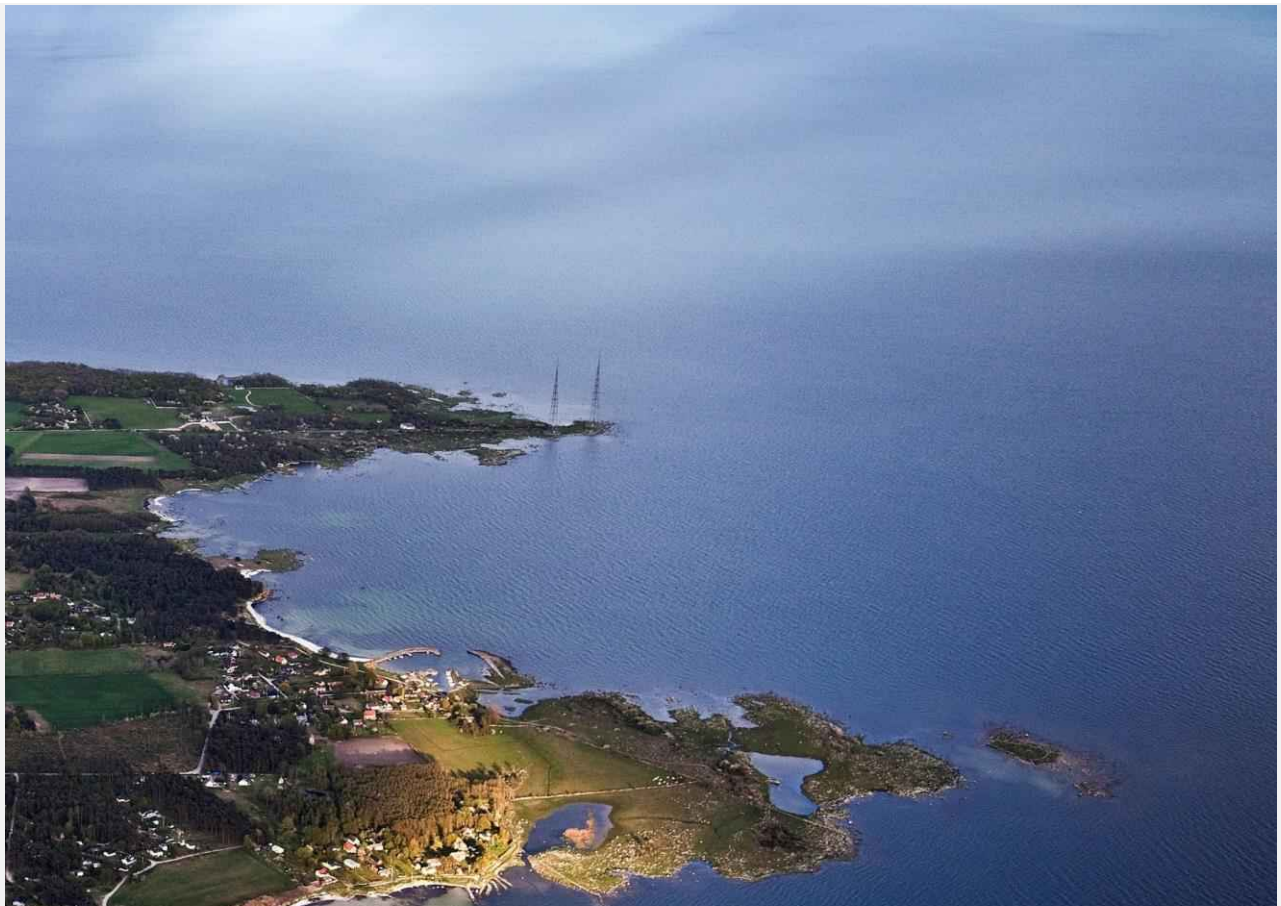


# Blekinge Offshore

## Bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning

VÄXJÖ TINGSRÄTT  
4:5

INKOM: 2024-02-26  
MÅLNR: M 1133-24  
AKTBIL: 3



**Uppdrag:** Blekinge Offshore  
**Uppdragsnummer:** 30038672  
**Kund:** Blekinge Offshore AB  
**Datum:** 2024-02-16  
**Upprättad av:** Lina Sultan  
Veronika Rensfeldt  
Dan Wilhelmsson  
Johan Martinsson  
Malin Olsson  
Bertha Ekstrand Amaya  
Sandra Mols  
Magnus Eilström  
**Granskad av:** Inger Poveda Björklund

# Innehållsförteckning

Icke-teknisk sammanfattning .....	11
Administrativa uppgifter .....	15
1. Inledning och bakgrund .....	16
2. Miljöbedömningsprocessen .....	17
2.1 Tillståndprocessen och miljökonsekvensbeskrivningen .....	17
2.2 Samråd .....	18
2.2.1 Nationellt samråd .....	18
2.2.2 Samråd enligt Esbokonventionen .....	18
3. Avgränsning och metod .....	19
3.1 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsningar .....	19
3.1.1 Avgränsning i sak .....	19
3.1.2 Geografisk avgränsning .....	20
3.1.3 Avgränsning i tid .....	21
3.1.4 Avgränsning av kumulativa effekter .....	21
3.2 Metod för bedömning av miljöeffekter och -konsekvenser .....	23
3.2.1 Underlag för bedömningar .....	23
3.2.2 Definitioner av nyttjade begrepp .....	23
3.2.3 Bedömningsskala .....	24
4. Teknisk beskrivning av planerad verksamhet .....	25
4.1 Vindkraftsparken .....	25
4.1.1 Lokalisering .....	25
4.1.2 Utredningsområde .....	26
4.1.3 Vindkraftsparkens utformning .....	27
4.1.4 Säkerhetszon .....	30
4.2 Vindkraftverk .....	30
4.2.1 Torn .....	30
4.2.2 Nacell och rotorblad .....	31
4.2.3 Serviceplattform .....	32
4.2.4 Styr- och övervakningssystem .....	33
4.2.5 Meteorologisk utrustning .....	33
4.2.6 Material, oljor och smörjmedel .....	33
4.2.7 Hindermarkering .....	34
4.2.8 Isdetektering och avisningssystem .....	35
4.2.9 Brandskydd och säkerhet .....	36
4.3 Fundament och erosionsskydd .....	36
4.3.1 Gravitationsfundament .....	36
4.3.2 Fundament för transformatorstation(er) .....	38
4.3.3 Erosionsskydd .....	38
4.4 Elanläggning .....	39
4.4.1 Internt kabelnät .....	39
4.4.2 Transformatorstation(er) .....	40
4.4.3 Anslutningspunkt .....	41
4.5 Förberedande undersökningar .....	41
4.5.1 Geofysiska undersökningar .....	42

4.5.2	Geotekniska undersökningar.....	42
4.6	Anläggningsfas .....	43
4.6.1	Fundament .....	43
4.6.2	Vindkraftverk.....	45
4.6.3	Elanläggning.....	46
4.6.4	Transport .....	48
4.6.5	Installationshamnar .....	49
4.6.6	Uppläggnings- och logistikytor .....	50
4.6.7	Väderfönster .....	50
4.6.8	Bottenanspråk .....	50
4.7	Drift och underhåll .....	52
4.8	Avveckling .....	53
4.8.1	Nedmontering av vindkraftverk.....	53
4.8.2	Avveckling av transformatorstation(er).....	53
4.8.3	Nedmontering av fundament .....	53
4.8.4	Avveckling av kabelnät .....	54
4.9	Tidplan .....	54
5.	Påverkansfaktorer .....	56
5.1	Sedimentspridning och -pålagring.....	56
5.2	Buller .....	56
5.3	Elektromagnetiska fält .....	57
5.4	Strukturer under vattenytan.....	57
5.5	Strömningshinder .....	58
5.6	Strukturer ovanför vattenytan .....	58
6.	Skyddsåtgärder .....	59
6.1	Undersöka förekomst av odetonerad ammunition .....	59
6.2	Tidsrestriktioner till skydd för tumlare.....	59
6.3	Minimera närvaro av marina däggdjur och fisk .....	59
6.4	Minska ljud från källan vid pålning av transformatorstation(er) .....	60
6.5	Minimera kollisionsrisk för fladdermöss.....	60
6.6	Undvika påverkan på fornlämningar.....	60
6.7	Anpassa minsta flyghöjd .....	60
6.8	Minska påverkan på försvarsintressen.....	60
6.9	Minska risk för och konsekvenser av sjöfartsolyckor .....	61
6.10	Minimera risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen från vindkraftverken .....	61
7.	Alternativredovisning .....	62
7.1	Alternativa lokaliseringar .....	62
7.1.1	Kriterier vid val av lokalisering.....	62
7.1.2	Metod för val av lokalisering.....	63
7.1.3	Bedömningsgrunder för lokaliseringsalternativ .....	63
7.1.4	Lokaliseringsalternativ .....	64
7.1.5	Bedömning av lokaliseringsalternativ .....	69
7.2	Alternativ omfattning och utformning.....	70
7.2.1	Alternativ omfattning.....	70
7.2.2	Alternativ teknik .....	71
7.3	Nollalternativ .....	72
8.	Vindförhållanden.....	73
9.	Vattenrörelser och strömmar.....	74

9.1	Rådande förhållanden .....	74
9.1.1	Strömmar i Östersjön och Hanöbukten .....	74
9.1.2	Vågor i Östersjön och Hanöbukten .....	74
9.2	Påverkan på strömmar .....	75
9.3	Påverkan på vågor .....	75
10.	Havsbottnen och sediment .....	77
10.1	Rådande förhållande .....	77
10.1.1	Batymetri .....	77
10.1.2	Geologi .....	77
10.1.3	Miljögifter i sediment .....	78
10.2	Sedimentspridning, grumling och sedimentpålagring .....	80
10.2.1	Sedimentspridning och grumling .....	80
10.2.2	Sedimentpålagring .....	87
10.3	Spridning av föroreningar .....	88
11.	Bottenflora och bottenfauna .....	89
11.1	Rådande förhållanden .....	89
11.1.1	Bottenflora .....	89
11.1.2	Bottenfauna .....	90
11.2	Effekter och konsekvenser .....	90
11.2.1	Undersökningar .....	90
11.2.2	Anläggning .....	90
11.2.3	Drift .....	92
11.2.4	Avveckling .....	93
11.3	Kumulativa effekter .....	94
11.4	Samlad bedömning .....	94
12.	Fisk .....	95
12.1	Rådande förhållanden .....	95
12.1.1	Förekomst av fisk baserat på provfisken och fångstdata från yrkesfisket. ....	95
12.1.2	Lek-, uppväxt- och nyttjandeområden .....	96
12.1.3	Slutsatser om livsmiljöer inom utredningsområdet .....	98
12.2	Effekter och konsekvenser .....	98
12.2.1	Undersökningar .....	98
12.2.2	Anläggning .....	99
12.2.3	Drift .....	102
12.2.4	Avveckling .....	103
12.3	Kumulativa effekter .....	103
12.4	Samlad bedömning .....	104
13.	Marina däggdjur .....	105
13.1	Rådande förhållande .....	105
13.1.1	Tumlare .....	105
13.1.2	Säl .....	106
13.2	Effekter och konsekvenser .....	108
13.2.1	Undersökningar .....	108
13.2.2	Anläggning .....	108
13.2.3	Drift .....	111
13.2.4	Avveckling .....	112
13.3	Kumulativa effekter .....	112

13.4	Samlad bedömning.....	112
14.	Fåglar .....	113
14.1	Rådande förhållande .....	114
14.2	Effekter och konsekvenser .....	116
14.2.1	Anläggning.....	116
14.2.2	Drift.....	117
14.2.3	Avveckling .....	120
14.3	Kumulativa effekter.....	120
14.4	Samlad bedömning.....	121
15.	Fladdermöss.....	122
15.1	Rådande förhållanden .....	122
15.1.1	Utbredning.....	122
15.1.2	Aktivitet i Östersjön.....	123
15.1.3	Aktivitet i Hanöbukten.....	123
15.2	Effekter och konsekvenser .....	124
15.2.1	Kollisionsrisker .....	124
15.3	Kumulativa effekter.....	124
15.4	Samlad bedömning.....	125
16.	Befolkning och människors hälsa.....	126
16.1	Rådande förhållande .....	126
16.2	Effekter och konsekvenser .....	126
16.2.1	Påverkan på landskapsbilden .....	126
16.2.2	Påverkan från luftburet buller .....	126
16.2.3	Påverkan från skuggor .....	128
16.3	Kumulativa effekter.....	129
16.4	Samlad bedömning.....	129
17.	Landskapsbild.....	130
17.1	Rådande förhållande .....	130
17.2	Effekter och konsekvenser .....	133
17.2.1	Påverkan på landskapsbilden .....	133
17.2.2	Konsekvenser för landskapsbilden .....	137
17.3	Kumulativa effekter.....	139
17.4	Samlad bedömning.....	139
18.	Kulturmiljö.....	140
18.1	Rådande förhållande .....	140
18.1.1	Uppgifter från Kulturminnesregistret (KMR) .....	141
18.1.2	Uppgifter från Skandinaviskt vrakarkiv (SVA) .....	143
18.1.3	Submarin stenålder .....	144
18.1.4	Fortsatta undersökningar .....	145
18.2	Effekter och konsekvenser .....	145
18.2.1	Anläggning.....	145
18.2.2	Drift.....	145
18.2.3	Avveckling .....	145
18.3	Kumulativa effekter.....	146
18.4	Samlad bedömning.....	146
19.	Fiske .....	147

19.1	Rådande förhållande .....	147
19.1.1	Kommersiellt fiske .....	147
19.2	Effekter och konsekvenser .....	150
19.2.1	Undersökningar .....	150
19.2.2	Anläggning.....	150
19.2.3	Drift.....	150
19.2.4	Avveckling .....	151
19.3	Kumulativa effekter.....	151
19.4	Samlad bedömning.....	152
20.	Sjöfart .....	153
20.1	Rådande förhållande .....	153
20.2	Effekter och konsekvenser .....	155
20.3	Kumulativa effekter.....	156
20.4	Samlad bedömning.....	156
21.	Luffart .....	157
21.1	Rådande förhållande .....	157
21.2	Effekter och konsekvenser .....	157
21.3	Kumulativa effekter.....	158
21.4	Samlad bedömning.....	158
22.	Natura 2000.....	159
22.1	Närliggande Natura 2000-områden och deras bevarandevärden.....	160
22.2	Bedömning av påverkan på Natura 2000-områden .....	165
22.2.1	Undersökning och anläggning.....	165
22.2.2	Drift.....	165
22.2.3	Avveckling .....	165
22.2.4	Samlad bedömning .....	165
23.	Övriga naturskyddsområden .....	167
23.1	Naturreservat.....	167
23.2	Övriga biotopskyddsområden.....	169
23.3	Områden med internationellt skydd.....	170
23.3.1	Ramsar-områden .....	170
23.3.2	Biosfärsområden .....	171
24.	Planförhållanden.....	172
24.1	Den nationella havsplaneringen .....	172
24.2	Havsplan för Blekinges kustkommuner .....	173
25.	Riksintressen .....	175
25.1	Yrkesfiske .....	175
25.2	Friluftsliv .....	176
25.3	Kulturmiljövård.....	178
25.4	Naturvård .....	180
25.5	Totalförsvaret.....	183
25.6	Högexploaterad kust.....	187
25.7	Kommunikationer.....	187
25.8	Energiproduktion .....	189
26.	Havsmiljödirektivet och vattendirektivet .....	191
26.1	Havsmiljödirektivet.....	191

26.2	Ramvattendirektivet.....	193
27.	Olycksrisker och beredskap .....	195
27.1	Anläggning och avveckling.....	195
27.1.1	Kollision .....	195
27.2	Drift .....	196
27.2.1	Allision, kollision och grundstötning .....	196
27.2.2	Riskreducerande åtgärder.....	196
27.3	Miljörisker .....	197
27.3.1	Riskreducerande åtgärder.....	197
28.	Verksamhetens klimatpåverkan .....	198
28.1	Växthusutsläpp från vindkraft .....	198
28.2	Produktion och material i verken .....	199
28.3	Nedmontering och återvinning .....	199
29.	Verksamheten och klimatförändringar.....	200
29.1	Vindförhållande.....	200
29.2	Isbildning och havsis .....	201
30.	Uppföljning och kontroll .....	202
31.	Övergripande samlad bedömning .....	203
32.	Redogörelse av sakkunskap .....	208
33.	Referenser.....	213

## Bilagor

Bilaga B1 Samrådsredogörelse (Sweco)

Bilaga B2 Nautisk riskanalys (RISE)

Bilaga B3 Ljudimmissionsberäkning (Akustikkonsulten)

Bilaga B4 Skugganalys (GisVis)

Bilaga B5 Geomodell (Sweco)

Bilaga B6 Marina däggdjur (Marine Monitoring)

Bilaga B7 Infauna och miljögifter (Marine Monitoring)

Bilaga B8 Fladdermöss (Nattbakka Natur och Enviroplanning)

Bilaga B9 Flyghinderanalys (Luftfartsverket)

Bilaga B10 Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan (Sweco)

Bilaga B11 Fisksamhället (Marine Monitoring)

Bilaga B12 Undervattensbuller (Efterklang)

Bilaga B13 Kulturhistorisk förstudie (Nordic Maritime Group)

Bilaga B14 Fåglar (Ottvall Consulting)

Bilaga B15 Landskapsbildsanalys (Sweco)



Bilaga B16 Konsekvensbedömning fisk, marina däggdjur och bottenlevande arter (Marine Monitoring)

Bilaga B17 Yrkesfiske (Tyréns)



# Icke-teknisk sammanfattning

## Inledning och bakgrund

Blekinge Offshore AB (hädanefter benämnt "BOAB" eller "bolaget"), dotterbolag till Eolus Vind AB, har för avsikt att söka tillstånd för etablering, drift och avveckling av en vindkraftpark med tillhörande havsbaserad transformatorstation(er), utläggning av internt kabelnät samt förberedande undersökningar. Denna miljökonsekvensbeskrivning utgör en bilaga till tillståndsansökan.

Den planerade verksamheten benämns *Blekinge Offshore* och är belägen i Hanöbukten, inom svenskt territorialvatten i Sölvesborgs och Karlshamns kommuner.

Blekinge Offshore kommer att omfatta upp till 70 vindkraftverk med en totalhöjd på maximalt 330 m. Vindkraftsparkens förväntade installerade effekt är ca 1 000 MW med en årlig elproduktion om ca 4,3 TWh. Detta är ett stort tillskott till elprisområde SE4, som har lägst installerad effekt för elproduktion i förhållande till användning i Europa.

## Lokalisering

Området har valts ut på grund av goda förutsättningar gällande vind, djup, avstånd till land, elbehov och förutsättningar för elnätsanslutning. Lokaliseringen är också fördelaktig i ett område med stor elförbrukning hos hushåll och industrier. Lokaliseringen bedöms inte vara i konflikt med rådande planeringsförutsättningar.

## Den planerade verksamheten

Den planerade verksamheten omfattar installation av vindkraftsparkens anläggningsdelar såsom fundament, vindkraftverk, transformatorstation(er) med tillhörande internt kabelnät samt sammanhängande åtgärder och anläggningar. Verksamheten omfattar arbeten under samtliga skeden av vindkraftsparkens livstid såsom förberedande arbeten och undersökningar, anläggningsarbeten, drift och avveckling.

Den planerade verksamheten inleds med att havsbotten undersöks inför framtagande av slutlig layout av vindkraftsparken, där antalet vindkraftverk och deras positioner beslutas. Därefter påbörjas vindkraftsparkens anläggande inklusive förberedande bottenarbeten. Vindkraftverken kommer att anläggas med gravitationsfundament och transformatorstation(erna) med fackverks- eller gravitationsfundament. I dagsläget finns inte gravitationsfundament som är stora nog för att få plats med transformatorstation(erna), varför miljöbedömningarna baseras på fackverksfundament. Om det vid byggnation

finns ett gravitationsfundament på marknaden kan detta i stället vara en möjlighet.

Driftskedet påbörjas när vindkraftsparken har etablerats och tagits i bruk. Löpande service och underhåll av vindkraftsparken sker under hela den tekniska livslängden. Livstiden för en vindkraftspark idag är ca 30 – 35 år och kan förväntas bli ännu längre med framtida teknik.

Efter vindkraftsparkens tekniska livstid avvecklas vindkraftsparken och vindkraftverken monterats ner.

Eftersom beslut om slutlig utformning, placering och installationsteknik inte kan fattats i detta tidiga skede har utgångspunkten för miljökonsekvensbeskrivningen varit att redovisa den planerade verksamhetens miljöeffekter utifrån den så kallade försiktighetsprincipen. Det innebär att utförda modelleringar och miljöbedömningar utgår från worst case-scenarion utifrån antaganden om exempelvis maximala storlekar på anläggningsdelar, påverkansavstånd, påverkansdjup och varaktigheter.

## Kunskapsunderlag

Ett omfattande och projektspecifikt kunskapsunderlag har tagits fram av extern expertis på uppdrag av BOAB. Underlaget omfattar expertutredningar, inventeringar av fågel och bottenflora samt modelleringar av sedimentspridning och ljudutbredning. Dessa kunskapsunderlag har beaktat aktiviteter under vindkraftsparkens hela livstid. Resultaten har sammanställts i underlagsrapporter som har inarbetats i, och biläggs till, miljökonsekvensbeskrivningen.

Avgränsningssamråd har hållits med Länsstyrelsen Blekinge, Länsstyrelsen Skåne, enskilda som kan antas bli särskilt berörda, berörda kommuner, statliga myndigheter och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten. Samrådet har avsett lokalisering, omfattning och utformning, förutsedda miljöeffekter samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Samråd med andra länder om gränsöverskridande effekter och konsekvenser enligt Esbokonventionen har hållits för att informera Danmark om projektet och ge möjlighet att delta i miljöbedömningen. Fler länder har inte bedömts bli berörda. Samrådsgruppen, samrådsunderlaget och utfallet av samrådet framgår av Bilaga B1.

## Effekter och konsekvenser

Den planerade verksamheten påverkar miljön på olika sätt under de förberedande undersökningarna, anläggningen, driften och avvecklingen. Påverkansfaktorer är buller ovan och under vatten, påverkad bottenyta och följande habitatförlust, tillkomst av habitat, grumling, sedimentspridning och - pålagring, strömningshinder, elektromagnetiska fält och nya strukturer under och ovan vattenytan.

För att minska risken för negativa effekter och konsekvenser har projektanpassningar gjorts och skyddsåtgärder föreslagits. Projektanpassningarna omfattar bland annat anpassningar av vindkraftsparkens utbredning med hänsyn till Försvarmaktens verksamhet. Gravitationsfundament har valts för att undvika pålningsbuller med hänsyn till bland annat marina däggdjur. För att minska risken för påverkan på marina däggdjur ytterligare föreslås bland annat tidsrestriktioner för pålning och gradvis uppstart av bullrande utrustning.

Konsekvensen av Blekinge Offshore för naturmiljön bedöms som **försumbar** till **liten negativ** för samtliga förekommande artgrupper och livsmiljöer, givet de skyddsåtgärder som föreslås. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka livsmiljöerna eller skada de arter som skyddas i omkringliggande Natura 2000-områden. Verksamheten bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå Natura 2000-områdenas bevarandemål.

Den planerade verksamheten kommer att vara synlig från delar av Blekinges sydkust och Skånes östkust. Detta bedöms ge upphov till **liten** till **stor negativ** konsekvens för landskapsbilden, beroende på var från land man betraktar vindkraftsparken. Den planerade verksamheten bedöms medföra **försumbar** konsekvens för befolkning och människors hälsa, utifrån påverkan från buller och skuggor.

Ett antal kända kulturhistoriska lämningar i form av vrak finns inom utredningsområdet. Konsekvensen för kulturmiljövärden och arkeologiska värden från den planerade verksamheten bedöms vara **försumbar** till **liten negativ**.

Utredningsområdet nyttjas av yrkesfiskare. Den planerade verksamheten bedöms medföra en **försumbar** konsekvens för fisket.

Etableringen av vindkraftsparken bedöms innebära acceptabla nautiska risker förutsatt att riskreducerande åtgärder i form av utmärkning vid det nordöstra hörnet samt södra och västra sidan av vindkraftsparken vidtas. Åtgärder och beredskapsplanering föreslås med syfte att förebygga och minimera risken för sjöfartsolyckor.

Blekinge Offshore är belägen inom Ronneby Airports MSA-område, vilket är ett område med en lägsta angivna flyghöjd. Dialog med flygplatsen om att höja den lägsta angivna flyghöjden i det berörda området har inletts och konsekvensen för luftfarten bedöms därmed som mest **liten negativ**.

Utformningen av vindkraftsparken avses göras i samråd med Försvarmakten och andra berörda parter för att möjliggöra fortsatta militära övningar inom området samt för att tillse att störningar på radar- och kommunikationssystem minimeras. Bolaget ställer sig mycket positivt till att i samverkan med Försvarmakten vidta flera av de åtgärder som omnämns i Totalförsvarets forskningsinstituts rapport *Möjligheter till samexistens mellan Försvarmaktens verksamhet och utbyggd vindkraft* (FOI-R-5293-SE), vad avser möjligheter för Försvarmakten att vara med och påverka layout av parken eller att bolaget är behjälpligt vad gäller till exempel ersättningsradar, ifyllningsradar eller flytt av utrustning.

## Samlad bedömning

Den planerade vindkraftsparken har stor potential att producera fossilfri el med försumbar till positiv klimatpåverkan. Om den producerade elen ersätter fossilbaserad el blir klimatpåverkan positiv. Vindkraftsparken kan undersökas, anläggas, drivas och avvecklas med i allmänhet försumbara till små negativa konsekvenser för människors hälsa och för miljön. Den är förenlig med gällande havs- och kustvattenplaner, se kapitel 24.

Vindkraftsparken är inte i konflikt med flertalet förekommande riksintressen i närområdet. Det förekommer dock en påverkan på totalförsvarets intressen som förutsätts kunna hanteras i samråd med Försvarmakten på ett sätt så att

dessa intressen tillgodoses. Vindkraftsparken kommer också att vara synlig från stora delar av Hanöbukten.

Sammantaget bedöms nyttan av en stor klimatvänlig elproduktion överväga de mestadels små negativa miljökonsekvenserna.

## Administrativa uppgifter

Sökande:	Blekinge Offshore AB
Organisationsnummer:	556761-1727
Postadress:	c/o Eolus Vind AB Box 95 281 21 Hässleholm
Kontaktperson:	Greta Aurell, projektledare blekingeoffshore@eolusvind.com
Miljökonsult:	Sweco Sverige AB Lina Sultan, uppdragsledare lina.sultan@sweco.se
Juridiskt ombud:	Foyen Advokatfirma KB
Kontaktperson:	Pia Pehrson, advokat pia.pehrson@foyen.se

# 1. Inledning och bakgrund

Blekinge Offshore AB (vidare benämnt "BOAB" eller "bolaget"), dotterbolag till Eolus Vind AB, har för avsikt att söka tillstånd för etablering, drift och avveckling av en vindkraftspark. Den planerade vindkraftsparken benämns *Blekinge Offshore* och är belägen i Hanöbukten i Sölvesborgs och Karlshamns kommuner i Blekinge län, inom svenskt territorialvatten, se Figur 4-1.

Blekinge Offshore kommer att omfatta upp till 70 vindkraftverk med en totalhöjd på maximalt 330 m, vilket möjliggör en total installerad effekt om ca 1 000 MW<sup>1</sup> vilket motsvarar en årlig elproduktion av ca 4,3 TWh. Detta är ett stort tillskott till elprisområde SE4, som har lägst installerad effekt för elproduktion i förhållande till användning i Europa. Elkonsumtionen i Blekinge län uppgick år 2021 till ca 2 TWh och elproduktionen till ca 0,7 TWh (Regionfakta, uå).

Hanöbukten är särskilt intressant för havsbaserad vindkraft med hänsyn till bra vindresurs, relativt grunda havsdjup samt möjlighet att ansluta vindkraftsparken till befintligt elnät. Den geografiska lokaliseringen är fördelaktig i ett område med stor elförbrukning hos hushåll och industrier.

Sweco har på uppdrag av bolaget tagit fram denna miljökonsekvensbeskrivning för den planerade verksamheten. Verksamheten omfattar undersökning, anläggning, drift och underhåll samt avveckling av vindkraftsparken, inklusive nedläggning av kablar inom vindkraftsparken.



## 2. Miljöbedömningsprocessen

### 2.1 Tillståndsprocessen och miljökonsekvensbeskrivningen

För en vindkraftsanläggning inom territorialhavet krävs tillstånd enligt miljöbalken (1998:808). De kommuner där anläggningen avses uppföras måste också tillstyrka verksamheten. För förberedande undersökningar samt utläggning och drift av undervattenskablar för vindkraftsanläggning krävs därutöver tillstånd enligt kontinentalsockellagen (1966:314).

I samband med tillståndsprövningen ska en *specifik miljöbedömning* göras och samråd ske enligt 6 kap. miljöbalken. Verksamheten ska antas medföra en betydande miljöpåverkan enligt 6 § miljöbedömningsförordningen (2017:966), med hänvisning till 21 kap. 13 § miljöprövningsförordningen (2013:251).

Den specifika miljöbedömningen är en process som leder fram till tillståndsprövningen och slutförandet av miljöbedömningen. Den specifika miljöbedömningen innebär bland annat att den som söker tillstånd till en verksamhet tar fram en *miljökonsekvensbeskrivning*, samt dessförinnan samråder om hur miljökonsekvensbeskrivningen ska avgränsas (vid ett så kallat *avgränsningssamråd*), se avsnitt 2.2.

Efter färdigställande av miljökonsekvensbeskrivningen lämnar verksamhetsutövaren in miljökonsekvensbeskrivningen tillsammans med ansökan till den som prövar tillståndsfrågan (prövningsmyndigheten). Miljökonsekvensbeskrivningen utgör det huvudsakliga underlaget avseende den planerade verksamhetens miljöpåverkan, utifrån vilket prövningsmyndigheten ska bedöma verksamhetens tillåtlighet.

Prövningsmyndigheten bedömer efter inlämnandet om miljökonsekvensbeskrivningen kan ligga till grund för prövningen, och ger därefter tillfälle att lämna synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningen innan myndigheten slutför miljöbedömningen.

Föreliggande dokument utgör ovan nämnda miljökonsekvensbeskrivning. Miljökonsekvensbeskrivningen tillhandahåller information och bedömningar som utgör underlag för prövningar enligt miljöbalken och kontinentalsockellagen för vindkraftsparken Blekinge Offshore med tillhörande internt kabelnät och därmed sammanhängande åtgärder och anläggningar.

## 2.2 Samråd

Inför upprättande av miljökonsekvensbeskrivningen har bolaget genomfört avgränsningssamråd enligt miljöbalken. Under avgränsningssamrådet samråds om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser, samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.

Hur avgränsningssamrådet har genomförts och vad som framkommit därigenom redovisas i en samrådsredogörelse, se Bilaga B1. I samrådsredogörelsen redovisas även bolagets bemötanden av inkomna yttranden. De synpunkter som har framförts i yttrandena har beaktats och har utgjort ramen vid utformningen av miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och vid bedömning av behovet av fördjupade studier.

### 2.2.1 Nationellt samråd

Avgränsningssamrådet genomfördes mellan den 14 juni och den 10 oktober 2022. Inledningsvis hölls ett samrådsmöte med Länsstyrelsen Blekinge som framförde att även Länsstyrelsen Skåne borde inkluderas. Samrådsgruppen bestod av de båda länsstyrelserna, de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten, samt övriga kommuner, statliga myndigheter och institut, privata aktörer, intresseorganisationer och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten.

Omkring 60 yttranden från myndigheter, kommuner och organisationer och ett 20-tal yttranden från privatpersoner har inkommit.

Bolaget har också genomfört en kompletterande informationsinsats riktad till den mest berörda allmänheten, det vill säga kustboende. Informationsinsatsen utgjordes av platsspecifika informationsmöten där representanter för Blekinge Offshore besökte 17 olika platser längs med Hanöbukts kust juli 2022. Tidpunkten valdes för att möta så många som möjligt, även semesterboende.

### 2.2.2 Samråd enligt Esbokonventionen

Projektets potentiella gränsöverskridande påverkan hanterades enligt 6 kap. miljöbalken och inom ramen för *Konvention om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang* (Esbokonventionen) och kommunicerades till Danmark via Naturvårdsverket.

Danmark kommunicerar genom miljöministeriet att det inte har inkommit några yttranden från danska intressenter men att de önskar att fortsätta delta i miljöbedömningsprocessen.

## 3. Avgränsning och metod

### 3.1 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsningar

#### 3.1.1 Avgränsning i sak

Planerade verksamheter och installationer framgår av den tekniska beskrivningen i kapitel 4 och omfattar vindkraftsparkens samtliga anläggningsdelar, inklusive det interna kabelnätet, under vindkraftsparkens livstid (undersökningsverksamheter, anläggning, drift och underhåll samt avveckling av vindkraftsparken).

Verksamhetens påverkansfaktorer beskrivs i kapitel 5.

Den planerade verksamhetens konsekvenser för värden och intressen som kan påverkas av vindkraftsparkens anläggningsdelar och aktiviteter beskrivs för respektive skede, alltså undersökning, anläggning, drift och underhåll samt avveckling.

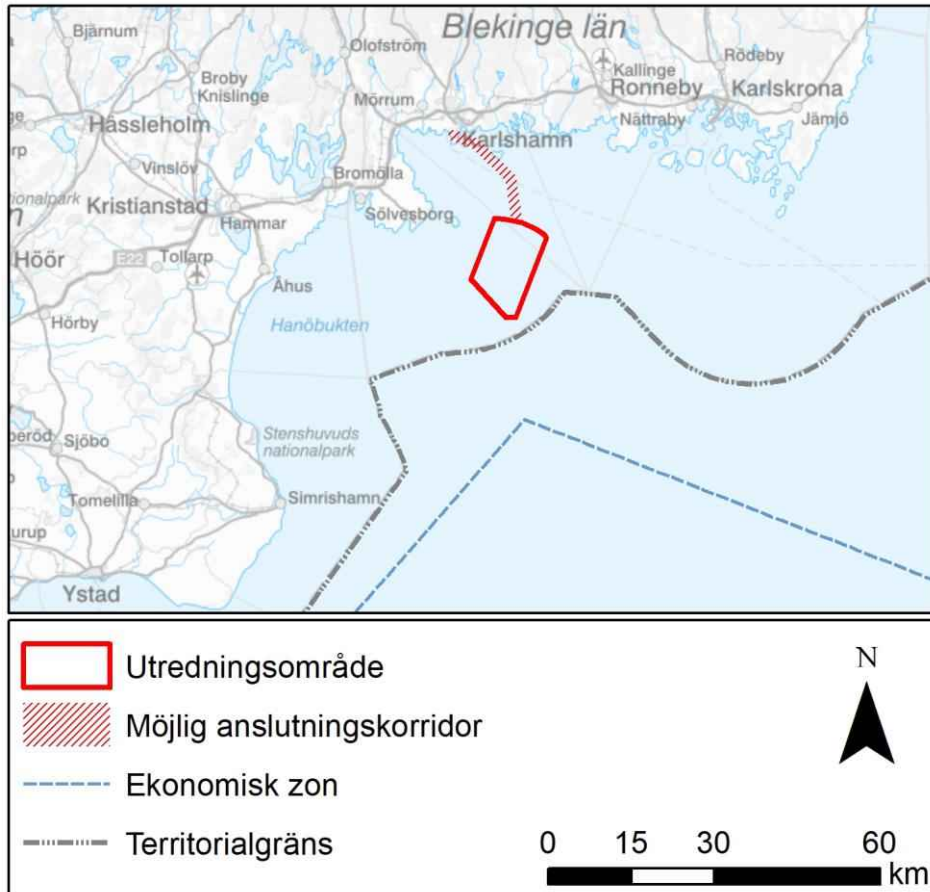
I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas förutsättningar och bedömningar av effekter och konsekvenser av planerade verksamheter och installationer. Bedömningarna avser miljöaspekter såsom vattenrörelser och strömmar, havsbotten och sediment, bottenflora och bottenfauna, fisk, marina däggdjur, fåglar, fladdermöss, befolkning och människors hälsa, landskapsbild, kulturmiljö, fiske, sjöfart och luftfart.

Den planerade vindkraftsparkens påverkan på Natura 2000-områden beskrivs i kapitel 22 och skyddade områden beskrivs i kapitel 23. Överensstämmelse med relevanta planer i kapitel 24 och i kapitel 25 beskrivs förekommande riksintressen. Miljökonsekvensbeskrivningen omfattar även olycksrisker och beredskap i kapitel 27, klimatpåverkan i kapitel 28 och klimatförändringar i kapitel 29. Avslutningsvis ges förslag på kontrollprogram i kapitel 30 och en samlad bedömning av den planerade verksamhetens miljökonsekvenser i kapitel 31.

Nedläggning av exportkablar från utredningsområdet till en anslutningspunkt på land är en följdverksamhet till den planerade vindkraftsparken. En möjlig anslutningskorridor redovisas i Figur 3-1. Korridoren kan dock komma att justeras. Installation av exportkablar planeras ske i huvudsak enligt de principer som redovisas för det interna kabelnätet, se kapitel 4. Exportkablar kan under anläggningsskedet påverka miljön främst genom sedimentspridning och sedimentpålagring i samband med installationsarbeten. Exportkablarnas miljökonsekvenser kommer att utredas och beskrivas i detalj i en separat

tillståndsprocess och hanteras därför inte vidare i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Även transporter till och från utredningsområdet bedöms vara en följdverksamhet. Konsekvenser av ökad fartygstrafik beskrivs i relevanta delar i kapitel 19 och 20.



Figur 3-1. Möjlig anslutningskorridor.

### 3.1.2 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen utgörs av utredningsområdet för den planerade vindkraftsparken. Hur stor räckvidden för miljöpåverkan är varierar beroende på typ av påverkansfaktor och vilken receptor eller vilket intresse som påverkas och sträcker sig i vissa fall utanför utredningsområdet. Detta är aktuellt exempelvis för grumling och sedimentspridning i samband med anläggnings- och avvecklingsverksamheter. I driftskedet kommer vindkraftsparken att vara synlig från land och ge upphov till spridning av ljud, både över och under vatten, samt skuggor.

Ingen gränsöverskridande påverkan av betydelse bedöms uppstå till följd av planerad verksamhet, varför detta inte hanteras vidare i miljökonsekvensbeskrivningen.

### 3.1.3 Avgränsning i tid

Verksamheten delas in i fyra skeden. Varaktigheten förväntas bli ca ett år för undersökningar och anläggningsförberedelser och drygt ett till två år för anläggningsarbeten. Livstiden för en vindkraftpark idag är ca 30 – 35 år och kan förväntas bli ännu längre med framtida teknik.

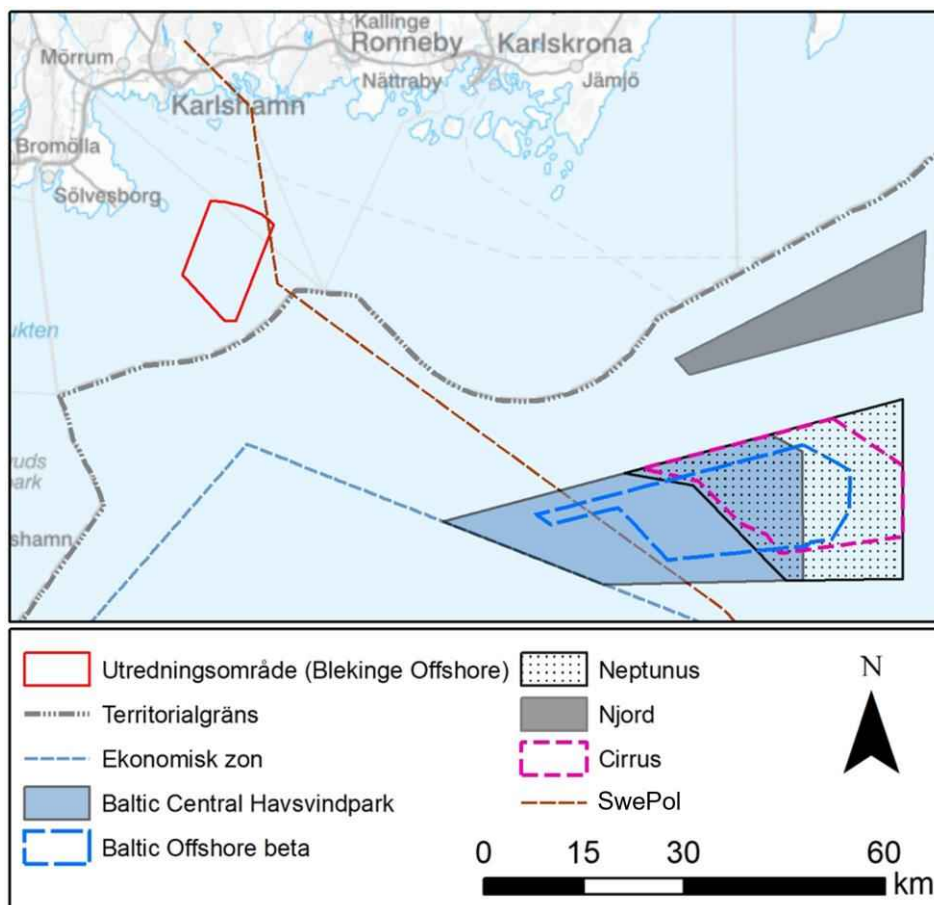
Eftersom nedmonteringen i avvecklingsskedet ligger långt fram i tiden föreligger det osäkerheter kring vilka metoder som kommer att vara bäst och mest effektiva att använda. Avvecklingsskedet bedöms ha en varaktighet om ett till två år.

### 3.1.4 Avgränsning av kumulativa effekter

Vid bedömningar av kumulativa effekter tas i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning hänsyn till följande verksamheter: planerade och befintliga vindkraftparker, kraft- och gasledning, sjöfart, militär verksamhet samt kommersiellt fiske. De verksamheter som bedömts vara relevanta att ta hänsyn till vid bedömningar av kumulativa effekter för enskilda miljöaspekter beskrivs i motsvarande avsnitt i kapitel 11 – 21.

Befintliga vindkraftparker, parker under anläggning, tillståndsgivna parker, liksom planerade parker som har nått en viss mognadsgrad inom en radie av ca 65 km ingår i bedömningarna av kumulativa effekter, se Figur 3-1 och Tabell 3-1. Inga befintliga eller tillståndsgivna parker finns i närområdet. De planerade parkerna Baltic Offshore Beta, Neptunus, Cirrus och Baltic Central Havsvindpark överlappar delvis med varandra. Samtliga är belägna i svenskt vatten men utanför territorialgränsen.

Även befintliga och planerade kraft- och gasledningar inom 65 km ingår i bedömningarna av kumulativa effekter, se Figur 3-2. Inga planerade kraft- och gasledningar finns i närområdet. Den befintliga kraftledningen SwePol, som går mellan Polen och Sverige, passerar genom utredningsområdets nordöstra hörn.



Figur 3-2. Planerade vindkraftparker inom en radie av ca 65 km från Blekinge Offshore, samt den befintliga kraftledningen SwePol

Tabell 3-1. Status för planerade vindkraftparker inom en radie av ca 65 km från Blekinge Offshore.

Verksamheter	Status	Ungefärligt avstånd till Blekinge Offshore (km)
Baltic Central Havsvindpark	Tidig utvecklingsfas	43
Baltic Offshore beta	Tillståndsansökan inskickad	54
Neptunus	Tillståndsansökan inskickad	64
Njord	Tidig utvecklingsfas	65
Cirrus	Tillståndsansökan inskickad	65

## 3.2 Metod för bedömning av miljöeffekter och -konsekvenser

### 3.2.1 Underlag för bedömningar

Som underlag för miljökonsekvensbeskrivningen har en kartläggning av miljöförutsättningarna inom området gjorts och allmänt tillgänglig information och vetenskapliga rapporter har inhämtats. Projektspecifika utredningar har genomförts och rapporter har tagits fram av externa experter på uppdrag av bolaget, se Bilaga B2 – B17.

Utredningarna omfattar modellering av sedimentspridning och strömningspåverkan av den planerade vindkraftsparken samt modellering av undervattensbuller. Provtagning av sediment och kemisk analys har utförts för att undersöka förekomsten av föroreningar i området. Havsbotten har även undersökts i syfte att identifiera skyddsvärda biotoper och arter. Resultaten har sammanfattats i underlagsrapporter till miljökonsekvensbeskrivningen.

Underlagsrapporter som beskriver förekomst och beskrivning av fisksamhället, marina däggdjur, infauna, fåglar och fladdermöss samt påverkan från havsbaserad vindkraft på dessa har tagits fram av experter på respektive område. Även påverkan på yrkesfisket har utretts.

Som underlag för bedömning av påverkan på landskapsbilden och parkens visuella inverkan har en landskapsbildsanalys gjorts. Även beräkningar av ljud från vindkraftverken har gjorts.

Avslutningsvis har en nautisk riskanalys tagits fram och en marinarkeologisk förstudie utförts för att kartlägga förekomsten av eventuella marinarkeologiska lämningar.

Slutsatserna från utredningarna har inarbetats i miljökonsekvensbeskrivningen. Underlagsrapporterna biläggs miljökonsekvensbeskrivningen.

### 3.2.2 Definitioner av nyttjade begrepp

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs miljöpåverkan samt effekter och konsekvenser för de miljöaspekter som framgår av avsnitt 3.1.1.

De *påverkansfaktorer* som verksamheten innebär eller kan ge upphov till i samband med undersökningar och under vindkraftsparkens anläggning, drift och avveckling beskrivs i kapitel 5. Påverkansfaktorerna utgörs exempelvis av alstrande av ljud ovan och under vatten, grumling och sedimentspridning, ianspråktagande av havsbotten samt tillkomst av nya strukturer i havsmiljön, både under och över havsytan.

Miljöpåverkan kan resultera i en *effekt*, som är den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan. Effekter kan exempelvis vara tillskapande av barriärer eller ökade ljudnivåer (buller). Samverkar effekter från samma verksamhet, eller från olika verksamheter, kan kumulativa effekter uppstå. Exempelvis kan sedimentspridning från samtidigt pågående havsbottenarbeten leda till en förstärkt effekt och högre halter suspenderat sediment inom ett påverkansområde.

Olika kriterier kan användas för att bedöma *intressets värde* eller *känslighet*, bland annat intressets skyddsvärde, anpassningsbarhet, förändringskänslighet, mångfald och värde för andra intressen.

*Konsekvensen* bedöms utifrån intressets värde eller känslighet samt effektens storlek. Skyddsåtgärder för att minska negativa konsekvenser föreslås där sådana bedömts erforderliga, se kapitel 6.

### 3.2.3 Bedömningskala

I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas miljökonsekvensernas storlek utifrån nedanstående skala.

Tabell 3-2. Skala för bedömning av konsekvenser.

	Stor negativ effekt	Måttlig negativ effekt	Liten negativ effekt	Ingen/försumbar effekt	Positiv effekt
Stort miljövärde/känslighet	Mycket stor negativ konsekvens	Stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens <sup>1</sup>	Positiv konsekvens
Måttligt miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens <sup>1</sup>	Positiv konsekvens
Litet miljövärde/känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens <sup>1</sup>	Positiv konsekvens

<sup>1</sup> Avser antingen ingen, försumbar eller ingen/försumbar (ingen till försumbar) konsekvens.

För riksintressen bedöms i stället om den planerade verksamheten medför en påtaglig skada på riksintresset eller inte.

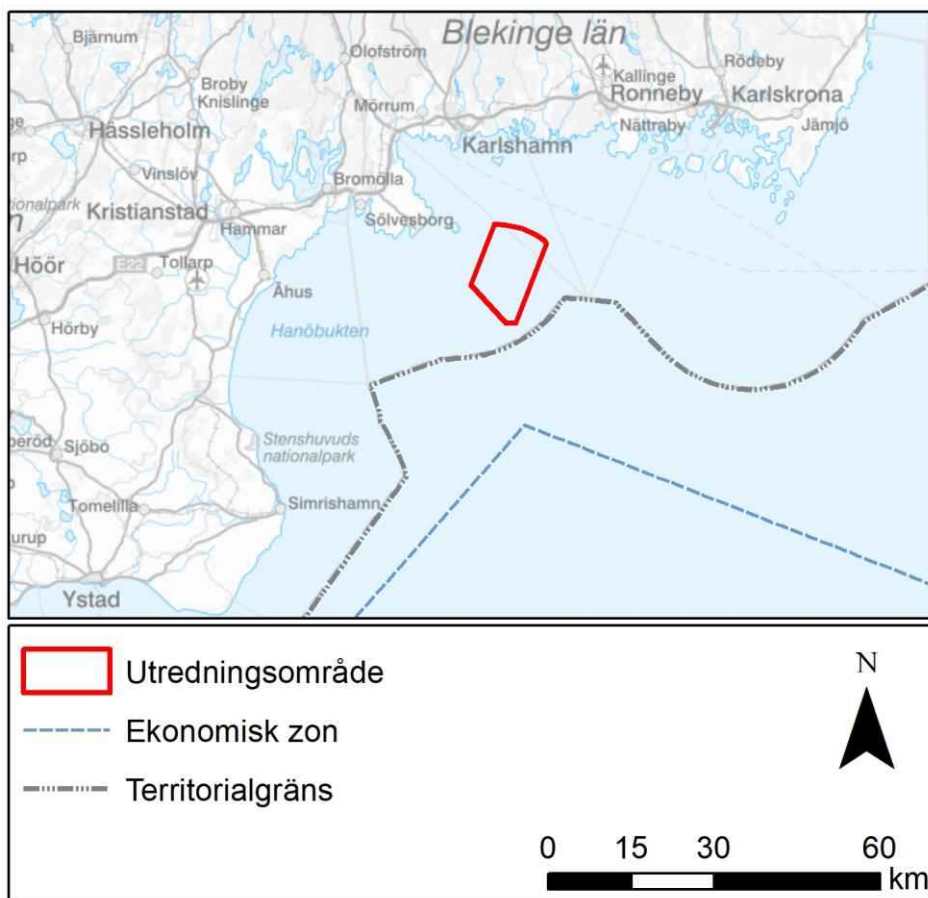


## 4. Teknisk beskrivning av planerad verksamhet

### 4.1 Vindkraftsparken

#### 4.1.1 Lokalisering

Den planerade vindkraftsparken är lokaliserad ca fem km öster och sydost om Hanö, och ligger i Hanöbukten inom Sölvesborgs och Karlshamns kommuner. Utredningsområdet är beläget i svenskt territorialvatten och tar i anspråk en total yta om ca 150 km<sup>2</sup>, se Figur 4-1.



Figur 4-1. Utredningsområde för Blekinge Offshore.

Utredningsområdet ligger i öppet hav med ett havsdjup mellan ca 10 – 40 m (enligt RH 2000). Medelvindhastigheten inom utredningsområdet beräknas till ca 9,6 m/s vid 180 m höjd över havsytan, vilket innebär att det inom området är mycket goda vindförhållanden för etablering av havsbaserad vindkraft. Lokaliseringen i det öppna havet medför stabila vindar med låg turbulens.

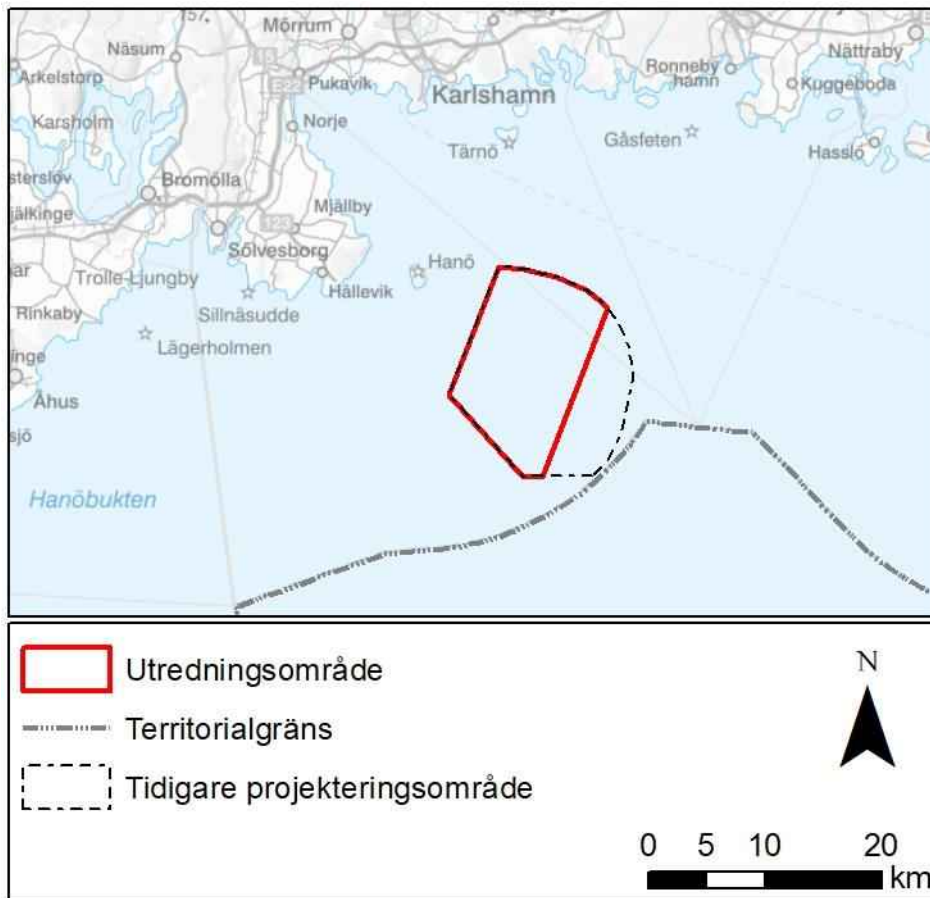
#### 4.1.2 Utredningsområde

Bolaget genomförde år 2009 ett samråd gällande ett tidigare projekteringsområde. Det tidigare projekteringsområdet innefattade delvis det nu aktuella utredningsområdet. Samrådet gällde en ca 250 km<sup>2</sup> stor vindkraftspark med tillhörande landanslutning till elnätet. Huvudalternativet för vindkraftsparken omfattade ca 700 verk och andrahandsalternativet omfattade 350 verk. Regeringen avslag år 2016 tillståndsansökan för dåvarande utformning av Blekinge Offshore med hänvisning till totalförsvarets intressen.

Flera anpassningar har i och med den nu planerade reviderade verksamheten gjorts för att underlätta samverkan med andra intressen i området. Jämfört med tidigare planer har utformning och omfattning reviderats, dels utifrån totalförsvarets intressen, dels utifrån den snabba teknikutveckling som skett i vindkraftsbranschen de senaste tio åren.

Utredningsområdet för vindkraftsparken har reducerats med över 40 % och antalet vindkraftverk har reducerats med 90 %, till maximalt 70 verk. Den installerade effekten har reducerats från ca 2 500 MW till ca 1 000 MW. Vindkraftverken är högre och avstånden mellan verken har mer än dubblats.

För en jämförelse mellan *tidigare projekteringsområde* och nuvarande *utredningsområde* för vindkraftsparken, se Figur 4-2. Det tidigare projekteringsområdets östra delar har avgränsats bort för att begränsa intrånget i Försvarens påverkansområden och riksintressen. Valet att reducera specifikt den sydöstra delen av det tidigare projekteringsområdet baseras på information som framkommit i kommunikation med Blekinge flygflottilj F17 samt Marinbasen.

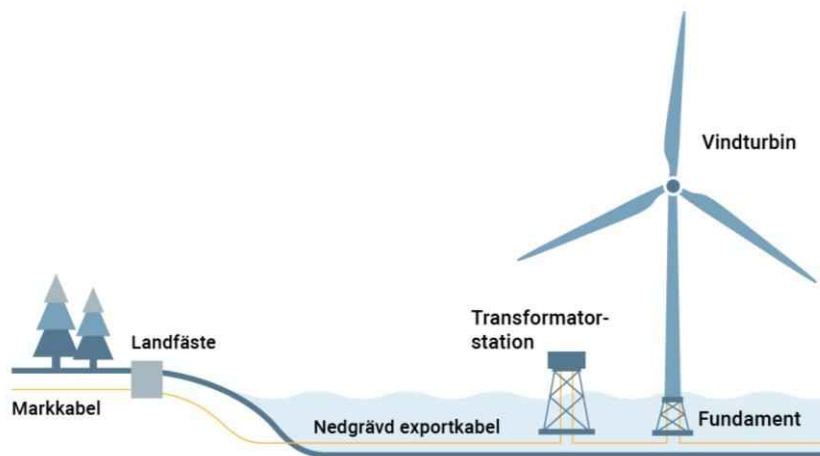


Figur 4-2. Utredningsområde för Blekinge Offshore jämfört med tidigare projekteringsområde.

### 4.1.3 Vindkraftsparkens utformning

Den planerade verksamheten består av upp till 70 vindkraftverk med en totalhöjd om högst 330 m över havet och en installerad effekt om ca 1000 MW. Installerad effekt för varje enskilt vindkraftverk är beroende av teknikutvecklingen och den teknik som finns tillgänglig vid uppförandet av vindkraftsparken. Vid tidpunkten för installation antas effekter på mellan 15 – 20 MW vara tillgängliga.

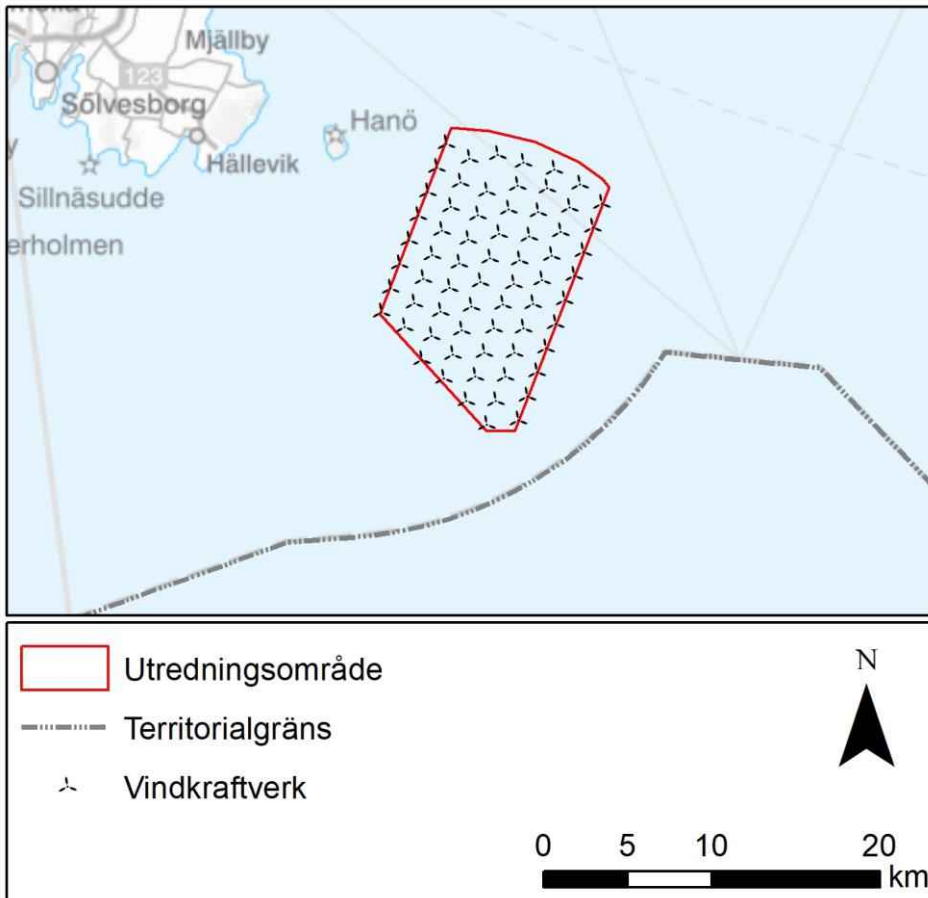
Vindkraftverken kopplas ihop via ett internt elkabelnätverk. Kabelnätverket ansluts till en eller två transformatorstation(er) på en plattform. Plattformen placeras inom vindkraftsparken. För export av elektriciteten installeras kablar från transformatorplattformen till landbaserade transformatorstationer (landfäste) och därefter anslutning till region- och/eller stamnät, se Figur 4-3. Verksamheten i ansökan omfattar endast vindkraftsparken och internkabelnät med en eller två havsbaserade transformatorstationer varför vidare beskrivning av exportkablar till havs och installationer på land inte görs.



Figur 4-3. Utformning av en vindkraftpark till havs. Notera att exportkabel och landanslutning hanteras i separata tillståndsprocesser och därmed inte ingår i beskriven verksamhet.

#### 4.1.3.1 Exempellayout

För beskrivning av vindkraftsparkens utformning har en exempellayout tagits fram. Exempellayouten redovisar ett scenario med många stora vindkraftverk. Exempellayouten omfattar 67 vindkraftverk med tillhörande kablage samt en transformatorstation placerad centralt i vindkraftsparken. Exempellayouten har utgått från en kommande modell av vindkraftverk med en effekt på 20 MW, se Figur 4-4.



Figur 4-4. Exempellayout för Blekinge Offshore.

#### 4.1.3.2 Tekniska parametrar

I Tabell 4-1 preciseras spann- och maxvärden för parametrar som har väsentlig betydelse för vindkraftsparkens miljöpåverkan och som ligger till grund för aktuell tillståndsansökan.

Tabell 4-1. Tekniska parametrar för Blekinge Offshore.

Egenskap	Specifikation
Maximalt antal vindkraftverk	70
Vindkraftverkens maximala totala höjd över havsytan	330 m
Maximal rotordiameter	300 m
Minsta avstånd till vattenyta	30 m
Förväntad installerad effekt	Ca 1 000 MW
Förväntad årlig elproduktion	Ca 4 300 GWh
Maximalt antal transformatorstationer	2 (1 plattform)
Typ av fundament	Gravitationsfundament (vindkraftverk)

Egenskap	Specifikation
	Fackverksfundament eller gravitationsfundament (transformatorstation(er))
Avstånd mellan enskilda vindkraftverk	Ca 1 600 – 2 300 m
Total längd internkabelnät (bedömning för exempellayout)	Ca 115 – 120 km
Uppskattat bottenavtryck från fasta permanenta strukturer (fundament och erosionskydd), muddermassor som återförs i högar och kabeldiken för internkabelnät	367 000 m <sup>2</sup>
Det uppskattade bottenavtryckets andel av utredningsområdets totala area	Ca 0,3 %
Förväntat avstånd mellan närmaste vindkraftverk och fastlandet (km)	Ca 11 km (Hanö ca 5 km)
Förväntad livslängd	Ca 30 – 35 år*

\*Livstiden för en vindkraftpark idag är ca 30 – 35 år och kan förväntas bli ännu längre med framtida teknik.

#### 4.1.4 Säkerhetszon

Under anläggningsfasen upprättas vanligtvis en säkerhetszon om 500 m runt vindkraftsparken för att skydda projektet, personalen och tredje part. Säkerhetszonen kommer att märkas med tillfälliga markeringar och hinderbelysning i enlighet med vid tidpunkten för anläggningsfasen gällande riktlinjer, som för närvarande utgörs av riktlinjer från The International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA).

Sjöfartsverket kommer att underrättas om pågående arbeten och en vanlig åtgärd är att informera genom notiser i Underrättelser för sjöfarande (Ufs) för att informera sjötrafiken i området om verksamheternas positioner och omfattning. Den slutliga utformningen av säkerhetszonerna och hindermarkeringarna kommer att tas fram i samråd med svenska myndigheter.

Efter driftsättning förväntas en begränsad radie om ca 50 m runt varje vindkraftverk att betecknas som otillåten tillträdeszon. Utanför de avlysta områdena är grundantagandet att vindkraftsparken hålls öppen för sjötrafik och fiske i den utsträckning som bedöms vara möjligt med bibehållen säkerhet.

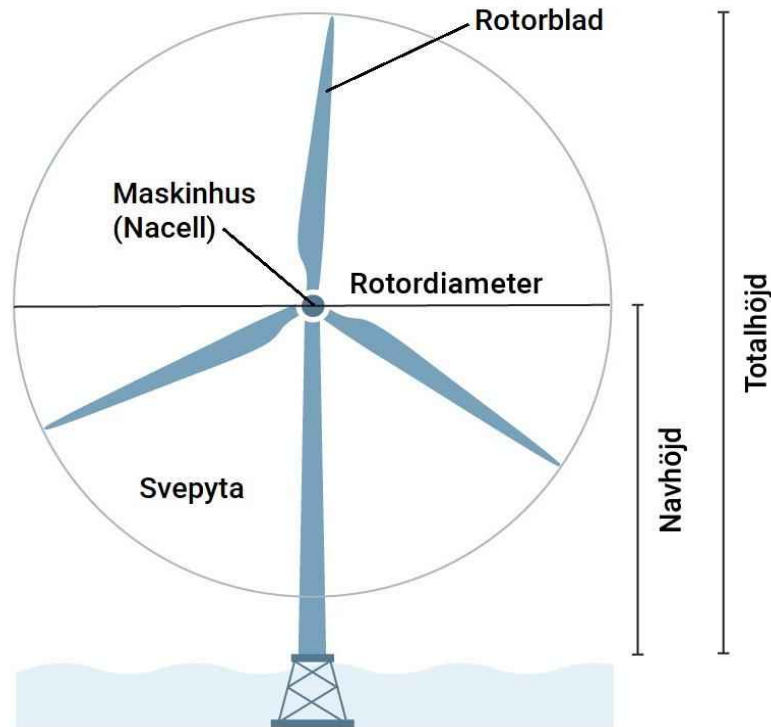
## 4.2 Vindkraftverk

I detta avsnitt beskrivs utformning, material och funktioner av tornet, nacellen och rotorbladen som utgör huvudkomponenterna i ett vindkraftverk, se Figur 4-5.

### 4.2.1 Torn

Tornet är uppbyggt av ett antal stålårssektioner som sammanbinder fundamentet med nacellen (maskinhus), se Figur 4-5. Tornets sektioner monteras på varandra och fästs genom bultning. I tornstrukturens nederdel finns en dörr för servicetekniker. Vanligtvis finns servicehiss och/eller ett stegsystem i tornet. I nedre delen av tornet kan kontrollsystem,

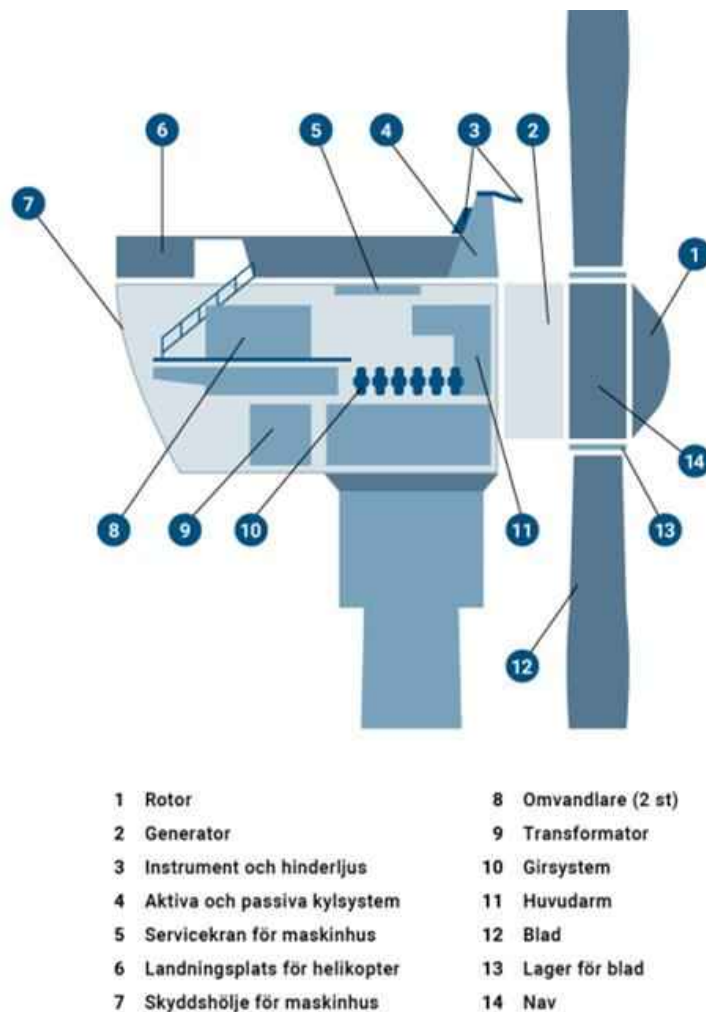
spänningsomvandlare eller transformator placeras om denna utrustning inte är placerad i nacellen.



Figur 4-5. Skiss över vindkraftverk till havs.

#### 4.2.2 Nacell och rotorblad

Ovanpå tornet är nacellen monterad, se Figur 4-6. I nacellen finns generatoren. På nacellen är ett nav monterat som sammanbinder de tre rotorbladen. När rotorbladen roterar överförs rörelseenergin från vinden via en drivlina (med eller utan växellåda) till generatoren, där rörelseenergin omvandlas till elektricitet. Generatoren distribuerar strömmen vidare genom det interna kabelnätet. I nacellen finns även kringutrustning såsom hydraulik, styrutrustning och kraftelektronik.



Figur 4-6. Schematisk bild över nacellen med rotorns nav.

Vindkraftverken roterar medurs och rotorns varvtal är beroende av vindhastigheten och vindkraftverkets rotordiameter. För att utvinna så mycket el som möjligt finns ett girsystem som dels vrider nacellen på tornet, så att rotorn alltid finns mot vindriktningen, dels kontinuerligt justerar rotorbladens vinkel, så att de passerar genom luften i den vinkel där mest energi produceras.

Vindkraftverken börjar generera elektricitet när vindhastigheten vid rotorn är ca 3 m/s. Vindkraftverkets produktion ökar sedan med ökande vindhastighet upp till 12 – 14 m/s när vindkraftverken når sin maximala effekt. Vindkraftverkets design och utformning tillåter drift upp till 25 – 31 m/s varefter vindkraftverket automatiskt stängs ned.

### 4.2.3 Serviceplattform

Serviceplattformen monteras antingen direkt på fundamentet eller vid övergångsstycket mellan fundament och torn och är nödvändig för att servicetekniker ska kunna genomföra inspektioner, reparationer, felsökning och teknisk support av vindkraftverket. Plattformen utrustas också med utrustning för underhåll.



#### 4.2.4 Styr- och övervakningssystem

Styr- och övervakningssystemet på ett vindkraftverk består av en mängd olika sensorer, mätare och kontrollutrustning. Sensorerna registrerar olika parametrar, till exempel vindhastighet, rotorbladspå position, temperaturer och tryck, medan mätarna används för att övervaka de olika tekniska systemen i vindkraftverket, exempelvis hydraulik, kylsystem och transmission. Kontrollerna i styr- och övervakningssystemet används för att styra vindkraftverket. Som exempel kan systemet justera rotorbladens vinkel för att få maximalt utnyttjande av vindenergin eller stänga ner vindkraftverket vid för höga vindhastigheter.

Styr- och övervakningssystemet kan även övervaka och diagnostisera eventuella problem på vindkraftverket så att dessa kan åtgärdas innan de leder till skador.

#### 4.2.5 Meteorologisk utrustning

Meteorologisk utrustning kommer att finnas monterat i vindkraftverken. Dessa inkluderar:

- **Anemometrar** - Enheter som mäter vindhastighet och -riktning.
- **Hygrometrar** - Enheter som mäter luftfuktighet.
- **Termometrar** - Enheter som mäter temperatur.
- **Barometrar** - Enheter som mäter lufttryck.
- **Radar** - Enheter som mäter väderförhållanden på avstånd.

