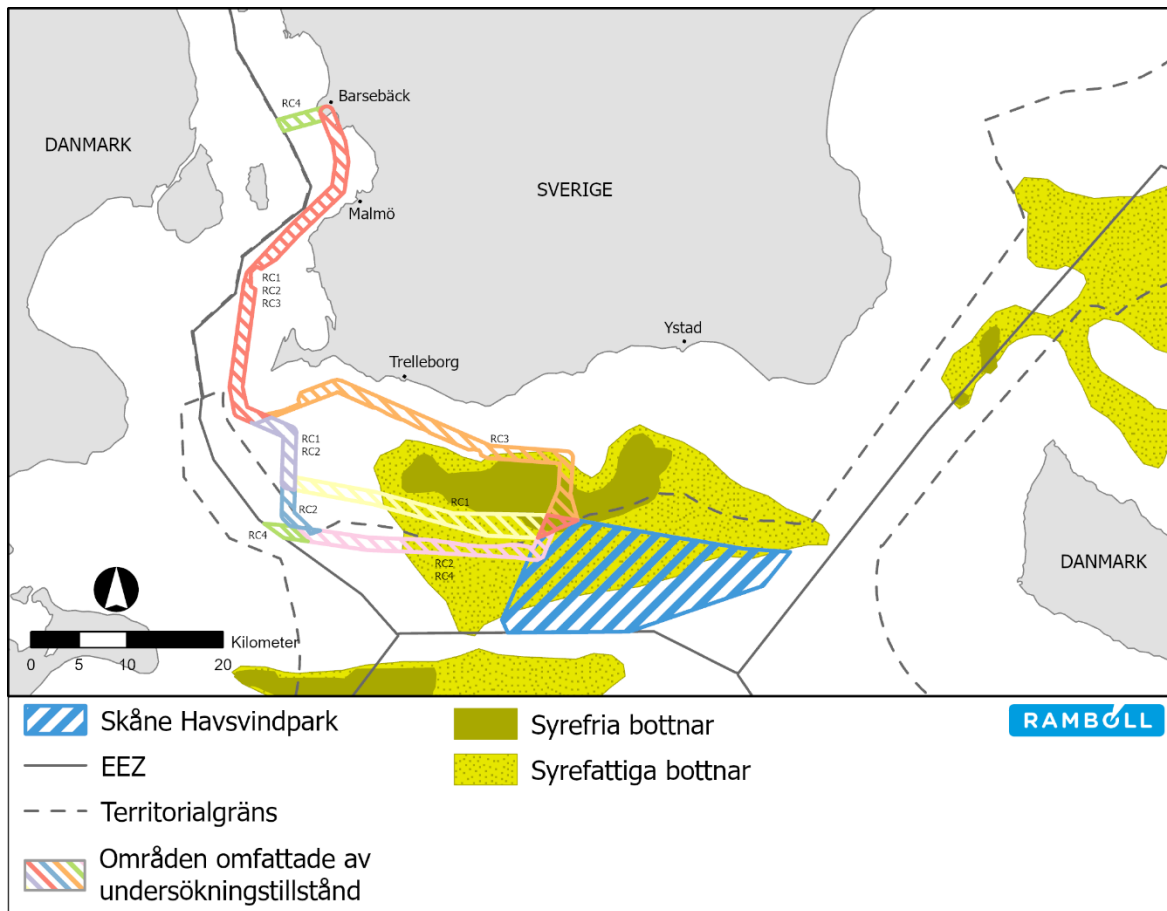
**Figur 3-1 Batymetri inom undersökningsområdet (HELCOM, 2023).**

### 3.1.2 Salt- och syrehalt

I den sydostligaste delen av undersökningsområdet är salthalten från 5 till 7,5 psu medan i den norra delen varierar salthalten i bottenvatten från 18 till 30 psu (HELCOM, 2023).

I den södra del av Öresund, mellan Amager och Malmö, finns en tröskel med ett vattendjup på mindre än 10 m. Denna tröskel förhindrar som regel att bottenvatten med hög salthalt från norra delen av Öresund fortsätter söderut vidare in i Östersjön. Den södra delen av Öresund har grunda bukter och vattnet kommer till största delen från Östersjön, som har relativt låg salthalt. Det är endast vid vissa vädersituationer som vatten med hög salthalt från Kattegatt förmår tränga över denna tröskel in i Östersjön (Öresundsvattensamarbetet, 2023).

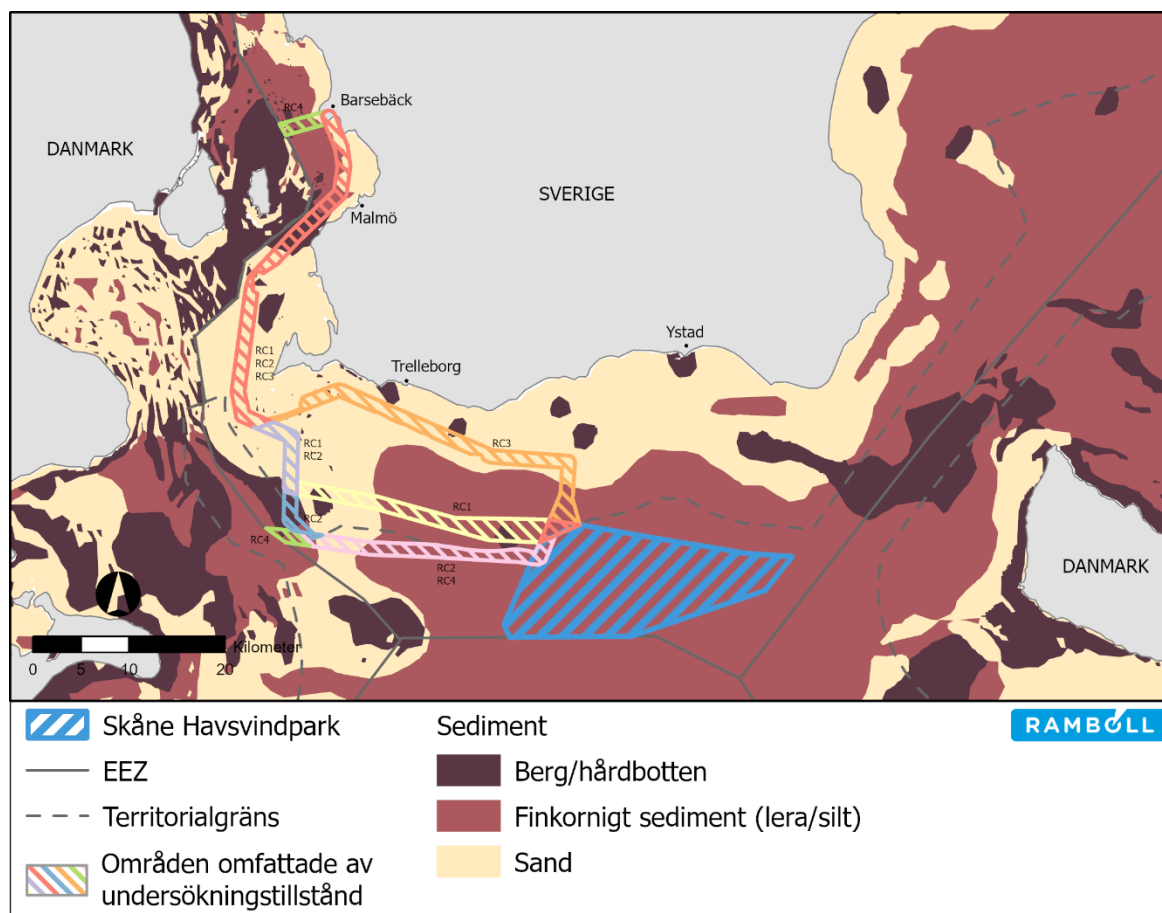
I Östersjön är salthalten därför relativt låg. Östersjön har få inflöden av saltare vatten, jämfört med relativt höga inflöden av sötvatten från land och från nederbörd. De begränsade inflödena av salt- och syrerikt vatten från Nordsjön till Östersjön tillsammans med de höga sötvattensflödena från land och från nederbörd orsakar en stark skiktning av vatten som kan förhindra syresättningen av djupare vatten och ge upphov till bottenar med syrebrist eller helt syrefria bottenar (SMHI, 2023), se Figur 3-2. Om syrehalten är tillräckligt låg kommer svavelväte uppstå vid nedbrytningen av organiskt material. Svavelväte är giftigt och de djur som inte kan ta sig ifrån dessa områden kommer därmed att dö, vilket då kommer att ytterligare öka koncentrationen av svavelväte. På grund av detta har syrefattiga och syrefria bottenar låg biologisk mångfald.



**Figur 3-2 Bottenområden med syrebrist eller som är syrefria i närheten av undersökningsområdet under hösten 2020 (SMHI, 2023).**

### 3.2 Sedimentförhållanden

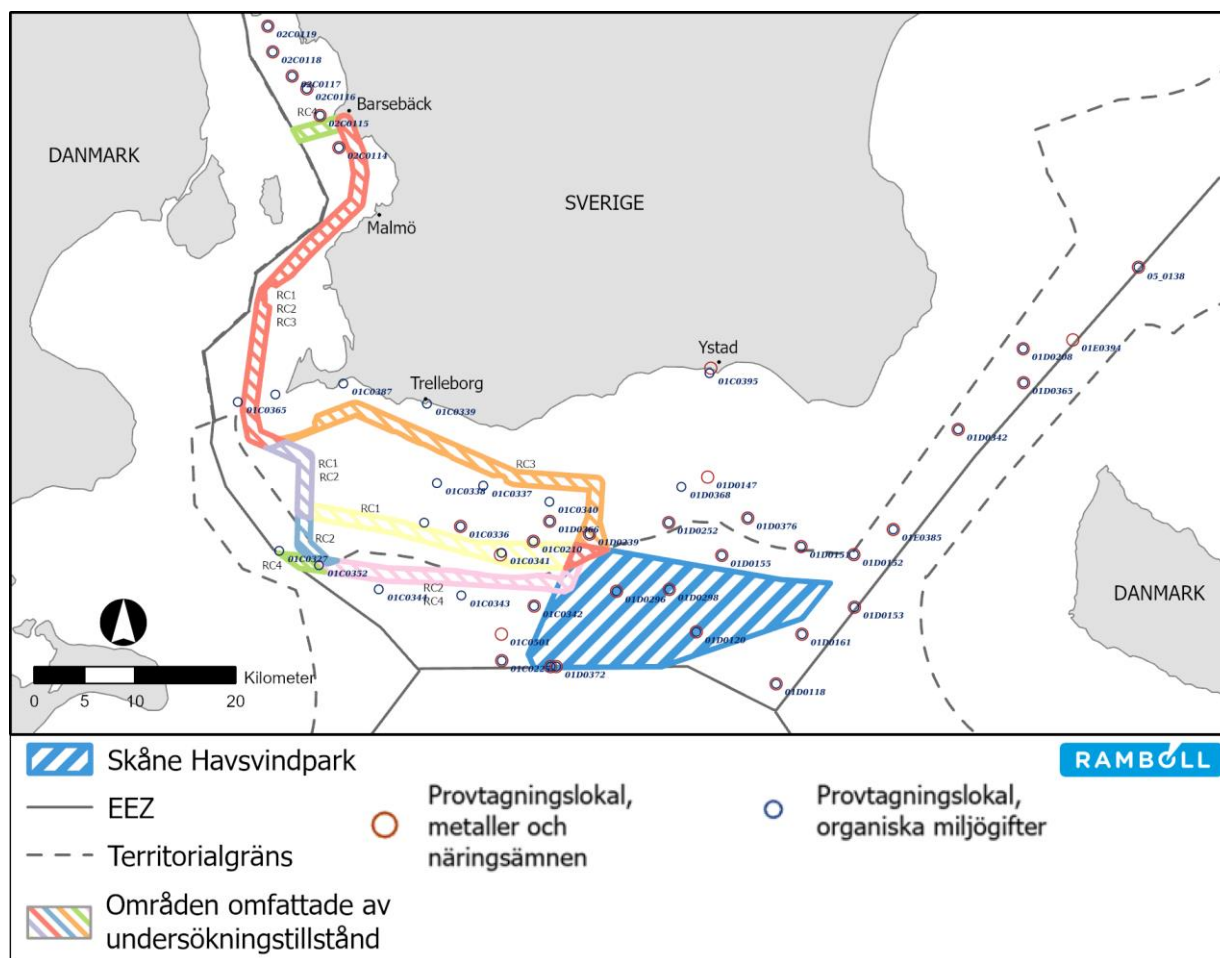
Enligt SGU:s maringeologiska karta utgörs bottenmaterialet i undersökningsområdet av glacial-, postglacial- och moränlera, postglaciala grövre sediment och sedimentär berggrund (SGU, 2023). Figur 3-3 visas att undersökningsområdet domineras av sand och finkorniga sediment. På vissa ställen förekommer även berggrund och hårbotten (HELCOM, 2023).



**Figur 3-3 Sedimentförhållanden (HELCOM, 2023).**

Historiska utsläpp men även nuvarande förhållanden har lett till förorening av Östersjöns bottensediment. Övergödning till följd av utsläpp av näringsämnen har ökat deponeringen av organiska partiklar på havsbotten. Ackumulationsbottnar har vanligtvis högre föroreningsnivåer och finns främst i de djupare delarna av Östersjön, medan grundare vatten vanligen karaktäriseras av icke-ackumulerande bottnar med obetydliga föroreningsnivåer.

Föroreningshalterna i sedimenten inom delar av korridoren för exportkabeln bedöms vara något förhöjda till följd av att de ytliga sedimenten utgörs av postglaciala sediment. Provtagning av sediment har utförts i närheten av området vilket kan ge en indikation om föroreningssituationen i undersökningsområdet. Provpunkterna som ligger i eller närmast undersökningsområdet visas i Figur 3-4 avseende metaller och näringsämnen samt organiska föroreningar. Det finns exempelvis data från provpunkterna 02C0114, 02C0115, 01C0364, 01C0365, 01C0327, 01C0352, 01C0335, 01C0336, 01C0117, 01C0341, 01C0178, 01C0210, 01D0239 (SGU, 2023).



Figur 3-4 Provtagningspunkter avseende metaller och näringsämnen samt organiska föroreningar (SGU, 2023).

### 3.3 Bottenflora och bottenfauna

Bottenflora och bottenfauna, som även kallas bentisk flora och fauna, omfattar växter och djurorganismer som lever på eller i havsbotten.

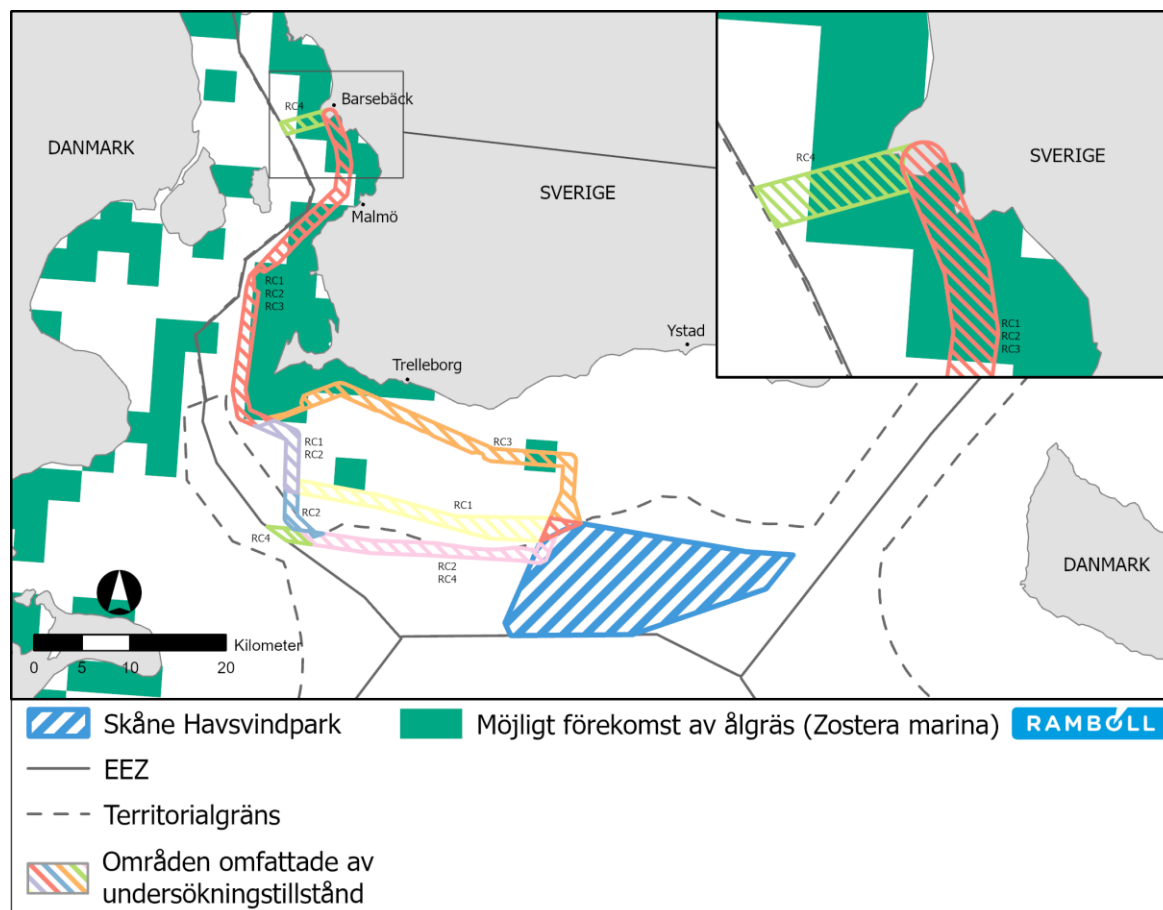
#### 3.3.1 Bottenflora

Östersjöns bottenflora begränsas främst av ljustillgång för fotosyntes, som står i förhållande till vattendjupet och vattnets grumlighet. Vanligtvis är tillgången på ljus mycket liten på djup större än 20 m och ingen vegetation anses kunna växa på djup större än 40 m.

