

# Vindpark Galatea-Galene

## Samrådsunderlag

Inför ansökan om Natura 2000-tillstånd avseende Natura 2000-områdena Fladen, Lilla Middelgrund samt Stora Middelgrund och Röde bank

Mars 2020



---

**Administrativa uppgifter**

---

Verksamhetsutövare	OX2 AB, org. nr. 556675-7497 Kontaktperson: projektledare Anna Bohman E-post: galatea-galene@ox2.com Telefon: 070-569 53 09
Miljökonsult	AquaBiota Water Research Eva Isaeus Olov Tiblom
Teknisk konsult	Niras A/S Tony Erik Bergøe
Juridiskt ombud	Mannheimer Swartling Advokatbyrå Therese Strömshed Madeleine Edqvist

# Innehåll

<b>1.</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>5</b>
1.1	Inledning.....	5
1.2	Om behovet av havsbaserad vindkraft.....	6
1.3	Om OX2.....	6
<b>2.</b>	<b>Om Natura 2000-prövningen och samrådets avgränsning</b> .....	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Verksamhetsbeskrivning</b> .....	<b>8</b>
3.1	Lokalisering.....	8
3.2	Vindparkens utformning.....	9
3.3	Aktiviteter i projektets faser.....	14
3.4	Preliminär tidplan.....	16
<b>4.</b>	<b>Omgivningsbeskrivning</b> .....	<b>17</b>
4.1	Allmänt.....	17
4.2	Natura 2000-områden.....	17
4.3	Riksintressen och verksamheter i området.....	18
4.4	Närliggande vindparker.....	20
<b>5.</b>	<b>Natura 2000-området Fladen</b> .....	<b>20</b>
5.1	Allmän beskrivning.....	20
5.2	Utpekade naturtyper.....	21
5.3	Utpekad art – tumlare.....	22
<b>6.</b>	<b>Natura 2000-området Lilla Middelgrund</b> .....	<b>23</b>
6.1	Allmän beskrivning.....	23
6.2	Utpekade naturtyper.....	24
6.3	Utpekade arter.....	24
<b>7.</b>	<b>Natura 2000-området Stora Middelgrund och Röde bank</b> .....	<b>25</b>
7.1	Allmän beskrivning.....	25
7.2	Utpekade naturtyper.....	26
7.3	Utpekade arter.....	27
<b>8.</b>	<b>Förutsedd påverkan på Natura 2000-områden</b> .....	<b>27</b>
8.1	Naturtyper.....	27
8.2	Tumlare.....	30

8.3	Fåglar .....	31
8.4	Kumulativa effekter .....	32
<b>9.</b>	<b>Alternativ .....</b>	<b>32</b>
<b>10.</b>	<b>Miljökonsekvensbeskrivningen för Natura 2000-prövning .....</b>	<b>33</b>
10.1	Metod för bedömning av miljökonsekvenser .....	33
10.2	Preliminärt innehåll i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen .....	33
<b>11.</b>	<b>Förslag på samrådsrets .....</b>	<b>34</b>
<b>12.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>35</b>

# 1. Bakgrund

## 1.1 Inledning

OX2 AB (nedan "OX2") planerar en etablering av en vindpark till havs i Kattegatt i Sveriges ekonomiska zon utanför Hallands kust. Vindparken benämns Galatea-Galene och består av två delområden som angränsar till Natura 2000-områdena Fladen, Lilla Middelgrund respektive Stora Middelgrund och Röde bank (figur 1). Galatea-Galene förväntas kunna generera en årsproduktion om ca 3800 GWh. Detta motsvarar årsförbrukningen av el för ca 300 000 lägenheter, eller ca 150 000 villor.



Figur 1. Översikt av lokaliseringen av vindparken Galatea-Galene i Kattegatt, samt svenska Natura 2000-områden (underlag: Naturvårdsverket).

Med anledning av att vindparken angränsar till Natura 2000-områden, med en potentiell risk för påverkan på dessa områden, avser OX2 ansöka om ett Natura 2000-tillstånd enligt 7 kap. 28a § miljöbalken.

Detta samrådsunderlag har tagits fram som ett första steg inför framtagandet av den kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen. Samrådsunderlaget syftar till att ge en övergripande beskrivning av projektet och de angränsande Natura 2000-områdena samt en preliminär redogörelse av den kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och innehåll. Samrådssynpunkter önskas inhämtas i ett tidigt skede i syfte att säkerställa att Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen får den

inriktning och omfattning som behövs för genomförandet av en Natura 2000-prövning enligt 7 kap. 28a § miljöbalken.

## 1.2 Om behovet av havsbaserad vindkraft

Sverige har tagit fram energipolitiska mål som bland annat anger att svensk elproduktion till år 2040 ska vara 100 procent förnybar och att inga nettoutsläpp av växthusgaser ska ske till atmosfären år 2045. Utbyggnaden av vindkraft för elproduktion är av avgörande betydelse för att kunna ställa om det svenska samhället till att bli fossilfritt och nå klimatmålen. Sveriges goda förutsättningar till förnybar kraftproduktion möjliggör även elexport till andra länder vilket bidrar till utsläppsminskningar på andra marknader när elproduktion från kol- och gaskraftverk kan ersättas av fossilfri svensk el.

En av dagens utmaningar i det svenska elsystemet är begränsad överföringskapacitet i transmissionsnätet. Merparten av elproduktionen är lokaliserad i norra Sverige medan elbehovet är som högst i södra Sverige. Den dominerande elproduktionen i södra Sverige består av kärnkraft. När den åldrande kärnkraften i allt större utsträckning fasas ut riskerar obalansen mellan produktion och elförbrukning i det svenska kraftnätet förvärras. Därför är det viktigt att den elproduktion som fasas ut ersätts av ny storskalig förnybar elproduktion i motsvarande geografiska område. På land begränsas potentialen för vindkraft som kan installeras i södra Sverige av en hög befolkningstäthet och markanvändning i andra syften, men det finns gynnsamma förhållanden för havsbaserad vindkraft runtom den sydsvenska kusten.

En av de stora fördelarna med att bygga vindparker till havs är att större vindkraftverk med högre effekt kan användas. Elproduktionen för ett vindkraftverk till havs är därför betydligt större jämfört med landbaserade vindkraftverk. Även vindhastigheterna är högre och jämnare ute till havs, vilket innebär att en havsbaserad vindpark kan bidra till en effektivare och mer stabil elproduktion.

## 1.3 Om OX2

OX2 är en av de ledande aktörerna i Europa inom storskalig vindkraft och besitter spetskompetens inom hela värdekedjan av vindkraftsetablering. OX2 har som målsättning att erbjuda investerare de mest lönsamma vindparkerna på de marknader där bolaget verkar. I sitt arbete leder OX2 omställningen mot ett förnybart energisystem. Runt om i Europa har OX2 utvecklat och realiserat drygt 2 GW vindkraft och har idag en stark projektportfölj. OX2 har för närvarande över 1,2 GW under byggnation och förvaltar totalt 516 vindkraftverk. Av dessa finns 365 vindkraftverk i Sverige med en beräknad produktion om 4,1 TWh per år. Det motsvarar en femtedel av den totala vindkraftsproduktionen i Sverige. Bolaget har ca 150 medarbetare i Sverige, Finland, Norge, Frankrike, Litauen och Polen, med huvudkontor i Stockholm. Omsättningen uppgick 2019 till 4,9 miljarder kronor.



## 2. Om Natura 2000-prövningen och samrådets avgränsning

För verksamheter och åtgärder inom Sveriges ekonomiska zon är miljöbalkens Natura 2000-bestämmelser tillämpliga enligt vad som särskilt föreskrivs i 3 § lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("SEZ"), 3a § lagen (1966:314) om kontinentalsockellagen ("KSL"). Detta innebär att ett separat Natura 2000-tillstånd enligt 7 kap. 28a-29b §§ miljöbalken krävs för verksamheter eller åtgärder inom den ekonomiska zonen som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Enligt 7 kap. 32 § miljöbalken länsstyrelsen i det län som ligger närmast den ansökta verksamheten till havs som ansvarar för prövningen, dvs. i detta fall Länsstyrelsen i Hallands län.

Detta samrådsunderlag, och kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivning, är avgränsat till den planerade verksamheten och Natura 2000-områdena i Sveriges ekonomiska zon.

Vad avser övriga prövningar för den planerade verksamheten kräver uppförande av anläggningar (såsom vindkraftverk) inom Sveriges ekonomiska zon tillstånd från regeringen enligt 5 § SEZ. Nedläggning av kablar på kontinentalsockeln för det nät som sammankopplar vindkraftverken samt för landanslutning är tillståndspliktigt enligt KSL. Tillstånd enligt SEZ och KSL för verksamhet i den ekonomiska zonen kommer att sökas i särskild ordning. Inför de prövningarna kommer ett separat samråd att ske med myndigheter, organisationer och övriga berörda. Inom ramen för tillståndsansökningarna enligt SEZ och KSL kommer övrig miljöpåverkan (utöver Natura 2000) hänförlig till vindparken, kablar och därtill hörande verksamhet inom Sveriges ekonomiska zon att prövas och omfattas således inte av detta samrådsunderlag och kommande Natura 2000-prövning.

Vidare, för de åtgärder som avses vidtas inom svenskt territorium, dvs. anläggande av kablar för anslutning av vindparken till en anslutningspunkt på land, kommer erforderliga tillstånd enligt miljöbalken (inklusive eventuell Natura 2000-prövning avseende områden inom svenskt territorium), KSL och ellagen (koncession) att sökas i ett senare skede.

## 3. Verksamhetsbeskrivning

### 3.1 Lokalisering

Den planerade vindparken Galatea-Galene ligger i Sveriges ekonomiska zon i Kattegatt (figur 2). Området bedöms ha gynnsamma förhållanden för etablering av vindkraft med en medelvind på ca 9,5 m/s (100 meter över havet). Området innehåller inga öar utan består helt av öppet hav.

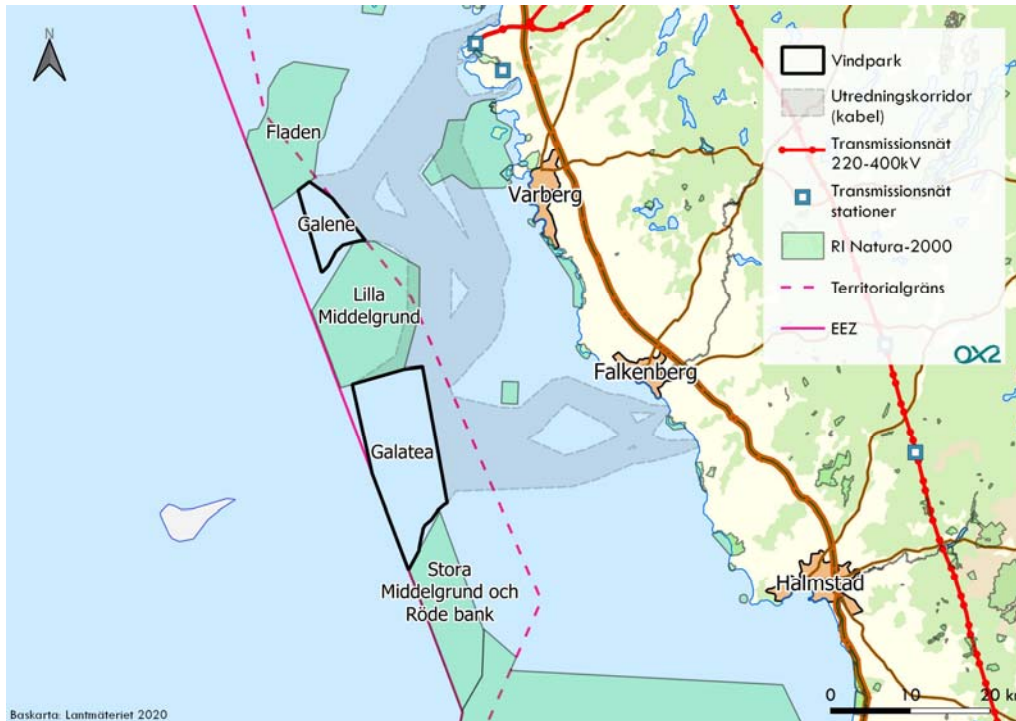
Delområdet Galatea ligger ca 30 kilometer väster om Falkenberg. Området är ca 176 km<sup>2</sup> stort och djupet varierar mellan 23 och 83 meter. Bottenstrukturen domineras av lera med undantag för parkens nordvästra del där sand och grus får ett större inslag. Galatea angränsar till Natura 2000-områdena Stora Middelgrund och Röde bank (SE0510186) i söder, samt Lilla Middelgrund (SE0510126) i norr.

