

Samrådsunderlag

VINDKRAFTPARK STORGRUNDET

FÖRORD

Vindkraftpark Storgrundet har varit under utveckling i många år och är idag ett av få tillståndsgivna vindkraftprojekt till havs i Sverige. Det befintliga tillståndet tillåter bolaget att uppföra och driva upp till 70 stycken 180 meter höga vindkraftverk på platsen. Tyvärr så är de ekonomiska förutsättningarna för havsbaserad vindkraft i Sverige fortsatt svåra, vilket innebär att om det ska vara möjligt att realisera projektet, då måste de senaste och mest kostnadseffektiva turbinerna tillåtas. Givet de begränsningar som finns i det befintliga tillståndet idag så kan tillståndet inte tillgoda det kravet. Denna problembild har nu föranlett en revidering och förnyad plan för projektet.

För att möjliggöra användningen av moderna turbiner, samt för att optimera verksamhetsområdets utformning, så undersöker nu Storgrundet Offshore AB förutsättningarna för att söka ett helt nytt tillstånd på platsen.

Därför har detta samrådsunderlag tagits fram och gjorts tillgängligt för allmänheten att ta del av. Underlaget syftar till att överskådligt beskriva det nya projektets planerade utformning, omfattning och uppskattade miljöpåverkan.

Storgrundet Offshore ABs huvudsakliga mål i samrådet är att säkerställa att alla som har synpunkter och åsikter om

den planerade parken får komma till tals, och att dessa åsikter sedan är med och utgör delar av underlaget i prövningsprocessen. Prövningen, som görs av Östersunds tingsrätt baseras till stor del på en så kallad (miljökonsekvensbeskrivning) MKB. Den information som samlas in under samrådet ska ligga till grund för, samt avgränsa innehållet i i MKBn. Det är därför viktigt att synpunkter och åsikter förs fram under, inte efter samrådsperioden (15/9 – 31/10 2020), så att dessa kan beaktas i arbetet med att ta fram MKB.

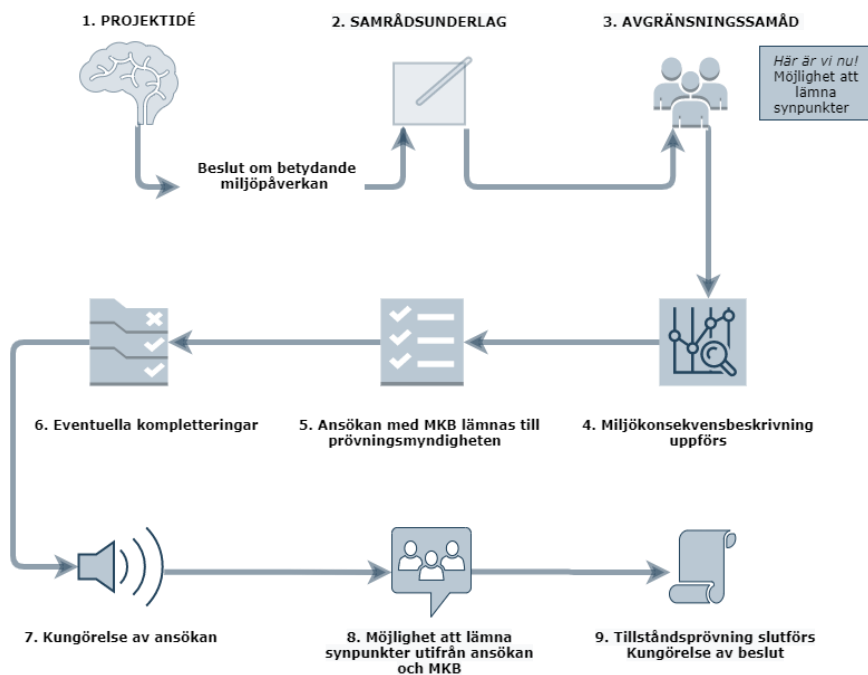
Kontakt

På hemsidan www.wpd.se/storgrundet går det att ladda ner samrådsunderlaget. Det går även att efter förfrågan få en kopia skickad till sig via post eller e-post.

Samrådsperioden pågår mellan den 15 september och 31 oktober 2020. Yttranden skickas till stgrundetsamrad@wpd.se alternativt postas till Storgrundet Offshore AB Surbrunnsgatan 12, 114 27 Stockholm. wpd nås även på telefon: 08 501 09 163.

Viktigt är att synpunkter på verksamheten ska vara Storgrundet Offshore AB tillhanda **senast 31 oktober 2020 för att kunna beaktas i processen.**

TILLSTÅNDSPROCESS - VINDKRAFTPARK STORGRUNDET



Figur 1 visar en förkortad schematisk bild av tillståndsprövningsprocessen för vindkraftpark Storgrundet

INNEHÅLL

1.	ICKETEKNIKT SAMMANFATTNING	1
2.	Bakgrund.....	4
2.1.	Klimatmål och klimatnytta	4
2.2.	Befintligt verksamhetstillstånd	4
2.3.	Förnyade förutsättningar	4
2.4.	Verksamhetskod	5
2.5.	Samråd	5
2.6.	Samrådsunderlag	5
2.7.	Synpunkter och frågor under samrådsperioden	6
2.8.	Samrådsredogörelse och MKB	6
2.9.	Samrådsmöte under Covid-19 Pandemin	6
2.10.	Tidplan	6
2.11.	Storgrundet Offshore AB.....	6
2.12.	Tidiga remisser för lokaliseringsprövning	7
3.	Projektbeskrivning	8
3.1.	Lokalisering	8
3.2.	Alternativ lokalisering	9
3.3.	Planförhållanden	9
3.3.1.	Söderhamn kommuns översiktsplan	9
3.3.2.	Gävle kommuns översiktsplan	9
3.3.3.	Gävleborgs län.....	9
3.3.4.	Nationella havsplanerna	9
3.4.	Vindkraft i regionen	11
3.5.	Omfattning och utformning	12
3.5.1.	Boxtillstånd	12
3.5.2.	Exempellayout och principer vid utformning	12
4.	Teknisk beskrivning.....	15
4.1.	Teknikutveckling	15
4.1.1.	Fortsatt utveckling	16
4.2.	Anläggningsskedet	16
4.2.1.	Fundamentstyper	16
4.2.2.	Internt kabelnät	17
4.2.3.	Exportkabel	18
4.2.4.	Vätgasproduktion.....	18
4.2.5.	Transformatorstation	18
4.2.6.	Installationsfartyg	18
4.2.7.	Vindkraftverk.....	19
4.3.	Driftsfasen.....	19
4.3.1.	Vindkraftverken.....	19
4.3.2.	Service och kontroll.....	19

4.3.3.	Ljud.....	20
4.3.4.	Skuggor.....	20
4.4.	Avvecklingsskedet	20
5.	Områdesbeskrivning	21
5.1.	Riksintressen enligt kap 3 MB	21
5.1.1.	Riksintresse Yrkesfiske 3 kap. 5§	21
5.1.2.	Riksintresse Naturvård 3 kap. 6§	21
5.1.3.	Riksintresse Kulturmiljövård 3 kap. 6§	21
5.1.4.	Riksintresse Vindbruk 3 kap. 8§	22
5.1.1.	Riksintresse Kommunikationer 3 kap. 8§	22
5.1.2.	Riksintresse Totalförsvaret 3kap. 9§	22
	24	
5.2.	Riksintressen enligt kap 4 MB	24
5.2.1.	Riksintresse Natura 2000 4 kap 8§	24
5.3.	Skyddade områden	25
5.3.1.	Naturreservat	25
5.3.2.	Kulturresevat	26
5.4.	Övrig områdesbeskrivning	28
5.4.1.	Geologi	28
5.4.2.	Naturmiljö	29
5.4.3.	Yrkesfiske	30
5.4.4.	Kulturmiljö.....	33
5.4.5.	Hamnar.....	34
5.4.6.	Farleder	34
5.4.7.	Fyrrar	34
5.4.8.	Ankarplats	35
5.4.9.	Öar i området	37
5.4.10.	Rekreation och friluftsliv	41
6.	Förväntade miljöeffekter	42
6.1.	Landskapsbild	42
6.2.	Hinderbelysning	44
6.3.	Hälsoeffekter	44
6.4.	Naturmiljö	48
6.5.	Kulturmiljö	48
6.6.	Havsbottnens biologi	48
6.7.	Fisk	49
6.8.	Säl.....	49
6.9.	Fladdermöss.....	50
6.10.	Fågel.....	50
6.11.	Riksintresse	51
6.12.	Klimat	51

6.13.	Yrkesfiske	52
6.14.	Sjöfart.....	52
6.15.	Militära intressen	52
6.16.	Kommunikation.....	52
6.16.1.	Riksintresse Farled inkl. buffertzoon	52
6.17.	Fyrar	52
6.18.	Luftfart	53
6.19.	Arbetsmiljö och säkerhet	53
7.	Kumulativa effekter	55
7.1.	Havsbottens biologi	55
7.2.	Fisk	55
7.3.	Säl.....	55
7.4.	Fladdermöss.....	55
7.5.	Fågel.....	55
8.	Miljökvalitetsnormer	56
9.	Preliminärt innehåll i kommande miljökonsekvensbeskrivning.....	57
10.	Kontakter	58
11.	Referenser	59

Figurförteckning

Figur 1	visar en förkortad schematisk bild av tillståndsprocessen för vindkraftpark Storgrundet	0
Figur 2:	Utdrag ur 8§ miljöbedömningsförfordningen. Paragrafen dikterar vad som ska ingå i ett samrådsunderlag vid prövning av den tilltänkta verksamheten.....	5
Figur 3.	Översiktskarta för det tilltänkta projekteringsområdet för Storgrundets vindkraftpark.....	8
Figur 4	Riksintressekarta 3 Kap. MB	10
Figur 5:	Karta över projekt i regionen. Cirkeln har en radie på 60 km och utgör geografisk avgränsning för undersökningen av närliggande projekt. Numreringen är samma som i Tabell 1 Källa: Vindbrukskollen	11
Figur 6	Exempellayout för Vindkraftpark Storgrundet	13
Figur 7	Vindresurskarta Vindkraftpark Storgrundet	14
Figur 8	Vindkraftturbiners storleksutveckling över tid	15
Figur 9	Havsbaserad vinkraftsfundament K.-Y. Oh et al. (2018).....	16
Figur 10	Installation av fundament Fotokälla: wpd (2013).....	17
Figur 11	Exempel på kabel. Fotokälla: wpd	18
Figur 12	Havsbaserad transformatorstation. Fotokälla: CC Askjell (2016)	18
Figur 13	Schematisk skiss av ett vindkraftverk. Fotokälla wpd (2020)	19
Figur 14	Installation av vindkraftverk (wpd 2008)	19
Figur 15	Installation av vindkraftverk Fotokälla: wpd (2008)	19
Figur 16	Exempel på ljudnivåer. Källa: Naturvårdsverket, rapport 5444.....	20
Figur 17:	Bild från Rönnskär 6 km nordväst om ansökansområdet. Foto: wpd offshore Stockholm AB (2020).....	22
Figur 18.	Riksintressekarta 3 kap. MB	23
Figur 19	Natur- & Kulturresevat samt Natura 2000	24
Figur 21 .	Bild från fyrhamnen på Störjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	25
Figur 22	SGU:s karta över bottenstrukturer vid Störjungfrun.....	28
Figur 23.	Figuren visar miljöövervakningsstationer där gråsäl observerats någon gång under de senaste 10 åren. Data är hämtat från den nationella miljöövervakningsportalen Sharkweb (SMHI).	30
Figur 24.	Fångstdata från kommersiellt fiske 2009-2018 samt användningsområde yrkesfiske från föreslagna havsplaner (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Observera att fångstdata inte anger en exakt positionsangivelse	32
Figur 25	Bild på Störjungfruns kapell. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	33
Figur 26.	Bild på Störjungfruns fyr. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	33

Figur 27. Bild på fyrvaktarnas tidiga bostad, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020).....	34
Figur 28. Bild på Långrörs hamn, Söderhamns kommun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	34
Figur 29. Storjungfruns fyr. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	35
Figur 30. Bild uppifrån Storjungfruns fyr över fyrhamnen. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	35
Figur 31 Sjökort med ansökningsområde	36
Figur 32. Bild på fyrhamnen, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020).....	37
Figur 33. Bild med utsikt från norrhamnen, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020).....	37
Figur 34. Bild på tidigare fiskarbostäder, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	37
Figur 35. Bild från kommunens uthyrningsstugor, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020).....	37
Figur 36. Bild från kapellet på Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	38
Figur 37. Bild från fyren på Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)	38
Figur 38. Bild på Rönnskärs hamn. Foto: wpd Stockholm AB (2020).....	38
Figur 39 Öar utanför Gävle och Söderhamns fastlandskust	40
Figur 41. Bild från Rönnskär. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2007).....	41
Figur 42 visar två fotomontage för Vindkraftpark Storgundet. Fler fotomontage går att laddas hem från www.wpd.se/storgundet.	42
Figur 43 visar en synbarhetsanalys och förslag till fotoplatser.....	43
Figur 44 visar ljudutbredning från Vindkraftpark Storgundet. Beräkningen är gjord med NORD2000-modellen.	46
Figur 45 visar den beräknade skuggutbredning vid Vindkraftpark Storgundet.....	47
Figur 46 Bild från presentation om hinderbelysning av Trafikverket 2010	44

Tabellförteckning

Tabell 1: Vindkraftsprojekt inom 60 km radie. Källa: Vindbrukskollen.....	11
Tabell 2 Fyrkaraktär Storjungfrun & Hällgrund kassunfyr	35