Då undersökningsområdet ligger på djup som varierar mellan 0 och 45 meter förekommer bottenvegetation med stor sannolikhet, såsom makroalger (grön, brun, röd), *Fucus spp* och *Furcellaria lumbricalis*, särskilt där djupet är mindre än 20 meter (Länsstyrelsen Skåne, 2019; HELCOM, 2023). Nära kusten, på grunda sandiga bottnar (upp till sex meter djup) kan det även förekomma ålgräs (*Zostera marina*, som klassas sårbar i svenskt rödlistning 2020) i form av ålgräsängar (HELCOM, 2023), bland annat inom Natura 2000-området *Falsterbohalvön* (Länsstyrelsen Skåne, 2018) (se avsnitt 3.8.1). Figur 3-3 visar möjlig förekomst av ålgräs. Ålgräsängar utgör viktiga livsmiljöer för ett stort antal marina djur och växter, samt lek- och skyddsområde åt arter som torsk och strandkrabba. Ålgräsängar bidrar även till erosionsskydd av kusten genom att



stabilisera bottensediment och att dämpa vågor och strömmar. Det är en hotad naturtyp som omfattas av ett åtgärdsprogram. (Havs- och vattenmyndigheten, 2023).



**Figur 3-5** Möjlig förekomst av ålgräs (HELCOM, 2023).

### 3.3.2 Bottenfauna

Bottenfauna utgörs av djur som lever på eller i havsbotten. De fysiska förhållandena som styr bottenfaunans artsammansättning är främst substrattyp (inklusive eventuella revstrukturer), ljus, salthalt, temperatur, syrehalt, organiskt material, vattenrörelse, och vattenkvalitet. Eftersom Östersjön har ett bräckt vatten och många limniska och marina arter inte är anpassade till sådana förhållanden är den bentiska biologiska mångfalden begränsad jämfört med Sveriges västkust där oceaniska förhållanden råder.

Områdets bottenfauna bedöms främst utgöras av opportunistiska arter med hög tillväxt, korta livscykler och stor geografisk spridning, såsom flera arter av havsborstmaskar (*Polychaeta* såsom *Ampharete baltica*, *Scoloplos armiger*) och musslor (*Bivalvia*) bland annat östersjömusslor (*Macoma balthica*) samt eventuellt islandsmussla (*Arctica islandica*) och *Astarte spp* (Gogina et al., 2016; Länsstyrelsen Skåne, 2022)

I undersökningsområdet finns det även syrefattiga och syrefria botten (se avsnitt 3.1.2), vilket betyder att biologisk mångfald bedöms vara ännu mer begränsad i dessa områden. På flera ställen, exempelvis nära till kusten och i Natura 2000-områdena *Sydvästskaanes utsjövatten* och *Falsterbohalvön* förekommer biogena revstrukturer skapats av blåmusslor (*Mytilus edulis*) samt sandmaskar (*Arenicola marina*)

(Länsstyrelsen Skåne, 2018; 2019; 2022; HELCOM, 2023). Se även avsnitt 3.8.1 för info om Natura 2000-områden.

### 3.4 Fisk

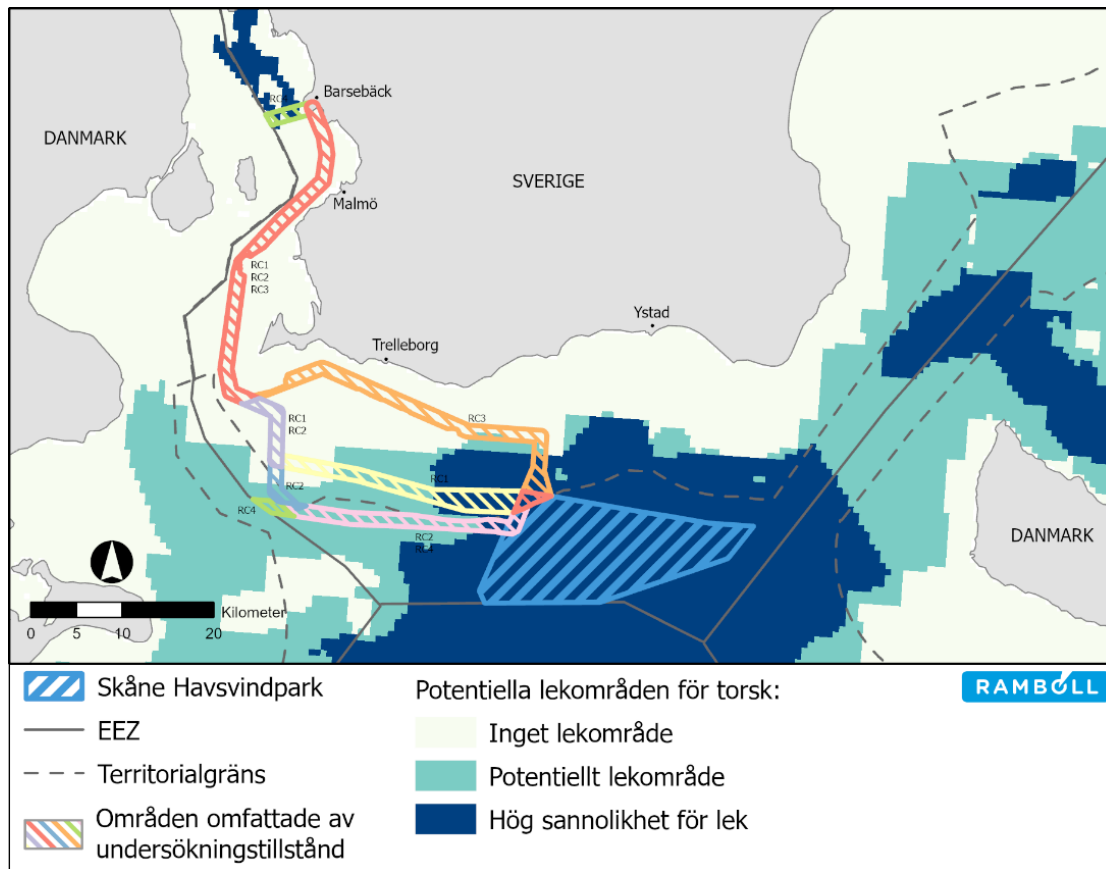
Fisk utgör en viktig del i näringskedjan och ekosystemet i Östersjön och Öresund eftersom de livnär sig på zooplankton, bentiska arter och på mindre fisk, samt att de konsumeras av marina däggdjur, fåglar och människor. I den sydvästra delen av Östersjön förekommer upp emot 100 fiskarter. Där finns såväl marina som sötvattenlevande arter som är fysiologiskt anpassade för att överleva och i många fall även reproducera sig i Östersjöns brackvattenmiljö. Antalet fiskarter är lägre än i Skageracks marina vatten men högre än i den mer sötvattenspräglade norra delen av Östersjön. Vilka bottenlevande fiskar som förekommer i undersökningsområdet beror till stor del på botten substratet. Enligt SGU utgörs botten sedimentet i området framförallt av sand och finkornigt sediment (lera, silt) dvs. mjukbotten (se avsnitt 3.2).

De vanligaste fiskarterna i Östersjön och Öresund är torsk (*Gadus morhua*), sill (*Clupea harengus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), rötsimpa (*Myoxocephalus scorpius*), rödspätta (*Pleuronectes platessa*) och östersjöflundra (*Platichthys solemdali*) (Länsstyrelsen Skåne, 2022; Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Förekomst- och lekområden för torsk, respektive sill finns i undersökningsområdet, se Figur 3-6 och Figur 3-7 (HELCOM, 2023). Ål (*Anguilla anguilla*), lax (*Salmo salar*) och havsöring (*Salmo trutta trutta*) är vandrande fiskarter som tillfälligt kan förekomma i området (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).

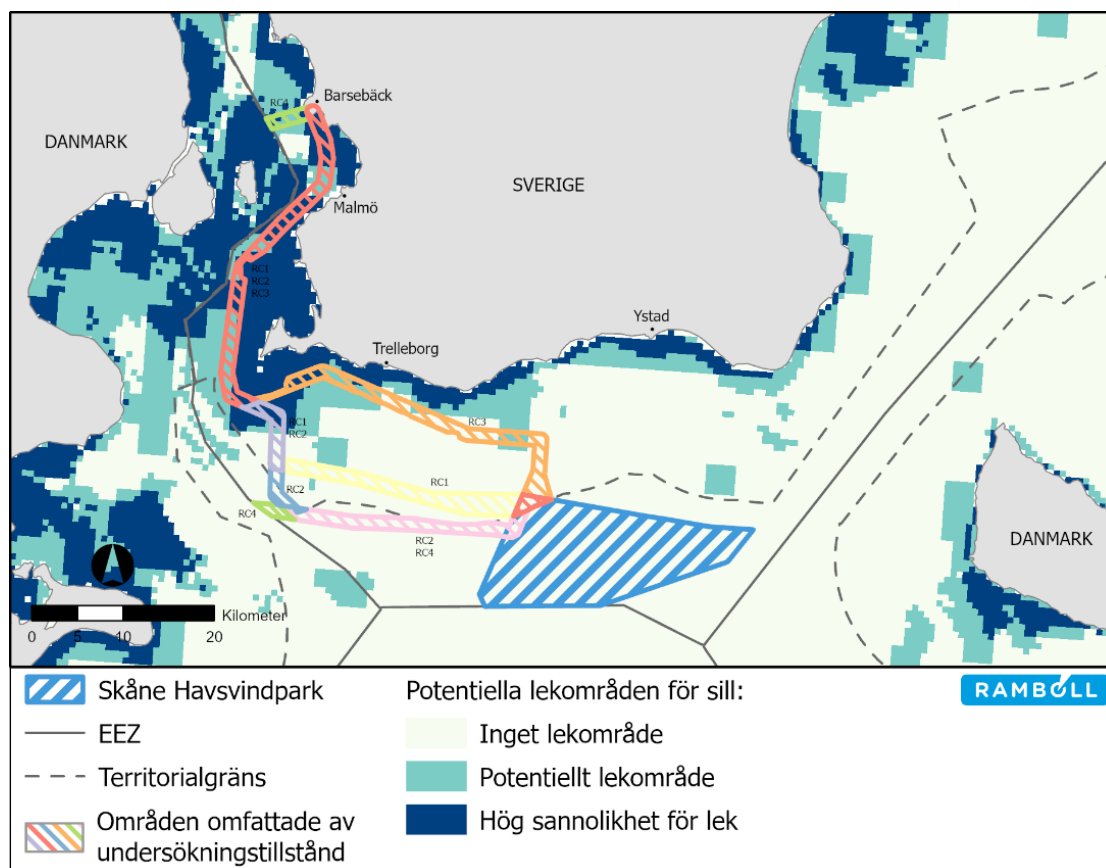
Enligt den svenska Rödlistan 2020 bedöms torsk som sårbar (VU), ål som akut hotad (CR), medan övriga nämnda arter bedöms som livskraftiga (LC) (SLU Artdatabanken, 2020).

Torsk trivs i brackvatten och förekommer i hela Östersjön men reproducerar sig huvudsakligen i den södra delen. Det finns två torskbestånd i Östersjön, det västra beståndet som ligger väster om Bornholm och de östra bestånden, öster om Bornholm. Lek- och uppväxtområdena för det västra beståndet av torsk utgörs av tre separata områden: (1) sydöstra Kattegatt och Öresund; (2) Kielbukten, Fehmarn Bält, Mecklenburgbukten, Stora och Lilla Bält; samt (3) Arkonabassängen (Hüssy, 2011).

Torskens lekperiod varierar mellan olika områden och bestånd. I Västerhavet infaller leken huvudsakligen under vinter och vår. Leken sker i den fria vattenmassan inom vissa geografiskt avgränsade områden, vanligen på ett djup ned till 100 m (SLU Artdatabanken, 2023).



Figur 3-6 Potentiella lek områden för torsk (HELCOM, 2023).



**Figur 3-7 Potentiella lekområden för sill (HELCOM, 2023)**

### 3.5 Fåglar

Östersjön utgör i allmänhet ett viktigt område för sjö- och flyttfåglar. Det är även område för ett stort antal övervintrande fåglar under vintern. Sjöfågelpopulationer är oftast knutna till grunda områden (mindre än 30 m) där de kan födosöka (Durinck, 1994). Utbredningen av olika fågelarter i Östersjön är mycket beroende på årstid, vissa arter uppehåller sig i Östersjön under hela året medan andra flyttar till eller från Östersjön under vintern. På våren och hösten använder många flyttfåglar de kustnära områdena som viloplatser till och från deras häckningsplatser.

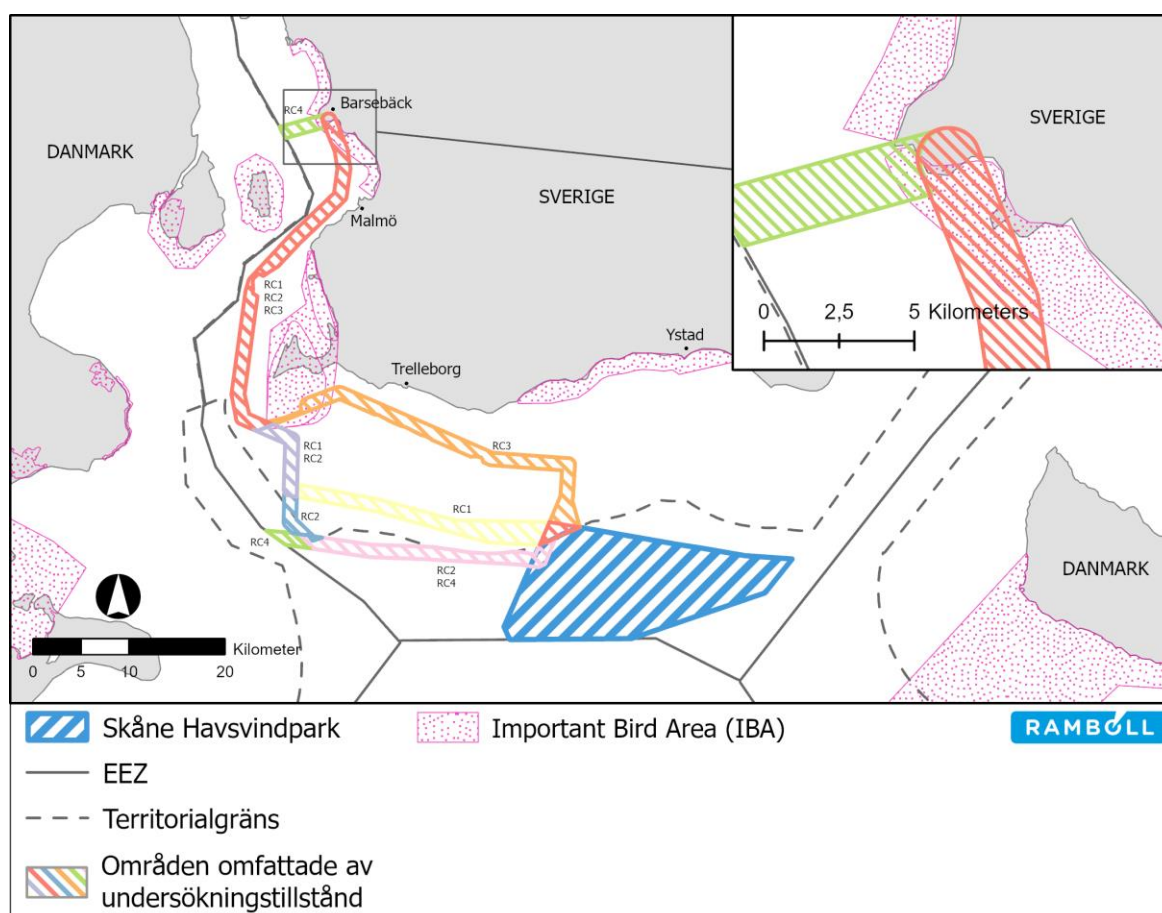
BirdLife International har utifrån 20 kriterier med utgångspunkt från bland annat hotade arter, arter med begränsad utbredning, arter med ogynnsam bevarandestatus samt stora ansamlingar av fåglar (även sträckande) tagit fram så kallade IBA-områden (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) (BirdLife Sverige, 2021).