#### 4.2.6 Material, oljor och smörjmedel

Tornet är tillverkat av stål, nacellen av glasfiber och/eller stål och rotorbladen är vanligtvis tillverkade av glas- och kolfiber. Trenden i teknikutvecklingen för vindkraft är att hela konstruktionen ska tillverkas i återvinningsbara material.

Det finns olika typer av oljor och vätskor i ett vindkraftverk. Till dessa finns uppsamlingssystem för hantering vid ett eventuellt läckage. I Tabell 4-2 redovisas typiska oljor och vätskor samt uppskattad volym som krävs för drift av ett vindkraftverk. Angivna siffror utgår från ett vindkraftverk av nutida modell, där viss skalning av siffrorna har skett.

Tabell 4-2. Exempel på oljor och vätskor för ett vindkraftverk i drift.

Oljor och vätskor	Uppskattad volym (m <sup>3</sup> )
<b>Kylmedel</b> används för att hålla temperaturen på styrmotorer och andra elektriska komponenter inom säkra gränser. I vindkraftverk används oftast vattenbaserade kylmedel, men det finns även andra typer av kylmedel som kan användas. Mängden anger blandat kylmedel.	2
<b>Transmissionolja</b> används i transmissionen i vindkraftverket, vilken överför kraften från vindturbinen till generatoren. Transmissionolja är en högviskös olja med speciella egenskaper som gör den lämplig för användning i högtryckssystem.	7
<b>Smörjolja</b> används för att smörja olika delar av vindkraftverket, såsom växellådor, lager och andra rörliga delar. Smörjoljan hjälper till att förhindra slitage och friktion, samt att hålla delarna i gott skick.	1,2

Oljor och vätskor	Uppskattad volym (m <sup>3</sup> )
<b>Hydraulolja (inklusive gir/växellådsolja)</b> används i vindkraftverkets hydraulsystem. Hydraulolja är ofta en syntetisk olja med en hög viskositet, vilket gör den lämplig för användning i högtryckssystem.	2
<b>Dämpningsvätska</b> kan användas för att minska vibrationer som uppstår på grund av vindbelastningar och andra yttre krafter. Vanligtvis består dämpningsvätska av en blandning av vatten och glykol.	14

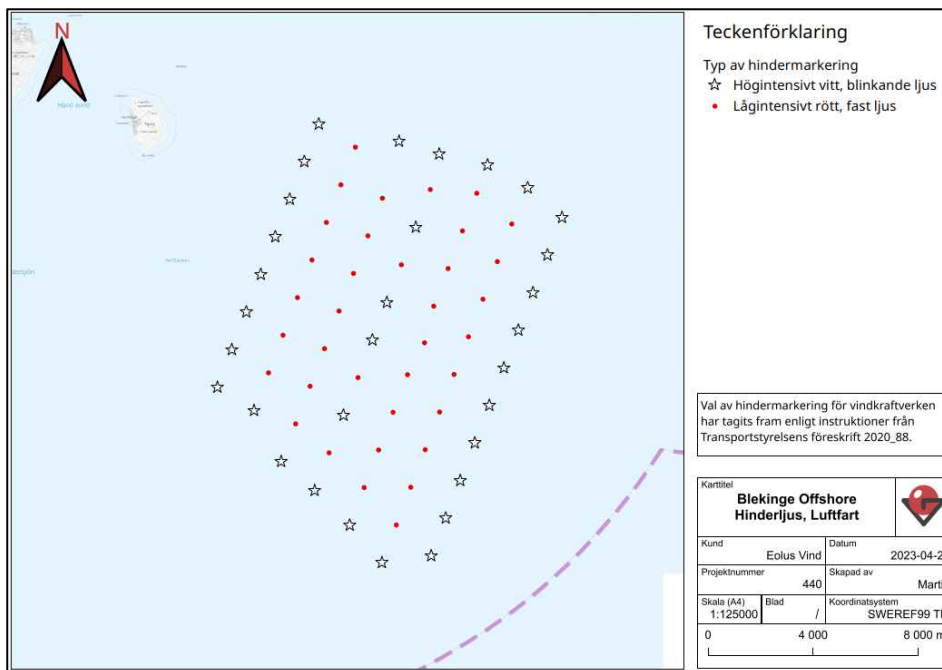
Mängden och typen vätskor och oljor i ett vindkraftverk varierar med modell, storlek och tillverkare. Typerna och mängderna av vätskor och oljor går att fastslå först när typ av vindkraftverk är beslutat.

#### 4.2.7 Hindermarkering

Hindermarkering och belysning säkerställer att vindkraftsparken är synlig för omgivningen och markerar hinder för luft- och sjöfartstrafik för att öka säkerheten och förhindra olyckor.

Vindkraftverken kommer att hindermarkeras i enlighet med *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan* (TSFS 2020:88), eller den motsvarande föreskrift som gäller vid tiden för uppförandet. Enligt nuvarande lydelse av föreskriften innebär det att vindkraftverk, som inklusive rotern i sitt högsta läge, har en höjd över 150 m ska markeras med vit färg av fluorescerande eller retroreflekterande typ och vara försett med högintensivt vitt blinkande ljus på maskinhuset. Hinderljusen ska placeras så att vindkraftverken blir synliga i alla riktningar för annalkande luftfartyg. När maskinhuset har en höjd över 150 m ska även tornet märkas med minst tre lågintensiva ljus på halva höjden upp till maskinhuset. Föreskriften reglerar med vilken ljusstyrka lamporna ska lysa under dagtid, gryning och skymning respektive nattetid. Föreskriften reglerar också den metodik som används för att avgöra om samtliga vindkraftverk ska förses med högintensivt vitt blinkande ljus på maskinhuset eller om undantag kan medges för några av vindkraftverken inne i vindkraftsparken, som då förses med röd lågintensiv belysning. För vindkraftverk som inklusive rotern i sitt högsta läge har en höjd som är högre än 315 m kan ytterligare markeringar och belysning krävas. I sådana fall ska godkännande inhämtas från Transportstyrelsen.

I Figur 4-7 illustreras hur hindermarkering för exempellayouten för Blekinge Offshore skulle kunna se ut, enligt nu gällande bestämmelser. Slutlig utformning av hinderbelysning och markering kommer att anpassas och utformas utefter slutlig layout och enligt vid tidpunkten för uppförandet gällande bestämmelser.



Figur 4-7. Hinderljusmarkering i exempellayout för Blekinge Offshore. Slutlig utformning av hinderbelysning och markering kommer att anpassas och utformas utefter slutlig layout och enligt vid tidpunkten för uppförandet gällande bestämmelser.

## 4.2.8 Isdetektering och avisningssystem

Risk för isbildning, på framför allt vindkraftverkens rotorblad, sker vid vissa meteorologiska förhållanden mellan temperatur, luftfuktighet och vind som tillsammans skapar is. I nordiska förhållanden uppkommer isbildning främst vid 0 °C och hög luftfuktighet, exempelvis vid underkyllt regn, främst i mellersta och norra Sverige.

Risker gällande isbildning på vindkraftverk vid havsbaserade vindkraftparker handlar i första hand om säkerhet och exempelvis risk för obalans i rotorn. För att minska de tekniska konsekvenserna av isbildning samt optimera elproduktionen finns sensorer i vindkraftverket som detekterar isbildning samt olika metoder och förebyggande tekniker för avisning.

Befintliga avisningssystem omfattar ytbehandling av rotorbladen för att isen inte ska fastna lika lätt på bladen och uppvärmning av bladen antingen med invändiga värmeslingor eller exempelvis varm luft som blåses genom bladen.

På fundamenten kan en iskon vid behov installeras, i övergången mellan fundament och torn. Iskonen är utformad för att mekaniskt avleda is i vattnet från torn/fundamentsstrukturen.

Om islasterna blir för stora på vindkraftverken eller andra konstruktioner stängs vindkraftsparken av säkerhetsskäl ner för att förhindra skador på fundament och infrastruktur.

Utöver nämnda tekniker för att skydda mot effekterna av isbildning på fundament och infrastruktur är det viktigt att regelbundet inspektera och underhålla anläggningen för att säkerställa att den är i gott skick. Detta kan

inkludera avlägsnande av is och snö, men även kontroller av eventuella sprickor eller andra tecken på skador. Inspektion av anläggningen ingår i verksamhetens egenkontroll.

Då vindkraftparken planeras att anläggas i södra Sverige, där problem med isbildning vanligtvis inte förekommer, bedöms avisningssystem troligtvis inte behövas.

#### 4.2.9 Brandskydd och säkerhet

Erfarenhetsmässigt är det mycket ovanligt med bränder i vindkraftverk. Blixtnedslag kan inträffa i vindkraftverk, på samma sätt som i andra höga konstruktioner. Därför har vindkraftverk ett åskledarsystem. Andra tänkbara orsaker till brand kan vara elfel eller varmgång. Risken för brand uppkommer främst i vindkraftverkets maskinhus där den mesta av utrustningen finns och utrymmen är slutna. Därför bedöms risken för en spridning av brand från vindkraftverk som väldigt liten. Vindkraftverkens styrsystem innefattar övervakning som gör att vindkraftverken stannar vid för hög temperatur.

Blekinge Offshores vindkraftverk kommer att vara utrustade med aktiva brandskyddssystem, såsom till exempel brandlarm. Förutom aktiva brandskyddssystem kommer även passiva brandskyddsåtgärder tillämpas för att förebygga att bränder kan uppstå eller sprida sig. Exempel är användning av brandbeständiga material vid anläggning av vindkraftverken och transformatorstationerna, samt installation av brandbarriärer och branddörrar.

Operatörer av vindkraftsparken kommer att ha erforderlig kunskap om brandrisker som förknippas med anläggningen. Brandsäkerheten bibehålls genom att regelbundna inspektioner och underhåll av brandskyddssystem genomförs samt regelbunden utbildning av ansvarig personal.

Det finns risk att vindkraftverks hela rotorblad, eller delar av det, lossnar. Risken är mycket liten, men det har inträffat och har då berott på konstruktionsfel, felaktig montering eller infästning.

Vindkraftverk är konstruerade för att tåla vind och hårt väder och påverkas generellt inte av yttre händelser. Mycket hårda vindar kan slita på vindkraftverkens lager vilket riskerar att skada verken. Därför vinklas vindkraftverkens rotorblad med hjälp av automatiserad teknik vid mycket hårda vindar, så att en större andel vindenergi släpps förbi. Detta gör att skadliga laster från vinden kan undvikas. Alternativt kommer vid alltför hård vind vindkraftverken stängas av för att undvika skador och för att minska slitage.

## 4.3 Fundament och erosionsskydd

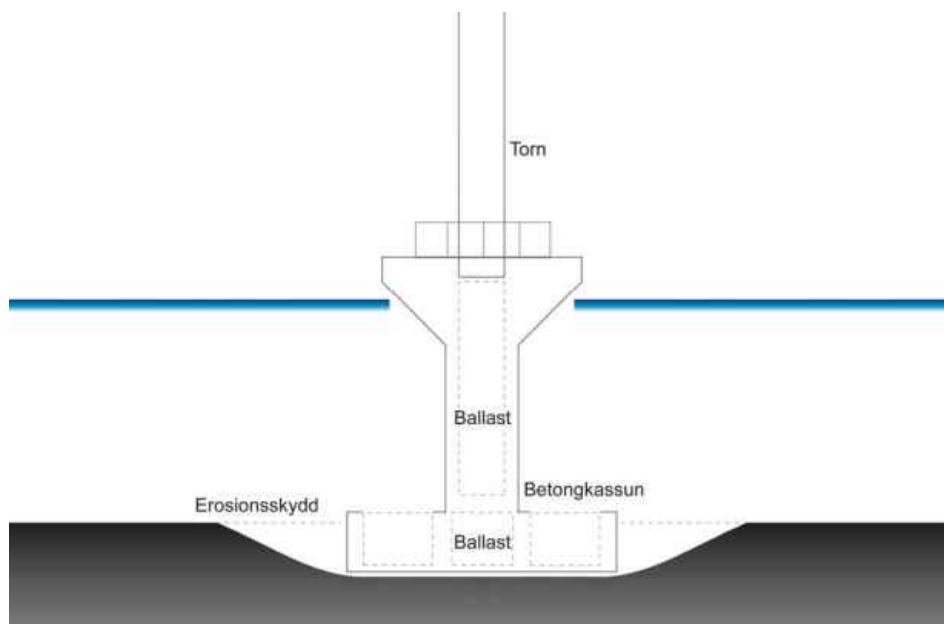
### 4.3.1 Gravitationsfundament

För bottenförankring av vindkraftverken bedöms gravitationsfundament vara det mest lämpliga alternativet för Blekinge Offshore utifrån utredningsområdets tekniska och miljömässiga förutsättningar.

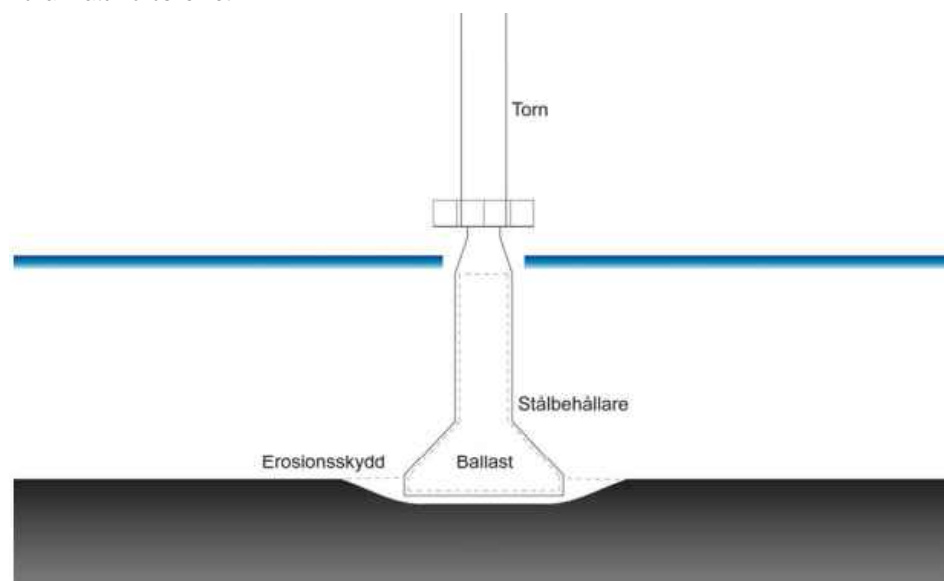
Fundamentens dimensioner kommer anpassas till lokala förhållanden och utformningen baseras på information om bottenförhållanden, isförhållanden, förväntat vågklimat, strömmar samt laster från den typ av vindkraftverk som planeras att anläggas. Dimensionerna på fundamenten kommer därför vara beroende av resultat från geotekniska undersökningar, våg- och

isundersökningar samt slutligt val av vindkraftverk. Dessa undersökningar kommer genomföras inför detaljprojekteringen av projektet.

Gravitationsfundament består av en ihålig betongkonstruktion som placeras på havsbotten där fundamentets vikt motverkar den belastning som vindkraftverket utsätts för. Basen i gravitationsfundament består antingen av en kassun eller en konisk bas, se Figur 4-8 och Figur 4-9. Konstruktionen fylls med ballast, i form av till exempel sand, sten eller järnmalm. Ungefärlig dimension för fundamentens bottenplatta är ca 35 – 37 m i diameter (oavsett val av bas). Bottenanspråk framgår av avsnitt 4.6.8.



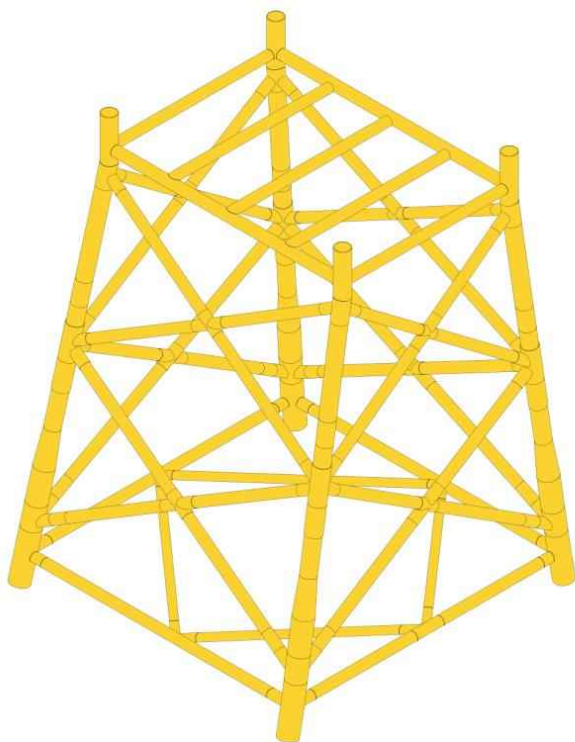
Figur 4-8. Schematisk bild över gravitationsfundament med kassun för ett vindkraftverk till havs.  
Källa: Naturvårdsverket.



Figur 4-9. Schematisk bild över gravitationsfundament med konisk form för ett vindkraftverk till havs.  
Källa: Naturvårdsverket.

### 4.3.2 Fundament för transformatorstation(er)

Transformatorstation(erna) innehåller tunga elektriska komponenter och plattformen behöver ett stabilt fundament som kan bära deras belastning. Normalt sett konstrueras transformatorstationer i större skala därför på fackverksfundament, se Figur 4-10. Fackverksfundament består av en fackverkskonstruktion av stålrör med tre eller fyra stödben. Fundamentets ben förankras med pin-piles som antingen pålas eller borraras fast i havsbotten. Ytan mellan fackverksfundamentens stödben kan variera, men upptar typiskt en yta om ca 32 x 32 m. För Blekinge Offshore planeras en eller två transformatorstation(er) på en plattform att förankras i havsbotten med ett fackverksfundament. Om det vid tiden för byggnation finns större gravitationsfundament tillgängliga, kan även det vara ett alternativ.



Figur 4-10. Skiss över fackverksfundament som planeras användas vid anläggning av transformatorstationen för Blekinge Offshore. Källa: Cowi.

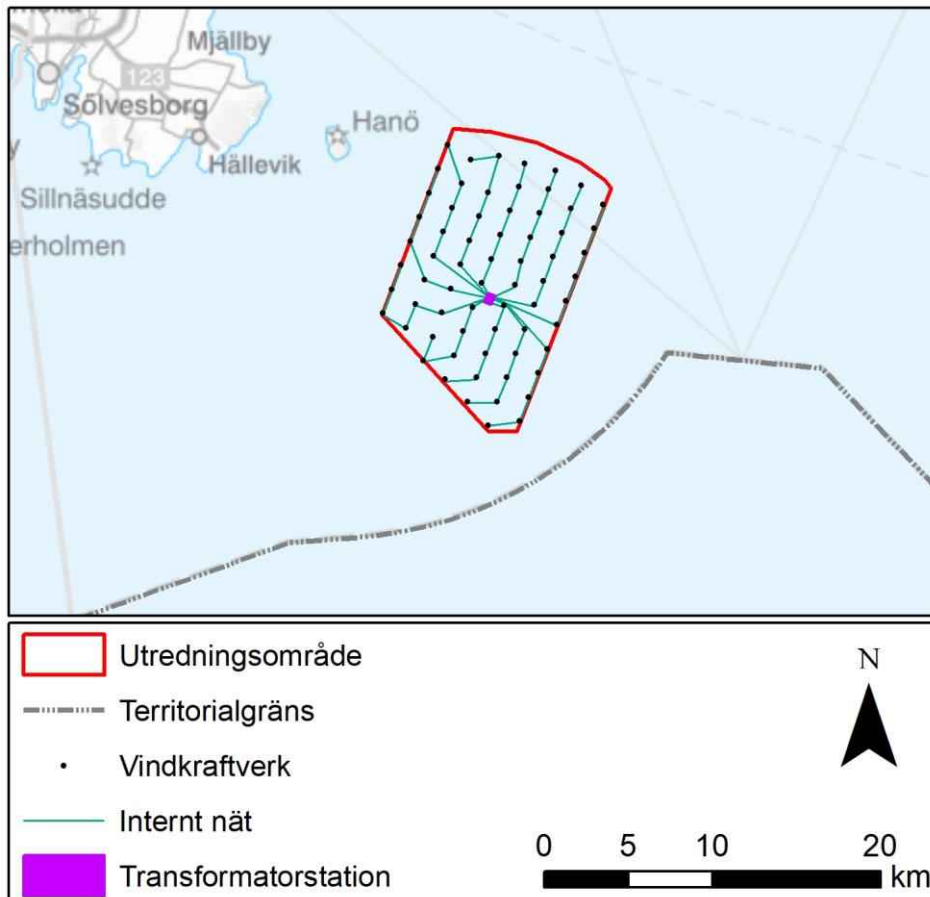
### 4.3.3 Erosionsskydd

Erosion kan uppstå vid och under konstruktioner som placeras på havsbotten som består av eroderande material och där flödes hastigheten i vattnet är tillräckligt hög. Denna problematik kan hanteras på två sätt. Antingen tillåts erosion och hänsyn tas till den vid utformning av fundamenten eller så används erosionsskydd.

Vid etablering av gravitationsfundament används regelmässigt erosionsskydd, vanligen bestående av lager med sten och grus, ca 5 – 10 m runt fundamentet. Behovet av erosionsskydd bedöms under detaljprojekteringen. Bottenanspråk framgår av avsnitt 4.6.8.

## 4.4 Elanläggning

Den elektricitet som produceras i havsbaserade vindkraftverk leds ned via elkablar från generatoren i nacellen, genom vindkraftverket, till ett internt kabelnät av bottenförlagda sjökablar. Sjøkablarna ansluter gemensamt till en eller två transformatorstation(er) placerade på en plattform och sedan vidare via en exportkabel mot land. I Figur 4-11 ges ett exempel på internt kabelnät inom utredningsområdet, givet exempellayouten innehållande 67 vindkraftverk.



Figur 4-11. Exempel på läggning av internkabelnät samt utplacering av transformatorstation inom utredningsområdet.

### 4.4.1 Internt kabelnät

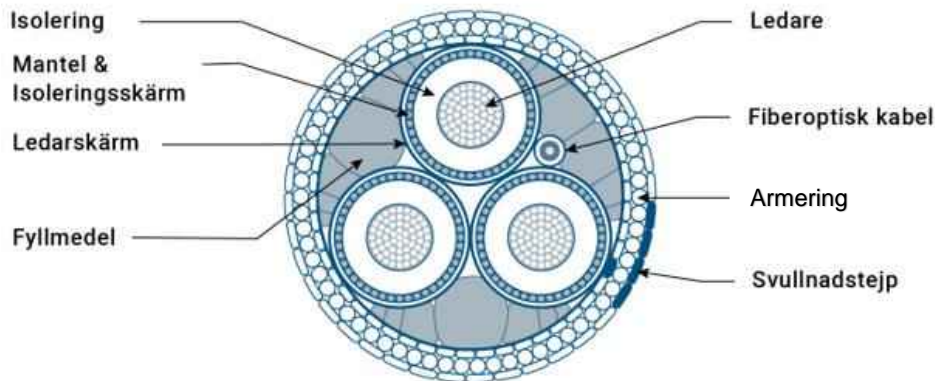
Det interna kabelnätet kopplar samman de olika vindkraftverken inom parken med hjälp av elkablar. Det interna kabelnätet dimensioneras utifrån bland annat antal vindkraftverk i vindkraftsparken och dess kapacitet. Den totala längden av det interna kabelnätverket bedöms för exempellayouten bli ca 115 – 120 km. Bottenanspråk framgår av avsnitt 4.6.8.

En sjökabel i ett internkabelnät leder växelström och är en högspänningskabel med en typisk nominell spänning på 66 – 130 kV.

Sjøkablar är vanligtvis sammansatta av tre isolerade ledare, omgivna av fyllmedel och med ett fiberoptiskt paket inuti, skyddade av isolerande skärmning, armering och vattentätning, se Figur 4-12. Kablarnas ytterdiameter



kan variera men en typisk ytterdiameter i ett internkabelnätverk, med dagens teknik, är ca 150 – 180 mm.



Figur 4-12. Sjukabel och dess uppbyggnad i genomskärning.

De kablar/rör som redan idag finns inom utredningsområdet, till exempel kraftledningen SwePol, kommer förmodligen att behöva korsas av det interna kabelnätet på vissa platser. Där en korsning blir aktuell finns standardrutiner att följa. Dessa inkluderar en riskbedömning för den befintliga kabeln eller röret och nödvändiga överenskommelser med ägaren av infrastrukturen.

Vid korsningar finns en beprövad metod som kan komma att tillämpas, vilket innebär att ett kabelskydd i form av stenläggning eller betongmadrass placeras ovanpå den redan befintliga kabeln/röret. Ovanpå kabelskyddet kan det interna kabelnätets kablar sedan placeras och till sist själva täckas med kabelskydd.

#### 4.4.2 Transformatorstation(er)

Elen som varje vindkraftverk producerar skickas via det interna kabelnätet till transformatorstationen(erna) som ligger i vindkraftsparken. På transformatorstationen(erna) kopplas det interna kabelnätet ihop och spänningsnivån transformeras upp för att minska storlek och mängd av exportkablar samt minska elektriska förluster. Transformatorstationen(erna) placeras vanligtvis så att avstånden inom det interna kabelnätet blir så korta som möjligt. En omriktarstation kan behövas på den plattform där transformatorstationen(erna) finns, beroende på avståndet till anslutningspunkten för det mottagande elnätet på land. En omriktarstation omvandlar elen från växelström till likström.

För Blekinge Offshore planeras för en plattform med en eller två transformatorstation(er) placerade på ett fackverksfundament (av pinpile-typ). Den exakta placeringen för plattformen inom utredningsområdet kommer att beslutas under projektets detaljprojekteringsfas.

Den plattform som transformatorstationen(erna) placeras på byggs upp av ett fundament som tillsammans med en stålkonstruktion inrymmer exempelvis följande delar, se Figur 4-13:

- Huvudtransformator
- Spänningsställverk
- Omriktarstation (eventuellt)
- Kopplingskåp
- Säkerhetssystem



- Data- och kontrollsystem
- Nödgeneratorer och bränsletank (om generatorm drivs av exempelvis diesel)
- Brandlarmscentral
- Kommunikations- och IT-system
- Helikopterplatta



Figur 4-13. Exempel på transformatorstation på fackverksfundament.

#### 4.4.3 Anslutningspunkt

Aktuell ansökan omfattar inte anläggande av exportkablar till land och inte heller anslutningspunkt mot överliggande elnät. Med exportkablar avses kablar från en havsbaserad transformatorstation till land. Elnätsanslutning av vindkraftsparken bedöms i dagsläget ske till en ny eller befintlig landbaserad transformatorstation i närheten av befintlig infrastruktur vid Karlshamnsverket. Det kan också bli aktuellt att uppgradera befintlig infrastruktur upp till stamnätsstationen vid Hemsjö, ca 20 km nordnordväst om Karlshamnsverket, beroende på bland annat tillgänglig kapacitet i befintligt elnät.

### 4.5 Förberedande undersökningar

För att säkerställa lämpliga positioner för vindkraftverken och det interna kabelnätet behöver geofysiska och geotekniska undersökningar genomföras innan start av anläggningsarbetena. Undersökningarna syftar till att skaffa kunskap om bottenbeskaffenhet, geologi samt de geotekniska förutsättningarna för att utforma fundament och avgöra vilka åtgärder som krävs för att förbereda respektive position för fundamenten och linjen för kabelläggning. Detaljerad kartläggning samt röjning av eventuella förekomster av odetonerad ammunition (OXA) behöver också genomföras.

Geotekniska undersökningar avgränsas till den yta som förväntas tas i anspråk av vindkraftsparkens anläggningsdelar. Geofysiska undersökningar kan komma att utföras inom hela utredningsområdet.

Nedan beskrivs vilken utrustning som kan komma att användas för geofysiska och geotekniska undersökningar. Även likvärdig utrustning kan bli aktuell.

## 4.5.1 Geofysiska undersökningar

### 4.5.1.1 *Sub Bottom Profiler*

Högupplöst scanning utförs med en så kallad Sub Bottom Profiler (SBP). Denna mätning genomförs i syfte att registrera lagerföljden i bottensediment samt i underliggande kalksten. Det finns många olika mätinstrument att använda för denna undersökning.

Scanning med SBP kan utföras över hela utredningsområdet. Scanning utförs normalt i parallella geografiska linjer med maximalt ca 100 m mellanrum.

### 4.5.1.2 *Multi Beam Echosounder System*

Multi Beam Echosounder System (MBES) används för att få topografisk information om havsbotten. Mätningarna utförs tillräckligt tätt för att vid ett senare skede kunna generera en digital höjdmodell av havsbotten med en noggrannhet om ca 0,5 m upplösning.

### 4.5.1.3 *Side Scan Sonar*

Side Scan Sonar (SSS) används för att registrera föremål på havsbotten samt även vilken typ av sediment som utgör havsbottens översta lager, till exempel sten, grus, block med mera.

Upplösningen anpassas så att maximal upplösning av havsbotten uppnås. Mätningen kan genomföras över hela utredningsområdet. Mätning utförs i geografiska parallella linjer.

### 4.5.1.4 *Magnetometer*

En singel-magnetometer (MAG) mäter i samma linjer som ovan nämnda SSS. Magnetometern används för att detektera magnetiska avvikelser inom utredningsområdet. Magnetometern behöver vanligtvis placeras på ett djup som är maximalt ca 10 m över havsbotten.

## 4.5.2 Geotekniska undersökningar

De geotekniska undersökningarna består av borrhning med inkluderande provtagning av sediment, jord och berg med en vibrationsborr och med efterföljande filmning av borrhålen.

Spetstrycksondering eller Cone Penetration Tests med porttrycksmätning (CPTu) utförs för att mäta sedimentens tekniska egenskaper där bland annat deformation och hållfasthet av jorden kan analyseras.

Sondering samt provtagning vid borrhål och CPTu kommer att utföras i foderrör i ett slutet system.

Undersökningarna till havs kommer att ske från fartyg och/eller en pråm med stödben (ett så kallat jack-up-fartyg) som utrustas med en hydraulisk borrhög. Jack-up-fartyg har förmågan att sänka ned ben på havsbotten och därmed lyfta upp skrovet ur vattnet för att skapa en stabil arbetsplattform, se Figur 4-21.

Borrvätska hanteras i ett slutet system vilket innebär att inget borrslem släpps ut i havet. För varje vindkraftsposition kan följande omfattning vad gäller geotekniska undersökningar bli aktuell:

- Borrhål placerat i det geometriska centret av varje vindkraftverksposition.
- CPTu-sonderingar i närheten av vindkraftverkets mittpunkt (maximalt ca 2 m ifrån centrum) samt runt centrum punkten men inom planerat läge för vindkraftsfundamentet.

Högkvalitativ borring består av följande metoder:

- Kärnprovtagning i centrum för varje vindkraftverk sker till minst ca 25 m ned under de kvartära avlagringarna, vilket innebär ca 25 m ned i underliggande kalkberg.
- Övriga borrvprov provtas till ca 5 m ned i kalkberget.

Det totala djupet för varje borrhål och exakta positioner kommer att fastställas först efter det att den inledande geofysiska undersökningen är utvärderad.

## 4.6 Anläggningsfas

### 4.6.1 Fundament

#### 4.6.1.1 Förberedande arbeten/muddring

För att möjliggöra installation av gravitationsfundament behöver förberedande arbeten genomföras. Beroende på havsbottens struktur och morfologi kan det översta lagret av havsbotten behöva muddras bort. Muddringen sker ner till en fast nivå som kan bestå av kalksten eller kvartära lämningar, men begränsas generellt till maximalt ca 5,7 m. Vid något enstaka fundament kan djupare muddring krävas. Efter slutförd muddring etableras en grusbädd över det område där fundamentet ska stå för att jämna till och få en plan yta.

För att minimera transportbehov och sedimentspridning placeras massor som muddras i högar vid sidan av varje fundament upp till ca 2 m höjd.

Ytterligare ett alternativ skulle kunna vara att transportera muddermassor på pråm till annan plats i havet eller på land. I så fall måste särskilt tillstånd sökas och beviljas alternativt överenskommelse göras med aktör som har tillstånd för till exempel för utfyllnad. Denna process sker i sådana fall separat.

Muddringen planeras att utföras enligt ett fastställt muddringsschema. Vindkraftsparken kommer att delas in i olika delområden med ett antal fundament och muddringen utförs i ett delområde åt gången. Muddringen inleds kring vindkraftverksfundamenten och arbetet fortsätter därefter längs de interna kablarna. När detta är utfört görs samma sak för resterande delområden.

Med en antagen genomsnittlig muddringshastighet på ca 300 m<sup>3</sup>/timme varierar muddringstiden för ett vindkraftverk mellan ca 3 timmar och 28 timmar.

Muddringen antas endast utföras med ett mudderverk (på en plats åt gången) och förväntas pågå dygnet runt tills hela vindkraftsparken är muddrad, med avbrott för förflyttning av utrustning mellan muddringsplatser (se Figur 4-14). I praktiken är det dock sannolikt att anläggandet kommer att ha flera uppehåll, till exempel på grund av osäkra vind- eller vägförhållanden.



Figur 4-14. Förberedande arbeten i form av muddring med mudderverk (Källa: Jan De Nul).

#### 4.6.1.2 Tillverkning och installation

Tillverkning och armering av gravitationsfundament sker vanligtvis på land eller på en pråm i tillverkningsanläggningens hamn för att senare transporteras till vindkraftparksområdet. Tillverkning av flera fundament på samma pråm möjliggör samtidig bogsering ut till vindkraftparksområdet, se Figur 4-15. Antal transporter kan därmed reduceras.



Figur 4-15. Bogsering av fundament på pråm (Källa: Jan De Nul).

Installation sker med för ändamålet avsedda installationsfartyg och pråmar, se Figur 4-16. När en grusbädd har anlagts och utjämnats på platsen för fundamentet lyfts strukturen på plats och förankras.

Förberedande arbete och installationsprocess är beroende av fundamentstyp och botten beskaffenhet. Under gynnsamma förhållanden kan botten förberedas och gravitationsfundament installeras på totalt ca 4 – 6 dagar per fundament.



Figur 4-16. Installation av gravitationsfundament (Källa: Jan De Nul).

Efter att fundamenten har installerats fylls fundamentets celler med ballast (sand, sten eller järnmalm) via en tratt med hjälp av en kabelkran, se Figur 4-17. Erosionsskydd läggs sedan ovanpå.



Figur 4-17. Fundamentets celler fylls med ballast (Källa: Jan De Nul).

#### 4.6.2 Vindkraftverk

Vindkraftverk serietillverkas, vilket innebär att tillverkarna inte bygger separata vindkraftverksmodeller för varje enskild vindkraftpark utan i stället görs mindre anpassningar av vindkraftverken för varje plats där de ska installeras. Varje vindkraftverk är testat innan det installeras.

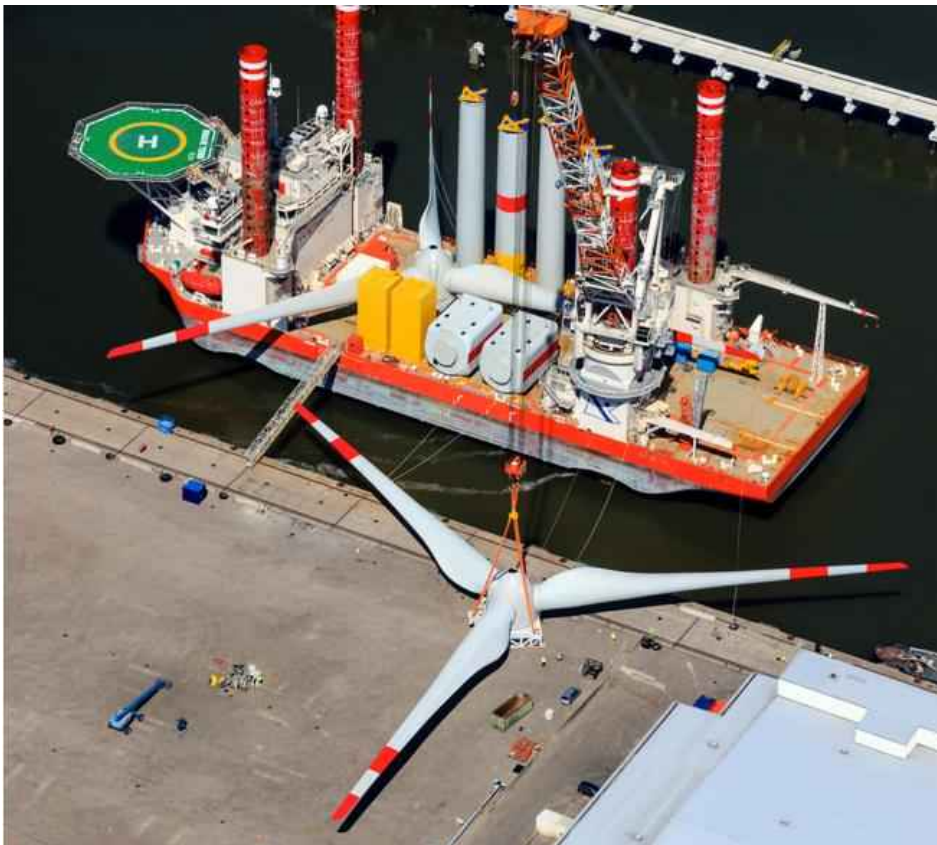
Vindkraftverkens komponenter transporteras med specialanpassade fartyg eller pråm direkt från tillverkaren till vindkraftparksområdet, se exempel i Figur 4-18. Alternativt kommer komponenterna lagras i en installationshamn för vidare transport till vindkraftparksområdet. Ett tredje alternativ är att vissa komponenter lagras medan andra komponenter transporteras direkt till vindkraftparksområdet beroende av komponenternas dimensioner i kombination med kapaciteten i installationshamnen. Bäst lämpad logistik beslutas efter

slutligt val av vindkraftverksmodell tillsammans med bland annat vindkraftverkstillverkaren.

Det är dyrare och mer omständligt att montera till havs, vilket innebär att förmontering på land sker i allt större utsträckning innan vindkraftverken transporteras till utredningsområdet.

Installation av vindkraftverken sker med hjälp av olika typer av fartyg eller pråmar. Ofta används fartyg med rörliga stödben fästa på skrovet. Dessa stödben kan sänkas ned till botten och sedan lyfta fartygsskrovet ur vattnet och skapa en plattform för installation av vindkraftverken. Stödbenens avtryck på havsbotten lämnas för naturlig återfyllning.

Installation sker vanligtvis genom lyft för torn, nacell, drivlina, nav och rotorblad. Andra installationsmetoder kan bli aktuella beroende på slutligt val av vindkraftverksmodell och vilka installationsfartyg som finns tillgängliga vid tidpunkten för etableringen. Installationen är beroende av gynnsamma väderförhållanden, främst avseende vindhastighet och sikt. Vid goda förhållanden tar det ca 1 – 4 dagar att installera ett vindkraftverk.



Figur 4-18. Vindkraftverkens delar transporteras med specialanpassade fartyg.

### 4.6.3 Elanläggning

#### 4.6.3.1 *Internt kabelnät*

Kablarna transporteras med specialfartyg från tillverkaren till utredningsområdet, där förläggning sker, se Figur 4-19.





Figur 4-19. Ett kabellägningsfartyg installerar kablar på havsbotten i en vindkraftpark.

Det finns olika metoder för installation av sjökablar, till exempel spolning, plogning, grävning (muddring) eller fräsning, vilka beskrivs nedan. Olika metoder kan bli aktuella för olika delar av kabelsträckningen. Även sprängning kan förekomma. Genomförandet utgörs av tre steg, bottenmaterial spolats/plogas/grävs/fräses bort för att skapa ett dike, kablarna läggs på plats på dikets botten, därefter fylls diket igen med bottenmaterial. Önskat djup vid förläggning av kablar är ca 1 – 2 m ner i havsbotten.

Beroende på yttre faktorer i området, till exempel fartygstrafik eller bottenförhållanden, kan det även bli aktuellt med extra skydd för kablarna. Det finns olika metoder för detta, så som att täcka kablarna med grus/sten eller betongmatta efter att kablarna har sänkts ner i diket. Beroende på bottenförhållandena kan kablar även läggas direkt på havsbotten, utan föregående arbete med spolning, plogning, muddring eller fräsning.

### Spolning

Spolning utförs genom att vatten spolats med högt tryck mot bottenmaterialet som blandas upp med vattnet. Metoden möjliggör ett relativt smalt dike och mindre påverkan på sjöbotten än andra metoder. Dikets djup beror på hur mjuk botten är.

### Plogning

Plogning innebär att ett dike grävs med plog och bottenmaterial plöjs till sidan om diket. I stället för en plog kan också en fjärrstyrd farkost, Remotely Operated Vehicle (ROV) användas. Den kan också användas för att fastställa att kablarna är korrekt installerade.

### Muddring

Muddring innebär att ett dike grävs på havsbotten. Muddring bedöms medföra störst volym av muddermassor, och är därför den metod som har använts för beräkningar av muddermassor och den planerade verksamhetens bottenavtryck.

## Fräsning

Vid mycket hårda bottenförhållanden kan mekaniska skärverktyg användas för att fräsa ett smalt dike i havsbotten. Denna metod kan komma att användas där plogning, spolning eller muddring inte är möjliga på grund av att botten består av fast berg eller block.

### 4.6.3.2 Transformatorstation(er)

Fundamentet till transformatorstationen(erna) transporteras ut till vald plats via pråm eller fartyg. Fundamentet sänks sedan ner till vald plats på havsbotten, där fundamentet antingen borraras eller pålas fast i botten. Alternativt kommer både borrar och pålning att användas. När fundamentet är förankrat i botten kommer transformatorstationen(erna) lyftas på fundamentet och svetsas fast, se exempel i Figur 4-20.

Efter att utrustningen har monterats måste den elektriska anläggningen testas och justeras för att säkerställa funktionen.



Figur 4-20. Installation av transformatorstation genom lyft.

### 4.6.4 Transport

Behovet av antal och typ av fartyg som används varierar under undersökning, anläggning, drift och avveckling av vindkraftsparken.

Under anläggningsfasen kommer specialbyggda fartyg, säkerhetsfartyg samt fartyg för transporter av komponenter och personal att användas.

Beroende på val av fundamentstyp som ska installeras används olika installationsfartyg. En vanlig typ är jack-up-fartyg, se Figur 4-21. Under installationsfasen kommer också mätfartyg att följa processen för att säkerställa att alla ställda krav på teknik och säkerhet möts.





Figur 4-21. Vid installation av vindkraftverk används jack-up-fartyg för att placera komponenterna av vindkraftverket på platsen.

Det är först vid tidpunkten inför projektets genomförande som beslut kan tas utifrån bästa tillgängliga teknik för transporter, vilken då bygger på design och konstruktion samt leveransflöde av komponenter, installationsmetoder och utvecklingen av den fartygsteknik som är kopplad till havsbaserad vindkraft.

Dagens fartyg som används för transport av komponenter till vindkraftparksområden liknande Blekinge Offshore har ungefärlig kapacitet enligt Tabell 4-3.

Tabell 4-3. Ungefärlig kapacitet för fartyg som transporterar komponenter till och från vindkraftparker liknande Blekinge Offshore. Observera att beräkningarna utgår ifrån de förutsättningar som finns idag.

Komponent	Antal per fartyg	Beräknat antal fartygstransporter till vindkraftparksområdet
Torn	6 kompletta torn	11 – 12
Blad	18 blad, dvs blad till 6 vindkraftverk	11 – 12
Nacell	6 kompletta naceller	11 – 12
<b>Totalt</b>		<b>33 – 36</b>

#### 4.6.5 Installationshamnar

Hamnar behövs för såväl installation som service och underhåll av havsbaserade vindkraftparker. För installationen behöver hamnen vara stor i det fall man behöver mellanlagra komponenter. För service och underhåll behövs endast en mindre hamn där fördelen snarare ligger i att hamnen är nära vindkraftsparken för att minimera tiden för transport.

Exempel på viktiga parametrar för en installationshamn listas nedan:

- Närhet till vindkraftpark (<200 km)
- Havsdjup på 12,5 m
- Bred öppning till hamnen samt bred svängradie (300 m)
- Stora uppställningsytor (30 – 40 ha)
- Kajlängd på 400 m
- Ro-ro ramp (en ramp som är konstruerad för att fartygslast lätt ska kunna köras ombord och i land) designad för vindkraft
- Relativt hård havsbotten som klarar jack-up installationsfartyg

Karlskrona, Karlshamn och Simrishamn är några exempel på lokala hamnar som skulle kunna bli aktuella som installations- och/eller servicehamn för Blekinge Offshore. Slutligt val av installationshamn beror förutom ovan listade parametrar även på vindkraftverkstillverkarens krav och tillgänglighet vid tidpunkten för anläggning.

#### 4.6.6 Uppläggnings- och logistikytor

Strategin är att ha komponenter från flera vindkraftverk redo i hamn för att sedan lastas till fartyget under lämpliga väderförhållanden. Transporten av komponenterna till en havsbaserad vindkraftpark kräver specialanpassade fartyg. Komponenterna måste stuvras så att de inte kan ta skada under transporten. Det kräver kännedom om fartygets stabilitet och hur man säkerställer komponenternas förankring/infästning ombord.

Uppläggningsytans funktion är i huvudsak tillfällig uppläggning av vindkraftverkskomponenter och lyftutrustning, medan logistikytan är den yta som krävs för de följdverksamheter som vindkraftsparken ger upphov till, såsom servicebyggnader, förrådscontainrar, tillfälliga lagringsytor och om så krävs platskontor. Även uppsamling och sorteringsfunktioner för avfall samt säker förvaring av miljöfarliga produkter och miljöfarligt avfall placeras inom logistikytan. Logistikytorna kommer även kräva tillgång till vatten och avlopp samt el- och fiberanslutning, vilket tas om hand efter rådande föreskrifter.

#### 4.6.7 Väderfönster

Väderfönster innebär att hitta rätt tidpunkt för installation och service, alltså då vind- och vågförhållandena är goda och inte förhindrar arbetet. Olika arbetsmoment är olika känsliga för vindhastighet och våghöjd. Mest vindkänsligt är resning av vindkraftverk som typiskt inte kan utföras vid vindhastigheter över 8 m/s. Arbeten med muddring och kabelinstallation är mest känsliga för sjögång och kan typiskt inte utföras vid våghöjder över 1,5 m.

#### 4.6.8 Bottenanspråk

Detta avsnitt redovisar en bedömning av de bottenarealer som påverkas av:

- fasta permanenta strukturer (fundament, erosionskydd)
- muddermassor som återförs i högar
- kabeldiken för internkabelnät

Bedömningen utgår från anläggning av Blekinge Offshores exempellayout innehållande 67 vindkraftverk samt en plattform för transformator-/omriktarstationer. Slutliga dimensioner för fundament och erosionskydd bestäms inför byggnation, vilket kan innebära en viss avvikelser från bedömd påverkad havsbottenarea.

Utifrån en sammanställning av geotekniska och geofysiska data har muddringsdjup, area per fundament och muddrad volym beräknats för vindkraftpositionerna i exempellayouten, se Tabell 4-4.

Tabell 4-4. Beräknade parametrar för fundament (vindkraftverk och transformatorstation(er)) i exempellayouten.

Muddringsdjup	Ca 0,5 – 5,7 m
Bottenanspråk per fundament, inklusive erosionsskydd	Ca 1 450 m <sup>2</sup>
Total volym muddermassor	Ca 230 400 m <sup>3</sup>

Därtill har antagits att muddermassor läggs upp i närheten av respektive fundament i högar. Högarna har form av en avskuren kon som bildas när muddermassor läggs ut på botten bredvid varje fundament med släntlutning 1:5 och höjd 2 m.

Med dessa antaganden uppskattas det samlade bottenavtrycket av gravitationsfundamenten och högarna till ca 100 000 m<sup>2</sup> respektive ca 162 000 m<sup>2</sup>, totalt ca 262 000 m<sup>2</sup>.

Kabeldiken har antagits plogats 2 m djupa och 0,45 m breda. Total längd av kabeldikena är enligt exempellayouten ca 115 – 120 km. Total volym som behöver plogas blir då 105 000 m<sup>3</sup>. Påverkad havsbottenarea antas vara dubbla bredden av plogat dike, totalt ca 105 000 m<sup>2</sup>.

I Tabell 4-5 redovisas en samlad bedömning av de bottenarealer som påverkas.

Tabell 4-5. Olika kategorier av bottenpåverkan.

Kategori	Uppskattad areal m <sup>2</sup>	Påverkan
Gravitationsfundament, inklusive erosionsskydd	100 000	Permanent förlust av bottenhabitat ersatt av fast struktur
Upplagda massor från muddring för fundament	162 000	Förlust av bottenhabitat ersatt av upplagt naturligt material
Kabeldiken	105 000	Tillfällig förlust av bottenhabitat som gradvis naturaliseras
<b>SUMMA</b>	<b>367 000</b>	

Gravitationsfundamenten utgör en permanent fast struktur som med tiden blir underlag för påväxt av lokalt förekommande marina organismer.

Muddermassorna utgör en mjukare struktur, beroende på det muddrade materialets kvalitet, som gradvis koloniserar av lokalt förekommande marina organismer. Återkoloniseringen påverkas av djup och ljusstillgång.

Kabeldiken kommer med tiden att återfyllas med material och koloniserar av lokalt förekommande marina organismer. Muddrade massor kan aktivt återföras för att täcka och skydda nedlagda kablar.

Den uppskattade arealen av bottenavtrycket, ca 367 000 m<sup>2</sup> kan ställas i relation exempelvis till utredningsområdets area på ca 150 km<sup>2</sup>. Den påverkade bottenarealen utgör ca 0,3 % av utredningsområdets area.

## 4.7 Drift och underhåll

Livstiden för en vindkraftpark idag är ca 30 – 35 år och kan förväntas bli ännu längre med framtida teknik.

Driften av vindkraftparker övervakas och fjärrstyrs kontinuerligt via ett Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) system. SCADA-systemets huvudsakliga syften är styrning (exempelvis produktions- och driftoptimering), driftövervakning (exempelvis oljetrycksnivåer och elsystem) och säkerhetsaspekter (exempelvis vibrationsmätning på kritiska komponenter). SCADA-systemet styrs normalt sett centralt av ett operatörslag ifrån en övervakningscentral.

Havsbaserade vindkraftparker i drift kräver regelbunden inspektion och underhåll för att minimera driftstopp och maximera elproduktionen, se Figur 4-22. Dessa aktiviteter inkluderar bland annat:

- Övergripande förvaltning av vindkraftsparken: fjärrövervakning, miljöövervakning, försäljning av el, administration.
- Förebyggande underhåll: rutininspektioner av vindkraftpark och kablar, byte av smörjoljor och förebyggande reparation av delar som är kända för att slitas med tiden.
- Korrigerande underhåll: reparation eller utbyte av trasiga eller skadade komponenter.
- Akut/nödunderhåll: reparation eller utbyte av trasiga eller skadade komponenter som en åtgärd vid oväntade fel eller problem.



Figur 4-22. Inspektions- och underhållstekniker på en havsbaserad plattform, samt transportfartyg.

Utformningen och omfattningen av underhållet samt behovet av fartyg under driftperioden kommer att bero på det slutliga drift- och underhållssystemet som utvecklas för projektet. Det slutliga drift- och underhållssystemet fastställs efter att erforderliga tillstånd erhållits och leverantör bestämts för de olika komponenterna, men också av tillgången till vissa fartygstyper och utformningen av servicehamnarna i projektets närområde.

Planerade underhåll antas göras ungefär 10 gånger per vindkraftverk per år. Planerade och oplanerade servicebehov samordnas så långt det är möjligt.

Då Blekinge Offshore ligger relativt kustnära, bedöms personal och reservdelar placeras på land, för transport till vindkraftsparken vid behov.

## 4.8 Avveckling

Vindkraftverk är idag ca 85 – 90 % återvinningsbara. Det är främst stål och koppar som återvinns.

Eftersom en nedmontering ligger långt fram i tiden föreligger det osäkerheter kring vilka metoder som kommer att vara bäst lämpade och mest effektiva att använda, samt vilka lagar och regler som gäller vid tidpunkten för nedmontering.

Huvudsyftet med den nedmonteringsmetod som används är att minimera påverkan på miljön, återställa området till en säker plats för annan verksamhet samt minimera risker för hälsa och säkerhet under nedmonteringen.

### 4.8.1 Nedmontering av vindkraftverk

Vindkraftverken kommer att monteras ner och avlägsnas från vindkraftsparken. Specialanpassade fartyg lyfter ner de olika komponenterna från vindkraftverket i omvänd ordning mot installationen för att transportera bort dem.

Vätskor såsom oljor och andra kemikalier som finns i vindkraftverket hanteras på sätt som syftar till att minimera risken för spill och samlas antingen upp och avlägsnas från vindkraftverket innan demontering, eller lämnas inuti respektive komponent och samlas upp efter transporten till land.

Samtliga komponenter bedöms kunna återanvändas eller återvinnas.

### 4.8.2 Avveckling av transformatorstation(er)

Avvecklingen av en havsbaserad transformatorstation(er) innebär att all teknisk utrustning monteras ner och avvecklas. Avvecklingsprocessen påbörjas när produktionen av energi upphör och anläggningen inte längre behöver vara i drift. Hanteringen av oljor och vätskor i transformatorn genomförs på ett sätt som syftar till att minimera risken för spill eller läckage.

Transformatorstationen(erna) monteras ner för sig och fundamentet för sig. Alla delar transporteras till land där flertalet av komponenterna antas kunna återanvändas eller återvinnas.

### 4.8.3 Nedmontering av fundament

Sannolikt monteras fundamenten ner till lämplig nivå under vattennivån, se Figur 4-23. Alternativt tas fundamenten bort i sin helhet. Att ta bort hela fundamenten förväntas dock inte medföra några positiva miljöeffekter eftersom fundamenten vid tiden för nedmontering har anpassats till den marina miljön genom att nytt hårbottenssubstrat har tillförts. Fundamenten kan därför åtminstone delvis lämnas kvar.

Eventuellt erosionsskydd lämnas vanligtvis kvar. Det är inte genomförbart att föra bort allt erosionsskydd då det under projektiden ofta, åtminstone delvis, sjunker ned i havsbotten. Det är även vanligt förekommande att

erosionsskydden fyller en funktion som naturliga rev och utgör nytt hårbottenssubstrat där växtlighet och fiskar har anpassat sig.



Figur 4-23. Demontering av fundament. Källa: Dong Energy.

#### 4.8.4 Avveckling av kabelnät

Kabelnäten kan tas upp, forslas bort och återvinnas. Det första steget i en avveckling av kablar är att lokalisera dem och markera deras position på havsbotten. Detta görs vanligtvis med för ändamålet specialiserad utrustning från ett mätfartyg. I nästa steg sågas kablarna av och separeras från anslutningar till annan utrustning såsom transformatorer eller vindkraftverk. Kablarna sågas av så nära fundamenten som möjligt.

Kabelnäten kan också lämnas kvar på havsbotten om detta bedöms mer lämpligt för miljön. Återställningsmetod gällande kabelnät beslutas i kontrollprogrammets nedmonteringsplan i samråd med tillsynsmyndigheten.

### 4.9 Tidplan

I Tabell 4-6 visas en preliminär tidplan för den planerade verksamheten. De olika delmomenten är beroende av till exempel leverantörers kapacitet, tillgänglighet av fartyg samt väderförhållanden. Byggstart och idrifttagande är beroende av tillståndsprocessen för projektet och möjligheterna till nätanslutning.

Tabell 4-6. Preliminär tidplan för den planerade verksamheten.

Aktivitet	2023				2024				2025				2026				2027			
Tillståndsprocess																				
Fältundersökningar inför detaljprojektering																				
Upphandling																				
Byggnation																				
Tidigaste idrifttagande																				

## 5. Påverkansfaktorer

Den planerade verksamheten kommer att påverka miljön på olika sätt under verksamhetens olika skeden; under förberedande undersökningar, anläggning, drift och avveckling. Påverkansfaktorerna beskrivs i följande underavsnitt, och ligger till grund för beskrivningarna av effekter och konsekvenser i respektive kapitel.

### 5.1 Sedimentspridning och -pålagring

Vid anläggning av fundament och kablar föreligger behov av havsbottenarbeten såsom muddring och fräsning. Arbetena leder till grumling, sedimentspridning och efterföljande sedimentation. Dessa effekter kan även uppstå i samband med avveckling av fundament och kablar, samt i mindre utsträckning vid geotekniska undersökningar av havsbotten.

Omfattningen av grumling, sedimentspridning och efterföljande sedimentation beror på var sedimentet släpps, rådande strömförhållanden och vilken typ av sediment som sprids (sedimentets kornstorlek).

Modelleringar av grumling, sedimentspridning och sedimentation som kan förväntas av planerade verksamheter i anläggningskedet har utförts. Beräkningarna är utförda i en platsspecifik beräkningsmodell och baseras på muddring för gravitationsfundament och fräsning för interna kablar, vilka är de anläggningsmetoder som bedöms ge mest sedimentspridning. Resultaten redovisas i Bilaga B10 och sammanfattas i avsnitt 10.2. Vilka effekter grumlingen och sedimentpålagringen bedöms ha på bottenlevande flora och fauna, fiskar och marina däggdjur redovisas i avsnitten 11 – 13.

Om det finns föroreningar i havssedimenten riskerar de att spridas vid grumlande arbetsmoment. Det kan i sin tur få negativa effekter på bottenlevande flora och fauna, fiskar och marina däggdjur. Utredningsområdet har provtagits avseende föroreningar i sediment. Resultaten redovisas i sin helhet i Bilaga B7 och sammanfattas i avsnitt 10.1.3. En bedömning av vilka effekter en spridning av uppmätta ämneshalter kan ha på olika receptorer redovisas i avsnitten för respektive receptor.

### 5.2 Buller

Planerade undersökningar och anläggandet av Blekinge Offshore medför tidsbegränsade bullrande aktiviteter såsom till exempel pålning, ökad fartygstrafik och muddringsarbeten. Pålning kommer att vara aktuellt vid anläggning av transformatorstationen(erna) som planeras att uppföras med ett fackverksfundament inom utredningsområdet. Anläggning av



gravitationsfundament medför inte höga och impulsiva ljud. Arbetsfartygen som används vid anläggning av vindkraftsparken förväntas vara det dominerande bullret vid anläggande av gravitationsfundament.

Vindkraftsparkens drift medför ljud ovan och under vatten. Dels genereras ett aerodynamiskt ljud som uppstår när rotorbladen passerar genom luften, dels ett stomljud från vindkraftverken som härrör från generatorer och växellådor som utgör en källa till buller i havet. Fartyg som används för underhåll av vindkraftsparken är en annan källa till buller under driftfasen.

Beräkningar av undervattensbuller från anläggning och drift av vindkraftsparken har tagits fram för Blekinge Offshore, se Bilaga B12. Beräkningarna är utförda i en platsspecifik beräkningsmodell och omfattar fartygsbuller, pålningsbuller samt buller under driftfas.

Vid vindkraftsparkens avveckling kommer liknande buller som vid anläggningen att förekomma och inkludera buller från de fartyg som används vid avvecklingen liksom buller från nedmonteringsarbetena. Pålning kommer inte att utföras under vindkraftsparkens avveckling, och bullerpåverkan bedöms vara mindre än vid vindkraftsparkens anläggande, se Bilaga B12.

Vilka effekter undervattensbullret bedöms ha på fiskar och marina däggdjur redovisas i kapitel 12 – 13. Vilka effekter det luftburna bullret bedöms ha på människors hälsa och miljön redovisas i kapitel 16.

## 5.3 Elektromagnetiska fält

De kablar som planeras att utläggas inom utredningsområdet avger ett elektromagnetiskt fält under vindkraftsparkens drift. Det elektromagnetiska fältet orsakas av strömstyrkan i kabeldelar och elektriska komponenter. Vanligen isoleras det elektriska fältet inne i sjökabeln och är obetydligt till svagt på korta avstånd från kabeln. Det magnetiska fältet sprids utanför kabeln men avtar snabbt med avståndet från kabeln. Magnetfältet är störst rakt ovanför kabeln och är svagare i sidled. Hur stort det magnetiska fältet blir beror främst på strömmen  $i$ , och utformningen av, de kablar som används. För Blekinge Offshore planeras preliminärt för växelströmskablar (AC) med en spänning på 66 – 130 kV. I regel uppmäts nivåer motsvarande jordens magnetfält på ett avstånd av ett par meter från kabeln.

Vilka effekter vindkraftsparkens elanläggning under vatten bedöms ha på fiskar och marina däggdjur redovisas i kapitel 12 och 13.

## 5.4 Strukturer under vattenytan

Blekinge Offshores installationer under vattenytan (vindkraftverkens fundament med tillhörande erosionsskydd och kablar) medför att fasta strukturer tillkommer på havsbotten och i havet, samt att delar av havsbotten, liksom havsrummet, tas i anspråk. Strukturerna kommer att vara på plats under vindkraftsparkens hela livslängd, eller längre om vissa anläggningsdelar kvarlämnas på havsbotten efter vindkraftsparkens avveckling. Att kvarlämna vissa anläggningsdelar kan medföra positiva effekter på naturmiljön till följd av reveffekter, se vidare avsnitt 12.2.3.3. Hantering av befintliga kablar redovisas i kapitel 4.

De tillkommande strukturerna medför en potentiell habitatsförlust. Installationerna och muddermassor beräknas uppta som mest 0,3 % av utredningsområdets yta, se avsnitt 4.6.8.

Fundament med tillhörande erosionsskydd fyller funktioner som liknar en naturlig hårbotten och kallas därför för artificiella rev. Artificiella rev kan skapa nya boplatser, skydd mot predatorer samt ökad födotillgång och därmed attrahera fisk och skaldjur. De artificiella reven kan också skapa substrat åt ryggradslösa djur och vegetation. Fastsittande arter, exempelvis blåmusslor och andra ryggradslösa djur kan kolonisera de nya strukturerna och i sin tur skapa ytterligare strukturer som kan locka till sig fler arter. Effekterna som artificiella rev kan leda till kallas samlat för reveffekter.

Vilka effekter vindkraftsparkens fundament, kablar och erosionsskydd bedöms ha i form av förlust/tillkomst av habitat på bottenflora och -fauna, fiskar och marina däggdjur redovisas i kapitel 11 – 13.

## 5.5 Strömningshinder

Fundament med tillhörande erosionsskydd utgör strukturer i havsrummet. Vilka effekter strukturerna bedöms ha på vattenrörelser och strömmar lokalt och regionalt redovisas i kapitel 9.

## 5.6 Strukturer ovanför vattenytan

Den planerade verksamheten medför att nya strukturer tillskapas även ovanför vattenytan. Strukturerna innebär fysiska hinder i luftrummet. Vilka effekter det bedöms ha på fåglar och fladdermöss redovisas i kapitel 14 och 15.

Vindkraftverken med tillhörande hinderbelysning påverkar landskapsbilden och kan ha en störande påverkan för människor som bor i närheten både dag- och nattetid. Vindkraftverken medför även rörliga skuggor. Vilka effekter vindkraftverken, hinderbelysning och vindkraftverkens skuggor bedöms ha på människor redovisas i kapitel 16.

Vilka effekter strukturerna bedöms ha på sjöfarten, luftfarten och fiskerinäringen redovisas i kapitel 19 – 21.

Vilka effekter strukturerna bedöms ha på riksintressen redovisas i kapitel 25.

## 6. Skyddsåtgärder

### 6.1 Undersöka förekomst av odetonerad ammunition

Förekomst av odetonerad ammunition (OXA) kommer att undersökas via en skrivbordsstudie. På platser där risk för OXA identifieras och där aktiviteter som berör botten också ska genomföras ska, innan arbeten företas, förekomst av OXA undersökas med en magnetometer eller motsvarande. Vid eventuell förekomst av OXA kommer dessa att hanteras på ett säkert sätt. Uppstår behov av röjning av OXA kommer lämpliga skyddsåtgärder för att undvika eller minska påverkan på fisk, sjöfågel och marina däggdjur tas fram i samråd med berörda myndigheter.

### 6.2 Tidsrestriktioner till skydd för tumlare

För att skydda den hotade östersjötumlaren föreslås att ingen anläggning av fackverksfundament för transformatorstation(er) genom pålning eller geofysiska undersökningar där frekvensområden under 180 kHz förekommer, sker mellan maj – augusti.

### 6.3 Minimera närvaro av marina däggdjur och fisk

Förberedande geofysiska undersökningar med bottenpenetrerande ekolod och anläggning av fackverksfundament för transformatorstation(er) genom pålning, kan medföra hörselskada hos tumlare och säl samt potentiellt orsaka dödlig skada på fisk. Dessa aktiviteter ska inledas med en så kallad mjuk start (*soft start* respektive *ramp up*) för att minimera risken för närvaro av marina däggdjur och fisk vid verksamheterna och därmed risken för skada.

Mjuk start innebär att ljudstyrkan, som skickas från källan, hålls på en låg nivå under en initial tidsperiod för att möjliggöra för eventuella marina däggdjur och fiskar att förflytta sig från undersökningsområdet innan ljudstyrkan ökas och når för dem skadliga nivåer. Vid pålning kommer mjuk start att tillämpas under minst 20 minuter.

## 6.4 Minska ljud från källan vid pålning av transformatorstation(er)

För att minska ljudet från källan vid pålning av fackverksfundament för transformatorstation(er) ska bullerdämpande system i form av dubbla bubbelgardiner (engelska *Double big bubble curtains*) och så kallade *Hydro sound dampers*, eller andra tekniker med motsvarande effekt, användas.

En bubbelgardin är en bubbelridå som bildas genom att komprimerad luft pressas ut ur en perforerad ledning längs botten kring platsen för pålningsarbetet. Bubblorna har en dämpande effekt på ljudutbredningen av pålningsljudet. En dubbel bubbelgardin, det vill säga två bubbelridåer, ökar den ljuddämpande effekten.

Hydro sound dampers är luftfyllda gummi- eller plastballonger som sätts fast i nät och placeras runt pålen vid pålningsarbete för att dämpa ljudutbredningen.

## 6.5 Minimera kollisionsrisk för fladdermöss

För att minska kollisionsrisken för fladdermöss föreslås att driftreglering av berörda vindkraftverk (så kallad *bat mode*) tillämpas. Det innebär att rotationshastigheten minskas på ett eller flera vindkraftverk, alternativt att delar eller hela vindkraftsparken stängs av mellan solnedgång och soluppgång under perioden 15 juli – 30 september. Denna åtgärd vidtas under väderförhållanden som är gynnsamma för fladdermöss.

## 6.6 Undvika påverkan på fornlämningar

Om okända marinarknologiska lämningar skulle påträffas ska dessa så långt möjligt undvikas vid anläggning av vindkraftsparken.

## 6.7 Anpassa minsta flyghöjd

I de fall vindkraftverkens totalhöjd överskrider 274 m respektive 304 m inom MSA-område (Minimum Sector Altitude) respektive terminalområde för Ronneby Airport, behöver styrande dokument för flygprocedurer ändras så att minsta flyghöjd för att upprätthålla acceptabel hinderfrihet blir minst 2 100 fot (ca 640 m). Bolaget har inlett en dialog med Swedavia och Försvarmakten för att få till stånd en sådan förändring.

## 6.8 Minska påverkan på försvarsintressen

Utformningen av vindkraftsparken kommer att göras i samråd med Försvarmakten och andra berörda parter för att möjliggöra fortsatta militära övningar inom området samt för att tillse att störningar på radar- och kommunikationssystem undviks.

Bolaget ställer sig mycket positivt till att i samråd med Försvarmakten vidta flera av de åtgärder som omnämns i Totalförsvarets forskningsinstituts rapport *Möjligheter till samexistens mellan Försvarmaktens verksamhet och utbyggd vindkraft* (FOI-R-5293-SE). Det gäller till exempel möjligheter för Försvarmakten att vara med och påverka layout av parken eller att bolaget är behjälpligt vad gäller ersättningsradar, ifyllningsradar eller flytt av utrustning.

## 6.9 Minska risk för och konsekvenser av sjöfartsolyckor

En plan med syfte att minimera riskerna för sjöfarten samt att lindra konsekvenserna vid en inträffad olycka föreslås tas fram innan byggstart i samråd med relevanta myndigheter. Planen kommer att hantera åtgärder under anläggning och drift av vindkraftsparken och innehålla såväl förebyggande åtgärder som beredskapsplanering. En viktig del av detta är samverkan med Länsstyrelsen Blekinge, Sjöfartsverket, Kustbevakningen och Transportstyrelsen (hindermarkering).

## 6.10 Minimera risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen från vindkraftverken

Vindkraftverken utrustas med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage av olja från dem. Dessutom används olika larm- och övervakningssystem för att detektera samt rapportera eventuella spill och läckage av olja och vätskor i vindkraftverk. Systemens utformning kan variera mellan olika vindkraftverkstillverkare och vindkraftverksmodeller.

## 7. Alternativredovisning

Enligt 6 kap. 35 § punkt 2 miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning beskriva alternativa lokaliseringar och utformningar för verksamheten eller åtgärden.

Valet av lokalisering för den ansökta verksamheten har föregåtts av ingående studier för att identifiera vilka områden som kan utgöra en lämplig lokalisering för havsbaserad vindkraft. Valet baseras på en jämförelse av de olika alternativens miljöeffekter. Urvalet av lämpliga lokaliseringar baseras på fyra kriterier vilka redovisas i avsnitt 7.1.1. Lämpliga lokaliseringar har undersökts utifrån miljömässiga och tekniska förutsättningar genom den metod som presenteras i avsnitt 7.1.2. Lokaliseringsutredningen har genomförts med hjälp av GIS-verktyg (geografiska informationssystem), vindresursmodeller och övrig information om lokala förhållanden och miljöeffekter. De alternativa lokaliseringarna är geografiskt belägna i eller angränsande till havsplaneområdet *södra Östersjön* på platser med gynnsamma vindförhållanden och med ett havsdjup som möjliggör användning av bottenfasta gravitationsfundament.

Alternativredovisningen innefattar, förutom alternativa lokaliseringalternativ, även alternativa utformningar och ett nollalternativ. Redogörelsen av alternativa utformningar innehåller alternativa utformningar av utredningsområdet och alternativa grundläggningstekniker. Nollalternativet beskriver konsekvenserna av att verksamheten inte kommer till stånd.

### 7.1 Alternativa lokaliseringar

#### 7.1.1 Kriterier vid val av lokalisering

Urvalet av möjliga lokaliseringar för vindkraft i lokaliseringsutredningen baseras på fyra kriterier.

1. Lokalisering i, eller angränsande till, södra Östersjön
2. Gynnsamma vindförhållanden
3. Bottenområden med låga naturvärden men med möjlighet till bottenfasta gravitationsfundament
4. Tillräcklig produktionskapacitet

Huvudanledningen till valet av en geografisk lokalisering i södra Sverige är att tillföra elproduktion till elprisområde SE4, som har lägst installerad effekt för elproduktion i förhållande till användning i Europa (Skånes effektkommission, 2023). Genom att tillföra elproduktion lokalt där elbehovet är stort minskar behovet av att bygga ut långa sträckor av transmissionsnät samt den miljöpåverkan som detta skulle medföra. Området kring södra Östersjön lämpar

sig väl för havsbaserad vindkraft till följd av dess goda vindförhållanden (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Bottenfasta fundament är den enda storskaligt tillgängliga tekniken på marknaden. För att snarast tillgodose elbehovet i södra Sverige anses därför lämpliga placeringar behöva inneha ett havsdjup som möjliggör bottenfasta fundament. För att minska påverkan på marina däggdjur i området kring södra Östersjön har andra fundamentstyper än gravitationsfundament uteslutits, vilket begränsar urvalet av alternativa lokaliseringar till områden med ett maximalt djup på ca 50 m.