DEFINITIONER

Effekt	Med effekt menas den mängd effekt vindkraftverks generator genererar i varje ögonblick, (enhet: KW).
Effektenheter	1000KW = 1 (MW), 1 000 MW = 1 (GW), 1 000 GW = 1 (TW).
Energi	Är den el som produceras av ett vindkraftverk, och som levereras till elnätet per tidsenhet. Mäts i timmar. (enhet: kWh).
Energienheter	1000KWh = 1 (MWh), 1 000MW = 1 (GWh), 1 000GWh = 1 (TWh).
levelized cost of energy (LCOE)	En nuvärdesberäkningsmetod som är vanlig inom kraftindustrin. Syftet är att beräkna kostnaden för projektet per producerad MWh (Kr/MWh).
Miljökonsekvensbeskrivning (MKB):	Ett dokument som bifogas ansökan om tillstånd. Syftet med en MKB är att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som en planerad verksamhet eller åtgärd kan medföra på människor, djur, växter, mark, vatten, luft, klimat, landskap och kulturmiljö. Indirekta och direkta effekter för hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt och på hushållningen med material, råvaror och energi ska också ingå. Vidare är syftet att möjliggöra en samlad bedömning av dessa effekter på människors hälsa och på miljön.
Samrådsunderlag	Syftar till kommunicera information om den planerade vindkraftparkens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om MKB innehåll och utformning.
Totalhöjd	Tornets höjd inklusive längden på rotorbladet i meter. Totalhöjden uppnås då bladspetsen står vertikalt uppåt, mätt i meter.
Rotordiameter	Storleken på vindkraftverkets rotor, mätt i meter.
Ansökansområde, Verksamhetsområde & Projektområde	Det område som Storgrundet Offshore AB avser ansöka tillstånd att etablera Vindkraftpark Storgrundet.
Boxtillstånd	Ett boxtillstånd innebär att placering av vindkraftverken inom ansökansområdet inte är låsta i tillståndet. Slutgiltigt placering av vindkraftverken bestäms innan byggnation och är kopplat till det kontrollprogram som villkoras av domstolen.
Vakeffekter	Ett cylinderformat område med lägre vindhastighet men med högre turbulens nedvind från rotern. Storleken på vaken är direkt kopplad till rotordesign, vindhastighet och atmosfäriska förhållanden. Vaken har stor påverkan på vindkraftparkens utformning och årsproduktion.

1. ICKETEKNISKT SAMMANFATTNING

Omfattning, utformning och lokalisering

Vindkraftpark Storgrundets planerade lokalisering är cirka 11 km utanför fastlandet och cirka 4 km utanför ön Storjungfrun. Närmaste bebyggelse återfinns på ön Storjungfrun. Ansökansområdet är 191 km² stort med djup på mellan 3 och 50 m.

Vindkraftpark Storgrundet rymmer 50–83 vindkraftverk med en rotor upp till 300 meter och med en totalhöjd om 320 meter. För att få bäst verkningsgrad kommer avståndet mellan vindkraftverken att anpassas till vald storlek på vindkraftverk. Vakeffekten är den drivande faktorn avseende slutgiltigt avstånd mellan vindkraftverken. Med vakeffekten menas att vindkraftverken hindrar vind mellan varandra med lägre elproduktion som följd.

Den exakta placeringen av varje enskilt vindkraftverk kommer att avgöras senare vid detaljprojekteringen som syftar till att ta fram de egenskaper på platsen som påverkar vindkraftverkens slutliga dimensionering. Det är därför Storgrundet Offshore AB avser söka ett så kallat boxtillstånd.

Hur vindkraftparken ansluts mot land utreds fortfarande. Dock finns det ett tillstånd som fick lagakraft 2015 för en kabelsträckning som sträcker sig västerut med anslutning vid Grönviken stamnätstation.

Teknisk beskrivning

Vindkraftverkens storlek har under en längre tid varit stadigt ökande. Bakgrunden är den exponentiella ökning av elproduktion som kommer med större rotordiameter medan kostnaderna är mer linjära i sin utveckling. Detta förhållande ger att produktionskostnaden stadigt sjunker vilket skapar nya förbättrade förutsättningar för vindbruk.

Vindkraftverken bedöms ha en effekt på omkring 15–25 MW vardera. Vidare visar preliminära energiberäkningar att vindkraftparken kan kunna producera uppemot 3500 GWh beroende på antal och effektstorlek. Normalt produceras elektricitet i vindhastigheter mellan 3–30 m/s, beroende på turbindesign. Vindkraftverken kommer att utmärkas i enlighet med Sjöfartsverkets och Luftfartsverkets anvisningar. Då både djup, bottenmaterial och isförhållandena varierar inom området kan eventuellt olika typer av fundament användas. Storgrundet Offshore AB kommer dock att använda bästa möjliga teknik i enlighet med 2 kap. 3 § miljöbalken.

Elanslutningen kommer antingen att genomföras med en eller flera transformatorstationer till havs eller på land. Från transformatorstationen förläggs därefter kablar som förbinder anläggningen med land. På land transformeras sedan spänningen i en transformatorstation upp till en nivå som passar anslutning till elnätet.

Områdesbeskrivning

Skärgården kring Storgrundet domineras av en ö, Storjungfrun, som omgärdas av ögrupper. Storjungfrun ligger 4 km väster om ansökansområdet och är utpekad som riksintresse naturvård samt är definierat som naturreservat.

Inom och i närheten till ansökansområdet finns flera riksintressen enligt 3 kap. MB. En större del av Storgrundet utgör riksintresse för vindbruk. Vidare finns tre farleder utpekade som riksintresse sjöfart. Dessa leder skall dock inte förväxlas med sjöfartsverkets farleder som avser en mindre korridor än de utpekade riksintresseområdena. Två av dessa riksintesseområden löper igenom ansökansområdet medan ett löper öst längs ansökansområdets ytterkant. I Havs- och vattenmyndighetens förslag till den kommande havsplanen framgår det att samexistens mellan sjöfart och energiutvinning (planområde B146) behöver utredas, varefter anpassning kan behövas för både sjöfart och energiutvinning.

Avseende yrkesfiske är två områden utpekade som riksintresse för yrkesfiske öster och sydöst om Storgrundet. Väster om ansökansområdet finns det ett område utpekad som yrkesfiske kustzon.

Beträffande riksintressen enligt 4 kap. miljöbalken är Axmar–Gåsholma utpekad som Natura 2000-område. Axmar–Gåsholma är lokaliserat väster om ansökansområdet. Nordväst om ansökansområdet, vid fastlandskusten, är Stenöarna utpekad som Natura 2000-område.

Vindförhållandena inom ansökansområdet är mycket goda. Medelvindhastigheten i området varierar enligt modellberäkningar mellan ca 8,5 m/s och 9 m/s vid en höjd om 150 meter över havet.

Storgrundets botten domineras av storblockig morän, grus och sand. Under de lösa lagren bedöms både sedimentär och kristallin berggrund finnas. Växtligheten utgörs av en algflora med relativt många arter men inga av dessa är hotade. I de djupaste områdena har ingen växtlighet noterats. Beträffande bottenlevande djur har inga rödlistade arter identifierats och enbart ett litet antal av den ekologiskt viktiga arten blåmussla.

Sammanlagt 11 olika fiskarter har vid provfiske identifierats i området. De vanligaste förekommande arterna var strömming, tånglake och skarpsill. Provfisket tyder på att området utgör födo-, lek- och uppväxtområde för bland annat strömming.

Storgrundet har en fattig sjöfågelfauna, enbart enstaka individer påträffades under tidigare flyginventeringar 2007. Inventeringarna indikerar inte att området skulle vara av speciell betydelse för rastande eller övervintande fåglar. Under vårsträcket dominerade storskarv följt av skrattnås, storskrake och bläsand. Under hösten dominerade bläsand, storskarv och sädgås. Undersökningen visar dock att huvuddelen av de sträckande fåglarna flyttar i sträck innanför grundet och de passerar därför inte över det planerade ansökansområdet.

Det finns inget som tyder på att området ligger i en viktig sträckled för fladdermöss. Fladdermöss som jagar insekter över havet har inte hellre noterats i området.

Förväntade miljöeffekter

Vindkraftparken kan komma att medföra olika miljöeffekter. Effekterna kan uppkomma under anläggningsfasen, driftsfasen och avvecklingsfasen. Effekterna och påverkan skiljer sig något under de olika faserna. Effekter som kan uppstå är direkta effekter av buller, vibrationer, elektromagnetiska fält och visuell påverkan. Det finns även risk för ändrade sedimentationsförhållanden, risk för utsläpp och föroreningar, kollisioner med fåglar och fladdermöss samt påverkan på däggdjur och havslevande arter vid vindkraftverk, fundament och transformatorstationer. Förväntade miljöeffekter kommer beskrivas i MKB:n.

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Projektnamn	Vindkraftpark Storgundet
Verksamhetskod	40.90 i bilagan till miljöprövningsförordningen (2013:251).
Verksamhetsutövare/Sökande	Storgundet Offshore AB Surbrunnsgatan 12 114 27 Stockholm
Befintligt tillstånd DOM	Mark- och miljödomstolen vid Östersunds Tingsrätt diarienummer: M 2977-08 daterat 2010-09-14
Befintligt tillstånd laga kraft DOM	Mark- och miljööverdomstolen vid Svea Hovrätt diarienummer M-8211 daterat 2011-06-23
Vattenområde	Den tilltänkta ytan för Storgundets vindkraftpark ligger i en del av Bottenhavets ut-sjövatten i vattenförekomsten med beteckning SE620333-175418.
Kommuner	Söderhamns och Gävles kommuner
Län	Gävleborgs län
Prövningsinstans	Mark- och miljödomstolen vid Östersund Tingsrätt
Samrådsinstans	Länsstyrelsen i Gävleborgs län
Sjökort	© Sjöfartsverket (tillstånd nr 20-02508)
Kartor	© Lantmäteriet (CC)
Pär Alexander Boquist, Projektledare	08-501 091 64
Karoline Neumann, Projektledning Kommuni-kation	08-501 091 63
Elina Cuellar, Projektledning Miljöbedömning	08 501 091 90
E-post	storgundetsamrad@wpd.se

2. BAKGRUND

2.1. Klimatmål och klimatnytta

FN:s medlemsländer antog år 2015 Agenda 2030, en universell agenda som innehåller de 17 globala målen för en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar utveckling. Det sjunde målet gäller "Hållbar energi åt alla". I den svenska handlingsplanen för Agenda 2030 anges i det sjunde målet att:

"Sverige ska bli världens första fossilfria välfärdsland med ett energisystem baserat på 100 procent förnybar energi" (Regeringskansliet, 2018)

Energiöverenskommelsen från 2016 omfattar ett mål om 100 procent förnybar elproduktion 2040. För att kunna nå det målet bedöms havsbaserad vindkraft vara en viktig komponent, bland annat för att den ger en jämnare elproduktion (jämfört med landbaserad vindkraft och solkraft), och möjlighet för utbyggnad närmare konsumenterna i södra Sverige.

Energipolitiken hänger tätt samman med klimat- och miljöpolitiken. År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk, som en del av Sveriges uppfyllande av Parisavtalet. Det långsiktiga målet är att landet inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045. Målet innebär en minskning med 85% från utsläppsnivån 1990 (från 71 miljoner ton/år till 11 miljoner ton/år) (Naturvårdsverket, 2019).

Gävleborgs län har antagit en Energi- och klimatstrategi för åren 2020-2030. Ett av de viktigaste områdena som pekas ut i strategin berör förnybar energi, där följande punkter omnämns:

- Elproduktionen i Gävleborgs län ska vara 100 procent fossilfri till 2025. Därefter ska länet bli en nettoproducent.
- 2030 ska vindkraftsproduktionen uppgå till 5 TWh i länet (Länsstyrelsen Gävleborg, 2019).

Söderhamns kommun har tagit fram ett granskningsyttrande inom ramen för förslag till ny översiktsplan. I denna plan anges:

"I arbetet med energi- och klimatplan för särskild vikt läggs på möjligheter till att etablera förnybara energikällor i kommunen. Det finns redan en tematisk fördjupad översiktsplan för vindkraft som kommer utgöra ett viktigt underlag i detta. Ett medborgarförslag om solpotentialstudie har även antagits som ska undersöka strategiska områden för upprättandet av solenergi vilket bedöms positivt. Att proaktivt satsa på förnybara energikällor och utbyggnaden av ex. sol och vindkraft kan även skapa arbetstillfällen och bidra till att kommunen på sikt blir en attraktiv plats för företag."

Vindkraftpark Storgrundet beräknas kunna producera 3,5 TWh/år, vilket motsvarar 2% av Sverige elkonsumtion. För att nå upp till de klimatmål som Sverige har satt upp förväntas elektrifiering av industri och transporter vara viktiga komponenter. Sveriges personbilar släpper årligen ut 10 miljoner ton koldioxid, cirka 19% av landets totala utsläpp (Naturvårdsverket 2019). Skulle samtliga personbilar i Sverige elektrifieras behövs årligen cirka 12 TWh el (Zaptec 2020). Storgrundets vindkraftpark skulle därmed kunna bidra till att reducera Sveriges samlade utsläpp av växthusgaser med drygt 5% om den nya förnybara elproduktionen används till elektrifiering av personbilsflottan.