Korridordel RC2 samt korridoranslutning till landtag vid Barsebäck (RC1 / RC2 / RC3 samt RC4) täcker delvis tre områden utpekade för fåglar inom det internationella nätverket BirdLife IBA, se Figur 3-8.

I Östersjön utgör Falsterbo-Fotevikens ett område av internationelle betydelse för rastande och häckande flyttfåglar samt som övervintringsområde för sjöfågel. I området kan påträffas många arter vadarfåglar, tärnor, dykänder, samt högt antal av migrerande rovfåglar och tättingar under våren och hösten. Därför klassas området som Natura 2000 området enligt Fågeldirektivet (se avsnitt 3.8.1) samt är utpekade som IBA-område och marint skyddsområde enligt HELCOM, se avsnitt 3.8.1.

Den nordvästra delen av Natura 2000-området *Sydvästkånes utsjövatten* hyser stora mängder övervintrande sjöfågel och är av betydelse som övervintrings/rastområde för dykänder som exempelvis svärta (VU, sårbar), sjöorre, alfågel (EN, starkt hotad (övervintrande)), ejder (EN, starkt hotad) och småskrake. Betydande flyttstråk med många fågelarter och även fladdermöss korsar området (Länsstyrelsen Skåne, 2022). Se även avsnitt 3.8.1 för info om Natura 2000, och avsnitt 3.6 för info om fladdermöss.

I Öresund nära Barsebäck ligger två utpekade IBA-områden: Lommabukten som täckes delvis av undersökningsområdet och Lundåkrabukten, som ligger cirka 1,5 km norr om undersökningsområdet. Både områdena ingår även i Natura-2000 nätverk (se avsnitt 3.8.1). Lommabukten och Lundåkrabukten är viktiga områden med avseende på övervintring och flyttfåglar såsom ejder, gåsar, samt närvaron av vadarfåglar och tärnor (BirdLife Sverige, 2021).



**Figur 3-8 IBA-områden i närheten av undersökningsområdet (BirdLife Sverige, 2021)**

### 3.6 Fladdermöss

I Sverige finns 19 arter, och det varierar i stor omfattning hur arterna förekommer. Merparten av svenska fladdermusarter flyttar delvis eller gör sträckrörelser. Fladdermusarterna kan delas in i fyra grupper: långmigrerande, regionalt och fakultativt migrerande arter samt stationära arter (Batlife, 2023). Flyttningar görs under höst och vår, men endast ett fåtal anses generellt lämna Sverige på hösten för att flytta söder ut (såsom gråskimlig fladdermus, mindre brunfladdermus, större brunfladdermus och trollpipistrell). De arter som lämnar Sverige gör det ofta på samma sätt som fåglar, de följer land och kust så långt det är möjligt.

Studier visar att migrerande arter samlas vid särskilda platser på hösten och inväntar goda väderbetingelser inför att flyga över havet men att de i övrigt följer land och kust så långt det är möjligt. Bland annat är Falsterbo viktig plats där fladdermöss lämnar landet när de flyttar söderut (Naturvårdskonsult Gerell, 2011).

Samtliga fladdermusarter är fridlysta enligt Artskyddsförordningens § 4 a vilket innebär ett generellt förbud mot att avsiktligt fånga, döda, skada eller störa djuren. Artskyddsförordningens förbud innefattar även skador på djurens livsmiljöer.

Barbastell är utpekad art i Natura-2000 området *Falsterbohalvön (SE0430095)* och är listad i bilaga II och IV i EU:s art-och habitatdirektivet vilket innebär att gynnsam bevarandestatus ska upprätthållas och att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för arten. Se även avsnitt 3.8 för info om Natura 2000-områden. Barbastell tillhör de stationära arter (Batlife, 2023). Förekomsten av Barbastell förväntas därför vara begränsad i undersökningsområdet. Förekomsten av fladdermöss bedöms vara relativt begränsad i undersökningsområdet.

### **3.7 Marina däggdjur**

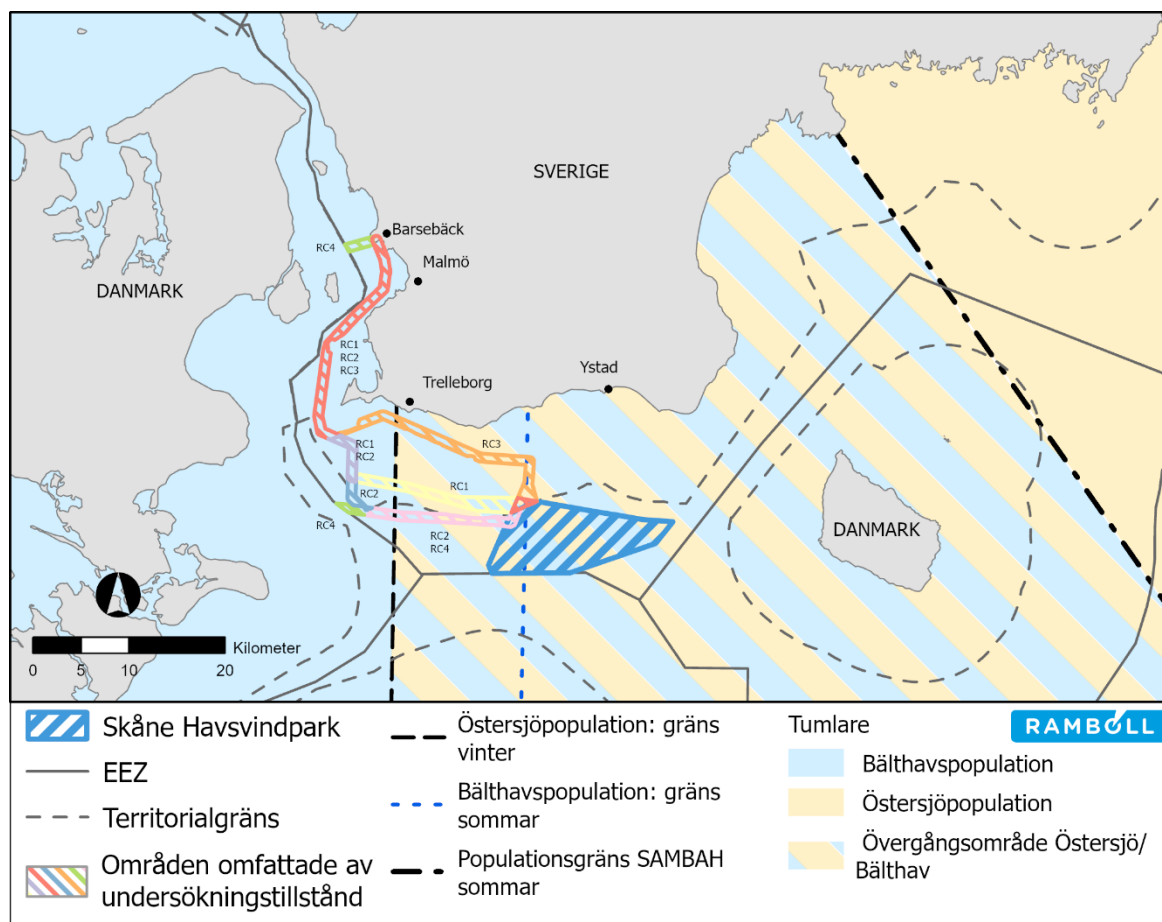
Tumlare, gråsäl och knobbsäl är de marina däggdjur som främst kan påträffas inom undersökningsområdet.

#### **3.7.1 Tumlare**

Tumlaren (*Phocoena phocoena*) är den minsta, men också den vanligaste valarten i Europa. I svenska vatten förekommer tumlare i Östersjön, Kattegatt och Skagerrak. I svenska vatten livnär sig tumlare främst på fisk, särskilt fet fisk som sill och skarpsill samt mindre exemplar av torskfiskar. Parningen sker främst mellan juli och augusti. kalvning sker cirka 11 månader senare i maj-juli året därpå (SLU Artdatabanken, 2023).

Genom det vetenskapliga projektet SAMBAH (Statisk akustisk övervakning av tumlare i Östersjön) (SAMBAH, 2016) är förekomsten av tumlare blivit bättre känd och visat att det rör sig om tre skilda populationer med begränsat genetiskt utbyte; Östersjöpopulationen, Bälthavspopulationen och Nordsjöpopulationen. Eftersom tumlare är mycket mobila är inga gränser exakta, särskilt avseende övergångsområdet mellan Bälthavs- och Östersjöpopulationen, se Figur 3-9 (Havs och vatten myndigheten, 2021).





**Figur 3-9** Utbredning av populationer av tumlare med begränsat genetiskt utbyte; Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen. Linjerna visar gränserna för utbredningen av Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen under olika årstider. Under vinterhalvåret är södra delen av Östersjön ett övergångsområde med individer från både Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen.

Det finns två olika populationer av tumlare i undersökningsområdet, Östersjöpopulationen med ca 500 individer och den mer livskraftiga Bälthavspopulationen som bedömdes uppgå till 42 000 individer år 2016. Under sommaren finns det en tydlig gränszon mellan populationen i Bälthavet och Östersjöns bestånd av tumlare. Området för de planerade undersökningarna av havsbotten används av både Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen under vintersäsongen. Vid parningsperioden sommartid flyttar Östersjöpopulationen till området runt Hoburgs bank och Norra- och Södra Midsjöbanken (Havs och vatten myndigheten, 2021). Tätheten av tumlare är som högst i Natura 2000 området Syvästskånes utsjövatten under november- april. Vanligen rör de sig i områden med ett vattendjup på 20 till 200 meter men honor med kalvar kan gå in på grunt vatten, ända in på 1,5 till 2 meters djup (Länsstyrelsen Skåne, 2022).

Tumlare är listad i bilaga II och IV i EU:s Art-och habitatdirektiv vilket innebär att gynnsam bevarandestatus ska upprätthållas och att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för arten. De närmsta Natura 2000-områdena i relation till undersökningsområdet till skydd för tumlare är Natura 2000-områdena *Sydvästskånes utsjövatten* (SE0430187) i vilket undersökningsområdet delvis är beläget, samt *Saltholm og omliggende hav* (DK002X110), *Vestamager og havet syd for* (DK002X111) samt *Stevns Rev* (DK00VA305). Se även avsnitt 3.8.1 för info om Natura 2000-områden.

### 3.7.1.1 Bälthavspopulationen

Bälthavspopulationen av tumlare är klassad som livskraftig (LC) enligt svenska rödlistan 2020 (SLU Artdatabanken, 2020). Bälthavspopulationen nyttjar främst, åtminstone under sommaren, områden såsom Fladen – Balgö, Stora Middelgrund och norra Öresund, samt sydvästra Östersjön. Ingen analys är gjord av viktiga områden för tumlare i sydvästra Östersjön under vinterhalvåret på grund av bristande kunskap om hur Bälthavs- och Östersjöpopulationerna överlappar i detta område under denna tid på året (Havs och vatten myndigheten, 2021). Den orangea och den södra delen av den röda korridoren av undersökningsområdet passerar i närheten av området som är bedömt som viktigt för tumlare under hösten. De gula, rosa, blå och lila korridorerna samt den södra delen av den gröna korridoren går genom området som är viktigt för tumlare under hösten. Dessutom finns det även ett mindre område som är skyddsvärdefullt under sommar som korsas av de västra delarna av korridorerna gul och rosa, den blå korridoren samt de södra delarna av korridorerna grön och lilla.

### 3.7.1.2 Östersjöpopulationen

Östersjöpopulationen är klassad som akut hotad (CR) enligt svenska rödlistan 2020 (SLU Artdatabanken, 2020). Antalet tumlare i Östersjöpopulationen uppskattas till omkring 500 individer (Hav och vatten, 2021) och antalet reproduktiva individer skattas till 98 (SLU Artdatabanken, 2023). I undersökningsområdet förekommer Östersjöpopulationen under perioden november till april. Östersjöpopulationen rör sig i hela södra Östersjön, öster om Bornholm upp till Stockholms skärgård. Det finns dock några områden som nyttjas mer, och därmed är viktigare för populationen, särskilt under sommaren under parningsperioden. Hanöbukten, området söder om Öland, Midsjöbankarna och Hoburgs bank samt området kring norra Öland är alla viktiga för Östersjötumslaren under sommaren (SLU Artdatabanken, 2023).

### 3.7.2 Sälar

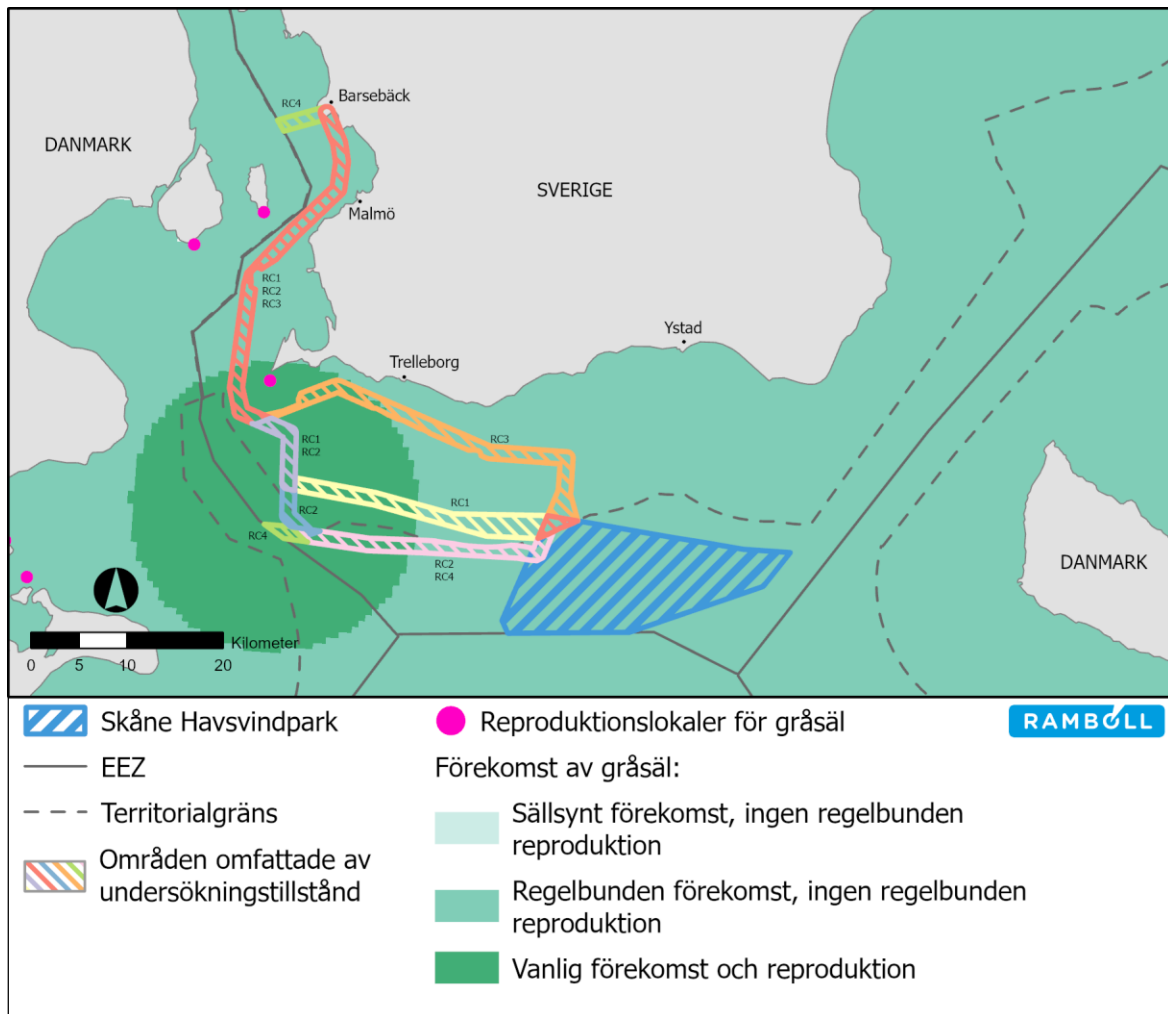
I Östersjön förekommer knubbsäl (*Phoca vitulina*), gråsäl (*Halichoerus grypus*) och vikare (*Pusa hispida*) vilka alla bedöms som livskraftiga (LC) enligt svenska rödlistan 2020 listade. Arterna finns listade i bilaga II i habitatdirektivet vilket innebär att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas.