Delområdet Galene ligger ca 24 kilometer väster om Varberg. Området är ca 44 km<sup>2</sup> stort och djupet varierar mellan 22 och 93 meter. Bottenstrukturen domineras av lera med mindre inslag av sand och block i parkens ytterområden. Söder om Galene ligger Natura 2000-området Lilla Middelgrund (SE0510126) och i norr angränsar vindparken till Fladen (SE0510127).

Utredning pågår avseende vilken punkt eller punkter i transmissionsnätet som lämpar sig bäst för anslutning av vindparken Galatea-Galene. Ett alternativ är öster om Ringhals i Varbergs kommun. Ett annat alternativ är vid Häradsbo i Hylte kommun. Fyra utredningskorridorer för anslutningspunkterna kommer att undersökas och analyseras närmare för bedömning av vilken eller vilka korridorer som utgör lämpligast sträckning (figur 2). Utredningskorridorerna är ca fyra kilometer breda men en kabel på havsbotten tar endast ett fåtal meter i anspråk.

En av utredningskorridorerna för anslutningskabel ligger delvis inom de östra delarna av Natura 2000-området Lilla Middelgrund. Syftet med utredningskorridoren är en sammanlänkning av de två delområdena Galatea och Galene för en gemensam kabelförbindelse till fastlandet. Övriga föreslagna undersökningskorridorer går utanför utsjöbankarnas Natura 2000-områden. Endast en begränsad del av utredningskorridorerna ligger inom den ekonomiska zonen.

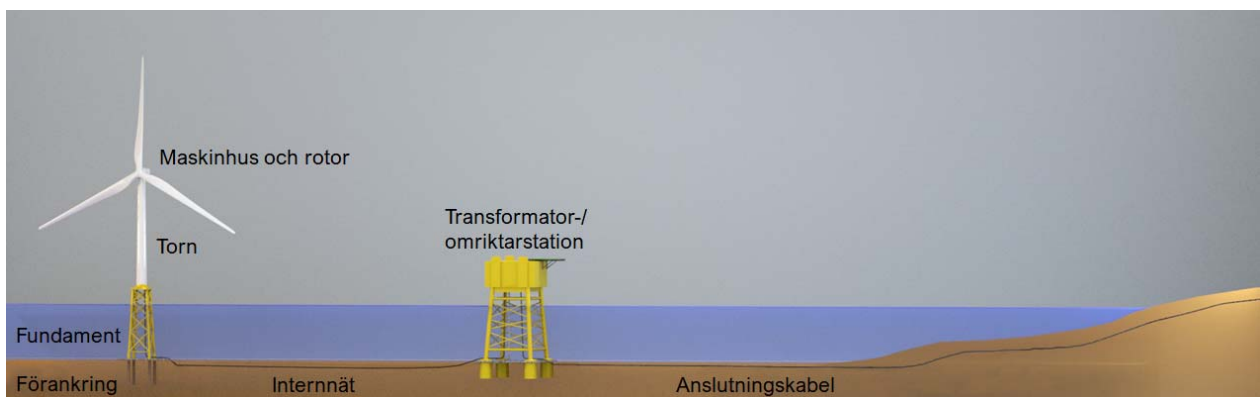




Figur 2. Översikt av Natura 2000-områden samt utredningskorridorer för anslutningskablar (underlag: Naturvårdsverket och Svenska kraftnät).

### 3.2 Vindparkens utformning

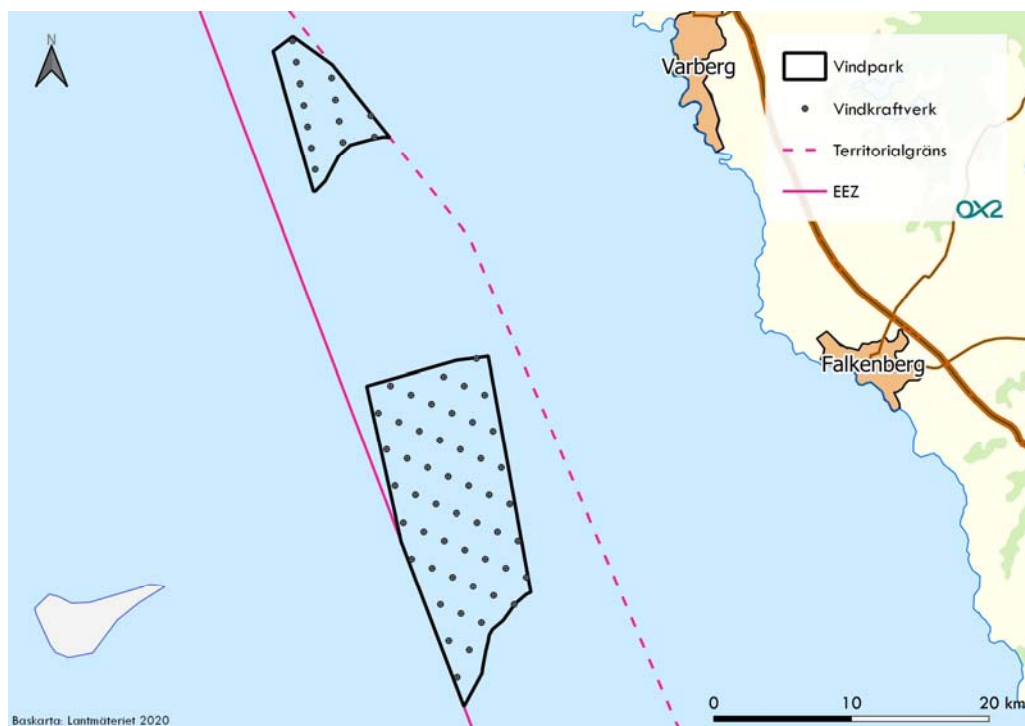
Ett vindkraftverk består av torn, maskinhus samt rotor och installeras på ett fundament som är förankrat i havsbotten. Den el som varje vindkraftverk producerar överförs via ett internnät till en eller flera transformator-/omriktarstationer. Internnätet förläggs mellan vindkraftverken på havsbotten och fungerar även som kommunikationslänk med respektive vindkraftverk med hjälp av en inbyggd fiberoptisk kabel. Efter transformering till högre växelspanning eller omformning till högspänd likström överförs den producerade elen via anslutningskablar till anslutningspunkten på fastlandet (figur 3).



Figur 3. Exempel på en vindparks olika delar.

Processen att planera för och bygga en vindpark till havs tar lång tid (se preliminär tidplan i avsnitt 3.4). Samtidigt sker en snabb och kontinuerlig teknikutveckling, vilket medför att mer kostnads- och miljöeffektiv teknik blir tillgänglig. De senaste åren har vindkraftverken blivit allt större och effektivare vilket möjliggör en högre elproduktion. Vindparkens fundament optimeras löpande vilket även det öppnar upp för nya möjligheter, likaså teknik för överföring av el till land. Utformningen av vindparken som presenteras i detta underlag ska därför ses som exempel i och med att tillgänglig teknik kan hinna att förändras innan det är aktuellt för byggstart.

Vindparkens utformning, inklusive placering av kablar och transformator-/omriktarstationer, kommer att anpassas efter platsens förutsättningar vad gäller vind, klimat, vågor, vattenströmmar, miljöpåverkan samt geologiska egenskaper. Den slutgiltiga utformningen av vindparken kommer därför att bestämmas utifrån den teknik som finns tillgänglig vid tidpunkten för upphandling och byggnation, samt utifrån optimering av elproduktion och produktionskostnader. Vindkraftverkens storlek och antal ger olika alternativ som kommer att belysas och utvärderas utifrån den tillgängliga vindresursen i området. Ett exempel på parklayout för Galatea-Galene visas i figur 4.



Figur 4. Exempel på layout för 63 vindkraftverk inom Galatea-Galene vindpark.

### 3.2.1 Vindkraftverk

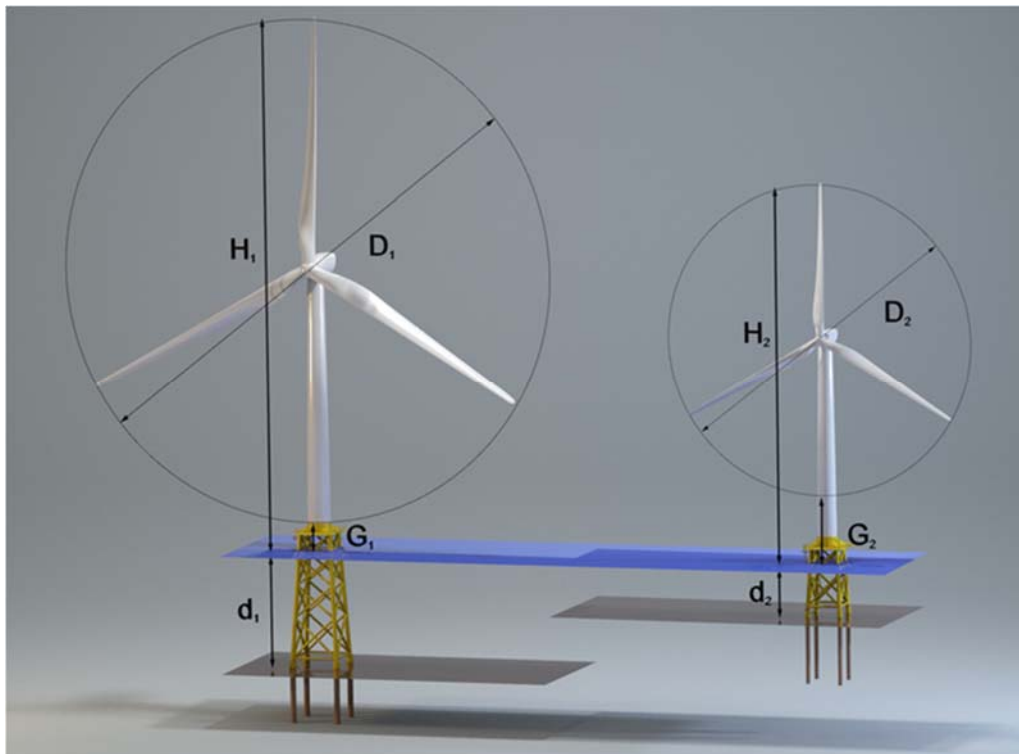
Vindkraftverk kan vara antingen vertikal- eller horisontalaxlade med två eller tre rotorblad. Ett horisontalaxlat vindkraftverk har sin rotor ned- alternativt uppvind. Den typ av vindkraftverk som har

utvecklats snabbast och som det har uppförts flest av hittills är trebladiga horisontalaxlade uppvindsturbiner. Vindkraftverken förväntas att generera elektricitet vid vindhastigheter från ca 3 m/s och uppnå maximal produktion vid vindhastigheter mellan 10 och 14 m/s. Vindkraftverken producerar elektricitet upp till vindhastigheter på ca 30 m/s, varefter de är konstruerade för automatisk nedstängning. Det förväntas att de vindkraftverk som är aktuella vid tid för upphandling och byggnation har en livslängd om minst 30–35 år. I figur 5 nedan visas ett exempel på ett vindkraftverk till havs.

Vindkraftverkens antal, kapacitet och storlek avgörs av hur snabbt den tekniska utvecklingen sker. Baserat på utvecklingen hittills samt tillverkarnas prognoser förväntas ett vindkraftverk år 2025 ha en effekt om ca 20 MW. Exempel på det antal och storlekar som kan bli aktuella visas i tabell 1 och figur 5 nedan. I figur 5 exemplifieras principiella fundament för 70 meters ( $d_1$ ) samt 30 meters ( $d_2$ ) vattendjup.

Tabell 1. Exempel på vindkraftverks dimensioner.