Ett annat möjligt användningsområde för ny förnybar energi kan vara att elektrifiera stålindustrin. Utvecklingsprojektet Hybrit syftar till att göra stålproduktionen fri från utsläpp av växthusgaser, genom att använda vätgas istället för kol. Stålföretaget SSAB släpper i dagsläget ut cirka 10% av Sveriges samlade utsläpp av växthusgaser. Hybrit bedömer att cirka 15 TWh el behövs för att ersätta den kolbaserade processen (SVT 2019). Det innebär att vindkraftpark Storgrundet skulle kunna minska Sveriges samlade utsläpp av växthusgaser med cirka 2% om den nya elproduktionen användes till att elektrifiera stålindustrin.

Sammanfattningsvis bedöms vindkraftpark Storgrundet kunna ge ett nämnvärt bidrag till Sveriges nationella energi- och klimatmål, såväl som till både Gävleborgs energi- och klimatstrategi som till Söderhamns inriktning i förslag till översiktsplanen och Gävle kommuns miljömål.

2.2. Befintligt verksamhetstillstånd

Storgrundet Offshore AB (STOAB) innehar tillstånd enligt miljöbalken att uppföra och driva en gruppstation med vindkraftverk i vattenområde utanför Storjungfrun inom Söderhamns kommun, Gävleborgs län. Tillståndet vann laga kraft genom Mark- och miljööverdomstolen, 26 november år 2011 (dnr. M-8211) och omfattar uppförande och drift av sjuttio (70) vindkraftverk vardera med en totalhöjd om högst 180 meter över havet, samt tillhörande intern sjökabel och transformatorstation.

2.3. Förnyade förutsättningar

Givet rådande teknikutvecklingstakt och prognostiserade utsikter på energimarknaden ser STOAB ett behov av att uppdatera planerad turbinteknik för att möjliggöra lönsamhet i projektet. De nya vindkraftverken som planeras har större rotordiameter än tidigare och kräver därmed

en högre totalhöjd och även ett större avstånd sinsemellan för att minimera vakförluster.

Således har det tidigare tillståndsgivna ansökansområdet omarbetats vad gäller antal vindkraftverk, totalhöjd och ansökansområdets utbredning. Den nya utformningen av ansökansområdet inrymmer mellan femtio till åttiotre (50-83) vindkraftverk, vardera med en totalhöjd om högst 320 meter över havet.

Mot bakgrund av att tidigare ärende redan har ansökt om ändrade villkor, samt att det nya ansökansområdet skiljer sig från tidigare, skall en ny tillståndsansökan upprättas och en ny samrådsprocess genomförs.

STOAB avser söka tillstånd enligt miljöbalken (1998:808) (MB) för att inom tidigare tillståndsgivna området, samt inom det utökade området, att uppföra och driva en gruppstation för vindkraft. Det berörda vattenområdet ligger i Söderhamns och Gävles kommuner, i Gävleborgs län. Verksamheten och även detta samrådsunderlag omfattar såväl miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap., som vattenverksamhet enligt 11 kap. Miljöbalken.

2.4. Verksamhetskod

Verksamheten avser en gruppstation för vindkraft med en totalhöjd om 320 meter omfattas av verksamhetskod 40.90 i bilagan till miljöprövningsförordningen (2013:251). Gruppstationen för vindkraft utgör B-verksamhet enligt förordningen och verksamheten är därmed tillståndspliktig enligt 9 kap. och 11 kap. Miljöbalken. Enligt 11 kap. 9 § miljöbalken krävs som huvudregel tillstånd till vattenverksamhet. Sådant tillstånd söks enligt 11 kap. 9 b § miljöbalken hos mark- och miljödomstolen. Tillstånd för miljöfarlig verksamhet söks i normalfallet hos länsstyrelsens miljöprövningsdelegationer. När en verksamhetsutövare söker 11 kap. tillstånd hos mark-

och miljödomstolen är det dock enklast att inkludera 9 kap. prövningen direkt i prövningen vid mark- och miljödomstolen. Att detta är möjligt följer av 21 kap. 3 § miljöbalken. Således kommer prövningen av den avsedda verksamhetens ansökan administreras av Östersunds Tingsrätt.

2.5. Samråd

Då verksamheten är tillståndspliktig enligt ovan lagrum ska den enligt 6 § 1 p Miljöbedömningsförordningen (2017:966) antas medföra betydande miljöpåverkan.

STOAB genomför avgränsningsamråd enligt bestämmelserna i 6 kap. 28-30 § miljöbalken. Undersökningssamråd enligt 6 kap. 24 § 2 p. har inte genomförts eftersom detta endast är aktuellt om betydande miljöpåverkan inte kan förutsättas.

Samrådet syftar till att inhämta information som ska ligga till grund för, samt avgränsa innehållet i kommande MKB. Det är därför viktigt att synpunkter och åsikter förs fram under samrådsperioden.

2.6. Samrådsunderlag

Detta dokument utgör underlag för avgränsningsamråd enligt 6 kap. 29-31 §§ miljöbalken. I det här samrådsunderlaget finns det information om den planerade vindkraftparkens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra. Vad som stadgas av miljöbedömningsförordning avseende vad som ska ingå i underlaget går att utläsa i figur 2 nedan.

Samrådshandlingen har upprättats i enlighet med 8 § miljöbedömningsförordningen och innehåller uppgifter om:

1. verksamhetens eller åtgärdens utformning och omfattning,
2. rivningsarbeten, om sådana kan förutses,
3. verksamhetens eller åtgärdens lokalisering,
4. miljöns känslighet i de områden som kan antas bli påverkade,
5. vad i miljön som kan antas bli betydligt påverkat,
6. de betydande miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser, i den utsträckning sådana uppgifter finns tillgängliga,
7. åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa negativa miljöeffekter, i den utsträckning sådana uppgifter finns tillgängliga, och
8. den bedömning som den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden gör i frågan om huruvida en betydande miljöpåverkan kan antas.

Figur 2: Utdrag ur 8§ miljöbedömningsförordningen. Paragrafen dikterar vad som ska ingå i ett samrådsunderlag vid prövning av den tilltänkta verksamheten.

2.7. Synpunkter och frågor under samrådsperioden

Synpunkter och relevant information ska till Storgrundet Offshore AB, Surbrunnsgatan 12, 114 27 Stockholm, eller via e-post till storgrundetsamrad@wpd.se. Under samrådsperioden kommer det vara möjligt att ringa representanter för bolaget, maila in synpunkter och skicka kommentarer per post.

Inkomna synpunkter, fakta och frågor under samrådet är ett viktigt underlag för STOAB:s arbete med projektet och kommer tillsammans med resultat från olika undersökningar och utredningar ligga till grund för projektets fortsatta utformning. Samråd med närboende och allmänhet sker via telefon, epost och digitala samrådsmöten på plattformar såsom Teams, Zoom eller Skype. Inför samrådet får boende inom 4 km från den planerade vindkraftsparken samrådsinformation brevlades.

Inbjudan till samråd publiceras även i lokalpressen. Information om den planerade vindkraftsparken vid Storgrundet, inklusive samrådsunderlaget, läggs inför samråd med allmänheten även upp på wpd:s hemsida, www.wpd.se/storgrundet

2.8. Samrådsredogörelse och MKB

Tillståndsansökan ska enligt 9 kap. miljöbalken även inkludera en MKB med en samrådsredogörelse där inkomna synpunkter från samråden och hur dessa har beaktats beskrivs. I MKB kommer även fördjupade beskrivningar från fältinventeringar och annan relevant information som framkommit att redovisas. Inom ramen för mark- och miljödomstolens handläggning av tillståndsansökan kungörs denna i lokal media och berörda ges tillfälle att lämna synpunkter på ansökan med tillhörande MKB. Mark- och miljödomstolen fattar sedan beslut om projektets tillåtlighet samt, i det fall tillstånd ges, anger specifika villkor för verksamheten.

2.9. Samrådsmöte under Covid-19 Pandemin

Under samrådsunderlagets framtagning har hela samhället påverkats av en extraordinär händelse, covid-19 pandemin. Rådande omständigheter innebär förändrade förutsättningar för att bedriva tillståndsrelaterad samråd enligt miljöbalken.

Utifrån hur lagen är utformad så finns det inget som förhindrar att kommunikation i samrådet endast sker via e-post, post och telefon, det finns inga krav på fysiska sammankomster. STOAB beklagar situationen men konstaterar samtidigt att samråd utan fysiska sammankomster är det säkraste sättet att bedriva samrådsverksamhet.

Arbetet med att planera utformning av ett samråd har varit komplicerat givet den låga kunskap samhället har om det nya corona-viruset. Ökad smittspridning i samhället är en risk som STOAB inte kan utesluta. Till saken hör att

STOAB har planerat för en osedvanlig lång samrådsperiod, vilket ytterligare försvårar möjligheterna till planering och utfästelser om skeenden som ligger långt fram i tiden.

Om smittspridningen i samhället ökar och STOAB då planerat för stora allmänna sammankomster samt skrivit ut plats och datum så skulle en situation kunna uppstå där verksamheten bidrar till ökad smittspridning i samhället. STOAB ser det som en skyldighet att verka emot ett sådant scenario. Däremot kommer STOAB löpande följa utvecklingen och även lyssna till de synpunkter som kommer in under samrådet.

Är det så att STOAB ser att det är möjligt att genomföra en sammankomst på ett säkert sätt så kommer STOAB besluta om det och meddela alla som anmält intresse för samrådet. Inför en sådan sammankomst kommer en inbjudan om form, plats och tid gå ut. Hur själva sammankomsten utformas, dvs om det blir inomhus eller utomhus, större eller mindre grupper kommer att vara i linje med rekommendationer från ansvarig smittskyddsläkare. Denna information kommer att kommuniceras i samband med inbjudan och göras tillgänglig på hemsidan senast 7 dagar innan en eventuell sammankomst.

2.10. Tidplan

Avgränsningsråd med Länsstyrelsen och kommuner genomfördes i augusti 2020. Samråd med övriga myndigheter, särskilt berörda, företag, organisationer och med allmänheten kommer att påbörjas den 15 september 2020 för att sedan fortlöpa tills samrådsperiodens utgång, den 31 oktober 2020. Inlämnande av tillståndsansökan med tillhörande MKB är planerad till december 2020.

2.11. Storgrundet Offshore AB

Projektet Vindkraftpark Storgrundet drivs av bolaget Storgrundet Offshore AB, som ingår i wpd koncernen och ägs av wpd europe GmbH. I Sverige genomförs utvecklingsarbetet med hjälp av det svenska dotterbolaget wpd Offshore Stockholm AB.

wpd i Sverige arbetar för närvarande med projektering och utveckling av ett flertal vindkraftsprojekt, bland annat offshore projekten; Fyrskeppet Offshore, Eystrasalt Offshore, samt onshore projekten Ripfjället, Aldermyrberget, Stölsäterberget, Broboberget/Lannaberget, Rålden, Klöverberget, Tomasliden och Varberget.

Sammantaget har wpd erfarenhet av utveckling, byggnation, finansiering och drift av över 2 250 vindkraftverk, framförallt i Europa och Asien, med en sammanlagd kapacitet av 4 400 MW. Bolaget har idag cirka 2 700 medarbetare utspridda över hela världen. wpd är även ett av de få internationella bolag som har utvecklat och byggt havsbaserad vindkraft. Sammanlagt har wpd idag fyra stora havsbaserade parker i drift. Verksamheten i Sverige

startades 2001. Mer information om wpd och verksamheten finns på www.wpd.se

2.12. Tidiga remisser för lokaliseringsprövning

STOAB har skickat ut tidiga remisser för lokaliseringsprövning till olika myndigheter och andra eventuellt berörda instanser. Lista över instanser som har mottagit underlag för lokaliseringsprövning redovisas nedan. STOAB har även löpande haft tidig dialog med flera av de nedan beskrivna parterna.

Post och Telestyrelsen
Försvaret
Luftfartsverket
Energimyndigheten
3G Infrastructure Services AB (3GIS)
Hi 3G Access
Tele 2
Telenor / Net4 Mobility
Telia Sonera AB
Svenska UMTS Nät AB
Trafikverket
Teracom
MSB
Naturvårdsverket
Svenska Kraftnät
Skogsstyrelsen
Kammarkollegiet
Riksantikvarieämbetet
Hav- och vatten myndigheten
Sjöfartsverket
Söderhamns flygklubb Mohed
Söderhamns flygplats
SMHI

Figur 3. Översiktskarta för det tilltänkta projekteringsområdet för Storgrundets vindkraftpark.