I södra delarna av Östersjön där undersökningsområdet ligger, förekommer knubbsäl och gråsäl (SLU Artdatabanken, 2023). Vikare hittas främst i norra delarna av Östersjön (Bottenviken) och ytterst ovanliga i undersökningsområdet. Därför behandlas de inte vidare i denna rapport.

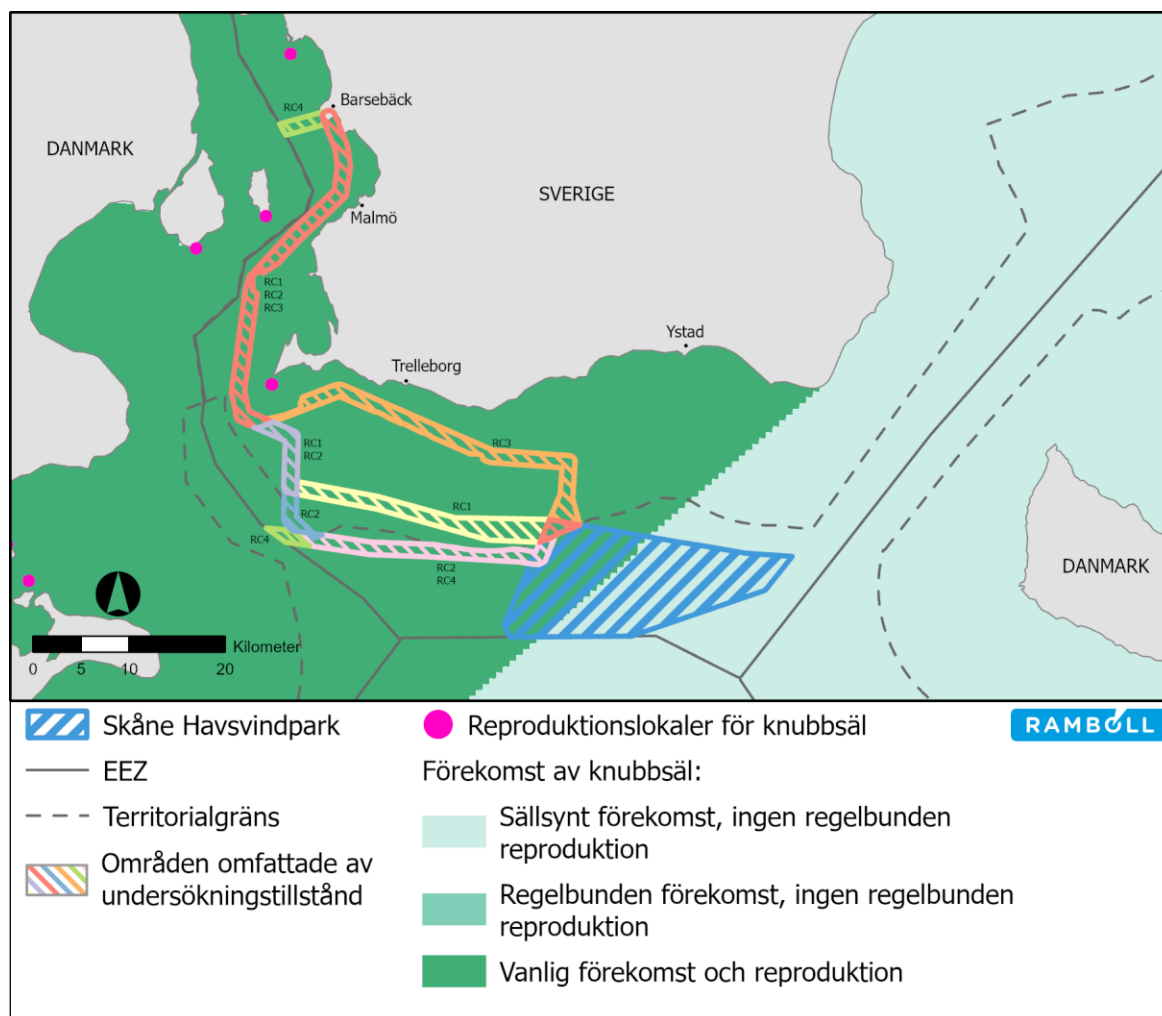
Utsjöbankar är i allmänhet potentiellt viktiga som födoområden för sälar. Både gråsäl och knubbsäl söker huvudsakligen föda i grunda områden, vanligtvis upp till 40–50 m djup (SLU Artdatabanken, 2023). I Figur 3-10 och Figur 3-11 visas sälkolonier för gråsäl och knubbsäl närmast undersökningsområdet.

Totalt uppskattas den svenska knubbsälspopulationen uppgå till ca 15 000 individer och är ökande. Knubbsäl finns i svenska vatten i längs hela västkusten, i Öresund och i södra Östersjön till strax norr om Kalmarsund fast majoriteten finns på västkusten (SLU Artdatabanken, 2023). Gråsälspopulationen i Östersjön uppskattas till ca 12 000 djur. Populationen är ökande. Populationen är centrerad kring Stockholms skärgård och Åland, men lokaler finns utmed hela Sveriges kust, med betydligt fler sälar i norra Östersjön än kring sydkusten samt ett litet antal längs den svenska västkusten (SLU Artdatabanken, 2023).

Att arterna finns upptagna i Art- och Habitatdirektivets bilaga II innebär att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas. De närmsta Natura 2000-områden i relation till undersökningsområdet till skydd för knubbsäl och gråsäl är de svenska områden Sydvästskånes utsjövatten (SE0430187) och Falsterbohalvön (SE0430095), samt det danska Natura 2000 området Saltholm og omliggende hav (DK002X110). Knubbsäl finns även upptagen som skyddad art inom det danska området Vestmager og havet syd for (DK002X111). Se även avsnitt 3.8.1 för info om Natura 2000-områden.



**Figur 3-10 Förekomst av gråsäl (HELCOM, 2023).**



Figur 3-11 Förekomst av knubbsäl (HELCOM, 2023)

### 3.8 Skyddade områden och andra intressen

#### 3.8.1 Natura 2000, marina skyddsområden och Ramsarområde

Natura 2000 är ett nätverk inom EU som syftar till att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000-områden kan utses med stöd av EU:s två naturvårdsdirektiv, fågeldirektivet respektive art- och habitatdirektivet. Områden som utses för att uppfylla fågeldirektivet kallas SPA (Special Protection Areas). Skyddsområden som definieras utifrån art- och habitatdirektivets kriterier benämns SCI (Sites of Community Importance).

Figur 3-12 visar Natura 2000-områden i närheten av undersökningsområdet och Figur 3-13 visar marina skyddsområden samt Ramsarområden. Undersökningsområdet omfattar delar av Natura 2000 områdena *Sydvästskånes utsjövatten* (SE0430187), *Falsterbo-Foteviken* (SE0430002), *Falsterbohalvön* (SE0430095) samt *Löddeåns mynning* (SE0430091).

*Sydvästskånes utsjövatten* (SE0430187) är ett utsjöområde där djupintervallet ligger mellan 10-44 m. Området är ett utpekad SCI-område, där mjukbottenar dominerar, mestadels sand, men det finns inslag av hårbotten. Utpekade naturtyper är rev (1170) och sandbankar (1110), se Figur 3-14. Utpekade arter är gråsäl, knubbsäl och tumlare. Under vinterhalvåret nyttjas området troligen av både Östersjö- och

Bälthavspopulationen av tumlare. Sannolikt rör sig bara Bälthavspopulationen i området under sommaren (Naturvårdsverket, 2023). Se även avsnitt 3.7.1. Natura 2000-områdets nordvästra del är även av betydelse för olika övervintrande och rastande andfåglar.

I Natura 2000-området *Sydvästskaånes utsjövatten* påträffas makroalgervegetation (främst rödalger med 5–10% täckningsgrad) i den nordvästra delen av havsområdet, inom djupintervallet 9–14 meter (se Figur 3-14). (Länsstyrelsen Skåne, 2022)

Natura 2000-områdena *Falsterbo-Foteviken* och *Falsterbohalvön* omfattar i stort sett samma område. *Falsterbo-Foteviken* täcker även Natura 2000-SPA områdena *Tygelsjö-Gessie* och *Vellinge ängar*. *Falsterbo-Foteviken* är ett utpekade Natura 2000-områden enligt Fågeldirektivet (SCI), som har 34 utpekade fågelarter, bland annat bi-, fjäll-, och ormråk, myrspov, silver-, ketsk-, skrän-, små- och fisktärna, storlom, törnskata. *Falsterbohalvön* är ett område utpekade enligt Art- och habitatdirektivet (SPA). Havsområdet kännetecknas av långgrunda exponerade och skyddade sandområden, rev med musslor och fleråriga alger samt av laguner. Stora områden är bevuxna med sjögräs. De högproduktiva grunda bottenarna ger förutsättningar för områdets stora betydelse som uppväxt- och födosöks-plats för fisk, marina däggdjur och fågel. Av särskild betydelse är havsområdet för lekande och uppväxande plattfisk, uppväxande ål, övervintrande och ruggande sjöfågel som livsmiljö för säl och tumlare samt som födosöksområde för häckande och rastande vadarfåglar (Naturvårdsverket, 2023). Utpekade marina naturtyper är sandbankar (1110), blottade ler- och sandbottenar (1140), laguner (1150) och rev (1170). Utpekade relevanta arter är gråsäl, knubbsäl och barbastell. Tumlare är även en utpekade art, men är ej beslutad av regeringen.

Hela *Falsterbo-Foteviken* området är även utpekade som marint skyddsområde enligt HELCOM (se Figur 3-13) och som IBA-område (se avsnitt 3.5). HELCOM:s nätverk för marina skyddsområden (Marine Protected Area, MPA) syftar till att skydda marina- och kusthabitat samt arter som är specifika för Östersjön (HELCOM, 2023). En del av området utgör även ett Ramsar området, se Figur 3-13. Ramsarkonventionen är en global naturvårdskonvention om att bevara våtmarker och vattenmiljöer och nyttja dem på ett hållbart sätt. Kriterierna för utpekande baseras på ekologisk, botanisk, zoologisk, limnologisk eller hydrologisk betydelse. Ramsarområden kan ha värde till exempel som rast eller häckningsområde för flyttande fåglar, som uppväxtområde för fisk eller som en viktig resurs för vattenförsörjning. Ramsarkonventionen är fristående och tillhör inte FN-systemet. Konventionsarbetet sker dock i nära samarbete med flera andra internationella överenskommelser, däribland Konventionen om biologisk mångfald och Bonnkonventionen (Naturvårdsverket, 2023).

*Löddeåns mynning* är ett Natura 2000-området enligt fågeldirektivet (SPA) med grunda havsbottenar, som är viktigt för flera flyttfåglar och häckande fåglar, samt för sjöfåglar. Utpekade arter är bland annat blå- och brun kärrhök, brushane, grönbena, myrspov, skärfläcka, lungpipare, myrspov, dubbelbeckasin, fiskgjuse, samt fisk-, silver-, ketsk- och småtärna.

Tabell 3.1 sammanfattar andra relevanta Natura 2000 (det vill säga som innehåller havsmiljöer) i närheten av undersökningsområdet. Natura-2000 områdena som ligger inom 4 km från undersökningsområdet beskrivs även nedan.

**Tabell 3.1 Relevanta Natura 2000-områden i närheten av undersökningsområdet.**

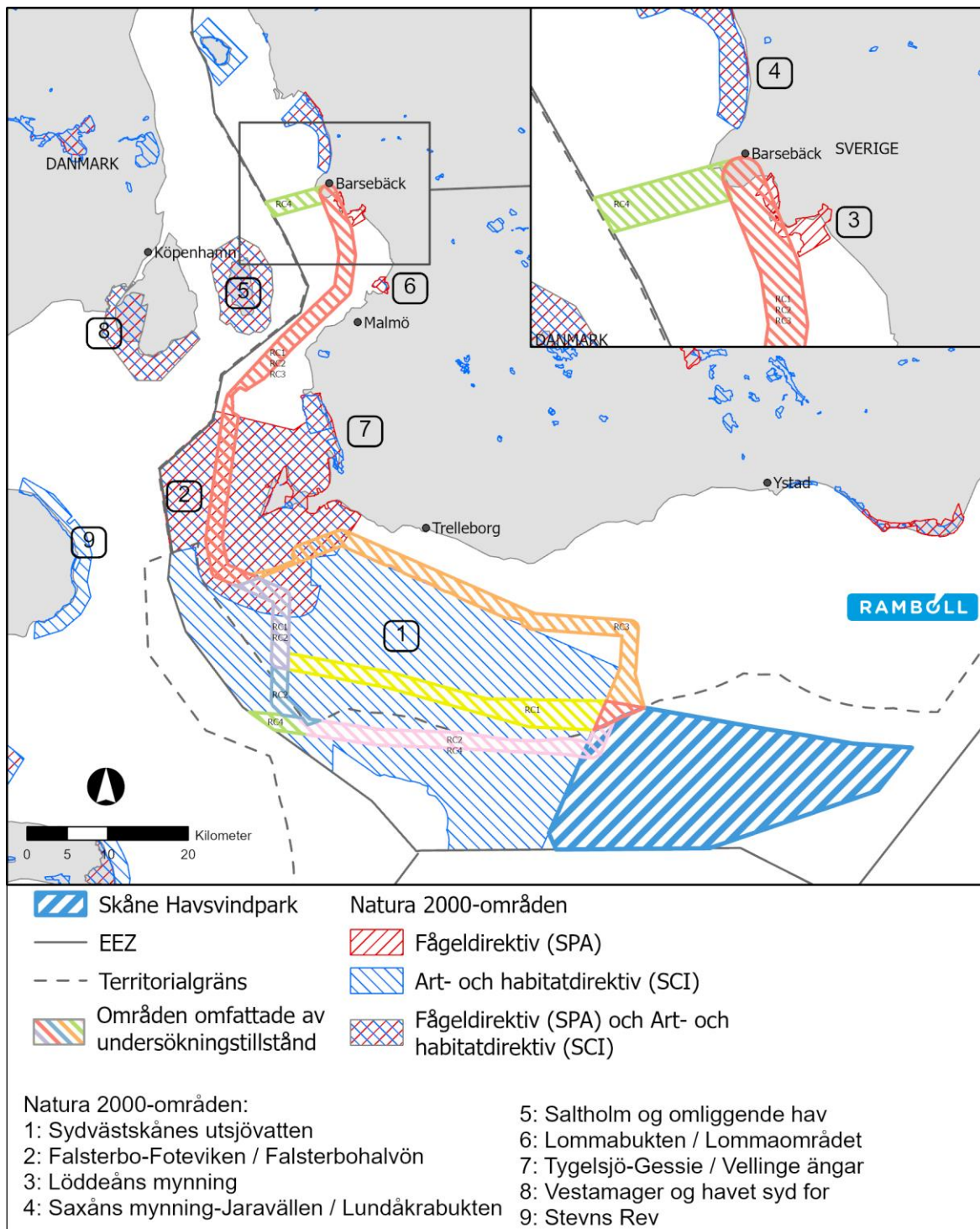
Natura 2000-området namn	Nummer	Direktiv	Kortast avstånd till undersökningsområdet	Uttekade marina arter	Andra skyddsområde
<i>Saltholm og omliggende hav</i>	DK002X110	Fågel + Art- och habitat	2,0 km	Gråsäl, knubbsäl, tumlare, fåglar	MPA (HELCOM), IBA
<i>Saxåns mynning-Järavallen</i>	SE0430162	Art- och habitat	2,5 km	-	Ramsar, MPA (HELCOM), IBA
<i>Lundåkrabukten</i>	SE0430138	Fågel	2,5 km	Fåglar	Ramsar, MPA (HELCOM), IBA
<i>Lommabukten</i>	SE0430148	Art- och habitat	2,6 km	-	IBA
<i>Lommaområdet</i>	SE0430173	Fågel	2,6 km	Fåglar	IBA
<i>Falsterbo skjutfält</i>	SE0430111	Art- och habitat	4,5 km	-	MPA (HELCOM), IBA
<i>Tygelsjö-Gessie</i>	SE0430149	Art- och habitat	5,2 km	-	Ramsar, MPA (HELCOM), IBA
<i>Vestamager og havet syd for</i>	DK002X111	Fågel + Art- och habitat	7,3 km	Knubbsäl, tumlare	MPA (HELCOM), IBA
<i>Vellinge ångar</i>	SE0430150	Art- och habitat	11,5 km	-	Ramsar, MPA (HELCOM), IBA
<i>Stevns Rev</i>	DK00VA305	Art- och habitat	14,7 km	Tumlare	MPA (HELCOM), IBA

Närmaste Natura 2000-området i Danmark är det danska Natura 2000-området *Saltholm og omliggende hav* som ligger 2 km väst av undersökningsområdet. Området är ett utpekade SCI- och SPA-område. Utpekade marina naturtyper är sandbankar (1110), laguner (1150), stora vikar och sund (1160) samt rev (1170). Utpekade arter är bland annat gråsäl, knubbsäl, tumlare, ejder, vitkindad- och grågås, blå- och brun kärrhök, skärfläcka, små- och storskrake samt fisk-, silver-, kentsk-, skrän- och småtärna.