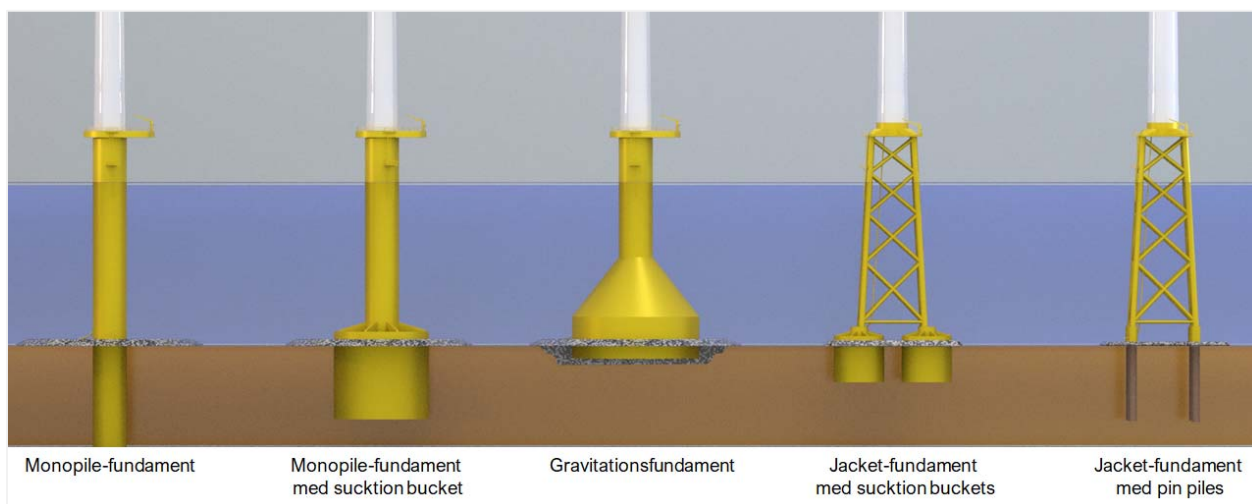
Effekt per vindkraftverk	25 MW (1)	15 MW (2)
Rotordiameter D (m)	305	220
Totalhöjd H (m)	325	260
Frigång G (m)	20	40
Antal vindkraftverk	50	83



Figur 5. Exempel på vindkraftverk. D = rotordiametern, H = totalhöjd, G = frigång, d = vattendjup.

### 3.2.2 Fundament

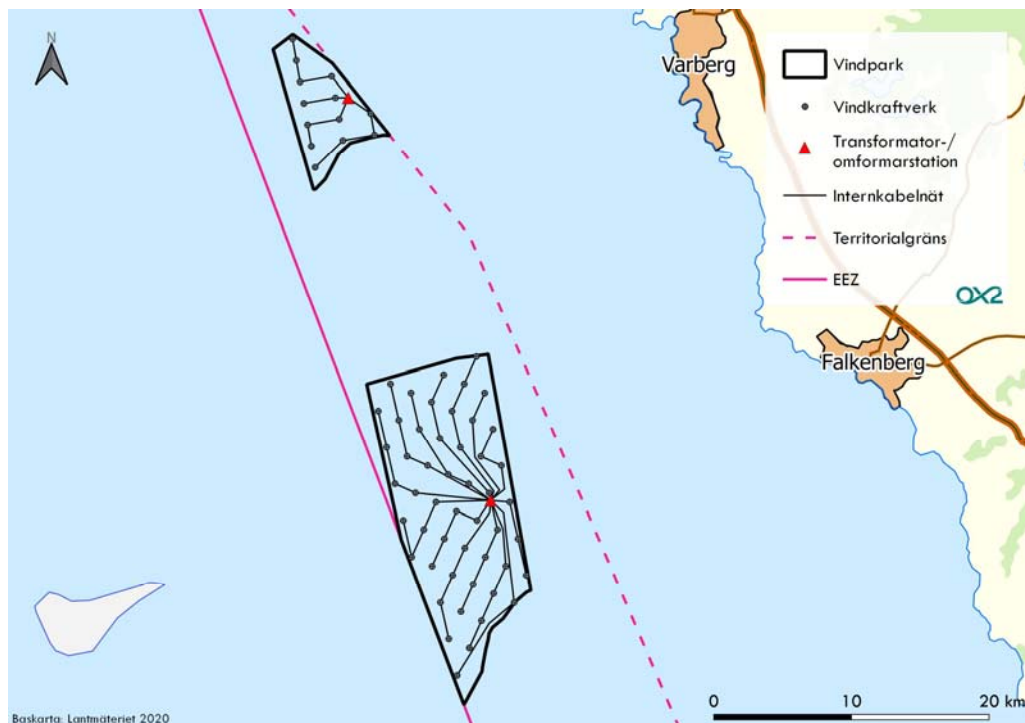
Val av fundament beror på ett flertal faktorer: primärt vattendjup, geologi, vind- och vågförhållanden samt miljömässigt hänsynstagande och kostnader. Eftersom både vattendjup och geologiska förutsättningar varierar inom vindparken kan olika typer av fundament bli aktuella. Utifrån teknik tillgänglig idag är det framförallt tre olika typer av fundament som bedöms bli aktuella: gravitationsfundament, monopile-fundament och fackverksfundament, vidare kallat jacket-fundament. Dessa tre grundtyper kan även kombineras som ett hybridfundament. Fundamenten kan även förankras i havsbotten med så kallade suction buckets eller piles. Exempel på de olika alternativa fundamenttyperna illustreras i figur 6. Fundamentens indikativa dimensioner avses att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen efter att områdets platsförutsättningar har undersökts i erforderlig omfattning.



Figur 6. Exempel på olika fundamentstyper.

### 3.2.3 Internkabelnät

Internkabelnätet kan vara utformat på olika sätt beroende på teknikval. Antalet kablar, kabeltyp, spänningsnivå tillika de antal vindkraftverk som förbinds via samma radial kommer att bero på den effekt som vindkraftverken kommer att ha. Den kabelteknik för internkabelnät som finns tillgänglig idag utgörs exempelvis av 66 kV-kablar, vilka kan överföra en samlad effekt på runt 80 MW per kabel. Det resulterar i att fyra 20 MW vindkraftverk kan anslutas längs samma radial. Spänningsnivån hos internnätsskablar förväntas stiga till 99 kV eller ännu högre de närmsta 5–10 åren, vilket skulle öka den totala överföringskapaciteten för varje kabel och på så sätt reducera antalet radialer samt den totala längden kablar. I figur 7 visas ett exempel på en layout över internkabelnätet.

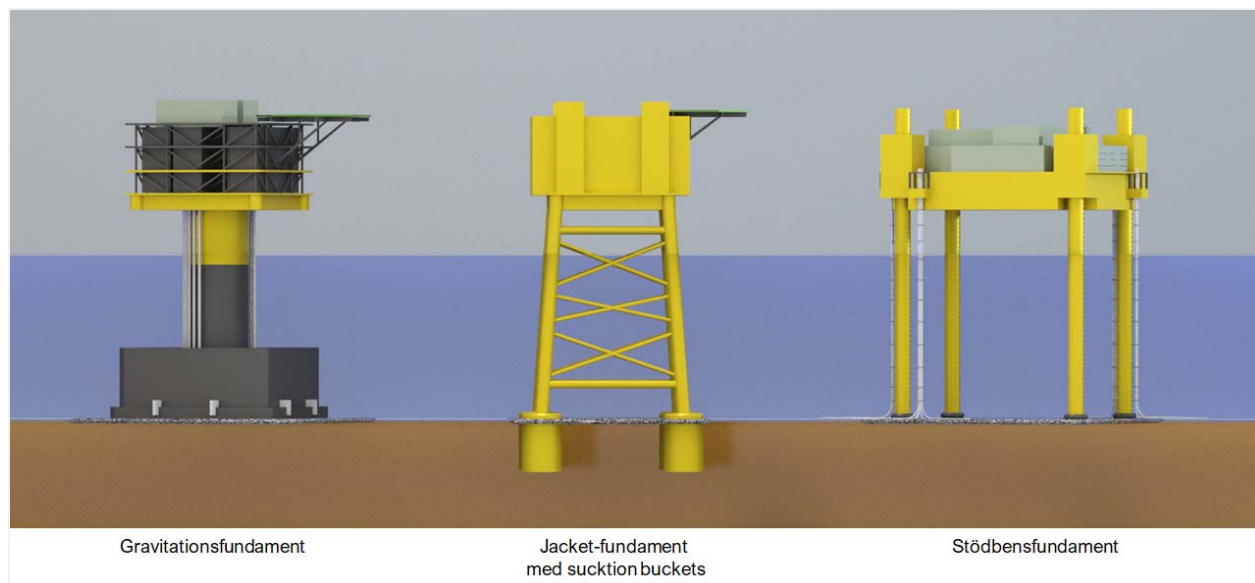


Figur 7. Exempel på design för internkabelnät inom vindparken. Exemplet visar 50 st (Galatea) och 13 st (Galene) vindkraftverk, med 66 kV-kablar och en central havsbaserad transformator-/omriktarstation i vardera delområde.

### 3.2.4 Anslutningskabel och transformator- / omriktarstation

Överföringen av el från vindparken till anslutningspunkten på land sker via antingen högspänd växelström (HVAC) eller högspänd likström (HVDC). Anslutningskablarnas sträckning samt längd beror på slutlig anslutningspunkt samt områdesförutsättningar (t.ex. geologi, andra verksamheter och miljön).

Transformering till högre spänning och eventuellt omriktning till högspänd likström kräver en eller flera transformator-(HVAC) eller omriktarstationer (HVDC). De fundamentstyper som finns tillgängliga för transformator-/omriktarstationerna är i stort samma som de som finns för vindkraftverken men dimensionerade med hänsyn till de laster som stationernas utformning ger upphov till. Transformator-/omriktarstationerna kan även placeras på stödbensfundament. Beroende på teknikval kan det även vara möjligt att placera utrustning för transformering till högre spänning på samma fundament som ett vindkraftverk. Nedan redovisas för orientering ett par exempel på hur transformator-/omriktarstationer generellt kan vara utformade (figur 8).



Figur 8. Exempel på havsbaserade transformator-/omriktarstationer.

### 3.3 Aktiviteter i projektets faser

I detta avsnitt ges en sammanfattning av de aktiviteter som sker under anläggning, drift och avveckling av vindparken och anslutningskablar. Den påverkan som dessa aktiviteter kan få på närliggande Natura 2000-områden tas upp i avsnitt 9.

#### 3.3.1 Förberedande undersökningar

Inför anläggning av park och kabel kommer vissa undersökningar av havsbottenförhållandena att genomföras för att närmare utreda bottenens geologi och sediment. Detta kommer att ligga till grund för slutligt val av fundamentstyp samt detaljutformning av park och kabeldragning. Undersökningarna syftar också till att säkerställa att anläggningsarbetena kan utföras utan risk för exempelvis påträffande av eventuella odetonerade stridsmedel. Dessa undersökningar och eventuell påverkan på Natura 2000-värden kommer beskrivas i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

#### 3.3.2 Anläggningsfas

Anläggningsfasen innefattar moment som berör förberedelser inför (såsom undersökningar av botten) och installation av vindparken. Installationen sker i flera faser, normalt fördelat på förankring, fundament, vindkraftverk, kablar, samt transformator-/omriktarstation.

##### *Förankring och fundament*

Vid installation av ett gravitationsfundament förbereds botten på den plats där fundamentet ska placeras genom att befintligt material i det översta lagret av havsbotten ersätts med ett homogent och jämt lager grus. Fundamenten transporteras sedan ut till platsen flytande med hjälp av bogserbåtar alternativt på en

pråm eller ett fartyg. Fundamenten sänks sedan ned på grusbädden med vinschar/kran eller genom att varsamt fyllas med vatten, varefter det väl på plats fylls med barlast.

Monopile-fundament transporteras ut till vindparken flytande i vattnet eller ombord på ett installationsfartyg. Monopile-fundamentet placeras på havsbotten, antingen från en stödbensplattform eller ett flytande kranfartyg. Därefter drivs det ned i havsbotten genom pålning, vibrationer eller borring. Beroende på förutsättningarna kan installationen ske genom en kombination av dessa metoder.

Jacket-fundament kräver att havsbotten är relativt plan, vilket medför att utjämning kan krävas före installation. Fundamentet transporteras till platsen på en pråm eller ett installationsfartyg och placeras på havsbotten från en stödbensplattform eller kranfartyg. Om pin piles används, pålas, vibreras eller borras stålrör vid fundamentets respektive hörn ned i havsbotten. Dessa pin piles förenas sedan med fundamentet genom att de gjuts ihop alternativt genom mekanisk förankring.