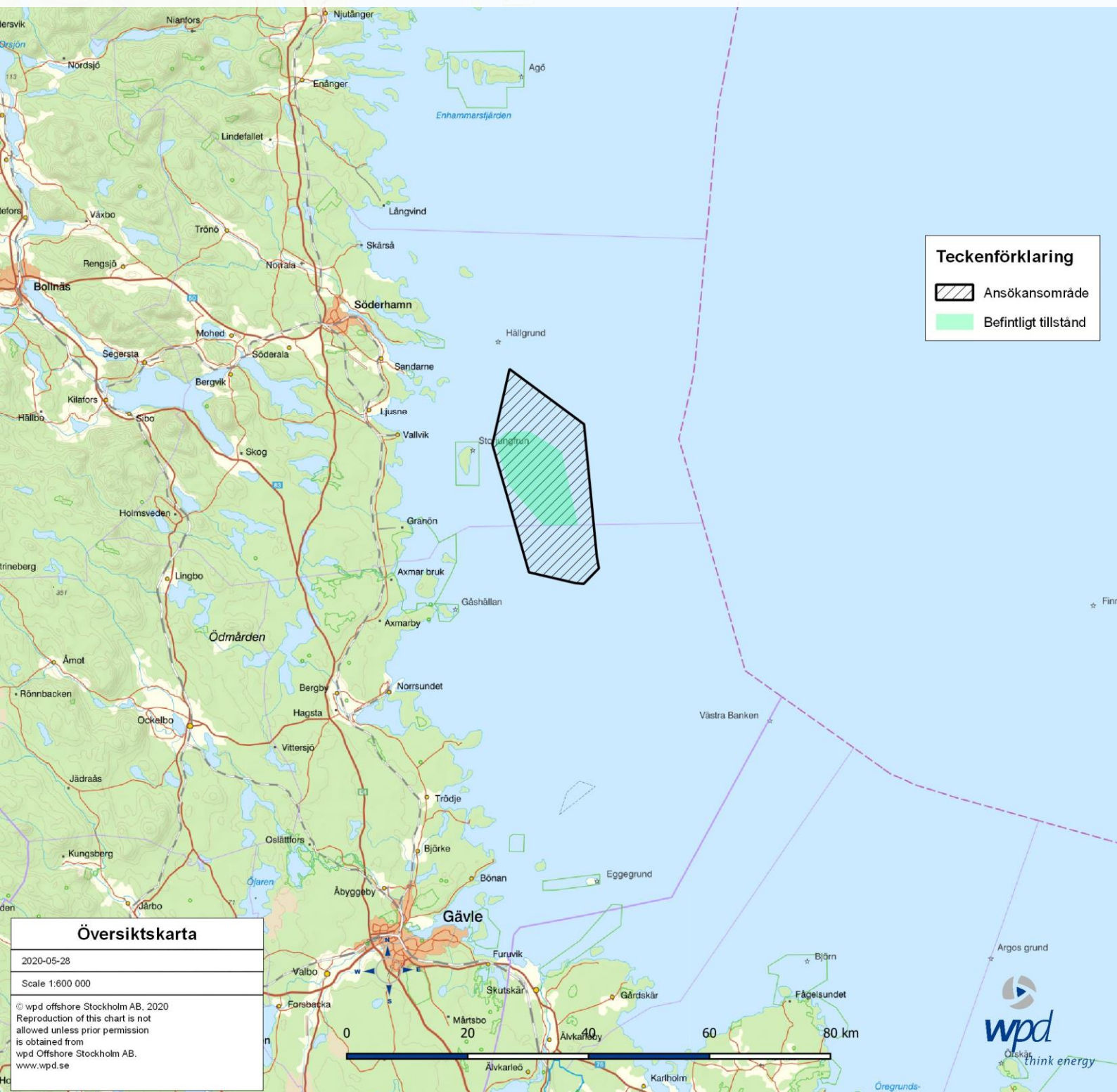
3. PROJEKTBESKRIVNING

3.1. Lokalisering

Projektets ansökansområde är lokaliserat vid utsjöbanken Storgrundet som ligger i Bottenhavets södra del. Ansökansområdet är inom svenskt territorialt vatten, cirka 10 km öster om fastlandets kustremsa nära baslinjen.

Närmsta tätorter är Söderhamn som ligger cirka 17 km nordväst, samt Gävle som ligger cirka 40 km sydväst om området. Ansökansområdet omfattar en area omkring 191

km². Djupförhållandena inom ansökansområdet varierar mellan 3–55 meter med ett medeldjup på omkring 30 meter. Havsbotten domineras av storblockig morän på en sedimentär- och kristallin berggrund. Den närmsta bebyggelsen återfinns på ön Storjungfrun väster om den planerade vindkraftsparken. Figur 3 visar en översiktskarta för ansökansområdet.



3.2. Alternativ lokalisering

För att uppnå riksdagens mål (proposition 2017/18:228, Energipolitikens inriktning) gällande 100 procent förnybar elproduktion i Sverige år 2040 behövs det stora investeringar i vindkraft. wpd har undersökt ett antal havsbaserade områden inom territorialhavet och Sveriges ekonomiska zon. Alternativa lokaliseringar kommer beskrivas i MKB:n. Vidare kommer förslag till alternativ utformning och omfattning också inkluderas.

3.3. Planförhållanden

3.3.1. Söderhamn kommuns översiktsplan

I Söderhamn kommuns nuvarande översiktsplan från 2006 står det att:

"Kommunen är positiv till etablering av vindkraft i kommunen. Lokalisering av större anläggningar bör ske inom redan exploaterade områden vid kusten, dels inom befintliga industriområden och dels ute i havet i första hand inom redovisade utredningsområden. Kustlinjen bör ej störas och landskapsbilden skall beaktas. Rotorljud och visuell störning skall även beaktas med tanke på närboende och andra berörda. Även annan påverkan på miljön skall beaktas som behov av väg, påverkan på fiske vid havslokalisering mm. Även andra lägen inne i landet, som kan beröra kommunen utreds för närvarande av staten" (Söderhamn, 2006).

Vidare skriv följande om Storgrundet:

"Området är redovisat som riksintresseområde för vindkraft. Konflikt kan föreligga med det kommunala intresset att etablera en europeisk flygskola på Flygstaden. Inflygningsstråk till flygfältet kan komma i konflikt med etablering av vindkraftverk. Vidare utredning krävs innan etablering kan ske. Utredning bör ske i samverkan med Gävle kommun då området även berör grannkommunen (Söderhamn, 2006).

Söderhamn redogör i förslaget till ny översiktsplan att kommunen år 2040 ska ha en teknisk infrastruktur med integrerade och förnybara lösningar. Kommunen framhäver vidare att vindkraft har en stor betydelse för att nå målet om att bli en klimatneutral kommun och att förutsättningarna för utbyggnad av den havsbaserade vindkraften är goda (Söderhamn kommun 2017). Utbyggnaden hänvisas primärt till områden för riksintresse för vindbruk och man understryker att riksintresset vindbruk bör ges företräde framför riksintresseanspråk för kommunikation för sjöfart, förutsatt att tillgängligheten till hamnarna i Ljusne och Sandarne tillgodoses för att tillmötesgå verksamheternas behov (Söderhamn kommun 2017).

3.3.2. Gävle kommuns översiktsplan

Gävle kommun har satt upp ett övergripande mål som innefattar att produktionen av förnyelsebar energi ska öka och att kommunen ska vara klimatneutral till år 2050. I översiktsplanen framhävs att flera områden med goda vindförhållanden ger en god potential för etablering av vindkraft. Som ett steg mot kommunens mål om att vara klimatneutrala år 2050 har ett planeringsunderlag för vindkraft och dess utbyggnad tagits fram (Gävle kommun 2015). Vidare redogör översiktsplanen för att etablering i första hand ska ske i riksintresseområden utpekade för vindkraftsproduktion. Storgrundet framhålls som ett sådant exempel och kommunen ställer sig positivt till etablering av havsbaserad vindkraft inom detta område, förutsatt att andra intressen som farleder och höga naturvärden inte påtagligt skadas.

3.3.3. Gävleborgs län

Region Gävleborg har satsat stort på förnyelsebar energi och där 27% av länets energiproduktion kommer från vindkraft (Region Gävleborg 2019). Under 2016 var Gävleborg det län i landet där det installerades mest vindkraft sett till effekt och det finns fortsatt goda förutsättningar för att producera mer förnybar energi (Region Gävleborg 2019a). För att trygga en hållbar framtid för kommande generationer och för att motverka klimatförändringar har region Gävleborg en positiv inställning till att ta vara på sina goda förutsättningar för produktion av förnybar energi (Region Gävleborg 2019b).

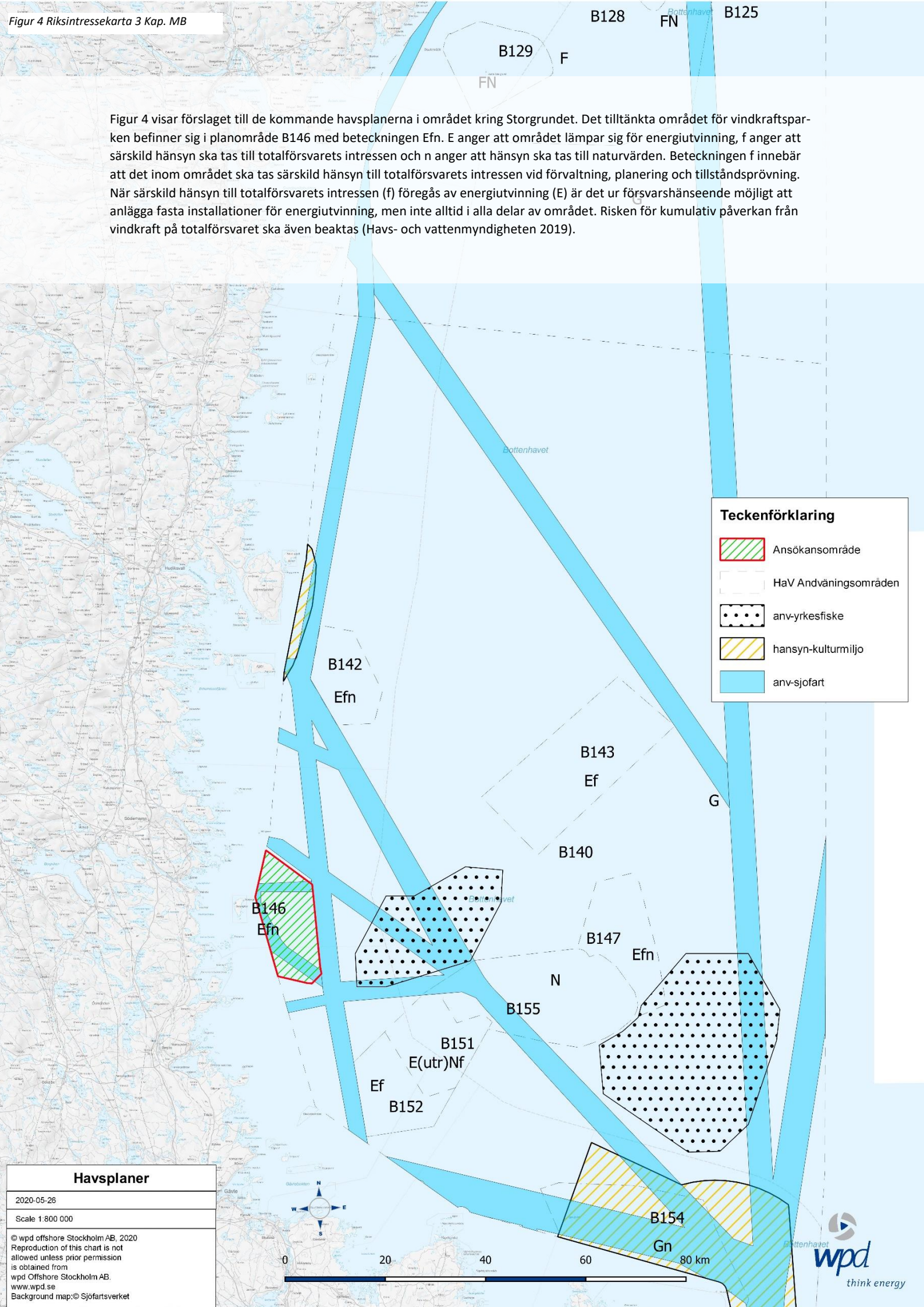
3.3.4. Nationella havsplanerna

I Havs- och vattenmyndighetens förslag till de kommande nationella havsplanerna som lämnades till regeringen i december 2019 ligger hela det tilltänkta ansöksområdet för Vindkraftspark Storgrundets i planområde B146 med beteckningen Efn. I förslaget till havsplanerna framgår det att förutsättningarna för utpekade energiutvinningsområden ska bibehållas och att infrastruktur för att distribuera och överföra el ska beaktas. Inom området ska hänsyn till höga naturvärden (n) tas. Naturvärden som listas i området är revmiljöer, fiskleksområde och däggdjursområde.

Eftersträvan vid planeringen av havsplanerna gällande energiutvinning har varit att genom en helhetsbedömning identifiera områden som möjliggör målen i den nationella energiomställningen. Södra Bottenhavet bedöms ha goda förutsättningar för energiutvinning och merparten av energiutvinningsområdena återfinns här (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Figur 4 visar förslag till havsplanerna i relation till ansöksområdet.

Figur 4 Riksintressekarta 3 Kap. MB

Figur 4 visar förslaget till de kommande havsplanerna i området kring Storgrundet. Det tilltänkta området för vindkraftsparken befinner sig i planområde B146 med beteckningen Efn. E anger att området lämpar sig för energiutvinning, f anger att särskild hänsyn ska tas till totalförsvarets intressen och n anger att hänsyn ska tas till naturvärden. Beteckningen f innebär att det inom området ska tas särskild hänsyn till totalförsvarets intressen vid förvaltning, planering och tillståndsprövning. När särskild hänsyn till totalförsvarets intressen (f) föregås av energiutvinning (E) är det ur försvarshänseende möjligt att anlägga fasta installationer för energiutvinning, men inte alltid i alla delar av området. Risker för kumulativ påverkan från vindkraft på totalförsvaret ska även beaktas (Havs- och vattenmyndigheten 2019).



Figur 5: Karta över projekt i regionen. Cirkeln har en radie på 60 km och utgör geografisk avgränsning för undersökningen av närliggande projekt. Numreringen är samma som i Tabell 1 Källa: Vindbrukskollen

3.4. Vindkraft i regionen

STOAB har undersökt en radie om 60 km från ansökansområdet. Inom radien har sju relevanta projekt identifierats.