För att kunna tillgodose ett ökat elbehov i regionen och omställningen till ett elektrifierat samhälle bör området kunna rymma tillräckligt många verk för att möjliggöra ett effektivt nyttjande av naturresurser. Lokaliseringen av en vindkraftpark bör även kunna inrymma tillräcklig installerad effekt för att uppnå ekonomisk hållbarhet, då en större vindkraftpark blir mer kostnadseffektiv.

### 7.1.2 Metod för val av lokalisering

Lämpliga områden för vindkraft till havs har undersökts utifrån miljömässiga och tekniska förutsättningar med hjälp av geografiska informationssystem (GIS).

De miljömässiga förutsättningarna bygger på information om förekomst av utpekade intressen för natur- och kulturmiljö och identifieras genom en analys av de riksintressen som förekommer i området, se Tabell 7-1 samt kapitel 25.

Tabell 7-1. Riksintressen som förekommer i området kring södra Östersjön.

Riksintressen	Hänvisning
Yrkesfiske	3 kap. 5 § miljöbalken
Friluftsliv	3 kap. 6 § miljöbalken
Naturvård	3 kap. 6 § miljöbalken
Kulturmiljövård	3 kap. 6 § miljöbalken
Energiproduktion	3 kap. 8 § miljöbalken
Sjöfart	3 kap. 8 § miljöbalken
Totalförsvaret	3 kap. 9 § miljöbalken
Rörligt friluftsliv	4 kap. 2 § miljöbalken
Högexploaterad kust	4 kap. 4 § miljöbalken
Natura 2000	4 kap. 8 § miljöbalken

De tekniska förutsättningarna baseras på *Kriterier vid val av lokalisering*, se avsnitt 7.1.1. Genom en djupkarta har alla områden med ett djup på över ca 50 m uteslutits.

### 7.1.3 Bedömningsgrunder för lokaliseringsalternativ

Lokaliseringsalternativen bedöms utifrån sju grunder:

- Skyddad naturmiljö
- Kapacitet
- Sjöfart
- Yrkesfiske
- Nätanslutning
- Elproduktion
- Övrig verksamhet

Bedömning av påverkan på *skyddad naturmiljö* baseras främst på befintliga Natura 2000-områden, vilka skyddar känslig naturmiljö genom art- och habitatdirektivet alternativt fågeldirektivet. Bedömningen baseras också på om det finns områden av riksintresse för högexploaterad kust, som har pekats ut för sina höga natur- och kulturvärden, och som därmed bedöms mindre lämpliga för vindkraftsetablering.

*Kapaciteten* för respektive lokaliseringsalternativ bedöms genom storleken på området. Ett större område har en ökad möjlighet till en större installerad effekt och bidrar till ett effektivt nyttjande av naturresurser.

Bedömningen av påverkan på *sjöfart* innefattar lokalisering av, och påverkan på befintliga farleder.

*Yrkesfisket* har anspråk inom hela havsområdet, även i områden där det inte finns utpekade riksintresseområden för yrkesfisket. Bedömningen av påverkan på yrkesfisket bygger däremot på utpekade riksintressen för yrkesfisket.

Möjlighet till *nätanslutning* är en avgörande faktor för havsområdets lämplighet för vindkraftsanläggningar, där havsområden nära lämpliga anslutningspunkter bedöms som mer lämpliga än områden på större avstånd till följd av ett minskat intrång i miljön.

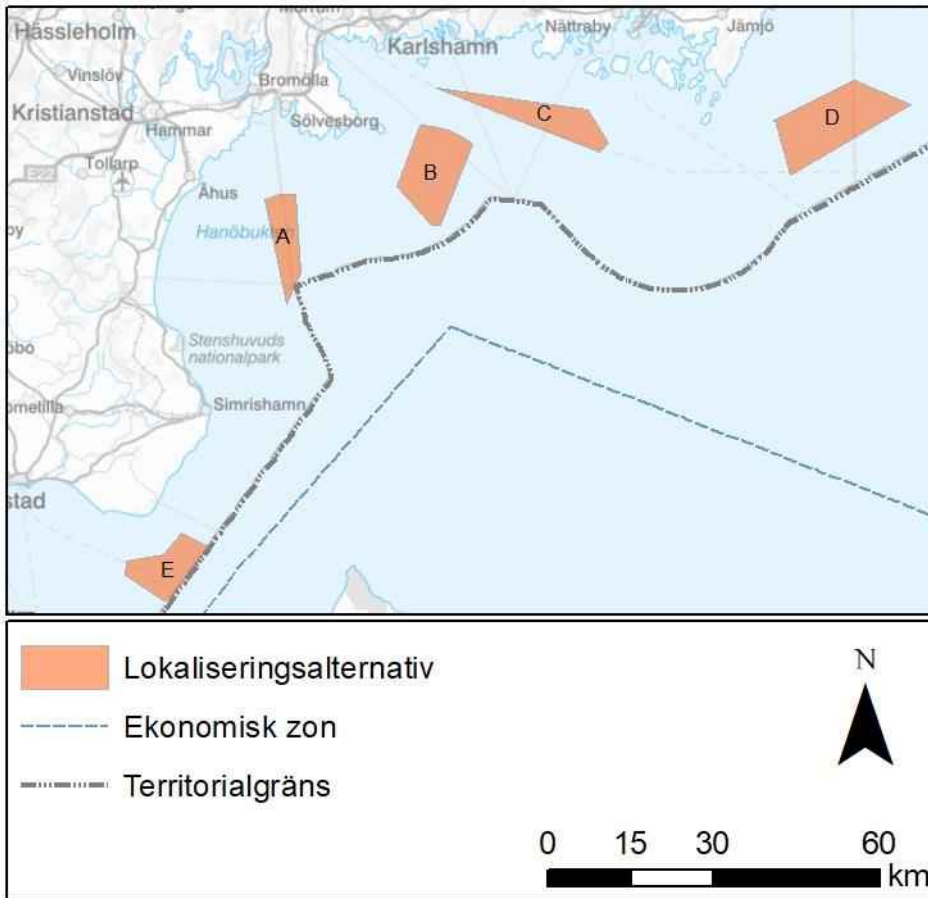
Bedömning av om det finns förutsättningar för *elproduktion* baseras på områden utpekade som riksintresse för energiproduktion.

Påverkan på riksintressena *friluftsliv, rörligt friluftsliv, naturvård och kulturmiljövård* bedöms likvärdig för samtliga framtagna lokaliseringsalternativ och ger därmed inte någon närmare vägledning för valet av lokalisering. Alla lokaliseringsalternativ är belägna inom havsplaneområden där *försvarsintressen* har prioritet. Försvarsintressen bedöms därför likvärdigt för alla undersökta lokaliseringsalternativ.

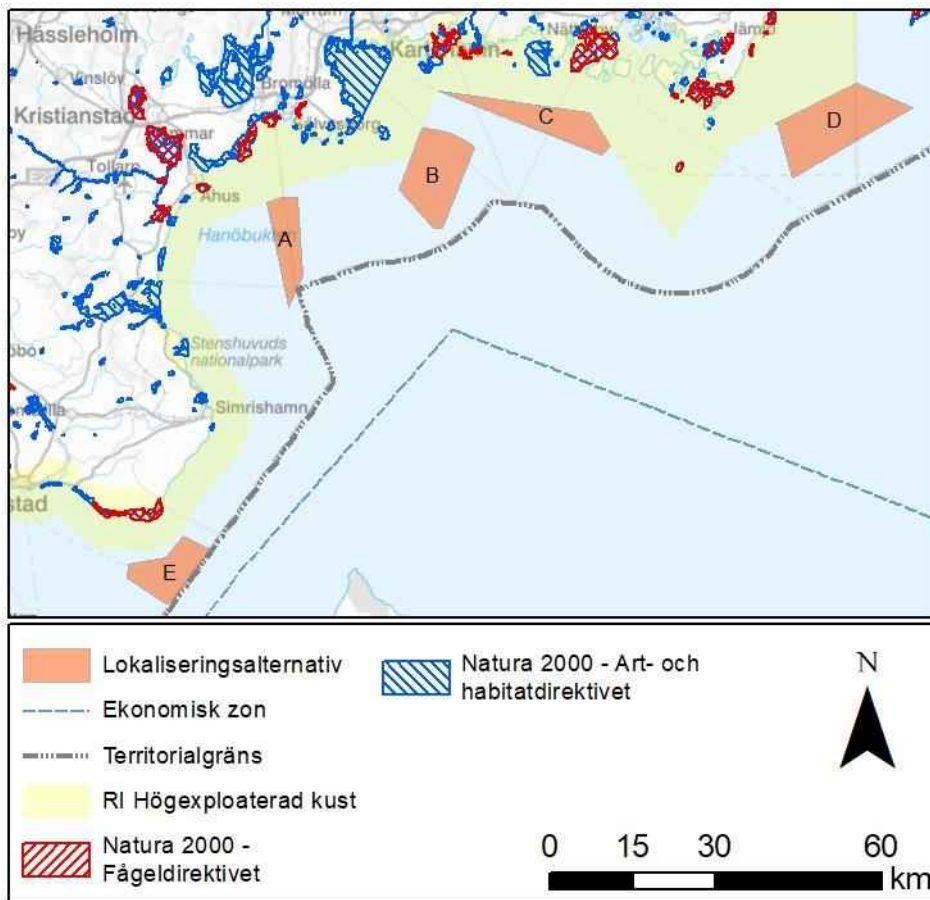
#### 7.1.4 Lokaliseringsalternativ

Fem alternativ för lokalisering av havsbaserad vindkraft i området kring södra Östersjön har identifierats. Lokaliseringsalternativen redovisas i Figur 7-1. De intressen som ligger till grund för bedömning av lämpligt lokaliseringsalternativ redovisas i Figur 7-2 och Figur 7-3.

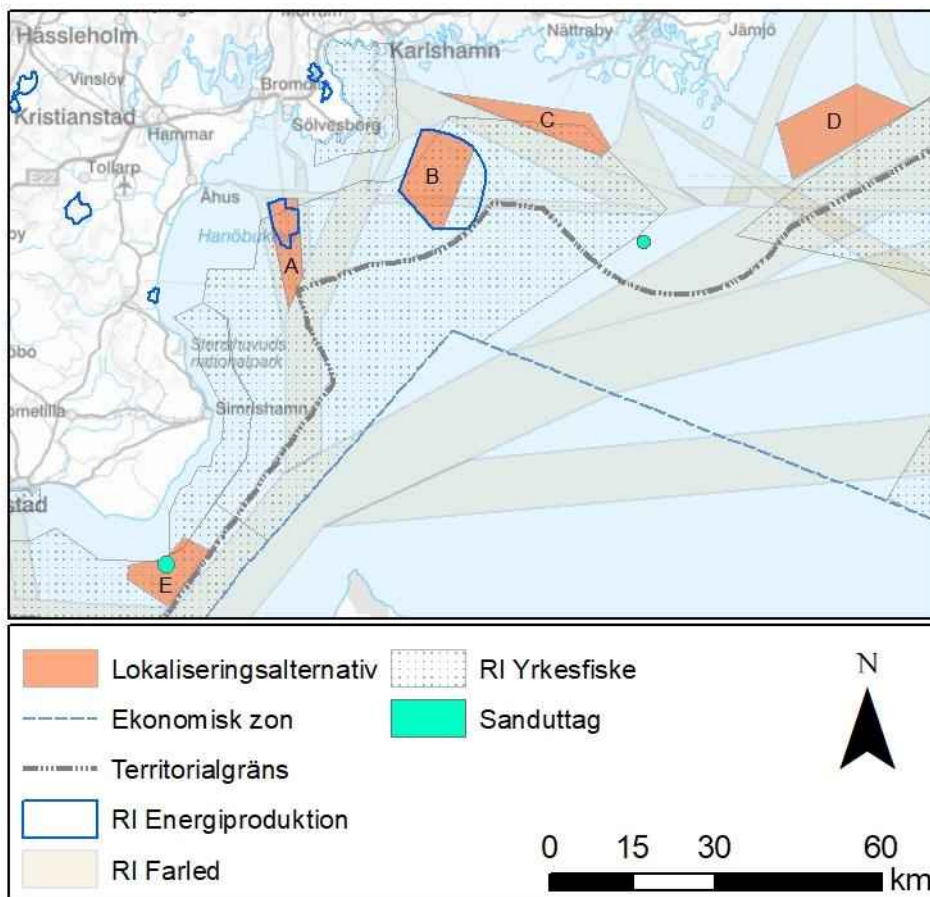




Figur 7-1. Identifierade lokaliseringalternativ baserat på genomförd lokaliseringstudie.



Figur 7-2. Identifierade lokaliseringsalternativ samt bedömningsgrunderna Natura 2000 samt riksintresse högexploaterad kust.



Figur 7-3. Identifierade lokaliseringalternativ samt bedömningsgrunderna riksintresse för yrkesfiske, energiproduktion och sjöfart samt den övriga verksamheten sandutvinning.

#### 7.1.4.1 Alternativ A

Lokaliseringalternativ A är ett ca 75 km<sup>2</sup> stort område i den västra delen av Hanöbukten, öster om Åhus. Havsdjupet i området är ca 5 – 45 m och området ligger som närmst ca 10 km från land. Området är beläget inom havsplaneområdena *Södra Östersjön, Ö262* och *Södra Östersjön, Ö264*.

Lokaliseringalternativ A ligger i territorialvattnet inom Simrishamn, Kristianstads och Sölvesborgs kommuner. Den norra delen av området angränsar till riksintresse för högexploaterad kust. Området angränsar till farleder i alla väderstreck. Lokaliseringalternativet överlappar till fullo med ett större område av riksintresse för yrkesfiske.

I sydvästra Östersjön är Karlshamn den geografiskt mest lämpade punkten för anslutning av elproduktion från havsbaserad vindkraft. Lokaliseringalternativ A överlappar delvis med ett område av riksintresse för energiproduktion.

#### 7.1.4.2 Alternativ B

Lokaliseringalternativ B är ett ca 150 km<sup>2</sup> stort område i den mellersta delen av Hanöbukten, sydost om Hanö. Havsdjupet i området är ca 10 – 40 m och området ligger som närmst ca 11 km från fastlandet och ca 5 km från Hanö. Området är beläget inom havsplaneområdet *Södra Östersjön, Ö262*.

Lokaliseringsalternativ B ligger i territorialvattnet inom Sölvesborgs och Karlshamns kommuner. Områdets västra del angränsar delvis till riksintresse för högexploaterad kust. Området överlappar till stor del med ett större område av riksintresse för yrkesfiske. Den södra delen av lokaliseringsalternativ B ligger inom en befintlig mindre farled.

I sydvästra Östersjön är Karlshamn den geografiskt mest lämpade punkten för anslutning av elproduktion från havsbaserad vindkraft och Svenska Kraftnät undersöker åtgärder för att kunna hantera tillkommande anslutning av elproduktion i kommunen. Lokaliseringsalternativ B överlappar till fullo med ett område av riksintresse för energiproduktion.

#### 7.1.4.3 Alternativ C

Lokaliseringsalternativ C är ett ca 110 km<sup>2</sup> stort område i den mellersta delen av Hanöbukten, söder om Karlshamn och Ronneby. Havsdjupet i området är ca 25 – 50 m och området ligger som närmst ca 8 km från fastlandet och ca 4 km från Tärnö. Området är beläget inom havsplaneområdet *Södra Östersjön, Ö262*.

Lokaliseringsalternativ C ligger i territorialvattnet inom Karlshamns, Ronnebys och Karlskronas kommuner. Områdets norra och östra del angränsar till riksintresse för högexploaterad kust. Lokaliseringsalternativ C ligger strax söder om naturreservatet Ronneby blåmusselbankar. Den södra och västra delen av området ligger i närheten av, men angränsar inte, till en större farled samt riksintresse för yrkesfiske.

I sydvästra Östersjön är Karlshamn den geografiskt mest lämpade punkten för anslutning av elproduktion från havsbaserad vindkraft och Svenska Kraftnät undersöker åtgärder för att kunna hantera tillkommande anslutning av elproduktion i kommunen.

#### 7.1.4.4 Alternativ D

Lokaliseringsalternativ D är ett ca 200 km<sup>2</sup> stort område, beläget sydväst om Öland och sydöst om Karlskrona. Havsdjupet i området är ca 35 – 50 m och området ligger som närmst ca 10 km från land. Området är beläget inom havsplaneområdet *Södra Östersjön, Ö247*.

Lokaliseringsalternativ D ligger i territorialvattnet inom Karlskronas och Mörbylångas kommuner. Områdets norra del angränsar till riksintresse för högexploaterad kust och områdets södra del angränsar till en större farled samt ett större område av riksintresse för yrkesfisket.

Möjliga anslutningspunkter i sydvästra Östersjön som identifierats i dialog med Svenska Kraftnät är främst Karlshamn.

#### 7.1.4.5 Alternativ E

Lokaliseringsalternativ E är ett ca 90 km<sup>2</sup> stort område på Sveriges sydkust i närheten av Sandhammaren. Havsdjupet i området är ca 15 – 40 m och området ligger som närmst ca 6 km från kustlinjen. Området är beläget inom havsplaneområdet *Sydvästra Östersjön och Öresund, Ö267*.

Lokaliseringsalternativ E ligger i territorialvattnet inom Ystads kommun. Området ligger i närheten av, men angränsar inte, till riksintresse för högexploaterad kust. Området ligger inom ett större användningsområde för riksintresse för yrkesfiske och överlappar med ett användningsområde för

sandutvinning, där Ystad kommun hade tillstånd för sandutvinning till och med år 2021. Området har av SGU identifierats som ett område med goda förutsättningar för sandutvinning. Lokaliseringsalternativ E ligger i närheten av, men inte i direkt anslutning, till befintlig farled åt sydost med stor andel trafik.

Möjliga anslutningspunkter i sydvästra Östersjön, som identifierats i dialog med Svenska Kraftnät, är Arrie och Barsebäck, båda lokaliserade i västra Skåne.

### 7.1.5 Bedömning av lokaliseringalternativ

Bedömningen av möjliga lokaliseringar sker i Tabell 7-2 med hjälp av en fyrgradig skala.

+++	Goda förutsättningar
++	Rimliga förutsättningar
+	Sämre förutsättningar
-	Betydande hinder

Tabell 7-2. Matris över påverkanskategorier för utredning av alternativa lokaliseringars lämplighet.

	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D	Alternativ E
Skyddad naturmiljö	++	++	++	++	++
Kapacitet	+	+++	++	+++	+
Sjöfart	++	++	++	++	+++
Yrkesfiske	++	++	++	+++	++
Nätanslutning	++	++	++	+	+
Energiproduktion	+++	+++	++	++	++
Övrig verksamhet	+++	+++	+++	+++	-
<b>Samlad bedömning</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>11</b>

#### Skyddad naturmiljö

Inget av de fem lokaliseringalternativen överlappar eller ligger i närheten av utpekade områden för skyddad naturmiljö. Alla lokaliseringalternativ ligger i nära anslutning, eller direkt angränsar, till riksintresse för högexploaterad kust, vilket leder till en bedömning av rimliga förutsättningar sett till skyddad naturmiljö.

#### Kapacitet

Lokaliseringalternativ B och D har båda en yta på över 150 km<sup>2</sup>, vilket bedöms ge goda förutsättningar för kapaciteten för elproduktion och bidra till ett effektivt utnyttjande av naturresurser och en minskad påverkan på miljöeffekter. Lokaliseringalternativ A och E är båda under 100 km<sup>2</sup> och bedöms vara för små för att erhålla en tillräcklig kapacitet för elproduktion i relation till miljöpåverkan, vilket bedöms ge sämre förutsättningar. Lokaliseringalternativ C

är mellan 100 – 150 km<sup>2</sup> stort, och bedöms ha rimliga förutsättningar sett till områdets kapacitet.

### Sjöfart

Lokaliseringsalternativ E ligger utanför farleder av riksintresse för sjöfarten och bedöms därmed ha goda förutsättningar. Lokaliseringsalternativ B korsas av en farled, men då stråket trafikeras sparsamt bedöms förutsättningarna som rimliga. Lokaliseringsalternativ A, C och D angränsar alla till vältrafikerade farleder, vilket även det leder till att förutsättningarna bedöms som rimliga.

### Yrkesfiske

Lokaliseringsalternativ A, B, C och E ligger helt eller delvis inom det stora, sammanhängande området kring södra Östersjön utpekade som riksintresse yrkesfiske och bedöms ha rimliga förutsättningar till samverkan med yrkesfiske. Lokaliseringsalternativ D ligger utanför utpekade områden för yrkesfiske och bedöms därför ha goda förutsättningar.

### Nätanslutning

Lokaliseringsalternativ A, B och C bedöms ha rimliga anslutningsmöjligheter till följd av placeringen på nära avstånd från Karlshamn. Lokaliseringsalternativ D och E bedöms ligga långt från möjliga anslutningspunkter på land, vilket innebär ett större intrång i miljön och leder till en bedömning om sämre förutsättningar för nätanslutning.

### Elproduktion

Lokaliseringsalternativ A och B ligger helt eller delvis inom riksintresse för energiproduktion och bedöms därmed ha goda förutsättningar. Övriga alternativ bedöms ha rimliga förutsättningar.

### Övrig verksamhet

Alternativ E överlappar med ett användningsområde för sandutvinning, vilket bedöms utgöra ett betydande hinder. Övriga lokaliseringalternativ bedöms ha goda förutsättningar.

### Sammanfattande bedömning

Sammantaget bedöms alternativ B utgöra det alternativ som bäst uppfyller uppställda utvärderingskriterier för en havsbaserad vindkraftpark i området kring södra Östersjön.

## 7.2 Alternativ omfattning och utformning

Nedan beskrivs de alternativ i fråga om verksamhetens omfattning och utformning som har studerats och valts bort.

### 7.2.1 Alternativ omfattning

Alternativ omfattning av verksamheten i form av totalhöjd på vindkraftverken, antal vindkraftverk och kapaciteten per turbin har undersökts.

Tabell 7-3 visar på exempellayouter som innefattar en optimering av 1000 MW, beroende på turbinernas kapacitet.

Tabell 7-3. Undersökt alternativ omfattning.

	Alternativ A (Troligt alternativ)	Alternativ B (Dagens teknik)	Alternativ C (Max)
Antal vindkraftverk	50	68	40
Totalhöjd	330 m	260 m	365 m
Kapacitet per turbin	20 MW	15 MW	25 MW

Färre och större vindkraftverk kan bidra till samma mängd elproduktion som fler mindre verk. Färre vindkraftverk kräver bland annat färre installationer, färre fundament och en kortare sträcka internt kabelnät i vindkraftsparken. Större vindkraftverk kräver dock en större materialåtgång per verk och plattform, men då större vindkraftverk är effektivare bidrar färre större verk till en minskad mängd koldioxidutsläpp och en mindre påverkan på naturmiljön till följd av exempelvis ett mindre geografiskt utspjitt arbete under anläggningsfasen.

Större vindkraftverk med större avstånd mellan verken öppnar upp för möjligheter till samexistens inom parken. Däremot har vindkraftverk med en högre totalhöjd en större visuell påverkan på landskapsbilden.

Kapaciteten på dagens turbiner förväntas öka och i dagsläget finns prototyper för havsbaserade turbiner på 18 MW. Layoutalternativ B anses mindre trolig till följd av ovan nämnda nackdelar med ett större antal mindre turbiner. Alternativ C, innehållande turbiner med en kapacitet på ca 25 MW och en totalhöjd på ca 365 m, bedöms ännu inte vara tillgängliga på marknaden då etablering av vindkraftsparken är aktuell och har därför valts bort.

### 7.2.2 Alternativ teknik

Havsbaserade vindkraftverk kan monteras på bottenförankrade eller flytande fundament. Bottenförankrade fundament är den vanligaste tekniken för hittills realiserade projekt, och kan utgöras av gravitationsfundament, monopiles eller fackverksfundament. Flytande fundament förankras i havsbotten med staglinor eller kedjor.

Flytande fundament är under utveckling och finns än så länge bara vid ett fåtal kommersiella anläggningar. Flytande fundament är realiserbara där havsdjupet är för djupt (från ca 60 – 100 m) för bottenförankrade fundament. På grundare vatten såsom vid Blekinge Offshore, är bottenförankrade fundament realiserbara i ett tidigare skede då de bygger på en beprövad befintlig teknik som finns storskaligt tillgängligt på marknaden.

Både monopilefundament och fackverksfundament förankras genom pålning. Pålningen medför höga, impulsiva ljud som kan vara skadliga eller störande för marina djur såsom tumlare. Fundament av fackverkstyp kräver en mindre mängd energi vid pålning, vilket vid jämförelse med monopilefundament bidrar till en lägre nivå av undervattensbuller.

Gravitationsfundament håller vindkraftverk på plats genom sin stora storlek och tyngd, och bedöms generellt vara lämpliga på grundare havsdjup såsom vid Blekinge Offshore. Anläggning av gravitationsfundament medför inte höga och impulsiva ljud och bedöms därför vara det alternativ som i dagsläget är lämpligast med hänsyn till att vindkraftsparken ska kunna anläggas med minsta möjliga olägenhet för miljön inom aktuellt utredningsområde. Under

vindkraftsparkens drift bedöms alternativen vara likvärdiga avseende miljöpåverkan.

Det är i dagsläget inte möjligt att anlägga transformatorstationer, av den storlek som krävs, med gravitationsfundament. Normalt sett konstrueras transformatorstationer i större skala därför på fackverksfundament eller monopiles. Om det vid tiden för byggnation finns gravitationsfundament i större utformning tillgängliga, kan även det vara ett alternativ för Blekinge Offshore.

## 7.3 Nollalternativ

En miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska innehålla en beskrivning av hur rådande miljöförhållanden förväntas utveckla sig om den ansökta verksamheten inte påbörjas. Detta kallas vanligen för nollalternativet. I det aktuella fallet motsvarar nollalternativet hur miljön kan förväntas utvecklas om bolaget inte erhåller ansökt tillstånd.

Om tillståndet inte erhålls, anläggs inte den planerade vindkraftsparken Blekinge Offshore med tillhörande havskablar och transformatorstation(er). Vindkraftsparken drivs, underhålls eller avvecklas inte heller.

Verksamhetsområdet utvecklas i stället annorlunda än vad som varit fallet om den planerade verksamheten blir av. Inga andra tekniska installationer antas anläggas i verksamhetsområdet under de närmaste ca 40 åren, vilket motsvarar ungefär den tid då den planerade verksamheten kunde väntas vara avvecklad om tillstånd för den planerade verksamheten hade erhållits. Rådande förhållanden i verksamhetsområdet förväntas därför förbli oförändrade relativt nuläget. Nuvarande verksamheter i området kring södra Östersjön förväntas fortsätta i likhet med rådande förhållanden. Fartygstrafiken förväntas öka i närliggande farleder och i området kring södra Östersjön generellt, liksom till/från närliggande hamnar.

De positiva eller negativa effekter som den planerade verksamheten bedöms ha på naturmiljön, liksom på andra intressen och värden, och som beskrivs i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning, utblir i nollalternativet.

Nollalternativet medför också att förnybar energi i form av elektricitet från vindkraft inte produceras inom utredningsområdet, och att motsvarande elektricitet behöver produceras på annan plats eller med annan teknik.

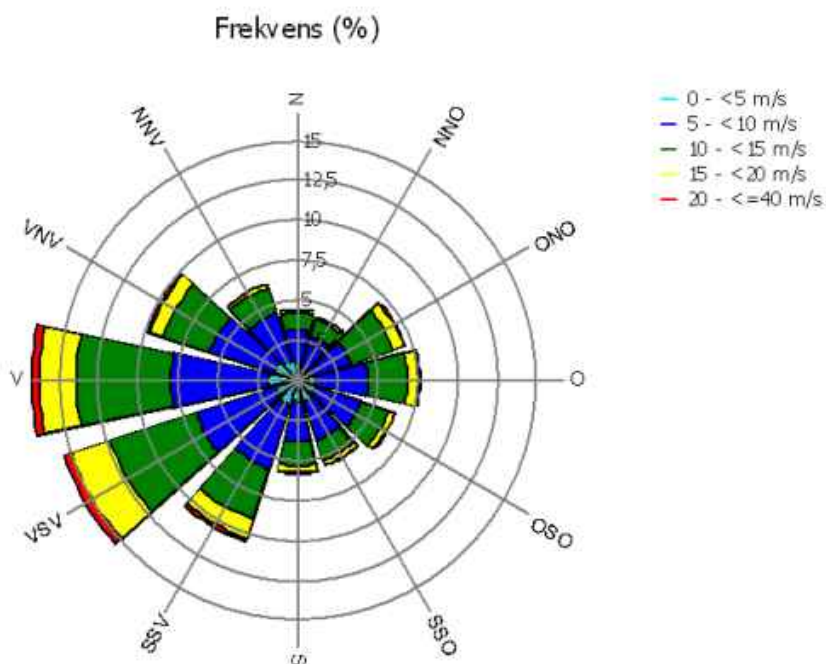
Den el som produceras av vindkraftverk ersätter vanligtvis el producerad av kol- eller gaskraftverk inom elkraftsystemet. Den fossilbaserade elproduktionen bidrar till växthuseffekten genom sina stora koldioxidutsläpp och orsakar även bland annat försurning av mark och vatten samt global uppvärmning.



## 8. Vindförhållanden

I Figur 8-1 redovisas 20-års vinddata (2003-01-01 – 2022-12-31) i form av en vindros för helårsförhållanden. Vindrosen baseras på modellerade data från EMD WRF Europe+, vilken tar fram vinddata med en rumslig upplösning på 3 x 3 km. Mätstationen bedöms vara representativ för de vindförhållanden som råder vid utredningsområdet för Blekinge Offshore. I vindrosorna visar staplarnas storlek hur ofta vinden blåser i en viss riktning medan staplarnas färg visar vindstyrkan.

Av vindrosen framgår att västliga till sydvästliga vindar är förhärskande i området. Medelvinden för området är 9,6 m/s på 180 m höjd.



Figur 8-1. Vindros som visar frekvenser av förekommande vindriktningar indelat i vindstyrkor (legend). Underliggande data motsvarar 20 års helårsdata och är framtagen genom modellering med EMD WRF Europe+.

Vindrosen visar att förhållandena är gynnsamma för vindkraftsproduktion.

## 9. Vattenrörelser och strömmar

Följande kapitel är baserat på Bilaga B10.

### 9.1 Rådande förhållanden

#### 9.1.1 Strömmar i Östersjön och Hanöbukten

Strömningsmönstret i Östersjön drivs av vindgenererande strömmar, vilka är starkast vid ytan och minskar med djupet. Det finns skillnader i dessa strömmar mellan årstiderna, eftersom haloklinen (gräns mellan vattenmassor med olika salthalt) och termoklinen (gräns mellan vattenmassor med olika temperatur) varierar. De vinddrivna ytströmmarna påverkar inte de djupare skikten direkt utan de påverkas av returströmmen. Returströmmen är en tryckdriven ström som påverkar hela djupet.

Det finns en svag ytström i hela Östersjön mot Öresund på grund av tillrinning av sötvatten. Eftersom sötvatten är lättare än saltvatten påverkas ytströmmen. En liknande sötvattensström finns mot Nordsjön, men denna kompenseras till stor del av ett djupgående saltvattens tillflöde. Tidvattenströmmarna i Östersjön är svaga på grund av de trånga passagerna genom Danmark och eftersom Östersjöbassängen i global skala är väldigt liten. Data om strömmarna som SMHI tidigare tagit fram visar att medelströmmen nära botten är ca 5 cm/s och nära ytan är denna siffra 13 cm/s.

#### 9.1.2 Vågor i Östersjön och Hanöbukten

Vågorna i Östersjön är till största delen genererade av vind. Det som påverkar vågmönstret är vindstyrka, blåstid och stryklängd. Vågorna byggs upp med tiden och vågor som når kusten, grunt vatten eller strukturer till havs påverkas genom refraktion (vågorna böjer av när de når grunt vatten), diffraktion (vågorna böjer av bakom ett hinder) och reflektion (vågorna studsar tillbaka när de träffar ett hinder).

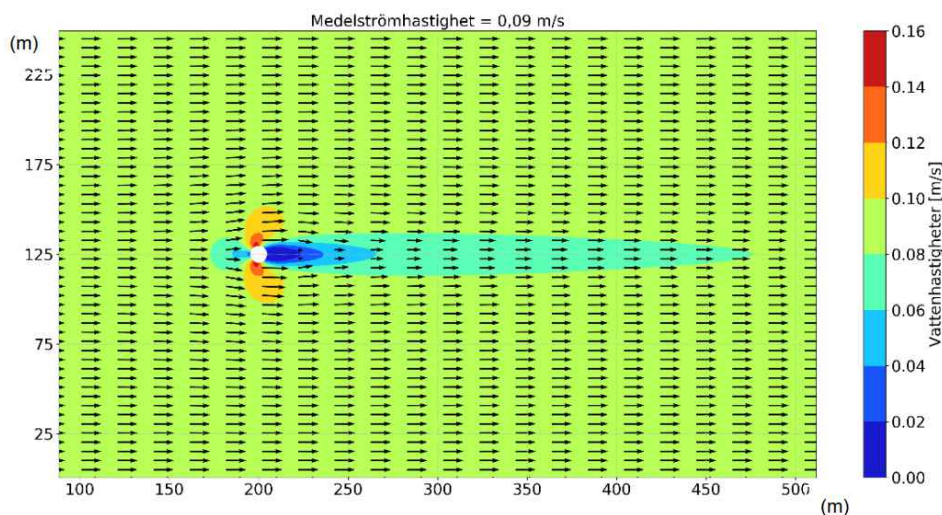
Vågdata i Hanöbukten har sammanställts av SMHI, baserat på SMHI:s vågmodell. De största vågorna färdas i nordostlig riktning där den genomsnittliga signifikanta våghöjden är 5,5 m och vågperioden är på 7,2 sekunder. Modellberäknade signifikanta våghöjder i hela Östersjön har en genomsnittlig signifikant våghöjd på 0,75 m och vågperioderna är relativt korta och överstiger sällan 8 sekunder.

## 9.2 Påverkan på strömmar

Påverkan på strömmar kan delas in i påverkan på storskaliga strömmar i området och lokal påverkan direkt runt fundamenten.

Det stora avståndet mellan vindkraftverken (1 600 – 2 300 m) medför att den påverkade strömningsarean blir försumbar i förhållande till den totala arean i havsområdet. Fundamenten kommer därför inte påverka ytvattenströmmen som passerar området. Saltvattenströmmen från Nordsjön förekommer främst på djup över 50 m och finns därmed inte inom utredningsområdet (som har ett djup på ca 10 – 40 m).

Lokalt runt fundamenten påverkas däremot strömmarna. Detta eftersom de hindras av fundamenten och i stället leds runt dem. Det medför en ökad vattenhastighet vid sidorna av fundamenten samtidigt som ett område bakom fundamenten hamnar i lä med minskad vattenhastighet till följd, se exempel från genomförd modellering i Figur 9-1.



Figur 9-1. Påverkan på strömmar runt fundament, med strömshastighet motsvarande medelströmshastighet (0,9 m/s) och 20 m havsdjup.

Utöver fundamentens direkta påverkan på strömmarna så påverkar även vindkraftverken vindstyrkan på läsidan, vilket indirekt påverkar de vindgenererade ytströmmarna. Studier som tidigare utförts på havsbaserade vindkraftparker och dess påverkan på strömmar tyder på en minskning av medelvindstyrka på 2 – 10 % (10 m över havet) nedströms vindkraftparker. Det påverkade området sträcker sig ca 20 – 40 km i de studerade fallen. Minskar vindstyrkan så minskar även de vindgenererande ytströmmarna i området.

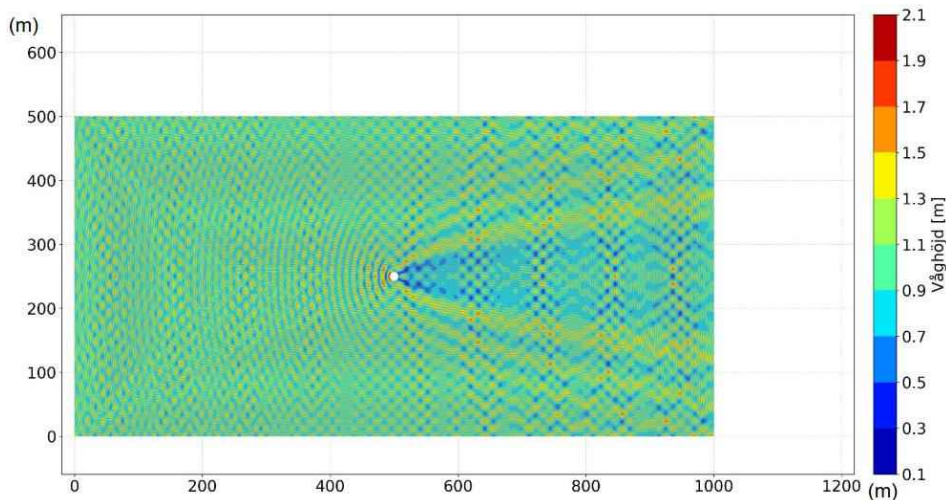
Sammanfattningsvis bedöms Blekinge Offshore ha **ingen** påverkan på de storskaliga strömmarna i Östersjön och **försumbar** till **liten** påverkan på strömmarna inom vindkraftsparken samt upp till 40 km runt parken.

## 9.3 Påverkan på vågor

I en tidigare studie av en fiktiv vindkraftpark med ytan 5 x 5 km studerades gruppeffekten från alla fundament samt beräkningar på den signifikanta våghöjden (Christensen et al, 2014). Resultatet från denna studie visar att vågorna främst påverkas av reflektion, diffraktion samt minskad vindenergi.

Resultatet visar att vid kraftig vind (24 m/s) blir vågorna några centimeter högre framför vindkraftsparken på grund av reflektion. Påverkansområdet framför vindkraftsparken sträcker sig ca 2 – 3 km. Resultatet visar även att den signifikanta våghöjden minskar på läsidan av parken. Påverkansområdet på vindkraftsparkens läsida sträcker sig ca 10 – 20 km.

I Figur 9-2 redovisas ett exempel på vågpåverkan från genomförd modellering, där våghöjden är 1 m och perioden 3,8 sekunder.



Figur 9-2. Våghöjd för inkommande vågor med höjd 1 m och period 3,8 s. Vågorna rör sig från vänster till höger.

Sammanfattningsvis bedöms Blekinge Offshore ha **försumbar** till **liten** påverkan på vågor inom vindkraftsparken samt upp till 20 km runt parken. Påverkan bedöms främst märkas i vindkraftverkens direkta närhet och därefter succesivt avta inom några kilometers avstånd. I praktiken bedöms påverkan inte vara urskiljbar från övriga vågor, som naturligt har en stor spridning i storlek och riktning. På större avstånd har vindkraftsparken **ingen** påverkan på vågor.

## 10. Havsbotten och sediment

Följande kapitel är baserat på Bilaga B5, Bilaga B7 och Bilaga B10.

### 10.1 Rådande förhållande

#### 10.1.1 Batymetri

Havsdjupet inom utredningsområdet är ca 10 – 40 m. I utredningsområdets västra delar är havsdjupet som minst, ner till ca 10 m djup. Störst djupförhållanden finns i utredningsområdets norra, nordöstra samt södra delar med havsdjup mellan ca 20 – 40 m.

#### 10.1.2 Geologi

Utredningsområdets bottenpografi är till största delen berggrundsbestämning. Det är i synnerhet kalkstensberggrundens yta tillsammans med ett övertäckande tunt moränlager, sten och block som bidrar till topografins karaktäristik. I stora delar av utredningsområdet kan uppstickande sedimentär berggrund synas, vilket vittnar om en relativt ytlig berggrund.

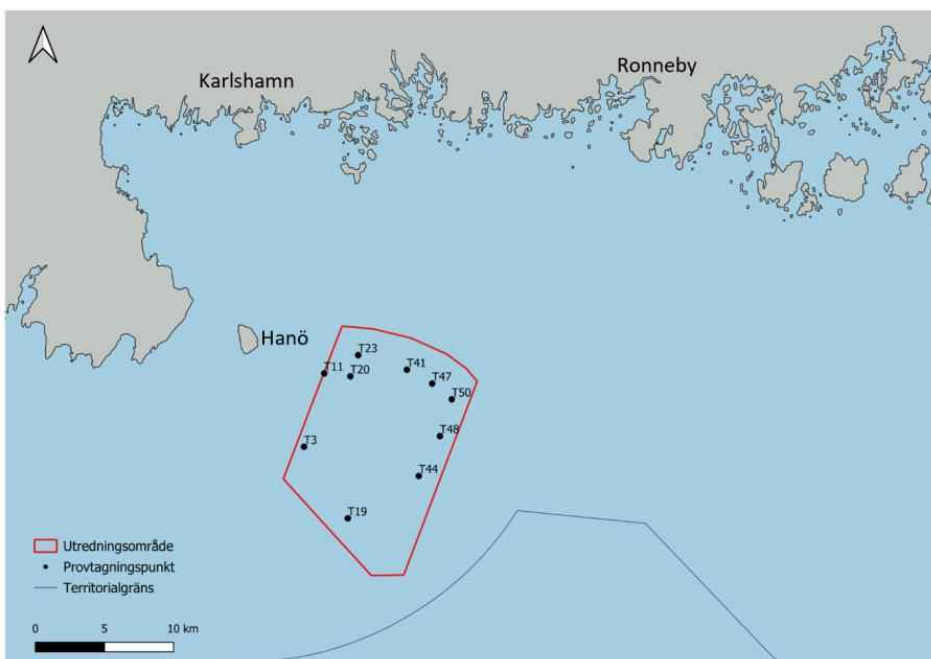
Berggrunden består huvudsakligen av yngre sedimentära bergarter såsom kalksten från övre kritperioden. Lagren av sedimentära bergarter är ca 200 – 300 m och underlagras av urberg. Området har en nordväst till nordnordväst orienterad tektonik som är associerad med regionens övergripande orientering av förkastningszoner och svaghetszoner längs den sydvästra kanten av den Baltiska skölden. Utredningsområdet täcks av moränlager och glaciärrer. Moränen täcker nästan hälften av utredningsområdet och förekommer främst i områdets grunda partier. Glaciärrer förekommer vanligtvis i botten svackor och lågpunkter och ökar i mäktighet på större djup och intill de två åsarna som löper genom utredningsområdet. En rullstensås löper i nordostlig till sydvästlig riktning och följer en markerad dalgång i berggrundsytan. Postglacial sand och grus ansamlas på sluttningar och i svackor medan finare material förts längre bort och ansamlats tillsammans med organiskt material på större djup som postglacial lera. Postglacial lera återfinns i områdets djupare nordvästra och sydöstra delar och är en gyttjelera med en relativt hög halt av organiskt material.

Vid anläggning av gravitationsfundament är det viktigt att sedimenten under fundamenten har tillräcklig bärighet. För de dominerande jordarter som täcker utredningsområdet har morän och sedimentär berggrund medelhög till hög bärighet, medan glacial lera har låg till medelhög bärighet.

### 10.1.3 Miljögifter i sediment

Havsbottnen är viktig för det marina ekosystemet och utgör habitat och födosöksområde för flora och fauna. Vid grumlande arbeten på havsbotten kan miljögifter som finns bundna i havsbotten frigöras och tas upp i näringskedjan. Inom utrednings för Blekinge Offshore gjordes i juni 2022 en fältundersökning med syftet att beskriva den potentiella påverkan miljögifter skulle kunna ha i anläggningarbetet av en vindkraftpark.

Bottenprover har tagits i ytsediment (0 – 2 cm djup) i området vid 10 provpunkter, se Figur 10-1. Samtliga prover har analyserats med avseende på totalt organiskt kol (TOC), metaller, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyler (PCB), organiska tennföreningar, klorerade pesticider, per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) och oljekolväten.



Figur 10-1. Provtagningspunkter för bottenprover.

Naturvårdsverkets rapport *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav* (rapport 4914, 1999) har använts för klassificering av halter av miljögifter i sediment. I dokumentet presenteras en femgradig skala där bedömning sker utifrån ett jämförvärde. Klass 1 är ingen/obetydlig avvikelse och klass 5 är mycket stor avvikelse. För PAH:er, PCB:er och organiska tennföreningar har i stället halterna bedömts utifrån en femgradig skala framtagen av SGU där klass 1 är ingen halt och klass 5 är mycket hög halt. Vid bedömning av negativa effekter på miljön används bedömningsgrunder från *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten* (HVMFS 2019:25). Detta innebär att uppmätta halter har jämförts med svenska gränsvärden för de ämnen där sådana finns (bly, kadmium, flouranten, antracen och TBT). Jämförelser har även gjorts med gränsvärden framtagna inom Oslo-Pariskonventionen (OSPAR) avseende bakgrundshalter (BAC) samt gränsvärden under vilka inga kroniska effekter förväntas uppstå (EAC), där sådana finns.

Koncentrationer av tungmetaller ligger inom klass 1 eller 2 (ingen/obetydlig avvikelse – liten avvikelse). Uppmätta halter underskrider såväl svenska



gränsvärden som gränsvärden enligt OSPAR, undantaget BAC för nickel som överskrids vid provtagningspunkt T19.

Totalt analyserades proverna för 16 polycykliska aromatiska kolväten (PAH) varav 13 uppmättes i proverna. Koncentrationerna av PAH:er ligger inom klass 1 – 3 (mycket låg halt – medelhög halt). Svenska gränsvärden underskrids i samtliga prov. Däremot överskrids BAC-värdet för ett flertal PAH:er, främst vid provtagningspunkt T23.

Oljekolväten har detekterats i området, dock genom en bred analys som innebär att den också detekterar naturligt förekommande kolväten, vilket gör att resultatet bör tolkas med viss försiktighet. De oljekolväten som detekterats är längre och svårnedbrytbara kolgedjor.

Förekomsten av PCB är låg inom utredningsområdet. Koncentrationerna av PCB ligger mellan klass 1 och 2 (mycket låg till låg halt) förutom på en av provtagningsplatserna där koncentrationen var av klass 3 (medelhög halt). Gränsvärden enligt OSPAR underskrids i samtliga provtagningspunkter, förutom i två, prov där BAC-värdet överskrids.

Organiska tennföreningar (OTC) har också detekterats inom utredningsområdet. Analyser för tio olika OTC har gjorts, varav tre har detekterats; TBT, DBT och MBT. TBT är en hormonstörande förening som kan leda till reproduktionsstörningar hos marina snäckor, liknande påverkan kan inte uteslutas för fiskar. MBT och DBT är nedbrytningsprodukter till TBT. OTC detekterades på samtliga provtagningsplatser i låg halt (klass 2), undantaget på två av platserna där MBT detekterades i medelhög halt (klass 3). Det svenska gränsvärdet för TBT underskrids vid samtliga provtagningspunkter.

Klorerade pesticider, som är antropogent framställda organiska ämnen är svårnedbrytbara och påverkar nervsystemet. De ansamlas i fettvävnaden och bioackumuleras i näringskedjan. Proverna analyserades på 22 klorerade pesticider och endast ett fåtal detekterades. Koncentrationerna ligger främst inom klass 1 och 2 (mycket låg till låg halt), utom vid en av provtagningspunkterna (T20) där hög halt (klass 4) av HCB detekterades. Beta-HCH och nedbrytningsprodukter av DDT detekterades i medelhög halt (klass 3) vid en provtagningspunkt (T23).

Poly- och perfluorerade alkylsubstrater (PFAS) används ofta för behandling av fett-, smuts- och vattenavvisande ytor och är mycket svårnedbrytbart. Det finns inte några svenska riktlinjer för PFAS i sediment, därför har norska riktvärden använts. PFAS detekterades vid två av provtagningsplatserna provtagningspunkter (T20 och T50) och inga höga koncentrationer uppmättes, halterna faller inom det som enligt det norska riktvärdet bedöms vara god status (klass 2).

Sammantaget visar analysresultatet på låga föroreningshalter. Detta kan bero på att substratet är av grövre karaktär där föroreningar inte binds in lika effektivt som för finkorniga substrat, resultatet skiljer sig inte från föroreningshalten i sediment i omkringliggande havsområde.

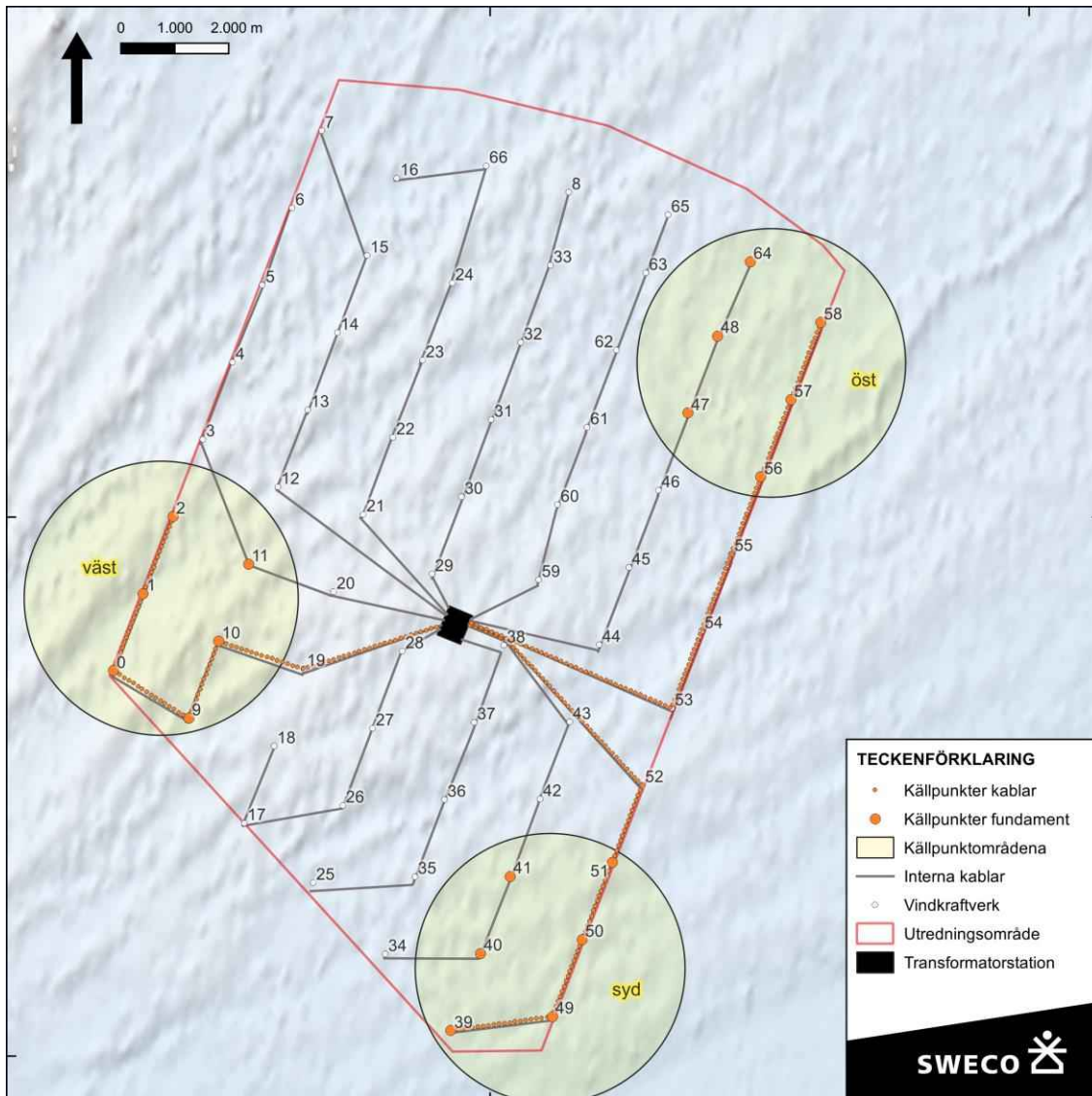
## 10.2 Sedimentspridning, grumling och sedimentpålagring

### 10.2.1 Sedimentsspridning och grumling

Utförd modellering baseras på en tredimensionell hydraulisk modell över Hanöbukten och geologiska data som beskrivits i kapitel 10.1.2. Detaljerna i modellen kan ses i Bilaga B10. För att spegla hur spridningen av sedimentspillet vid muddring och fräsning (vilka är de anläggningsmetoder som bedöms ge mest sedimentspridning i detta fall) varierar under olika vindförhållanden i Hanöbukten, utfördes modelleringen för två scenarier, ett med genomsnittliga vindhastigheter och ett som ska avspegla en blåsigare period.

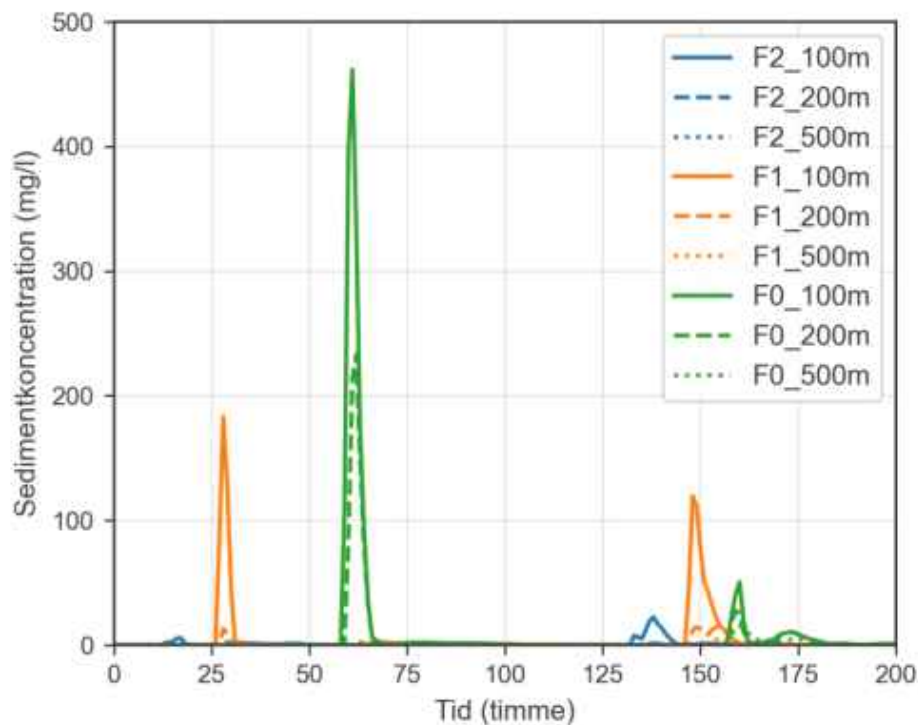
Då beräkningarna i modelleringen är mycket tidskrävande genomfördes inga beräkningar för muddring av hela vindkraftsparken. I stället genomfördes beräkningen för ett representativt urval av 18 vindkraftverk över 3 områden benämnda öst, väst och syd, se Figur 10-2. Dessa resultat kunde sedan extrapoleras linjärt för att erhålla ett resultat för muddring av hela vindkraftsparken. Muddringen per fundament antas ske successivt med varierande tid för muddring per fundament som beror på nödvändig muddringstid för respektive plats samt en åtta timmars paus mellan muddringsplatserna i syfte att flytta utrustning.





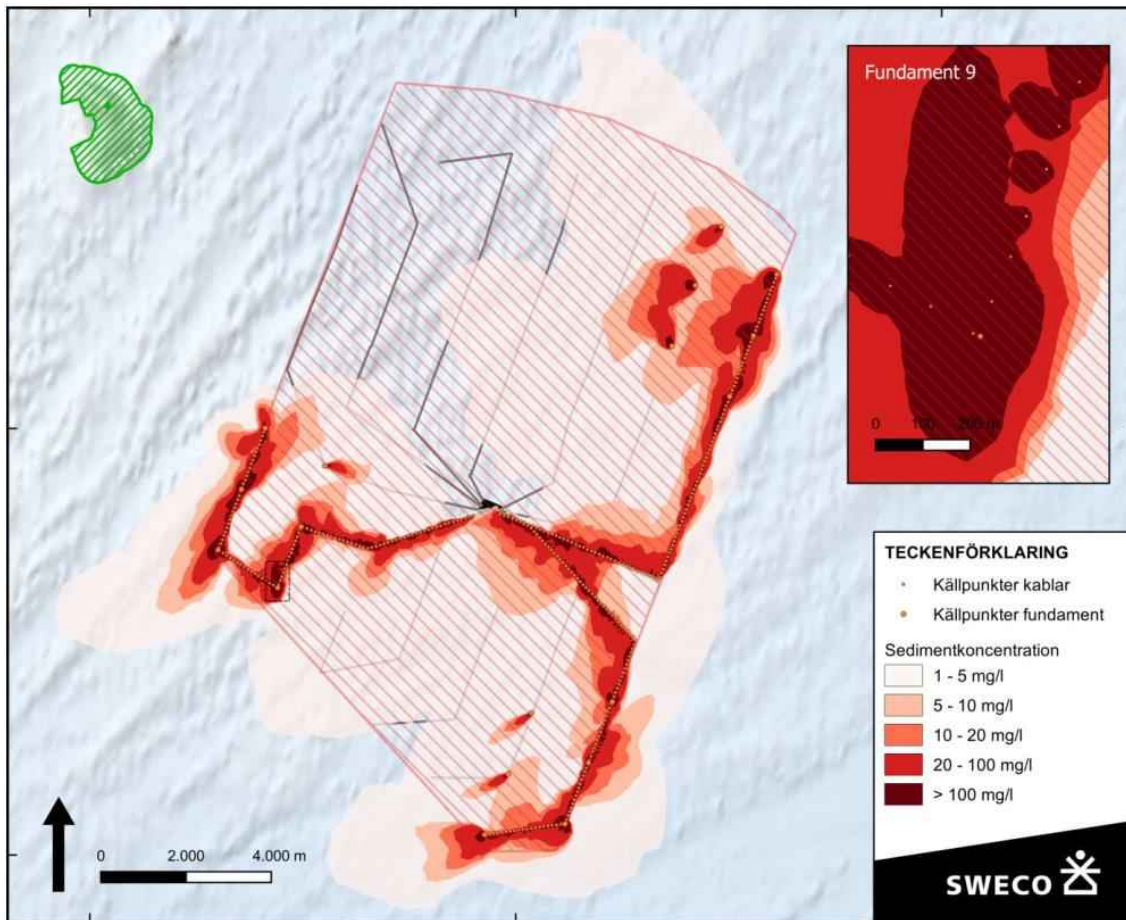
Figur 10-2. Översiktsskarta över utredningsområdet med källpunkter för modellering av sedimentspridning från anläggning av fundament och kablar.

Den platspecifika modelleringen visar att sedimentspridning och grumling är tätt knutna till pågående muddringsarbeten. Förhöjda sedimentkoncentrationer uppkommer i samband med pågående muddringsarbeten. Efter avslutat muddringsarbete klingar de förhöjda sedimentkoncentrationerna av till koncentrationer som rådde innan muddringsarbetet påbörjades (storleksordningen timmar). Förhållandet exemplifieras med modellerade sedimentkoncentrationspåslag vid fundamenten nr. 0 till 2 för scenariot med medelvind, se Figur 10-3. De första topparna av förhöjda sedimentkoncentrationer infaller under muddringen av platsen där fundamenten ska placeras, senare ökar koncentrationerna igen under fräsningen för kabeldikena.

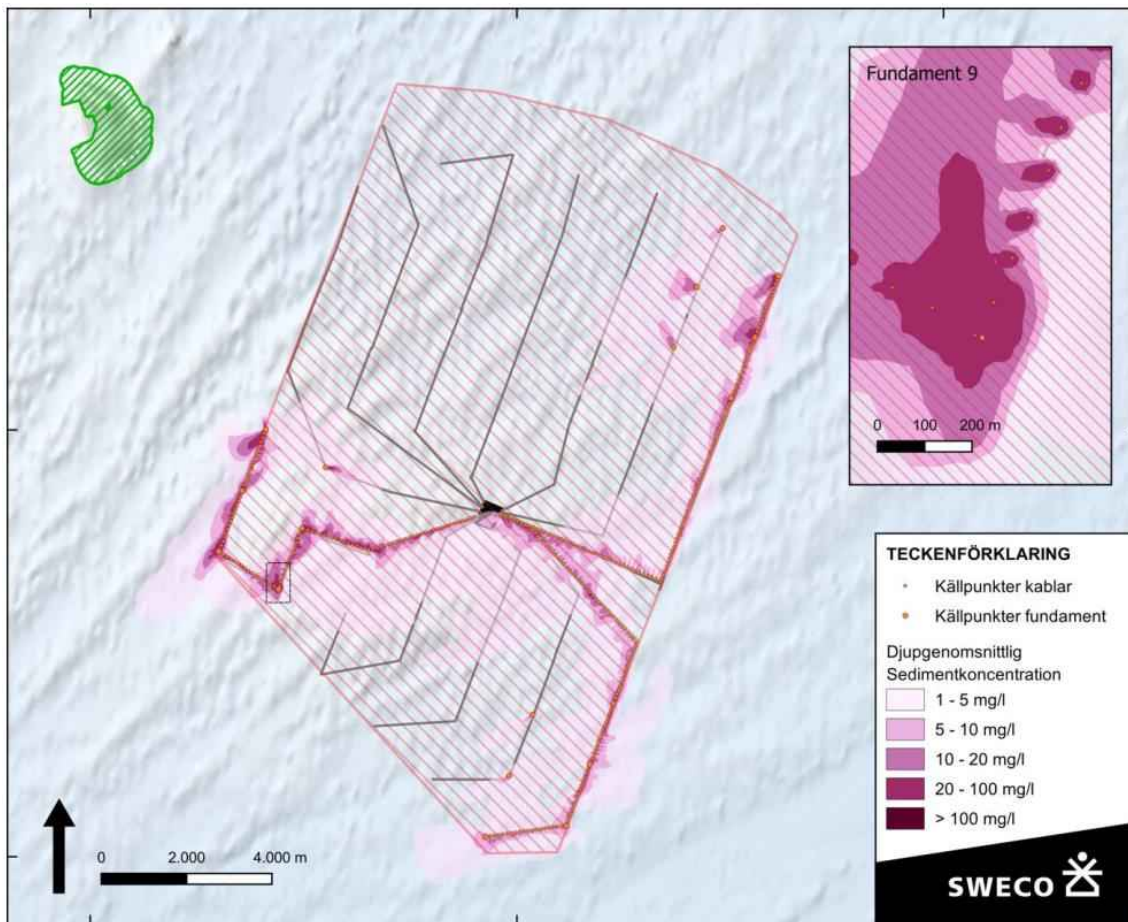


Figur 10-3. Tidsserie för maximala sedimentkoncentrationer i vattenpelaren på ett avstånd av 100, 200 och 500 m från fundament (F) 0, 1 och 2 (inom läge väst, se Figur 10-2). Modellerat medelvindsscenario.

Figur 10-4 visar de maximala sedimentkoncentrationer som någon gång kan uppstå i vattenpelaren vid medelvindsscenarioet i samband med muddring, och resultaten är därmed mycket konservativa. Dessa koncentrationer kan framför allt uppstå vid botten, där muddringen sker. Vid havsytan är modellerade sedimentkoncentrationer en bråkdel av vad de är vid botten. Djupberoendet beror dels på att sedimentet antas spillas ca 2 m ovanför botten, dels på att sedimentet rör sig nedåt i vattenpelaren på grund av gravitationen. Detta förhållande illustreras genom jämförelse av Figur 10-4 och Figur 10-5. I Figur 10-5 visas de maximala sedimentkoncentrationerna som ett genomsnitt för hela vattenpelaren vid medelvindsscenarioet, detta ger avsevärt lägre sedimentkoncentrationer. Både Figur 10-4 och Figur 10-5 visar en sammanslagning av maximal koncentration vid samtliga tidssteg i simuleringen, de illustrerar således inte en ögonblicksbild från ett enskilt tillfälle. I figurerna nedan visas även en inzoomad vy över sedimentkoncentrationerna vid fundament 9, vilket är det fundament som kommer kräva längst tid att muddra på grund av ett relativt stort muddringsdjup.



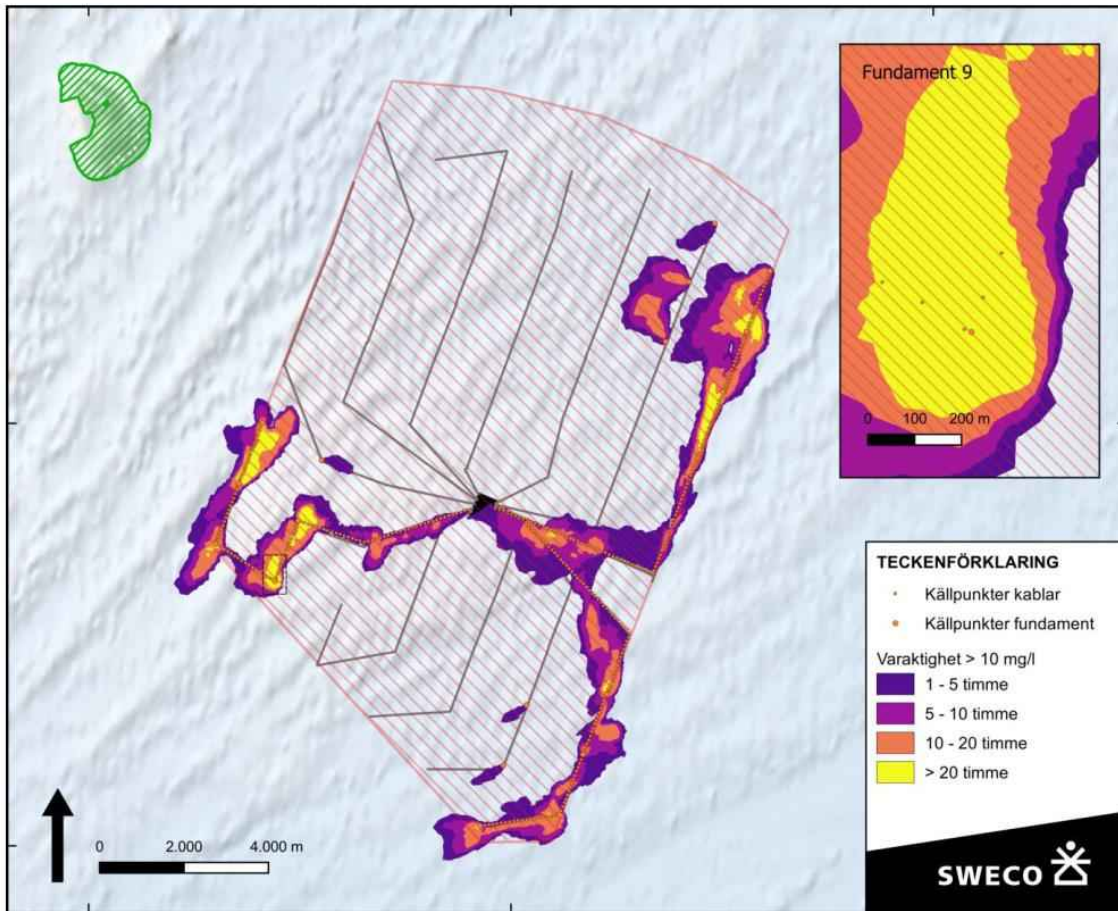
Figur 10-4. Maximala sedimentkoncentrationer i vattenpelaren. Vid fundament 9, där den största muddringen görs i simuleringen, visas sedimentering i en inzoomad vy runt fundamentet. Modellerat medelvindsscenario. Det gröna området i nordväst är Hanö naturreservat.



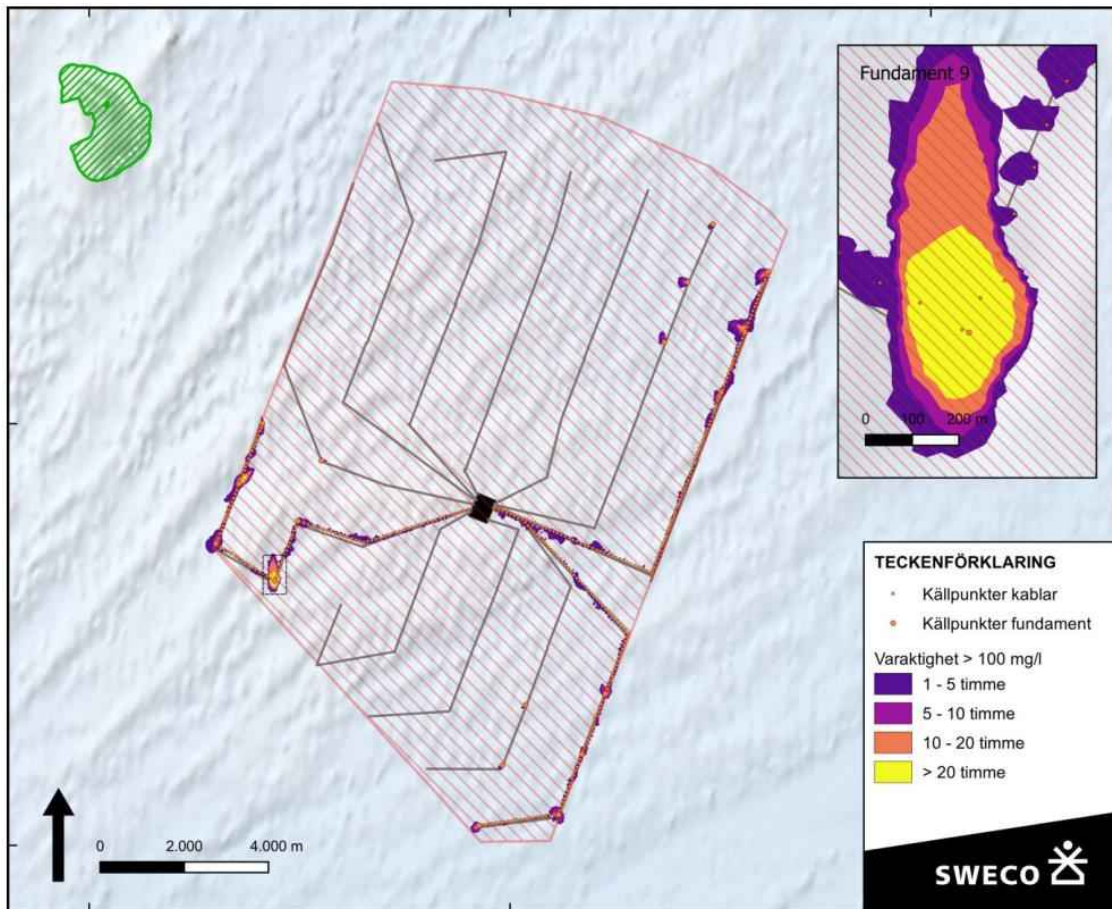
Figur 10-5. Maximala djupgenomsnittliga sedimentkoncentrationer i vattenpelaren. Vid fundament 9, där den största muddringen görs i simuleringen, visas sedimentering i en inzoomad vy runt fundamentet. Modellerat medelvindsscenario. Det gröna området i nordväst är Hanö naturreservat.

Figur 10-6 och Figur 10-7 visar var sedimentkoncentrationspåslag om 10 mg/l respektive 100 mg/l överskrids någonstans i vattenpelaren, samt hur länge respektive koncentration överskrids under hela muddringsarbetet. Figurerna avser scenariot med de genomsnittliga vindhastigheterna. Kartorna visar resultat från alla muddringsplatser samlad, det vill säga ett scenario där muddringsarbete utfördes på alla platser samtidigt. I själva verket kommer muddringsarbeten inte utföras vid alla positioner samtidigt, och sedimentplymerna som visas i kartorna kommer inte att uppstå samtidigt.