Om geologin samt övriga förutsättningar gör det möjligt kan monopile-fundament och jacket-fundament förankras i havsbotten med en så kallad suction bucket som är en stål- eller betongcylinder som med hjälp av undertryck sugas ned i havsbotten.

Efter installation av fundament anläggs erosionsskydd för att förhindra att botten omkring fundamentet försvinner och underminerar förankringen. Erosionsskydden består vanligen av ett undre lager av grus och ett övre lager av sten av blandad storlek.

#### *Vindkraftverk*

Vid installation av vindkraftverken transporteras torn, maskinhus och rotor till vindparken via pråm eller installationsfartyg (till exempel ett stödbensfartyg). De olika komponenterna installeras därefter med hjälp av en kran, normalt inom en dag om väderförhållandena är gynnsamma.

#### *Transformator-/omriktarstationer*

En transformator-/omriktarstation installeras normalt på sitt fundament med hjälp av ett kranfartyg. Beroende på hur transformator-/omriktarstationen samt dess fundament utformas kan de även flytas ut eller installeras med andra lyftmetoder, exempelvis med egna stödben.

#### *Internnät och anslutningskablar*

Vindparkens internkabelnät och anslutningskablar förläggs från kabelfartyg. Vid behov av skydd för exempelvis ankare kan kablar spolas, plöjas alternativt grävas ned i havsbotten, normalt till ca 1,5 meters djup. I de fall geologiska förutsättningar inte tillåter att kablar förläggs i havsbotten kan de skyddas genom att täckas med sten eller skyddas i rör. I det fall en kabel behöver korsa en annan kabel skyddas kablarna vanligen med betongmattor eller sten.



### 3.3.3 Driftfas

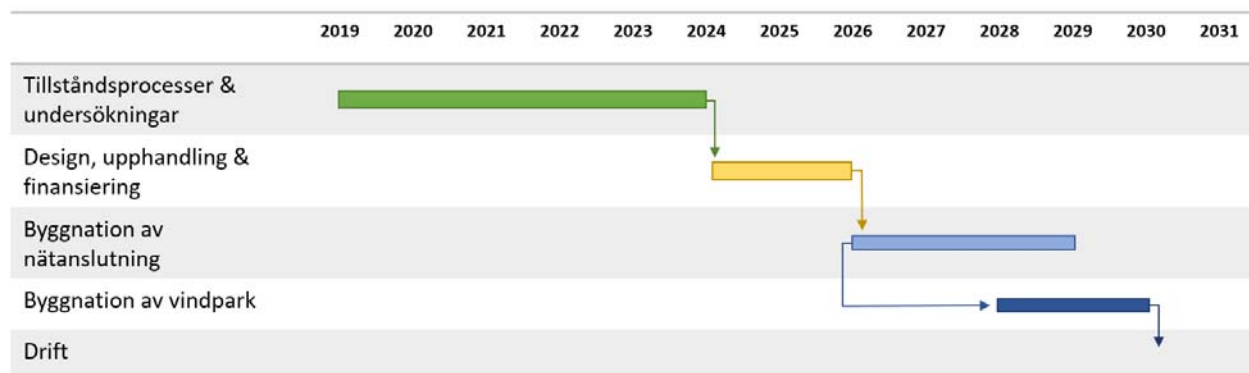
Både vindkraftverk och transformator-/omriktarstationer är fjärrövervakade och obemannade under normal drift. Dock sker kontinuerligt underhåll av vindparken, vilket fordrar att personal och material transporteras dit med mindre servicebåtar, fartyg eller helikopter. Kablar inspekteras vid behov för att exempelvis säkerställa att kablarnas skydd vid respektive vindkraftverks fundament är oförändrat. Vid fall av skada på kabel repareras denna genom att kabelsektionen som är skadad lyfts upp av ett kabelfartyg för reparation varefter kabeln åter förläggs i botten med samma metod som under anläggningsfasen. För att skydda kablarna från att skadas är det olämpligt att bedriva bottentråning inom vindparken samt över anslutningskablarnas sträckning.

### 3.3.4 Avvecklingsfas

När vindparken nått sin livslängd (minst 30–35 år) kommer den att avvecklas. Vindkraftverk, fundament och transformator-/omriktarstationer demonteras och platsen för fundament återställs i erforderlig omfattning. Vissa anläggningsdelar kan eventuellt lämnas efter avveckling. Hur återställning bör ske och dess påverkan på Natura 2000 kommer bedömas inom ramen för Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

## 3.4 Preliminär tidplan

Nedan visas tidplanen för projektet (figur 9). Tidplanen bör beaktas som överskådlig och preliminär. Flera faktorer kan påverka tidplanen och gör att den kan komma att justeras under projektets gång. Ansökan om Natura 2000-tillstånd planeras att ges in under år 2021.



Figur 9. Preliminär tidplan för projektet.

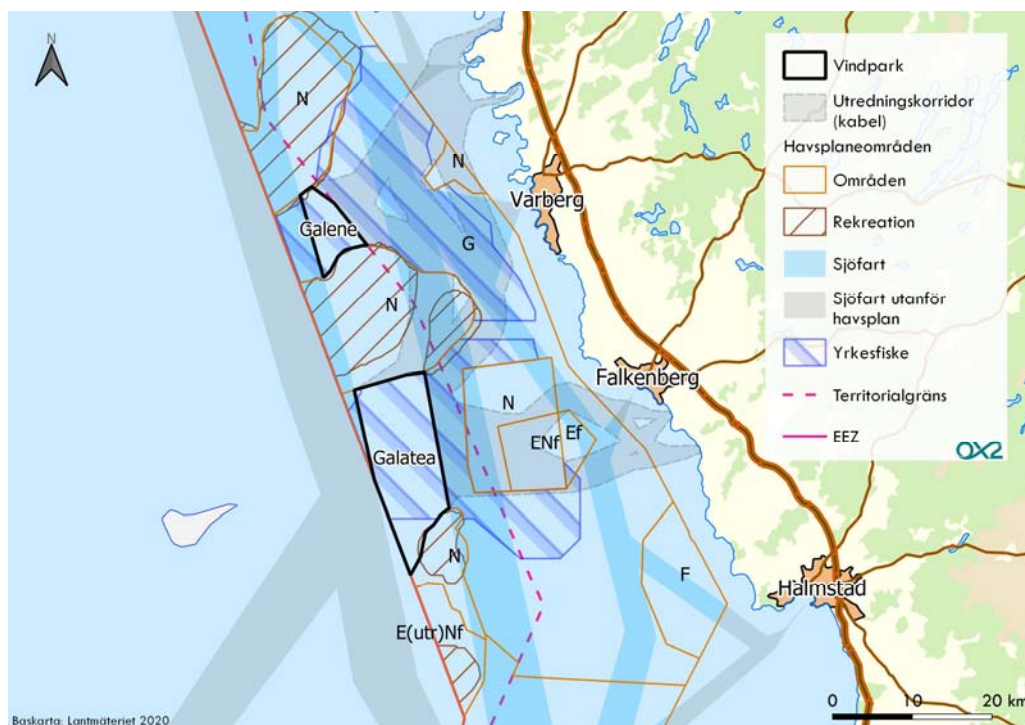


## 4. Omgivningsbeskrivning

### 4.1 Allmänt

Som beskrivits ovan ligger delområdena för Galatea-Galene i öppna havsområden utan öar. Avståndet till kusten är ca 30 kilometer från Galatea och ca 24 kilometer från Galene.

Vindparken är i sin helhet belägen inom ett havsområde med beteckning Generell användning ("G") enligt de förslag till havsplaner som Havs- och vattenmyndigheten lämnade till regeringen i december 2019. Mindre delar av föreslagna kabelkorridorer passerar även igenom havsområden med beteckning Natur ("N") och Energiutvinning med särskild hänsyn till totalförsvarets intressen ("Ef") (figur 10).



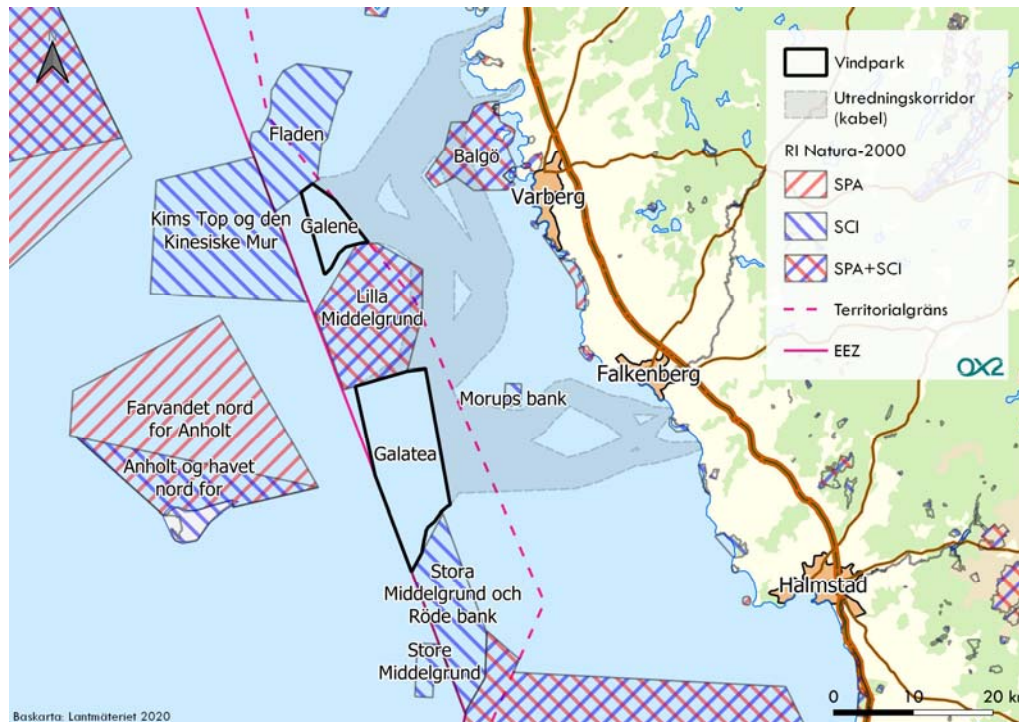
Figur 10. Havspaneområden (underlag: Havs- och vattenmyndigheten).

### 4.2 Natura 2000-områden

Natura 2000-området Fladen ligger angränsande till delområdet Galene längst i norr. Natura 2000-området Lilla Middelgrund är beläget mellan de båda delområdena och Natura 2000-området Stora Middelgrund och Röde bank angränsar i söder till delområdet Galatea (figur 11). Respektive Natura 2000-område beskrivs närmare i avsnitten 5-7 nedan.

Andra närliggande Natura 2000-områden i Sverige är Morups bank, ca nio kilometer öster om delområdet Galatea, och Balgö, ca elva kilometer öster om delområdet Galene.

På den danska sidan ligger Natura 2000-områden Kims Top og den Kinesiske Mur, ca tre kilometer väster om delområdet Galene, samt Farvandet nord for Anholt och Anholt og havet nord for, ca sju kilometer väster om delområdet Galatea.



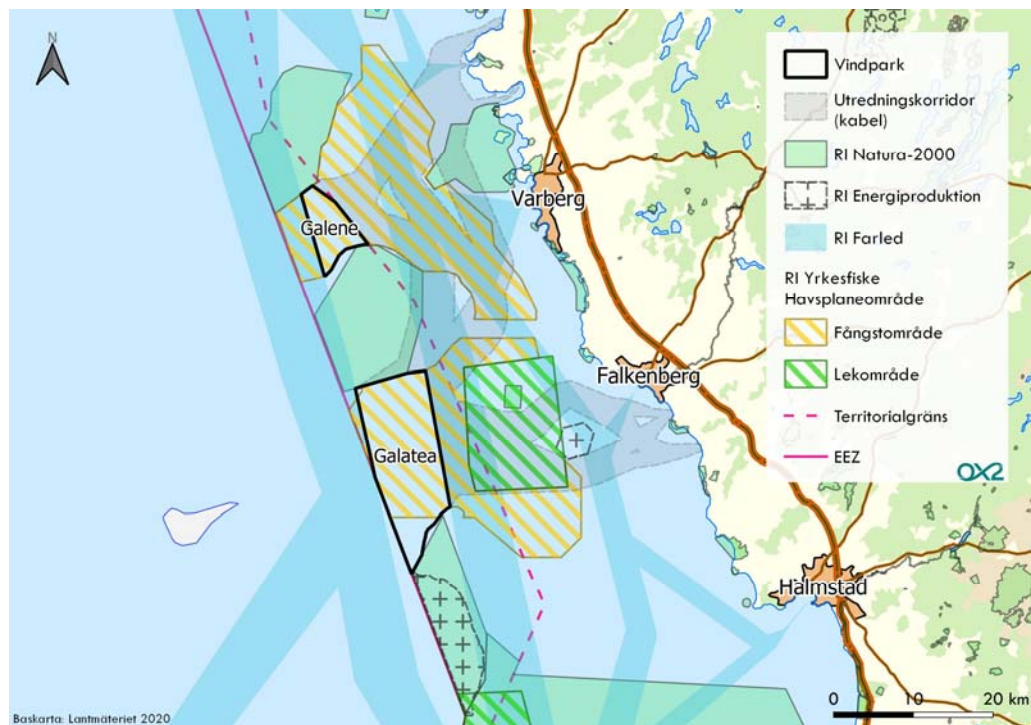
Figur 11. Natura 2000-områden (underlag: Europeiska miljöbyrå).