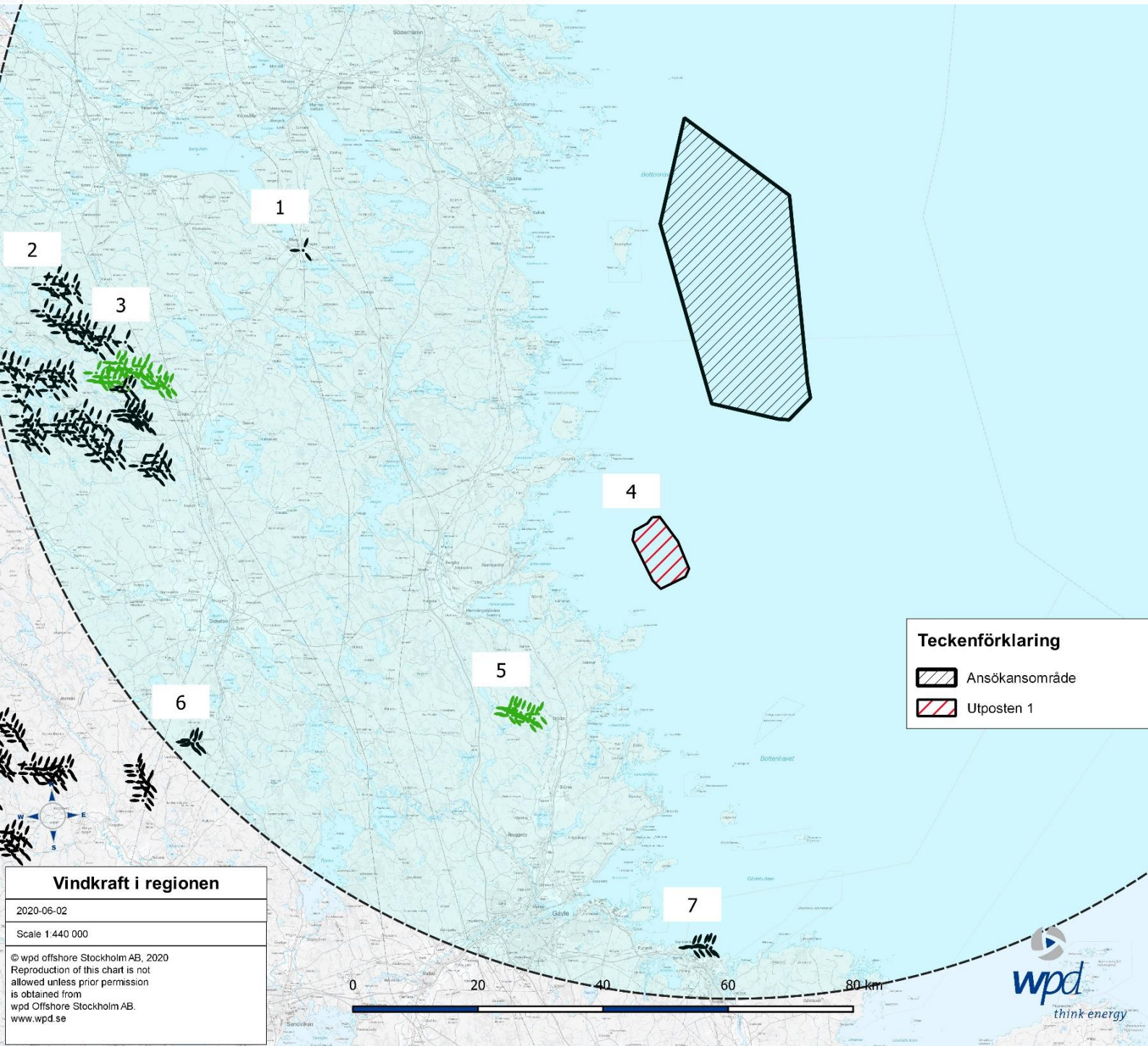
Det finns inga havsbaserade projekt som är uppförda inom sökradien. Dock har STOAB tillstånd om att få uppföra 70 antal vindkraftverk med en totalhöjd om 180 m.

Det havsbaserade vindkraftprojektet "Utposten 1" har skickat in tillståndsansökan men har valt att återta sin ansökan då Gävle kommun inte valt att tillstyrka enligt 16 Kap. 4§ Miljöbalken (SVT Nyheter).

Avseende landbaserad vindkraft har sex projekt identifierats inom sökradien. Vänligen se Tabell 1 och Figur 5 för mer information.

NR.	PROJEKTNAMN	ANTAL VERK	STATUS	AVSTÅND (KM)
1	Stråttjärä	1	Uppfört	28
2	Åmot/Lingbo och Tön- sen	85	Uppfört	47
3	Fallåsberget	10	Tillstånd	42
4	Utposten I	40	Återkallad	10
5	Hittsjön	11	Tillstånd	40
6	Vettåsen/ Mårtensklack	10	Uppfört	55
7	Skutskär	5	Uppfört	42

Tabell 1: Vindkraftsprojekt inom 60 km radie. Källa: Vindbrukskollen



3.5. Omfattning och utformning

Avseende vindkraftpark Storgrundets omfattning har STOAB för avsikt att söka tillstånd inom planområde B146 i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens (2019) förslag till havsplanerna. STOAB planerar att söka tillstånd för 50-83 vindkraftverk med följande dimensioner:

- Totalhöjd: Upp till 320m
- Rotordiameter: Upp till 300m

3.5.1. Borttillstånd

STOAB avser att söka borttillstånd inom det utpekade ansökanområdet. Ett borttillstånd innebär att placering av vindkraftverken inom ansökanområdet inte är låsta i tillståndet. Slutgiltigt placering av vindkraftverken bestäms innan byggnation och är kopplat till de villkor som bestämt av domstolen.

Borttillståndet är fördelaktigt i förhållande 2 kap. 3 och 7 §§ miljöbalken. Naturvårdsverket skriver att

”i Sverige ska bästa möjliga teknik användas vid yrkesmässig verksamhet så långt det inte är orimligt.

Uttrycket bästa möjliga teknik inrymmer både den använda teknologin och det sätt på vilket anläggningen konstrueras, utformas, byggs, underhålls, leds och drivs samt avvecklas och tas ur bruk” (proposition 1997/98:45).

För att bästa möjliga teknik ska kunna användas vid Vindkraftpark Storgundet behövs därför borttillstånd. Detta är kopplat till följande anledningar:

- Vindkraftverk generera olika stora vakeffekter beroende på storlek och design. Då vakeffekten har stor påverkan på årsproduktionen måste varje vindkraftsverksmodell ha en optimerad parkutformning. I och med att slutligt val av vindkraftverk inte har gjorts kan inte bästa möjliga teknik uppnås innan tillståndet skickas till prövningsenheten.

- Borttillståndet skapar utrymme för att minimera potentiella miljöeffekter på lokala natur och kulturvärden
- Geotekniska förhållanden kommer utredas i ett senare skede. Den geotekniska informationen är avgörande för fundamentsdesign och slutligt platsval för vindkraftverken.

3.5.2. Exempellayout och principer vid utformning

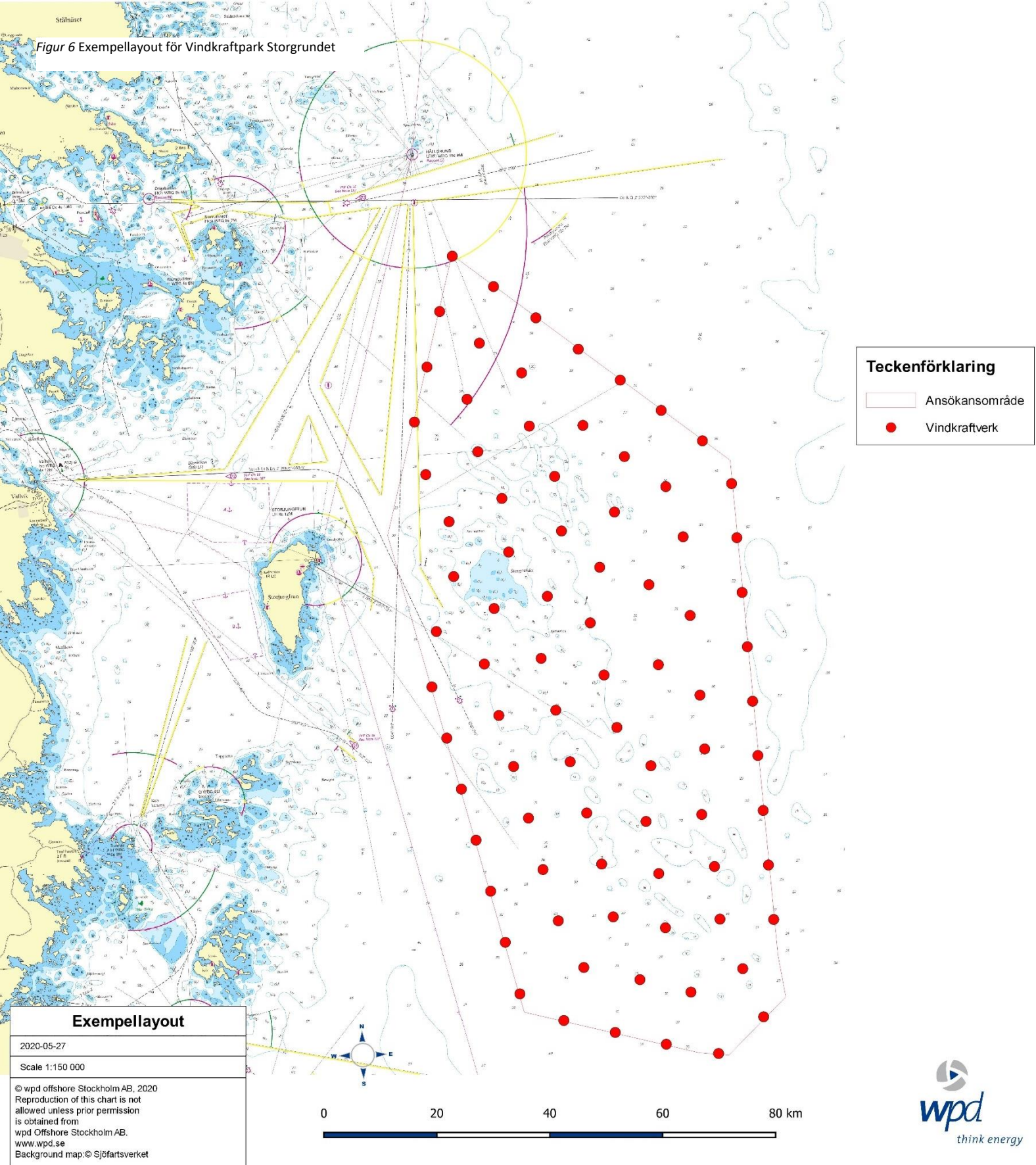
Figur 6 redovisar en exempellayout för vindkraftpark Storgundet. Exempellayouten är utformad för att visa hur Vindkraftpark Storgundet kan komma att se ut. Utformningen tar hänsyn till en rad fundamentala faktorer, däribland:

- Vindstyrka och vindriktning
- Vakeffekter
- Ljudutbredning
- Skuggutbredning
- Avstånd till bebyggelse

Utöver dessa faktorer kommer STOAB inkludera ett flertal tekniska- och miljömässiga parametrar vid färdigställande av vindkraftsparkens utformning, detta inkluderar, men är inte begränsat till:

- Miljö, flora och fauna
- Geologi
- Bottenhinder
- Vattendjup
- Kablar & transformatorstation

Figur 6 Exempellayout för Vindkraftpark Storgundet



Figur 7 Vindresurskarta Vindkraftpark Storgrundet

Vindresurs

Vindkraftpark Storgrundet är lokaliserat i ett område med en stark vindresurs. Lokala mätning tillsammans med globala vädermodeller indikerar en långtidsmedelvind om 8-9 m/s vid 150 meters höjd. Figur 7 visar hur vindhastigheten ökar från land ut över havet.