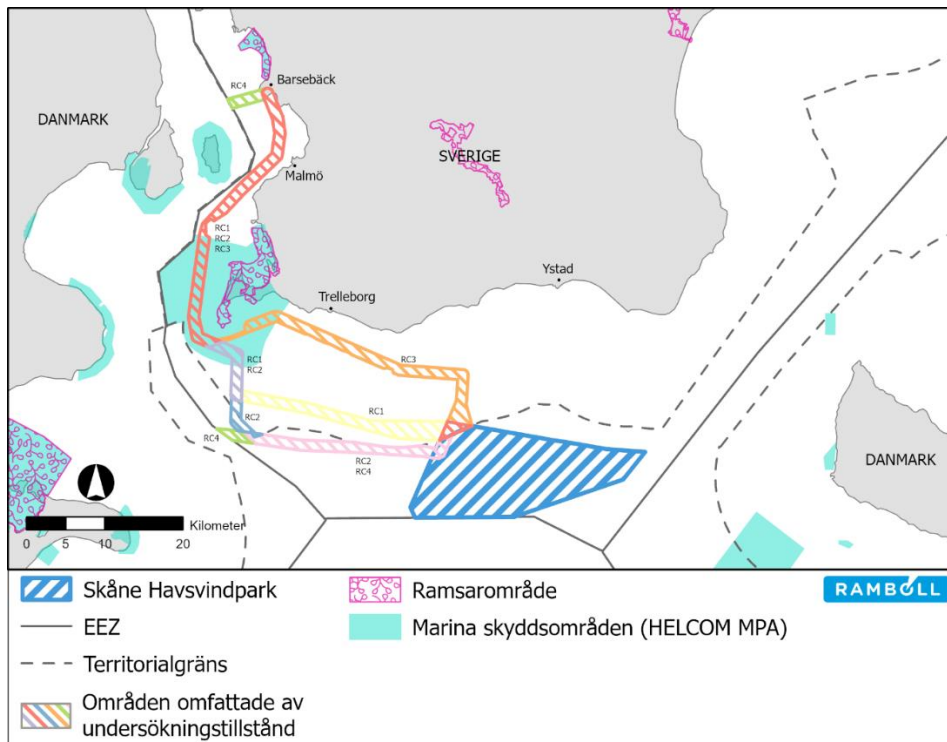
*Saxåns mynning Järavallen* (SE0430162) och *Lundåkrabukten* (SE0430138) ligger cirka 2,5 km norr om undersökningsområdet vid landtag i Barsebäck. Området är både ett utpekade SCI-område (*Saxåns mynning-Järavallen*) och SPA-område (*Lundåkrabukten*). Utpekade naturtyper är rev (1170) samt sandbankar (1110), estuarier (1130) och blottade ler- och sandbottnar (1140). Utpekade fåglar är bland annat blå- och brun kärrhök, brushane, grönbena, myrspov, skärfläcka, ljunpipare samt fisk-, silver-, kentsk- och småtärna.

*Lommabukten* (SE0430148) och *Lommaområdet* (SE0430173) ligger cirka 2,6 km öst av undersökningsområdet. Området är både ett utpekade SCI-område (*Lommabukten*) och SPA-område (*Lommaområdet*), och utgör en viktig häcknings- och rastlokal för många fågelarter. De grunda bottenarna utgör även en viktiga lek- och yngelplatser för fisk (Naturvårdsverket, 2023). Utpekade marina naturtyper är sandbankar (1110), estuarier (1130) och blottade ler- och sandbottnar (1140). Utpekade fåglar är bland annat fiskgjuse, vitkindad gås, småsnäppa, blå- och brun kärrhök, sydlig kärrsnäppa, myrspov, skärfläcka, samt fisk-, skrän-, svart- och småtärna.

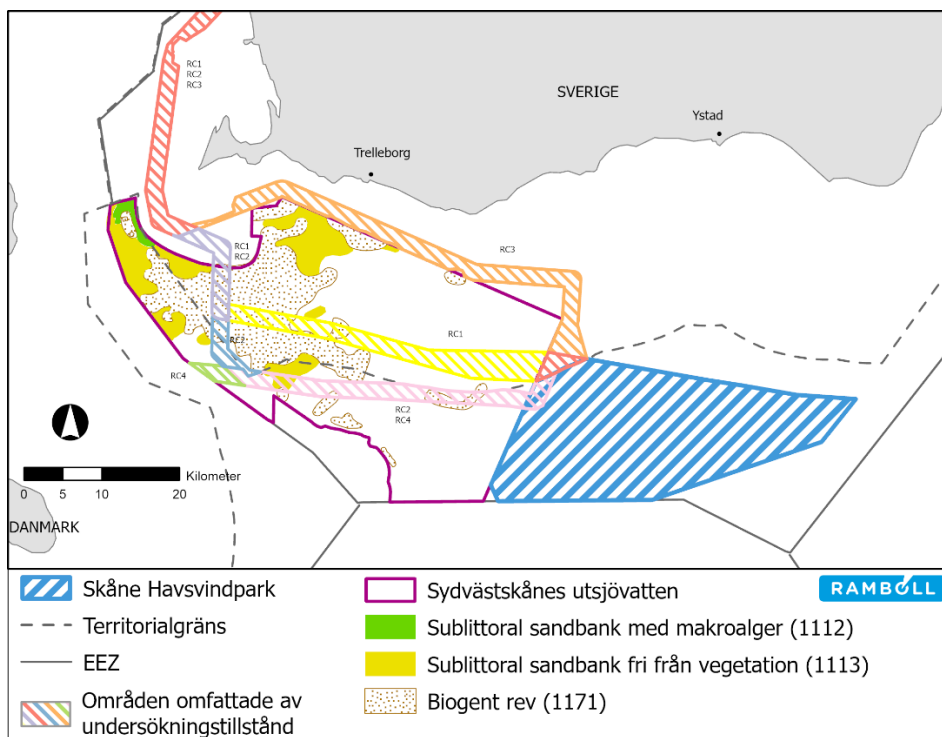




**Figur 3-12** Natura 2000-områden i närheten av undersökningsområdet (HELCOM, 2023)



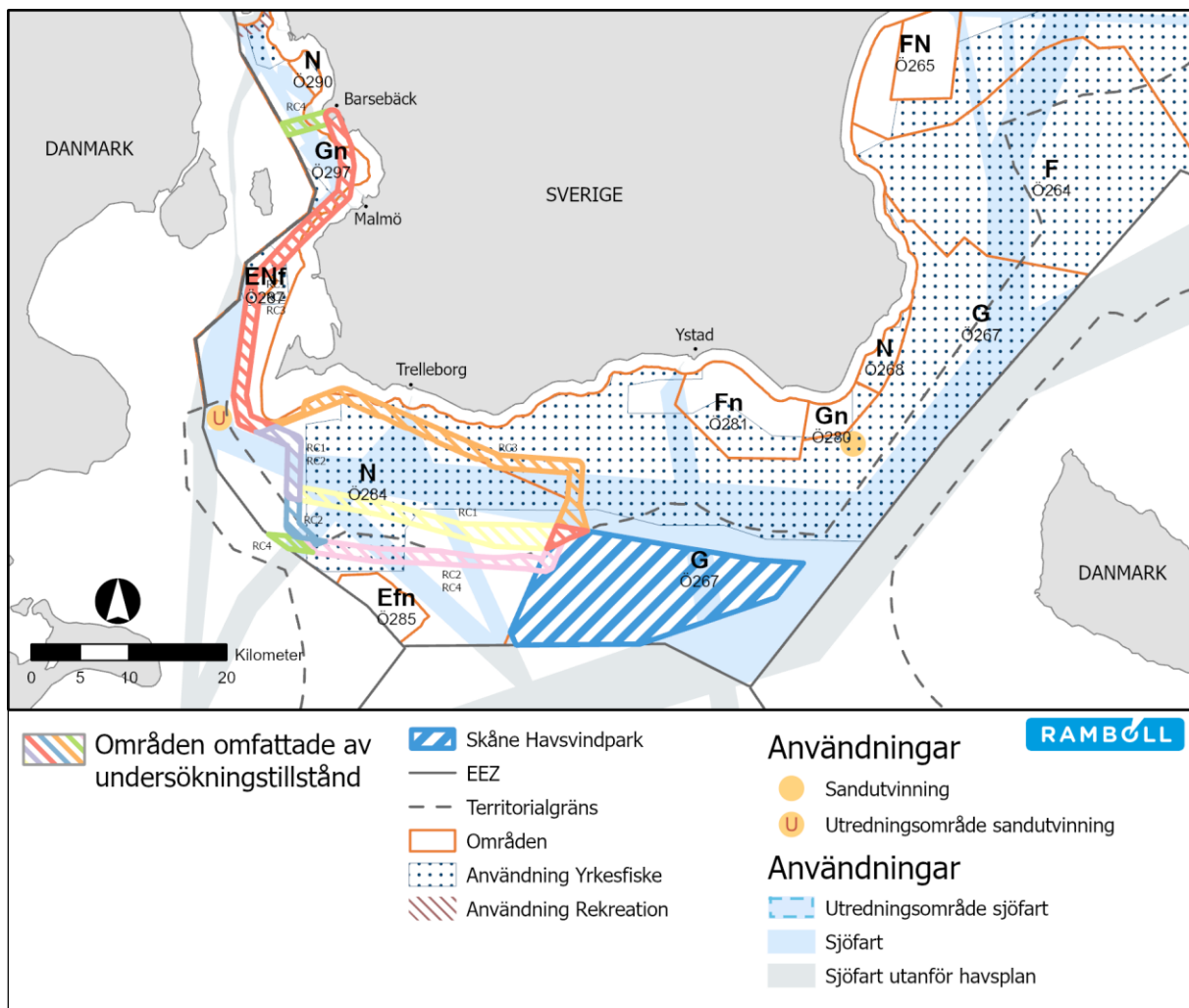
**Figur 3-13** Ramsar och Marina skyddsområden i närheten av undersökningsområdet (HELCOM, 2023; Naturvårdsverket, 2023)



**Figur 3-14** Naturtyper i Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten (Länsstyrelsen Skåne, 2019).

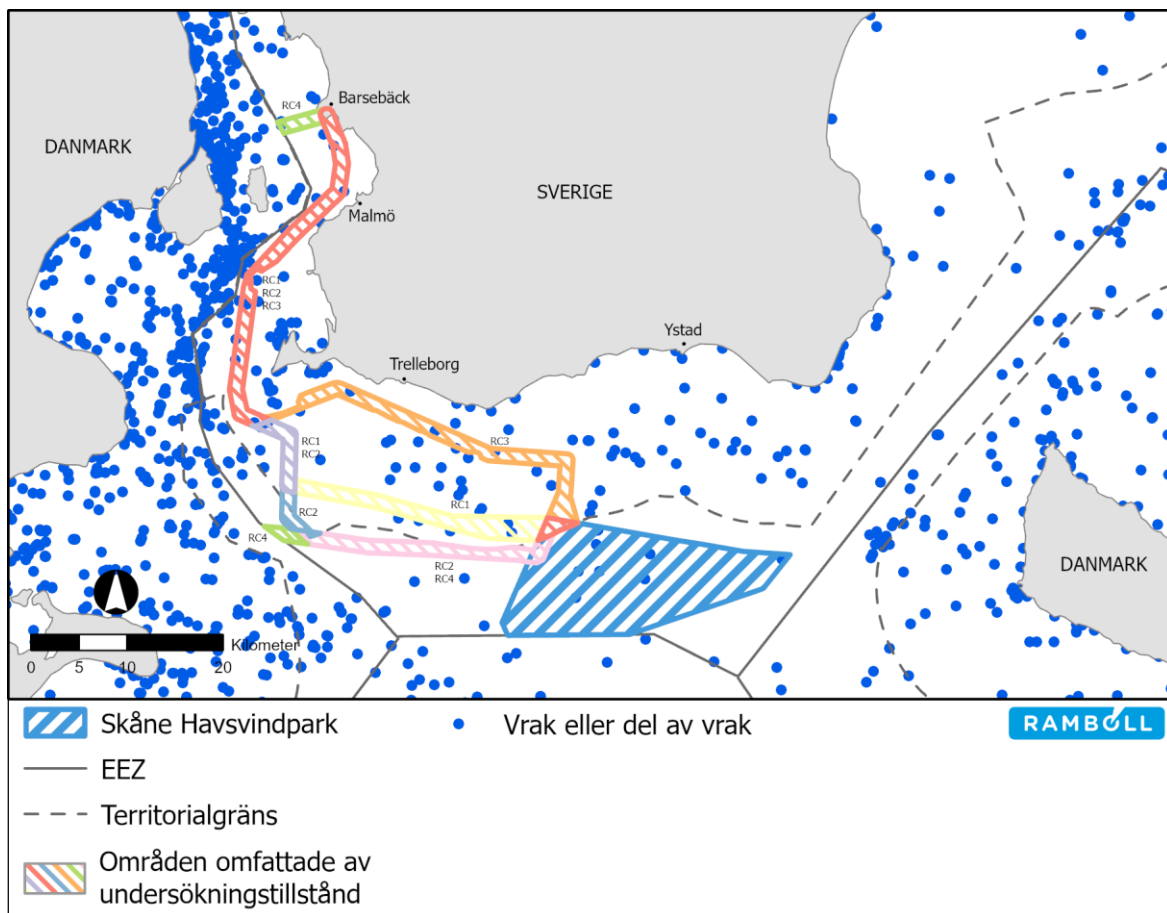
### 3.8.2 Havsplan

Undersökningsområdet ingår i havsområdet Södra Östersjön och Öresund som delas in flera områden. Undersökningsområdet ingår i område Ö267, Ö284, Ö287, Ö297 (se Figur 3-15). Områdena är klassificerade som generell användning för området Ö267 (benämns G), som användning Natura 2000-områden samt riksintresseanspråk natur för området Ö284 (benämns N), som samexistens mellan användning energiutvinning, natur och totalförsvarets intresse för området Ö287 (benämns ENf) samt som generell användning för området Ö297 med en särskild hänsyn till höga naturvärden (benämns Gn). Utläggning, drift och underhåll av data- och telekablar, kraftkablar, rörledningar och gasledningar ska möjliggöras där det är lämpligt (Havs- och vattenmyndigheten, 2023).



### 3.8.3 Fornlämningar

13 objekt inom undersökningsområdet är registrerade som fartygs-/båtlämningar eller fyndplats i Fornsök Riksantikvarieämbetet, se Figur 3-16 och Tabell 3.2. Fartygs-/båtlämning bedöms som fornlämning om den uppfyller kulturmiljölagens övergripande rekvisit forna tider, äldre tiders bruk och varaktigt övergiven och den kan antas ha förlit före 1850. Av dessa 13 objekt finns ett som är registrerade som fornlämningar (Riksantikvarieämbetet, 2023).



**Figur 3-16** Fartygs-/båtlämningar och förlisningsuppgift i närheten av undersökningsområdet (Riksantikvarieämbetet, 2023).