Figur 10-6. Varaktighet av maximal sedimentkoncentration högre än 10 mg/l i vattenpelare. Vid fundament 9, där den största muddringen görs i simuleringen, visas sedimentering i en inzoomad vy runt fundamentet. Modellerat medelvindsscenario. Det gröna området i nordväst är Hanö naturreservat.



Figur 10-7. Varaktighet av maximal sedimentkoncentration högre än 100 mg/l i vattenpelare. Vid fundament 9, där den största muddringen görs i simuleringen, visas sedimentering i en inzoomad vy runt fundamentet. Modellerat medelvindsscenario. Det gröna området i nordväst är Hanö naturreservat.

Den platsspecifika modelleringen visar att planerade muddringsarbeten kan resultera i sedimentkoncentrationspåslag överstigande 10 mg/l med varaktighet överstigande 10 timmar som längst ca 1,4 km från enskilda muddringsplatser. Sedimentkoncentrationer över 100 mg/l överskrids endast nära muddringslokalen, som längst ca 242 m från enskilda muddringsplatser (med varaktighet överstigande 10 timmar).

Sammanfattningsvis fokuserar resultatet ovan främst på det scenario med de genomsnittliga vindhastigheterna (juli 2022) eftersom detta scenario ger både högre halter av suspenderade sediment samt större områden med betydande sedimentation (pålagring av sediment) än det mer blåsiga scenariot från september 2022, se Tabell 10-1. Anledningen till denna skillnad är att vid det blåsiga scenariot råder högre utspädning av sedimentkoncentrationerna vid botten på grund av högre strömhastigheter.

Tabell 10-1. Grumlingspåverkade arealer från modellsimuleringen med genomsnittliga vindar (juli 2022) och för en blåsigare period (september 2022). Den påverkade arean gäller för hela vindkraftsparken och är en linjär extrapolering från 23 % (modellområdet) till 100 %.

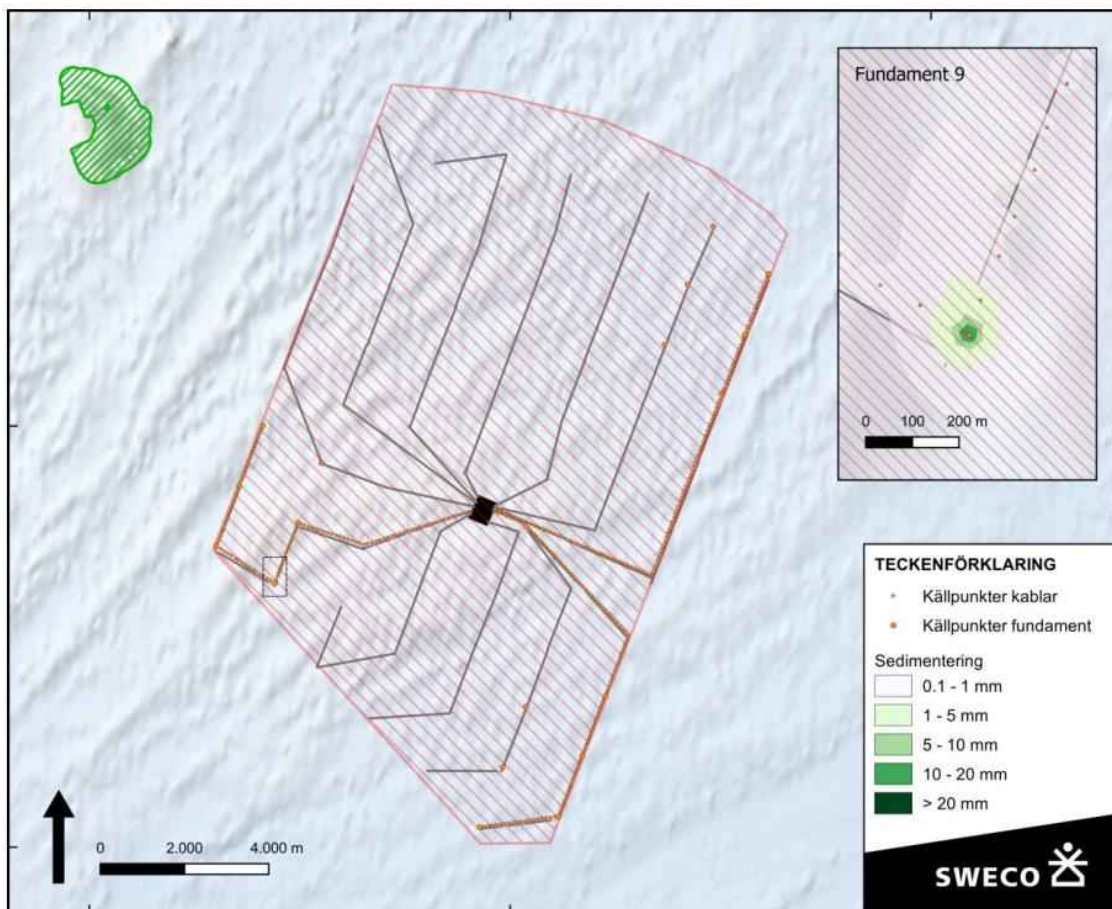
Parameter	Påverkad area (km <sup>2</sup> )	
	Scenario medelvind	Scenario blåsigt
Maximala koncentrationer högre än 10 mg/l	128	112
Maximala koncentrationer högre än 100 mg/l	18	10
Maximala djupgenomsnittliga koncentrationer högre än 10 mg/l	20	9
Maximala djupgenomsnittliga koncentrationer högre än 100 mg/l	0	0
Koncentration högre än 10 mg/l för en varaktighet av minst 10 timmar	41	26
Koncentration högre än 100 mg/l för en varaktighet av minst 10 timmar	0	0,9

### 10.2.2 Sedimentpålagring

Den platsspecifika modelleringen visar att ett sedimentlager på över 1 cm kan komma att sedimentera på ytan inom 16 m från muddringsplatserna för scenariot med medelvind, se Figur 10-8. Scenariot med medelvindhastigheter har ett något större område som påverkas av sedimentpålagring större än 1 cm, än för scenariot med en blåsigare period, se Tabell 10-2. Anledningen till denna skillnad är att vid det blåsigaste scenariot råder högre utspädning av sedimentkoncentrationerna vid botten på grund av högre strömhastigheter. Detta leder i sin tur till att deponeringen av sedimenten blir mer spridda och därmed blir den ackumulerade tjockleken av pålagringen lägre.

Tabell 10-2. Arealer påverkade av >1 cm sedimentpålagring från modellsimuleringen med genomsnittliga vindar (juli 2022) och för en blåsigare period (september 2022). Den påverkade arean gäller för hela vindkraftsparken och är en linjär extrapolering från 23 % (modellområdet) till 100 %.

Parameter	Påverkad area (km <sup>2</sup> )	
	Scenario medelvind	Scenario blåsigt
Sedimentering högre än 1 cm	0,009	0,004



Figur 10-8. Ackumulerad pålagring vid simuleringsperiodens slut. Vid fundament 9, där den största muddringen görs i simuleringen, visas sedimentpålagring i en inzoomad vy runt fundamentet. Modellerat medelvindsscenario. Det gröna området i nordväst är Hanö naturreservat.

### 10.3 Spridning av föroreningar

Det undersökta området bedöms inte vara mer påverkat av föroreningar än omkringliggande havsområde. Utförda analyser visar på en viss, men låg, föroreningspåverkan. Att sediment kommer till ytan eller sprids i samband med planerade anläggningsarbeten utgör således inte en risk för försämring av föroreningssituationen i havsområdet.

Utifrån förekomst av förorenande ämnen bedöms det inte finnas behov av skyddsåtgärder för att hindra sedimentspridning vid planerade anläggningsarbeten för Blekinge Offshore. Vilka effekter spridning av föroreningar bedöms ha på bottenflora och bottenfauna, fiskar och marina däggdjur redovisas i kapitel 11 – 13.



# 11. Bottenflora och bottenfauna

Följande kapitel är baserat på Bilaga B7 och B16.

## 11.1 Rådande förhållanden

### 11.1.1 Bottenflora

Bottenfloran undersöktes i juni och juli 2009 inom det tidigare projekteringsområdet, vilket delvis omfattar det nu aktuella utredningsområdet. Bottenfloran har undersökts genom videofilmning av havsbotten längs fem transekter samt två dyktransekter.

Hårda substrat som block och sten dominerades av skorplika rödalger av släktena *Hildenbrandia* och *Pseudolithoderma*, av bladalger dominerade rödalgen fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*).

På större djup om ca 20 m förekom den mer kortvuxna brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) och fjäderslick. Mellan dessa två arter kunde även enstaka rödblåd (*Coccotylus truncatus/Phyllophora pseudoceranooides*) observeras.

På grundare djup om ca 12 m dominerade rödris (*Rhodomela confervoides*) tillsammans med fjäderslick täckningen av alger på botten. På detta djup förekom i mindre omfattning även rödalger violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), och grovsläke (*Ceramium virgatum*). På ca 10 m djup kunde även ett mindre bestånd av brunalgen mjukt kärringhår (*Desmarestia viridis*) observeras.

Vid grundare djup än 10 m tillkom fler arter av brunalger. De fintrådiga brunalgerna trådslick (*Pylaiella*) och molnslick (*Ectocarpus*) förekom som påväxt på andra alger. Sågtång (*Fucus serratus*), som noterades på grundare vatten, var den enda större brunalgen som observerades i undersökningen. På sågtången gjordes några få observationer av brunalgen tångludd (*Elachista fucicola*).

Vid de två dyken, som genomfördes för att verifiera tolkningen av videofilmerna, inklusive artbestämningarna, och för att få mer detaljerade observationer av arters förekomst och täckningsgrad, observerades 15 arter av brun- och rödalger.

Baserat på informationen från de två dyken klassificeras områdets hårdbottensamhällen till hög ekologisk status utifrån *Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för makroalger* (NFS 2008:1).

### 11.1.2 Bottenfauna

Bottenfauna och ytsediment undersöktes inom utredningsområdet i juni 2022. Totalt besöktes 10 lokaler inom utredningsområdet för Blekinge Offshore. Djupet för provtagningarna varierade mellan ca 10 – 40 m. Vid samtliga lokaler utom en var provtagningsdjupet 20 cm, vid den avvikande lokalen var substratet grövre vilket omöjliggjorde provtagning på detta djup. Proverna med bottenfauna analyserades med avseende på individantal, biomassa och artförekomst.

Mellan fem till elva arter hittades per bottenhugg och totalt registrerades 14 arter. Flest arter hittades inom grupperna havsborstmaskar och kräftdjur. Östersjömusslan *Macoma balthica* förekom i samtliga prover. Andra vanligt förekommande arter i proverna var kräftdjuret *Diastylis rathkei*, snabelsäcksmasken *Halicryptus spinulosus*, havsborstmasken *Bylgides sarsi*, kräftdjuren *Monoporeia affinis* och *Pontoporeia femorata*. Kräftdjuret *Saduria entomon* och den främmande havsborstmasken *Marenzelleria* hittades vid nästan hälften av lokalerna. Inga rödlistade arter påträffades i undersökningen.

Antalet individer varierade mellan 53 och 168 per provtagning. Hälften av alla individer som påträffades var östersjömusslan. Men även blåmusslan *Mytilus edulis* och kräftdjuren *M. affinis* och *D. rathkei* utgjorde en stor del av de individer som påträffades. Även biomassan utgjordes till störst del av östersjömussla (88 %), följt av blåmussla (7 %). Djursamhället bedömdes vara normalt för området.

Bottenkvalitetsvärden beräknades utifrån BQI (Benthic Quality Index), som beskriver status för bottenfauna i havsmiljö. Mjukbottenmiljön i utredningsområdet som helhet bedömdes ha god ekologisk status.

## 11.2 Effekter och konsekvenser

### 11.2.1 Undersökningar

De geofysiska undersökningarna innefattar inte fysiska interaktioner med havsbotten och påverkar inte bottenlevande arter.

De geotekniska undersökningarna ger upphov till påverkan på botten där benen från jack-up fartyg ger ett avtryck på botten och borrning ger upphov till viss sedimentspridning. Känsligheten hos bottenlevande arter i utredningsområdet bedöms här som måttlig och ytorna som påverkas utgör en mycket liten del av utredningsområdet. Effekten bedöms som ingen/försumbar och resulterar i **ingen/försumbar** konsekvens för bottenlevande arter.

### 11.2.2 Anläggning

Under anläggningsfasen är påverkansfaktorerna vad gäller bottenlevande arter fysisk störning, sedimentspridning och sedimentpålagring, eventuell frisättning av miljögifter, habitatsförlust för mjukbottenlevande arter, samt risk för att främmande arter sprids till området.

#### 11.2.2.1 Fysisk störning

Fysisk störning i samband med att fundament, erosionsskydd, transformatorstation(er) och kablar anläggs kommer att skada eller döda bottenlevande arter inom och i direkt anslutning till berört område. Många

havsborstmaskar, rundmaskar och kräftdjur har visat sig kunna återetablera sig snabbt efter fysisk störning medan det tar längre tid för mer långlivade arter att återkolonisera störda ytor.

Direkt fysisk störning till följd av anläggning av fundament, erosionsskydd, uppmuddrade massor och internkabelnät beräknas påverka ca 0,3 % av utredningsområdets totala yta, se avsnitt 4.6.8.

De vanligast förekommande djurgrupperna på mjukbotten är havsborstmaskar, musslor och kräftdjur, vilket tyder på en snabb återkolonisering av störda ytor, sannolikt inom ett till tre år. Hårdbottnarna domineras av blåmusslor, hydroider, och rödalger. Baserat på att arterna är vanligt förekommande i området är förutsättningarna för nyrekrytering och återkolonisering av påverkade hårdbottenytorna goda.

Känsligheten hos bottenlevande arter i utredningsområdet bedöms som måttlig för fysisk påverkan. De ytor som påverkas utgör en mycket liten del av utredningsområdet och påverkans effekt bedöms som liten vilket resulterar i **liten negativ** konsekvens för bottenlevande arter.

### 11.2.2.2 Sedimentspridning och sedimentpålagring

Under anläggningsfasen kommer sediment att spridas i vattenmassan och sedimentera på botten. Bakgrunds-nivån av suspenderat material i Östersjön ligger under 10 mg/l. Betydligt högre halter förekommer vid till exempel stormar. Arter och habitat som utsetts för en naturligt hög omblandning av sediment är generellt tåligare än de som utsetts för låg naturlig omblandning, med vissa skillnader i känslighet mellan miljöer och livsstadier. Sedimentkoncentrationer på mindre än 100 mg/l under mindre än 14 dagar har generellt låg inverkan på marina organismer.

Många musslor, till exempel blåmussla och östersjömussla, är tåliga för långtidsexponering för höga grumlingshalter (>100 mg/l) och kan gräva sig upp genom flera centimeter tjocka sedimentlager. Andra filtrerande organismer, till exempel hydroider och havstulpaner, kan påverkas av ökade sedimentkoncentrationer i vattnet.

Utifrån beräkningar av sedimentspridning vid anläggning av Blekinge Offshore förväntas sedimentkoncentrationer på 100 mg/l under 20 timmar, se Bilaga B10. Sedimentpålagring beräknas ske inom ett begränsat område.

Bottenlevande arter i utredningsområdet bedöms ha liten känslighet för påverkansfaktorn sedimentspridning och sedimentpålagring och bedöms inte påverkas av den storleksordning som beräknas uppstå under anläggning av Blekinge Offshore. Sedimentspridning och sedimentpålagring bedöms ge **ingen/försumbar** konsekvens för bottenlevande arter.

### 11.2.2.3 Föroreningar

Under anläggandet av turbiner och förläggning av kablar sker uppgrumling och spridning av sediment i vattenmassan. Eventuella miljögifter, näringsämnen och organiskt material i det suspenderade materialet kan därmed påverka det marina livet negativt när de tillfälligt sprids i vattenmassan.

Miljögifter förekommer huvudsakligen i låga halter, se avsnitt 10.1.3. Bottenfaunan utsätts redan nu för de miljögifter som finns i sedimentet och det är endast en liten del av miljögifterna och näringsämnena i de suspenderade sedimenten som frigörs till vattenmassan. Bottenfauna och bottenflora bedöms

inte påverkas nämnvärt av de halter som kan komma att frigöras. Sedimentspridningen bedöms dessutom bli relativt kortvarig och begränsad i utbredning, se vidare avsnitt 10.2. Bottenlevande arters känslighet bedöms som måttlig men eftersom påverkans storlek och omfattning bedöms som ingen/försumbar leder det till en **ingen/försumbar** konsekvens.

#### 11.2.2.4 Förlust av habitat

Där internkablarna förläggs kommer ytan antingen att täckas över av sediment och återkoloniserats av mjukbottenfauna eller täckas över med grus eller sten och koloniserats av hårbottenlevande arter. Ytan som upptas av fundament, erosionsskydd, muddermassor och kabeldike innebär en förlust av mjukbottensubstrat. Den aktuella totala ytan är dock liten, ca 0,3 %, av vindkraftsparkens yta. Tillförseln av hårbotten blir större än minskningen av mjukbotten då den nya hårbotten som fundamenten utgör sträcker sig från ytan till botten. Känsligheten hos bottenlevande arter i utredningsområdet bedöms som måttlig för påverkansfaktorn förlust av habitat. Ytorna som förloras utgör en mycket liten del av utredningsområdet (ca 0,3 %) och effekten bedöms som ingen/försumbar med **ingen/försumbar** konsekvens på bottenlevande arter.

#### 11.2.3 Drift

Under driftfasen kan bottenlevande växter och djur påverkas av förändrat habitat, elektromagnetiska fält och främmande arter.

##### 11.2.3.1 Tillförd hårbotten

Anläggning av fundament och erosionsskydd innebär tillförsel av hårbottenhabitat i området. Fundamentens vertikala utbredning leder till en zonerings av arter, med olika arter som koloniserar fundamenten på olika djup. Sammansättningen av de arter som koloniserar fundamenten beror främst på salthalt, exponeringsgrad, djup, avstånd till land och ljusstillgång. I södra Östersjön är salthalten lägre än i Västerhavet och relativt få arter förekommer. Zoneringen blir därmed inte lika tydlig som i Västerhavet. Baserat på andra hårbottenstrukturer, inklusive vindkraftverk, i södra Östersjön kommer större delen av fundamenten i Blekinge Offshore sannolikt att koloniserats av blåmusslor. På den övre delen kan även alger, främst fintrådiga grön- och rödalger, och havstulpaner förekomma.

Påväxt på fundamenten ger upphov till nya habitat och en ökad tillgång på föda för rörlig bottenfauna. Mer strukturellt komplexa habitat, såsom erosionsskydd, är mer attraktiva för den rörliga faunan.

Känsligheten hos bottenlevande arter för förändrat habitat bedöms som måttlig. Då ytan som upptas av ny hårbotten är liten bedöms effekten som ingen/försumbar. Förändrat habitat bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens på bottenlevande arter.

##### 11.2.3.2 Elektromagnetiska fält

Det saknas studier av påverkan från elektromagnetiska fält för majoriteten av arterna som förekommer inom utredningsområdet. Däremot visar studier på de bottenlevande arterna blåmussla, sandräka (*Crangon crangon*), skorv (*Saduria entomon*) och vitfingrad brackvattenskrabba (*Rhithropanopeus harrisi*) inte någon skillnad i överlevnad efter flera veckors exponering för magnetfält på

3700  $\mu\text{T}$ . Resultatet bedöms relevant även för de arter som finns inom utredningsområdet.

Bottenlevande djur uppehåller sig oftast i de översta 20 cm av sedimentet där nivån på magnetfältet från kablarna förväntas vara 10 – 30  $\mu\text{T}$ . Där kablar läggs på botten och täcks över av sten eller annat skydd kan avståndet mellan kabeln och bottenlevande arter bli mindre än om kabeln grävs ned. Hårdbottenlevande arter som koloniserar kabelskydd kan därmed exponeras för ett starkare elektromagnetiskt fält, som dock snabbt avtar i styrka och på ca 0,5 m avstånd från kabeln är styrkan vanligen mellan 10 – 30  $\mu\text{T}$ .

Känsligheten hos bottenlevande arter är sannolikt liten och effekten bedöms som ingen/försumbar. Påverkan från elektromagnetiska fält bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens.

### 11.2.3.3 Främmande arter

Främmande arter kan kolonisera den nya hårbotten som fundamenten utgör, vilket till exempel studier på en vindkraftpark utanför Belgien visade. Det noterades att flest främmande arter etablerades i tidvattenzonen. Vid botten förekommer ofta naturlig hårbotten i form av sten och block och det inhemska hårbottensamhället kan konkurrera med främmande arter.

Fundamenten kan även fungera som stepping-stones, framför allt genom att tillföra hårda ytor på grunt vatten i annars djupa områden, och underlätta för arter att spridas över stora avstånd genom en serie av kortare kolonisationssteg.

Den i Östersjön vanligt förekommande främmande arten slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*) och andra främmande arter som förekommer i området kommer sannolikt etablera sig på fundamenten. Vindkraftsparken bedöms dock inte bidra till att nya främmande arter introduceras till området och effekten bedöms som ingen/försumbar. Känsligheten hos bottenfaunan bedöms som måttlig då främmande arter kan konkurrera med de inhemska arterna. Vindkraftsparken bedöms under driftsfasen ha **ingen/försumbar** konsekvens på spridningen av främmande arter.

### 11.2.4 Avveckling

Under avvecklingsfasen är påverkan att jämföra med den under anläggningsfasen. Beroende på vilka metoder som används och i vilken grad konstruktioner tas bort kan påverkan bli mindre. Påverkan bedöms således till samma konsekvenser som beskrivs för anläggningsfasen i avsnitt 11.2.2.

Borttagande av hårbottenstrukturer i området innebär en förlust av de hårbottenmiljöer som uppkommit under driftsfasen. Vanligen avlägsnas fundamenten medan erosionsskydden lämnas kvar då de ofta har sjunkit ned i havsbotten. Känsligheten hos hårbottenlevande arter för förlust av habitat bedöms som hög. Fundamenten utgör dock en relativt liten yta i förhållande till den naturliga hårbotten som förekommer i området, och effekten bedöms som liten. Förlust av hårbottenhabitat (fundament) bedöms ha **måttlig negativ** konsekvens på hårbottenlevande arter. Vid avveckling sker en, om än liten, ökning av mjukbottenhabitat som bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens för mjukbottenlevande arter.

## 11.3 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter som kan påverka bottenlevande arter bedöms inte uppstå till följd av andra planerade vindkraftparker, yrkesfisket, sjöfart, Försvarsmakten eller sjökablar.

## 11.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra **ingen/försumbar** till **liten negativ** konsekvens för bottenflora och -fauna, beaktat även andra pågående och planerade verksamheter som påverkar miljön i området för Blekinge Offshore. En negativ konsekvens kan dock uppstå vid avvecklingen för de organismer som har koloniserat fundament och erosionsskydd.

## 12. Fisk

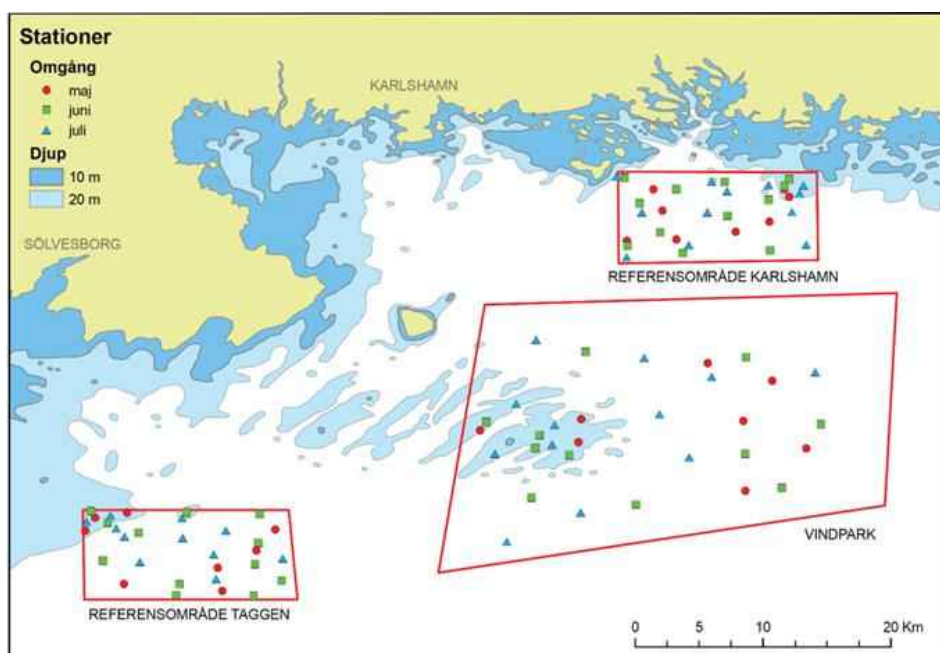
Följande kapitel är baserat på Bilaga B11 och B16. Där information har lagts till framgår detta av att referenser anges i avsnittet.

### 12.1 Rådande förhållanden

#### 12.1.1 Förekomst av fisk baserat på provfisken och fångstdata från yrkesfisket.

Ett antal provfisken genomfördes under 2009 av Marine Monitoring på uppdrag av bolaget inom ett tidigare större projekteringsområde som innefattar det nu aktuella utredningsområdet för Blekinge Offshore, se Figur 12-1. Provfiskena avsåg att beskriva förekomst och artsammansättning av fisk, samt specifikt kartlägga lek hos sill, piggvar och skrubbskädda, inom området.

Ytterligare information erhöles från andra provfisken i närområdet (2000 – 2022), utfört av dåvarande Fiskeriverket och sedermera av Sveriges lantbruksuniversitet, samt av andra aktörer. Fångstdata från yrkesfisket (2000 – 2021) utgjorde också underlag.



Figur 12-1. Stationer vid provfiskena utförda på uppdrag av bolaget under 2009.

Resultaten från provfisken, samt fångstdata från yrkesfisket, tyder på att torsk (*Gadus morhua*), skrubbskädda (*Platichthys flesus*), sill (*Clupea harengus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*) är vanligt förekommande i området. Andra arter som har fångats är till exempel tånglake (*Zoarces viviparus*), ål (*Anguilla anguilla*), piggvar (*Scophthalmus maximus*), lax (*Salmo salar*), rötsimpa (*Myoxocephalus scorpius*) och svart smörbult (*Gobius niger*). Sammantaget visar resultaten på ett rovfiskbaserat samhälle.

Av de arter som noterats under provfiskena är torsk klassad som sårbar (VU) medan ål är klassad som akut hotad (CR) enligt rödlistan år 2020.

### 12.1.2 Lek-, uppväxt- och nyttjandeområden

Nedan presenteras ekologin hos de vanligast förekommande och biologiskt känsliga fiskarterna, inklusive information om fiskelek och vandrande fiskarter, som fångats i eller som bedöms kunna förekomma i området för den planerade vindkraftsparken. Informationen baseras på provfisken, se avsnitt 12.1.1, litteraturstudier och riktade studier i Bilaga B11.

För en sammanställning av biologiskt viktiga perioder för respektive fiskart, se Tabell 12-1.

Tabell 12-1. Sammanställning av biologiskt känsliga perioder såsom lek och vandring för fiskarter som kan förekomma inom utredningsområdet.

Fiskart	Biologiskt känsliga perioder inom utr.omr. (lek/vandring)												Ägg		Levnadsätt		Lekhabitat	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Pelagiska	Demersala	Vandring genom utr.omr.	Pelagiskt		Demersalt
Torsk													X			X		50-70 m i Bornholmsbassängen, leker ej i utr.omr.
Sandskädda													X			X		>30 m djup. Leker ej i utr.omr.
Rödspätta													X			X		20-60 m djup. Leker ej i utr.omr.
Europeisk skrubbskädda													X			X		70-130 m djup. Leker ej i utr.omr.
Östersjöskrubbskädda														X		X		Kustnära och grundbankar, leker i utr.omr.
Piggvar													X	(X)		X		5-15 m djup, leker i utr.omr.
Ål															X	X		Leker i Sargassohavet
Flodnejonöga															X	X		Leker i sötvatten
Havsnejonöga															X	X		Leker i sötvatten
Lax															X	X		Leker i sötvatten
Öring															X	X		Leker i sötvatten
Horngädda														X		X		Kustnära
Sill														X		X		Sand/grus/vegetation i grunt vatten vid 7-8°C
Skarpsill													X			X		10-40 m djup. utr.omr. ej huvudsakligt lek område

### Sill

Sillens lek sker främst under våren, men kan även ske under hösten. Leken sker huvudsakligen vid kustnära eller grunda (0 – 8 m) vegetationsklädda områden. Provfiskena avseende lekande sill i utredningsområdet och närliggande områden under 2009 visade att leken huvudsakligen sker under våren i just grunda kustnära områden. Lekmogen sill fångades under mars till juni med störst koncentration under april till maj. Höstlekande sill förekom sporadiskt under september till november.

Av de sex provtagningsområdena förekom minst mängd lekmogen sill i den del av det tidigare projekteringsområdet som ligger utanför det nu aktuella



utredningsområdet, vilket inte bedöms utgöra ett viktigt lek område för sill. Sillen kan vandra genom utredningsområdet till och från mer kustnära lek områden, även om det sannolikt inte sker i stor omfattning.

### Skarpsill

Skarpsillen leker i mars till augusti ute till havs eller vid kusten på ca 10 – 40 m djup. Utredningsområdet bedöms inte vara ett huvudsakligt lek område för skarpsill.

### Torsk

Torsk är tillsammans med sill och skarpsill en av de vanligaste förekommande fiskarterna i Hanöbukten och förekommer i utredningsområdet. Torsken leker dock inte i området då salthalten är för låg. Under provfisken i utredningsområdet har den största andelen landad torsk varit ung fisk. Denna observation har bekräftats från yrkesfiskare och Länsstyrelsen i Blekinge. Området kan därför vara ett viktigt uppväxtområde för torsk.

### Ål

Ålen leker inte utredningsområdet, men kan förekomma där som blankål på lekvandring mot Sargassohavet. Vandrigen genom utredningsområdet förekommer mest sannolikt under augusti till oktober.

### Lax

I Hanöbukten förekommer starka laxbestånd. Laxen kan vandra genom utredningsområdet för att ta sig till strömmande vattendrag där lek sker, till exempel Mörrumsån. Vandrigen till vattendragen sker mellan april och november. Under april till juni vandrar laxsmolt ut från vattendragen till havet.

### Öring

Likt laxen, förväntas öringen vandra genom utredningsområdet för att ta sig till strömmande vattendrag där lek sker. Öringen vandrar mot vattendragen innan leken, i oktober till december, och vandrar sedan ut i havet igen under mars till juli.

### Skrubbskädda

Skrubbskädda förekommer främst på bottnar av lera och sand. Skrubbskäddan leker i maj på ca 20 – 200 m djup. Skrubbskäddan i Östersjön har relativt nyligen delats in som två olika arter, den ena, europeisk skrubbskädda (*Platichthys flesus*), lägger pelagiska ägg medan den andra arten, östersjöflundra (*Platichthys solemdali*), lägger äggen på botten (demersalt) (Momigliano, Denys, Jokinen, & Merilä, 2018).

I provfisket inriktat på skrubbskädda under 2009 påträffades lekande individer, förmodligen östersjöflundra, endast sporadiskt inom det tidigare projekteringsområdet. Med stöd även i litteraturen är det inte troligt att utredningsområdet är ett viktigt lek område för östersjöflundran. Det tidigare projekteringsområdet, inklusive det aktuella utredningsområdet, anses inte vara ett lek område för den pelagiskt lekande europeiska skrubbskäddan.

### Piggvar

Piggvar lever på sand- och lerbottnar ner till 80 m djup och leker i maj till juli på ca 5 – 15 m djup, ofta grundare än 10 m. Provfiske inriktat på piggvarens lek i

det tidigare projekteringsområdet och närliggande områden under 2009 tyder på att utredningsområdet inte används som lekområde. Även om piggvar sporadiskt kan utnyttja vissa grundare delar av utredningsområdet för lek är området troligen inte ett viktigt lekområde.

### Rödspätta

Rödspättan är en kustfisk som påträffas ner till 90 m djup. Den leker inte inom utredningsområdet då den leker i djupare områden än vad som förekommer inom utredningsområdet.

### Horngädda

Horngäddan leker kustnära, men kan vandra igenom och födosöka inom utredningsområdet. Förekommer nära havsytan.

### Sandskädda

Sandskädda förekommer kustnära på sand- eller lerbotten mellan ca 2 – 200 m djup. Den leker inte i utredningsområdet då själva leken sker i djupare områden än de djup som förekommer inom utredningsområdet.

### Flodnejonöga

Flodnejonöga leker i sötvatten men kan sporadiskt förekomma i/vandra igenom utredningsområdet.

### Havsnejonöga

Likt flodnejonöga leker havsnejonöga i sötvatten men kan sporadiskt förekomma i/vandra igenom utredningsområdet.

## 12.1.3 Slutsatser om livsmiljöer inom utredningsområdet

Utredningsområdet bedöms inte vara ett viktigt lekområde för någon fiskart, men kan vara av vikt som uppväxtområde för torsk.

Lax, öring, ål, horngädda, flodnejonöga och havsnejonöga kan vandra igenom utredningsområdet.

## 12.2 Effekter och konsekvenser

### 12.2.1 Undersökningar

Under de geofysiska och geotekniska undersökningarna är det framför allt påverkan på ljudmiljön som är av relevans för fisk.

Utrustningen som kommer att användas för de förberedande undersökningarna är ännu inte specificerad, varför de ljudtrycksnivåer och frekvenser som kommer att uppstå inte är slutligt fastställda.

Det finns begränsat med studier avseende påverkan på fisk från geofysiska undersökningar. Av de olika typerna av utrustning som är aktuella för Blekinge Offshore bedöms undersökningar med Sub bottom profiler (SBP) utgöra störst potentiell risk för fisk. Vid användning av SBP skickas signalen rakt ner i form av en enkel stråle varvid en begränsad del av vattenpelaren utsätts för ljudet. SBP kan avge signaler inom fiskars hörselspektrum och kan använda en källstyrka på mellan 200 – 250 dB och skulle kunna ge upphov till mortalitet eller potentiellt dödlig skada hos fisk. Störst risk för detta finns för de arter som

har känsligast hörsel, inklusive sill och skarpsill, som förväntas finnas inom utredningsområdet. Ljudet kan också maskera ekologiska signaler hos fisk. Känsligheten hos fisk bedöms vara upp till måttlig och effekten bedöms som liten. Arbeten med SBP bedöms således kunna uppgå till en **liten negativ** konsekvens. För att minska påverkan på fisk sätts utrustningen i gång med så kallad soft start där ljudnivån sakta stiger från en initialt låg nivå. Detta ger fisk som befinner sig i närheten möjlighet att förflytta sig från området innan ljudnivåerna når skadliga nivåer.

Utöver SBP planeras MBES och side scan sonar användas, vilka använder höga frekvenser som vanligtvis ligger utanför fiskars hörbara frekvenser. Magnetometern och gradiometerna påverkar inte ljudmiljön. Den påverkan som kan uppkomma till följd av undersökningarna är maskering av ekologiska signaler och beteendeförändringar hos fisk på grund av fartygsbuller. Känsligheten hos fisk bedöms som liten. Metoderna bedöms inte ge upphov till någon effekt på populationerna av fisk som förekommer i området och bedöms därför ha **ingen/försumbar** konsekvens.

Vibrocorer och spetstrycksondering avger lågfrekvent buller som kan ligga inom spannet för fiskars hörsel. Påverkan från vibrocorer och spetstrycksondering bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens för fisk, där känsligheten bedöms som liten och effekten som ingen/försumbar.

Vid borring återfinns huvuddelen av ljudenergin inom relativt låga frekvenser, under 1000 Hz. Den påverkan som bedöms kunna uppkomma till följd av borring är främst maskering av ekologiska signaler och beteendeförändringar hos fisk, känsligheten bedöms därför som liten. Metoderna bedöms kunna ge en effekt som är liten. Sammantaget bedöms konsekvensen av borring kunna uppgå till **liten negativ** för fisk.

## 12.2.2 Anläggning

Under anläggningsfasen bedöms de potentiella källorna till påverkan på fisk vara anläggningsbuller, sedimentspridning och frigörande av miljögifter.

### 12.2.2.1 Ljud

Under anläggningsfasen uppstår undervattensbuller främst genom ökad fartygstrafik, muddringsarbete, stenläggning, borring, kabelförläggning samt pålning.

Påverkan från buller på fisk från anläggning av gravitationsfundament anses utifrån känd litteratur generellt vara låg och fartygsbuller utgör överlag det dominerande bullret. Utifrån den bullermodellering som tagits fram för Blekinge Offshore beräknas att mortalitet eller skada hos vuxen fisk samt ägg och larver bara kan uppkomma inom ett fåtal meter från fartyg, se Bilaga B12.

Vid bullermodelleringen avseende de pålningsarbeten som planeras för transformatorstationen(erna), baserat på de momentana gränsvärden som har föreslagits av Naturvårdsverket, kan mortalitet eller skada hos fisk uppkomma inom ca 2,2 km avstånd från pålningen. Mortalitet eller skada på ägg och larver beräknas uppkomma inom ca 200 m avstånd. Används bullerdämpande åtgärder (motsvarande dubbel bubbelgardin och Hydro sound damper) vid pålningen minskar avståndet för ökad mortalitet eller skada till mindre än 100 m från pålningsarbetet för vuxen fisk samt inom ett fåtal meter för ägg och larver.

Risker för temporär hörselnedsättning (TTS) och beteendeförändringar modellerades inte på grund av variationer i fiskars känslighet för frekvens och ljudintensitet och bristen på artspecifik information.

I den vetenskapliga litteraturen har generella gränsvärden för TTS hos fisk föreslagits, indelat i fisk för vilka simblåsan är inblandad i hörseln, arter där den inte är det och arter utan simblåsa. Den första gruppen, som i svenska vatten bland annat inkluderar sill och skarpsill, har känsligast hörsel.

Återhämtningstiden vid TTS för dessa arter har uppskattats till 18 – 24 timmar, vilket kan påverka överlevnaden för fisken. Exempelvis konstaterades att sill inte har en ökad risk av flykt eller av att ta skada vid ett muddringsarbete på en meters avstånd, men att TTS kunde uppstå inom 51 m från källan efter 12 timmars exponering. För sill och skarpsill som är pelagiska arter och därmed benägna att simma i väg från en störning är det inte sannolikt att de skulle bli exponerade för buller så pass länge.

Anläggningsarbetet innebär en temporär störning under för kort tid för att fisken ska vänja sig vid ljudet och därefter inte uppvisa flyktbeteende. Torsk tillhör kategorin fisk med simblåsa som ej är inblandad i ljuduppfattning och plattfiskar tillhör den minst ljudkänsliga kategorin av fisk utan simblåsa. För torsk och plattfisk, som uppehåller sig på havsbotten, är graden av undvikande beteendet troligen lägre, men på grund av deras mindre känsliga hörsel är det också mindre troligt att de påverkas negativt.

Skrubbskädda och piggvar kan leka inom utredningsområdet. Båda arterna tillhör kategorin fisk utan simblåsa och är därför mindre ljudkänsliga än exempelvis sillfiskar. För sill och skarpsill utgör inte utredningsområdet ett huvudsakligt lek område och anläggningsbuller bedöms därför inte påverka rekryteringen av arterna. Utredningsområdet är troligtvis av betydelse som uppväxtområde för torsk.

Känsligheten hos de förekommande arterna bedöms som måttlig. Användning av bullerdämpande åtgärder (motsvarande dubbel bubbelgardin och Hydro sound damper) vid pålning av fackverksfundament för transformatorstation(erna) innebär att det inom ett mycket begränsat område kan förväntas mortalitet eller skador på fisk (mindre än 100 m från bullerkällan) och effekten bedöms därför som ingen/försumbar. Sammantaget bedöms konsekvensen för fisk i samband med anläggningsbuller som **ingen/försumbar** vid tillämpning av bullerdämpande skyddsåtgärder vid pålning.

### 12.2.2.2 Grumling och sedimentpålagring

Sedimentspridning kan orsaka direkta störningar på framför allt tidiga livsstadier av fisk (ägg, larver och yngel) men även vuxen fisk kan påverkas genom att sedimentpartiklar fäster till gälarna vilket då minskar syreupptagningsförmågan. Vuxna individer är generellt mindre känsliga då de har mer utvecklade gälar och större möjlighet att undvika sedimentplymer i vattnet.

Generellt ligger bakgrunds nivåerna på under 10 mg/l i Östersjön. Vuxna individer av torsk och sill har uppvisat undvikande beteende av vattenmassor med sedimenthalter ner till ca 3 mg/l och generellt tycks vuxen sill undvika att simma i grumligt vatten vid grumlingshalter på ca 10 mg/l. Generellt kan grumling i storleksordningen 10 – 100 mg/l ha en dödlig effekt på ägg och fisklarver och föreslagna riktlinjer för vad de flesta arter och livsstadier tål är satta till 100 mg/l under två veckor. Många arter klarar dessutom betydligt högre koncentrationer.

Beräkningar av sedimentspridning från muddring i samband med anläggning av fundament och kabelläggning har tagits fram för Blekinge Offshore, se Bilaga B10. Grumlingshalterna är beräknade vid botten där sedimentkoncentrationen förväntas vara högst. Grumlingshalter över 10 mg/l kan förväntas inom 1,8 km och grumlingshalter som överstiger 100 mg/l beräknas förekomma inom 400 m avstånd från det grumlande arbetet. Varaktigheten av halter över 10 mg/l beräknas till 20 – 45 timmar inom ca 550 m från det grumlande arbetet. Varaktigheten av halter över 100 mg/l uppgår till mer än 20 timmar inom ca 140 m kring de enskilda fundament där en större muddringsvolym förväntas.

Påverkan på arter som inte leker i området, såsom juvenil torsk som använder området som uppväxtområde, bedöms som marginell då dessa sannolikt kommer att reagera på grumligheten genom att fly undan till klarare vatten.

De arter som leker i utredningsområdet inkluderar sill (mars – juni samt september – november), skrubbskädda (maj – juni) och piggvar (juni – juli). Alla tre arter lägger ägg som utvecklas på botten.

Fiskägg, som liksom östersjöskrubbskäddans ägg, är ca 1 mm i diameter, förefaller utifrån studier ha en minskad överlevnad vid sedimentpålagring på över 1 mm. En sådan sedimentpålagring beräknas inom 100 m avstånd från muddringsarbetet. Då sedimentpålagringen beräknas ske inom ett mycket begränsat område bedöms detta inte medföra en påverkan på rekryteringen av sill, skrubbskädda eller piggvar i området. I en studie på sillägg noterades inga skadliga effekter vid koncentrationer upp till 7 000 mg/l av suspenderat sediment i vattnet. I en studie klarade inte sillägg att kläckas om de övertäcktes med ca 10 mm sediment. Sedimentpålagringen beräknas överstiga 10 mm inom ett avstånd på som mest 16 m från muddringsarbetet.

Genomfört provfiske tyder därtill på att varken sill, skrubbskädda, eller piggvar har sitt huvudsakliga lekområde inom utredningsområdet. Detta innebär att risker för bestående negativa ekologiska konsekvenser för dessa arter är låga.

Vandrande fiskarter kan aktivt välja sin väg och undvika de mest påverkade områdena.

Sammantaget bedöms känsligheten hos förekommande fisk som måttlig baserat på känsligheten hos fisk med bottenlagda ägg. Då grumlingen huvudsakligen sker i låga koncentrationer och är kortvarig, samt då sedimentpålagringen är mycket begränsad, bedöms effekten som liten. Konsekvensen för fisk till följd av sedimentspridning och sedimentpålagring bedöms som **liten negativ**.

### 12.2.2.3 Föroreningar

Miljögifter förekom huvudsakligen i låga halter och de analyserade proverna visar på ett substrat relativt fritt från höga halter av föroreningar, se Bilaga B7. Med undantag av tre PAH-föreningar överskrids inte de ämnen med framtagna gränsvärden (Naturvårdsverket och inom ramen för OSPAR) inom utredningsområdet. Provfisken inom den integrerade fiskövervakningen i svenska vatten har inte visat några indikationer på populationseffekter knutna till miljögifter. Enligt hydrodynamiska modelleringar, se Bilaga B10, är sedimentspridningen i samband med anläggningsfasen kortvarig och lokal, vilket innebär att en eventuell exponering av miljögifter till följd av muddrande arbeten är mycket begränsad för fisk i området. Endast en liten del av miljögifterna och näringsämnen i de suspenderade sedimenten frigörs till vattenmassan.

Känsligheten hos fisk i området för de miljögifter som noterats i sedimentet bedöms som liten. Sammantaget bedöms föroreningsgraden av sedimenten i undersökningsområdet vara låg och eventuella föroreningar som frigörs i samband med anläggningsfasen kommer sannolikt inte att påverka fiskpopulationer i området. Effekten bedöms därför som ingen/försumbar. Sammantaget bedöms miljögifter ha **ingen/försumbar** konsekvens för fisk.

### 12.2.3 Drift

Under driftsfasen bedöms de potentiella källorna till påverkan på fisk vara driftbuller, elektromagnetiska fält och reveffekter.

#### 12.2.3.1 Driftbuller

De få tillgängliga studierna som finns återgivna i litteraturen vad gäller effekter av kontinuerligt ljud på fisk är tyder på att det är låg risk för fysiska skador eller död och att temporär hörselnedsättning (TTS) är begränsad till individer som uppehåller sig i väldigt nära anslutning till vindkraftverken under lång tid.

Källstyrkan på 1 m avstånd från vindkraftverken inom vindkraftsparken Blekinge Offshore har beräknats ligga under det värde där TTS uppkommit för fisk med känslig hörsel, exempelvis sill, se Bilaga B12. Maskering av kommunikation eller orienteringssignaler skulle dock kunna uppkomma.

Det saknas data för att kunna göra kvantitativa bedömningar kring bullerrelaterade beteendeförändringar. I studier från befintliga vindkraftparker har en ökning av sill inom vindkraftsparken noterats under driftsfasen och lek hos sill har noterats förekomma i områden med höga ljudnivåer från fartygstrafik, vilket tyder på att motivationen för lek överväger en eventuell störning från buller. Till exempel kan minskat fiske och reveffekter överväga eventuella negativa effekter av driftbuller. Sannolikt gynnas därför den lokala fisken till större grad än den missgynnas, men effekterna kan vara olika tydliga hos olika arter.

Påverkan av ljud under driftsfasen bedöms kunna uppkomma som maskering av kommunikations- eller orienteringssignaler och inte genom fysisk skada eller konsekvent undvikande av det bullerutsatta området. Sammantaget bedöms känsligheten hos fisk för driftbuller som liten, effekten av driftbuller bedöms som ingen/försumbar vilket resulterar i **ingen/försumbar** konsekvens för fisk.

#### 12.2.3.2 Elektromagnetiska fält

De strömsatta sjökablarna inom vindkraftsparken ger upphov till ett elektromagnetiskt fält under drift. Påverkan från elektromagnetiska fält berör främst ål, lax samt eventuellt flod- och havsnejonöga. Undersökningar av påverkan från magnetiska fält hos svensk fisk är utförd på framför allt ål men också lax, vilka båda är arter som genomför långa vandringar och då orienterar sig med hjälp av jordens magnetfält. Studier indikerar att en viss påverkan kan förekomma, såsom en mindre fördröjning vid passage över kablar för ål, men magnetfält från kablar påverkar inte mängden lyckade migrationer.

Det inducerade elektriska fältet skulle hypotetiskt kunna uppfattas av både flod- och havsnejonöga, vilka använder sig av elektrosensitiva organ. Dock saknas kunskap om hur nejonögon påverkas av artificiella elektriska fält.

Bottenlevande arter är generellt mer exponerade för elektromagnetiska fält än pelagisk fisk då de uppehåller sig närmare kablarna. Där bottenförhållandena

tillåter kommer internkabelnätet inom utredningsområdet och anslutningskorridoren att grävas ner, vilket effektivt minskar exponeringen av magnetiska fält för fisk. Elektriska fält hindras från att spridas från källan genom skyddande isolering runt kabeln. Effekten bedöms därför som ingen/försumbar.

Känsligheten hos fisk för elektromagnetiska fält bedöms som liten. Elektromagnetiska fält bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens för fisk i området.

### 12.2.3.3 Reveffekter

Vindkraftverkens fundament och tillhörande relativt strukturellt komplexa erosionsskydd utgör artificiella rev och förväntas attrahera hårbottenassocierade organismer. Det innebär att mängden fisk troligen kommer öka intill vindkraftverken genom tillgången på föda och skydd. Fisksamhället i Hanöbukten domineras av rovfisk och då en aggregering av fisk förväntas intill fundamenten och bland erosionsskydden utgör dessa födosökslokaler för större rovfiskar. Bland annat torsk och ål bedöms gynnas av det nya substratet, inklusive den förväntade ansamlingen av mindre arter och juvenil fisk, baserat på studier i andra vindkraftparker. Även mindre fisk såsom rötsimpa, tånglake och svart smörbult förväntas gynnas av den ökade födotillgången intill de artificiella reven. Dock kan dessa mindre bytesfiskar missgynnas genom predation från de rovfiskar som ansamlas. Flera arter av fisk har visats öka i antal även i området mellan fundamenten. Produktionen av fisk kan öka i de fall överlevnaden eller reproduktionen gynnas.

Då hårbotten redan förekommer i området förväntas det nya substratet gynna den befintliga fisken, exempelvis torsk som troligtvis nyttjar utredningsområdet som uppväxtområde, snarare än att artdiversiteten ökar i området.

Känsligheten för reveffekter bedöms som liten och effekten som ingen/försumbar. Konsekvensen för fisksamhället bedöms som **ingen/försumbar**. Reveffekter bedöms även resultera i en **positiv** konsekvens.

### 12.2.4 Avveckling

Under avvecklingsfasen är påverkan att jämföra med den under anläggningsfasen. Beroende på vilka metoder som används och i vilken grad konstruktioner tas bort kan påverkan bli mindre. Påverkan bedöms således till samma konsekvenser som beskrivs för anläggningsfasen i avsnitt 12.2.2.

Borttagande av hårbottenstrukturer i området innebär en förlust av de revmiljöer som uppkommit under driftfasen. Konsekvensen beror på omfattningen av de tillförda reveffekterna och vilka arter som etablerar sig. Effekten bedöms därför som ingen/försumbar till liten och känsligheten som liten. Förlust av reveffekter bedöms ha **ingen/försumbar** till **liten negativ** konsekvens för fisk.

## 12.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för fisk har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, yrkesfisket, sjökablar, Försvarsmakten och sjöfart.

Under anläggningsfasen kommer sannolikt möjligheterna för yrkesfiske begränsas. Även under driftfasen kan fiske förekomma i mindre omfattning än

tidigare genom begränsningar inom området bland annat genom att nya fysiska strukturer införts i området. Ett minskat fisketryck kan tillsammans med de reveffekter som förväntas inom vindkraftsparken ge positiva konsekvenser för fisksamhället i området.

Elektromagnetiska fält som alstras av internkabelnätet inom Blekinge Offshore kan tillsammans med andra sjökablars elektromagnetiska fält potentiellt ge kumulativa effekter för migrerande arter då de passerar flera sjökablar under sin vandring. Belägg för kumulativa effekter från magnetiska fält saknas dock.

Försvarmakten kan utföra undervattensexlosioner. Om detta sker samtidigt som anläggningsbuller från Blekinge Offshore kan det få en måttlig effekt för fisk och konsekvensen bli **måttligt negativ**. Anläggningsbuller från Blekinge Offshore bedöms dock ha **ingen/försumbar** konsekvens på fisk, förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas. Den måttliga negativa påverkan beror på undervattensexlosionerna. Sannolikheten att undervattensexlosioner sker samtidigt som anläggning av Blekinge Offshore bedöms dock som liten.

I övrigt bedöms inga kumulativa effekter som kan påverka fisk uppstå till följd av anläggning, drift eller avveckling av närliggande planerade vindkraftparker eller sjöfart.

## 12.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra **ingen/försumbar** till **liten negativ** konsekvens för fisk, beaktat även andra pågående och planerade verksamheter som påverkar miljön i området för Blekinge Offshore.



## 13. Marina däggdjur

Följande kapitel är baserat på Bilaga B6 och B16. Där tillägg har gjorts framgår detta genom att referenser anges nedan.

### 13.1 Rådande förhållande

Inom utredningsområdet för Blekinge Offshore kan de tre marina däggdjursarterna tumlare (*Phocoena phocoena*), knobbsäl (*Phoca vitulina*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*) förekomma.

#### 13.1.1 Tumlare

##### 13.1.1.1 Utbredning, bestånd och ekologi

Tumlaren är en liten tandval som ofta rör sig ensam eller i små grupper som generellt utgörs av en hona med avkomma eller en grupp unga djur. Tumlaren kan nå en längd på strax under 2 m och väga upp till 70 kg. Tumlare kan vidare nå en ålder på cirka 12 år.

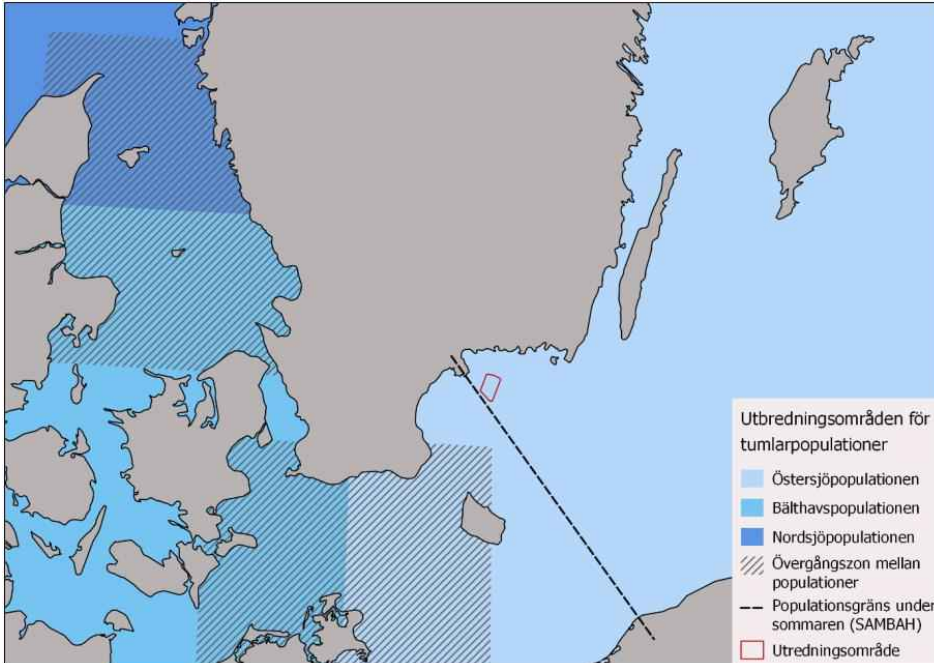
Tumlarens föda utgörs till stor del av sill, skarpsill, torsk och smörbultar. I Östersjön består tumlarens föda av fiskar i storleksordningen 20 – 25 cm. Sammansättningen av tumlarens bytesdjur skiljer sig mellan områden då tumlare tycks vara opportunistiska jägare. Födosök sker oftast vid ytan men i enstaka områden även vid botten. Tumlare har ett generellt högt energibehov, därför födosöker tumlaren kontinuerligt under dygnet.

I de skandinaviska haven äger fortplantning vanligtvis rum under perioden juli till augusti. Graviditetsperioden för honorna sträcker sig över ungefär 10 – 11 månader. Vanligtvis föder honan en unge vartannat år. Vid födelsen väger en nyfödd kalv mellan 5 – 7 kg och är beroende av modersmjölk i 8 – 10 månader. Trots detta börjar kalven komplettera sin diet med fisk redan efter 3 – 4 månaders ålder. Kalvarnas överlevnad är relativt låg, vilket begränsar populationens potentiella årliga tillväxthastighet till strax över 5 %.

Tumlare har bra hörsel där frekvensomfånget sträcker sig från ca 0,2 – 180 kHz. Deras hörselsinne är som mest känsligt inom intervallet 100 – 140 kHz. Tumlare använder ekolokalisering för att födosöka, orientera sig och för kommunikation. Vid ekolokalisering skickar tumlarna ut signaler inom frekvensintervallet 110 – 150 kHz.

I svenska vatten finns tre populationer av tumlare; Nordsjöpopulationen, Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen. Figur 13-1 visar en geografisk indelning för de tre tumlarpopulationerna. Figuren är schematisk och gränserna som anges är ungefärliga. Inom utredningsområdet förekommer dock sannolikt

endast tumlare från Östersjöpopulationen. Populationerna hålls isär genom geografiskt skilda reproduktionsplatser. Östersjöpopulationens kalvnings- och parningsområden har lokaliserats till utsjöbankarna söder om Gotland, där tätheterna ökar under maj till oktober. Utanför denna period sprider sig Östersjöpopulationen över stora områden, från sydvästra Östersjön och upp till Stockholms skärgård. Kalvningen och parningen sker i maj till augusti.



Figur 13-1. Schematisk figur som visar de tre tumlarpopulationernas ungefärliga utbredningsområden i svenska och danska vatten.

Hanöbukten har pekats ut som ett av fyra skyddsvärda områden i Östersjön som nyttjas av Östersjöpopulationen. Populationstätheten är i Hanöbukten som lägst i maj till oktober, i anslutning till kalvnings- och parningsperioden, och som störst i november till april.

Bälthavs- och Nordsjöpopulationen av tumlare bedöms vara livskraftiga (LC) enligt rödlistan, medan Östersjöpopulationen bedöms vara akut hotad (CR). Östersjöpopulationens storlek har uppskattats till ca 500 individer.

Det största hotet mot tumlare är bifångst i fiskegarn, huvudsakligen i bottenstående nät för torsk och plattfisk. Yrkesfisket kan potentiellt även indirekt påverka tumlarna negativt genom fiske på arter som utgör tumlarens bytesdjur. Föroreningar som till exempel PCB har också en negativ påverkan på tumlare.

### 13.1.2 Säl

Både knubbsäl och gråsäl kan finnas inom utredningsområdet för Blekinge Offshore.

#### 13.1.2.1 Utbredning, bestånd och ekologi

##### Knubbsäl

Knubbsälen kan bli upp till 185 cm lång och väga 100 kg, hanarna är vanligtvis något större än honorna. Knubbsälarna når vanligtvis en ålder på max 20 år.

Knubbsälen är en kustnära och relativt stationär art. Knubbsälen håller sig främst nära sina viloplatsar på grunda bottenar, men vid födosök och förflyttning kan knubbsälen dyka till djup på över 70 m. Vid födosök jagar knubbsälen bytesdjur som fiskar, bläckfiskar och skaldjur. Bytesdjuren varierar i storlek mellan 15 – 30 cm.

I svenska vatten lever knubbsälen främst längs västkusten. Ett litet bestånd finns i Kalmarsund och ner till Blekinges östkust. Vid en inventering av östersjöbeståndet 2020 kunde 2 056 knubbsälar räknas.

Knubbsälarnas kutar föds under maj till juni. Efter födseln använder honorna viloplatsar för att dia i 3 – 4 veckor. I slutet av digivningsperioden parar sig knubbsälar, främst under juni och juli.

Sälars hörsel förmåga är god både i luft och under vatten. På land, där deras öronkanaler är luftfyllda, kan knubbsälar uppfatta ljudfrekvenser från 0,1 – 30 kHz, med en högsta hörselkänslighet inom omfånget 2 – 12 kHz. När de befinner sig under vattnets yta behåller sälar en god hörselkapacitet över ett brett frekvensintervall som går från 0,1 – 100 kHz, och visar störst känslighet för frekvenser belägna i spannet 1 – 16 kHz.

Beståndet på västkusten bedöms vara livskraftigt (LC) enligt rödlistan, medan beståndet i Kalmarsund bedöms vara sårbart (VU).

## Gråsäl

Gråsälen är den största av sälarterna i svenska vatten och hanarna kan bli upp till 230 cm långa och väga 300 kg. Honorna kan bli cirka 180 cm och väga 150 kg. Gråsälar blir sällan över 30 år.

Gråsälen förekommer både på västkusten och i Östersjön, de två populationerna är genetiskt åtskilda. Idag uppskattas östersjöpopulationen till ca 50 000 – 67 000 individer. Naturreseptatet Utklippan, ca 50 km öster om utredningsområdet, är den enskilt största lokalen som nyttjas av gråsäl i Blekinge. Då gråsäl kan simma långt är det stor sannolikhet att gråsäl kan förekomma inom utredningsområdet.

Gråsälens bytesdjur i Östersjön domineras av strömming, skarpsill, sik och karpfiskar men även abborre, gös, nejonöga, torsk och laxfiskar utgör bytesdjur. I en studie på gråsälar i Östersjön var bytesdjurens medellängd knappt 17 cm.

I Östersjön föds gråsälens kutar under februari till mars och honorna återvänder ofta till samma plats år efter år. Parningen sker sedan i början av april, i slutet av digivningsperioden. Efter parningen beger sig sälarna till havs för födosök och återhämtning. I maj till juni samlas sälarna igen på viloplatsar för pälsbyte. Därefter födosöker de under sommaren och hösten över större delen av Östersjön.

Gråsälen bedöms ha liknande hörselkapacitet som knubbsälen.

Gråsälen bedöms som livskraftig (LC) enligt rödlistan.

De huvudsakliga hoten mot gråsäl och knubbsäl är fiskeredskap, i vilka de fastnar och drunknar, samt miljögifter och föroreningar. Utfiskning kan försvåra födosök.

## 13.2 Effekter och konsekvenser

### 13.2.1 Undersökningar

Under de förberedande undersökningarna är undervattensbuller den potentiella källan till påverkan på marina däggdjur.

I de fall de akustiska mätutrustningarna under undersökningarna sänder ut ljud inom tumlares och sälars hörselomfång kommer de kunna uppfattas av djuren.

Undersökningar med SBP utgör troligen störst risk för tumlare och säl. Påverkan beror på källstyrkan och frekvensen för den utrustning som används. Signalen skickas rakt ned så det endast en begränsad del av vattenpelaren som påverkas.

Tumlare har noterats reagera undvikande på fartygsljud och sannolikt uppehåller de sig inte nära utrustningen. För att ge marina däggdjur som befinner sig i närområdet möjlighet att förflytta innan ljudnivåerna når skadliga nivåer sätts utrustningen i gång med soft start. Som ett alternativ till soft start kan även pingers eller sälskrämmare användas för att få tumlare och säl att förflytta sig från området.

Känsligheten hos marina däggdjur bedöms som måttlig och med skyddsåtgärder, som ger dem möjlighet att lämna påverkat område, bedöms SBP ha en liten effekt. Påverkat område (rakt under båten) är även mycket begränsat. Konsekvensen bedöms därmed som **liten negativ** på tumlare och säl i form av beteendeförändringar och tillfällig habitatförlust. Om undersökningarna med SBP använder frekvenser under 180 kHz och därmed bedöms kunna ge upphov till betydande påverkan i form av tillfällig hörselnedsättning (TTS) eller permanent hörselnedsättning (PTS) blir det aktuellt med tidsrestriktioner från maj till augusti.

MBES och side scan sonar använder höga frekvenser som ligger utanför tumlare och sälars hörbara frekvenser. Magnetometern och gradiometerna påverkar inte ljudmiljön. Den påverkan som kan uppkomma till följd av undersökningarna med dessa instrument är ett undvikande beteende på grund av fartygsbuller. Känsligheten hos marina däggdjur bedöms som liten och effekten som mycket liten och metoderna bedöms ha **liten negativ** konsekvens på tumlare och säl.

Ljudet från borrningen är lågfrekvent och kan liknas vid ljudet från fartygstrafik. Vibrocorer och spetstryckssondering avger lågfrekvent buller som kan ligga inom spannet för tumlares hörsel men utanför de frekvenser som används för ekolokalisering (110 – 150 kHz). Soft start kommer även att tillämpas vid dessa undersökningar. Påverkan är lokal och temporär. Känsligheten hos marina däggdjur bedöms som liten och de förväntas reagera med ett undvikande beteende. Effekten bedöms som liten och påverkan från borrning bedöms ha **liten negativ** konsekvens på tumlare och säl.

### 13.2.2 Anläggning

Under anläggningsfasen bedöms de potentiella källorna till påverkan på marina däggdjur vara anläggningsbuller, sedimentspridning och frigörande av miljögifter.

### 13.2.2.1 Buller

Valet av fundamentstyp är den viktigaste åtgärden för att minska uppkomsten av undervattensbuller vid anläggning av vindkraftparker. Då Blekinge Offshore planeras att anläggas med gravitationsfundament kommer det ge upphov till betydligt lägre ljudnivåer vid anläggning jämfört med fundament som anläggs med monopiles.

Bullret under installation av gravitationsfundament härrör främst från muddrings- och fartygsaktiviteter och varierar mellan olika typer av fartyg och mudderverk. Huvuddelen av ljudenergin från sådana aktiviteter återfinns på frekvenser under 1 kHz där framför allt tumlare har sämre hörsel, även om högre signaler också kan avges.

Bullerberäkningar visar att fartyg vid tillfälliga bullertoppar kan orsaka undvikande beteende hos tumlare inom 1,3 km. TTS kan uppstå inom 100 m med det är alltså osannolikt att tumlare vistas så nära fartyg. För säl beräknas inte fartygsbullret ge upphov till något betydande påverkansområde.

Utifrån mätningar och beräkningar av buller från mudderverksamhet presenterade i vetenskaplig litteratur kan beteendereaktioner hos tumlare och sälar ske på 400 m avstånd medan det inte förelåg risk för TTS eller PTS på avstånd större än 74 m från källan.

Installation av fackverksfundamentet för transformatorstationen(erna) (med pin-piles) sker genom pålning, där ljudnivåerna överstiger gränsvärdena för tumlare och säl. Bullermodelleringen som har tagits fram för Blekinge Offshore visar att ljuddämpning genom en kombination av teknikerna dubbla bubbelgardiner och Hydro sound dampers skulle vara tillräckligt för att inte överskrida riktvärdena från den danska Energistyrelsen eller den tyska myndigheten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie:s angivna bullerkriterier. Vid bullerdämpad pålning av fackverksfundamentet erhålls en marginal till tröskelvärdena på 20 dB för tumlare och 13 dB för säl.

Med dessa skyddsåtgärder är risken för PTS eller TTS hos tumlare begränsat till under 100 m respektive ca 200 m från pålningen. För säl finns ingen risk för PTS och TTS bortom ett fåtal meter från ljudkällan. Den beräknade radien för beteendeförändringar hos tumlare för momentana ljudnivåer är 1,9 km vintertid och 1,7 km sommartid. Pålningen sätts i gång med soft start där ljudnivån sakta stiger från en initialt låg nivå. Detta ger djur som befinner sig i närheten möjlighet att förflytta sig från området innan ljudnivåerna blir för höga.

Vid kabelförläggning bedöms fräsning vara den metod som kommer att användas i störst utsträckning för Blekinge Offshore. Ett flertal studier har visat att ljud och vibrationer under kabelförläggning är jämförbara med ljud från övrig fartygstrafik i områdena.

Vid bullergenererande arbeten kommer påverkan främst att utgöras av beteendereaktioner och undvikande beteende, vilket medför att djuren hamnar utanför den radie där risk för TTS och PTS finns. Påverkansradien kommer att vara relativt begränsad.

Utredningsområdet ligger inom ett större sammanhängande område där det i en rapport från Isæus m.fl. (2022) föreslås att särskild hänsyn bör tas avseende Östersjötumlaren under maj till augusti. I rapporten föreslås bland annat att anläggningsarbeten eller högt undervattensbuller som kan orsaka undvikandebeteenden ska undvikas i dessa områden under ovan given period. Av hänsyn till Östersjötumlaren kommer därför pålning för

fackverksfundamentet inte att ske under maj till augusti. För övriga anläggningsarbeten bedöms den dominerande källan till undervattensbuller vid anläggningsarbetet vara buller från arbetsfartyg, se Bilaga B12. Buller från fartygstrafik förekommer under hela året i Hanöbukten och anläggningsarbeten (med undantag av pålning) bedöms inte påverka ljudmiljön väsentligt.

Marina däggdjurs känslighet avseende buller under anläggningsfasen bedöms som liten för anläggning av gravitationsfundament och kabelförläggning, samt måttlig vid pålning av pin-piles vid vidtagande av bullerdämpande skyddsåtgärder, såsom dubbla bubbelgardiner och Hydro sound dampers, samt soft start. Effekten bedöms som liten för samtliga moment, även för pålning, då pålning endast planeras för plattformen för transformatorstationen(erna) och är begränsad i utbredning. Påverkan av buller under anläggningsskedet bedöms ha **liten negativ** konsekvens för tumlare och säl, förutsatt att bullerdämpande skyddsåtgärder används vid pålningen och att pålning inte sker under maj till augusti.

### 13.2.2.2 Grumling och sedimentpålagring

Tumlare och sälar uppehåller sig och födosöker i naturligt grumliga vatten. Tumlare födosöker även ofta nattetid. Grumling kan ändå påverka säl och tumlare genom förändrad sikt. Även om tumlare använder ekolokalisering för objekt på längre avstånd använder de sannolikt synen för föremål på nära håll.

Sälar, främst knubbsäl, tycks kombinera syn, hörsel som känsel (genom morrhår) under vattnet för att orientera sig. Till exempel har knubbsälen brett synfält och använder sannolikt synen vid jakt om ljusförhållandena tillåter och ser väl även under begränsade ljusförhållanden.

De marina däggdjuren kan påverkas indirekt om sedimentspridning inverkar på närvaron av bytesfisk.

Beräkningar av sedimentspridning från anläggning av fundamenten och kabelläggning som har tagits fram för Blekinge Offshore visar att grumlingen som uppstår är kortvarig och begränsad i utbredning, se avsnitt 10.2. Tumlares och sälars känslighet bedöms som försumbar och effekten som liten. Konsekvensen bedöms som **ingen/försumbar**.

### 13.2.2.3 Föroreningar

Vid uppgrumling och spridning av sediment under anläggningsfasen kan eventuella miljögifter, näringsämnen och organiskt material i det suspenderade materialet påverka det marina livet negativt.

Miljögifter förekommer huvudsakligen i låga halter i området, se avsnitt 10.1.3. Även om marina däggdjur bedöms ha en hög känslighet för miljögifter rör de sig över relativt stora områden jämfört med det påverkade området. För att de marina däggdjuren ska påverkas krävs det dessutom att de äter fisk som har kontaminerats. Effekten bedöms som försumbar då sedimentspridningen är lokal och temporär och det är endast en liten del av miljögifterna i det suspenderade sedimentet som frigörs i vattenmassan. Påverkan bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens.

### 13.2.3 Drift

#### 13.2.3.1 Driftbuller

Driftbuller ökar med vindkraftverkets effekt. För att tröskelvärdena för TTS ska överskridas skulle en tumlare eller säl behöva befinna sig inom ett fåtal meter från vindkraftverken under 24 timmar, enligt genomförda bullermodelleringar, se Bilaga B12.

Driftsbuller tycks kunna orsaka beteendereaktioner hos tumlare enbart i fundamentens närhet. Vid en vindhastighet av 10 m/s beräknas att en tumlare behöver befinna sig inom ca 30 m från ett vindkraftverk för att uppvisa ett undvikande beteende. Ljudet bedöms inte heller maskera kommunikationen mellan tumlare.