Vindresurs

2020-09-09



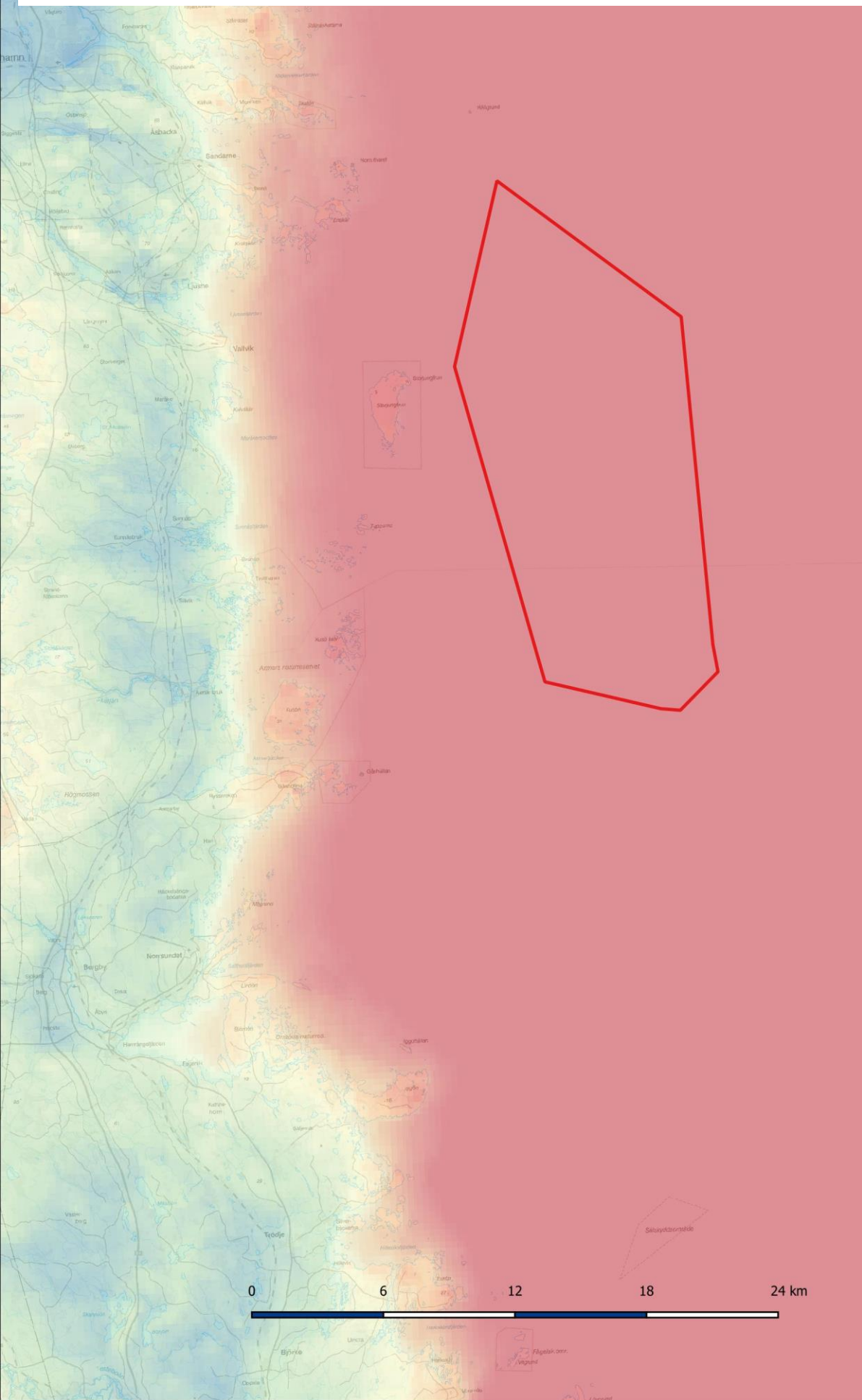
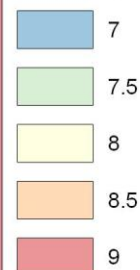
Scale 1:250 000

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
Reproduction of this chart is not
allowed unless prior permission
is obtained from
wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se
Background map: © Lantmäteriet

Teckenförklaring

 Projektområde

Global Wind Atlas 150m (CC)



4. TEKNISK BESKRIVNING

4.1. Teknikutveckling

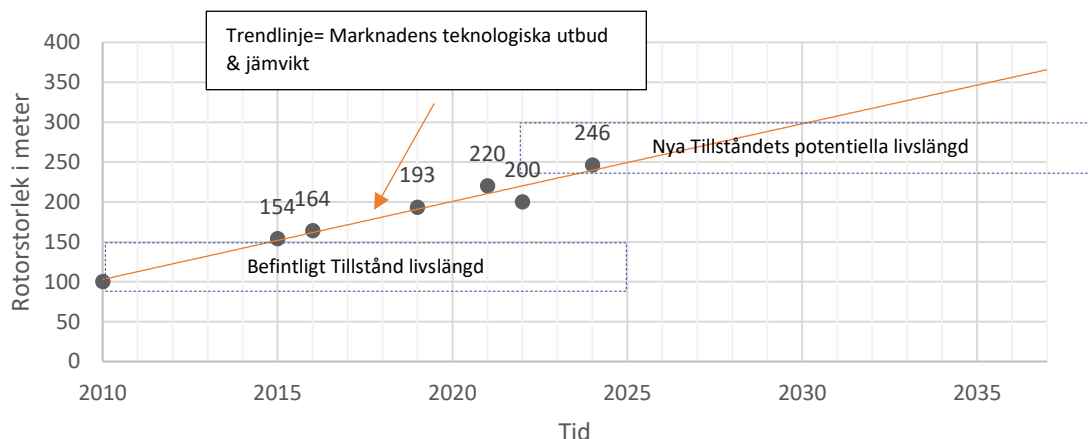
Vindkraftverks storlek har under en längre tid varit stadigt ökande. Vidare är sannolikheten stor att trenden kommer fortsätta. Bakgrunden är den exponentiella ökning av elproduktion som kommer med större rotordiameter medan kostnaderna – (fundament, kablar, installation osv) – är mer linjära i sin utveckling. Detta förhållande ger att LCOE (Levelized Cost Of Energy) stadigt sjunker vilket skapar nya förbättrade förutsättningar för vindkraft som en betydande del i det nationella elsystemet. Den snabba utvecklingen leder emellertid till att produktionen av äldre vindkraftverk upphör. Turbintillverkarna ser det inte som ekonomisk hållbart att bibehålla produktionskapacitet för utdaterade vindkraftverk eftersom efterfrågan i regel utgörs av den senaste, mest miljövänliga och lönsamma tekniken.

Denna utveckling har historiskt inneburit stora problem i den svenska prövningsprocessen för etablering av vindkraft. Projektören har vid undersökningsfasen och samrådsfasen

utgått ifrån befintlig teknik för att sedan vid upphandling varit hänvisade till de dimensioner som erbjöds på marknaden vid början av tillståndsprocessen.

Förutsättning för realisering är således att det nya tillståndet möjliggör för den teknik som sannolikt kan tänkas byggas 2029 då realiseringen är planerad. Viktigt i sammanhanget är att produktion av föråldrad teknik uteblir när nya vindkraftverk introduceras i respektive segment. Detta riskerar att göra underdimensionerade tillstånd oanvändbara. Ett alternativ med lägre tillåten maximalhöjd än 320 meter är därför förenat med låg sannolikhet för realisering.

Underlaget i Figur 8 visar trenden för vindkraftens storleksutveckling över tid från de ledande vindkraftstillverkarna. Realisering av projektet 2029 visar på rotorstorlekar på 300 meter.



Figur 8 Vindkraftsturbiners storleksutveckling över tid

Grafen visar vindkraftverkens storleksutveckling över tid där data över rotorstorlek är hämtad från de ledande vindkraftstillverkarna. Linjen avser en trendlinje vilken indikerar med vilket takt utvecklingen har skett historiskt, men även prognos för kommande teknologiers introduktion på marknaden. Då STOAB avser realisera parken 2029 kan vi vänta oss rotorstorlekar upp till 300 meter. Vilket tillsammans med skyddsavstånd till vattenytan skulle utgöra cirka 320 meter över havet..

4.1.1. Fortsatt utveckling

STOAB behöver anpassa tillståndsansökan redan idag för de förutsättningar som gäller när prövningsprocessen är avslarad för att kunna bygga en resurseffektiv vindkraftspark.

De vindkraftverk som är tillgängliga på marknaden idag kommer med största sannolikhet inte vara aktuella för försäljning när STOAB avser upphandla vindkraftverk. Det finns ingen anledning att anta att den historiska trenden kommer avta och att utvecklingstakten stagnerar. Figur 8 visar att det finns det signaler och besked ifrån marknaden att rotorns utveckling kommer att fortsätta öka i sitt omfång. STOAB:s bedömning är att det kommer finnas havsbaserade vindkraftverk med en rotordiameter överstigande 300 meter efter år 2030. För att möjliggöra nyttjande av senaste tekniken vid realisering bedömer STOAB att en totalhöjd om 320m behövs.

4.2. Anläggningsskedet

Detta avsnitt avser beskriva anläggningsskedet för vindkraftspark Storgundet från ett generellt perspektiv. STOAB planerar att använda den bästa tekniken för att på ett säkert och tidseffektivt sätt uppföra parken. Byggnationen kan pågå över flera säsonger där antal vindkraftverk, tillgång på installationsfartyg och kranar är några av de avgörande faktorerna.

Projektering och design av vindkraftsparken är beroende av noggrant genomförda sjömätningar och geotekniska undersökningar, tex Multibeam som med hjälp av högupplöst multistråle ekolod kartlägger botten, side scan sonar som tolkar ytgeologiska förhållanden, subbotom profiler som undersöker lagerföljden under havsbotten och magnetometer som detekterar man-made objekt som vrakdelar eller oexploderad ammunition. För att kartlägga sedimenttyp och stratifieringar under havsbotten, görs provtagning av sedimentkärnor med CPT-sondering (Cone penetration test) och vibrocorer men även geotekniska borrhningar görs för att mäta stabiliteten i sediment och berggrund. Undersökningarna genomförs över hela ansökansområdet och täcker in varje potentiell turbinplats, transformatorstation samt kabelväg för att kunna designa vindkraftsparken på ett säkert och optimalt sätt. Informationen från den geotekniska undersökningen kommer ligga till grund för dimensionering av fundament.

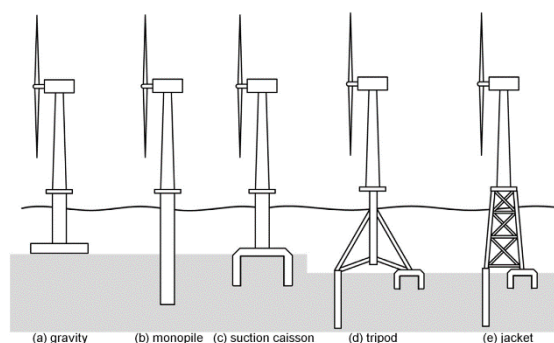
Byggnationen av vindkraftsparken kan generellt beskrivas genom tre steg:

- Installation av fundament
- Anslutning av elkablar och transformatorstationen
- Montering av vindkraftverk

4.2.1. Fundamentstyper

Efter att en detaljerad geoteknisk undersökning utförts kan val av fundament bestämmas. Inom den havsbaserade vindkraftsindustrin finns i regel fem fundamentstyper. Figur 9 visar en tvådimensioner skiss avseende dessa fundament.

- Gravitationsfundament (0–30 m havsdjup)
- Monopile-fundament (0–35 m havsdjup)
- Suction caisson-fundamentet (0–30 m havsdjup)
- Tripod-fundament (30+ m havsdjup)
- Jackets-fundament (30+ m havsdjup)



Figur 9 Havsbaserad vindkraftsfundament K.-Y. Oh et al. (2018)

Gravitationsfundament

Gravitationsfundament är historiskt sett den första typen av havsbaserade fundamentstyper som användes inom industrin. Dessa består av en cirkulär betongplattstruktur som vilar på havsbotten. Tyngdkraften är huvudkälla för att hålla strukturen upprätt och är en kostnadseffektiv lösning för projekt nära land, eller där vattendjupet är grunt.

Gravitationsfundamentet kan användas på nästan alla typer av bottenar. Tyngden av fundamentet är så stor att den kan motverka de laster som belastar konstruktionen. Installationen är relativt enkel då fundamenten i regel byggs på land för att sedan bogseras till platsen. Tidigare användes större pråmar eller stora installationsfartyg för att transportera fundamenten till installationsplatsen, men givet den exponentiella ökningen vad gäller mängden vind och även laster ett vindkraftverk hanterar, så transporteras idag de flesta gravitationsfundament ut med hjälp av sin egen flytkraft. Väl på plats så sänks fundamentet med hjälp av ballast av olika slag.

Monopilefundament

Monopile är den vanligast förekommande fundamentstypen då den är relativt billig att tillverka och installera. Drygt 90% av alla havsbaserade vindkraftparker som är placerade på grunt vatten använder denna design. Tekniken lämpar sig för havsbottenar som huvudsakligen karaktäriseras av sand och grus.

Monopile är enkel i sin design och utgörs av böjlad plåt som formats till en cylinder. Vid installation används en jack-up pråm där cylindern förankrats i botten, antingen genom att hamra ner den med en hydraulisk hammare eller genom borrhning där en cylindern sänks ned i hålet.



Figur 10 Installation av fundament Fotokälla: wpd (2013)

Suction Caisson-fundament

Suction Caisson-fundament är en ny typ av fundament som testats i Europa och Asien. Tekniken använder under-vattenspumpar för att skapa tryck och på så vis förankra fundamentet. Ur ett miljöperspektiv har tekniken fördelar då den inte skapar några vibrationer vid installation. Vidare är metoden snabb i jämförelse med andra installationsprocesser i havsmiljöer med mjuk botten.

Då Suction Caisson-fundamentet-tekniken fortfarande utvecklas finns det osäkerheter avseende lämplighet i vissa miljöer. Belastningsstudier pågår i förhållande till aerodynamiska och hydrodynamiska stressanalyser för att bättre kunna avgöra vilka typer av miljöer designen lämpar sig bäst.

Tripod-fundamentet

Tripod-fundamentet baserad på en strukturell design där en stålpelare fördelar kraft och stress till trebensstruktur som är förankrade i havsbotten.

Tripod-fundament passar i de flesta miljöer med inte allt för mjuk botten. Konstruktionen är stabil, mångsidig och lämpar sig för större djup företrädesvis större än 30 meter. Till fundamentets nackdel hör höga kostnader för att

bygga och installera. Storleken och konstruktionen gör den även svår att transportera.

Jacket-fundament

Jacket-fundament kännetecknas av en stålstruktur av tvärgående karaktär. Tekniken passar bäst i djupare vatten där aerodynamiska, hydrodynamiska och tyngdkraftsbelastningar kan fördelas genom stålstrukturen.