### 4.3 Riksintressen och verksamheter i området

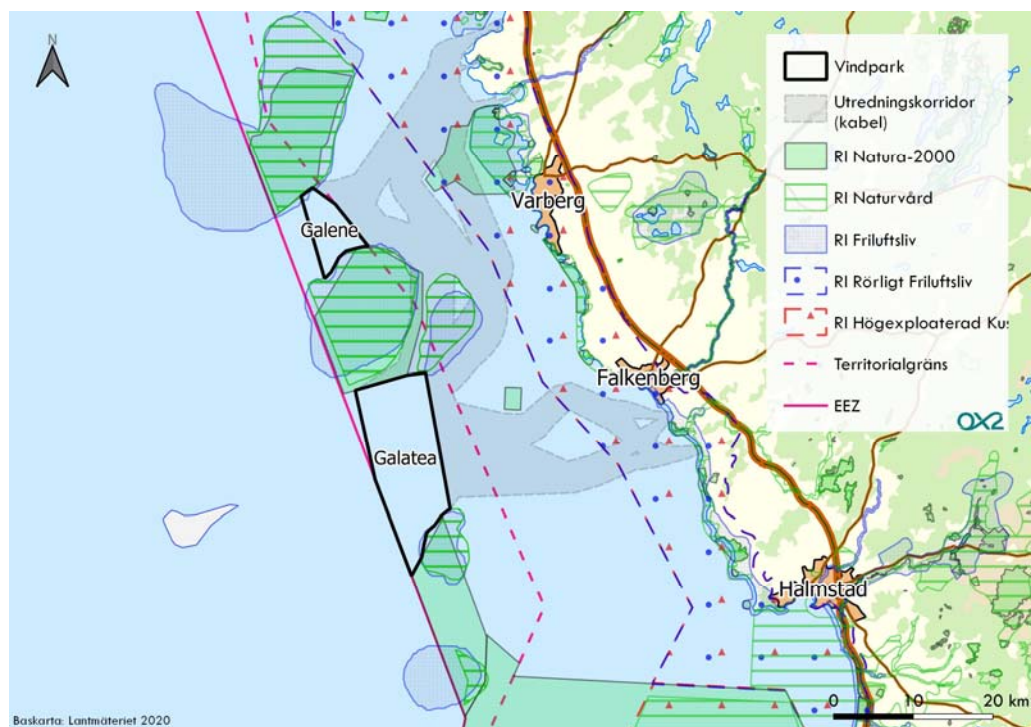
I området förekommer intensiv fartygstrafik och utpekade farleder av riksintresse. Dessa farleder leder bland annat till och från Öresund. En stor del av denna trafik utgörs också av fiskebåtar och närområdet nyttjas frekvent av yrkesfiske, främst i form av bottentråling.

Riksintresseområden för yrkesfiske (fångstområden respektive lekområden) förekommer i området och överlappar området Galatea-Galene (figur 12).

Samtliga tre intilliggande Natura 2000-områden överlappas av riksintressen för naturvård. Vidare finns riksintresseområden för friluftsliv och det bedrivs aktiviteter som dykning, fritidsfiske och tumlarsafari (figur 13).



Figur 12. Riksintressen för Natura 2000, farled, yrkesfiske och energiproduktion i närheten av Galatea-Galene (underlag: Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Trafikverket, samt Havs- och vattenmyndigheten).



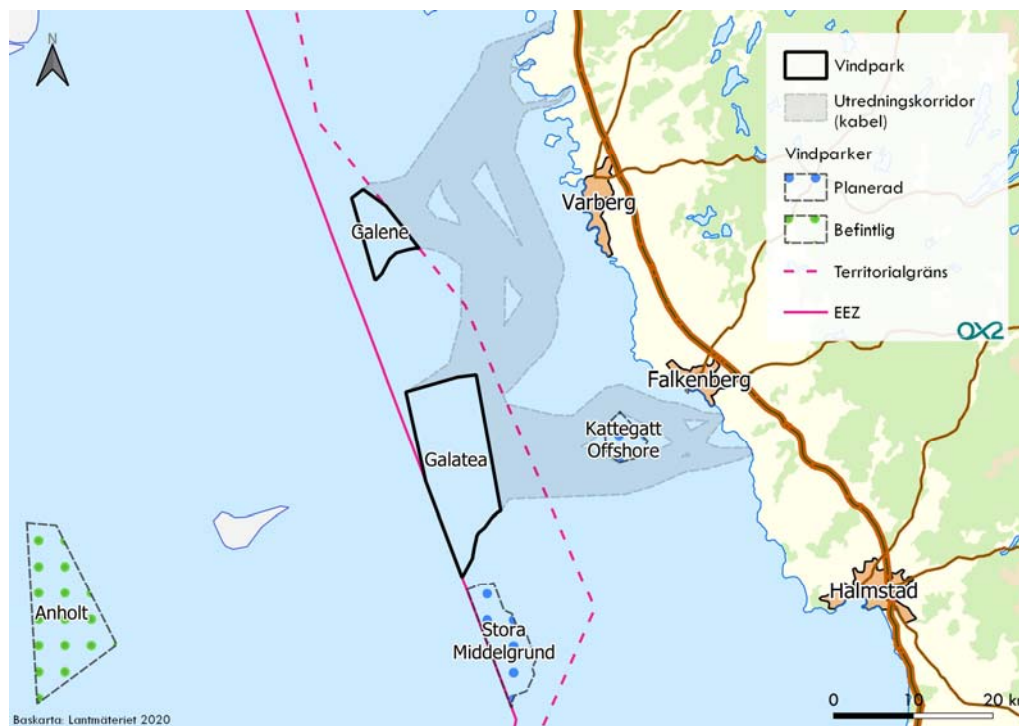
Figur 13. Riksintressen för naturvård, friluftsliv, rörligt friluftsliv, och högexploaterad kust i närheten av Galatea-Galene (underlag: Naturvårdsverket och länsstyrelsen).



#### 4.4 Närliggande vindparker

En befintlig havsbaserad vindpark, Anholt, ligger på danskt vatten ca 45 kilometer väster om området Galatea-Galene.

Vidare planeras ytterligare två vindparker i Kattegatt. Kattegatt Offshore utvecklas av Favonius AB och ligger ca 15 kilometer öster om delområdet Galatea. Stora Middelgrund utvecklas av Vattenfall AB och ligger strax söder om delområdet Galatea (figur 14).



Figur 14. Befintliga och planerade vindparker i närheten av Galatea-Galene (underlag: EMODnet).

## 5. Natura 2000-området Fladen

### 5.1 Allmän beskrivning

Natura 2000-området Fladen (SE0510127) är det nordligaste av de tre Natura 2000-områdena, beläget norr om den planerade vindparken.

Fladen har en yta om ca 13 000 hektar och ett djup om 5 - 65 meter. Från 5 ner till 30 meters djup består bottenstrukturer av block, sten, grus, sand och skalgrus. I de djupare delarna av området ökar inslaget av mjukbottenar.

Fladens Natura 2000-område är utpekade för naturtyper och tumlare (*Phocoena phocoena*) enligt art- och habitatdirektivet (SCI) (tabell 2).

Tabell 2. Utpekade naturtyper och arter enligt art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet för Fladen.

Natura 2000	Naturtyper	Arter
Fladen (SCI/SPA)	Rev (1170), sandbankar (1110), bubbelrev och undervattenskratrar (1180)	Tumlare (1351)

Området har en rik makroalgflora med många sällsynta arter och en fauna med en stor andel filtrerande djur (se nedan). Området utgör även ett viktigt rekryteringsområde för flera av Kattegatts fiskarter och fungerar som en betydelsefull födosöksplats för fåglar och sälar. I Kattegatt förekommer två sälararter, gråsäl (*Halichoerus grypus*) och knobbsäl (*Phoca vitulina*). Gråsälen, som längs Sveriges kust framförallt förekommer i Östersjön, är ovanlig i Kattegatt där knobbsäl är betydligt vanligare. I ArtDatabankens nationella rödlista (2015) är båda arterna klassade som livskraftiga (LC) och populationerna ökar.

I bevarandeplanen för Fladen omnämns att rödlistade arter i området utförs av olika arter av sjöborrar, sjöstjärnor, kräftdjur, musslor och snäckor.

Enligt bevarandeplanen kan områdets naturvärden påverkas negativt av exempelvis fisket, användning av redskap som skadar bottenarna, exploateringsverksamhet, uppförande och drift av vindkraft, fartygstrafik, oljeutsläpp/läckage och nedskräpning (Länsstyrelsen i Hallands län 2005a, Naturvårdverket 2016).

## 5.2 Utpekade naturtyper

Naturtypen *rev* (1170) har en yta om ca 3500 hektar inom Natura 2000-området. Naturtypen definieras enligt Naturvårdsverket som: ”*biogena och/eller geologiska bildningar av hårt substrat förekommande på hård eller mjukbotten*” och ”*karaktiseras ofta av en zonerings av bentiska samhällen av alger och djurarter*” (Naturvårdsverket 2011a). Reven vid Fladen utgörs av ett rikt makroalgssamhälle där utbredda tareskogar skapar förutsättningar för områdets rika djurliv med flertalet rödlistade arter. I området förekommer hästmusslor (*Modiolus modiolus*) som bildar biogena rev. Hästmusselbankarna utgör habitat åt en rik associerad fauna.

Naturtypen *sandbankar* (1110) upptar en yta om ca 5000 hektar och är också en utpekad naturtyp för Natura 2000-området. Naturtypen ligger vanligen på grunt vatten (max ca 30 meter djupt) och består huvudsakligen av sandiga sediment som kan vara fri från vegetation eller täckta av sjögräs och/eller makrofyter (Naturvårdsverket 2011b). På sandbankarna inom Fladens Natura 2000-område förekommer

lösliggande kalkalger som bildar mattor på bottenarna (Länsstyrelsen i Hallands län 2016b). Dessa lösliggande kalkalger utgör ett särskilt skyddsvärt habitat (s.k. mearl) med ett stort antal olika djurarter.