Havsbaseerade vindkraftparker har visat sig utgöra habitat för tumlare. I ett antal studier har oförändrade tumlartätheter efter uppförandet av vindkraftsparkerna noterats (Danish Energy Authority, Dong Energy, Vattenfall, & The Danish Forest & Nature Agency, 2006; Teilmann, Tougaard, & Carstensen, 2012; van Polanen Petel, Geelhoed, & Meesters, 2012; Ludeke, 2017; Vallejo, o.a., 2017). När vindkraftsparkerna Eegmont aan Zee, Nederländerna, och den mindre vindkraftsparken Blyth Offshore Wind Demonstration Site, England var färdigställda ökade tumlaraktiviteten tydligt i områdena (Lindeboom, o.a., 2011; Potlock, Temple, & Berggren, 2023).

I ett fall, Nysted vindkraftpark, var däremot tätheterna av tumlare fortfarande lägre inom området nio år efter uppförandet. Några underliggande kausala faktorer kopplade till det minskade antalet tumlare kunde inte identifieras och någon gradient med ökad tumlartäthet med ökat avstånd från Nysted har heller inte noterats (Diedrich, Hennig, & Nehls, 2008).

Det finns dock inga studier av långsiktiga effekter på tumlare på populationsnivå till följd av etablering av vindkraftparker inom viktiga områden för populationen.

Sälar kan främst påverkas av lågfrekvent buller från rotorbladens rotation, då de har god hörsel vid låga frekvenser. Modelleringar av driftljud visade att knubbsälar kan upptäcka driftsljud på ett avstånd av 2,5 – 10 km, men att endast ljud med frekvenser under 0,5 kHz är hörbart över bakgrunds nivåerna. Studier tyder inte på att vindkraftparker påverkar de lokala bestånden av sälar vare sig antals- eller beteendemässigt.

Under driftfasen kommer tillfällig och kortvarig fartygstrafik förekomma inom vindkraftsparken i samband med underhållsarbeten och inspektioner. Se avsnitt 13.2.2.1 för påverkan från fartygstrafik.

Känsligheten bedöms vara liten. Effekten bedöms vara försumbar och driftsljud från vindkraftsparken och fartygsbuller under driftfasen bedöms medföra **ingen/försumbar** konsekvens för tumlare och säl.

#### 13.2.3.2 Reveffekter

Tillförseln av ny hårbotten, så kallade artificiella rev, i form av fundament och erosionsskydd kan ge upphov till reveffekter med ökad fiskförekomst till följd. Om fisken som attraheras är viktig som föda för tumlare och säl kan det bidra till större födotillgång. Både knubbsäl och gråsäl har noterats söka upp vindkraftverk och en telemetristudie visade tydligt hur en knubbsäl födosökte runt vindkraftverk (Nehls, Harwood, & Perrow, 2019). Känsligheten hos tumlare

och säl för förändrat habitat bedöms som liten och effekten bedöms som obetydlig då tillförseln av hårbotten endast utgör en mycket liten del av utredningsområdet. Reveffekter bedöms ha **ingen/försumbar** konsekvens på säl och tumlare.

#### 13.2.4 Avveckling

Under avvecklingsfasen är påverkan att jämföra med den under anläggningsfasen. Beroende på vilka metoder som används och i vilken grad konstruktioner tas bort kan påverkan bli mindre. Påverkan bedöms således till samma konsekvenser som beskrivs för anläggningsfasen i avsnitt 13.2.2.

### 13.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för marina däggdjur har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, Försvarmaktens aktiviteter, yrkesfiske, sjöfart och sjökablar.

I det fall Blekinge Offshore anläggs samtidigt som någon av de andra planerade närliggande vindkraftsparkerna finns risk för kumulativ påverkan från anläggningsbuller. Avstånden mellan de planerade vindkraftsparkerna gör dock att känsligheten hos marina däggdjur bedöms som liten och effekten som försumbar. Konsekvensen för marina däggdjur blir därmed **ingen/försumbar**.

Försvarmakten kan utföra undervattensexlosioner. Anläggningsbuller från Blekinge Offshore bedöms ha liten negativ konsekvens på marina däggdjur, förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder vidtas. Marina däggdjur har dock en hög känslighet för impulsiva ljud, såsom undervattensexlosioner, vilka kan orsaka TTS eller PTS hos tumlare och säl. Sker undervattensexlosioner samtidigt som anläggningsbuller från Blekinge Offshore kan det därför få påtagliga konsekvenser för marina däggdjur. Sannolikheten att undervattensexlosioner sker samtidigt som anläggning av Blekinge Offshore bedöms dock som liten.

I övrigt bedöms kumulativa effekter som kan påverka marina däggdjur inte uppstå till följd av närliggande vindkraftparker, sjöfart eller sjökablar.

### 13.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra **ingen/försumbar** till **liten negativ** konsekvens för marina däggdjur. I bedömningen beaktat även andra pågående och planerade verksamheter som påverkar miljön i närområdet för Blekinge Offshore, givet föreslagna skyddsåtgärder för att minska ljud från pålning (endast ett fundament), tidsrestriktioner för pålning samt att minimera närvaron av marina däggdjur vid förberedande undersökning med SBP samt vid pålning.

Den planerade verksamheten bedöms som mest medföra en tillfällig och lokal avvikelser i tumlar- och säl förekomst, eftersom djuren förväntas undvika områden som är påverkade av undersöknings-/anläggningsbuller och återvända till områdena efter avslutade bullrande arbeten. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka tumlare och sälars bevarandestatus negativt, inte heller på individnivå, och bedöms sammantaget inte utlösa något av förbuden i 4 a § artskyddsförordningen.



## 14. Fåglar

Följande kapitel är baserat på Bilaga B14. Bedömningar har gjorts för fåglar som förekommer i området, inklusive flyttfåglar som passerar genom området. Tabell 14-1 redovisar de fågelarter/artgrupper som ingår i bedömningarna.

Med vissa undantag (se nästa stycke) omfattar avgränsningen samtliga utpekade fågelarter, liksom samtliga typiska fågelarter för utpekade naturtyper, inom de 37 Natura 2000-områden som ligger i omgivningarna kring utredningsområdet. För mer information om Natura 2000, se kapitel 22. I dessa områden återfinns totalt 62 fågelarter och en underart (sydlig kärnsnäppa).

Totalt undantas 43 arter från konsekvensbedömningen av Blekinge Offshore då det bedöms att dessa arter inte kommer bli berörda av vindkraftsparken alls eller mer än högst marginellt. Några av dessa arter förekommer i skogsmiljöer under hela året, eller har en sällsynt och oregelbunden förekomst under sommaren och migrerar till andra kontinenter med minimal sannolikhet att passera Blekinge Offshore. Resterande fågelarter undantas då dessa fåglar endast födosöker på grunt vatten (<10 m djup) eller enbart på land.

De återstående 19 fågelarterna i Natura 2000-områdena ingår i konsekvensbedömningen. Utöver arter knutna till Natura 2000-områdena inkluderar konsekvensbedömningen även andra fågelarter som vistas med någon form av regelbundenhet i utredningsområdet och som riskerar att påverkas av Blekinge Offshore (trana, migrerande rovfågel, nattmigrerande småfågel).

Tabell 14-1. Utpekade/typiska fågelarter i Natura 2000-områden som bedöms vara relevanta för konsekvensbedömningen av Blekinge Offshore (BO). I kolumn för påverkansrisk motsvarar B=Barriäreffekt, K=Kollision, U=Undanträngning. Arternas status: EN=Starkt hotad, VU=Sårbar, NT=Nära hotad, LC=Livskraftig.

Fågelart	Artgrupp	Artens status i Sverige	Påverkansrisk	Kommentar
Alfågel	Sjöfåglar	NT häckande, EN övervintrande	B, U	Födosöker <30 m djup
Ejder	Sjöfåglar	EN	B, K, U	Häckar Hanö, migrerar
Fisktärna	Måsar och tärnor	LC	K	Häckande, kan födosöka inom BO
Gråtrut	Måsar och tärnor	VU	K	Häckande, kan födosöka inom BO
Havsörn	Rovfåglar	NT	K	Häckande, sällsynt inom BO
Kentsk tärna	Måsar och tärnor	NT	K, U	Häckande, GPS-studie gjord
Kustlabb	Måsar och tärnor	NT	K	Häckande, kan födosöka inom BO
Sillgrissla	Alkor	LC	U	Övervintrar sparsamt, migrerar

Fågelart	Artgrupp	Artens status i Sverige	Påverkansrisk	Kommentar
Silltrut	Måsar och tärnor	VU i Östersjön	K	60 par i Blekinge, kan födosöka inom BO
Silvertärna	Måsar och tärnor	LC	K	Häckande, kan födosöka inom utredningsområdet
Sjöorre	Sjöfåglar	LC	B, U	Sparsam övervintrare, migration
Skräntärna	Måsar och tärnor	NT	K	Häckande, kan födosöka på BO
Smålom	Sjöfåglar	NT	U	Sparsam övervintrare, migration
Småtärna	Måsar och tärnor	NT	K	Häckande, födosöker nära kusten
Storlom	Sjöfåglar	LC	U	Sparsam övervintrare, migration
Storskarv	Sjöfåglar	LC	Ingen	Häckande, kan födosöka inom utredningsområdet
Tobisgrissla	Alkor	NT	U	Eventuellt häckande, övervintrare, födosöker <30 m djup
Tordmule	Alkor	LC	U	Häcker Hanö, sparsam övervintrare
Vitkindad gås	Sjöfåglar	LC	B, K	Migration, födosöker på land

## 14.1 Rådande förhållande

Inom utredningsområdet förekommer fåglar som födosöker vid någon tidpunkt under året. Vissa arter är bara närvarande under vinterhalvåret medan andra häckar längs kusten under sommarhalvåret. Förekomsten av rastande och födosökande sjöfåglar inom utredningsområdet bedöms som relativt liten, även på grundare delar.

Vissa fågelarter passerar utredningsområdet under sin migration. Det gäller framför allt ejder och vitkindad gås, men även nattmigrerande fåglar kan passera genom utredningsområdet.

### Sjöfåglar

Sjöfåglar är en stor artgrupp som bland annat omfattar lommar, svanar, gäss, änder och storskarv, varav vissa häckar regelbundet längs Blekingekusten. Djupförhållandena i utredningsområdet (ca 10 – 40 m) innebär att flera dykande andfågelsarter har kapacitet att nå bottenlevande föda i området.

Alfågeln förekomst i Hanöbukten under vintern är väldokumenterad. De födosöker i vatten som inte är djupare än 25 – 30 m. Även om djupförhållandena inom utredningsområdet i viss utsträckning är lämpliga för övervintrande alfåglar i utredningsområdet, är deras förekomst begränsad. Det uppskattas att det totala antalet alfåglar som övervintrar i Hanöbukten, inklusive Blekinge skärgård, är ca 7 500 individer. Antalet som förekommer inom utredningsområdet uppskattas vara högst omkring 150 individer, motsvarande en alfågel per kvadratkilometer.

Sjöorre, svärta och lommar födosöker vanligtvis på grunda vatten, men inventeringen från flyg visar att de förekommer sparsamt i Hanöbukten och är sällsynta i utredningsområdet.

Ejder förekommer sparsamt i Hanöbukten under vinterperioden. I samband med migrationen i mars – april kan de dock ses i mindre flockar utspritt i Hanöbukten. Vid flyginventering under vårmigrationen 2022 genomfördes flygningar över transekter i Hanöbukten. Under dessa flygningar observerades totalt 5 835 ejdrar. Av dessa bedömdes 259, vilket motsvarar 4,4 % av ejdrarna,

ha passerat genom utredningsområdet. Resterande ejdrar flög öster om utredningsområdet.

Vitkindade gäss som flyttar från övervintringsområdena kring södra Nordsjön till häckningsplatserna på den ryska tundran, passerar ofta över Skåne och Blekinge och fortsätter sedan mot Öland och Gotland. Det uppskattade antalet vitkindade gäss som rör sig längs denna flygväg över södra Sverige är ca 1,4 miljoner individer. Beroende på vindriktningen och väderförhållandena kan flyttningen koncentreras runt utredningsområdet. Studier visar att gässen på våren vanligtvis passerar norr om utredningsområdet och på hösten söder om utredningsområdet.

### Måsar och tärnor

Längs Blekingekusten, ca 10 – 20 km från utredningsområdet, finns flera platser där måsar och tärnor häckar. Två kolonier av den rödlistade arten kentsk tärna återfinns på Listerlandet, och dessa har blivit två av landets mest betydelsefulla kolonier för arten.

Måsar och tärnor håller sig generellt nära kusten och bedöms sällan flyga så långt att de når utredningsområdet. Silltrut och skrântärna kan dock flyga längre sträckor för födosök. Även kentsk tärna besöker platser längre bort från kusten och skulle därför kunna förekomma inom utredningsområdet i viss utsträckning.

Vid flyginventeringarna över utredningsområdet observerades endast ett fåtal måsfåglar, främst fiskmåsa och gråtrut. En GPS-studie av kentsk tärna som genomfördes 2022 visade att de vuxna fåglarna i stort sett inte flög ut till utredningsområdet, utan sökte efter föda längs kusten söderut i Hanöbukten och i Ivösjön nordväst om kolonierna.

### Havsörn, migrerande rovfåglar och trana

Utredningsområdet ligger inte i ett migrationsstråk för rovfåglar, eftersom dessa i stället följer Blekingekusten och i huvudsak flyger över land. Även migrerande tranor följer i stort samma mönster, men kan möjligen passera genom utredningsområdet om de flyger över Östersjön. Detta migrationsstråk bedöms dock passera öster om utredningsområdet. Vid passagen över Hanö är tranorna ca fem km ifrån utredningsområdet. Migrerande rovfåglar passerar också sällan genom utredningsområdet, eftersom deras passager i huvudsak sker närmare land.

Havsörnar föredrar att flyga över land och är sällan ute till havs för att söka föda. Det kan dock inte uteslutas att havsörnar stundtals flyger genom utredningsområdet.

### Alkor

Det finns tre olika arter av alkor som förekommer i havsområden utanför Blekinges kust: sillgrissla, tobisgrissla och tordmule. Dessa arter dyker efter småfisk, fast på olika djup. Tobisgrisslan och tordmulen förekommer på grundare vatten, på mindre än 30 m djup. Sillgrisslan dyker ned till djup mellan 20 – 50 m, medan tordmulen oftast håller sig till mindre än 30 m djup.

Det är osäkert om tobisgrisslan fortfarande häckar i västra Blekinge, men den förekommer sparsamt utanför kusten under vintermånaderna. Sillgrisslan och tordmulen förekommer också sparsamt, men tordmulen ökar i antal och har en häckningsförekomst i Blekinge. En av häckningsplatserna ligger på norra delen av Hanö.

## Migrerande småfåglar

På natten migrerar många fåglar över Östersjön på hög höjd, särskilt småfåglar. Radarobservationer längs den tyska Östersjökusten har visat att ca 60 % av fåglarna flög över 400 m höjd. Denna fördelning var liknande på våren och hösten. Andra radarstudier i södra Östersjön och Nordsjön indikerar att ca 30 % av de nattmigrerande småfåglarna flyger på över 1 000 m höjd. En annan radarstudie vid Utgrunden vindkraftpark i södra Kalmarsund visade att nattmigrerande fåglar flög på lägre höjd jämfört med andra studier, vilket tros bero på avståndet från vindkraftsparken till land.

Nattmigrationen är som mest intensiv vid svaga vindar och klart väder utan nederbörd. Vid kraftiga motvindar kan migrationen pågå på lägre höjd. Vid dimma passerar fåglarna på högre höjd för att undvika att flyga genom dimman.

Under flertalet nätter är det låg aktivitet för nattmigration av småfåglar, men det finns nätter med hög migrationsaktivitet, vanligtvis på förnatten med en topp några timmar före midnatt.

## 14.2 Effekter och konsekvenser

Vindkraftparker kan påverka fågellivet på tre sätt: *barriäreffekter*, *kollisioner* och *undanträngning*.

Barriäreffekter innebär att vindkraftsparken fungerar som ett hinder för fåglar som flyger, till exempel under deras migration. Fåglar kan välja att flyga runt vindkraftsparken i stället för att flyga över eller genom den. En barriäreffekt kan leda till att fåglar tar en omväg och därmed flyger en längre sträcka och under sin migration.

Kollisioner innebär att fåglar kolliderar med rotorbladen på vindkraftverken. En kollision kan resultera i allt från lindriga skador till döden för den drabbade fågeln.

Undanträngning innebär att fåglar som skulle ha haft utredningsområdet som en naturlig del av sitt habitat, undviker området på grund av etableringen av vindkraftsparken. Detta kan leda till att fåglar uppsöker andra områden för att söka föda, vilket kan leda till högre konkurrens om föda inom det nya området. Om tätheten av fåglar inom ett område ökar och om tillgången på föda är begränsad kan detta i sin tur leda till försämrad reproduktion och överlevnad.

### 14.2.1 Anläggning

Under anläggningsskedet av en vindkraftpark är vindkraftverken inte i drift, vilket innebär att kollisionsrisken för fåglar bedöms vara försumbar. Även om fåglar kan flyga in i tornen, sker detta endast i ett begränsat antal av alla kollisionsfall, och riskfaktorn blir betydande först när vindkraftverken och rotorbladen är i gång.

Risken för barriäreffekter är också begränsad under anläggningsskedet, men den ökar i takt med att fler vindkraftverk blir färdigställda och tar upp en större del av utredningsområdet. Anläggningsskedet är relativt kort och eventuella barriäreffekter är mest betydande under vindkraftsparkens drift.

Under anläggningsskedet ökar antalet fartyg i området. Detta kan utgöra en påverkansfaktor på framför allt sjöfåglar som skulle kunna vila eller födosöka i

utredningsområdet. Den ökade trafiken bedöms få en marginell påverkan på fåglar i förhållande till redan existerande fartygstrafik i området.

Konsekvensen för fåglar under anläggande av Blekinge Offshores bedöms sammantaget vara **försumbar** avseende kollisionsrisk, barriäreffekter och undanträngning.

## 14.2.2 Drift

### 14.2.2.1 Kollisionsrisk

Studier har visat att individer av sjöfåglar som passerar i närheten av utredningsområdet under migration eller vid lokala förflyttningar under vintern har låg känslighet för barriäreffekter och kollisionsrisk. Sjöfåglar undviker vanligtvis vindkraftparker vid migration genom att reagera på vindkraftverken på ett avstånd av ca 3 – 5 km. Fåglarna justerar sin flygkurs för att undvika vindkraftparker genom att flyga runt i stället för att flyga igenom eller över dem. De sjöfåglar som eventuellt flyger in i vindkraftparker kan justera sin flygkurs och flyghöjd för att undvika kollision med vindkraftverken genom de relativt stora avstånden mellan vindkraftverken. Vid behov kan de också göra undanmanövreringar på korta avstånd till rotorbladen för att undvika kollision.

Flyginventeringen av ejdrarnas vårmigration som genomfördes 2022 visade att en klar majoritet av ejdrarna flög öster om utredningsområdet. För att ejdrarna ska driva till närheten av utredningsområdet krävs det friska vindar från syd, sydost alternativt ost. Detta är vindriktningar som ejdrarna vanligtvis inte använder för migration, eftersom de föredrar medvind. Samma sak gäller för höstmigrationen, då ejdrarna i huvudsak flyger den kortaste vägen mot sydöstra Skåne efter att ha passerat östra Blekinge.

Förbipasserande vitkindade gäss förväntas i första hand att flyga runt eller över vindkraftsparken genom att justera sin flygväg redan innan de når vindkraftsparken. Med de stora avstånden på ca 1,6 – 2,3 km som planeras mellan varje vindkraftverk är det rimligt att flockar med vitkindade gäss också kommer att välja att flyga genom vindkraftsparken. Det kan inte uteslutas att enstaka individer förolyckas vid sådana genomflygningar. Trots detta starka undvikandebeteende hos vitkindad gås bedöms de fåtaliga kollisionsfall som kan bli en följd av vindkraftsparken utgöra en ytterst liten andel av den totala populationen på omkring 1,4 miljoner som till stor del passerar Sverige under vår- och höstmigrationen.

Kollisionsrisker för måsar och tärnor är bedömda som små, då måsar vid födosök ute till havs har en hög grad av undvikande på korta avstånd till vindkraftverk och tärnor ofta flyger på lägre höjd än 30 m över havet. Det kan förekomma flygpassager av fiskmåsar och gråtrut genom vindkraftsparken, särskilt utanför häckningsperioden. Förekomsten av gråtrut påverkas delvis av hur frekvent fiskebåtar är aktiva i området. Även om det inte går att utesluta kollisionsfall för måsar, bedöms dessa vara fåtaliga och inte utgöra en betydande påverkan på antalet individer.

Stora fåglar som tranor och rovfåglar undviker vanligtvis vindkraftparker när de migrerar över land, vilket leder till låg kollisionsrisk. Dock har det observerats att rovfåglar och tranor har lägre undvikande vid havsbaserade vindkraftparker, eftersom de inte kan utnyttja varma uppvindar ute till havs. Trots detta bedöms risken för kollisioner vid Blekinge Offshore vara begränsat till ett fåtal individer

årligen av havsörn, migrerande rovfåglar och tranor, vilket inte bedöms medföra en betydande påverkan på arternas populationer.

Alkor flyger lågt över vattnet med en höjd på mindre än 10 m över vattenytan. Detta innebär att frigången på ca 30 m mellan vattenytan och rotorbladen vid Blekinge Offshore leder till att kollisionsrisken är obefintlig.

Det är svårt att uppskatta antalet migrerande småfåglar som flyger genom utredningsområdet, men det bedöms vara åtskilliga miljoner. Vid de tyska havsbaserade vindkraftparkerna Baltic 2 och Wikinger bedömdes mindre än en promille av de årliga förväntade nattmigrerande småfågeln över dessa vindkraftparker komma till skada vid kollisioner. Vissa nätter med hög migrationsaktivitet och dålig sikt kan dock risken för kollisioner öka. Med den förväntade mycket låga andelen förolyckade fåglar i förhållande till populationsstorlekarna bedöms påverkan på nattmigrerande småfåglar som ingen/försumbar.

Konsekvensen för fåglar som följd av kollision med vindkraftparken bedöms sammantaget vara **ingen/försumbar**.

#### 14.2.2.2 Undanträngning

Den övervintrande populationen av alfågel är starkt hotad och rödlistad. Det har dokumenterats att de undviker områden med havsbaserad vindkraft. Om undanträngning sker vid betydelsefulla födosöksområden kan det ha en påverkan på ett relativt stort antal individer. För smålom och storlom har betydande undanträngningseffekter uppmätts på avstånd av ca 10 – 15 km vid havsbaserad vindkraft. Eftersom alfågel, smålom och storlom förekommer ytterst fåtaligt i utredningsområdet och dess närhet bedöms undanträngningens omfattning som försumbar.

Undanträngningseffekter av havsbaserad vindkraft har också visat sig påverka sjöorre på samma avstånd från vindkraftparker som det observerats hos alfågel. Det innebär att sjöorren minskar sitt användande av områden närmare vindkraftparker än ca 3 km. Sjöorren anses ha en livskraftig population enligt rödlistan och förekommer endast sparsamt vintertid i svenska vatten i Östersjön. Därför bedöms arten ha en måttlig känslighet för havsbaserad vindkraft. Sjöorren är också ytterst sällsynt förekommande i utredningsområdet för Blekinge Offshore, och undanträngningseffekterna bedöms som försumbara.

Ejder har en måttlig känslighet för undanträngningseffekter av vindkraft. Arten är rödlistad som starkt hotad i Sverige på grund av minskande populationer under 2000-talet. Ejder födosöker på grunda vatten och dyker ner till omkring ca 20 – 25 m för att äta bottenlevande fauna, huvudsakligen blåmusslor. Eftersom musslor är en stationär födoresurs kan undanträngningseffekter leda till förlust av en betydelsefull livsmiljö för arten. Ejder finns i häckande populationer på Hanö, men flyginventeringar från våren 2022 visar att de föredrar att födosöka på de grunda delarna som omger Hanö snarare än att flyga ut till områden som är grundare än 20 m i utredningsområdet. Undanträngningseffekterna bedöms därmed som försumbara.

Tidigare studier har visat att vindkraftsetableringar kan leda till undanträngningseffekter för vissa arter av alkor, såsom sillgrissla och tordmule, men det saknas forskning om tobisgrissla. Även om tidigare studier inte alltid har kunnat bevisa undanträngningseffekter, är det troligt att en viss grad av undanträngning uppstår vid etablering av havsbaserad vindkraft. Endast ett fåtal individer av alkor observerades under flyginventeringen vintern 2021 – 2022,

främst i den inre delen av Hanöbukten väster om utredningsområdet. Det är möjligt att några av de häckande tordmularna på norra Hanö söker föda inom utredningsområdet, vilket kan leda till undanträngningseffekter när vindkraftsparken byggs. Eftersom det inte finns något som tyder på att utredningsområdet är ett särskilt viktigt födosöksområde för tordmularna, bedöms risken för undanträngning vara låg. Tordmularna förväntas kunna hitta tillräckligt med föda i närheten av sin koloni på Hanö eller i andra områden utanför utredningsområdet. Även om undanträngning inte kan uteslutas helt för tordmule, bedöms det inte ha en betydande effekt på deras häckningsresultat eller på kolonin på Hanö. Det förväntas inte heller att en eventuell häckningsförekomst av tobisgrissla i västra Blekinge kommer att påverkas av byggandet av Blekinge Offshore, eftersom det finns tillräckligt med grunda områden med tånglake i närheten av häckningsplatserna.

Undanträngningseffekter saknar relevans för övriga fågelarter då de inte förekommer i utredningsområdet alls eller mer än tillfälligt alternativt att de har ett lågt undvikandebeteende av vindkraftparker.

Sammantaget bedöms undanträngning medföra **ingen/försumbar** konsekvens för samtliga fågelarter, med undantag för tordmule där en **liten negativ** konsekvens kan uppstå. Detta beror på att det inte kan uteslutas att det kommer att ske en viss undanträngning från utredningsområdet under artens häckningsperiod på Hanö.

#### 14.2.2.3 Barriäreffekter

Studier vid befintliga havsbaserade vindkraftparker har visat att barriäreffekten på migrerande sjöfåglar, det vill säga att fåglarna kan tvingas ändra sina flytt- eller flyggrutter och höjd vilket kan medföra ökade energikostnader för dem, är försumbar.

Barriäreffekten för måsar och tärnor bedöms vara ingen/försumbar, antingen på grund av att de inte förekommer i utredningsområdet mer än tillfälligt eller för att flertalet arter har ett lågt undvikandebeteende av vindkraftparker.

Barriäreffekten för havsörn, migrerande rovfåglar och trana bedöms som ingen/försumbar då ingen av dessa arter eller grupper nyttjar utredningsområdet som sitt huvudsakliga migrationsstråk.

För alkor kan barriäreffekter uppstå när fåglarna flyger mellan en häckningsplats och ett specifikt födosöksområde. En vindkraftpark mellan dessa två lokaler kan leda till att alkorna flyger runt vindkraftsparken och därmed ökar sin flygsträcka. Studier har visat att sillgrisslor och tordmular regelbundet flyger upp till 60 km från Stora Karlsö för att hämta fisk till sina ungar. Med tanke på detta avstånd bedöms barriäreffekten från Blekinge Offshore på häckande alkor i västra Blekinge som ingen/försumbar.

Barriäreffekten bedöms som ingen/försumbar för migrerande småfåglar då eventuella omvägar vid migration, för att undvika vindkraftsparken, är små i förhållande till total migrationssträcka.

Sammantaget bedöms barriäreffekten som mest medföra en liten förlängning av flygsträcka för berörda fågelarter. Konsekvensen av barriäreffekter för samtliga fågelarter bedöms som **ingen/försumbar**.

### 14.2.3 Avveckling

Kollisionsrisken bedöms vara försumbar för alla fågelarter under vindkraftsparkens avveckling, eftersom vindkraftverken inte kommer att vara i drift och demonteras gradvis.

Barriäreffekterna bedöms vara försumbara under vindkraftsparkens drift, och minskar succesivt i storlek under vindkraftsparkens avveckling då vindkraftsparken gradvis upptar en allt mindre yta. Barriäreffekterna under vindkraftsparkens avveckling bedöms därmed vara försumbara med försumbar påverkan på fåglar.

Under avvecklingsskedet ökar antalet fartyg i området. Detta kan utgöra en påverkansfaktor på framför allt sjöfåglar som skulle kunna vila eller födosöka i utredningsområdet.

Konsekvensen för fåglar under Blekinge Offshores avveckling bedöms sammantaget vara **ingen/försumbar**.

## 14.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för fåglar har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, yrkesfisket, sjökablar, Försvarmakten och sjöfart.

De planerade vindkraftsparkerna är lokaliserade så långt bort från kusten att få fåglar som häckar på land flyger till detta område. De fåglar som eventuellt söker efter mat inom utredningsområdet häckar i västra Blekinge. Det är därmed osannolikt att det är samma fågelpopulationer som flyger ut till havsområdet med de planerade vindkraftsparkerna sydost om Blekinge Offshore. Risken för påverkan och kumulativa effekter på häckande fåglar från de planerade vindkraftsparkerna samt Blekinge Offshore bedöms vara försumbar.

Utredningsområdet bedöms inte vara av betydelse för rastande eller födosökande sjöfåglar. Områdena för de övriga planerade vindkraftsparkerna är sannolikt inte heller några betydande födosöksområden för sjöfåglar, förutom möjligen sillgrissla och tordmule som kan använda detta havsområde i relativt stor utsträckning under vissa delar av året. Detta kan innebära en viss undanträngning till andra havsområden där fåglarna söker föda och en liten risk för kumulativa effekter.

Både Blekinge Offshore och de övriga planerade vindkraftsparkerna ligger utanför de huvudsakliga migrationsstråken för migrerande sjöfåglar. De planerade vindkraftsparkerna är lokaliserade i ett havsområde där det förväntas vara låg migration av sjöfåglar, eftersom de antingen passerar genom Bornholmsgattet eller sydost om Bornholm från eller till Pommerska bukten. Ingen fågelgrupp har ett gemensamt migrationsstråk där fåglarna skulle kunna påverkas av både Blekinge Offshore och de övriga vindkraftsparkerna. Därför är det inte troligt att det skulle uppstå kumulativa effekter från någon av de övriga vindkraftsparkerna avseende migrerande sjöfåglar och påverkan bedöms som försumbar.

Sammanfattningsvis bedöms kumulativa effekter av planerade vindkraftparker medföra **ingen/försumbar** konsekvens för fåglar, med undantag av sillgrissla och tordmule där en **liten negativ** konsekvens kan uppstå.



En ökad fartygsaktivitet i närheten av vindkraftsparkerna förväntas inte orsaka en ytterligare störning utöver vad vindkraftverken själva kan orsaka genom undanträngning och **ingen/försumbar** kumulativ konsekvens förväntas.

Försvarmaktens övningar med fartyg, flyg och skjutövningar stör fåglar men påverkar troligtvis inte deras populationer. Om Försvarmakten undviker lågflygning över känsliga platser bedöms den kumulativa konsekvensen för fåglar vara **ingen/försumbar**.

Då undervattenskablar är placerade på botten och därmed inte påverkar fåglar bedöms de medföra **ingen/försumbar** kumulativ konsekvens.

## 14.4 Samlad bedömning

Sammanfattningsvis bedöms konsekvensen av Blekinge Offshore för samtliga fågelarter som **ingen/försumbar**. Det enda undantaget är tordmule där konsekvensen bedöms som **liten negativ** då det inte kan uteslutas att delar av den häckande populationen födosöker i utredningsområdet och riskerar undanträngning.

Den kumulativa konsekvensen för samtliga fågelarter till följd av övriga planerade verksamheter bedöms som **ingen/försumbar**. Undantaget är för födosökande sillgrisslor och tordmular där dessa aktiviteter kan leda till en **liten negativ** konsekvens genom undanträngning. Blekinge Offshores bidrag till denna konsekvens bedöms vara av begränsad omfattning.

Det finns inga indikationer på att fåglar förekommer i större omfattning vid utredningsområdet för Blekinge Offshore. Vindkraftsparkens anläggning, drift och avveckling bedöms sakna betydelse för bibehållandet eller återupprättandet av fågelpopulationer till en tillfredsställande nivå. Därför anses den planerade verksamheten inte bryta mot något av förbuden i 4 § artskyddsförordningen.

# 15. Fladdermöss

Följande kapitel är baserat på Bilaga B8.

## 15.1 Rådande förhållanden

### 15.1.1 Utbredning

Det finns totalt 19 fladdermusarter i Sverige varav majoriteten finns i södra Sverige. De fladdermössarter som flyger på hög höjd räknas som högriskarter i vindkraftssammanhang och är markerade i fetstil i Tabell 15-1.

Tabell 15-1. Svenska fladdermusarter. Fetstilta = högriskarter. CR = akut hotad, NT = nära hotad, EN = starkt hotad, VU = sårbar, LC = livskraftig enligt rödlista 2020.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Förkortning	Rödlista 2020
Barbastell	<i>Barbastella barbastellus</i>	Bbar	NT
Bechsteins fladdermus	<i>Myotis bechsteinii</i>	Mbec	EN
Brunlångöra	<i>Plecotus auritus</i>	Paur	NT
Dammfladdermus	<i>Myotis dasycneme</i>	Mdas	NT
<b>Dvärgpipistrell</b>	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	LC
Fransfladdermus	<i>Myotis nattereri</i>	Mnat	NT
Grålångöra	<i>Plecotus austriacus</i>	Paus	CR
<b>Gråskimlig fladdermus</b>	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	LC
<b>Mindre brunfladdermus</b>	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nlei	VU
Mustaschfladdermus	<i>Myotis mystacinus</i>	Mmys	LC
<b>Nordfladdermus</b>	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	NT
Nymfladdermus	<i>Myotis alcathoe</i>	Malc	EN
<b>Större brunfladdermus</b>	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	LC
Större musöra	<i>Myotis myotis</i>	Mmyo	EN
<b>Sydfladdermus</b>	<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	NT
<b>Sydpipistrell</b>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	VU
Tajgafladdermus	<i>Myotis brandtii</i>	Mbra	LC
<b>Trollpipistrell</b>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	LC

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Förkortning	Rödlista 2020
Vattenfladdermus	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau	LC

I Sverige finns det två arter av fladdermöss som migrerar längre sträckor; större brunfladdermus och trollpipistrell. Övriga fladdermöss som räknas som migrerande arter är gråskimrig fladdermus, sydfladdermus och mindre brunfladdermus.

### 15.1.2 Aktivitet i Östersjön

Det finns begränsat med information om hur fladdermössens rörelsemönster över Östersjön ser ut. Fladdermöss migrerar likt fåglar söderut under augusti och september och sen tillbaka norrut under april och maj. Sannolikt utnyttjar fladdermössen den kortaste vägen över havet för att kunna stanna och födosöka och vila på exempelvis öar. Det kan rimligen antas att Åland, Gotland och Öland används för migration med en vidare sträckning på fastlandet men de exakta rörelserna återstår att studera.

Fladdermöss migrerar längs kusten söderut och där de bedömer lämpligt korsar de Östersjön. Korsningspunkter kan förekomma på olika platser och centreras inte till en specifik plats. Enligt studier ökar aktiviteten av fladdermöss i kustnära områden under sensommaren och hösten då de gör sig redo för migration. Detta har observerats i Finland, men även vid fladdermusstationer som satts upp i kustnära miljöer i Sverige av BatLife Sweden. Det finns också indikationer på att migrationen blir senare för varje år, vilket kan bero på den globala uppvärmningen. Migrationen tillbaka norrut är inte lika tydlig men har en topp i maj eller juni beroende på breddgraden; ju längre norrut, desto senare anländer fladdermössen. Anledningen till den ökande aktiviteten i kustnära områden behöver dock inte betyda att fladdermössen flyttar, utan den kan också bero på att det kustnära klimatet är mer gynnsamt under dessa perioder. Men även kustnära aktivitet, utan migration vidare ut över havet, föranleder försiktighet vid uppförande av vindkraftverk till havs.

Observationer gjorda från den lettiska kusten tyder på att fladdermössen flyger på lägre höjder än ca 50 m. Observationer på Öland och Gotland visade på en flyghöjd runt 10 m höjd under migration. Långflyttande trollpipistreller förefaller också föredra att flyga på lägre höjd. En studie visar att 90 % av individerna väljer att flyga ca 8 m över land framför att flyga 60 m över land.

### 15.1.3 Aktivitet i Hanöbukten

Inom ramen för Blekinge Offshore har en undersökning genomförts med ljudinspelningar från en fiskebåt under sammanlagt åtta nätter i augusti och september 2022 under fladdermössens migrationsperiod.

Undersökningsnätterna begränsades till regnfria och förhållandevis vindsvaga nätter. Position och vindstyrka registrerades på båten medan temperatur och vinddata inhämtades i efterhand från SMHI väderstation Hanö A.

Fladdermössens ekopejlings signaler registrerades med en ultraljudsdetektor som triggas av högfrekventa ljud över ett avstånd på upp till drygt 100 m, beroende på art. Totalt registrerades tio inspelningar under tre av de åtta nätterna och samtliga utgjordes av dvärgpipistrell och trollpipistrell. Inventerarna uppskattade att inspelningarna kom från fyra till sju olika individer. Under

nätterna med registreringar var vindstyrkan låg, mellan 2,2 – 5,5 m/s, och temperaturen låg på 12,3 – 15,4 °C.

## 15.2 Effekter och konsekvenser

### 15.2.1 Kollisionsrisker

Det finns i nuläget begränsat med kunskap om fladdermöss till havs för att kunna dra några tydliga slutsatser om deras migrationsrutten och tid. Trots att antalet observationspunkter ökar, är det fortfarande oklart om vindkraftverk kan locka till sig fladdermöss. Det finns indikationer på att fladdermöss under gynnsamma födosöksförhållanden kan lockas av insekter runt vindkraftverk eller att vindparker kan fungera som navigationspunkter under flykt.

Utredningsområdet har ett avstånd på ca 11 km till fastlandet och ca 5 km till Hanö. Denna sträcka kan fladdermöss flyga både vid migration och för födosök. Antalet registrerade fladdermöss under inventeringen indikerar att det endast är få individer som rör sig här i förhållande till exempelvis studier gjorda utanför Ystads kust. Båda de funna arterna, dvärgpipistrell och trollpipistrell, tillhör dock den grupp som anses vara högriskarter i vindkraftssammanhang, då deras flygmönster och flyghöjd gör att de riskerar att kollidera med vindkraftverk.

Med hänsyn till kollisionsrisken för migrerande fladdermöss föreslås driftreglering av vindkraftsparken mellan solnedgång och soluppgång under perioden 15 juli – 30 september, vid väderförhållanden som är gynnsamma för fladdermöss. Driftregleringen kan till exempel innebära att rotationshastigheten minskas på ett eller flera vindkraftverk eller att delar eller hela vindkraftsparken stängs av tillfälligt.

Med föreslagna skyddsåtgärder i form av driftreglering bedöms risken för att fladdermöss kolliderar med vindkraftverk minska markant och effekterna av kollisioner medföra **försumbar** konsekvens för fladdermöss.

## 15.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för fladdermöss har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, yrkesfisket, sjökablar, Försvarmakten och sjöfart.

Det kan uppstå kumulativa effekter om det finns flera vindkraftparker längs eller i närheten av migrationsrutten för fladdermöss. Närliggande vindkraftparker ökar risken för att fladdermössen lockas dit. Samtliga planerade vindkraftparker ligger mer än 4 mil ost eller sydost om Blekinge Offshore, vilket är ett för stort avstånd för fladdermöss att flyga enbart för att födosöka och sannolikt för långt för att locka fladdermöss mellan vindkraftsparkerna.

Om de migrerande fladdermössen flyttar åt syd eller sydväst kommer de inte att passera någon av de planerade vindkraftsparkerna och Blekinge Offshore. Konsekvensen för fladdermöss till följd av eventuell kumulativ effekt anses därför som **försumbar**.

Inga kumulativa effekter som kan påverka fladdermöss bedöms uppstå till följd av andra verksamheter i området.

## 15.4 Samlad bedömning

Ansökt verksamhet bedöms sammanfattningsvis medföra **försumbar** konsekvens för fladdermöss, beaktat även kumulativa effekter från andra pågående och planerade verksamheter.

Utredningsområdet utgör inte ett fortplantningsområde eller viloplats för fladdermöss. Givet föreslagna skyddsåtgärder i form av driftsreglering (bat mode eller motsvarande teknik) bedöms den planerade verksamheten inte utlösa något av förbuden i 4 a § artskyddsförordningen.

## 16. Befolkning och människors hälsa

Följande kapitel är baserat på Bilaga B3 och B4.

### 16.1 Rådande förhållande

I kustområdena vid utredningsområdets närhet (<40 km) bor ca 60 000 människor (år 2020). En majoritet av invånarna bor i de större orterna Karlshamn, Ronneby, Sölvesborg och Åhus. Mindre orter utgörs av Hällevik, Nogsund, Hörvik, Norje och Pukavik.

### 16.2 Effekter och konsekvenser

Vindkraftverk kan medföra störningar för omgivningen genom visuell påverkan och luftburet buller. Den visuella påverkan består av det visuella intryck som vindkraftverken, inklusive hinderbelysning och skuggning, innebär.

#### 16.2.1 Påverkan på landskapsbilden

Blekinge Offshore kommer att ha en visuell påverkan på landskapsbilden. Hur den visuella påverkan från vindkraftverken, inklusive hinderbelysningen, påverkar boende i östra Skåne och södra Blekinge har undersökts i en landskapsbildsanalys. Resultaten från denna beskrivs i kapitel 17.

#### 16.2.2 Påverkan från luftburet buller

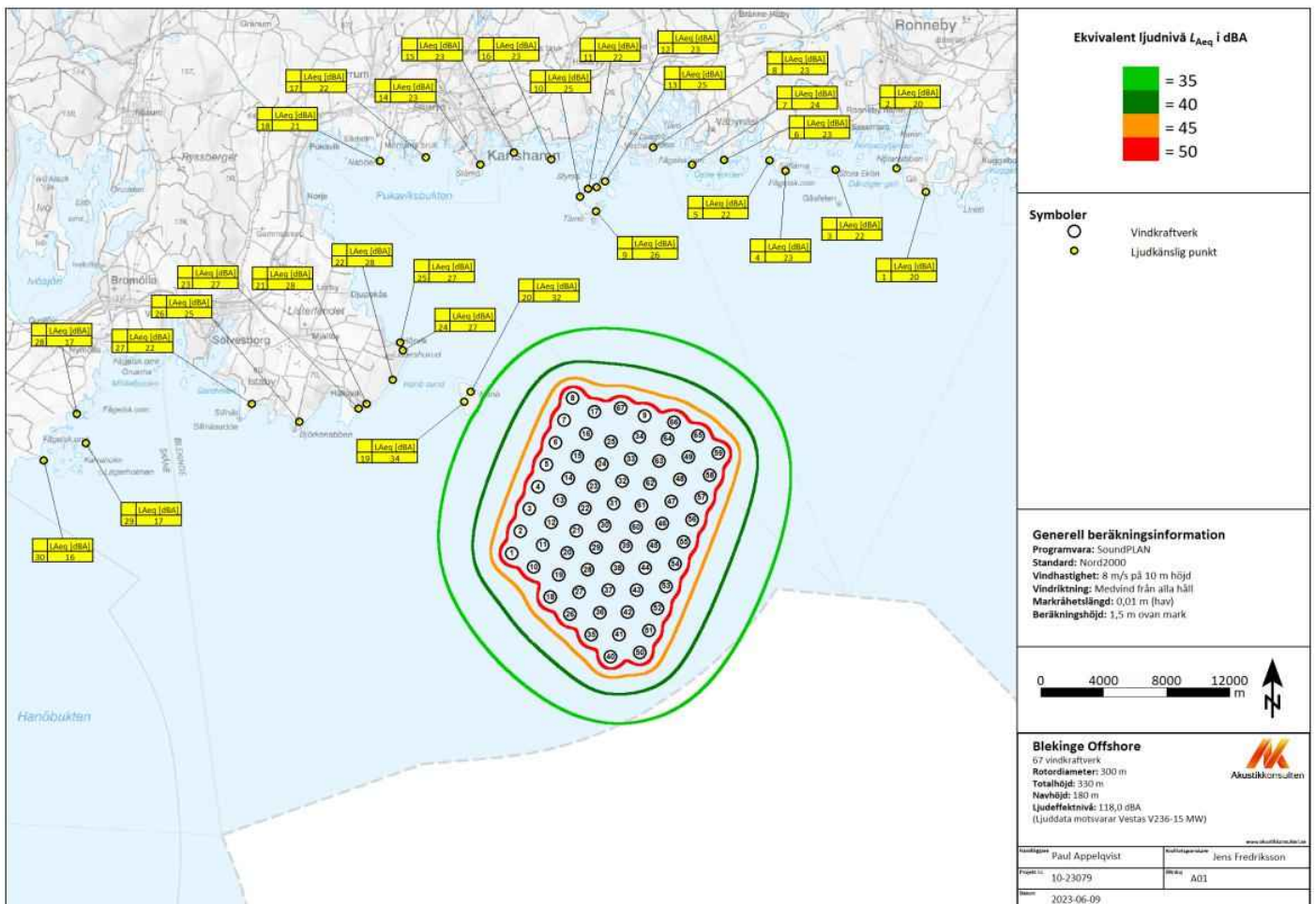
Vindkraftverk ger upphov till två typer av ljud. Dels ett aerodynamiskt ljud som uppstår när rotorbladen passerar genom luften, dels ett mekaniskt ljud som framkallas från till exempel generator, kylfläktar eller växellåda, i de fall vindkraftverksmodellen har en växellåda. Det aerodynamiska ljudet bestäms av bladspetsens hastighet, bladformen och luftens turbulens. Följaktligen frambringar olika vindkraftverksmodeller ljud med olika ljudnivåer vid en och samma vindhastighet.

Ljudpåverkan från Blekinge Offshore har beräknats i form av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud (frekvenser 31,5 – 200 Hz) inomhus. A-vägd ljudnivåer är anpassade till människans hörsel, och har visat sig stämma väl överens med hur människor uppfattar ljud med olika frekvensinnehåll. Utredningen redovisas i sin helhet i Bilaga B3 och sammanfattas här.

Beräkningarna av ljudnivåer utomhus utfördes med beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverket,

2020). Det lågfrekventa ljudet inomhus beräknades baserat på beräknade ljudnivåer i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning. För samtliga beräkningar antogs en exempellayout på 67 vindkraftverk med en rotordiameter på 300 m och totalhöjd på 330 m. Eftersom vindkraftverk med 300 m rotordiameter inte finns på marknaden idag användes ljuddata (ljudeffektnivå samt frekvensspektrum) från ett av de största vindkraftverken som finns tillgängligt idag, med en kapacitet på 15 MW.

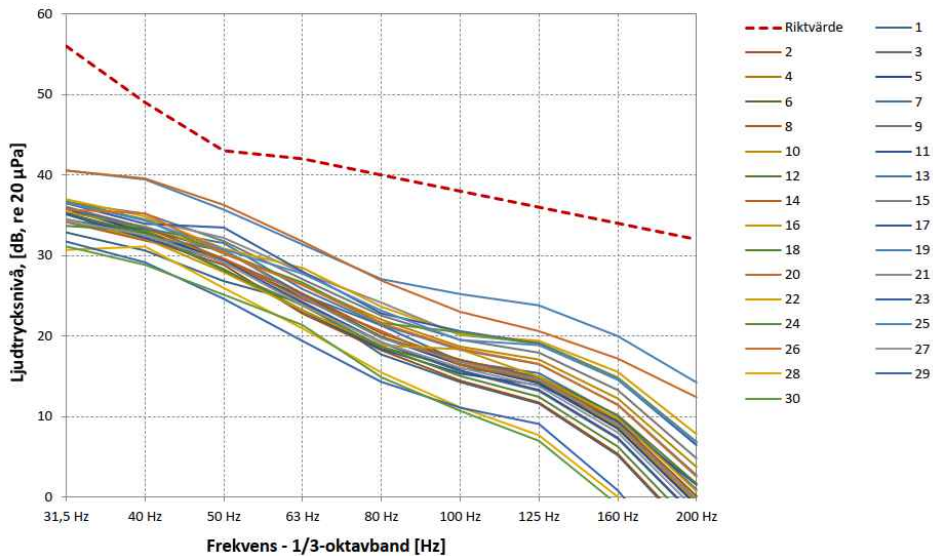
Resultatet av beräkningarna av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus visas i Figur 16-1. Resultaten redovisas på 1,5 m höjd ovan marknivå. 30 ljudkänsliga punkter utvärderas särskilt och jämförs mot riktvärdet 40 dBA enligt Naturvårdsverkets gällande vägledning (Naturvårdsverket, 2020). Riktvärdet gäller utomhus vid bostäder och innehålls i samtliga ljudkänsliga punkter. Utomhus inom friluftsområden gäller riktvärdet 35 dBA, som också innehålls i samtliga utvärderade punkter.



Figur 16-1. Ljudkarta för Blekinge Offshore. Beräknad A-vägd ekvivalent ljudnivån utomhus från vindkraftsparken (vita punkter) presenteras som ett konturdiagram där ljudnivån motsvarar färgskalan i legenden. Ljudkänsliga gula punkter är markerade.

Resultatet av beräkningarna av lågfrekvent ljud (frekvenser 31,5 – 200 Hz) inomhus visas i Figur 16-2. Ljudtrycksnivåer vid olika frekvenser visas för de 30

utvärderade ljudkänsliga punkterna och jämförs med frekvensspecifika riktvärden publicerade av Folkhälsomyndigheten (FoHMFS 2014:13), i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning (Naturvårdsverket, 2020). Riktvärdena innehålls för samtliga frekvenser och i samtliga 30 ljudkänsliga punkter.



Figur 16-2. Beräknade frekvensspecifika ljudnivåer inomhus för lågfrekvent ljud (31,5 – 200 Hz). Den streckade linjen motsvarar riktvärdet. De heldragna linjerna motsvarar de ljudkänsliga punkter som visas i Figur 16-1.

Sammanfattningsvis innehålls alla riktvärden för de undersökta ljudkänsliga punkterna. Den samlade bedömningen är att en etablering av Blekinge Offshore har **ingen/försumbar** konsekvens för befolkning och människors hälsa avseende luftburet buller.

### 16.2.3 Påverkan från skuggor

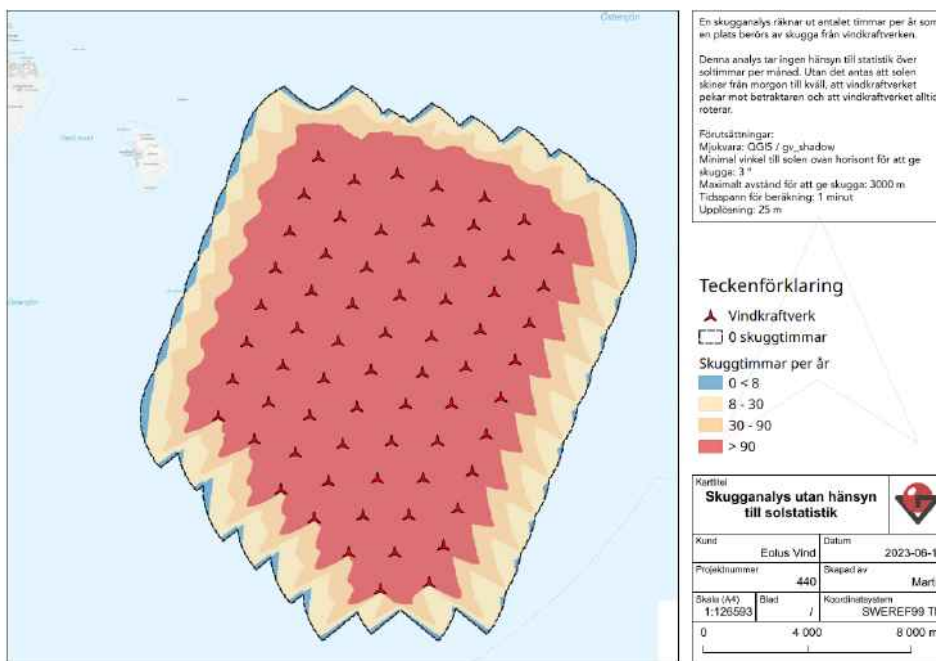
De faktorer som påverkar huruvida vindkraftverk ger upphov till skuggor som kan upplevas störande för omgivningen är bland annat avstånd, navhöjd, solstånd, siktförhållande och topografi. Skuggor från vindkraftverk kan uppfattas på ca 1,5 km avstånd och är på detta avstånd diffusa (Bolin, Hammarlund, Mels, & Westerlund, 2021). Inga skuggor uppfattas enligt erfarenhet på 3 km avstånd (Boverket, 2009).

En skuggberäkning har utförts för Blekinge Offshore, se Bilaga B4. Skuggberäkningen har utgått från ett antagande för en exempellayout om 67 vindkraftverk med en totalhöjd på 330 m. Skuggningseffekter har beräknats som teoretisk maximal skuggeffekt och sannolik skuggeffekt. Teoretisk maximal skuggeffekt beräknas utifrån ett antagande om att vindkraftverken alltid är i drift, att solen lyser på en molnfri himmel från soluppgång till solnedgång samt att rotorytan alltid står vinkelrätt mot solinstrålningen. Sannolik skuggeffekt beräknas utifrån förväntat antal soltimmar per år och förväntad driftstatistik. Enligt praxis bör inte den teoretiska maximala skuggtiden överstiga 30 timmar per år och den sannolika skuggtiden bör inte överstiga 8 timmar per år och 30 minuter om dagen (Bolin, Hammarlund, Mels, & Westerlund, 2021; Boverket, 2009).

Beräkningarna visar att det maximala teoretiska skuggavståndet från Blekinge Offshore är ca 3 km och att det därmed inte berör några kustsamhällen, varken



på Hanö eller fastlandet, se Figur 16-3. Det rekommenderade gränsvärdet för den teoretiska maximala årliga skuggtiden överstigs inte vid någon bebyggelse. Beräkningen visar även att den sannolika skuggeffekten inte överstiger rekommenderat gränsvärde i något fall. Etableringen av Blekinge Offshore bedöms medföra **ingen/försumbar** konsekvens för befolkning och människors hälsa avseende skuggor.



Figur 16-3. Teoretisk maximal skuggtid i timmar per år. Orange och röd färg indikerar de områden där riktvärdet 30 h per år förväntas överskridas. Svart streckad linje visar det maximala skuggavståndet.

## 16.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för befolkning och människors hälsa har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, Försvarmaktens aktiviteter, yrkesfiske, sjöfart och sjökablar.

Ljudpåverkan från luftburet buller i Blekinge Offshore har beräknats till nivåer långt under gällande riktvärden och skuggpåverkan beräknas bli mycket lokal. Med hänsyn till det långa avståndet till de närmast planerade vindkraftsparkerna bedöms ingen risk för ett överskridande av gräns- eller riktvärden föreligga vid något kustområde till följd av kumulativa effekter. Inte heller övriga verksamheter bedöms medföra några kumulativa effekter. Konsekvensen bedöms som **ingen/försumbar**.

## 16.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra **ingen/försumbar** konsekvens för befolkning och människors hälsa, beaktat även andra pågående och planerade verksamheter som påverkar miljön i närområdet för Blekinge Offshore.

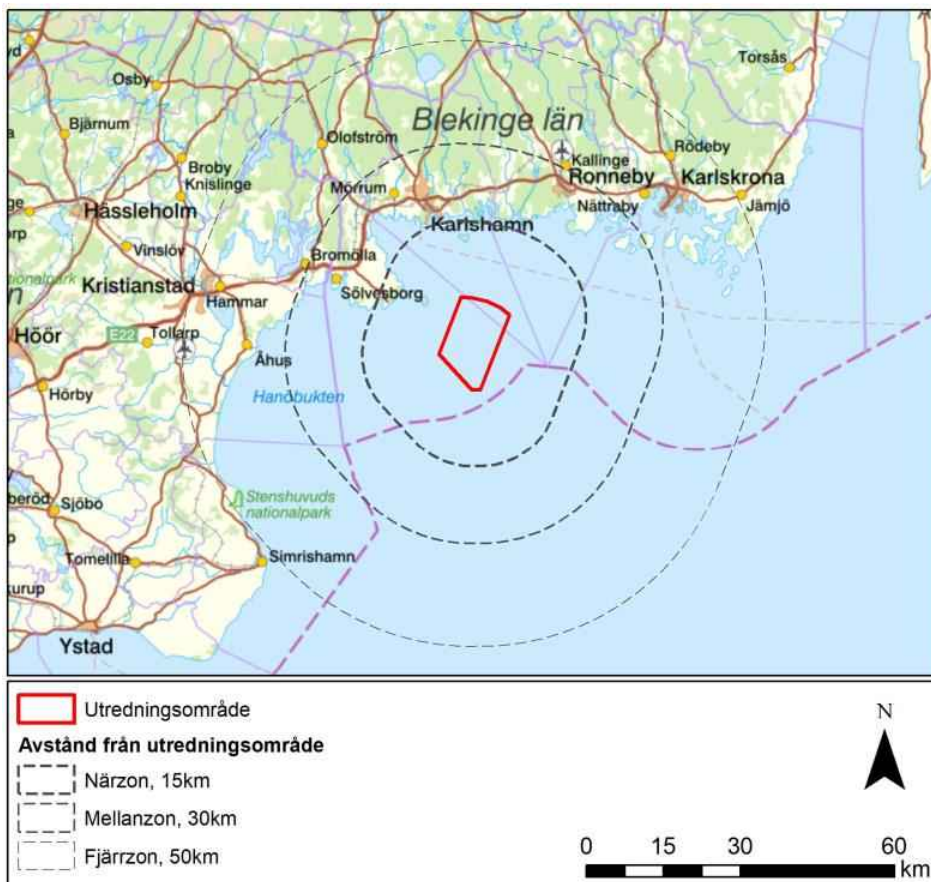
## 17. Landskapsbild

Följande kapitel är baserat på Bilaga B15.

### 17.1 Rådande förhållande

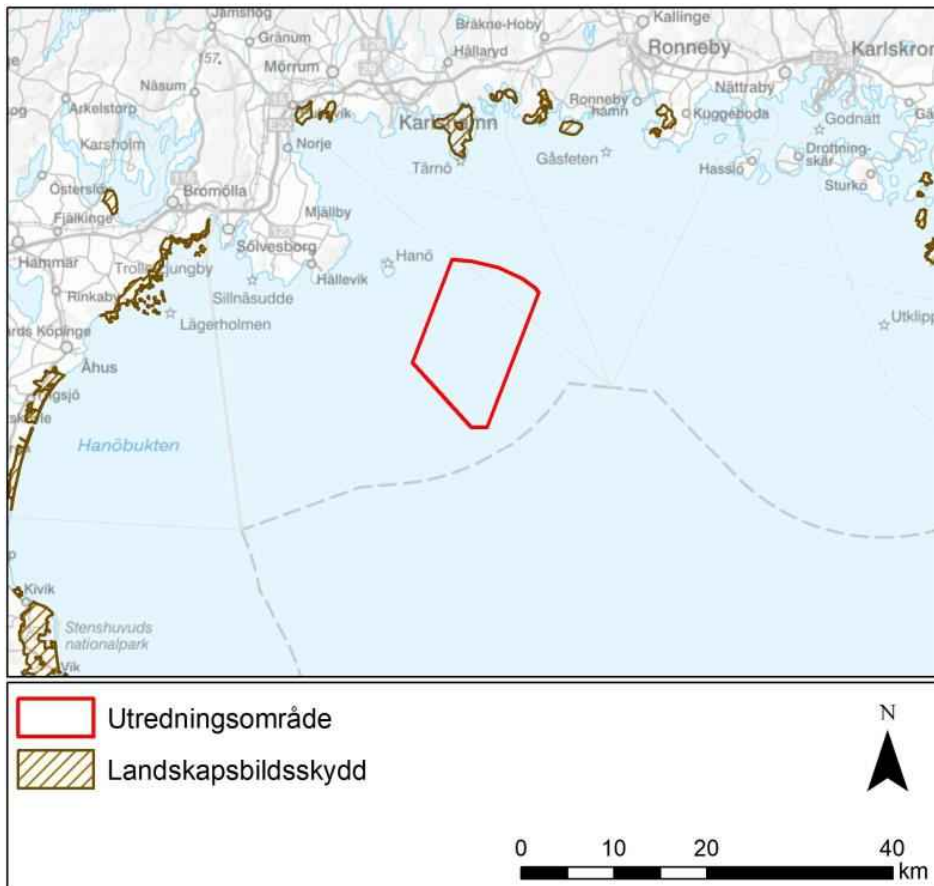
Landskapsbildsanalysen har utförts i östra Skåne och södra Blekinge från Simrishamn till Karlskrona, med fokus på Sölvesborg, Karlshamn och Ronneby kommuner. Landskapet längs kusten präglas av bördig åkermark, hag- och betesmarker, ädellövträd och en böljande topografi. I gränsen mot Skånes slättlandskap ligger Listerlandet med svagt böljande, bördig odlingsmark. Längre österut övergår landskapet till ett sprickdalslandskap som är mer varierat, med öppen mark i dalgångar mellan berghällar och lövskogs- och blandskogspartier. Här finns också en skärgårdsmiljö längs kustbandet med morän- och klippöar i varierande storlek.

Längs med kusten ligger städer och samhällen i olika storlek, med stor andel fritidshus. Delar av analysområdet präglas av industrier och även landbaserade vindkraftverk. Vägnätet i området skapar tillgänglighet till kusten och möjlighet att ta sig ut i landskapet och uppleva det. Längs med kusten finns många småbåtshamnar och bryggor med stora farleder till havs som leder till de större städerna området. Vindkraftsparken kommer vara synlig från stora delar av kusten, dock främst ute vid kustlinjen och inte inåt landet. Figur 17-1 visar avstånd till platser där Blekinge Offshore kan ge en visuell påverkan, uppdelat i närzon (0 – 15 km), mellanzon (15 – 30 km) och fjärrzon (30 – 50 km).

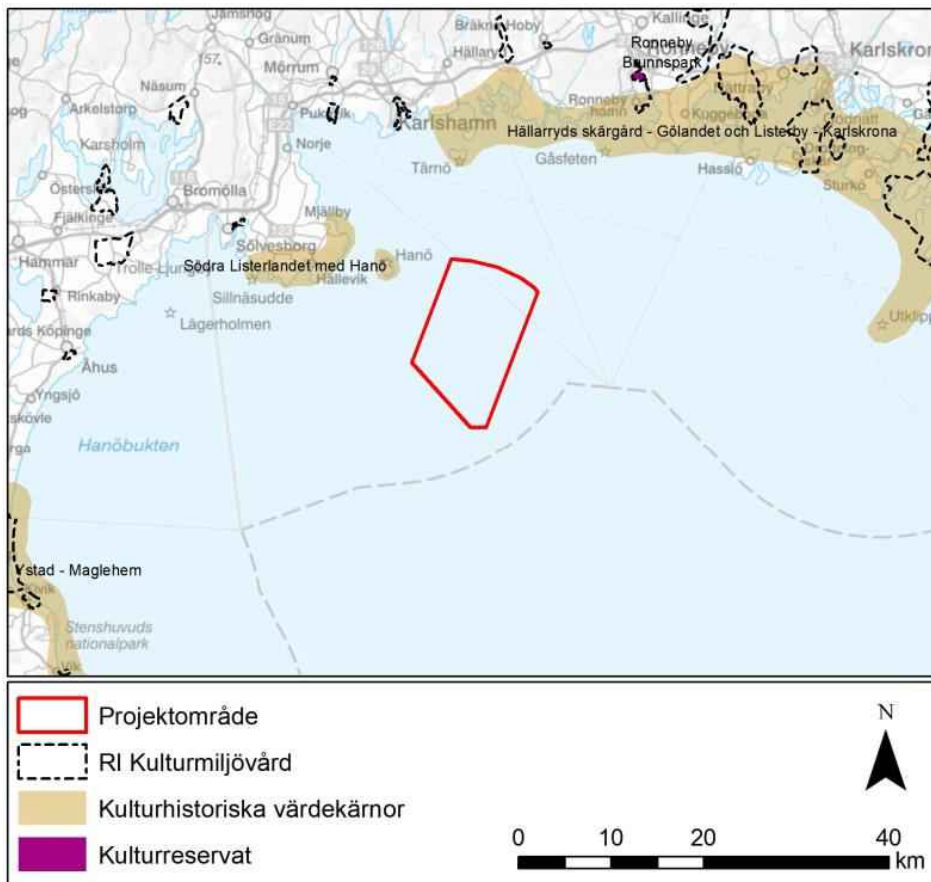


Figur 17-1. Avstånd till platser där Blekinge Offshore kan ge en visuell påverkan, uppdelat i närzon, mellanzon och fjärrzon.

Längs kusten finns ett flertal värdefulla områden för landskapsbilden, dels områden med landskapsbildskydd, se Figur 17-2, dels riksintressen utpekade för friluftsliv, kulturmiljö och naturmiljö, se avsnitt 25.2, 25.3 och 25.4. Längs kusten finns även kulturhistoriska värdekärnor, se Figur 17-3.



Figur 17-2. Områden med landskapsbildsskydd.



Figur 17-3. Kulturmiljövärden.

## 17.2 Effekter och konsekvenser

Landskapsbildsanalysen inklusive framtagna fotomontage har utgått från en exempellayout, vilken framgår av avsnitt 4.1.3.1.

### 17.2.1 Påverkan på landskapsbilden

#### 17.2.1.1 Synbarhetsanalys

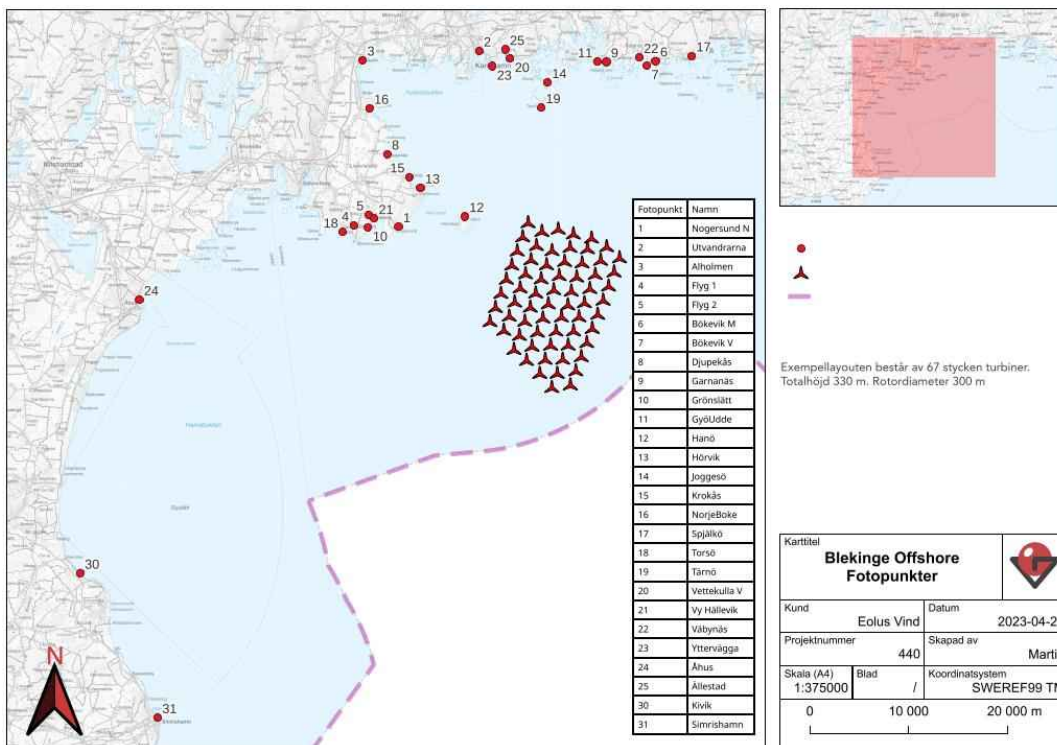
Synbarhetsanalysen visar hur synliga vindkraftverken kommer att bli i landskapet. Av synbarhetsanalysen framgår att synligheten sett från land snabbt avtar ju längre från kusten betraktaren befinner sig. Detta beror på att den relativt täta vegetationen längs kusten och den varierade topografin döljer sikten ut över vattnet. Det är därför främst längs stränder och kustnära klippor vindkraftsparken kommer att synas och då syns i princip alla verken. Samma princip går att applicera på de större öarna i området.

#### 17.2.1.2 Fotomontage

Fotopunkterna är spridda längs kusten från Simrishamn till Karlskrona och 31 olika fotomontage togs fram, se Figur 17-4. Dessa representerar en vy från varje fotopunkt och är uppdelade i närzon, mellanzon och fjärrzon. Nedan presenteras ett antal fotopunkter som tillsammans ger en bild av hur landskapet



kommer att påverkas. Tre exempel på fotomontage redovisas, ett för vardera zon. För övriga fotomontage, se Bilaga B15.



Figur 17-4. Karta med samtliga fotopunkter för fotomontage.

### 17.2.1.2.1 Närzon 0 – 15 km

#### Fotopunkt Hanö (12)

Från Hanö finns närmaste vindkraftverk på 6,2 km avstånd. Från fotopunkten uppe vid fyren kommer i princip hela vindkraftsparken att vara väl synlig och ta upp en stor del av synfältet, se Figur 17-5. Vindkraftsparken kommer att dominera upplevelsen av landskapet på sydvästra sidan av ön och bryta den i nuläget öppna horisonten.



Figur 17-5. Fotomontage från Hanö.

#### Fotopunkt Tärnö (19)

Från Tärnö är avståndet till närmaste vindkraftverk 11,6 km. I övrigt blir upplevelsen av vindkraftsparken lik den från Hanö.

### Fotopunkt Nogersund (1)

Från Nogersund Norra är avståndet till närmaste vindkraftverk 12,1 km. Vindkraftsparken kommer att synas bakom Hanö i förgrunden och fortsätta söder om ön i horisonten. Kontrasten mellan vindkraftverkens stora skala och Hanös skala blir påtaglig. Upplevelsen av landskapet påverkas när vyn mot Hanö förändras.

### Fotopunkt Hörvik (13)

Från Hörvik norr om Nogersund är avståndet till närmaste vindkraftverk 11,4 km. Vindkraftsparken kommer att upplevas med Hanö i förgrunden och bli väl synlig på båda sidor om ön. Vindkraftsparken tar upp en stor del av synfältet och påverkar upplevelsen av landskapets skala och karaktär. Kontrasten mellan de höga vindkraftverken och Hanö blir påtaglig. Vindkraftsparken kommer att bli dominant i vyn mot Hanö.

## 17.2.1.2 Mellanzon 15 – 30 km

### Fotopunkt Alholmen (3)

Från Alholmen, inne i bukten vid Pukavik, är avståndet till närmaste vindkraftverk 23,4 km. Vindkraftsparken kommer att synas på håll och till stor del fylla horisonten bortom några mindre öar och skär, se Figur 17-6.



Figur 17-6. Fotomontage från Alholmen.

### Fotopunkt Yttervägga (23)

Från udden vid Yttervägga, Karlshamn, är avståndet till närmaste vindkraftverk 16,2 km. Mellan fotopunkten och vindkraftsparken finns ett par låga kobbar, i övrigt är det en öppen horisont där hela vindkraftsparken är synlig. Vindkraftsparken upptar en del av, men inte hela vyn.

### Fotopunkt Gyöudde (11)

Från Gyöudde är avståndet till närmaste vindkraftverk 17,3 km. I nuläget erbjuder vyn en öppen horisont vilket förändras när vindkraftsparken byggs. Från denna vinkel och med föreslagen exempellayout blir vindkraftverkens placering i rader tydlig.