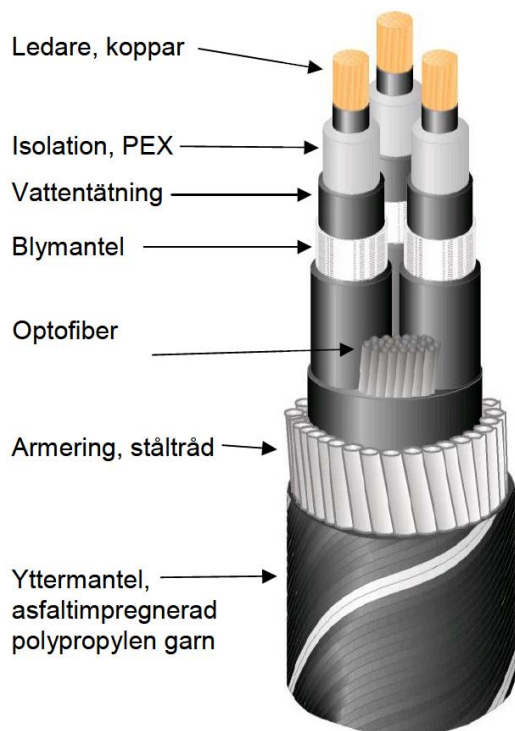
Konceptet har vissa fördelar över monopilefundamentet då installationsprocessen kräver mindre kraft. Dessutom är fundamentet mindre känslig i relation till bottenförhållanden. Slutligen är också jacket-fundament ett ekonomiskt bättre alternativ vid djupare vatten.

4.2.2. Internt kabelnät

Vindkraftverken kommer vara kopplade i serier till en eller flera transformatorstationer. Vidare kommer kabeldimensionerna vara specifika i förhållande till var i serien de är kopplade.

Kablarnas ledande material består oftast av koppar eller aluminium. Kablarna är inbäddade i isolering samt ett yttre skyddande vattentätt lager som kan motstå yttre påfrestningar under vindkraftparkens livstid.

Internnätet ansluts till vindkraftparken via kabelläggarfartyg. Därefter kommer de att grävas ned under botten mellan vindkraftverken och transformatorstation via en kabelplog eller annat verktyg. Om nedgrävning ej är möjligt kommer andra typ av kabelskydd att användas.



Figur 11 Exempel på kabel. Fotokälla: wpd

4.2.3. Exportkabel

Vindkraftpark Storgundet kommer att vara kopplade till elnätet via en högvoltscabel tillverkad i koppar eller aluminium. Inmatningspunkten har för närvarande inte utsetts av Svenska kraftnät. STOAB har dialog med Svenska kraftnät och förväntas få besked om anslutningspunkter vinter 2020/2021. När väl anslutningspunkt presenteras avser STOAB ansöka om linjekoncession där flera alternativa ledningsdragningar utreds. Denna verksamhet omfattas således inte av denna ansökan utan kommer att utredas i ett särskilt tillståndsförfarande.

Landläggning över land kommer koordineras av ansvarig elnätsägare.

4.2.4. Vätgasproduktion

Vätgas är en energibärare likt elektricitet och kan i ett längre perspektiv vara ett alternativ för lagring och distribution av den energi som vindkraftverken producerar. STOAB undersöker därför förutsättningarna för att producera vätgas antingen som ett komplement, eller som ett alternativ till elöverföring via anslutning till transmissionsnätet. Produktionen kommer då antingen ske i anslutningen till land eller genom etablering av elektrolysanläggning till havs. Vätgasen kan sedan transporteras genom anläggning av rör på havsbotten, eller genom transporter via fartyg. Vätgas består av två väteatomer och har den kemiska beteckningen H₂. Genom tillförsel av el kan man omvandla vatten, H₂O till O₂ och H₂. Vilket betyder att produkten av en sådan process blir syrgas och vätgas. Vid rumstemperatur och normalt tryck är väte gasformigt. Energidensiteten är hög per massenhet, men låg per

volymenhet. Det sistnämnda gör det är utmanande att lagra och transportera vätgas på ett effektivt sätt vilket historiskt har gjort vätgasen kostsam och svår att implementera i energisammanhang. De vanligaste sätten att lagra vätgas är antingen i komprimerad form vid 200–700 bar eller i flytande form, vilken den antar vid –253 grader Celsius. Tillstånd för vätgas verksamhet inryms dock inte i denna ansökan utan kommer att behandlas separat i det fall STOAB ser att det kan vara ett gångbart alternativ

4.2.5. Transformatorstation

Vindkraftpark Storgundet kommer innehålla en eller flera transformatorstationer, beroende på vindkraftparkens slutliga nominella kapacitet. Transformatorstationen kommer att vara placerade på fundament lämpade för varje plats.

Transformatorstationen har för uppgift att transformera upp spänningen från internkabelnätets spänningsnivå till exportkablarna spänningsnivå.



Figur 12 Havsbaserad transformatorstation. Fotokälla: CC Askjell (2016)

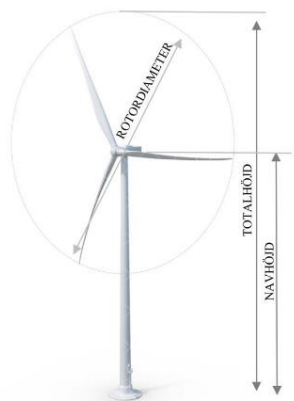
4.2.6. Installationsfartyg

Havsbaserade vindkraftparker kräver stora installationsfartygen som kan hantera både tunga och höga lyft. Inom den havsbaserade vindkraftsindustrin finns det två typer av Installationsfartyg, Heavy Lift Vessel och Jack Up vessel.

Valet av Installationsfartyg är baserad på en rad faktorer, däribland:

- Tillgänglighet
- Mobilisering och demobiliseringskostnader
- Installationshastighet
- Driftsgränser för fartyg

STOAB har för avsikt att välja installationsfartyg som på ett säkert och effektivt sätt kan anlägga parken.



Figur 13 Schematisk skiss av ett vindkraftverk. Fotokälla wpd (2020)

4.2.7. Vindkraftverk

Efter att fundamentet har installerats och elkablar är dragna kan installationen av vindkraftverken påbörjas. Installationen initieras genom att tornet monteras på fundamentet via ett installationsfartyg. Därefter monteras maskinhuset inklusive generator och annan mekanisk och elektrisk utrustning. Installationen avslutas

med att varje blad monteras var för sig.

STOAB ansöker ett nytt tillstånd för att uppföra vindkraftverken med en ny totalhöjd på 320 meter och en rotordiameter på 300 meter. Detta för att följa den snabba tekniska utvecklingen som prognoserna visar.

4.3. Driftsfasen

Detta avsnitt syftar till att beskriva driftsfasen för vindkraftpark Storgrundet. STOAB planerar att använda bästa möjliga teknik för att på ett säkert och effektivt sätt driva vindkraftparken.

4.3.1. Vindkraftverken

När vindkraftpark Storgrundet är i drift producera vindkraftverken energi mellan 3-30 m/s, beroende på atmosfäriska förhållanden och turbindesign. Vid högre vindhastigheter än 30 m/s ändras rotorbladens lutning för att stoppa vindkraftsbladens rotation. På så vis minskar risken för slitage. Maximal effekt nås vanligtvis vid 12 m/s.

Storgrundet uppskattas producera el drygt 8 200 av årets 8 760 timmar, alltså uppemot 90 % av tiden. Den årliga kapacitetsfaktorn beräknas till mellan 35–50%, beroende på slutgiltig val av rotordiameter och generatoreffekt.

4.3.2. Service och kontroll

Vindkraftpark Storgrundet kommer övervakas dygnet runt från en driftcentral. Vindkraftverken har ett sofistikerat övervakningssystem som larmar vid eventuella fel. På så sätt kan skador förhindras vilket resulterar att vindkraftparken kan nå maximal kapacitetsfaktor och tillgänglighet.

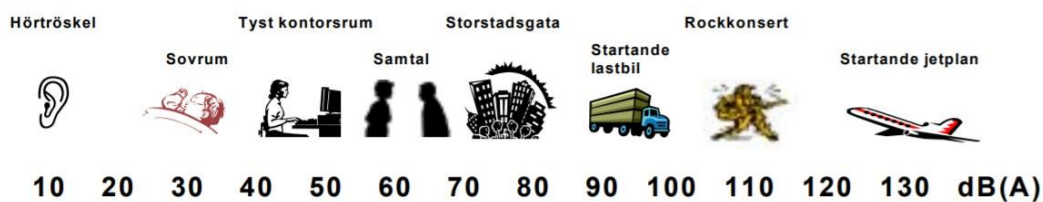
Under driftsfasen kommer transporter till och från vindkraftparken begränsas till schemalagd service samt oplanerat underhåll. Transporter kommer i huvudsak göras med båt eller helikopter.

Figur 14 Installation av vindkraftverk (wpd 2008)



Figur 15 Installation av vindkraftverk Fotokälla: wpd (2008)





Figur 16 Exempel på ljudnivåer. Källa: Naturvårdsverket, rapport 5444.

4.3.3. Ljud

Ljud från vindkraft är av två typer, dels mekaniskt ljud från bland annat växellådan, dels aerodynamiskt ljud från luftens passage över bladen. I tillståndprocesser används ofta riktvärdet 40 dB(A) i enlighet med utomhusriktvärdet för externt industribuller för nyetablerade verksamheter. 40 dB(A) en låg ljudnivå om man jämför med bullerkällor som bilar, flyg och tågtrafik.

Eftersom den planerade vindkraftparken är belägen i närheten av Storjungfrun så kommer en oberoende part ta fram ljudberäkningar som redovisas utförligare i MKB:n.

4.3.4. Skuggor

Vindkraftverken kommer ge upphov till fasta och rörliga skuggor. Hastig överskuggning och reflexer uppkommer genom att rotorbladen antingen bryter eller reflekterar en ljuskällas strålar. Vid solsken eller artificiell belysning medför detta att rotorbladen kastar frekventa skuggbilder och ljusreflektioner i närområdet. Kastskuggor från rotorbladen kan bli upp till 1 500 meter långa. Längden varierar beroende på solens höjd över horisonten. För att förhindra att reflexer uppstår kommer bladen att ytbehandlas med reflektionsminskande medel. Skuggorna tränger maximalt ner till 20 m djup, på större djup finns i regel mycket lite ljus i Östersjön.

4.4. Avvecklingsskedet

Efter avslutad drift avvecklas vindkraftparken. Vanligtvis sker detta efter 25-30 år. Det är verksamhetsutövaren som är ansvarig för avveckling och återställning av vindkraftparkens område. I tillstånd som ges vid vindkraftsetablering krävs alltid finansiella garantier för avvecklingskostnader.

Under avvecklingsfasen omhändertas vindkraftverken och tillhörande exportkablar för återvinning. Hela eller delar av fundamenten kan bilas bort om det bedöms vara till fördel ur miljösynpunkt. Nedgrävda/nedspolade exportkablar avvecklas eller lämnas kvar på havsbotten om det bedöms vara till fördel ur miljösynpunkt.

Trafiken med arbetsfartyg kommer tillfälligt att öka, vilket medför ökade ljudnivåer men endast under begränsad tid.

5. OMRÅDESBESKRIVNING

5.1. Riksintressen enligt kap 3 MB

Riksintressen enligt kap. 3 i miljöbalken är grundläggande bestämmelser för hushållning med mark och vattenområden, redovisat i Figur 18. Detta avsnitt avser beskriva riksintressen enligt kap. 3 MB i relation till ansökansområdets närområde.

5.1.1. Riksintresse Yrkesfiske 3 kap. 5§

Havs- och vattenmyndigheten framställer områden som är av riksintresse för yrkesfiske enligt miljöbalkens bestämmelser om riksintresse.

Riksintresse yrkesfiske hav och yrkesfiske kust enligt kap. 3 5§ förekommer i närheten av Storgrundet. Riksintresse yrkesfiske hav är cirka 6,4 km öster om ansökansområdet och yrkesfiske kust cirka 1,5 km väster om ansökansområde. Riksintresse yrkesfiske presenteras i Figur 18.

5.1.2. Riksintresse Naturvård 3 kap. 6§

Naturvårdsverket lämnar uppgifter om områden som är av riksintresse i förhållande till naturvård. Dessa representerar huvuddragen i den svenska naturen och är de mest värdefulla naturvårdsområden i landet från ett nationellt perspektiv.

Axmarkusten

Axmarkusten är riksintresse naturvård och har en total areal på 11 160 ha varav 2 040 ha land och 9 120 ha vatten. Axmarkusten sträcker sig från Gåsholmauddan och Gåshällans lilla klippholme i söder, över landskapsgränsen, via en låg arkipelag norr om Kusön, Axmarreservatet upp till Storjungfrun. Värdeomdöme för naturvårdsområdet är de höga botaniska och zoologiska värdena samt goda förutsättningar för sjöfågel. Huvudkriterier för naturvårdsområdet är: belysande för kustlandskapets utveckling, väsentligen opåverkat kustområde, sällsynta naturtyper och arter samt rikt fågelskyddsområde (Naturvårdsverket 2000a).

Stenöorn

Stenöorn är riksintresse naturvård och har en total areal på 55 ha varav 10 ha land och 45 ha vatten. Värdeomdömet för naturvårdsområdet är det stora värdet för ornitologi och området har ett fågelskyddsområde med tillhörande tillträdesförbud. Området räknas till länets viktigaste rastlokal och häckningsplats för sträckande vadare. Huvudkriterier för naturvårdsområdet är sårbara biotoper för värdefullt växt- och djurliv och rastlokal för sträckande vadare samt häckningsplats. Stenöorn är avsatt som naturreservat (Naturvårdsverket 2000b).

Lillijungfrun

Lillijungfrun är riksintresse naturvård och har en total areal på 140ha varav 50 ha land och 90 ha vatten. Värdeomdöme för naturvårdsområdet är att ön är oexploaterad.