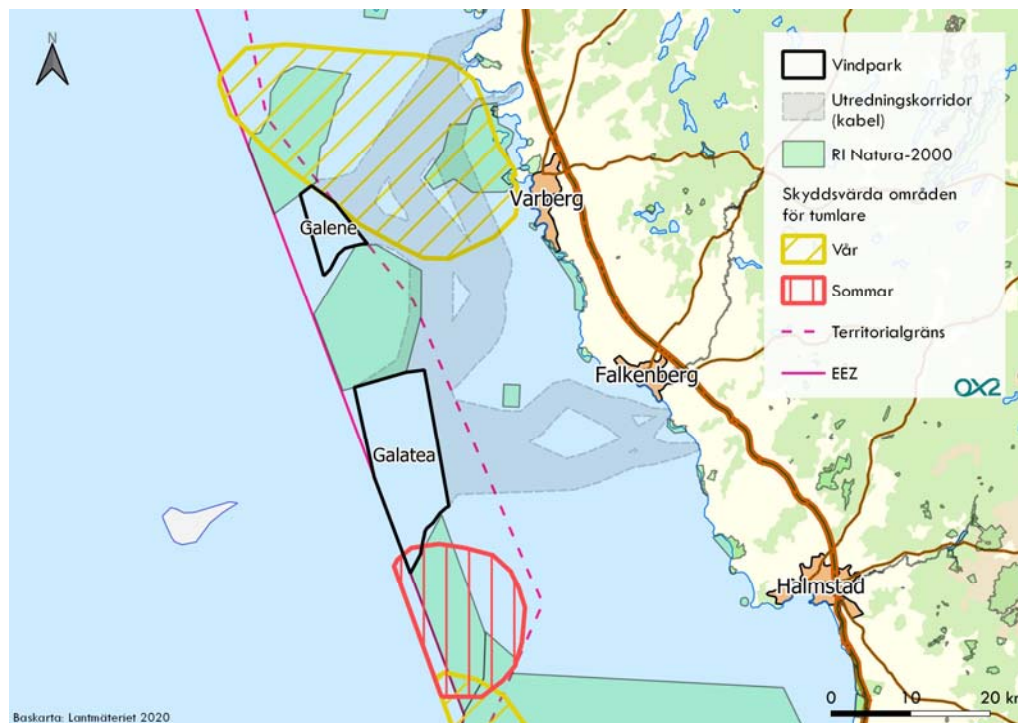
Naturtypen *bubbelrev och undervattenskratrar* (1180) upptar en yta om ca 0,4 hektar inom Natura 2000-området. Bubbelrev består av kalkstrukturer som utgör grund för habitatets ovanligt höga biologiska mångfald. Kalkstrukturerna erbjuder substrat, åt en rik påväxt av olika arter av koralldjur, sjöpungrar, hydroider och alger, samt ger skydd åt djur. Habitatet drar även till sig höga tätheter av fisk. Vid tidigare undersökningar av bubbelrev vid Fladen har särskilt skyddsvärda fiskarter som havskatt (*Anarhichas lupus*) och pigghaj (*Squalus acanthias*) visat sig förekomma (Lundälv 2019). Bubbelreven vid Fladen klassas som ekologiskt ogynnsamma enligt EUNIS där bottenrålning anges som det största hotet (Europeiska miljöbyrå 2013).

### 5.3 Utpekad art – tumlare

Tumlare (1351) förekommer i området året om och området är betecknat som skyddsvärt för tumlarens rörelser under våren. I området förekommer tumlare av Skagerak- och Bälthavspopulationerna. ArtDatabankens nationella rödlista (2015) är tumlaren som art klassad som sårbar (VU) och de största hoten utgörs av bifångster i fiske, miljögifter, undervattensbuller och en minskad tillgång på byten.

Utsjöbankar anses generellt vara viktiga områden för tumlare, både för födosök och som områden där honor med diande kalvar ofta befinner sig på grund av det mindre djupet. Tumlare uppträder vanligen ensam eller i smågrupper, som kan bestå av några honor och deras kalvar eller en liten grupp hanar. Tumlare ekolokaliserar med högfrekventa klickljud för att orientera sig, kommunicera och jaga byten.

I två studier har tumlare i danska vatten spårats med hjälp av satellitsändare för att identifiera viktiga områden för arten (Teilmann et al. 2008; Sveegard et al. 2011). Resultaten från dessa studier identifierade ett antal områden utmed Hallands kust ner till norra Öresund som viktiga för tumlare (Carlström & Carlén, 2016). Ett område kring Fladen in mot Balgö nyttjades frekvent under mars-maj medan utsjöbanken Stora Mittelgrund samt området kring norra Öresund nyttjades frekvent under juni-augusti (figur 15).



Figur 15. Skyddsvärda områden för tumlare i Kattegatt, per säsong (Carlström och Carlén, 2016).

## 6. Natura 2000-området Lilla Middelgrund

### 6.1 Allmän beskrivning

Lilla Middelgrund (SE0510126) är det mellersta av de tre Natura 2000-områdena som gränsar till vindparken Galatea-Galene.

Lilla Middelgrund har en yta om ca 17 840 hektar och ett djup om 6 – 55 meter. Området karaktäriseras av grunda sandbankar och från ca 6 meters djup ner till 30 meters djup består bottenstratet av block, sten, grus, sand och skalgrus. I de djupare delarna av området består bottenstratet framförallt av sand och lera (Länsstyrelsen i Hallands län 2005a).

Lilla Middelgrund är utpekad för att skydda vissa naturtyper och fågelarter enligt art- och habitatdirektivet (SCI) och fågeldirektivet (SPA) (tabell 3).

Tabell 3. Utpekade naturtyper och arter enligt art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet.

Natura 2000	Naturtyper	Arter
Lilla Middelgrund (SCI/SPA)	Rev (1170), sandbankar (1110)	Sillgrissla (A119), tordmule (A200), tretåig mås (A188), tumlare (1351)

Området är av betydelse som födosöksplats för säl och fungerar som ett viktigt rekryteringsområde för flera av Kattegatts fiskarter. Området är också betydelsefullt som övervintringsområde för sjöfågel inom Östersjön och Kattegatt. I bevarandeplanen anges även att rödlistade arter av sjöborrar, sjögurka, musslor och kräftdjur förekommer i området.

Enligt bevarandeplanen kan områdets naturvärden påverkas negativt av exempelvis övergödning, ett för stort uttag av fisk, exploateringsverksamhet, uppförande och drift av vindkraft, fartygstrafik, oljeutsläpp/läckage och nedskräpning. Fiske med icke selektiva redskap som skadar bottenarna (exempelvis vid bottentrålning) riskerar även att negativt påverka den biologiska mångfalden av däggdjur, fåglar och bottenlevande djur (Länsstyrelsen i Hallands län 2005b och Naturvårdsverket 2011).

## 6.2 Utpekade naturtyper

Naturtypen *rev* (1170) upptar en yta om ca 3500 hektar. Reven vid Lilla Middelgrund uppvisar precis som reven vid Fladen en rik algflora och djurliv med flertalet rödlistade arter samt förekomster av hästmusselbankar.

*Sandbankar* (1110) upptar en yta om ca 5350 hektar. På sandbankarna förekommer flera skyddsvärda arter av alger och djur. Här finns också mearl som är tillsammans med förekomsterna av mearl i Fladen unika för Sverige. Bevarandemålet för båda naturtyperna är att dess utbredning bibehålls inom området.

## 6.3 Utpekade arter

### 6.3.1 Tumlare

Tumlare (1351) förekommer i området året om och är en utpekad art i Natura 2000-området. I bevarandeplanen anges att tumlare regelbundet observeras men att platsens betydelse för arten fortsatt är okänd. Då området har stora likheter med Stora Middelgrund och Röde bank (samma naturtyper och funktion som rekryteringsområde för fisk) kan dess betydelse för tumlare potentiellt även vara densamma, dvs. födosöksområde och migrationskorridor. Lilla Middelgrund utgör dock inte ett skyddsvärt område för tumlare enligt Carlström och Carlen (2016) (för mer information om tumlare, se avsnitt 5.3 ovan).



### 6.3.2 Fåglar

Lilla Middelgrund är ett viktigt rast- och övervintringsområde för sjöfågel, där sillgrissla (*Urica aalge*) (A199), tordmule (*Alca torda*) (A200) och tretåig mås (*Rissa tridactyla*) (A188) är utpekade arter för området. Dessa utpekade fågelarter lever ett pelagiskt liv utanför häckningsperioden där Lilla Middelgrund utgör en del av ett större område i Kattegatt som fungerar som ett viktigt födosöksområde för fågelarterna under vinterhalvåret.

Sillgrissla och tordmule är enligt Artdatabankens nationella rödlista (2015) klassade som livskraftiga (LC) och populationerna ökar i antal. Tretåig mås är enligt Artdatabankens nationella rödlista (2015) klassad som starkt hotad (EN) och största hoten mot arten anses vara lokala oljeutsläpp, förändringar av boplatsemiljön och minskad tillgång på fiskföda. I Sverige häckar arten endast med en mindre population på ön Nidingen i norra Halland.

För de utpekade fågelarterna utgör bevarandemålet att lämpliga strukturer och ostördhet ska finnas inom området i tillräcklig omfattning för att arten ska kunna utnyttja området som födoresurs.

## 7. Natura 2000-området Stora Middelgrund och Röde bank

### 7.1 Allmän beskrivning

I söder gränsar delområdet Galatea mot Natura 2000-området Stora Middelgrund och Röde bank (SE0510186).

Stora Middelgrund och Röde bank har en yta om ca 11 000 hektar. Djupet varierar mellan 9 - 50 meter och här består botten av framförallt mjukt substrat. Området är utpekat för att skydda naturtyperna rev och sandbankar samt tumlare enligt art- och habitatdirektivet (SCI). Naturtypen bubbelrev och undervattenskratrar (vid förekomst) samt arterna sillgrissla och tordmule ingår i bevarandeplanen för Natura 2000-området, men är ännu inte upptagna som skyddade för Natura 2000-området.

Tabell 4. Utpekade naturtyper och arter för området (art- och habitatdirektivet).

Natura 2000	Naturtyper	Arter
Stora Middelgrund och Röde bank (SCI)	Rev (1170), sandbankar (1110), bubbelrev och undervattenskratrar (1180)	Sillgrissla (A199), tordmule (A200), tumlare (1351)

Utöver de utpekade naturtyperna omnämner bevarandeplanen naturtypen djupa mjukbottnar (ej Natura 2000-naturtyp), som förekommer i de djupare delarna av området. Bottenfaunan utgörs i denna naturtyp i huvudsak av havsborstmaskar, tagghudingar, blötdjur och kräftdjur, och de djupa mjukbottnarna hyser även andra viktiga arter.

I bevarandeplanen listas rödlistade arter av musslor, kräftdjur och sjöstjärnor. Stora Middelgrund är även betydelsefullt som reproduktions- och uppväxtområde för flera av Kattegatts fiskarter.

Fisksammansättningen vid botten utgörs huvudsakligen av olika plattfiskar, knottfiskar och torskfiskar. Torsken (*Gadus morhua*) är fredad i Stora Middelgrund, vilket bland annat innebär att fisket efter arten är reglerat.

Enligt bevarandeplanen kan områdets naturvärden påverkas negativt av exempelvis exploateringsverksamhet, uppförande och drift av vindkraft, fartygstrafik, oljeutsläpp/läckage och nedskräpning (Länsstyrelsen i Hallands län 2016a).

## 7.2 Utpekade naturtyper

Stora Middelgrund och Röde bank domineras av den utpekade naturtypen *sandbankar* (1110) som omfattar ca 6250 hektar av områdets yta. Sandbankarna i området uppvisar höga kvalitéter i form av bland annat en riklig förekomst av hästmusslor, en stor andel filtrerande arter samt sand, grus och skalbottnar som är gynnsamma för ovanliga ryggradsdjur, såsom sällsynta kräftdjur. Sandbankarna har även betydelse som reproduktions- och uppväxtområde för fisk (Länsstyrelsen i Hallands län 2016a).

I området finns även ca 570 hektar av den utpekade naturtypen *rev* (1170) som framförallt täcks av tareskogor och rödalgsamhällen medan läderkorallen död mans hand (*Alcyonium digitatum*) dominerar på de djupare reven i Röde bank. Över 300 taxa av evertebrater (varav flera rödlistade) har påträffats i Stora Middelgrund och Röde bank och i området finns rika bestånd av hästmusslor som bildar biogena rev.

I bevarandeplanen bedömdes år 2016 bevarandetillståndet för de utpekade naturtyperna *rev* och *sandbankar* som tillfredsställande men precis som i övriga Kattegatt bedöms den låga förekomsten av rovfiskar som otillfredsställande. Bevarandemål för naturtyperna är i huvudsak att deras utsträckning bibehålls.

Naturtypen *bubbelrev och undervattenskratrar* (1180) ingår i bevarandeplanen för området men är ännu inte utpekad som skyddad för Natura 2000-området. Naturtypen är utpekad i bevarandeplanen då bubbelrev förekommer inom det angränsande danska Natura 2000-området Store Middelgrund och kan därför potentiellt även förekomma på den svenska sidan.

### 7.3 Utpekade arter

#### 7.3.1 *Tumlare*

Tumlaren (1351) är en utpekad art och förekommer i området året om. Området anses vidare vara en av de platserna av störst betydelse för arten i Kattegatt. Bälthavspopulationen förekommer med de högsta tätheterna under sommaren (tabell 15). Tumlare nyttjar området som migrationskorridor, födosöksområde och av honor med diande kalvar (för mer information om tumlare, se avsnitt 5.3 ovan).