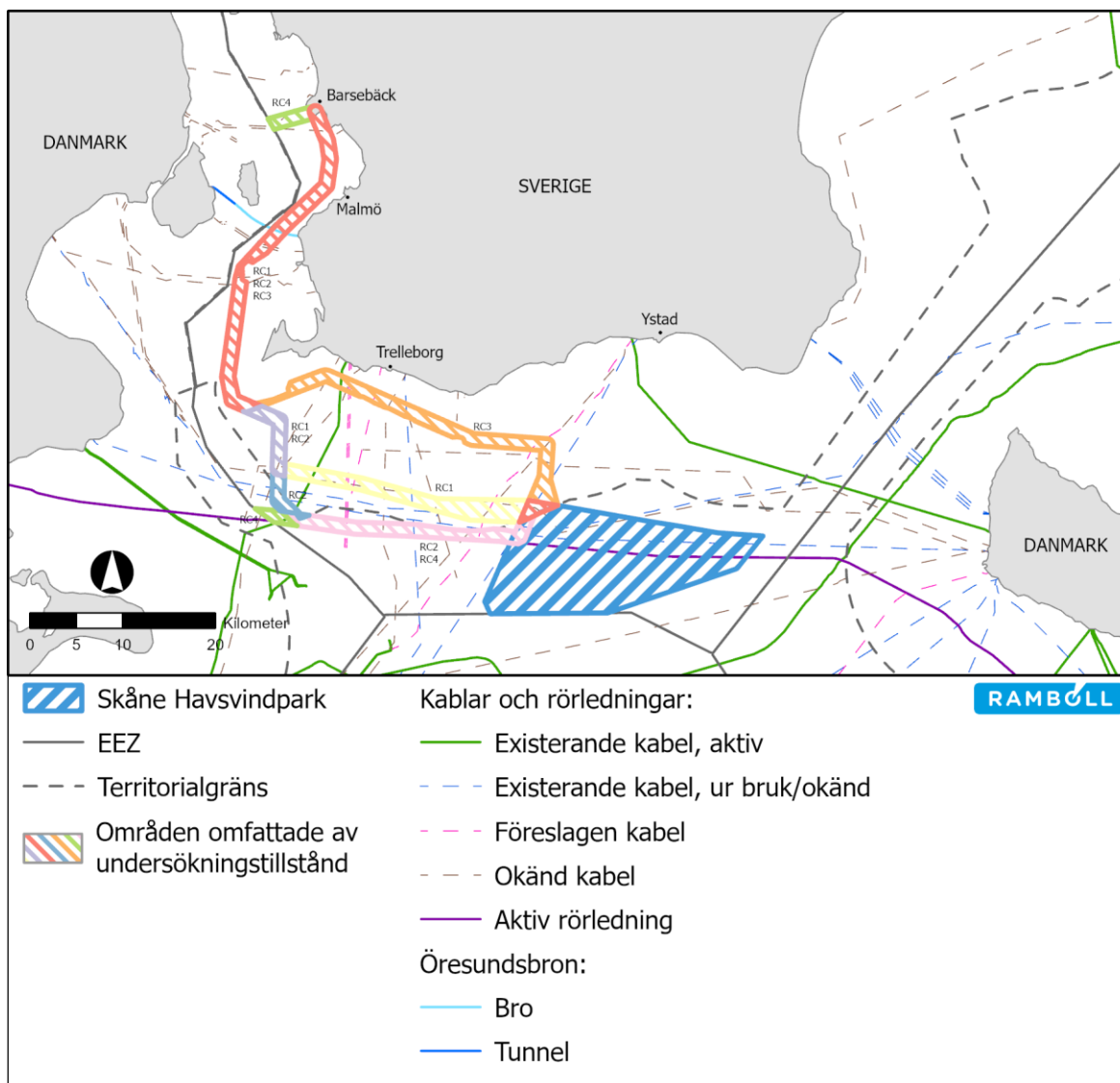
**Tabell 3.2** Objekt inom undersökningsområdet som är registrerade som fartygs-/båtlämningar eller fyndplats inom undersökningsområdet (Riksantikvarieämbetet, 2023).

Lämningsnummer	Lämningstyp	RAÄ-nummer	Kommentar
<a href="#">L2022:2494</a>	Fartygs-/båtlämning	-	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1986:4866</a>	Fartygs-/båtlämning	74:98	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1986:2571</a>	Fyndplats	74:67	Övrig kulturhistorisk lämning
<a href="#">L1986:8876</a>	Fartygs-/båtlämning	74:182	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1986:2581</a>	Fyndplats	74:79	Övrig kulturhistorisk lämning
<a href="#">L1987:8109</a>	Fartygs-/båtlämning	A FÖR 7903	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1987:8215</a>	Fartygs-/båtlämning	A FÖR 7163	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1987:8114</a>	Fartygs-/båtlämning	A FÖR 8464	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1986:2410</a>	Fartygs-/båtlämning	74:44	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1986:2409</a>	Fartygs-/båtlämning	74:43	Fornlämning
<a href="#">L1987:8207</a>	Fartygs-/båtlämning	A FÖR 7507	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1987:8186</a>	Fartygs-/båtlämning	A FÖR 8360	Ingen antikvarisk bedömning
<a href="#">L1987:8237</a>	Fartygs-/båtlämning	921:33	Ingen antikvarisk bedömning

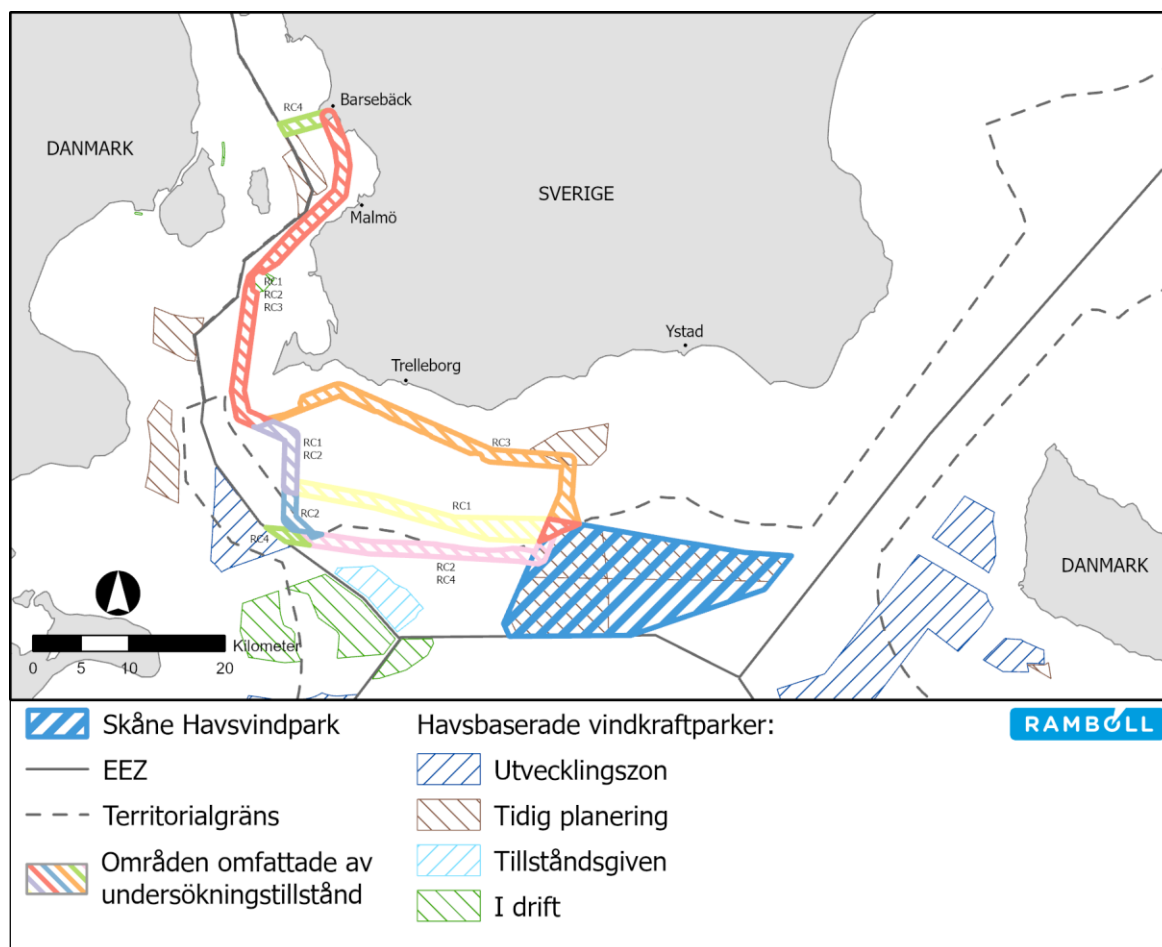


### 3.8.4 Infrastruktur och militära områden

Kablar, rörledningar och andra vindkraftsparker är de huvudsakliga typerna av befintliga och planerade anläggningar som kan påträffas inom och i närheten av undersökningsområdet. Lokalisering av befintlig och beslutad infrastruktur i närheten av planområdet visas i Figur 3-17 och Figur 3-18. Flera telekommunikations- och kraftöverföringskablar är installerade på Östersjöns botten och inom undersökningsområdet har installationer identifierats.



Figur 3-17 Kablar och rörledningar samt Öresundsbron (bron och tunnel) i undersökningsområdet (EMODnet, 2023; Ramboll Engineering, n.d.).

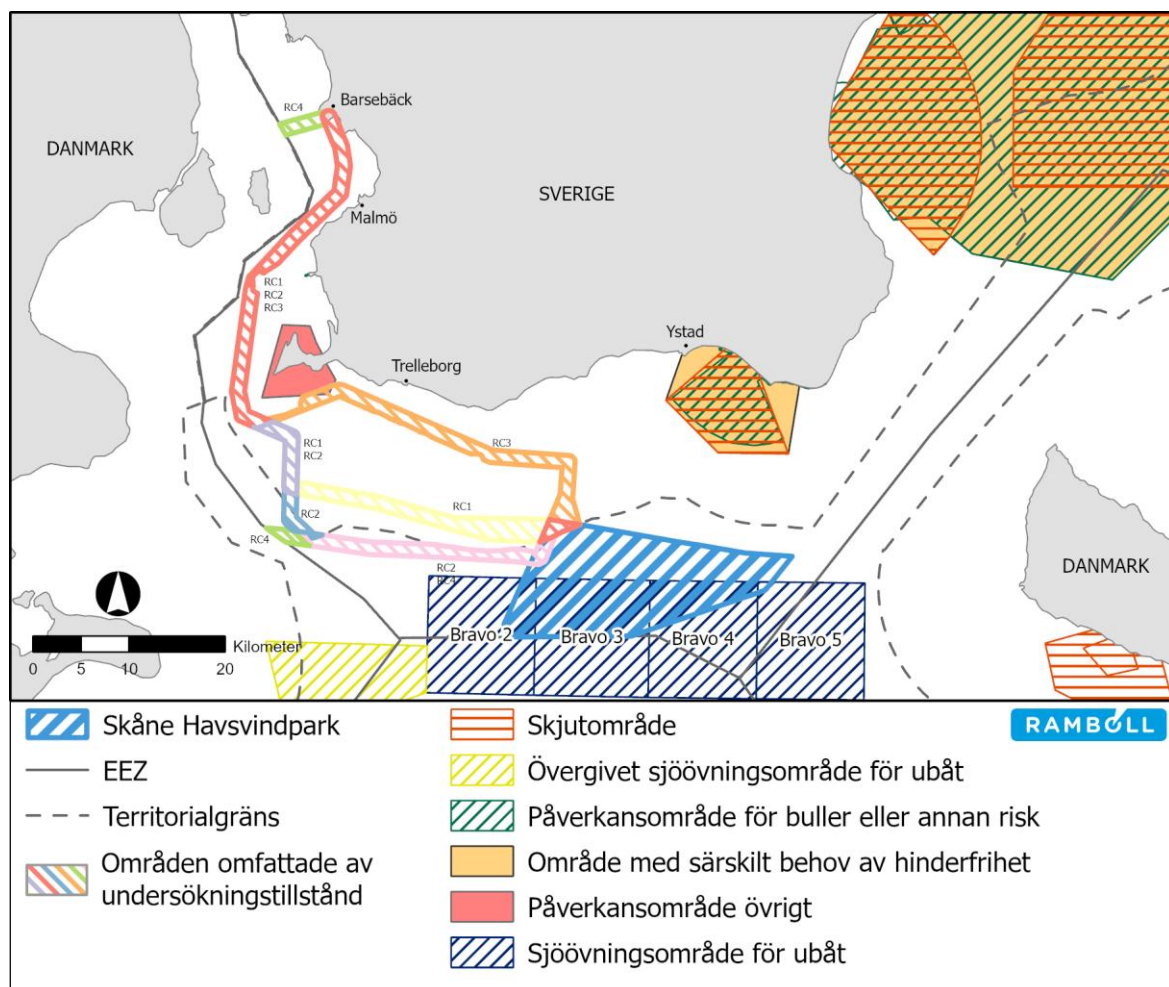


**Figur 3-18 Havsbaseade vindkraftparker samt Skåne Havsvindpark i undersökningsområdet (4C Off shore, 2023; Länsstyrelsens externa Geodatakatalog, 2021; Energistyrelsen, 2020)**

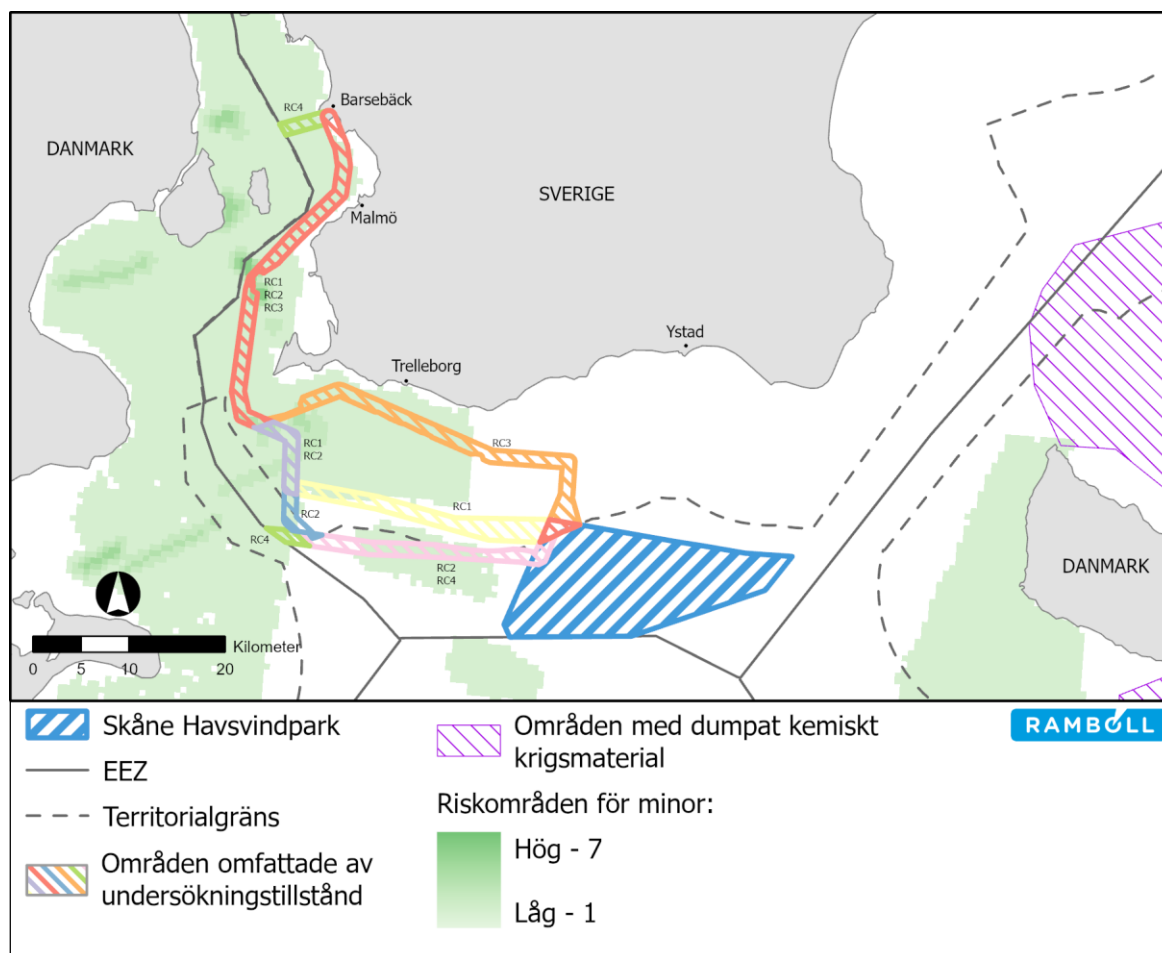
Ett utpekad militärt område kallas "påverkansområde övrigt" ligger delvis i undersökningsområdet (den norra delen av orange sträckan), se Figur 3-19.