#### Fotopunkt Bökevik M (6)

Från Bökevik M är avståndet till närmaste vindkraftverk 19 km. Bökevik ligger på fastlandet med ett flertal öar utanför kustlinjen. Vindkraftverken blir synliga mellan öarna och binder ihop dem, vilket gör att horisontlinjen försvinner och vindkraftsparken upplevs vara närmare än den är.

#### Fotopunkt Spjälkö (17)

Från Spjälkö är avståndet till närmaste vindkraftverk 20,9 km. Vindkraftsparken upptar en del av vyn, bortom små öar och skär. Avståndet upplevs vara långt från fotopunkten till vindkraftsparken och landskapets karaktär påverkas inte påtagligt.

### 17.2.1.2.3 Fjärrzon 30 – 50 km

#### Fotopunkt Åhus (24)

Från Åhus är avståndet till närmaste vindkraftverk 35,6 km. Vindkraftsparken kommer att skymta i horisonten men då avståndet är så stort påverkas inte upplevelsen av landskapets skala och karaktär, se Figur 17-7. Vid dagar med dålig sikt är bedömningen att vindkraftsparken inte kommer att synas.



Figur 17-7. Fotomontage från Åhus.

#### Fotopunkt Kivik (30)

Från Kivik är avståndet till närmaste vindkraftverk 48,8 km. Vid riktigt goda siktförhållanden kommer vindkraftverken att kunna anas i fjärran.

#### Fotopunkt Simrishamn (31)

Från Simrishamn är avståndet till närmaste vindkraftverk 52 km och påverkan från vindkraftsparken bedöms likt den från Kivik

### 17.2.1.3 Animering av hinderbelysning

Vindkraftverk som är högre än 150 m ska markeras med blinkande högintensivt vitt ljus för att synas för luftfarten. Det högintensiva ljuset ska lysa under hela dygnet, men ljusstyrkan får anpassas under dygnets olika timmar.

Från ett urval av fotpunkterna har en animering av hinderbelysning gjorts i mörker, för att kunna se hur synlig hinderbelysningen kommer att vara från olika avstånd. Animeringarna kan ses på projektets hemsida:

<https://www.eolusvind.com/projekt/havsbaserad-vind/blekinge-offshore/>

Den blinkande hinderbelysningen samt den fast lysande belysningen på vindkraftverken kommer bli synlig på långa avstånd när det är mörkt. Detta blir extra påtagligt sett från områden utanför samhällen och verksamhetsområden



där andra starka ljuskällor saknas idag. I områden där det redan finns andra ljuskällor som bostäder, väg- och gatubelysning, fyror, fartyg, bryggor och hamnar blir påverkan från vindkraftsparken mindre påtaglig.

Hindersbelysningen kommer att vara synlig från såväl närzon, mellanzon som fjärrzon, men inte framträda lika tydligt i fjärrzonen som övriga zoner. Hinderbelysningens synlighet har tagits hänsyn till i konsekvensbedömningen för de geografiska områdena i avsnitt 17.2.2.

#### 17.2.1.4 Påverkan på riksintressen samt landskapsbildskydd

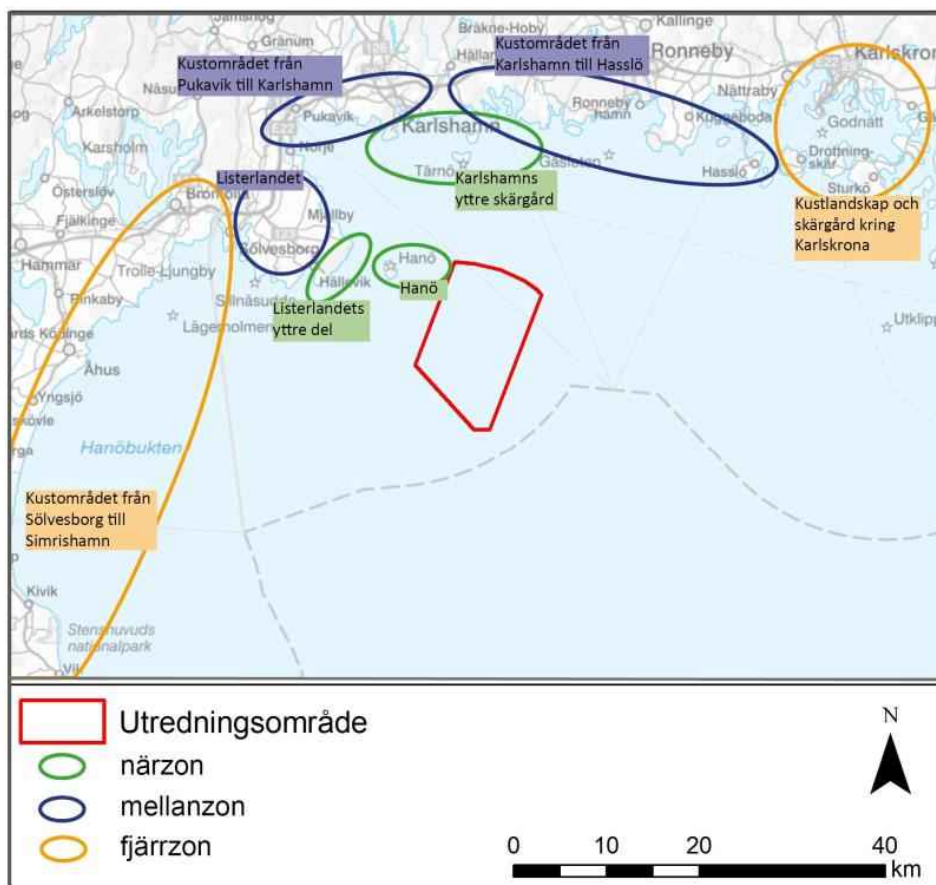
En påverkansanalys har genomförts för kustbundna riksintressen för friluftsliv, naturvård och kulturmiljö samt områden med utpekade landskapsbildskydd, naturreservat och kulturresevat. Blekinge Offshore kommer vara synlig från delar av de områden som pekats ut som riksintressen samt områden som är natur- eller kulturresevat och landskapsbildsskyddsområden.

#### 17.2.2 Konsekvenser för landskapsbilden

Blekinge Offshore kommer att vara synlig från flera platser i östra Skåne och södra Blekinge. Hur den förändrade vyn kommer att upplevas av de människor som bor och vistas i berörda områden kan sammanfattas som konsekvensen för landskapsbilden. Upplevelsen av Blekinge Offshores inslag i landskapsbilden är subjektiv och kan skilja sig åt från person till person. Detta är beroende av vilken inställning olika personer har till vindkraft samt om man berörs av den förändrade vyn.

Konsekvensbedömningen är en sammanvägd bedömning av vindkraftsparkens påverkan tillsammans med områdets känslighet för förändring.

Konsekvensbedömningen baseras på resultat av synbarhetsanalysen, avstånd till vindkraftsparken, information om de olika riksintressena och landskapsbildsskyddsområdena samt från platsbesök. Resultatet sammanfattas i Tabell 17-1 för de geografiska områden som redovisas i Figur 17-8.



Figur 17-8. Geografiska områden i konsekvensbedömningen.

Tabell 17-1. Påverkan, känslighet och konsekvens för de berörda geografiska områdena.

Geografiskt område	Påverkan	Känslighet	Konsekvens
Hanö	Måttlig	Hög	Stor
Listerlandets yttre del	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Karlshamns yttre skärgård	Måttlig	Måttlig – hög	Måttlig – stor
Listerlandet	Liten – måttlig	Måttlig	Liten – måttlig
Kustområdet Pukavik till Karlshamn	Liten	Liten	Liten
Kustområdet Karlshamn till Hasslö	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Kustområdet från Sölvesborg till Simrishamn	Liten	Måttlig	Liten

Geografiskt område	Påverkan	Känslighet	Konsekvens
Kustlandskapet och skärgård kring Karlskrona	Liten	Måttlig	Liten

## 17.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för landskapsbilden har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, yrkesfisket, sjökablar, Försvarmakten och sjöfart.

Från öarna utanför Karlskrona kan både Blekinge Offshore och de övriga vindkraftsparkerna synas samtidigt. Dock är avståndet mellan öarna och vindkraftsparkerna så långt att bara de övre delarna av verken blir synliga, vid goda väderförhållanden. Från övriga platser längs Blekinges kust blir inte de planerade vindkraftsparkerna synliga samtidigt som Blekinge Offshore. Det medför att den tillkommande kumulativa effekten på landskapsbilden från andra planerade vindkraftparker till havs bedöms som liten till försumbar. Inga kumulativa effekter bedöms uppstå från andra verksamheter.

Sammantaget innebär det att konsekvensen av den kumulativa effekten för landskapsbilden blir **försumbar** till **stor negativ**, beroende på varifrån man betraktar vindkraftsparkerna.

## 17.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten kommer att vara synlig från delar av Blekinges sydkust och Skånes östkust. Detta bedöms ge upphov till **liten negativ** till **stor negativ** konsekvens för landskapsbilden, beroende på var från land man betraktar vindkraftsparken. Bedömningen gäller även beaktat kumulativa effekter från andra planerade verksamheter som påverkar miljön i närområdet för Blekinge Offshore.

## 18. Kulturmiljö

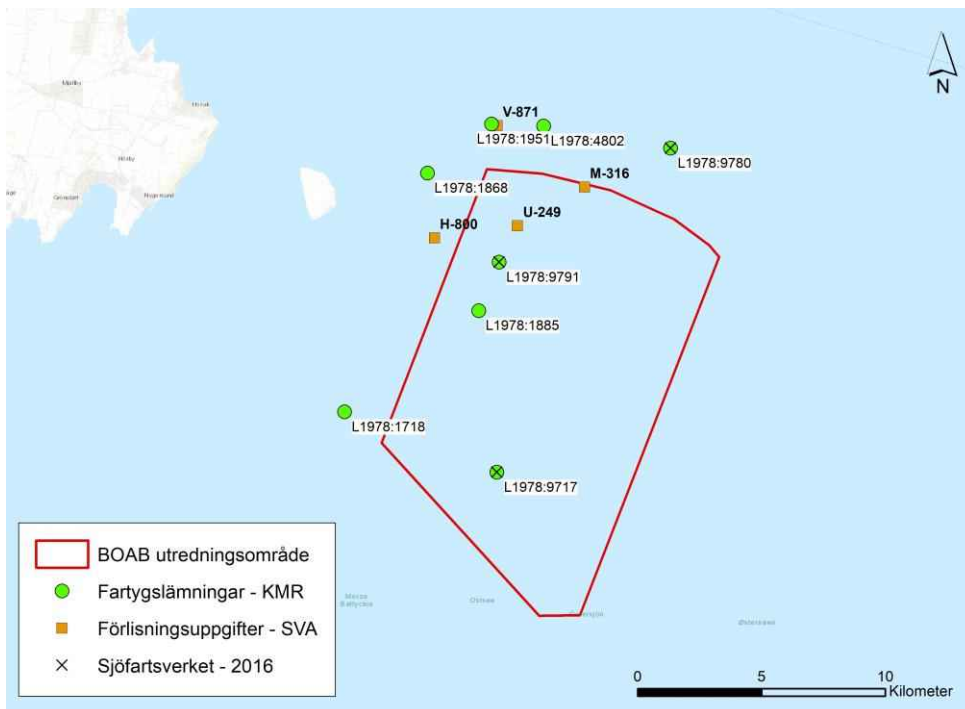
Följande kapitel är baserat på Bilaga B13.

### 18.1 Rådande förhållande

Den systematiska fornminnesinventeringen på land har en lång historia med flera landsomfattande fornminnesinventeringar. Några fullständiga inventeringar av de maritima lämningarna finns däremot inte.

För att en fartyglämning ska klassas som fornlämning gäller att den kan antas vara förlist innan år 1850 (Kulturmiljölagen 1988:950). Fartyglämningar efter år 1850 räknas vanligtvis som övriga kulturhistoriska lämningar.

Inom utredningsområdet finns enligt Kulturmiljöregistret (KMR) tre registrerade lämningar, samt fem lämningar strax utanför utredningsområdet, se Figur 18-1. De lämningar som ligger utanför utredningsområdet är inte kvalitetssäkrade och kan ha felaktiga positioner och därmed finns en sannolikhet att någon av dessa befinner sig inom utredningsområdet.

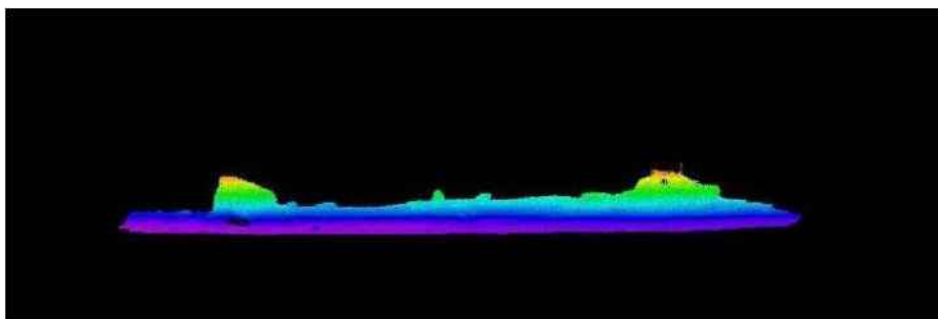


Figur 18-1. Vrak- och förlisningsuppgifter inom utredningsområdet samt i dess närområde. Uppgifterna kommer från vrakdatabaserna (KMR, SVA) samt de vrak som påträffades av Sjöfartsverket under sjömätningprojektet FAMOS Freja – 2016.

### 18.1.1 Uppgifter från Kulturminnesregistret (KMR)

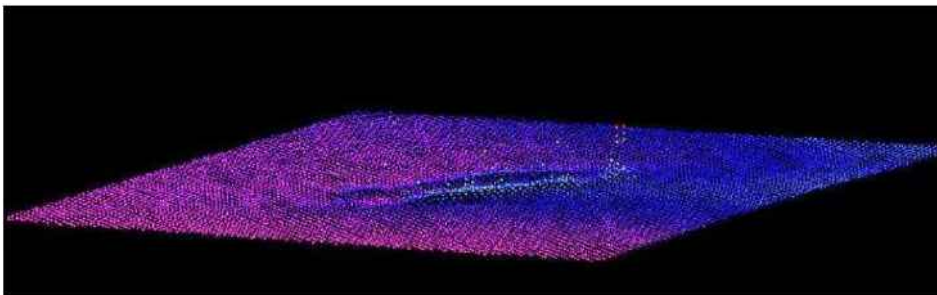
Tabell 18-1 ger en översikt över de KMR-registrerade objekt som finns inom utredningsområdet samt i dess närområde. Av de tre KMR-registrerade lämningarna inom utredningsområdet utgörs två av fartygslämningarna som registrerats hos Sjöfartsverket år 2016 (L1978:9717 och L1978:9791). Den tredje lämningen (L1978:1885) är registrerad som *Övrigt* i KMR. Bilder från multibeammätningar finns för fartygslämningarna, men de är ej besiktigade i fält via dykning eller ROV (fjärrstyrd undervattensrobot).

Det större av dessa objekt (L1978:9791) är ca 69 m långt och 14 m brett. Från multibeamdata går det att se ett prämliknande lastfartyg, troligen från första halvan av 1900-talet, se Figur 18-2.



Figur 18-2. Bild från multibeamdata (KMR) på fartygslämningen (L1978:9791). I bilden ses vraket från sidan, aktern med överbyggnad och brygga syns till höger i bilden. Färgskalan representerar olika djupvärden.

Den andra KMR-registrerade fartygslämningen (L1978:9717) är ca 13 m lång och 4 m bred. Utifrån multibeamdata är det svårt att utröna fartygstypen, men sannolikt rör det sig om ett äldre träfartyg, se Figur 18-3. Detta objekt kan utgöra en fornlämning, det vill säga att fartyget har förlist innan år 1850.

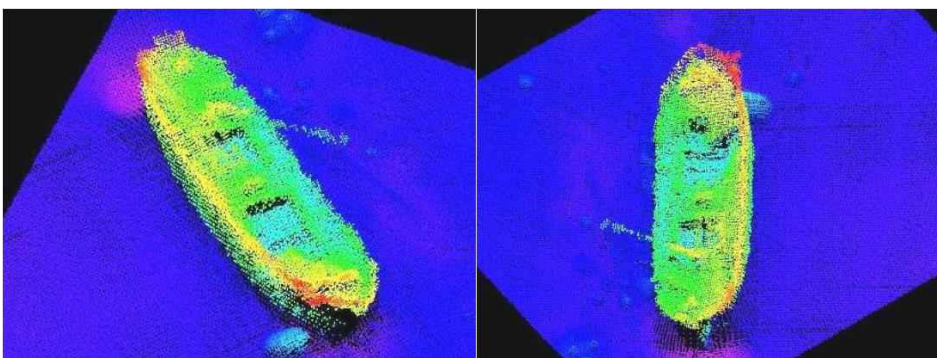


Figur 18-3. Bild från multibeamdata (KMR) på fartygslämningen (L1978:9717). I bilden ses vraket från sidan.

Den tredje KMR-registrerade lämningen (L1978:1885) anges som *Övrigt*. I beskrivningen står endast ordet *Läktare*. Läktare kan i detta fall syfta på en last- eller godspråm. Det finns inga övriga uppgifter om lämningen. Lämningen är inte heller besiktigad i fält via dykning eller ROV.

För de fem KMR-registrerade uppgifterna utanför utredningsområdet är dessa av varierande slag. Lämningen L1978:1718 är en så kallad trålfäste/nätfastna från en äldre databas. Trålfäste/nätfastna betyder att fiskare har fastnat med sina fiskerät eller trålar i något okänt objekt på botten likt stenblock, bergsklackar, vrak eller skrot.

Av de återstående fyra objekten är två av dessa säkra fartygslämningar som finns markerade i sjökort. Den ena av dessa (L1978:9780) lokaliserades av Sjöfartsverket år 2016. Multibeamdata från lämningen i KMR visar ett ca 27 m långt och ca 7 m brett vrak med två stora lastluckor i huvuddäcket, se Figur 18-4. Identiteten och åldern är okänd, men vraket bedöms inte vara äldre än andra hälften av 1800-talet på grund av det till synes intakta och välbevarade skrovet.



Figur 18-4. Bild från multibeamdata (KMR) på fartygslämningen (L1978:9780).

Den andra säkra fartygslämningen är L1978:1951 vilket är den svenska fiskebåten Vicci som sjönk under fiske i hög sjö i mars 1995. De återstående posterna, L1978:1868 och L1978:4802, är två vaga förlisningsuppgifter som bedöms som mycket osäkra.

Tabell 18-1. Översikt över de åtta KMR-registrerade objekt som finns inom och maximalt 3 km utanför utredningsområdet.

KMR-ID	Typ	Årtal	Beskrivning
<b>Innanför utredningsområdet</b>			
L1978:9717	Fartygs-/båtlämning	Okänt	Fartygslämning. Ca 13 m lång och 4 m bred. Lämningen har ett uppstick på ca 2 m. Objektet påträffades 2016-04-13 vid sjömätning. Sjöfartsverket klassificerar objektet som troligt vrak.
L1978:9791	Fartygs-/båtlämning	Okänt	Fartygslämning. Ca 69 m lång och 14 m bred. Lämningen har ett uppstick på ca 7 m. Objektet påträffades 2016-04-14 vid sjömätning. Sjöfartsverket klassificerar objektet som fartygslämning.
L1978:1885	Övrigt	Okänt	Läktare (pråm).
<b>Utanför utredningsområdet</b>			
L1978:1951	Fartygs-/båtlämning	1995	Vicci, garnfiskebåt.
L1978:4802	Fartygs-/båtlämning	Okänt	Fartygslämning, fiskebåt. Uppgift från fiskare.
L1978:9780	Fartygs-/båtlämning	Okänt	Fartygslämning. Ca 27 m lång och 7 m bred. Lämningen har ett uppstick på ca 5 m. Objektet påträffades 2016-03-19 vid sjömätning utförd av Sjöfartsverket. Sjöfartsverket klassificerar objektet som fartygslämning.
L1978:1868	Fartygs-/båtlämning	1920	Förlisningsuppgift.
L1978:1718	Fartygs-/båtlämning	Okänt	Registrerad som trålfäste/nätfäste i äldre databas.

### 18.1.2 Uppgifter från Skandinaviskt vrakarkiv (SVA)

Tabell 18-2 ger en översikt över de SVA-registrerade objekt som kan finnas i och strax utanför utredningsområdet. Positionerna för eventuella vrak i SVA anses vara mycket osäkra. V-871 är vraket efter fiskebåten Vicci, som även finns med i KMR och vars position finns utmärkt i sjökortet.

Tabell 18-2. Översikt över de fyra SVA-registrerade objekt som kan finnas inom och maximalt 3 km utanför utredningsområdet.

SVA-ID	Namn	Typ	Förlisningsår	Last
<b>Innanför utredningsområdet</b>				
M-316	Marie Rosalie	Skonertskepp	1866	Stångjärn och zink
U-249	Unterweser 22	Motorpråmfartyg (66 x 10 m)	1920	Sojabönor
<b>Utanför utredningsområdet</b>				
H-800	Hoppet	Jakt	1880	Ved



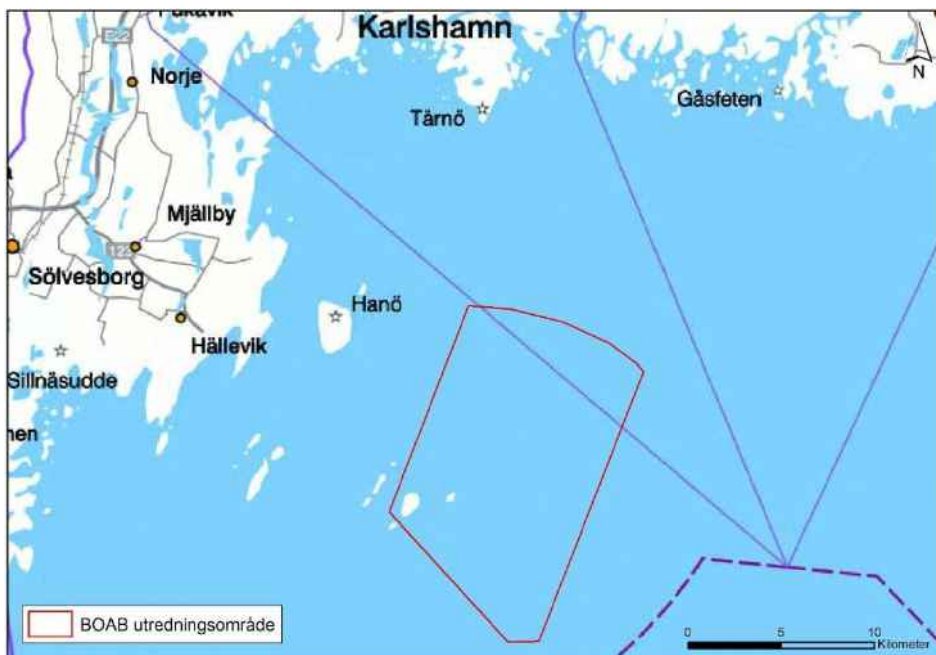
SVA-ID	Namn	Typ	Förlisningsår	Last
V-871	Vicci	Fiskerutter	1995	Torsk

Jämförs registerposterna i KMR och SVA med varandra framgår att det endast är Vicci som finns med i båda databaserna. Positionen för Marie Rosalie (M-316) är oklart då uppgifter i de olika tidningsartiklarna som bevakade bärgningsarbetet varierade. Avståndsangivelserna från Hanös östra kust och ut till vrakplatsen varierar mellan ca 10 och 16 km. Det är troligt att vraket efter Marie Rosalie ligger någonstans på botten i den sydvästra delen av utredningsområdet.

Gällande motorpråmfartyget Unterweser 22 (U-249), är det inte omöjligt att det är ett av de tydliga vraken som lokaliserades av Sjöfartsverket år 2016 (L1978:9791). Enligt Sjöfartsverkets uppmätning uppmättes vraket till 69 x 14 m. När Unterweser 22 lämnade varvet i norra Tyskland år 1906 mätte hon 65,6 x 10,1 m. Trots viss skillnad mellan storleksuppgifterna från varvet och måtten från Sjöfartsverkets uppmätningar så talar likheterna i mått för att det rör sig om Unterweser 22. Från multibeamdata som presenteras i KMR är vraket pråmlikt och kan passa in i beskrivningen av ett motorpråmfartyg. För att med säkerhet fastställa vrakets identitet krävs besiktning av vraket med dykare eller ROV.

### 18.1.3 Submarin stenålder

Kunskapen om förekomsten av submarina stenålderslandskap i utredningsområdet är dålig. Delar av Hanöbanken var för 11 000 år sedan ovan vattenytan och bildade en gles ytterskärgård, se Figur 18-5. Det finns således en teoretisk möjlighet att människor kunde tagit sig ut till ytterskärgården och utnyttjat dessa lokaler som bas för säljakt och fiske.



Figur 18-5. Modellerad strandlinje i norra delen av Hanöbukten för ca 11 000 år sedan. Havsnivån var vid denna tid ca 20 m lägre än idag.



#### 18.1.4 Fortsatta undersökningar

Då kunskapsläget i dagsläget är begränsat angående potentiella submarina stenåldersboplatser, avses ytterligare geofysiska undersökningar utföras. Ett antal åtgärder beskrivs i underlagsrapporten Bilaga B13. Dessa åtgärder kan utföras i anslutning till de geofysiska och geotekniska undersökningar som kommer att genomföras som ett led i anläggandet av Blekinge Offshore och/eller i ett andra steg då man genom undersökningarna fått en tydligare bild av utredningsområdet. Exempel på möjliga åtgärder omfattar okulärbesiktning av specifika objekt av intresse, kartering med side scan sonar, kartering med multibeamekolod samt riktade fältundersökningar där vindkraftverk planeras och kablar ska dras. Indikationer på eventuella fornlämningar som påträffas vid karteringen och som riskerar att påverkas av ansökt verksamhet behöver besiktigas av marinarkeolog om inte ett säkerhetsavstånd till platsen upprättas.

## 18.2 Effekter och konsekvenser

Anläggande av vindkraftsparken, kabeldragning inom vindkraftsparken samt andra delar kopplade till drift, underhåll och avveckling kan komma att påverka de registrerade lämningarna, utpekade objekt samt ännu okända objekt som finns inom utredningsområdet. Förberedande undersökningar bedöms inte påverka kulturmiljövärden och arkeologiska värden och **ingen** konsekvens uppstår därmed.

### 18.2.1 Anläggning

Fysisk störning av havsbotten kan exempelvis uppstå vid bottenförberedande arbete såsom utjämning av havsbotten där sedimentmassor muddras eller schaktas bort från en plats till annat lämpligt ställe där det kan finnas vrak eller andra kulturhistoriska lämningar. Dessa objekt riskerar då att bli övertäckta eller skadade vid pålagring av sedimentmassor. Det kan även uppstå fysisk störning av havsbotten vid arbeten i samband med anläggning av det interna kabelnätet.

Hänsyn kommer att tas till kulturhistoriska lämningar och marinarkeologiska värden och hantering kommer att ske enligt KML. Därmed bedöms konsekvensen för kulturmiljövärden och kända arkeologiska värden under anläggningsfasen vara **försumbar** till **liten negativ**.

### 18.2.2 Drift

Underhåll och eventuella reparationer under driftsfasen kan innebära direktkontakt med havsbotten.

Driftsfasen bedöms inte innebära någon potentiell påverkan på havsbotten eller vrak/kulturhistoriska lämningar då eventuella lämningar bör ha påträffats under anläggningsfasen. Konsekvensen för kulturmiljövärden och arkeologiska värden under driftsfasen bedöms vara **försumbar**.

### 18.2.3 Avveckling

Den potentiella påverkan på kulturhistoriska lämningar under avvecklingen av vindkraftsparken kan liknas vid den potentiella påverkan som kan uppstå vid anläggningsfasen.

Konsekvensen för kulturmiljövärden och arkeologiska värden under avvecklingsfasen bedöms som **försumbar**.

## 18.3 Kumulativa effekter

Inga kumulativa effekter, och därmed konsekvenser, bedöms uppstå avseende kulturmiljön.

## 18.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms medföra **försumbar** till **liten negativ** konsekvens för kulturmiljövärden och arkeologiska värden. Bedömningen gäller även beaktat kumulativa effekter från andra planerade verksamheter som påverkar miljön i närområdet för Blekinge Offshore.

## 19. Fiske

Följande kapitel är baserat på Bilaga B11 och B17.

### 19.1 Rådande förhållande

#### 19.1.1 Kommersiellt fiske

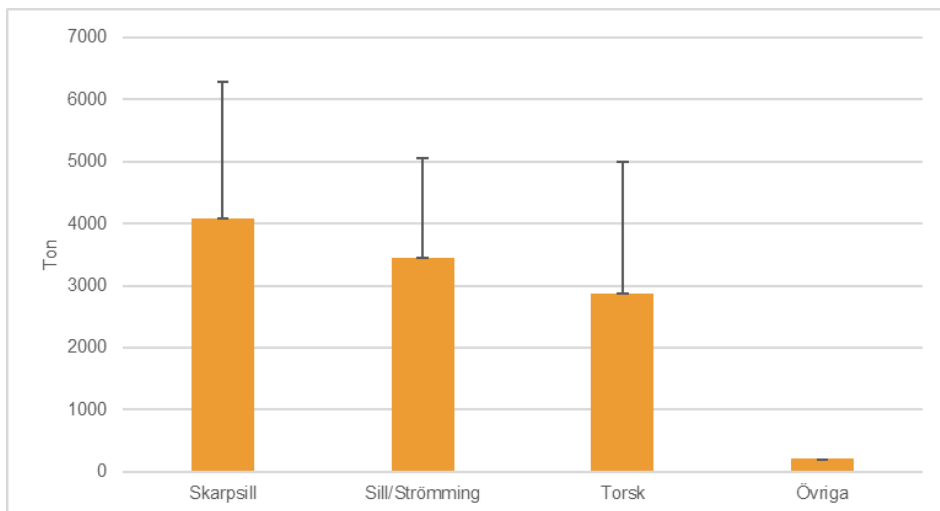
Det sker kommersiellt fiske i den del av Hanöbukten där Blekinge Offshore planeras. En stor del av utredningsområdet ligger inom ett större område av riksintresse för yrkesfisket (Skåne/Blekinge utsjöområde, RI YF 9 HP, Figur 25-1). Områdets värde för yrkesfisket baseras på stora fångster av sill, skarpsill och torsk. Ett par kilometer nordväst om utredningsområdet ligger ytterligare ett område av riksintresse för yrkesfisket, Hanö/Mörnum (RI YF 70, Figur 25-1). Detta område värderas utifrån förekomst av vandrande lax samt fångster av plattfisk, ål och torsk.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) och ICES (The International Council for the Exploration of the Sea) har delat in havet i olika fångstområden, med olika delområden för beståndsbedömning och fiskeriförvaltning. Utredningsområdet ligger inom delområde 25. Delområdet är i sin tur indelat i statistiska rektanglar där utredningsområdet återfinns inom de statistiska rektanglarna 41G4, 41G5, 40G4 och 40G5, se Figur 19-1.



Figur 19-1. Utredningsområdets lokalisering inom ICES-delområde 25 samt de statistiska rektanglarna 41G4, 41G5, 40G4 och 40G5.

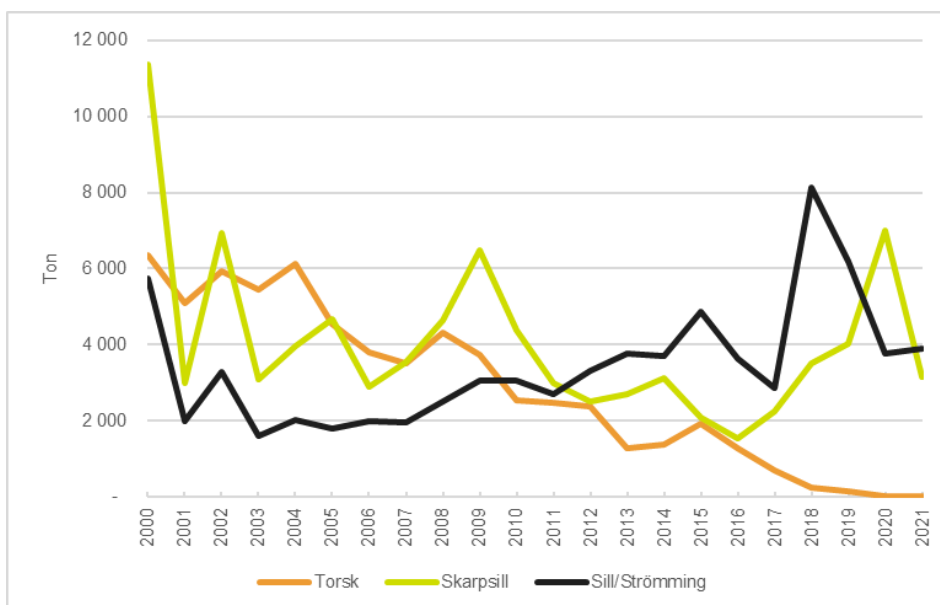
Mellan 2000 – 2021 dominerades landningarna (fångst som har tagits i land) i Hanöbukten, områdena 41G4, 41G5, 40G4 och 40G5, av sill, torsk och skarpsill, se Figur 19-2. Övriga arter som har fiskats i området är bland annat skrubbskädda, lax och ål.



Figur 19-2. Medelvärde och standardavvikelse av landad fångst (ton per år) för förekommande arter i områdena 41G4, 41G5, 40G4 och 40G5 år 2000 – 2021.

Som en del av förvaltningen av yrkesfisket tar EU-kommissionen varje år fram en total tillåten fångstmängd för de kommersiella fångstbestånden. Utöver kvotbegränsningar regleras fisket även genom exempelvis stängning av specifika områden eller säsonger för fiske.

Figur 19-3 visar att det skett en tydlig minskning av totala landningar torsk inom Hanöbukten mellan år 2000 – 2021, medan fördelningen av övriga fångade arter har varierat under perioden. Nedgången av landad torsk beror på en minskning av fiskebestånden samt de mer restriktiva reglerna gällande fiske.



Figur 19-3. Förändring av landningar torsk, skarpsill och sill/strömning (ton per år) i områdena 41G4, 41G5, 40G4 och 40G5 år 2000 – 2021.

Den största delen av landningarna inom delområde 25 har gjorts utanför Simrishamn, sydväst om utredningsområdet. Landningarna från

utredningsområdet är små och utgör i genomsnitt ca 0,4 % av de totala landningarna från Hanöbukten och ca 0,2 % av de totala landningarna från delområde 25. Störst mängd landad fisk i utredningsområdet kommer från dess södra hörn (inom områdena 40G4 och 40G5).

Fisket inom utredningsområdet bedrevs år 2000 – 2021 till 54 % med garn/nät, till 35 % med krokredskap och till 11 % med trål. Fisket efter sill och skarpsill bedrevs helt med trål medan fisket efter torsk varierade mellan att domineras av garn/nät och krok.

## 19.2 Effekter och konsekvenser

### 19.2.1 Undersökningar

De förberedande undersökningarna bedöms inte utgöra ett betydande hinder för att bedriva fiske i området. Undersökningarna förväntas pågå under en kort period och effekt på yrkesfisket i form av bullerstörning, ökad mängd suspenderat material och ökad fartygstrafik i området, bedöms därmed utebli. Undersökningarna bedöms medföra **ingen** konsekvens för yrkesfisket.

### 19.2.2 Anläggning

Fiske kommer sannolikt inte kunna bedrivas inom utredningsområdet under anläggningsfasen, på grund av att fartygstrafik av säkerhetsskäl begränsas inom området.

Uteblivet fiske inom Blekinge Offshore under anläggningsfasen beräknas innebära en minskning av landad volym med ca 42 ton per år inom delområde 25, vilket motsvarar ca 0,2 % av det totala fisket inom delområdet. Effekten på yrkesfisket till följd av minskade landningar bedöms som försumbar.

Påverkan på fiskesamhället som i sin tur påverkar yrkesfisket kan uppstå till följd av buller och grumling under anläggningsfasen vilket i sin tur påverkar tillgänglig mängd fisk, se vidare avsnitt 12.2.2. Effekten för yrkesfisket bedöms som försumbar.

Utredningsområdet bedöms ha måttligt värde som fångstområde, då området ligger inom riksintresse för yrkesfisket, men landningarna inom utredningsområdet är små i förhållande till delområde 25. Områdets ekologiska värde bedöms vara måttligt då området används för lek men inte utgör ett känsligt lek område samt då vandrande arter passerar området.

Begränsningen i fiske samt indirekta effekter under anläggningsfasen medför bedöms sammantaget medföra **försumbar** konsekvens för yrkesfisket.

### 19.2.3 Drift

Under driftskedet utgörs påverkan främst av den begränsning av fiskbar yta som vindkraftverkens fundament med tillhörande skyddszon innebär.

Möjligheten att bedriva fiske i en havsbaserad vindkraftpark är till stor del beroende av vilka fångstmetoder som används. Fiske med garn, krok och bur bedöms ha bättre förutsättningar till samexistens än fiske med aktiva redskap så som botten- och flyttrål.

Om inget fiske är möjligt inom utredningsområdet i driftsfasen bedöms påverkan bli densamma som under anläggningsfasen. Det innebär en teoretisk förlust om

ca 1 200 – 1 400 ton under hela driftskedet (ca 30 – 35 år) inom delområde 25. Förlusten i utredningsområdet bedöms vara försumbar i förhållande till hela område 25, där landningarna under samma period uppskattas till ca 660 000 – 770 000 ton och effekten på yrkesfisket bedöms därför som försumbar.

Om fiske kan bedrivas inom utredningsområdet under driftsfasen bedöms effekten för yrkesfisket kunna mildras ytterligare. Eftersom den största andelen fisk som landas i utredningsområdet består av torsk som fångas i garn/nät och med krok bedöms möjligheten att upprätthålla fisket i området som god.

Den påverkan på fisksamhället som kan förväntas under driftsfasen bedöms främst vara buller, elektromagnetiska fält och reveffekter, se avsnitt 12.2.3. Påverkan i form av buller och elektromagnetiska fält bedöms ge försumbar effekt för yrkesfisket och reveffekten bedöms bidra till befintliga bestånd och därmed ge positiv effekt för yrkesfisket.

Sammantaget bedöms effekten på yrkesfisket som försumbar. Då området bedöms ha ett måttligt värde blir konsekvensen för yrkesfisket **försumbar**. Reveffekten bedöms medföra en **positiv** konsekvens för yrkesfisket.

#### 19.2.4 Avveckling

Liksom under anläggningsfasen begränsas sannolikt fartygstrafiken i sin helhet inom utredningsområdet under avvecklingen. Det innebär att inget fiske kommer att kunna bedrivas inom vindkraftsparken, vilket leder till en minskning i landad volym om ca 42 ton per år inom delområde 25. Effekten på yrkesfisket bedöms som försumbar.

Den påverkan på fisksamhället som kan uppstå under avvecklingsfasen är framför allt buller och reveffekten, se vidare avsnitt 12.2.4. Effekten på yrkesfisket avseende buller bedöms som försumbar och avseende reveffekten som positiv. Detta förutsätter att fundamenten lämnas kvar på havsbotten, så att det biologiska samhället som potentiellt har etablerats under driftsfasen fortsatt kan generera positiva effekter för yrkesfisket.

Då området bedöms ha ett måttligt värde bedöms konsekvensen av avvecklingen sammantaget ge en **försumbar** konsekvens för yrkesfisket. Reveffekten bedöms medföra en **positiv** konsekvens för yrkesfisket.

### 19.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för fiske har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, Försvarmaktens aktiviteter, yrkesfiske, sjöfart och sjökablar.

Inom 65 km från Blekinge Offshore finns sammanlagt ytterligare fem planerade vindkraftparker, varav fyra är delvis överlappar varandra, se Figur 3-2. Kumulativa effekter kan uppstå till följd av förlust av fiskbar yta och potentiell fångst om flera vindkraftparker anläggs. Blekinge Offshore och övriga planerade vindkraftparker utgör sammanlagt en yta om ca 1 560 km<sup>2</sup> (för överlappande parker räknas endast tillkommande yta utanför överlappande yta).

Fisket i övriga planerade vindkraftparker utgörs främst av fiske efter torsk, sill och skarpsill. 97 % av de totala landningarna under år 2000 – 2021 har gjorts från trålfångster och resterande 3 % från garn/nät och krokredskap. Under antagandet att inget fiske är möjligt vare sig i Blekinge Offshore eller i övriga vindkraftparker, samt att fisken är stationär (det vill säga att den inte förflyttar

sig till omkringliggande områden) skulle en teoretisk förlust om sammantaget ca 850 ton årligen kunna uppstå. I förhållande till det totala fisket i delområde 25 utgör detta ca 4 % av de totala landningarna, vilket bedöms ge en liten kumulativ effekt för yrkesfisket. Påverkan mildras om fiske tillåts inom vindkraftsparkerna. Detta bedöms möjligt i utredningsområdet för Blekinge Offshore där framför allt garn/nät eller krok används.

Även fartygstrafik kan ge upphov till kumulativa effekter som kan påverka yrkesfisket. Fartygstrafiken är generellt sett intensiv med högst aktivitet i den större farleden söder om utredningsområdet. Den täthetsanalys som gjorts av fisket i delområde 25 visar att stora mängder fisk har landats från fångster gjorda i anslutning till farleder där sjötrafiken är intensiv. Konsekvensen för yrkesfisket bedöms som är **liten**.

Inom Hanöbukten har Försvarsmakten verksamhet, bland annat i form av sjöövningsområden och skjutfält. Denna verksamhet, liksom fartygstrafik och de planerade vindkraftsparkerna, genererar eller kommer att generera undervattensbuller. Bakgrundsljudet i Hanöbukten är idag generellt sett högt, med högst nivåer i anslutning till större farleder. Fiske bedrivs på platsen trots de höga ljudnivåerna. Detta tyder på att de kumulativa effekterna av buller inte är omfattande och den tillkommande verksamheten bör endast utgöra ett mindre bidrag. Konsekvensen för yrkesfisket av buller bedöms sammantaget som **liten till måttlig**.

Etablering av flera vindkraftparker inom delområde 25 kan ge goda förutsättningar för reveffekter, vilket bedöms kunna medföra en **positiv** konsekvens för yrkesfisket.

En **försumbar** konsekvens för vandrande fisk bedöms uppstå till följd av elektromagnetiska fält från kablar.

## 19.4 Samlad bedömning

Konsekvensen för yrkesfisket från den planerade verksamheten bedöms som **försumbar**.

Med beaktande av andra planerade och pågående verksamheter som påverkar miljön i området för Blekinge Offshore kan en **liten till måttlig** konsekvens för fisket uppstå.



## 20. Sjöfart

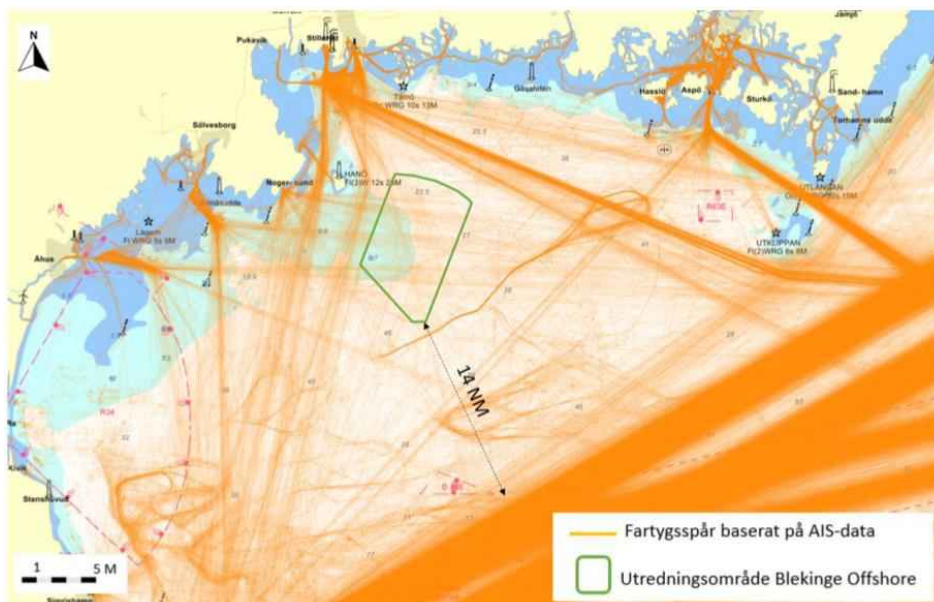
Följande kapitel är baserat på Bilaga B2.

### 20.1 Rådande förhållande

Flera fartygsstråk går genom och i närheten av utredningsområdet, se Figur 20-1. Dessa stråk trafikeras av fartyg på väg till eller från Karlshamn, Elleholm, Stilleryd, Åhus, Sölvesborg och Nogersund. Trafikintensiteten omkring utredningsområdet är ca 3 000 fartygspassager per år, vilket är att betrakta som en låg trafikintensitet, se Tabell 20-1. På enskilda stråk är trafikintensiteten mycket låg, ca 200 – 1 500 fartyg per år. Fritidsbåtar bedöms inte förekomma i stor utsträckning inom utredningsområdet idag.

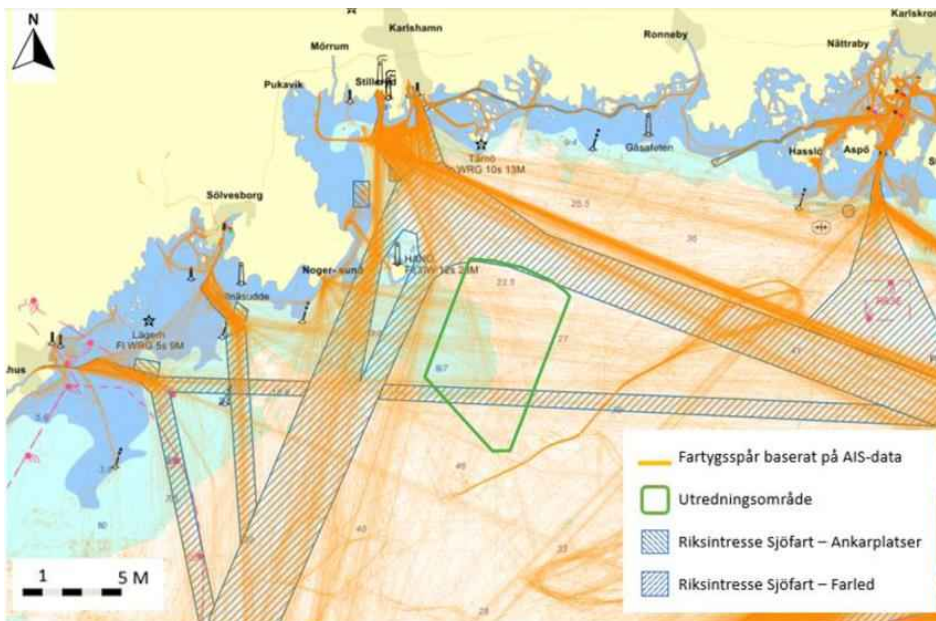
Tabell 20-1. Klassificering för bedömning av fartygsstråks trafikintensitet baserat på antal fartygspassager per år.

Klassificering	Trafikintensitet fartygsstråk	Passager per år
1	Mycket låg	0 – 2 000
2	Låg	2 000 – 5 000
3	Medel	5 000 – 10 000
4	Hög	10 000 – 20 000
5	Mycket hög	Över 20 000



Figur 20-1. Trafikmönster omkring utredningsområdet, baserat på data från 2021.

Farleden *Åhus-Utklippan* löper genom utredningsområdet och är ett riksintresse för sjöfart – Farled, se Figur 20-2. Detta stråk trafikeras av ca 900 fartyg per år, vilket motsvarar mycket låg trafikintensitet. På den norra sidan om utredningsområdet, på avstånd om 1,9 – 4,6 km, finns även ett riksintresse sjöfart – Farled (*Hanöbukten – Farleder till Karlshamn och Stilleryd*), detta stråk trafikeras av ca 1 500 fartyg per år. Ca ett fartyg om dagen avviker idag från farleden och passerar idag genom utredningsområdet. Riksintresset *Hanöbukten – Farleder till Karlshamn och Stilleryd* återfinns även på västra sidan om utredningsområdet på ett avstånd om ca 2,8 km. Detta stråk nyttjas av fartyg som passerar öster om Hanö till eller från Karlshamnsområdet. Flertalet av fartygen på detta stråk seglar idag något öster om riksintresset, det vill säga något närmare utredningsområdet.



Figur 20-2. Riksintresse sjöfart – farled och trafikmönster från 2021.

## 20.2 Effekter och konsekvenser

Riksintresset för farleden *Åhus-Utklippan* kan uppfyllas söder om utredningsområdet genom en omdirigering på ca 1,9 – 7,4 km beroende på om fartygen ska till Åhus, Sölvesborg eller Nordersund. De enstaka fartyg som idag avviker från farleden norr om utredningsområdet (*Hanöbukten – Farleder till Karlshamn och Stilleryd*) kommer de att behöva välja en ny rutt efter etablering av vindkraftsparken. De fartyg som idag seglar väster om utredningsområdet antas justera sin kurs något längre västerut efter etablering av vindkraftsparken.

De största riskerna för sjöfarten efter en etablering av vindkraftsparken utgörs av grundstötning, kollision samt allision, det vill säga att fartyg seglar eller driver in i vindkraftverken. För bedömning av olycksrisker för sjöfarten, se kapitel 27.

Avståndet mellan vindkraftverk inom utredningsområdet och fartygsstråken är mindre än 2,8 km väster om vindkraftsparken och vid vindkraftsparkens södra spets, där det troligen kommer bildas ett nytt fartygsstråk eller girpunkt. Det begränsade utrymmet mellan vindkraftsparken och fartygstrafiken kan innebära effekter i form av radarstörningar och försenad upptäckt av båtar och fartyg.

Skulle ett fartyg drabbas av tekniskt fel och motorn stannar så kan fartyget börja driva med strömmar och vindar. De flesta fartyg kan startas om och efter ungefär ca 15 min köra vidare igen. Skulle fartygen driva mot vindkraftsparken finns en möjlighet att nödankra. På vatten djupare än 50 m är möjligheterna för nödankring små, i utredningsområdet är djupet ca 10 – 40 m. En nödankring hindrar fartygen från att driva in i parken och kollidera med ett vindkraftverk. Förekomst av kablar kan försämra möjligheten för ett drivande fartyg att nödankra, antingen på grund av rädsla för att skada kablarna eller för att undvika att ankaret fastnar i kablarna. Bedömningen är dock att ett fartyg som driver i en vindkraftpark i ett nödläge försöker ankra oavsett förekomst av kablar eller annan infrastruktur på havsbotten.

Under anläggning samt nedmontering av vindkraftsparken, inklusive det interna kabelnätet, kommer en ökad trafik till och från området att uppstå. Det bedöms att trafikflödet under avveckling av vindkraftsparken kommer motsvara trafikflödet under anläggningen. Även under drift kommer underhålls- och servicetrafik till och från vindkraftsparken innebära ett ökat trafikflöde till området. Förberedande undersökningar innebär också att fartyg trafikerar området, dock i mindre omfattning än övriga faser. För undersökningar, anläggning, driftsfas samt avveckling kommer det därmed ske korsning över de etablerade fartygsstråken.

På grund av den låga trafikintensiteten i området bedöms konsekvensen för sjöfarten efter en etablering av Blekinge Offshore som **liten negativ**. De förberedande undersökningarna bedöms medföra en **försumbar** konsekvens.

## 20.3 Kumulativa effekter

Vid bedömning av kumulativa effekter för sjöfart har följande verksamheter beaktats: närliggande planerade vindkraftparker, Försvarmaktens aktiviteter, yrkesfiske, sjöfart och sjökablar.

En kumulativ påverkan på sjöfarten i form av längre färdväg skulle potentiellt kunna uppstå för sjötrafik på farleden *Åhus-Utklippan* som, beroende på destination, kan komma att passera både utredningsområdet samt den planerade vindkraftsparken Njord. Detta stråk trafikeras dock av endast ca 900 fartyg per år, vilket motsvarar mycket låg trafikintensitet och påverkan bedöms därmed som liten. Konsekvensen av kumulativa effekter för sjöfart till följd av andra planerade vindkraftparker bedöms som **liten negativ**.

I övrigt bedöms inga kumulativa effekter som kan påverka sjöfarten uppstå till följd av andra verksamheter i området.

## 20.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra en **försumbar** till **liten negativ** konsekvens för sjöfarten, beaktat även andra planerade verksamheter som påverkar miljön i närområdet för Blekinge Offshore.

## 21. Luftfart

Följande kapitel är baserat på Bilaga B9.

### 21.1 Rådande förhållande

Luftrummet i Sverige delas, beroende på höjd, upp i okontrollerat och kontrollerat luftrum. Det kontrollerade luftrummet är mellan 2 900 m och 14 000 m, det okontrollerade är under 2 900 m. Luftrummet under 2 900 m är inte alltid okontrollerat, undantag finns nära flygplatser där det sker många in- och utflygningar. I närhet till flygplatser finns andra hinderbegränsande ytor. I regionen finns två flygplatser, Kristianstad Airport och Ronneby Airport. Utredningsområdet är lokaliserat inom så kallade MSA-områden (Minimum Sector Altitude) för flygplatserna i Kristianstad och Ronneby. MSA-områdena har som syfte att skydda flygtrafik från hinder och terräng genom att informera om lägsta angivna flyghöjd för respektive område. Utredningsområdet är även lokaliserat inom terminalområde (TMA) för Ronneby Airport.

### 21.2 Effekter och konsekvenser

Hinderbegränsande ytor som är kopplade till närliggande flygplatser kan potentiellt påverkas av etablering av tillkommande hinder som till exempel den föreslagna vindkraftsparken. Flygplatser kan ibland höja lägsta angivna höjd i MSA-områden för att möjliggöra vindkraftsetablering.

En CNS-analys (Communication Navigation Surveillance) har utförts av Luftfartsverket i syfte att undersöka vilken påverkan en etablering av den planerade vindkraftsparken skulle ha på hinderbegränsande ytor. Mer specifikt undersöks eventuella störningar på luftfartens navigationshjälpmedel och system för kommunikation och övervakning. Utöver CNS-analysen har även en flyghindersanalys tagits fram som avser berörd flygplats med påverkan på luftrum samt in- och utflygningsprocedurer, se Bilaga B9. CNS-analysen visar att den planerade vindkraftsparken hamnar utanför skyddsavståndet till Luftfartsverkets CNS-utrustning. I detta avseende har Luftfartsverket därmed ingen invändning mot etablerandet av vindkraftsparken.

Flyghinderanalysen visar att Kristianstad Airport inte berörs av den planerade vindkraftsparken. Flyghinderanalysen visar vidare att den planerade vindkraftsparken hamnar inom TMA-område och MSA-område för Ronneby Airport. En dialog mellan bolaget och Ronneby Airport har inletts angående att höja lägsta angivna höjd inom del av MSA-området från 1 900 fot till 2 100 fot samt att vektoreringshöjden höjs från 2 000 fot till 2 100 fot. Den lägsta angivna

höjden respektive vektoreringshöjden behöver höjas om vindkraftverkens höjd överstiger 274 m respektive 304 m.

Vindkraftsparken kommer att markeras enligt gällande föreskrifter med hindersbelysning, färgmarkeringar och andra markeringar för att upprätthålla säkerhet och tydliggöra säkerhetszoner.

Med hänsyn till bolagets dialog med berörd flygplats samt planerade säkerhetshöjande åtgärder bedöms konsekvensen för luftfart till följd av påverkan från den planerade vindkraftsparken som **liten negativ**. Om vindkraftverk på en totalhöjd om maximalt 274 m anläggs krävs ingen höjning av vektoreringshöjden eller den lägsta angivna höjden och **ingen** konsekvens för luftfart bedöms uppstå.

## 21.3 Kumulativa effekter

Inga kumulativa effekter bedöms uppstå.

## 21.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis medföra **ingen** till **liten negativ** konsekvens för luftfarten, beaktat även andra pågående och planerade verksamheter som påverkar miljön i området för Blekinge Offshore.

## 22. Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade naturområden inom EU. Områdena kan inrättas enligt två EU-direktiv, art- och habitatdirektivet (rådets direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter), så kallade *SCI-områden*, respektive fågeldirektivet (rådets direktiv 2009/147/EC om bevarande av vilda fåglar), så kallade *SPA-områden*. Syftet med direktiven och Natura 2000-områdena är att bevara den biologiska mångfalden inom EU.

Arter och naturtyper för vilkas skydd Natura 2000-områden kan inrättas redovisas i bilagor till art- och habitatdirektivet respektive fågeldirektivet. Utöver att peka ut Natura 2000-områden ska EU:s medlemsländer vidta bevarandeåtgärder för att naturtyperna och arterna ska upprätthålla eller uppnå *gynnsam bevarandestatus*.

Enligt förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. innebär för en naturtyp gynnsam bevarandestatus att:

- a. naturtypens naturliga eller hävdbetingade utbredningsområde och de ytor den täcker inom området är stabila eller ökande,
- b. den särskilda struktur och de särskilda funktioner som är nödvändiga för att naturtypen ska kunna bibehållas på lång sikt finns och sannolikt kommer att finnas under en överskådlig framtid, och
- c. bevarandestatusen hos naturtypens typiska arter är gynnsam.

För en art innebär gynnsam bevarandestatus att:

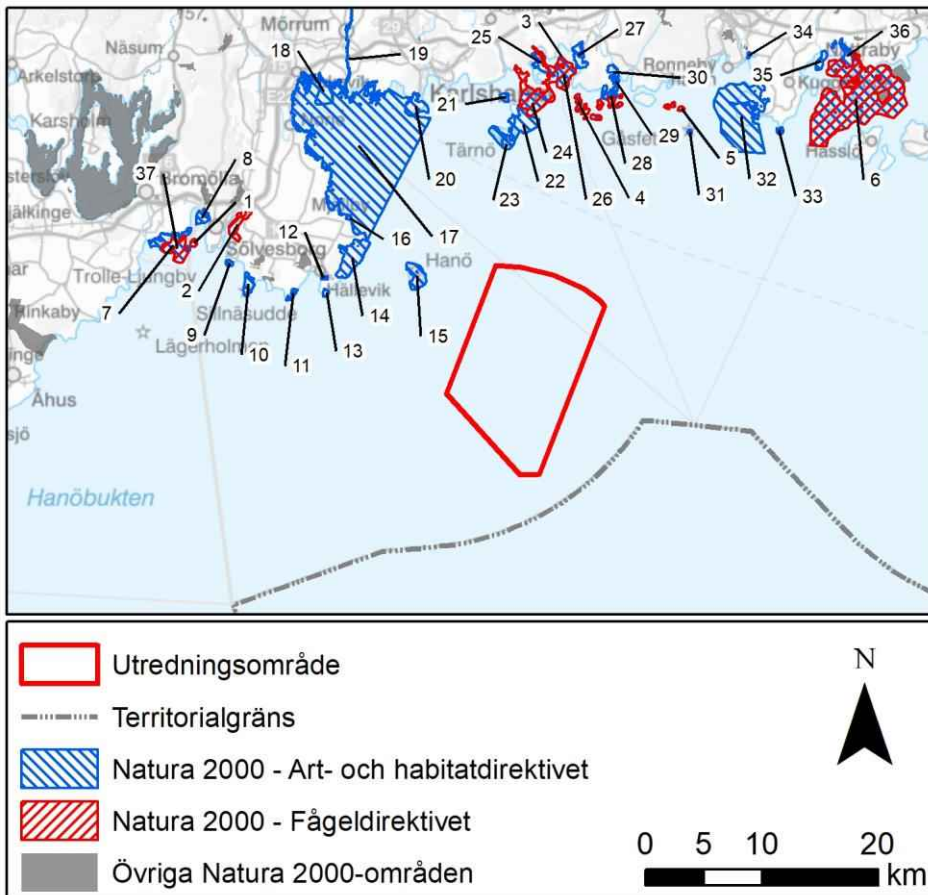
- d. uppgifter om artens populationsutveckling visar att den på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del av sin livsmiljö,
- e. artens naturliga eller hävdbetingade utbredningsområde minskar inte och kommer sannolikt inte att minska inom en överskådlig framtid, och
- f. det finns och kommer sannolikt att fortsätta finnas en tillräckligt stor livsmiljö för att artens populationer ska bibehållas på lång sikt.

Natura 2000-områden som är beslutade av regeringen utgör riksintressen enligt 4 kapitlet miljöbalken.



## 22.1 Närliggande Natura 2000-områden och deras bevarandevärden

Utredningsområdet för den planerade vindkraftsparken angränsar inte till något Natura 2000-område, se Figur 22-1. Huvudsakligen landanknutna Natura 2000-områden, samt områden på stora avstånd från Blekinge Offshore är gråtonade och bedöms inte vidare.



Figur 22-1. Natura 2000-områden i närheten av Blekinge Offshore. Namn på Natura 2000-områden anges i Tabell 22-2.

Det närmast belägna Natura 2000-området är *Hanö* (SE0410158), ett 247,7 ha stort SCI-område. Natura 2000-området omfattar merparten av Hanö samt strandnära vattenområden och ligger ca 5 km från den planerade vindkraftsparken. Området är utpekad till skydd för naturtyperna rev, silikatgräsmarker, hållmarksterräng och näringsrik ekskog, samt arten större vattensalamander, se Tabell 22-1. I havsområdet är reven och deras vegetation viktiga reproduktions- och uppväxtmiljöer för marin fauna.



Tabell 22-1. Utpekade naturtyper och arter inom Natura 2000-området Hanö (SE0410158). EU-kod enligt bilaga 2, art- och habitatsdirektivet, anges inom parentes.

Naturtyp	Natura 2000-art
Rev (1170)	-
Silikatgräsmarker (6270)	-
Hällmarksterräng (8230)	-
Näringsrik ekskog (9160)	-
-	Större vattensalamander (1166)

Figur 22-1 visar även övriga Natura 2000-områden längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust. Områdenas minsta avstånd till Blekinge Offshore är mellan ca 5 och 30 km. Natura 2000-områdena och deras bevarandevärden beskrivs översiktligt i Tabell 22-2.

Tabell 22-2. Natura 2000-områden i omgivningarna kring den planerade verksamheten (numrering enligt Figur 22-1). SPA-områden är inrättade enligt fågeldirektivet och SCI-områden är inrättade enligt art- och habitatdirektivet.

Numrering	Natura 2000-område	Bevarandevärden	Minsta avstånd till Blekinge Offshore (km)
1	Vållhålmén (SE0410044) SPA	16 arter	Ca 25
2	Sölvesborgsviken (SE0410259) SPA	13 arter	Ca 21
3	Tjärö – Bockön – Eriksberg (SE0410043) SPA	5 arter	Ca 13
4	Bräkne-Hoby skärgård (SE0410046) SPA, SCI	4 naturtyper, 5 arter	Ca 14
5	Björkeskärvén (SE0410047) SPA, SCI	1 naturtyp, 2 arter	Ca 17
6	Tromtö-Almö (SE0410042) SPA, SCI	22 naturtyper, 22 arter	Ca 22
7	Edenryd (SE0420274) SCI	12 naturtyper	Ca 25
8	Valje (SE0410062) SCI	5 naturtyper, 1 art	Ca 24
9	Näsabbarna (SE0410155) SCI	1 naturtyp, 1 art	Ca 21
10	Sillnäs (SE0410156) SCI	6 naturtyper, 1 art	Ca 19
11	Björkenabben (SE0410188) SCI	3 naturtyper	Ca 15
12	Kråkenabben nordväst (SE0410189) SCI	2 naturtyper, 1 art	Ca 13
13	Kråkenabben (SE0410157) SCI	2 naturtyper, 1 art	Ca 13
14	Listershuvud (SE0410012) SCI	9 naturtyper, 2 arter	Ca 11
15	Hanö (SE0410158) SCI	4 naturtyper, 1 art	Ca 5
16	Spraglehall (SE0410066) SCI	4 naturtyper, 1 art	Ca 13
17	Pukaviksbukten (SE0410068) SCI	3 naturtyper	Ca 11
18	Elleholm (SE0410233) SCI	7 naturtyper	Ca 20

Numrering	Natura 2000-område	Bevarandevärden	Minsta avstånd till Blekinge Offshore (km)
19	Mörumsån (SE0410128) SCI	13 naturtyper, 5 arter	Ca 19
20	Stärnö (SE0410071) SCI	8 naturtyper, 1 art	Ca 14
21	Fölsö (SE0410125) SCI	4 naturtyper	Ca 14
22	Tärnö-Harö-Brorsö (SE0410163) SCI	11 naturtyper, 1 art	Ca 10
23	Tärnö-Yttre Ekö (SE0410133) SCI	8 naturtyper	Ca 10
24	Bockön Mjöön (SE0410124) SCI	8 naturtyper	Ca 13
25	Eriksberg (SE0410123) SCI	9 naturtyper	Ca 17
26	Tjärö (SE0410134) SCI	10 naturtyper	Ca 16
27	Järnavik (SE0410088) SCI	16 naturtyper, 1 art	Ca 18
28	Vångsö-Biskopsmåla (SE0410211) SCI	10 naturtyper, 1 art	Ca 16
29	Smygen (SE0410173) SCI	4 naturtyper	Ca 17
30	Sonekulla (SE0410089) SCI	5 naturtyper	Ca 18
31	Gåsfeten (SE0410212) SCI	1 naturtyp	Ca 16
32	Gö (SE0410175) SCI	3 naturtyper, 2 arter	Ca 18
33	Lindö udde (SE0410121) SCI	2 naturtyper	Ca 21
34	Angelskog (SE0410210) SCI	5 naturtyper	Ca 24
35	Blötö-Kidö (SE0410176) SCI	4 naturtyper, 1 art	Ca 27
36	Vambåsanäs (SE0410205) SCI	3 naturtyper, 2 arter	Ca 29
37	Gruarna (SE0420126) SPA	15 arter	Ca 25

Den planerade verksamheten kommer inte att ha någon direkt inverkan på Natura 2000-områden och deras miljöer på grund av avståndet till dem, men skulle potentiellt kunna påverka migrerande arter i Natura 2000-områdena, såsom fåglar. En påverkansbedömning har därför gjorts för samtliga utpekade fågelarter, liksom för samtliga typiska fågelarter för utpekade naturtyper, inom de Natura 2000-områden som presenteras i Tabell 22-2. De fågelarter som redovisas i Tabell 22-3 ligger till grund för den konsekvensbedömning för fåglar som sammanfattas i kapitel 14 och redovisas i sin helhet i Bilaga B14.

Tabell 22-3. Utpekade fågelarter och typiska fågelarter för utpekade naturtyper inom de Natura 2000-områden som ligger i omgivningarna kring den planerade verksamheten. Namn på Natura 2000-områden anges i Tabell 22-2.

Fågelart	Utpekad art i SPA-område	Typisk art för utpekad naturtyp i SCI-område
Alfågel	-	7,17,22-24,26
Bivråk	6	-

Fågelart	Utpekad art i SPA-område	Typisk art för utpekad naturtyp i SCI-område
Brunand	2,6	-
Brun kärrhök	2,6	-
Brushane	6	8, 10, 11, 14, 16, 21, 24-30, 32, 33, 35
Enkelbeckasin	6	10, 24
Entita	6	10, 18, 25, 27, 28, 32
Ejder	-	7, 17, 22, 23, 24, 26
Fisktärna	3, 4, 6, 37	8, 17, 18, 21- 24, 26, 27, 32, 35, 36
Fältpiplärka	-	32
Gravand	6	7, 17, 18, 21-24, 26, 27, 32, 35, 36
Gråtrut	4	-
Gulärta	6	10, 24
Havsörn	6	-
Hämpling	6	14, 21, 24, 26, 27, 28, 29
Höksångare	6	14, 21-24, 26-29
Järpe	6	10, 18, 25, 27, 28, 32
Kentsk tärna	1, 37	-
Knölsvan	6	7, 17, 18, 21, 22-24, 26, 27, 32, 35, 36
Kornknarr	6	10, 24
Kustlabb	1, 4-6	18, 20, 22, 24, 26, 28, 31, 32
Kustsnäppa, kärrspov och myrspov	6	32
Mindre flugsnappare	6	10, 18, 25, 27, 28, 32
Mindre hackspett	6	10, 18, 19, 25, 27, 28, 32
Pilgrimsfalk	-	27
Roskarl	1, 4-6	18, 20, 22, 24, 26-28, 31, 32
Rödbena	1, 6	8, 10, 11, 13, 16, 21, 24-29, 32, 33, 35
Röd glada	6	-
Rödspov	1, 6	8, 10, 11, 13, 16, 21, 24-29, 32, 33, 35
Salskrake	1-3, 37	-
Sillgrissla	-	27
Silltrut	1, 4-6	18, 20, 31, 32
Silvertärna	1, 3-6, 37	8, 17, 18, 20, 21-24, 26-28, 31, 32, 35, 36
Sjööorre	-	7, 17, 22-24, 26

Fågelart	Utpekad art i SPA-område	Typisk art för utpekad naturtyp i SCI-område
Skedand	6	9,23
Skräntärna	5,6,37	-
Skärfläcka	1,6,37	8,10,11,13,16,21,24-29,32,33,35
Skärpiplärka	1,4-6	
Småfläckig sumphöna	6	10,24
Smålom	-	7,17,22
Småtärna	1,6,37	8,10,11,13,16,21,24-27
Småsnäppa	6	32
Sothöna	2,6	-
Spillkråka	6	27,32
Sjärtmes	6	10,18,19,25,27,28,32
Storlom	-	7,17,22
Storskarv	4	-
Storskrake	2	-
Storspov	1,6	8,10,11,13,16, 21,24-29,32,33,35
Strandskata	1,4,5,6	8,10,11,13,16,18,20-22,24-33,35
Större strandpipare och tofsvipa	1,6	8,10,11,13,16, 21,24-29,32,33,35
Sydlig kärrsnäppa	1,6	8,10,11,13,16, 21,24-29,32,33,35
Sångsvan	37	-
Tjäder	-	27,32
Tobisgrissla	1,4,5,6	-
Tordmule	1,4,5,6	-
Törnskata	3,6	14, 21-24,26-29
Vigg	1-3,6	-
Vitkindad gås	1,4-6,37	-
Årta	6	10,24

Inom de Natura 2000-områden som finns i omgivningarna kring den planerade verksamheten finns utöver fåglar ett antal andra utpekade arter; citronfläckad trollslända, ekoxe, läderbagge, större vattensalamander, hålträdsklokrypare, smalgrynsnäcka, flodpärlmussla, hårklomossa, lax (sötvatten), tjockskalig målarmussla och utter. Samtliga av dessa arter (undantaget lax som kan vandra ut i havet) är knutna till terrestra miljöer eller sötvattensmiljöer och bedöms därför inte kunna påverkas av den planerade verksamheten. De utreds således inte vidare.

## 22.2 Bedömning av påverkan på Natura 2000-områden

### 22.2.1 Undersökning och anläggning

Den planerade verksamheten innebär att grumlande aktiviteter så som anläggning av gravitationsfundament och nedläggning av internt kabelnät utförs, vilket potentiellt skulle kunna påverka det närmast liggande Natura 2000-området, *Hanö*. Den platsspecifika modelleringen som genomförts visar att sedimentplymen med en koncentration överstigande 10 mg/l sträcker sig maximalt 1,4 km från utredningsområdet och därmed inte når det närliggande Natura 2000-området. Sedimentpålagring överskridande 10 mm sker endast i muddringens direkta närhet (ca 20 m från muddringsplatsen) och påverkar därmed inte närliggande Natura 2000-områden, se kapitel 10.