#### 7.3.2 *Fåglar*

Alkorna sillgrissla (A199) och tordmule (A200) är utpekade i bevarandeplanen för området men de är ännu inte utpekade som skyddade för Natura 2000-området. Enligt bevarandeplanen är området av betydelse som rast- och övervintringslokal för dessa arter.

Sillgrissla häckar i Sverige på Karlsöarna, sparsamt på klippskär i Östersjön samt på Hallands Väderö. I Kattegatt ansamlas sillgrisslor under vinterhalvåret från både norra Atlanten och Östersjön. Tordmule häckar bland annat längs den svenska västkusten och flyttande och rastande fåglar förkommer på Stora Middelgrund. Grundområden i Kattegatt och Skagerrak är viktiga övervintringsplatser.

Av bevarandeplanen framgår att inventeringar har visat på betydande mängder av sillgrissla och tordmule i området samt att bevarandemålet för fågelarterna bland annat är att området ska vara attraktivt som födoresursplats utanför häckningstiden och att vistelse kan ske ostört utan risk för utestängning.

## 8. Förutsedd påverkan på Natura 2000-områden

Omfattningen av påverkan på den omgivande miljön beror bland annat på val av fundament och metoder för undersökningar och nedläggning av kablar. I Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen kommer påverkan att bedömas och beskrivas utifrån vad som kan utgöra det s.k. "värsta fallet" till undvikande av att risker underskattas och för att försiktighetsmått och skyddsåtgärder ska kunna anpassas för exempelvis val av fundament.

### 8.1 Naturtyper

#### 8.1.1 *Anläggningsfas*

Aktiviteter under anläggningsfasen kan förväntas orsaka sedimentspridning, vilket bland annat påverkas av val av fundamentstyp. Gravitationsfundament är normalt sett förknippade med en större mängd

sedimentspridning på grund av de utgrävningar av havsbotten som krävs inför installation av fundamentet. Beroende på omfattning och typ av borrhning som behövs för övriga fundamentstyper så kan även det ge upphov till sedimentspridning. Installation av monopile- och jacket-fundament med suction buckets orsakar i regel låga nivåer av sedimentspridning.

Suspenderade partiklar från vindparken kan komma att spridas via strömmar och sedimentera över angränsande Natura 2000-områden. Hur sediment sprider sig under anläggningsarbetet är beroende av typ av fundament och sedimentets kornstorlek. Grov sand sedimenterar inom någon meter men finkorniga sediment kan spridas över större avstånd. Beroende på vad som finns i bottensedimenten kan miljögifter och näringsämnen frigöras till vattnet vilket då kan spridas in i närliggande Natura 2000-områden.

Nedläggning av sjökablar kan medföra en begränsad sedimentspridning huvudsakligen i de fall kabeln behöver grävas eller spolats ner i sedimenten. På samma sätt som för anläggning av vindparken skulle sediment kunna spridas in i närliggande Natura 2000-områden. Den undersökningskorridor som delvis går in i Natura 2000-området Lilla Middelgrund är förlagd utanför de grundare områdena där höga naturvärden och den utpekade naturtypen rev sannolikt återfinns. Övriga föreslagna korridorer går helt utanför utsjöbankarnas Natura 2000-områden.

I det fall en omfattande mängd sediment sprids in i Natura 2000-områdena kan områdenas utpekade naturtyper potentiellt påverkas. Bland annat kan skyddsvärda tareskogar, som typiskt återfinns på rev, och lösliggande kalkalger (maerl), som förekommer på sandbankar, påverkas genom övertäckning. Filtrerande djur och fisk som är beroende av dessa naturtyper kan också påverkas av en ökad sedimentspridning, bland annat kan sedimentation av partiklar medföra rekryteringsproblem för fisk genom syrebrist för rom. Generellt sett har effekterna av sedimentspridning vid anläggning av vindkraftverk till havs varit begränsade när försiktighetsåtgärder vidtagits, även i projekt som hanterat mycket omfattande volymer av sediment (Hammar m.fl. 2008).

Torsken är fredad i Stora Middelgrund vilket bland annat innebär att fisket efter arten är reglerat. Anläggningsfasen kan medföra risker för fiskägg, fiskyngel och larvstadier då sedimentspridning kan resultera i mortalitet när suspenderade partiklar fastnar på gälarna eller täcker äggen. Sedimentspridning kan resultera i tillfälliga rekryteringsproblem men genom tekniska och tidsmässiga skyddsåtgärder kan denna effekt minimeras.

Fisk har även visats kunna påverkas negativt av höga ljudnivåer som kan uppstå under anläggningsfasen i samband med pålning. Det finns däremot för få artspecifika studier som kan ligga till grund för vilka ljudnivåer som kan vara skadliga. De studier som har påvisat påverkan i form av skador på inre organ eller mortalitet har utförts i laboratorier vilket innebär en lång exponeringstid då fisken inte kan fly som den observerats göra i naturlig miljö. Torsk som har exponerats för pålningsljud i havet har uppvisat beteendereaktioner som undflyende och flyktbeteende (Mueller-Blenke m.fl. 2010).

För att kartlägga de geologiska och biologiska förutsättningarna för anläggning av en vindpark och anslutningskabel samt deras eventuella påverkan kommer undersökningar av bland annat bottensediment, bottenfauna och fiskbestånd att utföras. Även analyser av möjlig spridning av sediment och ljud kommer att genomföras. Möjliga konsekvenser av anläggningsarbetena samt vilka skydds- och försiktighetsåtgärder som lämpar sig bäst med hänsyn till naturtyperna och den specifika tekniken kommer att bedömas och redovisas i den kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

### **8.1.2 Drift- och avvecklingsfas**

Vindkraftsfundament samt eventuella erosionsskydd och skydd av kabelkorsningar leder till lokala förändrade substratförhållanden med mer hårda ytor. Inga substratförändringar kommer att ske inom Natura 2000-områdena bortsett från eventuella kabelskydd inom den utredningskorridoren för anslutningskabel som berör Lilla Middelgrund. Vindkraftsfundament och erosionsskydd kan skapa förutsättningar för etablering av artificiella rev som potentiellt kan öka den biologiska mångfalden i området (Svane och Petersen 2001, Knott m.fl. 2004, Perkol-Finkel och Benayahu 2005).

Vindkraftsfundament och erosionsskydd inom parkområdet kan även skapa möjligheter för arter knutna till naturtypen rev att sprida sig utanför Natura 2000-området.

Kablar i drift kan avge viss värme till omgivningen och ge upphov till ett magnetfält. Omfattningen beror på val av teknik, strömlaster samt hur kabeln har installerats.

Oljeutsläpp från fartyg kan ske vid olika former av olyckshändelser, exempelvis påsegling. I vindkraftverk och transformatoranläggningar finns oljor och andra kemiska produkter som kan frigöras vid olyckor, exempelvis ett rörbrott. För att begränsa sannolikheten för att havet kontamineras vid en sådan olycka, vidtas olika former av skyddsåtgärder, exempelvis placeras kritiska komponenter över uppsamlingstråg, som kan hantera den sammanlagda volymen av kemikalierna. Vid eventuellt oljeläckage från maskinhuset samlas den utläckta oljan i första hand i botten av maskinhuset. Olja som eventuellt läcker ner i tornet samlas i botten av tornet. Vid kritiska arbetsmoment under anläggnings- och driftfas kommer det finnas beredskap med absorptionslänssar.

Driftsfasen kommer sannolikt medföra ett trålningsförbud inom vindparksområdet i syfte att skydda internkabelnätet. Trålningsförbud inom vindparken kan få en reservatseffekt vilket många studier påvisat kan leda till både ökning av fiskbiomassa och, på sikt, ökade vinster för fiskenäringen (Roberts m.fl. 2001, Gell och Roberts 2003, White m.fl. 2008, Lester m.fl. 2009, Gaines m.fl. 2010). En reglering av fisket kan alltså gynna rekryteringen av kommersiellt värdefulla arter som strömming, skarpsill och torsk vilket kan få en spill-over effekt till omkringliggande områden där fisket är mer intensivt. En minskning av storskalig kommersiell trålning skulle även gynna möjligheterna för sport- och kustnära fiske.

Under avveckling av fundament och kablar kan viss sedimentspridning och ljudemissioner förekomma, dock inte av samma omfattning som under installation. I övrigt förväntas ingen påverkan på utpekade naturtyper under avvecklingsfasen.

Eventuell påverkan på Natura 2000-värden under drift- och avvecklingsfas kommer att bedömas och beskrivas närmare i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

## **8.2 Tumlare**

### **8.2.1 Anläggningsfas**

Under anläggningsfasen kan det förekomma ljudemissioner från flertalet olika källor bland annat från fartyg och anläggningsarbeten. Ljudnivåerna som alstras vid anläggningsarbetet är beroende av typ och dimension på fundamenten.

Påverkan av ljud på tumlare beror på flera olika faktorer så som ljudets intensitet och frekvens, om ljudkällan är impulsiv eller kontinuerlig, vilken salthalt det är i vattnet, bottenförhållanden, vilken typ av fundament som ska anläggas, avstånd till ljudkällan och i vilken kontext som tumlaren befinner sig.

Tumlare har ett välutvecklat hörselsinne vilket gör den känslig för ljudstörningar. Det gäller särskilt kraftiga impulsiva ljud, så som eventuella pålningsljud, som kan uppstå i samband med anläggning av vindkraftsfundament. Ju högre ljudnivå desto större påverkan. Höga ljudnivåer kan medföra en beteendepåverkan, då tumlare kan skrämmas av bullret och fly, och vid ytterligare högre nivåer finns risk för fysisk skada i form av hörselskador. Vidare kan höga ljud även störa tumlarens födosöksförmåga och få stora konsekvenser om en hona och hennes kalv separeras från varandra i flykten (Villadsgaard m.fl. 2007).

Ljudets frekvens är också av betydelse för påverkan på tumlare. Tumlaren har ett brett hörselomfång på ca 250 Hz – 160 kHz, med en optimal hörselförmåga mellan 16 – 140 kHz (Kastelein m.fl. 2010). Tumlare är särskilt känsliga för frekvenser som ligger inom tumlarnas ekolokalisering. Ekolod som genererar högfrekventa ljud runt 70 – 200 kHz riskerar att maskera tumlarens egna högfrekventa klickljud runt 130 kHz. Tumlaren är beroende av ekolokalisering för att leta föda och på grund av det höga energibehovet behöver den jaga konstant, vilket lämnar liten marginal för kompensation (Wisniewska m.fl. 2016).

I regel har man observerat en lägre abundans av tumlare i samband med anläggning av vindparker jämfört med innan, men i fyra av fem undersökta vindparker har tumlare återvänt i samma antal under driftsfasen (Vallejo m.fl. 2017). Anläggningsarbetet är begränsat i tid och kommer ske inom mindre delområden utanför Natura 2000-områdena vilket innebär att stora ytor utan undanträngande verksamhet kommer finnas tillgängligt under hela processen.

För att minimera störningen finns det flera olika skyddsåtgärder som kan tillämpas för att bland annat begränsa spridningen av ljud. Inför arbetet med kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivning kommer det genomföras tumlarinventeringar och ljudspridningsanalyser i syfte att utreda eventuell påverkan på tumlare samt för att utreda lämpliga skyddsåtgärder.

### **8.2.2 Drift- och avvecklingsfas**

När vindkraftverken är i drift avger de lågfrekventa kontinuerliga ljud till luft och vatten. De ljud som vindkraftverken genererar ligger utanför tumlarens optimala hörselomfång och en omfattande litteratursammanställning (Madsen m.fl. 2006) har konstaterat att havsbaserad vindkraft i drift inte utgör en risk för hörselstörningar för marina däggdjur. I vissa fall har tumlartätheten varit högre i parkområdet än innan etablering, troligtvis till följd av en lägre fartygstrafik inom parken än utanför eller en ökad tillgång på föda då fundamenten attraherar fisk (Scheidat m.fl. 2011). Sammantaget förväntas inte driftfasen utgöra någon större störning på tumlare.

Avvecklingsaktiviteterna kommer också att medföra ljudemissioner till luft och vatten, till exempel i samband med skärande i och avlägsnande av fundament och vindkraftverk. Ljudemissionerna kan potentiellt störa tumlare men förväntas vara mer begränsade än de som kan ske under anläggningsfasen.