Undersökningsområdet ligger även delvis i ett riskområde där enskilda dumpningspositioner finns för kemiska stridsmedel, se Figur 3-20.





Figur 3-19 Militärområden i undersökningsområdet (EMODnet, 2023; Lanssstyrelsen Stockholm, 2023)



Figur 3-20 Områden med dumpat kemiskt krigsmaterial (HELCOM, 2023)

## 4 Bedömning av miljöpåverkan

### 4.1 Förutsedda förändringar i miljön vid undersökningar

Verksamheten bedöms främst påverka miljön genom undervattensbuller i samband med geofysiska undersökningar, samt i mindre omfattning rörelse av fartyg.

Effekten av bullerutbredningen är beroende av ljudets frekvens (som mäts i Hz), ljudnivån (som mäts i dB) och hur känslig mottagaren är för undervattensbuller samt rådande bottenförhållanden. I Tabell 2.1 och avsnitt 2.2 redovisas förväntade ljudnivåer, frekvenser och pulslängder vid de geofysiska undersökningarna för metoderna som kommer att användas.

Undervattensbuller kan ha en påverkan på den marina miljön och marina djurarter genom att till exempel orsaka stress hos djur, störa ljudbaserad kommunikation eller orientering, vilket medför ökad risk för olika djurarter. Undervattensbuller kan även orsaka beteendereaktioner samt fysiologiska skador. Det ska dock noteras att medan undervattensbuller från utrustning har potential att orsaka skador på marina däggdjur inom några meter från ljudkällan, dämpas ljudet med avståndet från källan. Vid samtliga undersökningar ger undersökningsfartyget upphov till undervattensbuller i samma storleksordning som annan fartygstrafik i området.

Sedimentundersökningarna genom bottenprovtagning kan orsaka temporär och lokal grumling ett tiotal meter kring provtagningspunkterna, och ingen bullerpåverkan förväntas från dessa undersökningsmetoder. Grumlingen bedöms vara mycket begränsad i varaktighet och utbredning. En mindre del sediment och eventuell infauna och flora avlägsnas från botten vid provtagning. Det är en väletablerad metod och miljöpåverkan bedöms på sin höjd som försumbar.

#### **4.2 Påverkan på sediment och föroreningar**

Den mängd sediment som tas vid provtagningar uppskattas vara ca 0,2 m<sup>3</sup> vid varje prov. Eftersom endast ett begränsat antal prov kommer att genomföras och sedimentspridningen per prov är begränsad bedöms påverkan av sediment- och föroreningsspridning sammantaget som försumbar.

Undersökning med dropvideo eller ROV bedöms ha en ytterst begränsad miljöpåverkan då den inte genererar buller och endast undantagsvis har fysisk kontakt med botten. Eventuell sedimentspridning från bottenkontakt eller ROV-kamerans propellrar bedöms som försumbar.

#### **4.3 Påverkan på bottenflora och bottenfauna**

Då ingen mekanisk påverkan förekommer från geofysiska undersökningar förväntas de inte påverka bottenfauna och bottenflora. Då grumling från miljöundersökningar samt miljöprovtagning kommer att vara mycket begränsad i varaktighet och utbredning (se avsnitt 4.1) bedöms ingen påverkan uppkomma på bottenfauna och bottenflora.

Provtagning av sediment med bottenprovtagare har en lokal påverkan på havsbotten kring den direkta provtagningspunkten. En mindre del sediment och eventuell bottenfauna och flora avlägsnas. Då bottenprovtagningarna är begränsade i omfattning, varaktighet och intensitet bedöms ingen betydande påverkan på bottenflora och bottenfauna uppstå som en följd av undersökningarna.

Från de hydroakustiska mätningarna, som inte påverkar ålgräs, kan utbredningen av ålgräs detekteras. Baserat på utbredningen kommer provtagningarna lokaliseras så att de inte påverkar ålgräs.

#### **4.4 Påverkan på fisk**

Då grumling från miljöundersökningar samt miljöprovtagning kommer att vara mycket begränsad i varaktighet och utbredning (se 4.1) bedöms ingen påverkan ske på fisk från suspenderat sediment.

Då undersökningarna medför undervattensbuller kan fiskar tillfälligt komma att söka sig bort från området under tiden som undersökningar pågår. De fiskar som är känsligast för buller är arter med simblåsa och som har en mekanisk koppling mellan simblåsa och innerörat, exempelvis sill. Arter som torsk, ål och lax saknar en koppling mellan simblåsa och inneröra och har därför en högre hörseltröskel och lägre känslighet för höga ljudnivåer (Popper, Hawkins, & Fay, 2014).

Som en projektförutsättning kommer geofysiska undersökningar där frekvensområden under 180 kHz förekommer inte att utföras under perioden 1 november t.o.m. 31 mars. Dessutom kommer geofysiska undersökningar med medium penetrating SBP (sparker) att i möjligaste mån undvikas, framför allt i Natura 2000 området, för att minska påverkan på marina däggdjur och fisk. För att minska påverkan till följd av undervattensbuller från undersökningarna ytterligare vid uppstart av utrustning som uppgår frekvensområden under 180 kHz kommer 'mjuk uppstart' att användas. Det innebär att utrustning påbörjas med låg ljudfrekvens och bullernivå som successivt skruvas upp. Den mjuka uppstarten gör att fisk tillfälligt kan fly innan bullernivåerna ökar till nivåer som kan leda till tillfällig skada. När undersökningarna har avslutats och fartyget avlägsnat sig från platsen bedöms fisken återvända till området.

Med vidtagna försiktighetsmått och mot bakgrund av undersökningarnas begränsade omfattning, varaktighet och intensitet bedöms ingen betydande påverkan på fisk uppstå som en följd av undersökningarna.

## 4.5 Påverkan på marina däggdjur

Påverkan på marina däggdjur är främst kopplat till undervattensbuller vid geofysiska undersökningar. Påverkan från undervattensbuller från fartygen som används vid undersökningarna bedöms som obetydlig i förhållande till övriga fartygrörelser i området.

Effekter av buller kan delas in på flera olika sätt, men generellt kan fyra nivåer av effekter definieras, nämligen hörbarhet, beteendereaktioner, maskering (dvs. att annat ljud inte uppfattas lika tydligt) samt fysiologiska skador (hörselnedsättning och i extrema fall fysiologiska skador eller död). Utbredning av påverkanszonen är artspecifik då djurarter har olika hörsel och sannolikt även känslighet för buller (Carlström & Carlén, 2016).

### 4.5.1 Tumlare

Undervattensljud kan utöver ovan nämnda påverkan ge en tillfällig hörselnedsättning (TTS), som försvinner efter några minuter till dagar, till en permanent kvarstående hörselnedsättning (PTS). I Tabell 4.1 redovisas tröskelvärden för tumlare gällande TTS respektive PTS, beroende på om ljudet är impulsivt eller icke impulsivt.

**Tabell 4.1 Tröskelvärden för tumlare för TTS, PTS (Southall, o.a., 2019), samt tröskelvärde för beteendepåverkan (Vattenfall, 2020).**

Typ av ljud	PTS-tröskelvärde	TTS-tröskelvärde	Beteendepåverkan-tröskelvärde
<i>Impulsivt ljud</i>			
Tumlare	155 dB re. 1µPa <sup>2</sup> s SELcum* (viktat)	140 dB re. 1µPa <sup>2</sup> s SELcum (viktat)	100 dB re. 1µPa rms** (viktat)
<i>Icke impulsivt ljud</i>			
Tumlare	173 dB re. 1µPa <sup>2</sup> s SELcum (viktat)	153 dB re. 1µPa <sup>2</sup> s SELcum (viktat)	

\*SELcum: Cumulative Sound Exposure Level (SELcum) – anger totala ljudenergin en receptor blivit utsatt för, normaliserad till ett intervall av en sekund.

\*\*rms: Root mean square – ljudtrycket angivet som ett medelvärde över tid. Används för att utvärdera effekterna av kontinuerligt ljud.

Tumlare har mycket känslig hörsel och hör bäst inom frekvensområdet mellan 10 och 160 kHz (Kastelein, Bunscoek, Hagedoorn, Au, & de Haan, 2002; Kastelein, Helder-Hoek, & Van de Voorde, 2017; Kastelein, Schop, Hoek, & Covi, 2015; BIAS, 2022). För att kunna orientera sig, söka efter föda och även kommunicera skickar tumlaren ut serier av klickljud (ekolod) mellan 115 - 130 kHz (SLU Artdatabanken, 2023).

Tidigare projektspecifika modelleringar av undervattensljud vid undersökningar av havsbotten visar att risk för PTS, TTS och tillfälliga beteendereaktioner kan uppstå (Vattenfall, 2020). Det finns även potential att undervattensbuller kan leda till maskering av lokaliseringssljud som tumlare använder. Erfarenheter från tidigare genomförda undersökningar visar också att tumlare temporärt lämnar undersökningsområdet under pågående mätningar som en reaktion på bullerstörningarna eller att de ändrar sitt klickbeteende (ekolod) (Sarnocińska, o.a., 2020). Det ska dock noteras att medan undervattensbuller från utrustning har potential att orsaka skador på marina däggdjur inom några meter från den, dämpas ljudet med höga frekvens mycket snabbt med avståndet från källan.

Utredningar om undervattensbuller från olika ljudkällor i den utrustning som används vid geofysiska undersökningar visar att multistrålekolod och side scan sonar inte medför betydande bullernivåer inom de frekvenser som marina däggdjur hör bäst (JASCO Applied Science, 2021; Kyhn & Tougaard, 2021). Då buller från dessa undersökningsmetoder sker på en hög frekvens (>300 kHz respektive >400 kHz) anses side scan sonar och multistrålekolod inte vara hörbart för marina däggdjur och bedöms därför inte ha en negativ påverkan på marina däggdjur.

För metoderna shallow penetrating sub-bottom profiler (parametrisk) och medium penetrating sub-bottom profiler (med sparker) används ljudkällor och frekvenser inom de frekvenser som marina däggdjur hör bäst, och kan däremot ha en påverkan på marina däggdjur.

Den typ av shallow penetrating sub-bottom profiler som avses användas är ett parametriskt system (t.ex. Innomar SES-2000), med en smal strålbredd, vilket reducerar räckvidden för bullerpåverkan från ljudkällan på ett betydande sätt. Dessutom dämpas ljudkällans höga frekvenser snabbt i vattnet. I undersökningar med motsvarande parametrisk sub-bottom profiler bedöms det att inget buller som kan orsaka PTS på marina däggdjur uppstår på avstånd längre bort än 2 meter från ljudkällan, samt att inget buller som kan orsaka TTS uppstår på avstånd längre än 4 meter bort från ljudkällan. I undersökningen (JASCO Applied Science, 2021) var buller från motsvarande parametriska sub-bottom profiler knappt urskiljbart på ett 500 meter långt avstånd från ljudkällan, jämfört med bakgrunds nivåerna. Undersökningen visar även att inget buller som kan orsaka beteendepåverkan uppstår på avstånd längre än cirka 150 meter från ljudkällan i broadside-riktningen (det vill säga i strålbreddsriktning), samt att inget buller uppstår på ett avstånd längre än cirka 500 meter i endfire-riktningen (det vill säga i de andra riktningarna) (JASCO Applied Science, 2021). Därför bedöms sannolikheten att PTS och TTS uppstår vid användning av parametrisk sub-bottom profiler som försumbar för tumlare.

Vid användning av medium penetrating sub-bottom profiler med sparker bedöms det att en beteendepåverkan kan uppstå upp till cirka 1,7 km avstånd från ljudkällan (JASCO Applied Science, 2021). Användning av USBL-system skulle även kunna orsaka beteendepåverkan på avstånd upp till 2 km från ljudkällan när en hög ljudnivåkälla används, enligt JASCO Applied Science (2021). Däremot bedöms USBL-system inte orsaka PTS och TTS för tumlare. Enligt en undersökning från Baker & Howson (2018, reviserad 2021) bedöms det att USBL-system inte skapar buller som kan påverka marina däggdjur på ett betydande sätt. I bullerundersökningen (JASCO Applied Science, 2021) gjordes även en bedömning om det eventuellt kan uppstå en kumulativ bullerpåverkan från multistrålekolod, side scan sonar, parametrisk sub-bottom profiler, sparker och fartyg. När alla ljudkällor är samtidigt aktiva anses det att PTS-tröskelvärde ligger på cirka 7 meter avstånd från den uppkomna gemensamma ljudkällan, och att TTS-tröskelvärde ligger på cirka 330 meter avstånd från ljudkällan. Bullernivån blir lägre än tröskelvärdet för beteendepåverkan vid cirka 2 km avstånd från källan (JASCO Applied Science, 2021).

Utan försiktighetsmått kan en tillfällig påverkan på tumlare uppstå. Eftersom tumlare är mycket känsliga för buller kommer försiktighetsmått vidtas för att minimera påverkan i samband med att undersökningarna genomförs. Som en projektförutsättning genomförs inte geofysiska undersökningar där frekvensområden under 180 kHz förekommer under perioden 1 november t.o.m. 31 mars. För att minska påverkan till följd av undervattensbuller från undersökningarna ytterligare kommer 'mjuk uppstart' att användas vid uppstart av utrustning, vilket innebär en start på en låg ljudfrekvens och bullernivå som successivt skruvas upp. Den mjuka uppstarten gör att tumlare och fisk, som är tumlares föda, tillfälligt kan fly innan bullernivåerna ökar till nivåer som kan leda till tillfällig skada. Dessutom kommer geofysiska undersökningar med medium penetrating SBP (sparker) att i möjligaste mån undvikas, framför allt i Natura 2000 området, för att minska påverkan på marina däggdjur och fisk. Om möjligt kommer undersökningsutrustning att användas med ett frekvensområde över den högsta frekvens där tumlare hör bäst. Undersökningarna kommer också att utföras under sådana förhållanden, väder och instrumentellt, att undersökningsperioden blir kortast möjlig.



Undersökningarna kommer vara begränsade i tid och rum och tumlare, sälar och fisk bedöms återvända så snart undersökningsfartyget har passerat. Med givna projektförutsättningar om att undersökningar genom hydroakustiska mätningar som avger ljud med frekvenser under 180 kHz inte kommer att genomföras under perioden 1 november-31 mars, vilket är den period när tumlare från båda populationerna (Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen) förekommer med högst täthet i undersökningsområdets delar närmst den planerade vindkraftparken Skåne Havsvindpark, så föreligger inte någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-områden, eller på tumlarpopulationerna till följd av undersökningarna. Vidtagna försiktighetsmått beskriva här ovan och i avsnitt 4.10 minskar den potentiella påverkan på tumlare ytterligare. De planerade undersökningarna bedöms sammantaget inte medföra betydande påverkan på tumlare.

#### 4.5.2 Sälar

I motsats till tumlare hör sälar inte mycket över 50 kHz, men har betydligt bättre hörsel än tumlare vid lägre frekvenser (BIAS, 2022). Känslighet för undervattensbuller hos sälar är dock liknande som hos tumlare och de reagerar på i stort sett samma ljudfrekvenser. Effekter hos säl liknar därmed de effekter som har redogjorts om Tumlare, se avsnitt 4.5.1. Utifrån den begränsade perioden som undersökningarna kommer att genomföras och avståndet till kust och sälkolonier i kombination med vidtagna försiktighetsmått (se avsnitt 4.10), bedöms ingen betydande påverkan uppkomma på sälar som en följd av undersökningarna.

#### 4.6 Påverkan på fåglar och fladdermöss

Fåglar och fladdermöss kan potentiellt påverkas av undersökningsfartygets närvaro inom området samt eventuell ljusförorening under natten, framförallt i kustnära områden där fladdermöss och fåglar anses förekomma i större utsträckning. Då undersökningarna genomförs under en begränsad period bedöms dock påverkan bli försumbar. Fartygets närvaro i området medför inte annan påverkan på fåglar och fladdermöss än när annan fartygstrafik sker i området, exempelvis fiskefartyg, fritidsbåtar och handelsfartyg.

Fåglar och fladdermöss bedöms därmed inte störas till följd av undervattensbuller i samband med undersökningarna.