Kollisionsrisken för fåglar under anläggning bedöms vara försumbar. Risken för barriäreffekter är också begränsad under anläggningskedet. Under anläggningskedet ökar antalet fartyg i området, vilket skulle kunna påverka framför allt sjöfåglar som skulle kunna vila eller födosöka i utredningsområdet. Sammantaget bedöms dock konsekvenserna för fåglar under anläggning av Blekinge Offshore som försumbara, se kapitel 14.

Vid förberedande undersökningar och anläggning kan buller orsaka beteendeförändringar, inklusive undvikande av områden, hos fisk. Den planerade verksamheten bedöms medföra ingen/försumbar till liten negativ konsekvens för fisk, inklusive lax, se kapitel 12. Ingen påverkan bedöms uppstå i närliggande Natura 2000-områden.

### 22.2.2 Drift

Blekinge Offshore kommer att medföra nya strukturer i luftrummet, vilka potentiellt kan utgöra en barriär, medföra risk för kollision och/eller tränga undan fåglar från deras habitat. Den undersökning som har gjorts visar på inga/försumbara konsekvenser för de utpekade och typiska fågelarterna vid drift, se kapitel 14.

En vindkraftpark kan medföra viss påverkan på strömmar och vågor runt vindkraftparken. Påverkan på strömmar och vågor inom 40 km från Blekinge Offshore bedöms vara försumbar till liten, och snabbt avta med avståndet, se kapitel 9. Ingen påverkan på närliggande Natura 2000-områden bedöms uppstå.

### 22.2.3 Avveckling

Kollisionsrisken och barriäreffekten bedöms vara försumbar för alla fågelarter under vindkraftsparkens avveckling. Under avvecklingskedet ökar antalet fartyg i området, vilket kan påverka framför allt sjöfåglar som skulle kunna vila eller födosöka i utredningsområdet. Konsekvenserna för fåglar under Blekinge Offshores avveckling bedöms dock sammantaget vara försumbara, se kapitel 14.

### 22.2.4 Samlad bedömning

Den planerade verksamheten kommer inte att ha någon direkt inverkan på de Natura 2000-områden som finns i omgivningarna kring den planerade

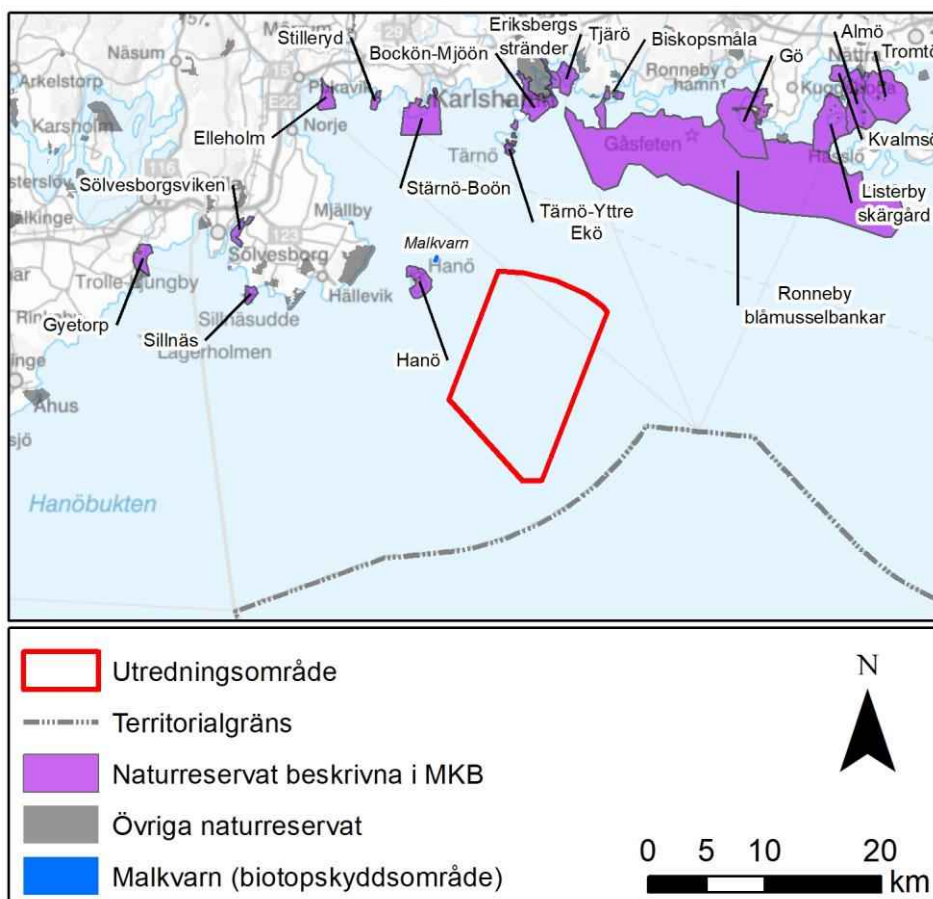
vindkraftsparken på grund av avståndet till dem. Blekinge Offshore bedöms sammantaget inte påverka naturtyperna, eller medföra betydande störning av de arter och den biologiska mångfald som är utpekade eller typiska för naturtyperna i omgivande Natura 2000-områden. Något särskilt tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken (så kallat Natura 2000-tillstånd) bedöms därmed inte behövas.

## 23. Övriga naturskyddsområden

### 23.1 Naturreservat

Den planerade verksamheten ligger inte inom eller angränsar till något naturreservat. Figur 23-1 visar de havsanknutna naturreservat som förekommer längs Blekingekusten och Hanöbukten. Naturreservat med huvudsakligen landbundna naturvärden är gråtonade och bedöms inte vidare.

De havsanknutna naturreservaten redovisas översiktligt i Tabell 23-1.



Figur 23-1. Havsanknutna naturreservat samt biotopskyddsområde.

Tabell 23-1. Havsanknutna naturreservat längs Blekingekusten och Hanöbukten.

NVR-ID/ CDDA- code	Namn	Syfte
2054042	Gyetorp	Bevara biologisk mångfald och skydda, vårda, bevara, återställa och nyskapa värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för skyddsvärda arter. Bevara områdets havsmiljöer.
2000080	Sölvesborgsviken	Bevara områdets biologiska mångfald på land och i marin miljö; skydda och bevara känsliga arter listade i EU:s fågeldirektiv samt rödlistade arter; trygga tillgången till ett för friluftslivet betydelsefullt tätortsnära område.
2044592	Sillnäs	Bevara, vidareutveckla, vårda och bitvis återställa biologisk mångfald och värdefulla naturmiljöer. Områdets prioriterade naturmiljöer ska bevaras i gynnsamt tillstånd. Områdets geologiska värden ska bevaras.
2047679	Hanö	Bevara biologisk mångfald och bevara, vidareutveckla, vårda och bitvis återställa värdefulla naturmiljöer; bevara värdefulla naturmiljöer i form av geologiskt intressanta formationer; tillgodose behovet av områden för friluftslivet.
2002861	Elleholm	Bevara den biologiska mångfalden och skydda och återställa skogsmiljöer. Värdefulla naturmiljöer som havs-, kustnära-, och skogsmiljöer ska vårdas och bevaras.
2000061	Stilleryd	Bevara den biologiska mångfalden och skydda, vårda, bevara och återställa odlingslandskap och skogsmiljöer. Friluftslivets behov ska tillgodoses och havs- och kustnära miljöer vårdas och bevaras.
2042809	Stärnö-Boön	Bevara områdets ädellövskogar, tallskogar, andra ingående naturtyper och marina ekosystem, arter och biologisk mångfald.
2000064	Bockön-Mjöön	Bevara den biologiska mångfalden i fågelfaunan och tillgodose friluftslivet. Havsmiljöer, kustnära miljöer, betesmark och skärgårdsmiljö ska vårdas och bevaras.
2000087	Tärnö-Yttre Ekö	Bevara biologisk mångfald och bevara och tillgodose behovet av områden för friluftsliv. Den marina miljön ska utgöra goda lek- och uppväxtmiljöer för fisk, rekryteringsområde för blåmusslor, samt fungera som rast- och födosöksområde för sjöfåglar.
2000053	Eriksbergs stränder	Att för friluftslivet och den kulturellt-vetenskapliga naturvården bevara ett värdefullt kust- och skärgårdsområde.
2000054	Tjärö	Bevara områdets biologiska mångfald på land och i marin miljö och bevara och skydda värdefulla livsmiljöer och känsliga arter. Trygga tillgången till ett för friluftslivet betydelsefullt område samt tillgodose allmänhetens möjlighet till rörligt friluftsliv och erbjuda en tilltalande landskapsbild.
2046188	Biskopsmåla	Säkerställa ett för friluftslivet attraktivt kustområde samt bevara ett representativt och, för den kulturellt-vetenskapliga naturvården, värdefullt avsnitt av kulturlandskapet i kustbygden.
2054521	Ronneby Blåmusselbankar	Bevara biologisk mångfald och värdefulla naturmiljöer såsom blåmusselområden, artrika rödalgssamhällen och sjöfågel.
2000062	Listerby skärgård	Bevara den biologiska mångfalden för fåglar, kärlväxtflora och övriga evertebrater. Tillgodose behov av område för friluftslivet samt vårda och bevara kustnära havsmiljöer, kulturhistoriska miljöer, skogsmiljöer, odlingslandskap samt skärgårdsmiljö.



NVR-ID/ CDDA- code	Namn	Syfte
2000057	Almö	Bevara den biologiska mångfalden i fågelfaunan och kärlväxtfloran och skydda, återskapa, bevara och vårda odlingslandskap. Vårda och bevara havsmiljöer och skogsmiljöer.
2014253	Gö	Bevara biologisk mångfald på land och i marin miljö och återställa och nyskapa värdefulla naturmiljöer och vårda värdefulla kulturhistoriska lämningar.
2000058	Tromtö	Bevara och genom en väl avvägd skötsel öka Tromtöområdets botaniska, zoologiska, kulturhistoriska och landskapsestetiska värden samtidigt som möjligheterna att utnyttja området för rörligt friluftsliv underlättas.
2000055	Kvalmsö	Bevara den biologiska mångfalden inom kärlväxter. Samt att vårda och bevara havsmiljöer, odlingslandskap, skogsmiljöer och skärgårdsmiljö.

Närmast liggande naturreservat, *Hanö*, ligger på ca 5 km avstånd från Blekinge Offshore och verksamheten har därmed ingen direkt inverkan på naturreservatet. En vindkraftpark kan potentiellt påverka marina miljöer genom sedimentspridning vid anläggningsarbeten. Den platsspecifika modelleringen som genomförts visar att sedimentplymen med en koncentration överstigande 10 mg/l sträcker sig maximalt 1,4 km från Blekinge Offshore och därmed inte når *Hanö*. Vidare har genomförd fågelutredning visat att verksamheten vid drift medför ingen/försumbar till liten konsekvens för fåglar. Undanträngning bedöms inte utgöra en risk för populationen på *Hanö* utan snarare en störning som endast påverkar ett fåtal individer. Sammanfattningsvis bedöms verksamheten inte påverka den biologiska mångfalden eller värdefulla naturmiljöer på *Hanö* och därmed inte syftet med naturreservatet. För påverkan på friluftslivet, se avsnitt 25.2.

Övriga naturreservat ligger på större avstånd från Blekinge Offshore än *Hanö*. Den planerade vindkraftsparken kommer inte att ha någon direkt inverkan på naturreservatens landområden och inte heller på deras marina miljöer på grund av avståndet till dem.

## 23.2 Övriga biotopskyddsområden

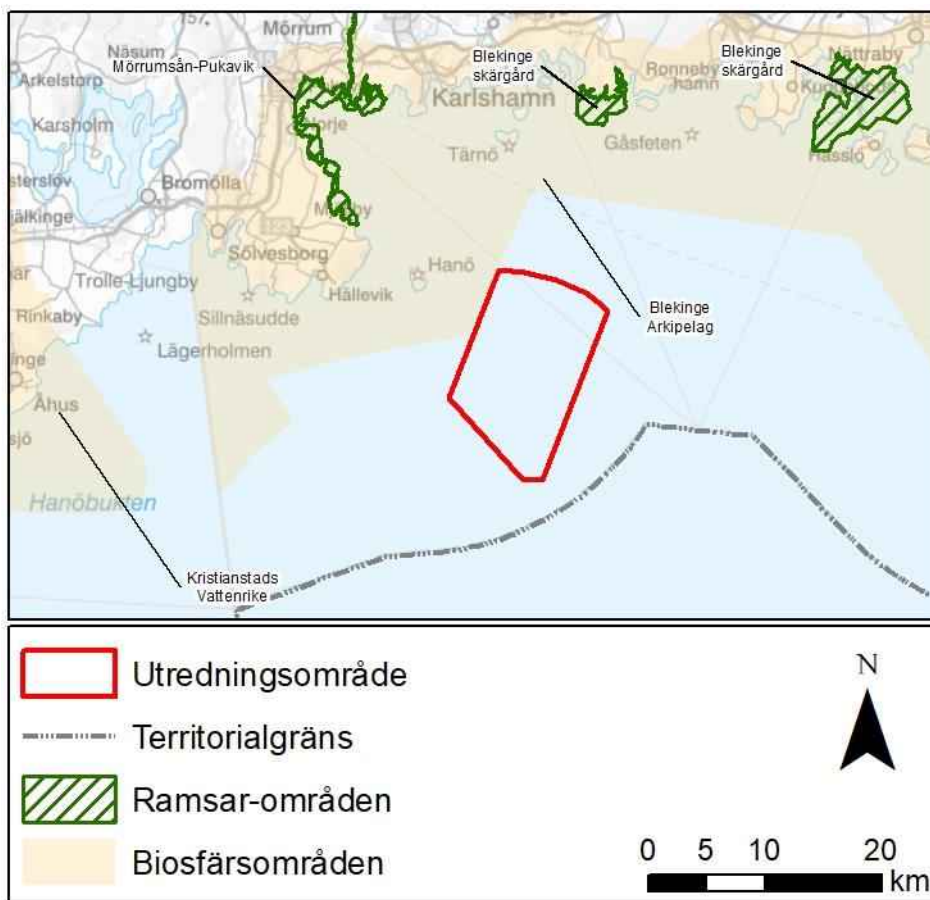
Biotopskyddsområde är en skyddsform som kan användas för små mark- och vattenområden som genom sina särskilda egenskaper är värdefulla livsmiljöer för hotade djur- eller växtarter.

Den planerade verksamheten ligger inte inom eller angränsar till något biotopskyddsområde. Närmaste biotopskyddsområde är *Malkvarn* (NVR ID 2048440), beläget ca 1,8 km nordöst om *Hanö* och 5 km väster om utredningsområdet, se Figur 23-1. *Malkvarn* utgörs till största delen av ett biogent rev med hög artrikedom. Syftet med att förklara *Malkvarn* som biotopskyddsområde är att långsiktigt bevara och utveckla den värdefulla naturmiljön som blåmusselrevet utgör och öka förutsättningarna för bevarandet av biologisk mångfald. Detta syfte uppnås genom att skydda området mot främst exploatering samt att det bedrivs fiske på ett skonsamt sätt. Verksamheter får inte uppföras och åtgärder inte utföras som kan skada naturmiljön inom biotopskyddsområdet.

Bevarandemålen för *Malkvarn* är att blåmusselbanksarealen inte ska minska samt att det ska finnas en naturlig artsammansättning där populationerna av de karaktäristiska arterna inte minskar. Den planerade vindkraftsparken kommer inte att ha någon påverkan på *Malkvarn*, och inte heller på dess marina miljöer på grund av avståndet till det.

## 23.3 Områden med internationellt skydd

Den planerade vindkraftsparken ligger inte inom något område med internationellt skydd, se Figur 23-2.



Figur 23-2. Områden med internationellt skydd i närheten av Blekinge Offshore.

### 23.3.1 Ramsar-områden

Ramsar konventionen, eller våtmarkskonventionen som den också kallas, verkar internationellt för att bevara våtmarker och vattenmiljöer samt se till att de används på ett hållbart sätt (Naturvårdsverket, u.å.). Längs Skånes östkust och Blekinges sydkust finns fyra Ramsarområden, vilka redovisas översiktligt nedan.

Ramsarområdet *Mörrumsån-Pukavik* (1123) sträcker sig ca 30 km längs Mörrumsån och vidare längs kusten i Pukaviksbukten. Främst är detta en plats med en stor population och ett viktigt lek område för Atlantlax och Öring. Detta är även en viktig parringsplats för många fåglar som kungsfiskare, skrântärna och småtärna.

*Blekinges skärgård* (1115) är viktigt för många rödlistade insekter och fåglar, över 100 rödlistade arter finns i området. Området är också ett viktigt parnings- och lek område för sill, gädda och abborre (Ramsar, u.å.).

Den planerade vindkraftsparken kommer inte att ha någon direkt inverkan på ovan beskrivna Ramsar-områden, och inte heller på deras marina miljöer, på grund av avståndet till dem.

### 23.3.2 Biosfärsområden

Biosfärsområden är ett komplement till kultur- och naturreservat och andra områden med utpekat höga natur- och kulturvärden, och godkänns av FN-organet Unesco. Biosfärsområden är pilotområden där nya metoder och kunskap testas för att nå en långsiktig hållbar samhällsutveckling. Syftet med biosfärsområden är att genom samverkan främja lärande om hållbar utveckling och bidra till att upprätthålla ekosystem. I närheten av Blekinge Offshore finns två biosfärsområden; *Kristianstads vattenrike* samt *Blekinge arkipelag*, där Blekinge arkipelag angränsar Blekinge Offshores nordvästra sida.

Den planerade vindkraftsparken bedöms inte ha någon inverkan på ovan beskrivna biosfärsområden.

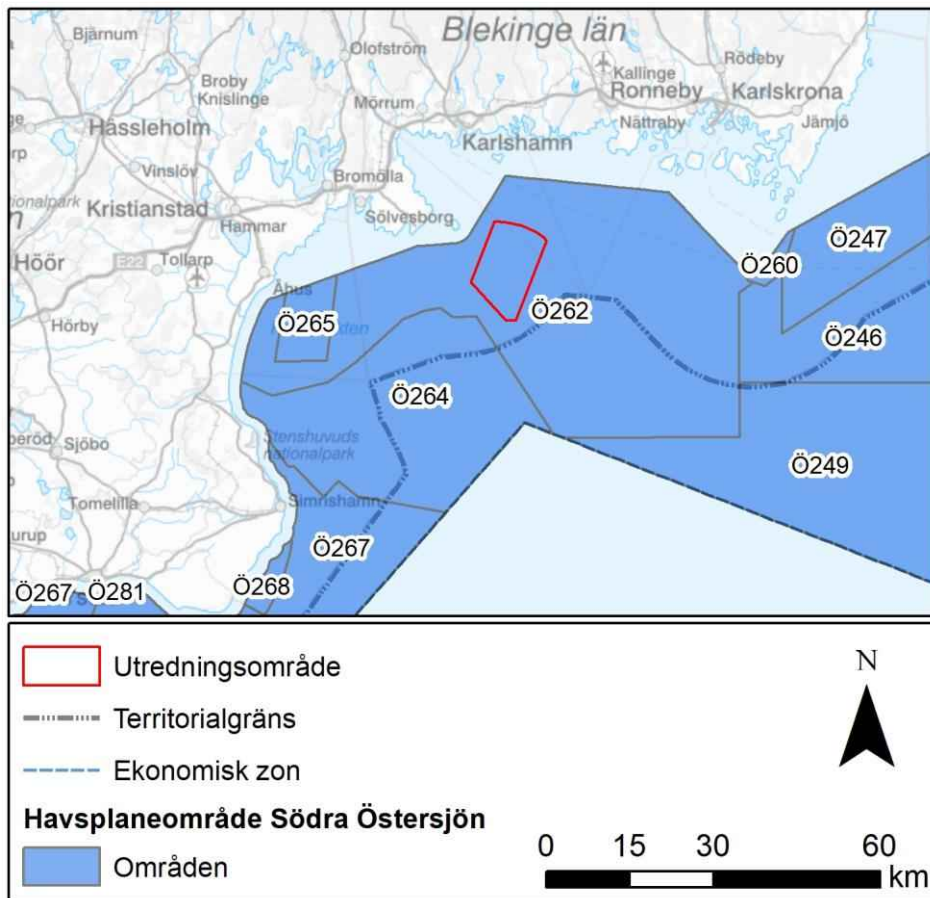
## 24. Planförhållanden

### 24.1 Den nationella havsplaneringen

Sveriges havsplaner syftar till att ge vägledning kring vad som är den bästa användningen av havet och används av myndigheter, regioner och kommuner när de planerar och beslutar kring verksamheter till havs. Utredningsområdet ligger inom havsplaneområde *Södra Östersjön* och är belägen inom område Ö262, se Figur 24-1 (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).

För detta område anger havsplanen användningsområde för försvaret, sandutvinning, sjöfart, yrkesfiske och elöverföring. Dessa användningar avgränsas med geografiska markeringar och har företräde på de platser där de anges. Utpekade användningsområden för sandutvinning överlappar inte med utredningsområdet för Blekinge Offshore. Övriga användningsområden överlappar helt eller delvis med utredningsområdet för Blekinge Offshore.

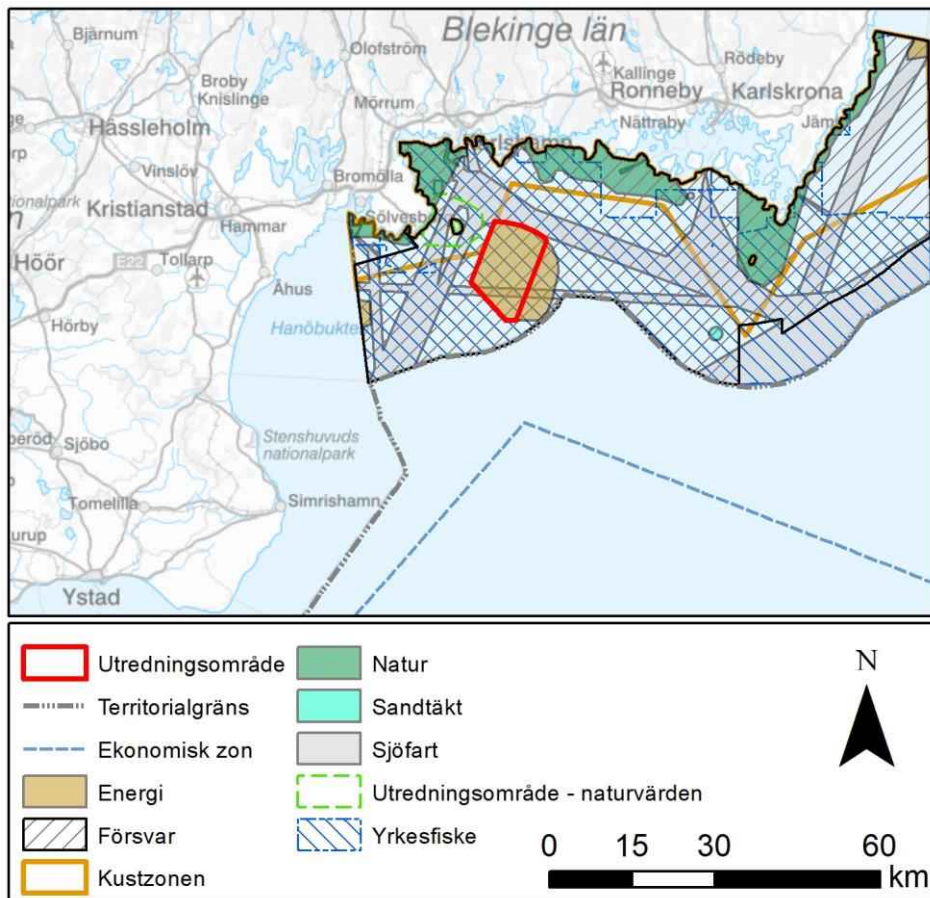
I planen anges vidare att särskild hänsyn ska lämnas till de höga naturvärdena i området. Dessa anges vara revmiljö, fisklek-, fågel- och däggdjursområde samt klimattillflykt för blåmussla, blåstång och sill. Särskild hänsyn ska även lämnas till de höga kulturmiljövärdena som finns i området. För området anges också att riksintresseanspråk för totalförsvaret ges företräde framför riksintresseanspråk för vindbruk och allmänna intressen av väsentlig betydelse för vindbruk (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).



Figur 24-1. Havsplaneområden vid Blekinge Offshore.

## 24.2 Havsplan för Blekinges kustkommuner

Sölvesborg-, Karlshamn-, Ronneby- och Karlskrona kommun har gemensamt antagit en havsplan (Sölvesborgs kommun, 2019). Blekinge Offshore ligger inom område 13, *Hanöbanken*. Avgränsningen för detta område grundar sig i utpekad riksintresse för energiutvinning, se Figur 24-2. Utpekad huvudsaklig användning i översiktsplanen för området *Hanöbanken* är försvar och energiproduktion, dessa intressen har prioritet i området. Även yrkesfiske och sjöfart är intressen som finns i området *Hanöbanken*. Enligt planen ska områden som är särskilt lämpliga för energiproduktion eller energidistribution skyddas mot åtgärder som kan försvåra tillkomsten eller nyttjandet av sådana anläggningar.



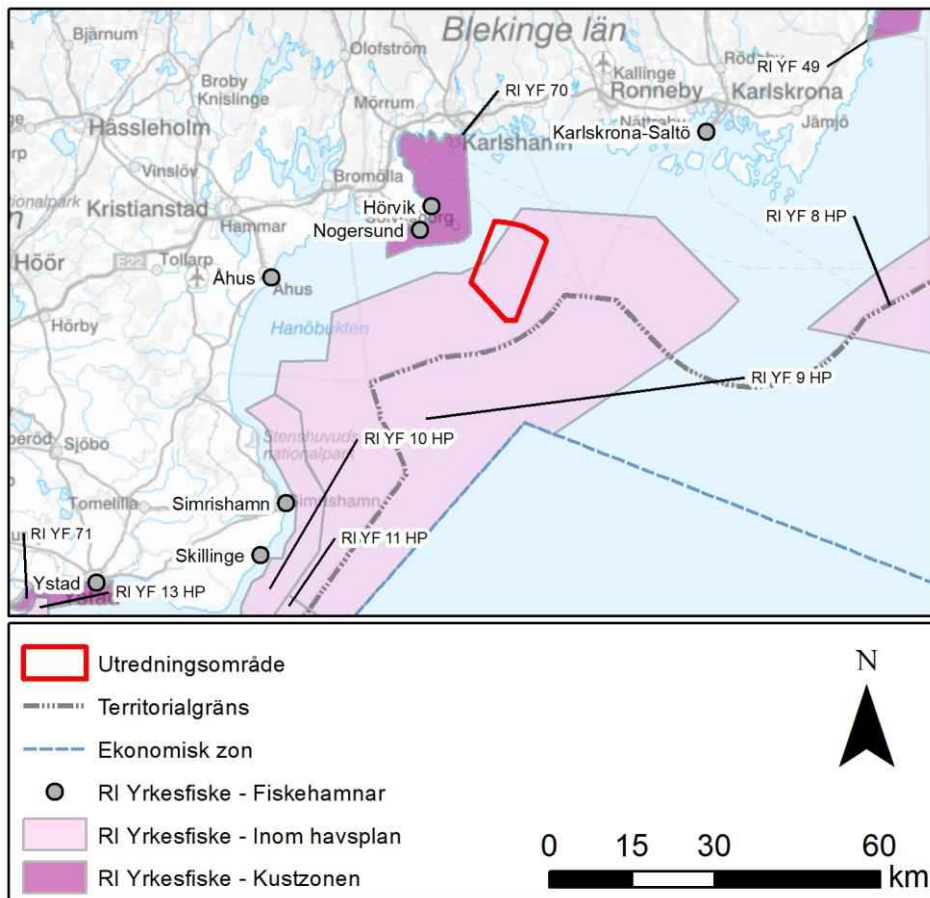
Figur 24-2. Havsplan för Blekinges kustkommuner.

## 25. Riksintressen

### 25.1 Yrkesfiske

Havs- och vattenmyndigheten har i beslut från 2019-12-10 pekat ut tre områden i kustområdet och havet utanför Hanö som riksintresse för yrkesfisket i enlighet med 3 kap. 5 § miljöbalken, se Tabell 25-1. Utredningsområdet för Blekinge Offshore överlappar med riksintresset för *Skåne/Blekinge utsjöområde* (RI YF 9), och berör ca 5 % av riksintressets totala area. Riksintresseområdena *Hanö Mörrum* (RI YF 70) och *Östra Skånes trålgränsområde* (RI YF 10) bedöms ligga inom influensområdet för Blekinge Offshore. Övriga riksintresseområden synliga på kartbilden ligger på så stort avstånd från utredningsområdet att de inte bedöms påverkas.





Figur 25-1. Riksintresseanspråk för yrkesfiske. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-1.

Tabell 25-1. Riksintresse för yrkesfiske längs Skånes östkust och Blekinges sydkust.

ID	Namn	Motiv
RI YF 70	Hanö Mörrum	Fiskvandring
RI YF 9 HP	Skåne/Blekinge utsjöområde	Fångstområde
RI YF 10 HP	Östra Skånes trålgrens	Fångstområde

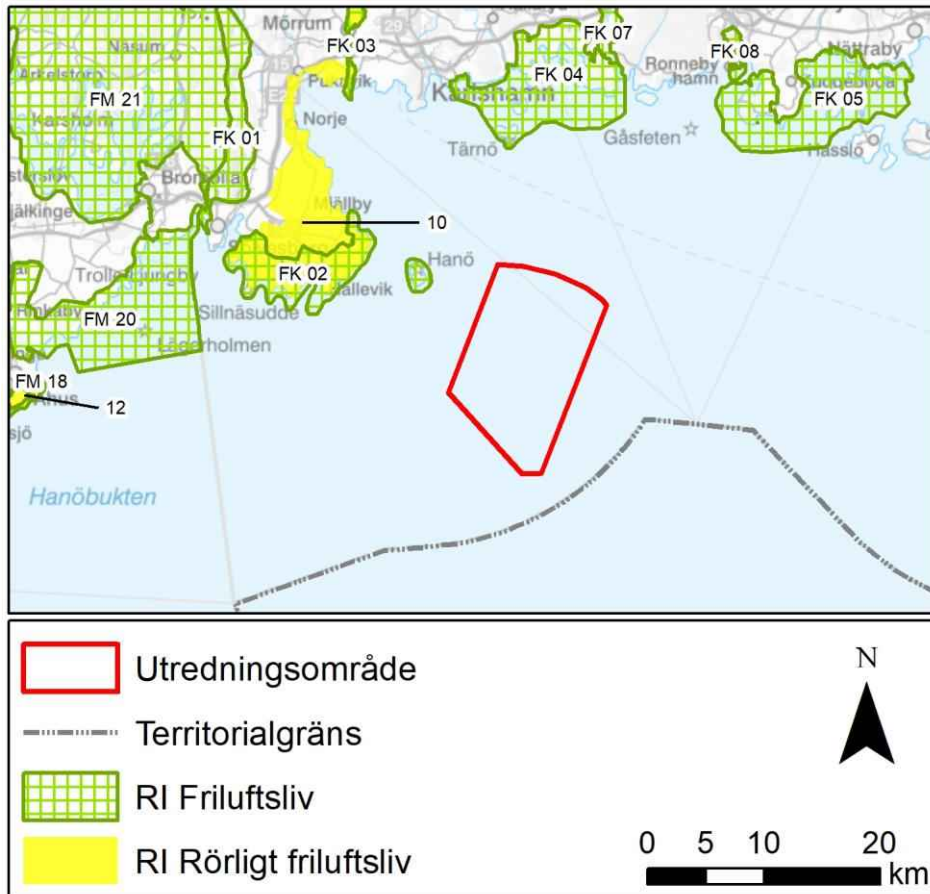
Uteblivet eller minskat fiske inom vindkraftsparken bedöms ge försumbar konsekvens för yrkesfiske. Eftersom den största andelen fisk som landas i utredningsområdet består av torsk som fångas i garn/nät och med krok bedöms möjligheten att upprätthålla fisket i området som god (se vidare kapitel 19). Ingen påtaglig skada på något område av riksintresse för yrkesfiske bedöms ske.

## 25.2 Friluftsliv

Längs Blekinges kust och Hanöbukten ner till Simrishamn finns åtta områden som har pekats ut som riksintresse för friluftsliv i enlighet med 3 kap. 6 §



miljöbalken, se Tabell 25-2 och Figur 25-2. Två områden av riksintresse för rörligt friluftsliv enligt 4 kap. 2 § miljöbalken finns också längs kusten.



Figur 25-2. Riksintresseanspråk för friluftsliv och rörligt friluftsliv. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-2.

Tabell 25-2. Riksintresse för friluftsliv och rörligt friluftsliv.

ID	Namn	Kort beskrivning	Kapitel miljöbalken
FK 01	Valjeviken-Ryssberget-Halen-Raslången	Området uppvisar en mycket varierad topografi med ett stort antal naturtyper och ett artrikt växt- och djurliv. Genom sin mångformighet och avsaknad av exploatering är det synnerligen väl lämpat för främst vandring, fritidsfiske och kanotsport.	3
FK 02	Listerlandet-Hanö	Området har en rik och mångformig natur med flera intressanta och delvis unika geologiska bildningar, artrik flora och fauna, stora ädellövskogar, strandängar, och grunda havsområden som är värdefulla för en rad fiskarter. Området har goda förutsättningar för natur- och kulturstudier, strövande, cykling, bad, båtsport och fritidsfiske.	3
FK 03	Mörrumsåns dalgång	Mörrumsån är ett av Europas förnämsta sportfiskevatten för fiske efter lax och havsöring. Förutsättningarna för rika naturupplevelser är mycket goda.	3
FK 04	Hällaryds skärgård-Eriksberg-	Ett mångformigt odlings- och skärgårdslandskap som också innehåller ett av regionens finaste exempel på sprickdalsterräng. Skärgården har mycket stor betydelse för häckande sjöfågel samt	3

ID	Namn	Kort beskrivning	Kapitel miljöbalken
	Tjärö-Biskopsmåla	för rastande och övervintrande fågelarter. Inom området bedrivs en omfattande fisketurism.	
FK 05	Listerby skärgård-Tromtö-Gö	Listerby skärgård, Tromtö och Gö utgör hjärtat vid den s.k. Lövskogskusten. Landskapet är ur kulturhistorisk synpunkt intressant som representativt exempel på herrgårdslandskap.	3
FK 06	Hallarumsvike-Torhamns skärgård	Området är genom sin mångskiftande och förhållandevis oexploaterade natur samt sina kulturhistoriska värden av stor betydelse för friluftslivet. Förutsättningarna för bad och ett varierat fritidsfiske är goda, liksom möjligheterna till natur- och kulturstudier. I området finns viktiga besöksmål för såväl fågelskådare som för andra naturintresserade.	3
FK 07	Bräkneåns dalgång	Bräkneån är ett artrikt vattendrag med bland annat flera vandrande fiskarter. Ån är av stort värde för sportfisket.	3
FK 08	Brunnsskogen-Karön	Området har en rik och mångformig natur med stor biologisk mångfald och förekomst av många rödlistade arter. Området är starkt kulturpräglat och synnerligen välbesökt. Det är mycket lättillgängligt och innehåller förutsättningar för ett flertal friluftaktiviteter.	3
FM 18	Kuststräckan Åhus-Simrishamn-Vik med Stenshuvud-Verkeån	Området är troligen ett av de mest attraktiva kustavsnitten för det rörliga friluftslivet i Skåne. De vidsträckta sandstränderna och avsaknaden av större exploateringar ger en karaktär av orördhet som är mycket viktig för de samlade värdena.	3
FM 20	Kusten Åhus-Valje med Rinkaby skjutfält	Kusten mellan Åhus och Valje är steniga och havet kantas av betade strandängar. Utanför kusten finns Skånes enda skärgård.	3
10		Området för rörligt friluftsliv omfattar Åsnen med öar och strandområden och områdena söder därom utmed Mörrumsån och vid sjön Mien till Pukaviksbukten och Listerlandet.	4
12		Området för rörligt friluftsliv omfattar kustområdet i Skåne från Örnahusen söder om Skillinge till Åhus.	4

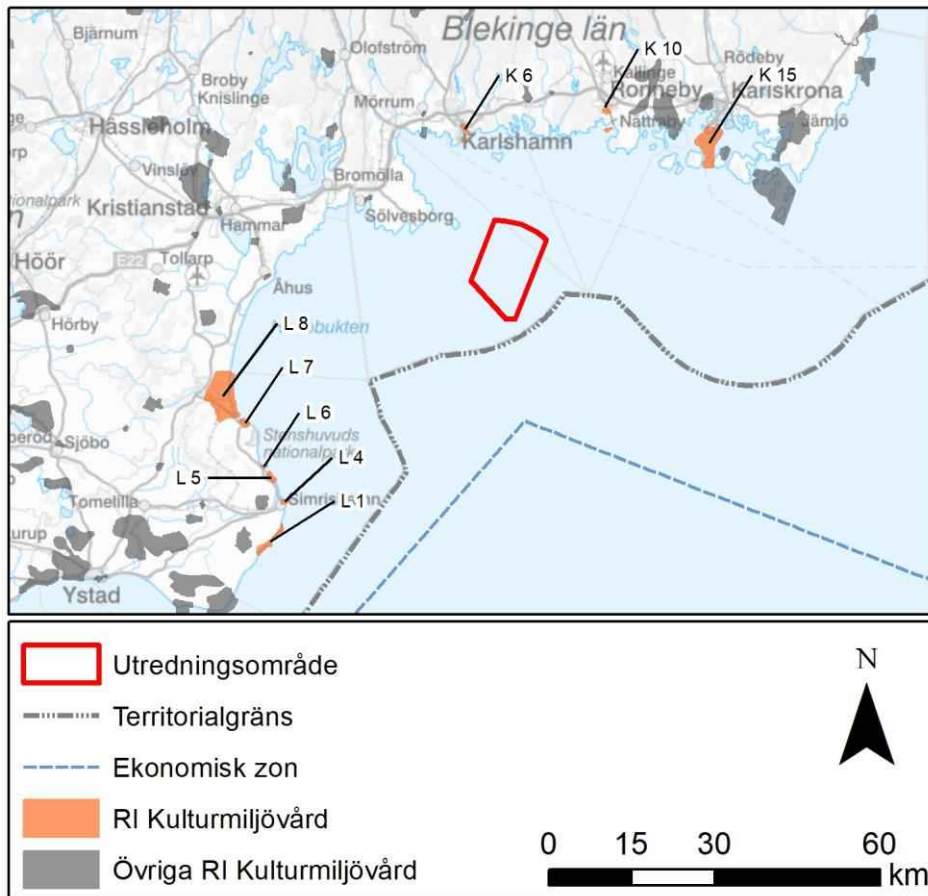
Blekinge Offshore kommer inte att ha någon direkt påverkan på riksintresseområdena för friluftsliv och rörligt friluftslivs landdelar eller marina miljöer på grund av avståndet till dem. Den planerade verksamheten påverkar därmed inte användning av områdena i form av till exempel vandring, fritidsfiske och fågelskådning. Vindkraftsparken kommer vara synlig från delar av de utpekade riksintresseområdena, vilket ger en liten till stor visuell konsekvens under driftskedet (se vidare kapitel 17).

Då ingen direkt påverkan på riksintresseområdena sker bedöms sammantaget ingen påtaglig skada på något område av riksintresse för friluftslivet uppkomma. Bedömningen av påverkan på riksintresseområdena för friluftslivet grundar sig på att deras värden utgår dels från natur- och kulturvärden, dels från hur de används av friluftslivet. Eftersom dessa värden och möjlighet till användning inte påverkas av visuell påverkan bedöms denna inte medföra påtaglig skada.

## 25.3 Kulturmiljövård

Längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust finns nio områden som är utpekade som riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken, se Figur 25-3 och Tabell 25-3. Riksintresseområden som är gråtonade i kartbilden

har bedömts ligga utom synhåll för vindkraftsparken eller på så stort avstånd att visuell och annan indirekt påverkan har kunnat uteslutas. Övriga områden i kartbilden har bedömts utifrån deras värdebeskrivningar som kortfattat återges i Tabell 25-3.



Figur 25-3 Riksintresseanspråk för kulturmiljövårderna. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-3. De orangea områdena är de som har bedömts vara relevanta utifrån tänkbar påverkan.

Tabell 25-3. Områden av riksintresse för kulturmiljövård längs Skånes östkust och Blekinges sydkust.

Namn	Kort beskrivning
Karlshamn (K 6)	Fästnings- och småstadsmiljö samt gränsstad under maktskiftet Danmark – Sverige under 1600-talets mitt. Bebyggelse med tomtstruktur och träbyggnader.
Ronneby Brunn – Blekan – Karön (K 10)	Brunnsmiljö från tidigt 1700-tal, med bebyggelse, kringmiljöer och utflyktsmål. Miljön återspeglar sammantaget kurortsverksamhetens utveckling, med betoning på hur de borgerliga livsstilsidealerna sammanföll med tidens hälso- och sjukvårdsideologier.
Karlskrona stad, befästningarna (K 15)	Residensstad, svenska flottans huvudstation sedan 1680-talet och en av Europas bäst bevarade exempel på örlogsstad. Speglar tydligt statsmakternas

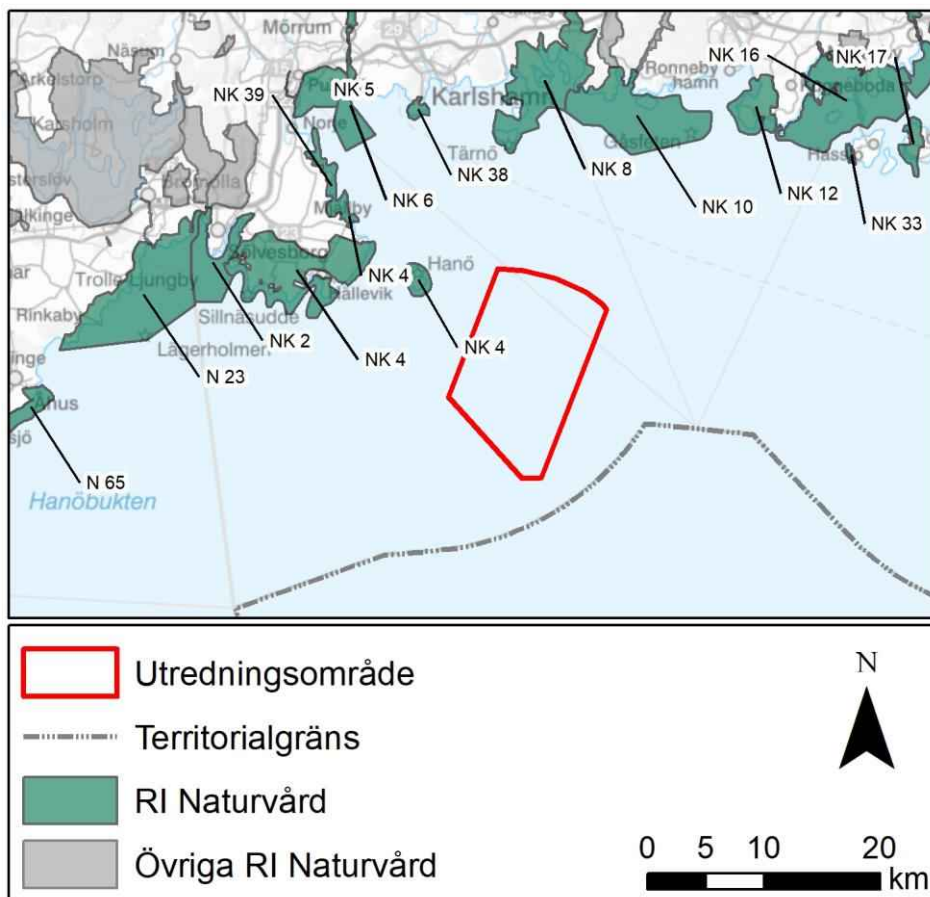
Namn	Kort beskrivning
	inflytande bakom stadsbildningar under 1500- och 1600-talen.
Skillinge-Brantevik (L 1)	Kustmiljö med fiskelägena Skillinge och Brantevik som berättar om 1800-talets uppsving för skutfarten.
Simrishamns (L 4)	Småstadsmiljö med bevarad medeltida karaktär och prägel av sjöfart och fiske.
Baskemölla (L 5)	Fiskeläge där kombinationen fiske och jordbruk tydligt framträder i bebyggelsen.
Vik (L 6)	Fiskeläge där kombinationen fiske och jordbruk tydligt framträder i bebyggelsen.
Kivik (L 7)	Fiskeläge med välbevarad bebyggelsekärna från 1800-talet.
Haväng-Vitemölla (L 8)	Kustlandskap med kyrkbyar, fiskelägen, strandängar, ålabodar och förhistoriska gravar.

Blekinge Offshore överlappar inte med något riksintresseområde för kulturmiljö och direkt påverkan på riksintresset sker därmed inte. Vindkraftsparken kommer vara synlig från delar av de områden som pekats ut som riksintressen för kulturmiljö. Konsekvensen till följd av visuell påverkan för riksintressen för kulturmiljövård bedöms som liten negativ (se vidare kapitel 17).

Då ingen direkt påverkan på riksintresseområdena sker bedöms sammantaget ingen påtaglig skada på områden av riksintresse för kulturmiljö uppkomma.

## 25.4 Naturvård

Längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust finns 19 områden som utgör riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken, se Figur 25-4 och Tabell 25-4. Riksintresseområden med huvudsakligen landbundna naturvärden har bedömts ligga utanför projektets huvudsakligen havsanknutna påverkan. De är gråtonade kartbilden och bedöms inte vidare.



Figur 25-4. Riksintresseanspråk för naturvård. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-4.

Tabell 25-4. Områden med riksintresse för naturvård längs med Skånes Östkust och Blekinges sydkust.

Namn	Kort beskrivning
Verkeån med dalgång (N 66)	Representativt odlingslandskap med lång hävdkontinuitet och rik förekomst av naturbetesmarker. Verkeån är mycket artrik avseende flora och fauna.
Kusten Åhus – Juleboda (N 65)	Flack sandkust med sanddyner och innanför liggande flygsandsfält. Lavtallskog nära havet och tallskog av lingtonristyp in mot land.
Tostebergakusten (N 23)	Representativt odlingslandskap med lång hävdkontinuitet och rik förekomst av naturbetesmarker. Området har stor betydelse som fågelokal. Gyetorpsskärret är ett värdefullt våtmarkskomplex med en högt värderad fuktäng.
Valjeviken – Sölvesborgsviken (NK 2)	Merparten av området utgörs av grunda havsvikar med låga betade moränöar och art- och individrik häck- och sträckfågelfauna. På Valje halvö finns ädellövskog och ädellövskog.
Listerlandet – Hanö (NK4)	Innehåller representativa, artrika ädellövskogar och naturbetesmarker. Karstlandskapet och grottsystemet på Listershuvud saknar motsvarighet i landet. Klapperfälten och strandvallarna är väl utbildade. På Hanö finns ädellövskog och strandområden av stort ekologiskt värde.

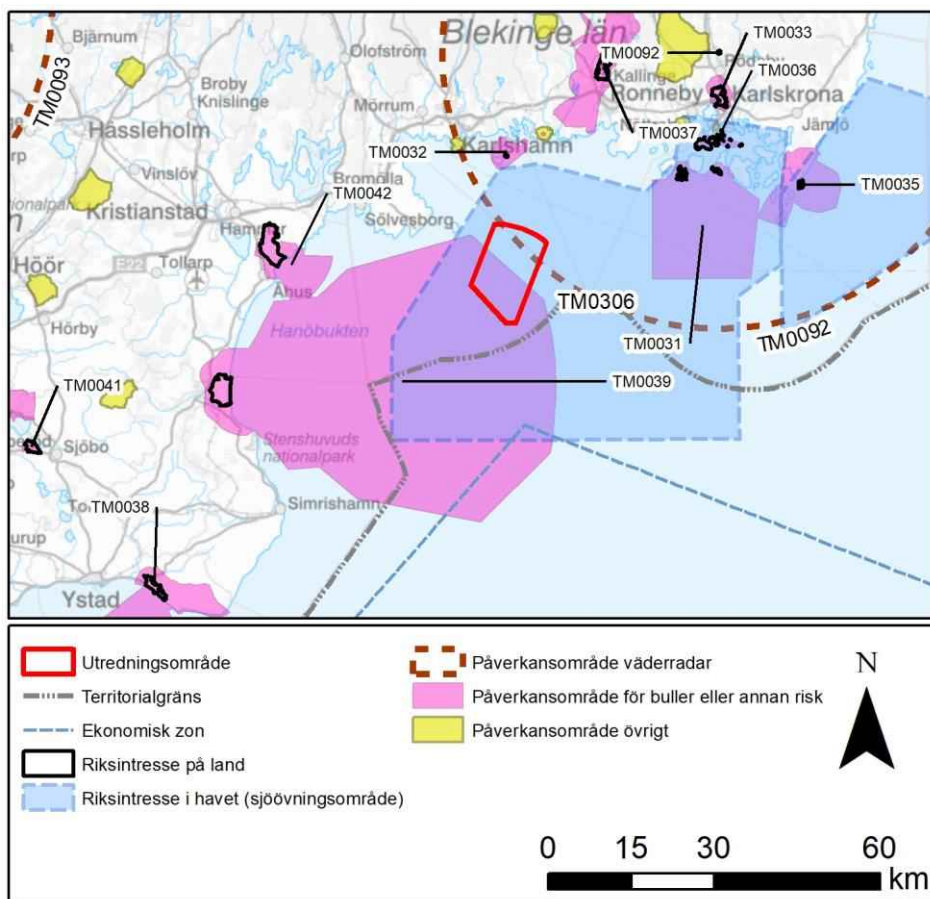
Namn	Kort beskrivning
Lörbykusten (NK39)	Lörbykusten innehåller ett stort antal representativa och artrika naturbetesmarker, främst havsstrandängar. Hela kuststräckan har stor betydelse för häckande och rastande fåglar. Tillhörande vattenområde i Pukaviksbukten är viktigt som uppväxtområde för lax och öring.
Stensnäs – Elleholm (NK5)	Pukaviksbukten är ett värdefullt uppväxtområde för fisk. På Magleholmar samt vid Stensnäs och Elleholm finns ekhagmarker och ädellövskogar.
Mörrumsåns dalgång (NK6)	Mörrumsån hyser stora bestånd av lax och havsöring. I anslutning till ån finns artrika naturskogar och ett representativt skogsbete.
Sternö (NK38)	Sternö är referenslokal för diabas i den s.k. Karlshamnsgången och för Blekinge kustgnejs. På strandklipporna finns väl utbildade rundhällar, isräfflor, jättegrytor och hållkar.
Eriksberg – Tjärö – Järnavik – Tärnö (NK8)	Ett mångformigt odlings- och skärgårdslandskap. I området ingår också artrika hagmarker, representativa skogsbeten, tallskog och ädellövskog. Området har stor betydelse för sjöfåglar.
Bräkne – Hoby skärgård (NK10)	Skärgården med dess talrika morän- och klippöar har mycket stor betydelse för häckande sjöfågel, samt för rastande och övervintrande fågelarter. I området ingår Bräkneåns mynning.
Gö (NK12)	Ett representativt och väl bevarat odlingslandskap av herrgårdskaraktär. Bredasund och dess stränder är ett marint våtmarksområde. Den grunda och delvis avsnörda viken är ett viktigt uppväxtområde för fisk.
Listerby skärgård – Tromtö (NK16)	Representativt odlingslandskap i herrgårdsmiljö. Merparten av området utgörs av skärgård med ek- och bokbeklädda öar som saknar motsvarighet i landet. Listerbyån vars nedre del ingår i området är av stort värde för havsöring.
Västra Hasslö (NK33)	Ett marint våtmarksområde av hög klass som bland annat innehåller marin strandäng och marin fukthed.
Aspö (NK17)	Merparten av västra Aspö domineras av tallskog. Även ekrattskog och ek-lindskog förekommer. Inom området finns ett skogsbete. Aspöskär söder om Aspö utgör ett fint exempel på buskrik utmark.
Skärva-Danmarksfjärden – Nättrabyån (NK18)	Området uppvisar ett representativt herrgårdslandskap med ekhagar, blandlövhagar och betade havsstrandängar. Danmarksfjärden är en viktig rast- och övervintringslokal för sjöfågel. I Nättrabyån och Silletorpsån förekommer täta bestånd av havsöring, flodpärlmussla samt betydande ornitologiska värden.
Södra Sturkö (NK24)	Det vidsträckta våtmarksområdet på södra Sturkö omfattar en mångfald av våtmarkstyper. De mest framträdande utgörs av marina strandängar och fukthedar, bevuxna tjärnar, plana kärr samt sumpskogar.
Hallarumsviken – Möcklö – Kyrkfjärden (NK20)	Ett representativt odlingslandskap med en av länets största havsstrandängar. I flera av de grunda vikarna finns vidsträckta kransalsängar. Hela vattenområdet med öar har ett stort värde för häckande, rastande och övervintrande fågelarter.
Torhamns skärgård (NK23)	Inom skärgården finns såväl skyddade grundområden som exponerade djupområden. Grundområdena är viktiga som lekplatser för sill. Hela skärgårdsområdet har stor betydelse för häckande, rastande och övervintrande fågelarter.



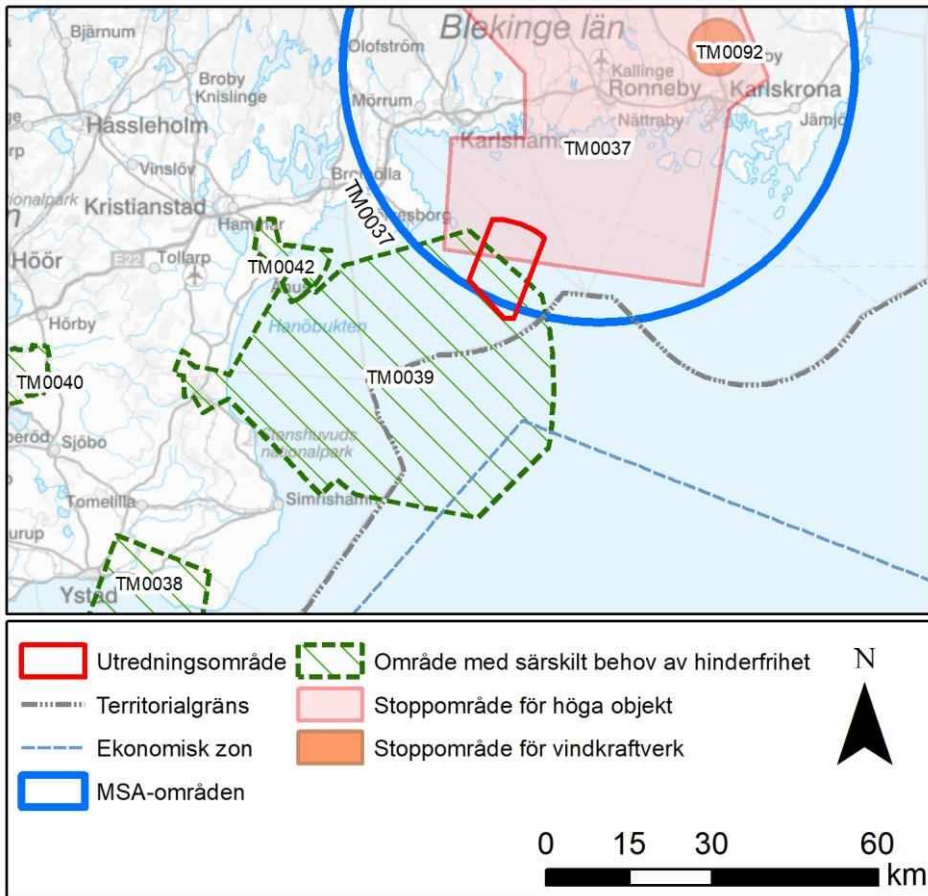
Blekinge Offshore kommer inte att ha någon direkt påverkan på marina eller kustanknutna riksintresseområden för naturvård på grund av avståndet till områdena. Riksintresseområden för naturvård som är belägna på land berörs inte av projektet. Sammantaget bedöms ingen påtaglig skada på något område av riksintresse för naturvård ske.

## 25.5 Totalförsvaret

I Hanöbukten samt längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust finns ett flertal områden som är utpekade som riksintressen för totalförsvaret i enlighet med 3 kap. 9 § miljöbalken, se Figur 25-5 och Figur 25-6 samt Tabell 25-5. Områden av riksintresse för totalförsvaret omfattar dels riksintressen som kan redovisas öppet, dels riksintressen som av sekretesskäl inte kan redovisas öppet. Utredningsområdet för vindkraftsparken överlappar ett område av riksintresse för totalförsvarets militära del, *TM0306 – sjöövningssområde Hanö/Torhamn*. Utredningsområdet berör även påverkansområden kopplade till riksintressen för totalförsvarets militära del för *TM0037 – Ronneby flottiljflygplats*, *TM0039 – Ravlunda skjutfält* och *TM0092 – väderradar Karlskrona*.



Figur 25-5. Riksintressen för totalförsvaret. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-5.



Figur 25-6. Riksintressen för totalförsvaret. Namn på riksintresseområden anges i Tabell 25-5

Tabell 25-5. Riksintressen för totalförsvaret inom utredningsområdet samt i närområdet för Blekinge Offshore.

Namn	Riksintresse
Sjöövningssområde Hanö/Torhamn (TM0306)	Öppet riksintresse i havet
Ravlunda skjutfält (TM0039)	Öppet riksintresse på land / Påverkansområde för buller eller annan risk / Område med särskilt behov av hinderfrihet
Rinkaby skjutfält (TM0042)	Öppet riksintresse på land / Påverkansområde för buller eller annan risk / Område med särskilt behov av hinderfrihet
Harö skjutfält (TM0032)	Öppet riksintresse på land / Påverkansområde för buller eller annan risk
Södra Tjurkö och Bollö skjutfält (TM0031)	Öppet riksintresse på land / Påverkansområde för buller eller annan risk
Karlskrona (TM0092)	Påverkansområde för våderradar
Ronneby flottiljflygplats (TM0037)	Påverkansområde för buller eller annan risk / MSA område / Stoppområde för höga objekt



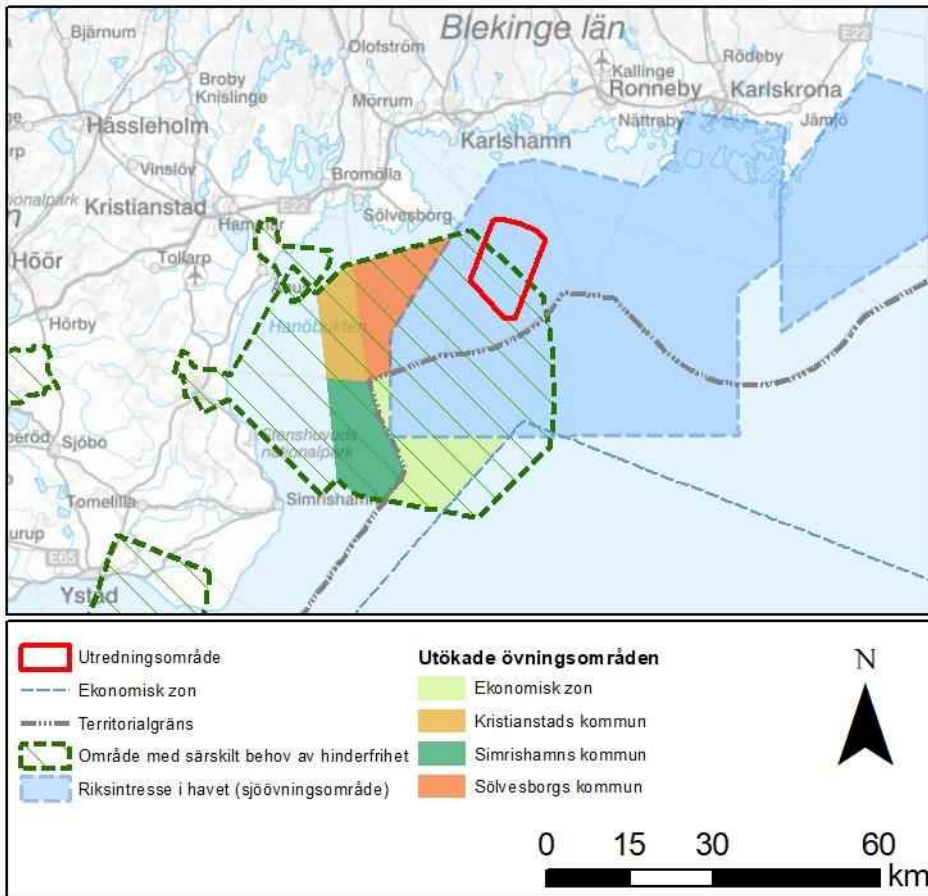
Försvarmakten har i samrådet framfört att Blekinge Offshore enligt föreslagen utformning kan medföra påtaglig skada på riksintressena *Sjöövningsområde Hanö/Torhamn, Ronneby flottilflygplats* och *Ravlunda skjutfält*, samt på riksintresse för totalförsvarets militära del som omfattas av sekretess enligt 15 kap 2 § *offentlighets- och sekretesslagen* (2009:400). Inom *Sjöövningsområde Hanö/Torhamn* genomförs marin utbildnings- och övningsverksamhet med skarp ammunition, både över och under vattnet. Övningar sker med Försvarmaktens fartygsförband, självständigt eller i samverkan med flyg- och helikopterförband. Riksintresseområdet omfattar även sprängområden. Vid *Ronneby flottilflygplats* bedrivs övningsverksamhet med samtliga inom Försvarmakten förekommande flygplan- och helikoptertyper. Inom stoppområdet för höga objekt gäller höjdbegränsningar. *Ravlunda skjutfält* nyttjas för samövningar mellan olika förband och vapenslag, med mark-, flyg- och marinstridskrafter inom ett och samma område.

Installerade konstruktioner under vatten kan utgöra fysiska hinder för militär övningsverksamhet med till exempel ubåtar samt för skjutningar under vatten. Ovan vatten kan vindkraftverken utgöra fysiska hinder för fartygs- och flygverksamhet samt medföra störningar på radar- och kommunikationssystem. Anläggningsfartyg samt service- och underhållsfartyg kan även tillfälligt begränsa framkomligheten för militär sjötrafik.

Bolaget avser att i dialog med Försvarmakten och andra berörda parter anpassa slutlig utformning av vindkraftsparken, för att möjliggöra fortsatta övningar inom området samt för att tillse att störningar på radar- och kommunikationssystem undviks – och därmed säkerställa samexistens. Bolaget avser vidare att föra en dialog med Försvarmakten kring en höjning av minsta flyghöjd inom den del av utredningsområdet som berör *Ronneby flottilflygplats*.

Utredningsområdet för Blekinge Offshore har anpassats för att minska påverkan på Försvarmaktens intressen, dels genom att parkområdets yta minskats med 40 % från ca 250 km<sup>2</sup> till ca 150 km<sup>2</sup>, dels genom att antalet vindkraftverk har reducerats med 90 % från ca 700 till maximalt 70 verk. Därutöver har avstånden mellan vindkraftverken mer än dubblats. Valet att reducera specifikt den sydöstra delen av det tidigare projekteringsområdet baseras på information som framkommit i kommunikation med Blekinge flygflottilj F17 samt Marinbasen. Erfarenheter från tidigare tillståndsprocess gör att det geografiska avtrycket av den nya layouten är starkt begränsat.

Bolaget arbetar också aktivt tillsammans med Sölvesborgs, Kristianstads och Simrishamns kommuner för att utöka *sjöövningsområde Hanö/Torhamn* västerut och söderut, som kompensation för den yta som tas i anspråk av utredningsområdet för Blekinge Offshore. Berörda kommuner ställer sig positiva till att upplåta havsområde inom territorialvatten för att utöka Försvarmaktens befintliga marina övningsområde inom respektive kommun. Havsytorna från de tre kommunerna, samt en statlig yta i ekonomisk zon, blir tillsammans en ökning med ett ca 770 km<sup>2</sup> nytt övningsområde, se Figur 25-7. Detta motsvarar en yta drygt fem gånger så stor som den yta som utredningsområdet för Blekinge Offshore upptar (ca 150 km<sup>2</sup>).



Figur 25-7. Förslag på kompensationsåtgärd i form av utökat sjöövningsområde.

Bolaget ställer sig mycket positivt till att i samråd med Försvarmakten vidta flera av de åtgärder som omnämns i Totalförsvarets forskningsinstituts rapport *Möjligheter till samexistens mellan Försvarmaktens verksamhet och utbyggd vindkraft* (FOI-R-5293-SE). Det gäller till exempel att bolaget är behjälpligt vad gäller ersättningsradar, ifyllningsradar eller flytt av utrustning.

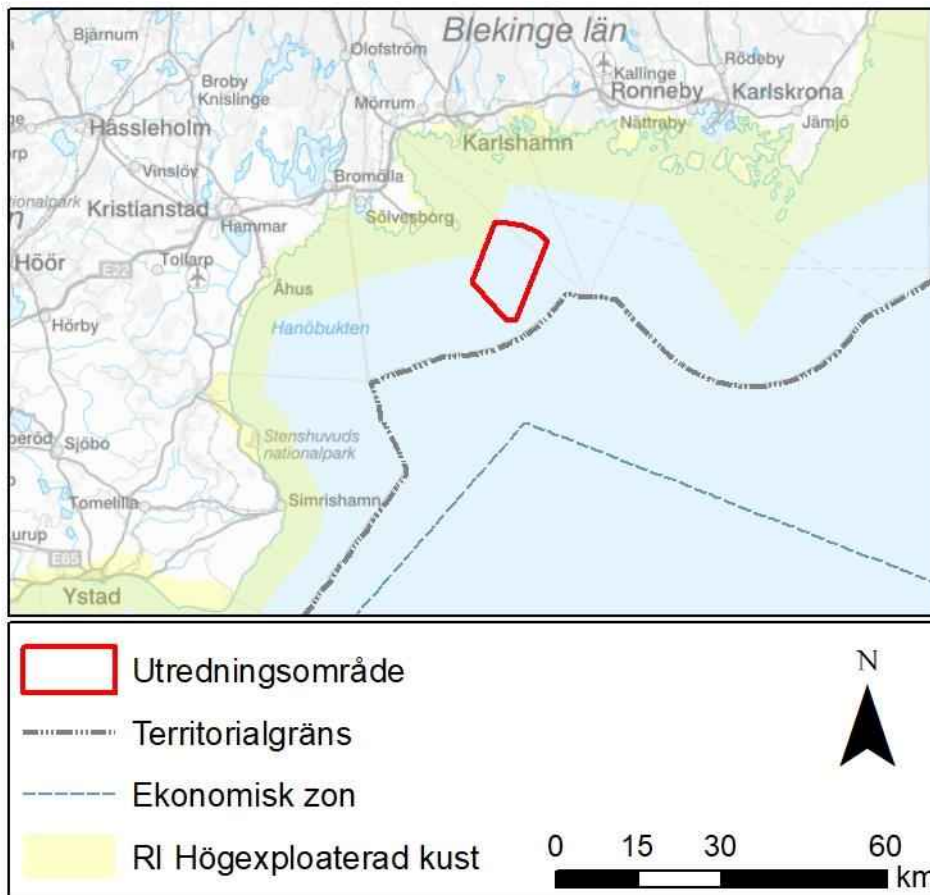
Vidare åtar sig bolaget att bekosta anskaffande och installation av utrustning för att säkerställa en neutral eller positiv påverkan på totalförsvaret. Försvarmakten ges även tillgång till vindkraftsparken vid såväl anläggning, drift och avveckling.

För att minska risken för bland annat kollision med militära fartyg och upprätthålla säkerheten i parken kommer säkerhetszoner upprättas och vindkraftsparken hindermarkeras enligt vid var tid gällande regler, se vidare avsnitt 4.1.4 och 4.2.7.

Utredningsområdet tar i anspråk en liten del av sjöövningsområdena i Hanöbukten, sett till den totala ytan som sjöövningsområdena omfattar. Genom bolagets förslag på ett utökat marint övningsområde kompenseras förlusten av utredningsområdets ytanspråk. Med föreslagna skyddsåtgärder i form av anpassning av vindkraftsparken så att den kan samexistera med sjöövningsområdena, samt att eventuella störningar på radar- och kommunikationssystem undviks, bedöms ingen påtaglig skada på riksintresseområden för totalförsvaret uppkomma.

## 25.6 Högexploaterad kust

Kuststräckan norr och väster om den planerade vindkraftsparken omfattas av riksintresse för högexploaterad kust enligt 4 kap. 4 § miljöbalken, se Figur 25-8. Följden av detta är att exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön inte får medföra att områdenas natur- och kulturvärden påtagligt skadas.

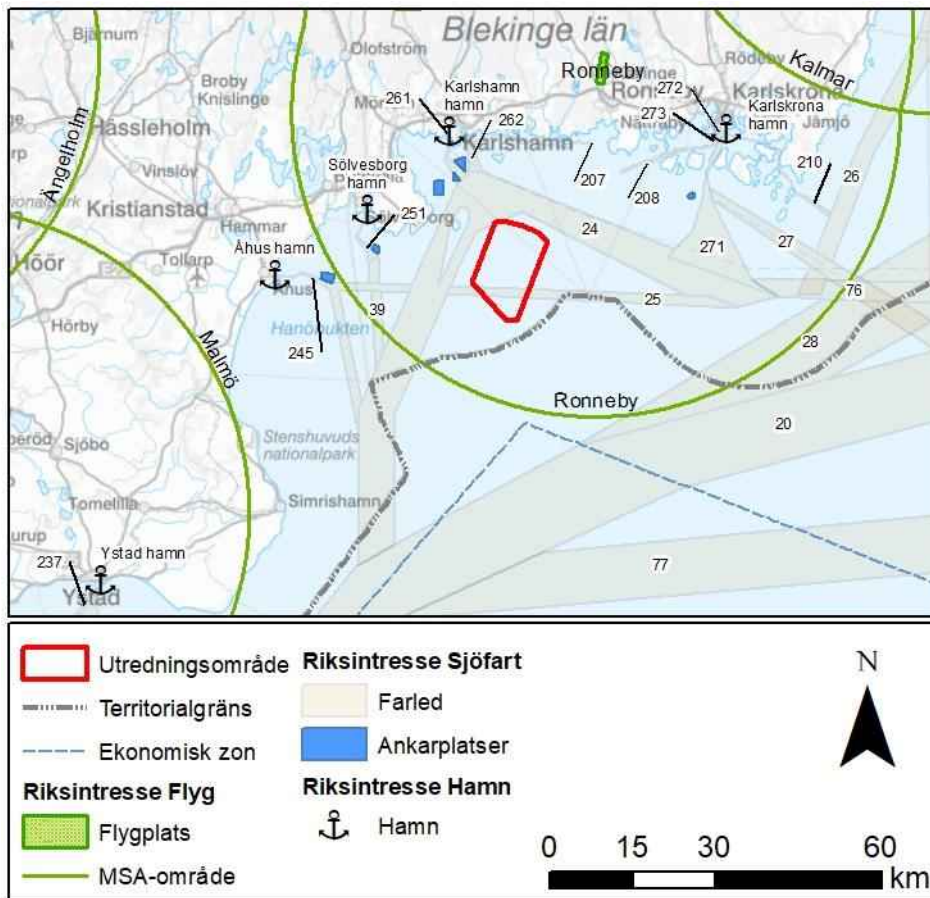


Figur 25-8. Riksintressen för högexploaterad kust.

Utredningsområdet ligger utanför riksintresset för högexploaterad kust. Påverkan från verksamheten i form av sedimentspridning och undervattensbuller bedöms som temporär och lokal, med mycket liten spridning in i riksintresseområdet. Därmed bedöms ingen påtaglig skada på dess natur- och kulturvärden uppkomma.