## **8.3 Fåglar**

### **8.3.1 Anläggningsfas**

Tretåig mås är en utpekad art för Lilla Middelgrund och sillgrissla och tordmule är utpekade för både Lilla Middelgrund samt Stora Middelgrund och Röde bank. Under anläggningsfasen kan dessa arter tillfälligt trängas undan från platsen då en ökad fartygstrafik och bullrande arbeten förekommer i området. Störningen är dock begränsad i tiden och kommer ske inom mindre delområden utanför Natura 2000-områdena, vilket innebär att stora ytor utan undanträngande verksamhet kommer finnas tillgängligt under hela processen särskilt med beaktande av att de utpekade fågelarterna inte enbart är koncentrerade till Natura 2000-områdena utan rör sig över ett större område i Kattegatt. Anläggningsfasen bedöms preliminärt ha en begränsad och högst tillfällig påverkan på de utpekade fågelarterna.

### **8.3.2 Drifts- och avvecklingsfas**

Vindkraftens påverkan på fåglar brukar delas in i tre faktorer. Den sannolikt mest undersökta av dessa utgörs av kollisionsrisken, vilket innebär att fåglar skadas eller avlider som direkt följd av en kollision med vindkraftverkens rotorblad. Den andra påverkan utgörs av habitatförlust, innebärande att en art trängs undan från sin livsmiljö på grund av förändrade förutsättningar i området. Den tredje påverkansfaktorn är barriäreffekten, dvs. att vindparken utgör ett hinder för förbipasserande fåglar och kan tvinga dem till omvägar med en därmed ökad energiförbrukning.

Enligt ett sårbarhetsindex som utvecklades för att utvärdera havsbaserade vindkraftverks påverkan på sjöfåglar (Garthe och Hüppor 2004) skattas sårbarheten för tordmule och sillgrissla förhållandevis lågt. Detta kunde kopplas till arternas flygbeteende då arterna har låg flyghöjd (0–20 m), ett lågt index för spenderad flygtid (<20%) samt att de mycket sällan flyger i mörker. En annan studie rankar sillgrissla och tordmule som arter med medelmåttigt avvikande beteende, medan tretåig mås inte signifikant förändrar sitt flygmönster kring vindparker (Dierschke m.fl. 2016).

Flertalet tekniker har presenterats som skyddsåtgärder för att minimera vindparkers påverkan på fåglar. Inför kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivning kommer fågelinventeringar att genomföras i område i syfte att utreda eventuell påverkan på de utpekade fågelarterna i Natura 2000-områdena samt för att utreda de mest lämpliga skyddsåtgärderna.

#### **8.4 Kumulativa effekter**

En befintlig havsbaserad vindpark (Anholt) finns i närområdet av Galatea-Galene och det pågår planer på att etablera två andra vindparker i området (se avsnitt 4.4 ovan). Kumulativa effekter som verksamheten kan ge upphov till tillsammans med andra befintliga och planerade projekt i området kommer att redogöras för i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

## **9. Alternativ**

Vid planering av en havsbaserad vindpark är det många faktorer som påverkar lokalisering och utformning av park och kabelkorridorer. Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen kommer att innehålla en redovisning av alternativ, såsom alternativa lokaliseringar, utformningar och metoder, samt en beskrivning och bedömning av det valda alternativet. För att bedöma lämplig lokalisering utgör områdets förutsättningar för elproduktion inklusive landanslutning och övrig infrastruktur, miljöförhållanden, skyddade värden (såsom Natura 2000) och andra potentiella motstående intressen grundläggande parametrar. Kommande Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivning har dock avgränsats till att redogöra för alternativens påverkan på de arter och naturtyper som avses skyddas i Natura 2000-områdena.

Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen kommer även att redogöra för nollalternativet. Nollalternativet innebär att projektet inte genomförs alls, dvs. att den verksamhet som är kopplad till projektet inte äger rum. Nollalternativet innebär att det inte blir någon miljömässig påverkan på Natura 2000-områdena från själva projektet, men även att verksamheten inte bidrar till det angelägna behovet av en utbyggnad av förnybar elproduktion i Sverige.



## 10. Miljökonsekvensbeskrivningen för Natura 2000-prövning

### 10.1 Metod för bedömning av miljökonsekvenser

Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningens syfte är att identifiera, beskriva och bedöma verksamhetens direkta eller indirekta effekter på de naturtyper och arter som avses att skyddas inom Natura 2000-områdena, utifrån bland annat bevarandesyften och bevarandemålen. Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen kommer att innefatta en bedömning av påverkan på utpekade naturtyper och arter samt typiska arter förknippade med naturtyperna. Miljöpåverkan bedöms utifrån bland annat naturtypernas eller arternas bevarandestatus, känslighet och förmåga till återhämtning samt omfattningen av de olika påverkansfaktorerna. De påverkansfaktorer som kommer att bedömas utgörs bland annat av sedimentspridning, buller, utestängnings- och barriäreffekter för fåglar, förändrade substratförhållanden och kumulativa effekter.

Geofysiska, geotekniska och biologiska undersökningar (såsom undersökning av bottenfauna och bottensedimentens egenskaper) av området för vindparken och möjliga kabelkorridorer kommer att genomföras för att närmare kartlägga de tekniska och miljömässiga förutsättningarna inom de berörda områdena. Genom undersökningarna erhålls även en djupare kunskap om den marina miljön och hur verksamheten kan komma att påverka omgivningen och de anpassningar som kan behövas för att minimera påverkan på områdets naturvärden. Resultaten från undersökningarna kommer att ligga till grund för avvägningar och bedömningar i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen.

Övriga undersökningar i parkområdena utgörs av fågelinventeringar och sedimentprovtagning, för att kunna ta fram modeller över sedimentspridning. Analyser av undervattensljud kommer att genomföras för bedömning av ljudpåverkan på marina däggdjur och fisk. Som komplement till de egna undersökningarna kommer också data från tidigare undersökningar i området samt forskning och sakkunnigutlåtanden att användas.

### 10.2 Preliminärt innehåll i Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen

Natura 2000-miljökonsekvensbeskrivningen kommer (preliminärt) ha följande innehåll:

- Sammanfattning
- Bakgrund och förutsättningar för ansökan
- Beskrivning av verksamheten
- Beskrivning av befintliga miljöförhållanden

- Alternativredovisning
- Bedömning av verksamhetens påverkan och konsekvenser på skyddade arter och naturtyper i Natura 2000-områdena (inklusive kumulativ påverkan)
- Skyddsåtgärder och försiktighetsmått
- Förslag till kontrollprogram
- Riskbedömning och påverkan till följd av olyckor/säkerhetsrisker
- Samrådsredogörelse
- Referenslista

## 11. Förslag på samrådsrets

Samrådsretsen avseende Natura 2000-samrådet föreslås att bestå av följande:

Länsstyrelsen Hallands län

Halmstad kommun

Falkenbergs kommun

Varbergs kommun

Kungsbacka kommun

Laholms kommun

Havs- och vattenmyndigheten

Sjöfartsverket

Kustbevakningen

Kammarkollegiet

Naturvårdsverket

Energimyndigheten

Naturhistoriska riksmuseet

SGU

Svenska Naturskyddsföreningen

Birdlife Sverige

WWF

Greenpeace

## 12. Referenser

- ArtDatabanken (2015). Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala
- Bergström, L., Kautsky L., Malm, T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., Rosenberg, R. & Åstrand Capetillo, N. (2012). Vindkraftens effekter på marint liv – En syntesrapport. VINDVAL, rapport 6488.
- Carlström, J. & Carlén, I. (2016). Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten. AquaBiota Report 2016:04. 91 sid.
- Dierschke, V., Furness, W.R. & Garthe S. (2016). Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202 (2016) 59–68.
- Europeiska miljöbyrå (2013). 1180 Submarine structures made by leaking gases. Report under the Article 17 of the Habitats Directive, Period 2007- 2012.
- Gaines, S. D., White, C., Carr, M. H., och Palumbi, S. R. (2010). Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18286-18293.
- Garthe, S. & Hüppor, O. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41(4), 724–734. doi:10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x
- Gell, F. R., och Roberts, C. M. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology and Evolution*, 18(9), 448-455.
- Hammar, L., Andersson, S. & Rosenberg, R. (2008). Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft. Naturvårdsverket, rapport 5828 från Vindval.
- Helcom (2013) Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. *Baltic Sea Environmental Proceedings* No. 138
- Kastelein, R.A., Hoek, L., de Jong, C.A.F., Wensveen, P.J., (2010). The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. *J. Acoust. Soc. Am.* 128:3211–3222
- Knott, N.A., Underwood, A.J., Chapman, M.G. & Glasby, T.M. (2004). Epibiota on vertical and horizontal surfaces on natural reefs and on artificial structures. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 84: 1117-1130.
- Lester, S. E., Halpern, B. S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B. I., Gaines, S. D., och Warner, R. R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384, 33-46.
- Lundälv, T. (2019). Bubbelrev- oaser i Kattegatts undervattenslandskap. *Havsutsikt* (1) 2019. Naturvårdsverket.
- Länsstyrelsen i Hallands län (2005b). Bevarandeplan för Lilla Middelgrund. Natura 2000 bevarandeplan.

- Länsstyrelsen i Hallands län (2005a). Bevarandeplan för Fladen. Natura 2000 bevarandeplan.
- Länsstyrelsen i Hallands län (2016a). Bevarandeplan och marin förvaltningsplan för Natura 2000-, Helcom MPA- och OSPAR MPA-området Stora Middelgrund och Röde bank. Natura 2000 bevarandeplan.
- Länsstyrelsen i Hallands län (2016b). Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016. Del 2 av 3: Djupområden vid Fladen. Naturvårdsenheten Meddelande 2017:8.
- Länsstyrelsen i Hallands län (2017). Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016. Del 1 av 2: Djupare delar av Lilla Middelgrund. Naturvårdsenheten Meddelande 2017:7.
- Madsen, P.T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. & Tyack, P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series* 309: 279-295.
- Mueller-Blenkle, C., Gill, A.B., McGregor, P.K., Metcalfe, J., Bendall, V., Wood, D., Andersson, M.H., Sigray, P., Thomsen, F. (2010). Behavioural reactions of cod and sole to playback of pile driving sound. *J. Acoust. Soc. Am.* 128, 2331.
- Naturvårdsverket (2011a). Rev, EU-kod 1170. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.
- Naturvårdsverket (2011b). Sandbankar, EU-kod 1110. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11.
- Naturvårdsverket (2010). Stora Middelgrund och Röde bank. Länsstyrelsen i Hallands län. Skyddad natur – Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Naturvårdsverket (2011). Lilla Middelgrund. Länsstyrelsen i Hallands län. Skyddad natur – Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Naturvårdsverket (2016). Fladen. Länsstyrelsen i Hallands län. Skyddad natur – Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Perkol-Finkel S. & Benayahu Y. (2005). Recruitment of benthic organism onto a planned artificial reef: shifts in community structure one decade post-deployment. *Mar. Environ. Res.* 59: 79-99.
- Roberts, C. M., Bohnsack, J. A., Gell, F., Hawkins, J. P., och Goodridge, R. (2001). Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *science*, 294 (5548), 1920-1923.
- Scheidat, M., J. Tougaard, S. Brasseur, J. Carstensen, T. van Polanen Petel, J. Teilmann, & P. Reijnders. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters* 6: 025102.
- Svane I. & Petersen J.K. (2001). On the Problems of Epibioses, Fouling and Artificial Reefs, a Review. *Mar. Ecol.* 22(3): 169-188.
- 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.
- Villadsgaard, A., Wahlberg, M. & Tougaard, J. (2007). Echolocation signals of wild harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. *Journal of Experimental Biology*, 210(1), 56-64.

- Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K. N., Desportes, G. & Siebert, U. (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, 27(1), 230-246.
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I. K., Berggren, P. & Desportes, G. (2008). High density areas for harbour porpoises in Danish waters.
- White, C., Kendall, B. E., Gaines, S., Siegel, D. A., och Costello, C. (2008). Marine reserve effects on fishery profit. *Ecology Letters*, 11(4), 370-379.
- Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., ... & Madsen, P. T. (2016). Ultra-high foraging rates of harbor porpoises make them vulnerable to anthropogenic disturbance. *Current Biology*, 26(11), 1441-1446.