#### 4.7 Påverkan på skyddade områden och andra intressen

##### 4.7.1 Påverkan på Natura 2000, marina skyddsområden och ramsarområden

Undersökningarna planeras att utföras inom Natura 2000-områdena *Sydvästskånes utsjövatten* (SE0430187), *Falsterbo-Foteviken* (SE0430002), *Falsterbohalvön* (SE0430095) samt *Löddeåns mynning* (SE0430091), samt 2 km från det danska Natura 2000-området *Saltholm og omliggende hav*. Andra Natura 2000-områden ligger mellan 2,5 och 11,5 km från undersökningsområdet, se Figur 3-12.

I avsnitt 4.1 till 4.6 redogörs för hur undersökningarna bedöms påverka bottenfauna, fisk, fåglar och marina däggdjur.

Påverkan från undervattensbuller kan uppstå för arterna gråsäl, knubbsäl och tumlare, vilka är utpekade arter för Natura 2000-områdena *Sydvästskånes utsjövatten* (SE0430187), *Falsterbohalvön* (SE0430095) och *Saltholm og omliggende hav* (DK002X110). För bedömning av påverkan på tumlare och säl, se avsnitt 4.5.1 samt avsnitt 4.5.2. Med givna projektförutsättningar om att undersökningar genom hydroakustiska mätningar som avger ljud med frekvenser under 180 kHz inte kommer att genomföras under perioden 1 november-31 mars, vilket är den period när tumlare från båda populationerna (Östersjöpopulationen och Bälthavspopulationen) förekommer med högst täthet i undersökningsområdet, så föreligger inte någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-områden, eller på tumlarpopulationerna till följd av undersökningarna.



Då bottenprovtagningarna är begränsade i omfattning, varaktighet och intensitet bedöms ingen betydande påverkan på skyddade bottenhabitat, bottenflora eller bottenfauna uppstå som en följd av undersökningarna. Bottenprovtagningar kommer också att lokaliseras så att de inte påverkar ålgräs. För vidare bedömning av påverkan på bottenflora och bottenfauna, se avsnitt 4.3.

De planerade undersökningarna bedöms sammantaget inte medföra betydande påverkan på Natura 2000-områden samt dess utpekade arter och naturtyper.

#### **4.7.2 Påverkan på fornlämningar**

Innan provtagningar utförs kommer platserna att inspekteras med visuella metoder eller liknande. Därmed kommer eventuella vrak eller andra kulturhistoriska objekt att identifieras och skyddsavstånd till dessa upprättas. Inga kulturhistoriska objekt kommer därför att påverkas av undersökningarna.

#### **4.7.3 Påverkan på Infrastruktur**

På samma sätt som för fornlämningar kommer platserna att inspekteras innan provtagningar utförs och skyddsavstånd upprättas för att undvika infrastruktur såsom kablar och rörledningar. Detta innebär därmed att ingen infrastruktur bedöms kunna påverkas av undersökningar.

#### **4.7.4 Påverkan på provtagningspunkter i miljöövervakningen**

Provtagning av sediment med bottenprovtagare har en lokal påverkan på havsbotten kring den direkta provtagningspunkten. I de större delarna av undersökningsområdena förekommer mestadels grövre fraktioner som sedimenterar snabbt och därigenom inte riskeras att suspendera och spridas över längre sträckor. Bolaget avser att hålla ett avstånd om minst 150 meter till provtagningspunkterna för metaller och näringsämnen samt organiska föroreningar som ingår i miljöövervakning, se Figur 3-4. Det innebär att ingen påverkan på provtagningsstationerna bedöms uppstå som en följd av undersökningarna.

Provtagning, som eventuellt kan påverka ålgräs på en liten yta, kommer ske efter att de hydroakustiska mätningarna är klara. Från de hydroakustiska mätningarna, som inte påverkar ålgräs, kan utbredningen av ålgräs detekteras. Baserat på utbredningen kommer provtagningarna lokaliseras så att de inte påverkar ålgräs.

#### **4.8 Kumulativ påverkan**

Det finns ytterligare vindkraftparker och infrastrukturer som planeras i Öresund och i Östersjön där också undersökningar av havsbotten är planerade. Det förekommer även andra verksamheter som sjötrafik och fiske i området. Bolaget bedömer att risken för kumulativ påverkan i förhållande till andra verksamheter i området är låg. Detta eftersom undersökningar av havsbotten är begränsade i varaktighet och i geografisk utbredning, samt eftersom undersökningsfartygets förekomst och eventuella påverkan på miljön i området är försumbar jämfört med redan pågående sjötrafik. Bolaget avser att meddela tillsynsmyndigheten och övriga berörda myndigheter i god tid före planerade undersökningarna, se förslag till villkor nr. 2, 3, 7 och 8. Informationen kan göra det möjligt för koordinering och anpassningar av undersökningsarbetena för att undvika att potentiellt störande undersökningar utförs samtidigt inom samma område.

#### **4.9 Allmänna hänsynsregler**

I miljöbalkens 2 kapitel beskrivs de allmänna hänsynsreglerna. Reglerna innebär att alla alltid måste vara försiktiga och vidta de åtgärder som behövs för att skydda, förebygga, hindra och motverka risk för skada eller olägenhet på hälsa och miljö. Nedan följer en genomgång av de olika delarna i hänsynsreglerna.

##### **Bevisbörderegeln 2 kap 1§ miljöbalken**

För att kunna visa att de allmänna hänsynsreglerna följs kommer ett kontrollprogram att upprättas inför undersökningarna.

### **Kunskapskravet 2 kap 2§ miljöbalken**

Bolaget har i egen verksamhet och genom anlitade konsulter en bred teknisk kunskap och erfarenhet av att planera undersökningar och kommer att anlita entreprenörer med erforderlig kompetens och erfarenhet att utföra undersökningarna. I ovanstående avsnitt görs bedömning av påverkan på naturvärden för att skydda miljön mot skada eller olägenhet. Det kan konstateras att undersökningarna inte får någon betydande påverkan på marina däggdjur, fåglar eller fisk i området. Fartygslämningar förväntas kunna identifieras genom de geofysiska undersökningarna och därmed kunna undvikas vid miljöundersökningarna på havsbotten. Sökanden och de som ska utföra undersökningarna har således erforderlig kunskap om verksamheten för att skydda miljön mot skada eller olägenhet.

### **Försiktighetsprincipen och bästa möjliga teknik 2 kap 3 § miljöbalken**

Bolaget strävar efter att använda bästa möjliga teknik vid undersökningarna. Sökanden anser att de undersökningar som ska genomföras har en ringa påverkan på miljön. Någon allvarlig påverkan till följd av användning av undersökningsmetoderna bedöms inte uppkomma. Vid minsta misstanke om negativ påverkan på människors hälsa eller miljö kommer lämpliga åtgärder att vidtas (försiktighetsprincipen), vilket kan innebära att undersökningarna tillfälligt stoppas eller omarbetas. Tillämpning av försiktighetsprincipen har också medfört att bolaget, som en projektförutsättning, inte utför undersökningar genom hydroakustiska mätningar som avger ljud med frekvenser under 180 kHz från den 1 november t.o.m. 31 mars.

### **Produktvalsprincipen 2 kap 4§ miljöbalken**

Undersökningen omfattar inte användning av kemiska produkter av betydelse förutom drivmedel för undersökningsfartygen. I Östersjön, Kattegatt, Skagerrak, Nordsjön och Engelska kanalen, som utgör så kallade svavelkontrollområden, tillåts sedan 2015 maximalt 0,1 % svavel i fartygsbränsle. Östersjön, Kattegatt, Skagerrak, Nordsjön och den Engelska kanalen är även utpekade som NECA (Nitrogen Oxides Emission Control Areas), det vill säga områden som utgör av kvävekontrollområden.

### **Hushållnings- och kretsloppsprincipen 2 kap 5§ miljöbalken**

Undersökningsarbetena syftar till att i framtiden kunna minska användandet av ändliga resurser och istället övergå till 100 % förnybar energiproduktion genom anläggning av exportkabel för transport av el från vindkraft. Undersökningarna innebär ett mycket begränsat uttag av material från havsbotten. Någon hushållning av material i samband med undersökningen är därför inte aktuell, och därmed inte någon återvinning eller återanvändning enligt kretsloppsprincipen. Bolaget kommer i samband med undersökningsarbetena att i möjligaste mån begränsa energianvändningen och användningen av icke förnyelsebara naturresurser genom att genomföra undersökningen på så kort tid som möjligt och genom samordning av olika undersökningar. Det avfall som uppkommer i samband med undersökningarna kommer att källsorteras och omhändertas i enlighet med bolagets miljöpolicy. Bolaget och dess anlitade entreprenörer kommer vidare att följa de internationella reglerna kring uppkomst och hantering av avfall från fartyg.

### **Lokaliseringsprincipen 2 kap 6§ miljöbalken**

Vid val av område för kabelkorridorer har flera olika kriterier beaktats och lämpliga områden valts. Djup, militära områden, sjöfart och naturintressen som Natura 2000-områden och naturreservat är några av kriterierna som beaktats. Undersökningar görs i området för planerad exportkabel och är därför inte aktuell att genomföras på annan plats. Någon påverkan av betydelse bedöms inte heller uppkomma på närliggande Natura 2000-områden.

## **4.10 Inarbetade försiktighetsmått och samlad bedömning av miljöpåverkan**

Följande försiktighetsmått kommer att vidtas för att skydda marina däggdjur och fisk:

1. För att undvika att marina däggdjur och stora mängder fisk uppehåller sig i området när utrustning används kommer 'mjuk uppstart' att planeras. Detta innebär att undersökningsutrustning som kan alstra ljud med frekvens understigande 180 kHz startas på låg energi och ökar sedan gradvis till önskad effekt under en tidsperiod, förslagsvis minst 30 minuter. På det här sättet har marina däggdjur och fisk som eventuellt finns i närheten tid för att flytta sig bort från området.
2. Geofysiska undersökningar med medium penetrating SBP (sparker) kommer att i möjligaste mån undvikas, framför allt i Natura 2000 områden, för att minska påverkan på marina däggdjur och fisk.
3. Undersökningarna kommer att utföras under sådana förhållanden, väder och instrumentellt, att undersökningsperioden blir kortast möjlig.
4. Bolaget avser att hålla ett avstånd om minst 150 meter till provtagningspunkterna för metaller och näringsämnen samt organiska föroreningar som ingår i program för nationell- och regional miljöövervakning.

Genom att vidta de ovan beskrivna försiktighetsmått bedöms de planerade undersökningarna inte medföra betydande påverkan på marina däggdjur eller fisk i området. Inte heller påverkan på provtagningspunkter i den regionala och nationella miljöövervakningen påverkas.

Sammanfattningsvis bedöms planerade undersökningar inte medföra betydande påverkan på miljön. De allmänna hänsynsreglerna bedöms kunna uppfyllas enligt redovisning i avsnitt 4.9.

## 5 Referencer

- 4C Off shore. (2023). *Offshorewind*. Retrieved from 4C Off shore: <https://map.4coffshore.com/offshorewind/>
- Batlfe. (2023). *Migration*. Retrieved from Batlfe - Sweden: <https://batlfe-sweden.se/migration/>
- BIAS. (2022). *Baltic Sea information on the Acoustic Soundscape. Marine mammals and sound*. Retrieved 2022, from <https://biasproject.wordpress.com/news-from-the-ocean/mammals-and-sound/>
- BirdLife Sverige. (2021, september 7). *IBA (Important Bird and Biodiversity Areas)*. Retrieved from <https://birdlife.se/fagelskydd/iba/>
- Carlström, J., & Carlén, I. (2016). *Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten*. Stockholm: AquaBiota Water Research. Retrieved from [https://www.aquabiota.se/wp-content/uploads/abwr\\_report2016-04\\_skyddsvarda\\_omraden\\_for\\_tumlare\\_i\\_svenska\\_vatten.pdf](https://www.aquabiota.se/wp-content/uploads/abwr_report2016-04_skyddsvarda_omraden_for_tumlare_i_svenska_vatten.pdf)
- Durinck, S. J. (1994). *Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea*.
- EMODnet. (2023). *Human activities*. Retrieved from <https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>
- Energistyrrelsen. (2020). *Download Gis-filer*. Retrieved from Energistyrrelsen: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/download-gis-filer>
- Gogina et al. (2016). The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 73, Issue 4, March/April 2016, Pages 1196–1213, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv265>.
- Havs och vatten myndigheten. (2021). *Åtgärdsprogram för tumlare, Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758)*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Fiskar och skaldjur i södra Östersjön och Öresund*. Retrieved from <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/fakta-om-arter-och-livsmiljoer/fiskar-och-skaldjur/fiskar-och-skaldjur-i-sodra-ostersjon-och-oresund.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2023). *Havsplan*. Retrieved from <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/havsplaner.html#>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2023). *Ålgräsängar*. Retrieved from <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/algrasanger.html>
- HELCOM. (2023). *Map and data Service*. Retrieved from <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>
- HELCOM. (2023). *Marine Protected Areas*. Retrieved from <https://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/>
- Hüssy, K. (2011). *Review of western Baltic cod (Gadus morhua) recruitment dynamics*. *ICES Journal of Marine Science* (2011), 68(7), 1459–1471.
- JASCO Applied Science. (2021). *Underwater Sound Sources Characterisation Study*. Fugro Netherlands Marine B.V.
- 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.
- Kyhn, L., & Tougaard, J. (2021). *Kattegatt Syd Offshore Wind farm. Assessment of impact from pre-project surveys. Scientific Report No. 423*. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2023). *Karttjänster och geodata*. Retrieved from Länsstyrelsen Stockholm: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/om-oss/vara-tjanster/karttjanster-och-geodata.html>
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för HELCOM MPA Falsterbo Peninsula with Måklappen (id 111)*.
- Länsstyrelsen Skåne. (2019). *Videoundersökningar i Natura 2000 - området Sydvästskånes utsjövatten 2019*. Länsstyrelsen Skåne.

- Länsstyrelsen Skåne. (2022). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten SE0430187*.
- Länsstyrelsens externa Geodatakatalog. (2021). *GeodataKatalogen*. Retrieved from Länsstyrelsen: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=c816bd1e-bc6c-487f-a962-770f05f677b6>
- Naturvårdskonsult Gerell. (2011). *Fladdermöss i Skåne*. MALMÖ: Länsstyrelsen i Skåne län.
- Naturvårdsverket. (2023). *Skyddad natur*. Retrieved from <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., & Fay, R. R. (2014). Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by, ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI on 20 April 2014. *Acoustical Society of America*.
- Ramboll Engineering. (n.d.). Intern.
- Riksantikvarieämbetet. (2023). *Fornsök*. Retrieved from Fornsök: <http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html;jsessionid=0AA7BDCFF299F4476F63D2AC88193809?objektid=10304703210001&tab=3#>
- 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*.
- Sarnocńska, J., Teilmann, J., Dalgaard Balle, J., van Best, F., Delefosse, M., & Tougaard, J. (2020). Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*) Reaction to a 3D Seismic Airgun Survey in the North Sea. *Front. Mar. Sci.*, <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00824>.
- SGU. (2023). *SGU:s kartvisare*. Retrieved from Maringeologi; metaller och näringsämnen; organiska miljögifter, "recent sedimentation(lokal)": <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html>
- SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. Uppsala: SLU.
- SLU Artdatabanken. (2023). Retrieved from Artportalen: <https://www.artportalen.se>
- SLU Artdatabanken. (2023). Retrieved from Artportalen: <https://www.artportalen.se>
- SLU Artdatabanken. (2023, 01 10). *Artfakta - Tumlare*. Retrieved from <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phocoenidae-2002162>
- SLU Artdatabanken. (2023, mars). *Vikare*. Retrieved from Artfakta: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/pusa-hispida-100104>
- SMHI. (2023). *SHARKweb, Svenskt HavsArkivs webbplats*. Retrieved from <https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/>
- Southall, B., Finneran, J., Reichmuth, C., Nachtigall, P., Ketten, D., Bowles, A., . . . Tyack, P. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquat Mamm* 45:125-232.
- Vattenfall. (2020). *Konsekvenser av geofysiska och geotekniska undersökningar. Beskrivning av planerad verksamhet och redovisning av verksamheten i förhållande till hänsynsreglerna i 2 kap miljöbalken*.
- Öresundsvattensamarbetet. (2023, 01 09). *Öresunds natur och miljö*. Retrieved from Öresundsvand: [https://oresundsvand.dk/?page\\_id=613&lang=sv](https://oresundsvand.dk/?page_id=613&lang=sv)