## 25.7 Kommunikationer

I Figur 25-9 visas riksintresseanspråk för kommunikationer i enlighet med 3 kap. 8 § miljöbalken.



Figur 25-9. Rikssintressen för kommunikationer. Namn på farleder anges i Tabell 25-6.

Två farleder av rikssintresse passerar igenom eller i närheten av utredningsområdet för den planerade verksamheten, *Sträckan Åhus-Utklippan* (nr 25) och *Sträckan Hanöbukten – farleder till Karlshamn och Stilleryd* (nr 24). Båda är av klass 2, farleder för handelsfartyg. I Hanöbukten finns också farleder av klass 1 som avser huvudfarleder för handelsfartyg och farleder av klass 4 avseende basfarleder för båttrafik (grunda farleder), se Tabell 25-6.

Tabell 25-6. Rikssintresseanspråk för kommunikationer (farleder) i närheten av Blekinge Offshore.

Namn	Kort beskrivning
Nr 20, Gedser – Svenska björn	Befintlig farled av klass 1
Nr 24 Sträckan Hanöbukten – farleder till Karlshamn och Stilleryd	Befintlig farled av klass 2
Nr 25, Sträckan Åhus – Utklippan	Befintlig farled av klass 2
Nr 28, Ölands södra udde – Finska viken	Befintlig farled av klass 1
Nr 39, Sträckan Hanöbukten – Sölvesborg	Befintlig farled av klass 2
Nr 207, Sträckan Karlshamn – Ronneby	Befintlig farled av klass 4
Nr 245, Sträckan Pålggrund – Åhus	Befintlig farled av klass 1
Nr 251, Sträckan Spättgrund – Sölvesborg	Befintlig farled av klass 1
Nr 261, Sträckan Karlshamns yttre angöring – Stilleryd	Befintlig farled av klass 1

Namn	Kort beskrivning
Nr 262, Sträckan Karlshamns Östra angöring – Centralhamnen	Befintlig farled av klass 1
Nr 271, Sträckan Karlskrona angöring – Yttre redden	Befintlig farled av klass 1
Nr 272, Sträckan inloppen till Karlskrona handelshamn	Befintlig farled av klass 1

Risker för sjöfarten har utvärderats i en nautisk riskanalys, se kapitel 27. Anläggandet av vindkraftsparken kan medföra tillfälliga, lokala störningar på riksintresset när anläggningsfartyg korsar farlederna. Under driftskedet kan riksintresset för farleden *Åhus-Utklippan* uppfyllas söder om utredningsområdet genom en omdirigering. Övriga farleder av riksintresse bedöms inte påverkas i någon betydande grad av den planerade verksamheten. På grund av den låga trafikintensiteten i området bedöms konsekvensen för sjöfarten från Blekinge Offshore som liten.

Karlshamns hamn och Karlskrona hamn är hamnar med riksintresseanspråk. Dessa berörs inte av projektet.

Den planerade verksamheten är belägen inom så kallade MSA-områden (Minimum Sector Altitude) för flygplatserna i Kristianstad och Ronneby samt terminalområde (TMA-område) för Ronneby Airport. MSA-ytor och TMA-områden syftar till att ge flygplan tillräcklig hindersfrihet i luftrummet kring flygplatser. Kristianstad Airport berörs inte av den planerade vindkraftsparken. En dialog mellan BOAB och Ronneby Airport kommer att inledas angående att höja lägsta angivna höjd inom del av MSA-området, samt vektoreringshöjden, från 1 900 respektive 2000 fot till 2 100 fot. Med hänsyn till bolagets dialog med berörd flygplats samt planerade säkerhetshöjande åtgärder bedöms påverkan på luftfart som liten.

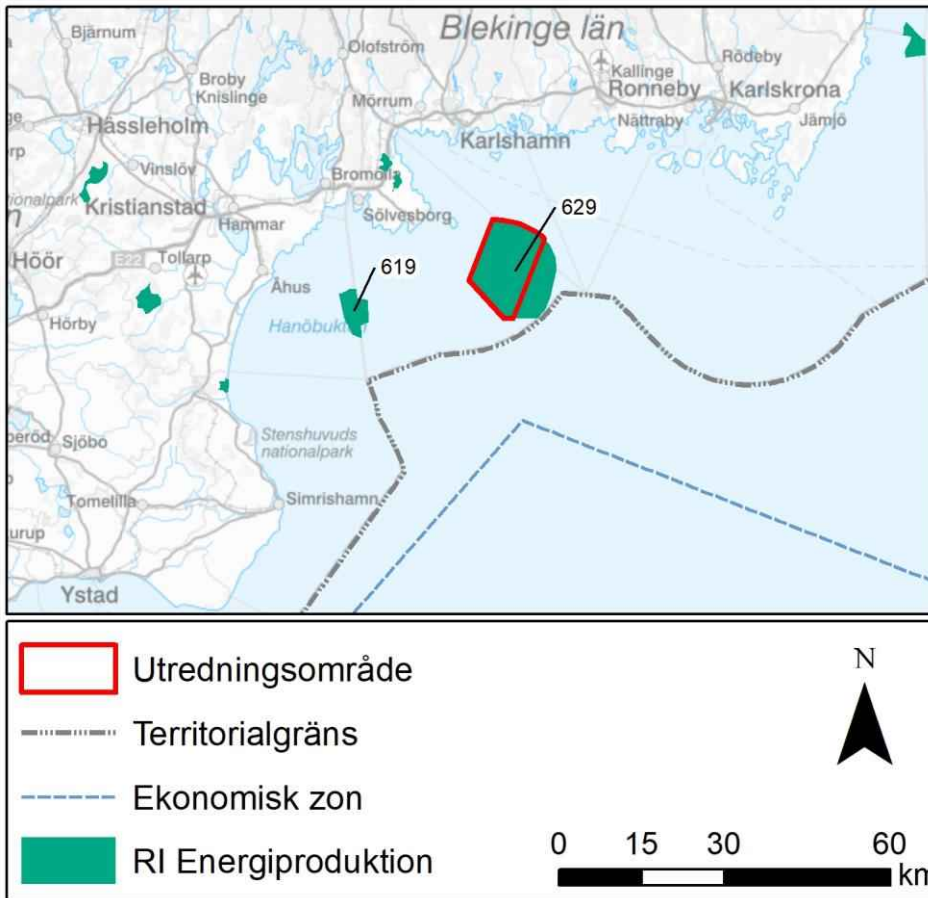
Sammantaget bedöms ingen påtaglig skada på något område av riksintresse för kommunikationer uppkomma till följd av etableringen av Blekinge Offshore.

## 25.8 Energiproduktion

Den planerade verksamheten ligger inom ett utpekat riksintresse för energiproduktion enligt 3 kap 8 § miljöbalken (nr 629), se Figur 25-10.

I Hanöbukten finns ytterligare ett utpekat område av riksintresse för energiproduktion, nr 619. Den planerade verksamheten ligger långt ifrån riksintresseområdet och bedöms därmed inte påverka detta. Ingen påtaglig skada på riksintresset uppkommer därmed. Det gäller även övriga områden i kartbilden som ligger på ännu större avstånd från den planerade vindkraftsparkens influensområde.





Figur 25-10. Riksintressen för energiproduktion.

## 26. Havsmiljödirektivet och vattendirektivet

### 26.1 Havsmiljödirektivet

EU:s havsmiljödirektiv (2008/56/EU) är unionens gemensamma ramverk för havsmiljön, vars syfte är att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i Europas hav. Direktivet införlivades år 2010 i svensk lagstiftning via havsmiljöförordningen (2010:1341). Direktivet omfattar havsområdet från strandlinjen till yttersta gränsen för ekonomisk zon, det vill säga vattenkategorierna kustvatten och utsjövatten.

*Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön (HVMFS 2012:18)* fastslår vad som kännetecknar god miljöstatus för Nordsjön och Östersjön. Föreskrifterna fastställer även miljö kvalitetsnormer och indikatorer. Miljö kvalitetsnormerna är de mål som är beslutade och som ska säkerställa att god miljöstatus uppnås eller upprätthålls i havsmiljön. Till miljö kvalitetsnormerna kopplas indikatorer, som visar aktuell status i havsmiljön.

Föreskrifterna delar in Sveriges havsområden i bedömningsområden, som skiljer sig åt beroende på vad som bedöms. Utredningsområdet för Blekinge Offshore ligger inom (i stigande detaljeringsgrad) förvaltningsområde *Östersjön, havsbassängen Bornholmshavet och Hanöbukten* samt utsjövattnet *Bornholmshavets och Hanöbuktens utsjövatten*. Utsjövattnets utbredning framgår av Figur 26-1.

Elva miljö kvalitetsnormer med tillhörande indikatorer har fastställts för utsjövattnet. Miljö kvalitetsnormerna och hur den planerade verksamheten bedöms påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna redovisas i Tabell 26-1.

Tabell 26-1. Miljö kvalitetsnormerna för utsjövatten enligt HVMFS 2012:18 och bedömd påverkan från den planerade verksamheten på möjligheterna att uppnå dem.

Belastning på miljön	Miljö kvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	A.1 Tillförsel av näringsämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar koncentrationer av kväve och fosfor i havsmiljön som förhindrar att god miljöstatus uppnås.	Den planerade verksamheten har inget direktutsläpp av kväve och fosfor till vatten och påverkar inte möjligheterna att uppnå MKN A.1. En viss indirekt tillförsel av näringsämnen sker genom fartygstrafik vid anläggning, drift och underhåll av vindkraftsparken liksom vid uppgrumling av sediment, men tillförseln bedöms vara obetydlig i sammanhanget.

Belastning på miljön	Miljökvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
B. Tillförsel av farliga ämnen	<p>B.1 Tillförsel av farliga ämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar halter av farliga ämnen som förhindrar att god miljöstatus uppnås.</p> <p>B.2 Farliga ämnen i havsmiljön som tillförs genom mänsklig verksamhet får inte orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.</p>	<p>Den planerade verksamheten har inget direktutsläpp av miljöfarliga ämnen till vatten. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms risken för utsläpp av oljeprodukter vid händelse av olycka som minimerad.</p> <p>Vid grumlande anläggningsarbeten kommer resuspension av sediment att ske, och ämnen som har varit i sediment kommer att återinföras till vattnet. Resuspensionen kommer att vara av begränsat omfång och utförda provtagningar i utredningsområdet för Blekinge Offshore visar på ett ysubstrat som huvudsakligen är fritt ifrån höga halter av föroreningar. Sedimentspridning i samband med den planerade verksamheten bedöms därmed inte utgöra en risk för tillförsel av farliga ämnen till havsmiljön.</p> <p>Sammantaget bedöms den planerade verksamheten inte tillföra farliga ämnen till havsmiljön som kan orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem, och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN B.1 och B.2.</p>
C. Biologisk störning	<p>C.1 Havsmiljön ska vara fri från avsiktligt nyutsatta eller flyttade främmande arter och stammar, samt främmande arter spridda på annat sätt genom mänsklig verksamhet, som riskerar att negativt påverka den genetiska eller biologiska mångfalden eller ekosystemets funktion.</p> <p>C.3 Populationerna av alla naturligt förekommande fiskarter och skaldjur som påverkas av fiske har en ålders- och storleksstruktur samt beståndsstorlek som garanterar deras långsiktiga hållbarhet.</p> <p>C.4 Förekomst, artsammansättning och storleksfördelning hos fisksamhället ska möjliggöra att viktiga funktioner i näringsväven upprätthålls.</p>	<p>Vindkraftverkens fundament kan fungera som stepping-stones, som underlättar spridning av främmande arter mellan olika områden. Främmande arter som förekommer i havsområdet kan komma att etablera sig på fundamenten, men parken bedöms inte bidra till att nya främmande arter introduceras till området. Ingen nämnvärd påverkan på artsammansättningen förväntas, och därmed inte heller möjligheterna att uppnå MKN C.1.</p> <p>Undersökningar och anläggningsarbeten kan generera impulsivt ljud samt spridning av sediment. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka ålder- och storleksstruktur eller beståndsstorlek hos fiskarter som påverkas av fiske. Inte heller bedöms konsekvenserna för fisksamhället i stort inklusive möjligheterna att upprätthålla viktiga funktioner i näringsväven påverkas. Möjligheten att uppnå MKN C.3 och C.4 bedöms inte påverkas av planerad verksamhet.</p>
D. Fysisk störning	<p>D.1 Den av mänsklig verksamhet opåverkade havsbottenarealen ska ha en omfattning som ger förutsättningar för att upprätthålla bottenarnas struktur och funktion för respektive livsmiljötyp.</p> <p>D.2 Arealen av biogena substrat ska bibehållas eller öka.</p> <p>D.3 Permanenta förändringar av hydrografiska förhållanden som beror på storskaliga verksamheter, enskilda eller samverkande, får inte påverka biologisk mångfald och ekosystem negativt.</p>	<p>Den planerade verksamheten innebär att fasta permanenta strukturer, muddermassor och kabeldiken tillkommer på havsbotten och att delar av havsbotten tas i anspråk. Detta innebär en habitatförlust för bottenlevande arter, dock endast inom ca 0,3 % av utredningsområdet (367 000 m<sup>2</sup>). Förlust av habitat bedöms ha ingen/försumbar konsekvens på bottenhabitat och arter och därmed bedöms inte möjligheten att uppnå MKN D.1 påverkas.</p> <p>Fundament med tillhörande erosionsskydd fyller funktioner som liknar en naturlig hårbotten och kallas därför för artificiella rev. De nya revstrukturerna kan koloniseras av bottenfauna och fisk och marina däggdjur kan nyttja de nya revstrukturerna för födosök och skydd. Tillkommande areal av artificiella rev är liten. Verksamheten bedöms därmed inte påverka möjligheten att uppnå MKN D.2.</p> <p>Den planerade verksamheten bedöms medföra försumbar påverkan på storskaliga strömmar och påverkar inte möjligheten att uppnå MKN D.3.</p>

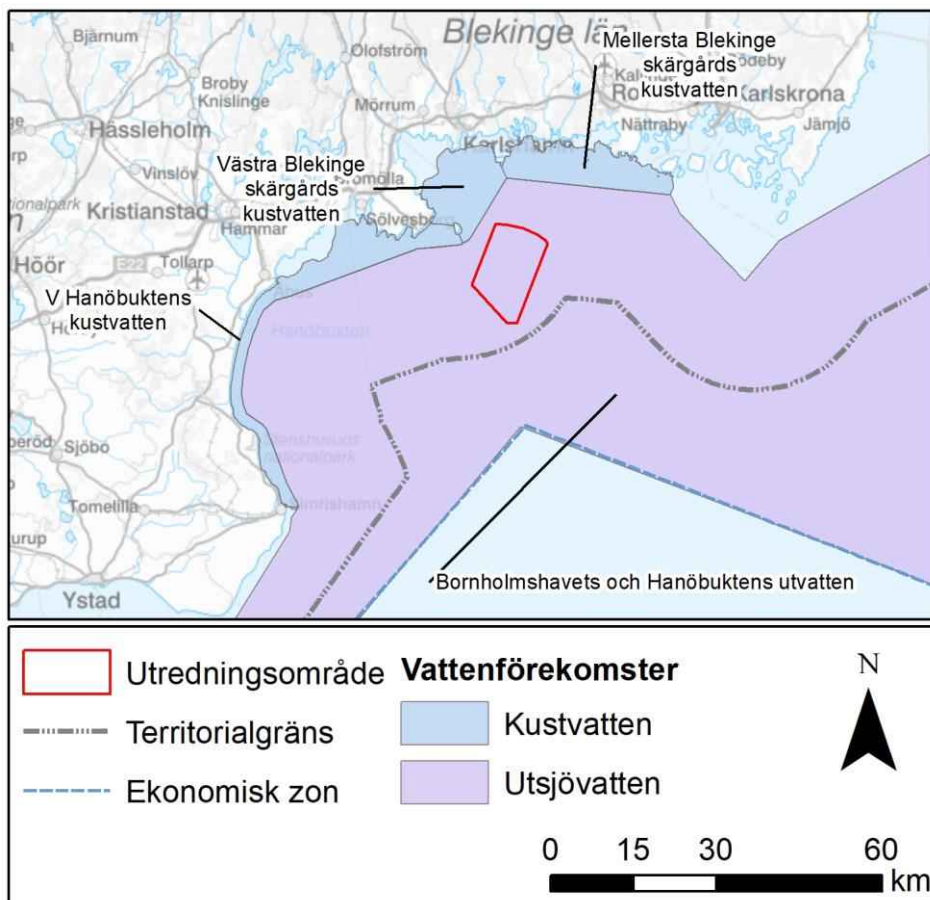


Belastning på miljön	Miljö kvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
E. Skräp och buller	<p>E.1 Havsmiljön ska så långt som möjligt vara fri från skräp.</p> <p>E.2 Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning.</p>	<p>Den planerade verksamheten tillför inget skräp till havsmiljön och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN E.1.</p> <p>Geofysiska undersökningsmetoder och pålning för transformatorstation(er) kan alstra impulsiva ljud. Givet föreslagna skyddsåtgärder att undvika pålning i maj-augusti, att använda bullerdämning vid pålning samt att utrustning som kan skada marina däggdjur ska sättas igång med så kallad soft start förväntas djuren inte utsättas för skadliga ljudnivåer. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå MKN E.2.</p>

## 26.2 Ramvattendirektivet

*Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25)* beskriver hur Sveriges ytvattenförekomster ska klassificeras utifrån vattnets nuvarande status samt fastställer miljö kvalitetsnormer för förekomsterna. Miljö kvalitetsnormer är bestämmelser om de mål som ska uppnås för enskilda vattenförekomster, det vill säga den kvalitet eller status som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Vattenförekomsternas ekologiska och kemiska status, det vill säga nuvarande vattenkvalitet, bedöms och uppdateras kontinuerligt.

Utredningsområdet för Blekinge Offshore ligger längre ut till havs än en nautisk mil från den så kallade *baslinjen*, och omfattas därmed inte av vattendirektivet och vattenförvaltningsförordningen. Närmast liggande kustvattenförekomster är *V Hanöbukts kustvatten*, *Västra Blekinge skärgårds kustvatten* och *Mellersta Blekinge skärgårds kustvatten*, se Figur 26-1.



Figur 26-1. Utsjövatten samt kustvattenförekomster vid utredningsområdet för Blekinge Offshore.

Den ekologiska statusen i de tre vattenförekomsterna bedöms vara måttlig, och vattenförekomsterna uppnår inte god kemisk status. Miljökvalitetsnormen avseende ekologisk status för samtliga vattenförekomster är god ekologisk status 2027 respektive god kemisk ytvattenstatus.

De aktuella kustvattenförekomsterna är belägna ca 2,5 – 8 km norr och väster om utredningsområdet. En vindkraftpark kan potentiellt påverka närliggande kustvattenförekomster genom sedimentspridning vid anläggningsarbeten. Den platsspecifika modelleringen visar att sedimentplymen med en koncentration överstigande 10 mg/l sträcker sig maximalt 1,4 km från Blekinge Offshore och därmed inte når kustvattenförekomsterna. Därmed påverkas inte möjligheterna att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

En vindkraftpark kan medföra viss påverkan på strömmar och vågor runt parken. Påverkan på strömmar och vågor inom 40 km från Blekinge Offshore bedöms vara försumbar till liten, och snabbt avta med avståndet. Möjligheten att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer bedöms därmed inte påverkas.

Den planerade verksamheten bedöms sammanfattningsvis inte påverka statusklassningen för någon kvalitetsfaktor eller parameter i de aktuella kustvattenförekomsterna. Därmed påverkar den planerade verksamheten inte heller möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status i vattenförekomsterna.

## 27. Olycksrisker och beredskap

I detta kapitel redogörs för risker och beredskap kopplat till vindkraftsparken, avseende sjöfart och miljö. Underlaget är baserat på Bilaga B2.

I närområdet runt den planerade vindkraftsparken finns fartygsstråk med fartyg som rör sig till och från hamnar i Hanöbukten, bland annat Åhus, Sölvesborg, Karlshamn samt Karlskrona, se Figur 20-1. Trafikintensiteten i havsområdet är låg (totalt ca 3 000 fartyg på årsbasis) och inom enskilda fartygsstråk mycket låg.

En analys av den planerade vindkraftsparkens potentiella påverkan på sjöfarten och nautiska risker har utförts, se Kapitel 20. Analysen baseras på den uppmätta fartygsstråkens trafikintensitet och avståndet till vindkraftverken.

Sammantaget bedöms etableringen av vindkraftsparken innebära acceptabla nautiska risker förutsatt att riskreducerande åtgärder i form av utmärkning vid det nordöstra hörnet samt södra och västra sidan av vindkraftsparken vidtas. Slutsatserna baseras främst på havsområdets låga trafikintensitet.

### 27.1 Anläggning och avveckling

#### 27.1.1 Kollision

Under anläggningsfasen bedöms riskerna kopplade till den ökade trafikintensiteten och behovet av att korsa fartygsstråk som mest kritisk. Sannolikheten för att ett anläggningsfartyg och fartyg på fartygsstråket ska ha korsande kurser uppskattas till 6 av 1 400 passager per år. I de flesta fall kommer en kollision undvikas eftersom det väjningsskyldiga fartyget justerar kurs eller fart så att en närgående situation mellan fartygen undviks. Motsvarande kan förväntas under avvecklingsfasen av vindkraftsparken.

##### 27.1.1.1 Riskreducerande åtgärder

Risken för kollision begränsas genom åtgärder som ska vidtas i enlighet med gällande förordningar och myndighetskrav såsom tydlig och frekvent information genom *Underrättelser för sjöfarande* (Ufs) och *Notice to mariners* (NtMs) om att anläggningsarbete pågår.

Riskreducerande åtgärder som kan vidtas för att ytterligare minska risken för kollisioner mellan anläggningsfartyg och övrig fartygstrafik omfattar styrning av anläggningstrafiken till och från området, extra utmärkning av området med bojar eller specialmärken i syfte att tydliggöra området där anläggningsarbeten pågår, samt tillfälliga trafikomläggningar.

## 27.2 Drift

### 27.2.1 Allision, kollision och grundstötning

Vindkraftsparken beräknas bidra till en riskökning i området som i första hand beror på risken för att fartyg driver eller oavsiktligt seglar in i vindkraftsparken (allision).

En allision med vindkraftsparkens område förväntas med dagens trafikintensitet ske en gång på 105 år med dagens trafikintensitet. Det innebär dock inte i samtliga fall att fartyget driver eller seglar in i ett vindkraftverk eftersom avstånden mellan enskilda vindkraftverk (1 600 m – 2 300 m) medför att fartyg kan driva mellan dessa. En liten andel av allisionerna utgörs av *powered allision*, dvs att fartyg seglar in i vindkraftsparkens område. Konsekvenserna av en *powered allision* antas bli värre jämfört med om ett fartyg sakta driver in i vindkraftsparkens område eller i ett vindkraftverk och motiverar riskreducerande åtgärder.

Etableringen av vindkraftsparken innebär en ruttomläggning för fartyg som trafikerar utredningsområdet. Nya rutter medför nya girpunkter och korsningspunkter vilket innebär en viss ökning av sannolikheten för kollisioner mellan fartyg. Ökningen sker dock från en låg nivå och kollisionsrisken bedöms fortsatt som låg. Etableringen av vindkraftsparken medför att den totala kollisionssannolikheten, beräknat som antalet år mellan två incidenter, ökar med ca 15 % (från ca 3 800 år till ca 3 300 år). Påverkan bedöms som marginell. Vindkraftsparken förväntas inte påverka sannolikheten för grundstötning i någon betydande omfattning.

Sammanfattningsvis beräknas vindkraftsparken bidra till en riskökning, huvudsakligen med anledning av risken för allision. Sammantaget värderas riskökningen som relativt liten och acceptabel.

### 27.2.2 Riskreducerande åtgärder

Myndigheter ställer krav på implementering av riskreducerande åtgärder för att begränsa riskerna för att olyckor ska ske till följd av etableringen av vindkraftsparken. Åtgärderna omfattar exempelvis utmärkning av vindkraftsparken och vindkraftverken i sjökort och i enlighet med gällande rekommendationer och regelverk från Transportstyrelsen.

För övriga möjliga riskreducerande åtgärder se kapitel 7 i Bilaga B2.

Säkerhetsavstånden (här relaterade till utredningsområdets gräns) möjliggör för de flesta fartyg som passerar på stråken att göra en undanmanöver i form en 360-graders gir. Avstånden är därmed i linje med generella riktlinjer avseende säkerhetsavstånd.

Undantaget är avståndet till det omdirigerade fartygsstråket vid utredningsområdets sydvästra hörn med ett avstånd på 0,5 M (926 m). För de största fartygen (upp till 150 m) krävs ett avstånd på ca 1 M (1852 m) för att möjliggöra en 360-graders gir. Med tanke på den låga trafikintensiteten i området är sannolikheten för möte och behov av en 360-graders gir mycket låg. Avstånden till utredningsområdet för vindkraftsparken, samt djupet, medför även att det finns goda förutsättningar för fartyg som börjat driva att lyckas nödankra och därigenom förhindra en allision.

## 27.3 Miljörisker

Sannolikheten att det skulle ske ett utsläpp från ett vindkraftverk bedöms som mycket låg, då vindkraftverken är utrustade med spilltråg för att hantera den mängd olja som finns inne i vindkraftverken. Även sannolikheten för ett större utsläpp inom vindkraftsparken bedöms som mycket låg, då området i första hand förutsätts komma att trafikeras av service- och underhållsfartyg samt mindre fartyg såsom fiskebåtar och fritidsbåtar.

Om ett oljeutsläpp skulle ske i något av de större fartygsstråken i närheten av utredningsområdet finns en viss risk, beroende på strömriktning och vindriktning, för att oljeutsläppet skulle driva in i vindkraftsparken. Om ett utsläpp driver in i vindkraftsparken kan förekomsten av vindkraftverk leda till en försvårad upptagning och svårigheter för Kustbevakningen att begränsa utsläppets spridning. Trafikintensiteten på stråken norr och söder om utredningsområdet är låg, vilket medför en låg sannolikhet för ett oljeutsläpp i parkens närhet.

I Bilaga B16 bedöms konsekvenserna av ett oljeutsläpp i området. Skulle det ske bedöms effekten och känsligheten hos marina däggdjur och fisk som liten. Konsekvensen för dessa djurgrupper vid ett eventuellt oljeutsläpp bedöms som **liten negativ**.

### 27.3.1 Riskreducerande åtgärder

Vindkraftverken kommer att utrustas med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage. Oljeupptagningsutrustning kan även finnas tillgängligt i närheten/på driftcentralen och på driftpersonalens servicefartyg.

En möjlig riskreducerande åtgärd för miljörisker är att etablera ett samarbete med Kustbevakningen. Större förekomst av underhålls- och servicefartyg i området kan bidra till att upptäcka eventuella utsläpp i ett tidigt skede.

## 28. Verksamhetens klimatpåverkan

Vindkraft är en förnybar energikälla som har goda förutsättningar att bidra till en mer hållbar elproduktion och ett klimatneutralt samhälle. Att förbättra tillgången till förnybar energi är nödvändigt för att motverka klimatförändringarna. För att begränsa den globala uppvärmningen har Sveriges regering satt upp mål om att uppnå 100 % förnybar elproduktion till år 2040. Samt att Sverige år 2030 ska ha 50 % effektivare energianvändning jämfört med år 2005 (Regeringen, u.å.).

Vindkraft har generellt låga utsläppsnivåer och därmed låg klimatpåverkan. Kraftslaget är utsläppsfritt vid elproduktionen men däremot leder moment som exempelvis tillverkning, transporter och nedmontering till utsläpp. Energimyndigheten har tagit fram en rapport om vindkraftens resursanvändning, med fokus på ett livscykelperspektiv. I rapporten beskrivs att i en livscykelanalys för en vindkraftpark beaktas tillverkningen av ett vindkraftverk, utvinning av de metaller och material som används i vindkraftverket och nedmontering och återställande (Energimyndigheten, 2020).

### 28.1 Växthusutsläpp från vindkraft

Vindkraft innebär en i princip utsläppsfri elproduktion, eftersom den inte släpper ut några växthusgaser såsom koldioxid, svavel och kväveoxider. Däremot innebär materialanvändning, tillverkning, montering, nedmontering och återvinning av verken energianvändning och utsläpp. Insatsenergin, det vill säga den energi som går åt vid tillverkning och montering med mera, kan jämföras med den energi som produceras under vindkraftverkens livslängd. För vindkraft bedöms det ta mellan sex till åtta månader att producera den mängd energi som krävs för att tillverka och uppföra vindkraftverket. Energiåterbetalningstiden blir dock kortare ju modernare och större vindkraftverk det rör sig om, då elproduktionen från modernare verk är högre. Den internationella klimatpanelens (IPCC) syntesrapport från år 2014 (AR5) sammanställer livscykelutsläpp från olika elproduktionsslag, se Tabell 28-1 (Energimyndigheten, 2020).

Tabell 28-1. Livscykelutsläpp från olika elproduktionsslag (Energimyndigheten, 2020).

Elproduktionsslag	Livscykelutsläpp (g CO <sub>2</sub> e/kWh)
Vindkraft	11
Kärnkraft	12
Solceller	41

Elproduktionsslag	Livscykelutsläpp (g CO <sub>2</sub> e/kWh)
Kol	740 – 1 689
Olja	510 – 1 170
Naturgas	290 – 930

## 28.2 Produktion och material i verken

Vid tillverkning av vindkraftverk krävs stål, järn, glasfiber, plast, aluminium, och koppar. Det går också åt elektronik, fundament, kablar och elinfrastruktur. I energimyndighetens livscykelanalysrapport (2020) görs ett räkneexempel där det krävs omkring 7 400 vindkraftverk för att producera 100 TWh vindkraftsel. En utbyggnad av 100 TWh vindkraft fram till 2040 ger då en materialanvändning per år på i snitt ca 200 000 ton material per år. Det noteras också att den faktiska materialanvändningen sannolikt blir betydligt mindre på grund av att det redan idag finns större och kraftfullare vindkraftverk som kan producera mer el i relation till materialanvändningen och att teknikutvecklingen ytterligare kommer att minska materialanvändning i relation till producerad el. Materialanvändningen på 200 000 ton per år kan jämföras med att det årligen används närmre 3,5 miljoner ton stål och 1 miljon ton plast i Sverige. Vilket innebär att materialanvändningen för tillverkning av vindkraftverk är liten i sammanhanget (Energimyndigheten, 2020).

Sällsynta jordartsmetaller används ofta i vindkraftverk. De sällsynta jordartsmetallerna används i stor utsträckning i permanentmagneter som används för elmotorer och elgeneratorer. Den största delen av världens produktion av sällsynta jordartsmetaller sker i Kina. Det lyfts i Energimyndighetens rapport att det är komplicerat att få tillgång till information kring brytning och förädling i Kina och att det därför svårt att genomföra fullständiga livscykelanalyser (Energimyndigheten, 2020). Därav är det även svårt att bedöma klimatpåverkan från brytning och förädling.

## 28.3 Nedmontering och återvinning

Nedmontering av vindkraftverk sker när miljö tillståndet för vindkraftsparken löpt ut eller när verken är uttjänta och uppnått sin livslängd. Verk som plockas ner kan säljas vidare, antingen i sin helhet eller komponentvis. Många komponenter i ett vindkraftverk kan renoveras och säljas vidare. Det finns möjligheter att återanvända rotorblad, girsystem, växellåda, generatorer och elektriska komponenter, maskinhus, bromsar och torn efter renovering. Om inte komponenterna kan återanvändas är de flesta delar i ett vindkraftverk återvinningsbara (Energimyndigheten, 2020). Återvinningsteknologin utvecklas ständigt, varför möjligheten att återvinna olika material kan förbättras tills tid för nedmontering.

## 29. Verksamheten och klimatförändringar

Klimatförändringar kan komma att påverka energisektorn, och däribland vindkraft, både positivt och negativt. De klimatparametrarna som är viktiga ur ett vindkraftsperspektiv är främst förändringar i vind och temperatur. Vad gäller vind är det förändrade vindmönster och dagar utan vind som främst påverkar. För temperatur är det isbildning på rotorblad som är den största påverkansfaktorn (Energiforsk, 2021).

### 29.1 Vindförhållande

Förändringar i vindförhållande skulle kunna få negativa konsekvenser på vindkraften. En minskad medelvindhastighet påverkar vindkraftverkens elproduktion och blir därför en viktig aspekt när det kommer till vindkraftverkens lönsamhet. Även mindre förändringar i medelvindhastighet kan komma att påverka den årliga elproduktionen. Energiforsk (2021) menar dock att det finns en stor osäkerhet i hur medelvinden kommer att förändras och i den studie som utförts ser man inte några betydande förändringar på medelvinden i en nära framtid. Dock anser Energiforsk (2021) att förändringar i vindförhållanden är något som skulle kunna leda till stora konsekvenser och därför är något som behöver beaktas i framtiden.

Fler och kraftigare stormar kan påverka vindkraftverken. De flesta vindkraftverk klarar upp till 70 m/s i vindbyar, men den högsta vindhastigheten vid vilken vindkraftverken producerar el är betydligt lägre. Det finns stora osäkerheter kring om extremvindar kommer att förändras i framtiden på grund av klimatförändringar, och om extremvindarna i så fall kommer att öka eller minska. Haveri vid extremväder är sällsynt men stormar kan leda till att vindkraft måste stängas ned med elproduktionsbortfall som konsekvens. En ökning av extremvindar och stormar skulle även kunna leda till en högre produktion av el och därmed bidra till att en större andel av elen kommer från en förnybar källa. Det motsatta skulle ske om det blev mer stiltje och lägre vindhastigheter, dock producerar de flesta vindkraftverk el även vid låga vindhastigheter, oftast från 3 m/s (Energiforsk, 2021).

De största problemen för vindkraftverken bedöms uppstå om det blir kallare eftersom det främst är då vindhastigheten minskar. Då den planerade verksamheten är lokaliserad i de södra delarna av Sverige bedöms det dock bli ett varmare klimat i framtiden. Förändrad turbulens är något som främst skulle påverka slitaget på vindkraftverken och då skulle kunna leda till ökade avbrott i produktionen. Vid högre temperaturer blir luftdensiteten lägre och då minskar



produktionen, dock krävs det stora förändringar i temperatur för att det ska leda till en signifikant förändring (Energiforsk, 2021).

## 29.2 Isbildning och havsis

Ökad isbildning kan innebära negativa konsekvenser för vindkraften, i form av produktionsförluster. Isbildning på rotorbladet kan leda till att vindkraftverk inte kan producera el eller att prestandan försämras hos vindkraftverken. I de södra delarna av Sverige förväntas temperaturen att öka, vilket innebär att risken för isbildning på rotorblad förväntas minska. Ett varmare klimat kan också medföra kortare issäsong, vilket förlänger perioden då vindkraftverken går att nå (Energiforsk, 2021).

## 30. Uppföljning och kontroll

Verksamheten kommer att kontrolleras enligt tillämpliga bestämmelser om egenkontroll med utgångspunkt i de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken. Ett kontrollprogram kommer att upprättas innehållande rutiner och riktlinjer för kontroll och uppföljning som syftar till att redovisa hur verksamhetsutövaren på ett systematiskt sätt planerar, genomför och följer upp verksamheten som omfattas av installationen respektive driften och avvecklingen av vindkraftsparken.

Kontrollprogram kommer att upprättas för respektive fas av projektet. Uppbyggnad och innehåll av uppföljningen förankras lämpligen i samråd med den eller de myndigheter som regeringen bestämmer som ansvariga för tillsynen.

För respektive fas av verksamheten kommer i huvudsak följande att beskrivas:

- Verksamheten, allmän beskrivning.
- Verksamhetsutövare.
- Organisation och ansvarsfördelning.
- Myndighetsbeslut, föreskrifter och villkor.
- Hur kontroll och uppföljning av tillståndet och dess villkor sker.
- Hur verksamhetsutövaren självständigt och löpande kontrollerar och utvärderar sin verksamhet så att gällande lagstiftning efterlevs.

Bolaget föreslår att arbetet utgår från en checklista, som biläggs kontrollprogrammet, innehållandes en redovisning av anläggningsspecifika villkor och åtaganden samt hur dessa följs upp och redovisas. För anläggningsskedet respektive avvecklingsskedet upprättas specifika rutiner lämpliga för dessa faser. För driftskedet hänvisas till rutiner som används generellt i alla projekt som bolagets driftorganisation ansvarar för, kompletterat med anläggningsspecifika krav. Exempel på detta kan vara rutiner för uppföljning av ljudvillkor respektive avfalls- och kemikaliehantering.

Bolaget föreslår även att ett undersökningsprogram för uppföljning av vindkraftsparkens påverkan på nattmigrerande småfågel tas fram. Undersökningarna föreslås utgöra underlag för behov av vidare åtgärder till skydd för småfåglar.

## 31. Övergripande samlad bedömning

### Elproduktion

Blekinge Offshore har potential för en årlig elproduktion upp till ca 4,3 TWh. Detta är ett stort tillskott till elprisområde SE4, som har lägst installerad effekt för elproduktion i förhållande till användning i Europa.

### Miljöpåverkan

Miljön påverkas på olika sätt under de förberedande undersökningarna, anläggningen, driften och avvecklingen. Påverkan från verksamheten bedöms främst vara kopplat till:

- Sedimentspridning och sedimentpålagring vid planerade aktiviteter i anläggningskedet.
- Störningar i form av undervattensbuller från undersökningar och anläggningsaktiviteter.
- Habitatsförändringar till följd av ianspråktagande av bottenyta där fundament och interna kablar placeras.
- Fysisk störning under vattenytan och i luft från tillskapande av nya strukturer.

### Överensstämmelse med relevanta planer

Blekinge Offshore ligger inom havsplaneområde Södra Östersjön och är belägen inom område Ö262. För detta område anger havsplanen användningsområde för försvar, sandutvinning, sjöfart, yrkesfiske och elöverföring.

Sölvesborg, Karlshamn, Ronneby och Karlskrona kommun har gemensamt antagit en havsplan. Utpekad huvudsaklig användning för Hanöbanken, där utredningsområdet är beläget, är försvar och energiproduktion. Även yrkesfiske och sjöfart är intressen som finns i området Hanöbanken.

Verksamheten bedöms vara förenlig med dessa planer.

### Riksintressen

Längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust finns flera områden som är utpekade som riksintresse för kulturmiljövård. Då ingen direkt påverkan på riksintresseområdena sker och den visuella påverkan bedöms som liten uppkommer ingen påtaglig skada på riksintressen för kulturmiljön.

Längs med Skånes östkust och Blekinges sydkust finns flera områden som utgör riksintresse för naturvård. Blekinge Offshore kommer inte att ha någon direkt påverkan på marina eller kustanknutna riksintresseområden för naturvård på grund av avståndet till områdena. Ingen påtaglig skada sker på områden av riksintresse för naturvård.

Kuststräckan norr och väster om den planerade vindkraftsparken omfattas av riksintresse för högexploaterad kust. Den planerade verksamheten berör inte den svenska kusten eller havsområdet närmast utanför den svenska kusten. Därmed bedöms projektet inte orsaka påtaglig skada på riksintressets skyddsvärden.

Två farleder av riksintresse passerar igenom eller i närheten av utredningsområdet. Risker för sjöfarten har utvärderats i en nautisk riskanalys. Anläggandet av vindkraftsparken kan medföra tillfälliga, lokala störningar på riksintresset när anläggningsfartyg korsar farlederna. Under driftskedet kan riksintresset för farleden Åhus-Utklippan tillgodoses söder om utredningsområdet genom en omdirigering. Övriga farleder av riksintresse bedöms inte påverkas i någon betydande grad av den planerade verksamheten. Ingen påtaglig skada på riksintressen bedöms uppkomma.

Den planerade verksamheten ligger inom ett utpekade riksintresse för energiproduktion. I Hanöbukten finns ytterligare ett utpekade område av riksintresse för energiproduktion. Den planerade verksamheten ligger långt ifrån detta område. Ingen påtaglig skada på riksintresset uppkommer därmed.

Utredningsområdet berör områden utpekade som riksintressen för totalförsvaret, däribland sjöövningssområdet Hanö/Torhamn, stoppområde för höga objekt och Ravlunda skjutfält. Med föreslagna skyddsåtgärder i form av till exempel dialog med Försvarmakten, anpassning av vindkraftsparken så att den kan samexistera med sjöövningssområden, samt att eventuella störningar på radar- och kommunikationssystem undviks, bedöms ingen påtaglig skada på riksintresseområden för totalförsvaret uppkomma.

### Skyddade områden

Utredningsområdet angränsar inte till något Natura 2000-område. Den planerade verksamheten kommer inte att ha någon direkt inverkan på de Natura 2000-områden som finns i omgivningarna kring den planerade vindkraftsparken på grund av avståndet till dem. Blekinge Offshore bedöms sammantaget inte påverka naturtyperna, eller medföra betydande störning av de arter och den biologiska mångfald som är utpekade eller typiska för naturtyperna i omgivande Natura 2000-områden. Ett Natura 2000-tillstånd bedöms därmed inte behövas.

Den planerade verksamheten ligger inte inom eller angränsar till något naturreservat. Närmast liggande naturreservat, Hanö, ligger på ca 5 km avstånd och verksamheten har därmed ingen direkt inverkan på naturreservatet. Den platsspecifika modelleringen visar att sedimentplymen från anläggningsarbeten inte når Hanö. En fågelutredning visar att verksamheten vid drift medför ingen/försumbar till liten konsekvens för fåglar på Hanö. Sammanfattningsvis bedöms verksamheten inte påverka den biologiska mångfalden eller värdefulla naturmiljöer på Hanö och därmed inte heller syftet med naturreservatet.

Närmast belägna biotopskyddsområde är Malkvarn som är ett biogent rev med hög artrikedom. Den planerade vindkraftsparken kommer inte att ha någon

direkt påverkan på Malkvarn, och inte heller på dess marina miljöer på grund av avståndet till biotopskyddsområdet.

Internationellt skyddade områden enligt Ramsar-konventionen eller biosfärsområden enligt UNESCO kommer inte att påverkas av verksamheten. Bedömningen av dessa områden fångas upp av att de även omfattas av nationellt skyddade områden som behandlats ovan eller av stora avstånd till projektet.

### Havsmiljödirektivet och vattendirektivet

Projektets miljöpåverkan har utvärderats i förhållande till kriterier för de båda direktiven. Projektet inverkar inte negativt på efterlevnaden av de båda direktiven.

### Klimatpåverkan

Vindkraft innebär en i princip utsläppsfri elproduktion, eftersom den inte släpper ut några växthusgaser såsom koldioxid, svavel och kväveoxider under drift. Det bedöms ta mellan sex till åtta månader för vindkraftsparken att producera den mängd energi som krävs för att tillverka och uppföra den.

### Bottenflora och bottenfauna

Ett antal påverkansfaktorer på bottenflora och bottenfauna har utretts. Konsekvensen för bottenflora och bottenfauna bedöms som **ingen/försumbar**, med undantag av fysisk störning under anläggningsfasen där konsekvensen bedöms som **liten negativ**. En **måttlig negativ** konsekvens uppstår vid avvecklingen av vindkraftsparken för de organismer som har koloniserat fundament och erosionskydd, om konstruktionerna tas bort.

### Fisk

Ett antal påverkansfaktorer har utretts med avseende på fisk. Konsekvensen för fisk bedöms som **ingen/försumbar**, med undantag av undersökningar med SBP och borring samt grumling och sedimentpålagring under anläggning där konsekvensen bedöms som **liten negativ**.

### Marina däggdjur

Gråsäl, knubbsäl och tumlare förekommer i utredningsområdet. Det är framför allt tumlaren som kan påverkas negativt av ljud under anläggandet av en havsbaserad vindkraftspark. Med beaktande av föreslagna skyddsåtgärder bedöms konsekvensen för marina däggdjur som **ingen/försumbar**, undantaget vid buller från förberedande undersökningar och anläggning där konsekvensen bedöms som **liten negativ**.

### Fåglar

Sammanfattningsvis bedöms konsekvensen av Blekinge Offshore för samtliga fågelarter som **ingen/försumbar**. Det enda undantaget är tordmule där konsekvensen bedöms som **liten negativ** då det inte kan uteslutas att delar av den häckande populationen födosöker i utredningsområdet.

## Fladdermöss

Utredningsområdet utgör inte ett fortplantningsområde eller viloplats för fladdermöss. Givet föreslagna skyddsåtgärder i form av driftreglering bedöms den planerade verksamheten medföra en **försumbar** konsekvens för fladdermöss.

## Befolkning och människors hälsa

Den planerade verksamheten bedöms medföra **ingen/försumbar** konsekvens för befolkning och människors hälsa, utifrån påverkan från buller och skuggor.

## Landskapsbild och visuell påverkan

Den planerade verksamheten kommer att vara synlig från delar av Blekinges sydkust och Skånes östkust. Detta bedöms ge upphov till en **liten till stor negativ** konsekvens för landskapsbilden, beroende på var från land man betraktar vindkraftsparken.

## Kulturmiljö

Konsekvensen för kulturmiljövärden och arkeologiska värden från den planerade verksamheten bedöms vara **försumbar till liten negativ**.

## Yrkesfiske

Den planerade verksamheten bedöms medföra **försumbar** konsekvens för yrkesfisket.

## Sjöfart och luftfart

Etableringen av vindkraftsparken bedöms innebära acceptabla nautiska risker förutsatt att riskreducerande åtgärder i form av utmärkning vid det nordöstra hörnet samt södra och västra sidan av vindkraftsparken vidtas. Åtgärder och beredningsplanering föreslås med syfte att förebygga och minimera risken för sjöfartsolyckor. Konsekvensen bedöms som **försumbar till liten negativ**.

Flygprocedurer i området kan behöva ändras så att minsta flyghöjd för att upprätthålla acceptabel hinderfrihet erhålls. Konsekvensen bedöms som **liten negativ** om flyghöjder behöver ändras och annars **ingen**.

## Hänsynsåtgärder

Ett antal hänsynsåtgärder föreslås för att begränsa negativ miljöpåverkan. Marina däggdjur och fisk föreslås skyddas från ljud från geofysiska undersökningsmetoder och pågrundläggning. Driftreglering vid behov föreslås med hänsyn till fladdermöss. Marinarkeologiska lämningar föreslås undvikas. Om tidigare okända marinarkeologiska lämningar påträffas under förberedande undersökningar ska dessa så långt möjligt undvikas.

Vindkraftverken utrustas med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage av olja. Dessutom används olika larm- och övervakningssystem för att detektera samt rapportera eventuella spill och läckage av olja och väskor i vindkraftverk.

## Uppföljning och kontroll

Verksamheten kommer att kontrolleras enligt tillämpliga bestämmelser om egenkontroll med utgångspunkt i de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken.

## Summering

Den planerade vindkraftsparken har stor potential att producera fossilfri el med försumbar eller positiv klimatpåverkan. Såväl förberedande undersökningar, anläggande, drift och avveckling kan ske med i allmänhet försumbara till små negativa konsekvenser enligt genomförda utredningar av relevanta miljökomponenter. Vindkraftsparken är förenlig med gällande havs- och kustvattenplaner.

Vindkraftsparken är inte i konflikt med flertalet förekommande riksintressen i området. Det förekommer dock en påverkan på totalförsvarets intressen. Den påverkan på totalförsvarets intressen som bedöms uppstå förutsätts kunna hanteras genom åtgärder som efter samråd med Försvarsmakten vidtas för att tillgodose de intressen som påverkas.

Etableringen av vindkraftsparken bedöms innebära acceptabla nautiska risker förutsatt att riskreducerande åtgärder i form av utmärkning vid det nordöstra hörnet samt södra och västra sidan av vindkraftsparken vidtas. En farled genom södra delen av vindkraftsparken behöver flyttas.

Utredda konsekvenser för relevanta ekosystemkomponenter visar på liten miljöpåverkan, givet de hänsynsåtgärder som har föreslagits.

Vindkraftsparken kommer att vara synlig från stora delar av Hanöbukten. Detta bedöms ge upphov till liten negativ till stor negativ konsekvens för landskapsbilden, beroende på var från land man betraktar vindkraftsparken.

Sammantaget bedöms nyttan av en stor klimatvänlig elproduktion överväga de mestadels små negativa miljökonsekvenserna.

## 32. Redogörelse av sakkunskap

Nedan redogörs för hur kravet på sakkunskap enligt 15 § och 19 § miljöbedömningsförordningen uppfyllts vid framtagandet av föreliggande miljökonsekvensbeskrivning. Personer som har varit delaktiga i framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen presenteras, och deras utbildning, relevanta erfarenheter och roll i uppdraget, redogörs för i korthet.

Tabell 32-1. Redogörelse av sakkunskap som bidragit till framtagande av föreliggande miljökonsekvensbeskrivning.

Namn	Roll i uppdraget	Utbildning och erfarenhet
Veronika Rensfeldt	Uppdragsledare	Veronika har en M.Sc. i naturgeografi med inriktning mot hydrologi, vattenresurser och vattenresursförvaltning. Hon har arbetat som miljökonsult i elva år, de sex senaste åren inriktat specifikt mot vattenmiljöer. Veronika arbetar huvudsakligen med miljökonsekvensbeskrivningar i vattenmiljöer och med påverkansanalyser kopplade till miljö kvalitetsnormer för ytvatten.
Lina Sultan	MKB-ansvarig och MKB-författare	Lina har en M.Sc. i geovetenskap och arbetar som uppdragsledare och senior miljökonsult. Lina har över 19 års erfarenhet av miljöprövningar, miljökonsekvensbeskrivningar och miljölagstiftning, de senaste åren med fokus på havsbaserad vindkraft.
Bertha Ekstrand Amaya	MKB-författare	Bertha är arkeolog med bred erfarenhet av miljöfrågor. Hon arbetar dels med miljösamordning och miljöbedömningar, dels som arkeolog. Uppdragen med miljösamordning och miljöbedömningar rör översiktsplaner, detaljplaner, havsbaserad vindkraft samt väg- och järnvägsplaner. Inom kulturmiljö tar Bertha fram kulturmiljöunderlag och utför arkeologiska inventeringar för kommunal planering, väg, vindkraft, järnväg samt vattenverksamhet. Bertha har över 20 års erfarenhet, varav över 10 år av prövning av planer och tillståndspliktig verksamhet kopplade till miljöbalken, plan- och bygglagen samt kulturmiljölagen.
Johan Martinsson	MKB-författare	Johan har en doktorsexamen (Fil Dr) i miljövetenskap. Innehar även M.Sc. i biologi och en B.Sc. i miljövetenskap, båda dessa examina har inriktning mot akvatisk ekologi. Johan har mer än 10 års erfarenhet av miljöforskning och har skrivit ca 25 vetenskapliga artiklar som förste- eller medförfattare inom luftföroreningsproblematik och radioekologi.
Malin Olsson	MKB-författare	Malin har en kandidatexamen i miljövetenskap och har läst avancerade kurser i tillämpad klimatstrategi. Malin har jobbat som miljökonsult i drygt ett halvår. Malin har tidigare erfarenheter av arbete med koldioxid- och energikartläggningar samt klimatstrategier och riskbedömningar.
Sandra Mols	MKB-författare	Sandra innehar en M.Sc. i Miljövetenskap med inriktning mot bevarandebiologi. Sandra har 17 års erfarenhet av arbete som uppdragsledare och miljöspecialist inom kommunal- och infrastrukturplanering samt tillståndsärenden.
Dan Wilhelmsson	MKB-författare	Dan har en doktorsexamen (Fil. dr.) i marinbiologi och har en bakgrund inom både forskning och konsultarbete (inklusive miljökonsekvensbeskrivningar) med fokus på miljöfrågor kopplade till havsbaserad vindkraft och vågkraft. Av de över 50



		vetenskapliga publikationer som Dan har medverkat i handlar ett tjugotal, inklusive hans doktorsavhandling, om havsbaserad vindkraft och vågkraft.
Magnus Ellström	GIS-ansvarig	Magnus har en doktorsexamen (Fil.dr.) i miljövetenskap, med 14 års erfarenhet som forskare och konsult. Magnus arbetar främst med GIS-analyser, tillståndsärenden samt utredningar kopplade till ekosystemtjänster.
Inger Björklund Poveda	Granskare	Inger har över 27 års erfarenhet av forskning och av arbete med miljökonsekvenser och integrering av miljöfrågor i olika typer av projekt och planer. Hon arbetar i huvudsak som uppdragsledare, samordningsansvarig eller teknikansvarig men också som specialist inom vattenkraften. Inger har bred och lång erfarenhet av miljöutredningar, miljökonsekvensbedömningar och samråd inom främst vattenkraften och övrig vattenverksamhet som havsbaserad vindkraft och kajkonstruktion, men också av miljöstyrning i stora infrastrukturprojekt.

Tabell 32-2. Redogörelse av sakkunskap som bidragit till framtagande av underlagsrapporter till föreliggande miljökonsekvensbeskrivning.

Namn	Roll i uppdraget	Utbildning och erfarenhet
Maria Brännstrand	Författare till Bilaga B2 Nautisk riskanalys Blekinge Offshore vindkraftpark	Maria är sjökaptan och har även en magisterexamen inom sjöfartsteknik, och har varit anställd på SSPA Sweden AB (sedan årsskiftet 22/23 RISE AB) sedan 2012. Hon har över 25 års erfarenhet av flera segment inom den maritima näringen med särskild tyngd på operationell sjöfart och sjöfartsrelaterade utredningar för hamn och farled, oftast ur ett riskperspektiv. Maria är konsekvent involverad i nautiska riskanalyser och har de senaste åren nästan uteslutande arbetat med nautiska riskanalyser rörande havsbaserad vindkraft.
Paul Appelqvist	Handläggare Ljudberäkningar, Bilaga B3 Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft	Paul har en B.Sc från KTH med inriktning mot akustik. Paul arbetar sedan 17 år som akustikkonsult och har specialiserat sig på ljud från vindkraft, industrier, tåktor och hamnar. Han har varit uppdragsledare för ett mycket stort antal uppdrag inom vindkrafts- och industribuller. Paul är teknikansvarig på Akustikkonsulten, med ansvar för bolagets ackreditering. Han är även ackrediterad för mätning enligt IEC 61400-11, mätning av ljudeffektnivå från vindkraftverk. Pauls arbetsområden rör allt från ljudberäkningar och ljudmätningar till att vara expert vid prövningar i olika instanser både som expertvittne och sakkunnig inom primärt externa bullerfrågor. Paul har även medverkat i ett antal forskningsprojekt rörande ljud från vindkraft
Jens Fredriksson	Kvalitetsgranskare Ljudberäkningar, Bilaga B3 Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft	Jens är civilingenjör från KTH med inriktning ljud & vibrationer. Han har arbetat som akustiker i 12 år. Han har primärt jobbat med ljud från vindkraftverk och industribuller, men även en hel del med trafik- och byggbuller. Utöver olika typer av bullerutredningar har han medverkat vid ett stort antal samrådsmöten och ett flertal domstolsförhandlingar för miljö tillstånd. Jens är även ackrediterad för mätning enligt IEC 61400-11, mätning av ljudeffektnivå från vindkraftverk. Jens har även medverkat i ett antal forskningsprojekt rörande ljud från vindkraft.
Martin Johansson	Författare till Bilaga B4, Skugganalys	Martin arbetar med systemering och utveckling inom GIS och visualisering. Han har god erfarenhet av strukturering och förvaltning av geodata. Martin har mångårig vana av visualisering inom vindkraft-, elkraft och solenergi branschen. Martin är systemutvecklare i grunden och har en god analytisk förmåga. Martin har arbetat med GIS och visualisering sedan 2004.
Carsten Staub	Författare till Bilaga B5, Geomodell.  Kvalitetsgranskare för Bilaga B10, Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan från Blekinge Offshore	Carsten är civilingenjör (M.Sc) från DTU med specialisering inom hydraulik/hydrodynamik/sedimenttransport och geoteknik. Han har genom >40 år som konsult och även inom entreprenörverksamhet specialiserat sig i beskrivning av hur strömmande vatten påverkar fasta konstruktioner, inklusive morfologiska utvecklingar och erosion/scour. Han har jobbat i älvar/floder, kanaler, kustområden och marina miljöer i samband med etablering av vattenkraft och/eller dammar, och har i samband med arbete med miljökonsekvensbeskrivningar medverkat i analyser av spridning av förorenade sediment. Han är specialist i hydrologi/sediment-mätprogram, hydraulisk design och hydraulisk modellering (fysisk och matematisk).

Karin Olsson	Författare till Bilaga B6, Marina däggdjur – förekomst, ekologi och påverkan från havsbaserad vindkraft	Karin är utbildad marinbiolog och disputerade inom teoretisk populationsekologi. Karin anställdes av Marine Monitoring 2022 och har tidigare innehaft akademiska forskningsposter i Sverige, Danmark och Israel. Hennes forskning har främst fokuserat på beteendekologi och habitatsnisch, liksom bakomliggande evolutionära anpassningar. Inom forskningen har använt sig av såväl fältstudier, laborativt arbete samt matematisk-teoretiska modeller. Karin har arbetat med flera projekt rörande havsbaserad vindkraft och påverkan på marina däggdjur.
Johanna Bergkvist	Författare till Bilaga B6, Marina däggdjur – förekomst, ekologi och påverkan från havsbaserad vindkraft  Författare till Bilaga B7, Infauna och miljögifter  Författare till Bilaga B16, Blekinge Offshore – konsekvensbedömning fisk, marina däggdjur och bottenlevande arter	Johanna har en doktorsgrad i marinbiologi och har varit anställd på Marine Monitoring sedan 2015. Hon har stor erfarenhet av olika typer av marina undersökningar såsom bottenfaunaprovtagning, naturtypskartering och inventering av marina områden. Johanna är involverad i arbetet med främmande arter som sprids via barlastvatten och genomför test och utvärderingar av metoder för att kartlägga och upptäcka främmande arter i hamnar. De senaste åren har Johanna arbetat med flera projekt rörande havsbaserad vindkraft.
Johan Eklöf	Författare till Bilaga B9, Fladdermusrapport	Johan har en filosofie doktorsexamen i zoologi och har arbetat med fladdermöss i snart 25 år, varav 15 år som konsult i eget företag. Uppdragen har fokuserat på fladdermusinventering och utredning inom stadsplanering, miljöövervakning och vindkraft, på senare år även inom ämnesområdet ljusföroreningar.
Stefan Pettersson	Författare till Bilaga B8, Fladdermusrapport	Stefan har en filosofie doktorsexamen i ekologi och har arbetat med fladdermöss i drygt 20 år, dels som egen konsult, dels som anställd hos Enviroplaning AB i Göteborg. Uppdragen har i första hand varit knuta till vindkraftsutredningar och Stefan är bland annat en av medförfattarna till den uppdaterade syntesrapporten inom Vindvalsprojektet.
Joakim Holmbom Tisell	Författare Bilaga B10, Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan från Blekinge Offshore	Joakim är civilingenjör inom väg- och vattenbyggnad (KTH, Stockholm) med specialisering inom ytvattenhydraulik. Joakim har mångårig erfarenhet som konsult i rollen som uppdragsledare och specialist inom bland annat vattenströmning, vågor och sedimenttransport i sjöar, hav och vattendrag. Därutöver har Joakim även flera års erfarenhet av tillsyn och provning av vattenverksamheter på Länsstyrelsen i Stockholm.
Aymane Hassan	Författare Bilaga B10, Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan från Blekinge Offshore	Aymane är civilingenjör inom miljöteknik och infrastruktur. Han har även en M.Sc i miljövetenskap samt en B.Sc. inom byggnadsteknik. Han har sedan 2021 arbetat med ett brett spektrum av ämnen inom energisektorn, inklusive hydrologi och hydraulik.
Jurjen de Jong	Författare Bilaga B10, Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan från Blekinge Offshore	Jurjen är civilingenjör inom vattenteknik. Han har de senaste 10 åren arbetat med forskning och som konsult, rådgivare och expertmodellerare inom vattenteknik, både i nationella och internationella projekt.
Gunnar Österlund	Kvalitetsgranskare för Bilaga B10, Sedimentspridning samt strömnings- och vågpåverkan från Blekinge Offshore	Gunnar är civilingenjör inom Väg- och vattenbyggnad, med inriktning mot teknisk vattenresurshantering. Han har sedan 2020 arbetat med hydrodynamisk modellering. Mer specifikt innebär detta exempelvis vågmodellering, modellering av spridning och spädning av olika typer av kyl- och processvatten och sedimentspridningsmodellering från olika grumlande aktiviteter.
Jimmy Ahlsén	Författare till Bilaga B11, Beskrivning av fisksamhället och påverkan från havsbaserad vindkraft	Jimmy är utbildad marinbiolog (M.Sc) och anställdes av Marine Monitoring sommaren 2015. Jimmy har tidigare arbetat med miljöeffekter av undervattensbuller på torsk genom sitt examensarbete och sin anställning på Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). På Marine Monitoring har Jimmy fortsatt arbetet med undervattensbuller och varit med och utformat en vägledning för reglering av undervattensbuller vid pålning. Jimmy har också omfattande

Författare till Bilaga B16, Blekinge Offshore – konsekvensbedömning fisk, marina däggdjur och bottenlevande arter

erfarenhet av framställning av fisk- och fiskeriutredningar och har utfört ett flertal sådana i samband med byggnationer till havs.

Kerstin Fransson	<p>Författare till Bilaga B11, Beskrivning av fisksamhället och påverkan från havsbaserad vindkraft</p> <p>Författare till Bilaga B7, Infauna och miljögifter</p> <p>Författare till Bilaga B16, Blekinge Offshore – konsekvensbedömning fisk, marina däggdjur och bottenlevande arter</p>	<p>Kerstin är utbildad i marin ekologi (M.Sc) och är anställd på Marine Monitoring sedan 2018. Kerstin har utfört marina inventeringar och naturvärdesbedömningar inom flera projekt längs med svenska kusten. Hon är väl erfaren med såväl provtagning i fält som skrivbordsutredningar. Kerstin har varit involverad i flertalet projekt rörande havsbaserad vindkraft i svenska vatten med framställning av utredningar om fisksamhället och marina däggdjur, påverkansbedömningar samt provtagning och kartering av den marina miljön.</p>
Malin Tivefält	<p>Författare till Bilaga B11, Beskrivning av fisksamhället och påverkan från havsbaserad vindkraft</p> <p>Författare till Bilaga B16, Blekinge Offshore – konsekvensbedömning fisk, marina däggdjur och bottenlevande arter</p>	<p>Malin anställdes av Marine Monitoring våren 2022 och är utbildad marinvetare och ekotoxikolog. Hon har i tidigare anställningar utfört omfattande inventeringar av marina miljöer i och utanför Sverige. Bland annat har hon arbetat med miljöundersökningar av installation av bland annat undervattensledning och vindkraftprojekteringar i Östersjön, Nordsjön, engelska kanalen, irländska sjön och runt Skottland. Hon är taxonomiskt kunnig inom marin mjukbotten- och hårdbottenfauna och har stor erfarenhet av klassificering av marina miljöer enligt nationella standarder och EU-direktiv genom analyser av bild- och videomaterial, faunaprov och geofysiska data.</p>
Karin Abrahamsson	<p>Författare till Bilaga B12, Undervattensbuller Blekinge Offshore</p>	<p>Karin har en civilingenjörsexamen i maskinteknik och har varit anställd på Efterklang sedan november 2021. Hon har erfarenhet av olika typer bullerutredningar och arbetar bland annat med mätning och beräkning av industribuller, samhällsbuller, vindkraftsbuller och undervattensbuller. Karin har i projektet varit involverad i arbetet kring undervattensbuller och har genomfört beräkningar av bullerspridningen från vindkraftsparken.</p>
Jens Lindström	<p>Författare till Bilaga B13, Blekinge Offshore – kulturhistorisk förstudie över en planerad vindkraftspark</p>	<p>Jens är marinarkeolog med en kandidatexamen i marinarkeologi från Stockholms universitet. Jens har arbetat som marinarkeolog sedan 2002 varav tolv år på Statens maritima museer i Stockholm. Sedan 2017 driver Jens företaget Nordic Maritime Group. I fält arbetar Jens som fältarbetsledare, dykare, dykledare samt side scan sonar- och ROV-operatör. Han är specialiserad inom GIS och fotogrammetri. Under de senaste tre åren har Jens arbetat med flera arkeologiska utredningar och förstudier kopplade till havsbaserad vindkraft.</p>
Richard Ottvall	<p>Författare till Bilaga B14, Fåglar och vindkraft: Fågelförekomst och konsekvensbedömning för Blekinge Offshore</p>	<p>Fil. dr. i zoökologi vid Lunds universitet. Mer än 30 års erfarenhet av fågelinventering</p>
Maria Hennius	<p>Författare till Bilaga B15, Blekinge Offshore - landskapsbildsanalys</p>	<p>Maria är landskapsarkitekt med 17 års erfarenhet och arbetar främst med utredningar och landskapsanalyser. Maria har under de senaste åren fokuserat på arbete med landskapsanalyser i olika skeden och skalor. Hon har också deltagit i olika utvecklingsprojekt.</p>
Elin Julin	<p>Författare till Bilaga B15, Blekinge Offshore - landskapsbildsanalys</p>	<p>Elin är landskapsarkitekt med 13 års erfarenhet. Elin arbetar till största del i tidiga skeden med landskapsanalyser, landskapsbildsanalys, gestaltungsavsikter och gestaltungsprogram, främst för järnvägar och vägar men även för vindkraft och andra objekt.</p>
Louisa Borthwick	<p>Författare till Bilaga B17, Påverkan på yrkesfiske Blekinge Offshore</p>	<p>Louisa är marinbiolog och miljövetare med en masterexamen från Göteborgs universitet. Louisa har varit anställd som miljöutredare på Tyréns sedan 2022 och arbetade innan dess med tillsyn av miljöfarlig verksamhet. Louisa arbetar främst i</p>

tillståndsprocesser samt med utredningar kopplade till havsbaserad vindkraft. I projektet hanterar Louisa påverkan på svenskt yrkesfiske.

---

## 33. Referenser

- Amundin, M., Carlström, J., Thomas, L., Carlén, I., Teilmann, J., Tougaard, J., . . . Blankett, P. (2022). Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population using passive acoustic monitoring. *Ecology and Evolution*, 12(2). doi:<https://doi.org/10.1002/ece3.8554>
- Bolin, K., Hammarlund, K., Mels, T., & Westerlund, H. (2021). *Vindkraftens påverkan på människors intressen - Uppdaterad syntesrapport 2021. Naturvårdsverkets rapport 7013*. Naturvårdsverket.
- Boverket. (2009). *Vindkraftshandboken. Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden*. Hämtat från <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>
- Carlén, I., Thomas, L., Carlström, J., Amundin, M., Teilmann, J., Tregenza, N., . . . Acevedo-Gutiérrez, A. (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation*, 42-53. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.031>
- Carlström, J., & Carlén, I. (2016). Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten. AquaBiota Report 2016:04.
- Cato, I., Kjellin, B., & Lind, A.-L. (2010). Maringeologiska undersökningar av Hanöbanken, V. Hanöbukten. SGU-rapport 2010:8. SGU - Sveriges Geologiska Undersökning.
- Danish Energy Authority, Dong Energy, Vattenfall, & The Danish Forest & Nature Agency. (2006). *Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues*. ISBN: 87-7844-625-0.
- Diedrich, A., Hennig, V., & Nehls, G. (2008). *Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Part II: Harbour porpoises. Final Report 2008*. Hamburg & Husum: Universität Hamburg & Bio.
- Energiforsk. (2021). *Klimatförändringarnas inverkan på vindkraften*.
- Energimyndigheten. (2020). *Vindkraftens resursanvändning - Ett livscykelperspektiv på vindkraftens resursanvändning och växthusgasutsläpp*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Havsplaner för Sverige - Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon*.
- Lindeboom, H. J., Kouwenhoven, H. J., Bergman, M. J., Bouma, S., Brasseur, S., Daan, R., . . . Scheidat, M. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation.

- Environmental Research Letters* 6, 035101. Hämtat från <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/6/3/035101/meta>
- Ludeke, J. (2017). *A Review of 10 Years of Research of Offshore Wind Farms in Germany: The State of Knowledge of Ecological Impacts. Strategies for an Environmentally Sound Development of Offshore Wind Energy*, 64. Hämtat från [https://www.researchgate.net/profile/Jens-Luedeke-2/publication/326914056\\_Strategies\\_for\\_an\\_Environmentally\\_Sound\\_Development\\_of\\_Offshore\\_Wind\\_Energy/links/5b6bfbad299bf14c6d97a5d4/Strategies-for-an-Environmentally-Sound-Development-of-Offshore-Wind-Energy.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jens-Luedeke-2/publication/326914056_Strategies_for_an_Environmentally_Sound_Development_of_Offshore_Wind_Energy/links/5b6bfbad299bf14c6d97a5d4/Strategies-for-an-Environmentally-Sound-Development-of-Offshore-Wind-Energy.pdf)
- Momigliano, P., Denys, G., Jokinen, H., & Merilä, J. (2018). *Platichthys solemdali* sp. nov. (Actinopterygii, Pleuronectiformes): A new flounder species from the Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*.
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav*.
- Naturvårdsverket. (2020). *Vägledning om buller från vindkraftverk*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/4a439e/globalassets/vagledning/vindkraft/vagledning-om-buller-fran-vindkraftverk.pdf>
- Naturvårdsverket. (u.å.). *Skyddad natur*, 22 september 2023. Hämtat från <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Nehls, G., Harwood, A. J., & Perrow, M. R. (2019). *Marine Mammals. In: Wildlife and wind farms, conflicts and solutions (Ed. Perrow, M.R). Volume 3; Offshore; Potential effects; 112-141. Pelagic Publishing. ISBN 978-1-78427-127-5.*
- Potlock, K. M., Temple, A. J., & Berggren, P. (2023). Offshore construction using gravity-base foundations no long-term impact of on dolphins and harbour porpoise. *Marine Biology* 170:32.
- Ramsar. (u.å.). *Ramsar Sites Informaion Service*, 16 november 2023. Hämtat från <https://rsis.ramsar.org/>
- Regeringen. (u.å.). *Mål för energipolitiken*, 17 april 2023. Hämtat från <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/energi/mal-och-visioner-for-energi/>
- Regionfakta. (uå). *Regionfakta*. Hämtat från Regionfakta: <https://www.regionfakta.com/regionfaktacom/om-regionfaktacom/>
- SAMBAH. (2016). LIFE Project Number SAMBAH Project Data Project location Baltic Sea. Hämtat från [www.sambah.org](http://www.sambah.org)
- Skånes effektkommission. (2023). *Färdplan för Skånes elförsörjning 2030*. Region Skåne.
- Sölvesborgs kommun, K. k. (2019). *Havsplan för Blekinges kustkommuner*.
- Teilmann, J., Tougaard, J., & Carstensen, J. (2012). *Effects on harbour porpoises from Rødsand 2 Offshore Wind Farm. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 42*. Aarhus University, Department of Bioscience. Hämtat från [www.dmu.dk/Pub/SR42.pdf](http://www.dmu.dk/Pub/SR42.pdf)
- Tougaard, J., Henriksen, O. D., & Miller, L. (2009). Underwater noise from three types of offshore wind turbines: estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 125, 3766-73.
- Vallejo, G. C., Grellier, K., Nelson, E. J., McGregor, R. M., Canning, S. J., Caryl, F. M., & McLean, N. (2017). Responses of two marine top predators to an offshore wind farm. *Ecology and Evolution* 7(21); 8698-8708. doi:<https://doi.org/10.1002/ece3.3389>
- van Polanen Petel, T., Geelhoed, S., & Meesters, E. (2012). *Harbour porpoise occurrence in relation to the Prinses Amaliawindpark. Report number*

C177/10. Hämtat från  
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/245231>