Vidare värdeomdömen är öarna som har en rikt varierad strandvegetation och exemplifierar väl en flack, naturligt utvecklad landhöjningskust. Huvudkriterier för naturvårdsområdet är gott exempel på landhöjningskusten, oexploaterat område och hotad biotop, strandängar och etablerad barrskog (Naturvårdsverket 2000c). Figur 18 visar Axmarkusten, Stenöorn och Lillijungfrun i förhållande till ansökansområdet.

5.1.3. Riksintresse Kulturmiljövård 3 kap. 6§

Riksantikvarieämbetet ansvarar för riksintressen i förhållande till kulturmiljövård. Syftet är att föra fram exempel på historiska verksamheter och processer som avspeglar Sveriges historia. Riksintressen kulturmiljövård inkluderar bruksmiljöer, stadskärnor, äldre brukningslandskap.

Industriorten Vallvik, väster om Storgrundet på fastlandet, har arkitekturhistorisk intressant bebyggelsemiljö från 1900-talets början till 1920 talet. Arbetsbostäderna för anställda vid en massafabrik byggdes i två etapper. Den första etappen bostadshus består av högresta arbetsbostäder i nationalromantisk stil och uppfördes med fabriksens etablering. Den andra etappen med bostadshus är från 1920-talet och har dels nationalromantiskt uttryck och dels 1920-talsklassicistisk karaktär (Riksantikvarieämbetet 2017a).

Rönnskärs lots- och tullstation med tillhörande fiskehamn är präglad av lots- och tullverksamheten som bedrevs på ön från 1800-talets början till 1960 talet. Lotsstation från 1890-talet med tillbyggd radiostation från 1960-talet. Bostadsbebyggelsen vid hamnen är i trä och präglas av det tidiga 1900-talets panelarkitektur med ljusa eller röda, oljefärgsmålade fasader. Ön har vidare små båthus för lotsarnas mindre båtar och ett större båthus från 1948 för livräddningsbåt. Gammelhamnen med tullstugan är från 1860-talet. Bebyggelsen, stigar, stenmurar binds samman av grusad bystig (Riksantikvarieämbetet 2017b).



Figur 17: Bild från Rönnskär 6 km nordväst om ansökansområdet.
Foto: wpd offshore Stockholm AB (2020)

5.1.4. Riksintresse Vindbruk 3 kap. 8§

Energimyndigheten pekar ut områden som har särskilt goda förutsättningar för vindbruk ur ett nationellt perspektiv. Angivna riksintressen är framtagna med hänsyn till försörjningstrygghet och ur ett energisystemperspektiv.

Stora delar av Storgrundet är utpekade riksintresse vindbruk enligt 3 kap. 8§ MB. Område med riksintresse vindbruk ska ha årsmedelvind på mer än 8 m/s 100 meter ovanför havsytan, en areal större än 15 km² och ett vattendjup ned till 35 meter (Energimyndigheten, 2013). Vindbruksområdet finns angivet i Figur 18.

5.1.1. Riksintresse Kommunikationer 3 kap. 8§

Trafikverket definierar vad som avser riksintresse kommunikationer. Enligt 3 kap. 8§ miljöbalken avser riksintresset att skydda mot åtgärder som kan försvåra funktioner inom transportsystemet, inklusive flygplatser, hamnar, järnvägar, sjöfart och vägar.

Riksintresse Hamnar

Riksintresse Orrskärs hamn i Ljusne är en av Sveriges största omlastningshamnar för sågade trävaror. Varje år trafikeras hamnen av över 100 fartyg med en längd på 250 m. Hamnen har goda förutsättningar för lastning och lossning av sågade trävaror samt andra träprodukter. I hamnen mellanlagras och exporteras ca 1 miljon kubikmeter sågade trävaror per år (Söderhamns Stuveri & Hamn AB 2020a).

Riksintresse Långrörs hamn i Sandarne används av fartyg med längd upp till 165 m. I huvudsak är det tankfartyg med tallowja eller bitumen. Hamnen används vidare för omlastning av styckegods- och bulklast (Söderhamns Stuveri & Hamn AB 2020b).

Riksintresse Sjöfart – farled inkl. buffertzonen

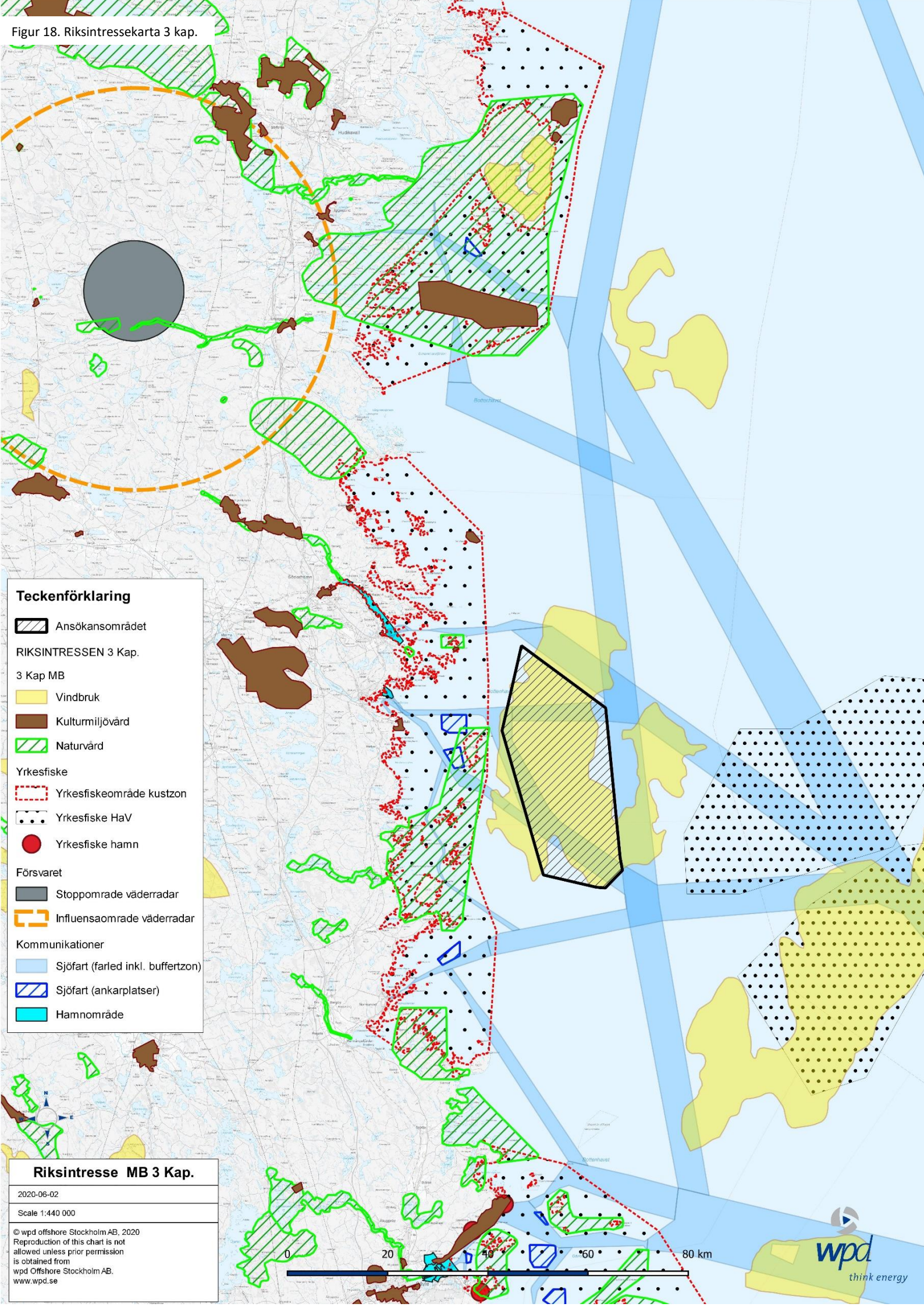
I närheten av Storgrundet löper tre leder utpekade enligt riksintresse sjöfart. Lederna skall dock inte förväxlas med sjöfartsverkets farleder som avser en mindre korridor än de utpekade riksintresseområdena. Två av dessa riksintesseområden löper igenom ansökansområdet medan ett riksintesseområde löper öster om ansökansområdets ytterkant. I förslaget till de kommande havsplanerna framgår det att samexistens mellan sjöfart och energiutvinning (planområde B146) bör utredas, varefter anpassning kan behöva ske för både sjöfart och energiutvinning. Som förslag i havsplanerna presenteras ett alternativ där de två lederna inom ansökansområdet tas bort och på så sätt ger företräde för energiutvinning (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

5.1.2. Riksintresse Totalförsvaret 3kap. 9§

Försvarsmakten bestämmer vilka områden som utgör riksintressen för totalförsvaret. Riksintesse totalförsvaret bedöms vara nationellt viktiga värden för att skydda Sverige från ett försvarsperspektiv. Exempel på områden är skjut- och övningsfält, flygplatser, sjöövningsområden, tekniska system och anläggningar.

Försvarsmakten äger tillsammans med SMHI en väderradar i Hudiksvall (TM0096), stationerad 49 km nordöst om ansökansområdet. Varje väderradar har ett påverkansområde som avgränsar möjligheten för byggnation av höga objekt och vindkraftverk. Väderradarn i Hudiksvall har ett påverkansområde som slutar utanför fastlandet, omkring 2,7 km nordväst om det planerade ansökansområdet (Riksintressen för totalförsvaret 2019).

Figur 18. Rikssintressekarta 3 kap.



Långbrosbodarna

Långvind

5.2. Riksintressen enligt kap 4 MB

Riksintressen enligt kap. 4 i miljöbalken skyddar och beskriver bestämmelser för känsliga mark- och vattenområden. Avsnitt 6.2 avser beskriva riksintressen enligt 4 kap. MB i relation till ansökansområdets närområde.

5.2.1. Riksintresse Natura 2000 4 kap 8§

Syftet med Natura 2000-områden är att främja den biologiska mångfalden och att bevara viktiga naturmiljöer inom den Europeiska Unionen. Varje medlemsstat har pekat ut områden som inhyser arter och naturtyper som är särskilt skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv.

Teckenförklaring

-  Ansökansområde
-  Kulturresevat
-  Natureservat
-  Natura 2000 Fågeldirektivet
-  Natura 2000 Habitatdirektivet

Ålsjön

Stenöörn

Axmar-Gåsholma

6

Häckelsängs högmosse och Gnagmur

Reservat och Natura 2000

2020-06-04

Scale 1:219 781

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
Reproduction of this chart is not
allowed unless prior permission
is obtained from
wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se

0 20 40 60 80 km

Axmar-Gåsholma (områdeskod SE0630166) är ett Natura 2000-område mellan Söderhamn och Gävle.

Området utgörs av naturreservaten Axmar, Gåsholma och Svarstensudden och har en total areal på 5 599,6 ha. Området med kustanknutna naturtyper, gamla naturskogsartade skogen och rikt fågelliv gör att platsen sammantaget har höga naturvärden (Naturvårdsverket 2017). Bevarandeplanen för Natura 2000-område Axmar-Gåsholma prioriterar den relativt oexploaterade kuststräckan med marina miljöer, vilken består av flertalet naturtyper. Bevarandeplanen beskriver naturtyperna enligt art- och habitatdirektivet samt den art- och individrika fågelfaunan i området (Naturvårdsverket 2017).

Stenöorn (områdeskod SE0630155) är ett Natura 2000-område beläget på en udde där Söderalaåsen (Ljusnanåsen) möter havet (Länsstyrelsen Gävleborg 2020a). Området utgörs av naturreservat Stenöorn och har en total areal på 56,4 ha. Stenöorn anses vara Gävleborgs läns finaste fågellokal, speciellt för rastande fåglar. Bevarandeplanen för Natura 2000-område Stenöorn prioriterar bevarandet av området som en värdefull rastlokal för flyttfåglar. Vidare beskriver bevarandeplanen naturtyperna rullstensåsöar (1610) och strandängar (1630) (Naturvårdsverket 2017b).

Axmar-Gåsholma och Stenöorn är både av gemenskapsintresse enligt habitatdirektivet och skyddsområde enligt fågeldirektivet (Naturvårdsverket 2017). Se karta i Figur 20.

5.3. Skyddade områden

5.3.1. Naturreservat

Naturreservaten i närheten av Storgrundet är Storjungfrun, Axmar, Gåsholma, Svartstensudde, Stenöorn och Skatön.

Storjungfrun

Storjungfrun naturreservat är beläget på Söderhamns kommuns största ö i ytterskärgården. Ön har en total areal på 1 280 ha. Vidare är naturreservatet ett kommunalt naturreservat sedan 2013. Öns marktyper varierar och skogen domineras av barrskog. Variationen av naturtyper erbjuder många livsmiljöer för flora och fauna. Stråk med kalkrika bergarter gör att många ovanliga örter och växter växer på ön. Flera bestånd är klassade som nyckelbiotoper. Rödlistade arter är reliktbock, kandelabersvamp, oststicka, talticka, luddticka och gultoppig fingersvamp (Söderhamn 2014).

Den marina miljön runt ön har höga naturvärden. Storjungfruns södra del omges av små öar med sandbotten. Artsammansättningen på platsen är unik för länskusten. Ljusnas mynning leder ut stora mängder sötvatten som gör att det växer ovanligt täta och artrika bestånd av fröväxter, framförallt axslinga tillsammans med blåstång och kransalger (Söderhamn 2014). Bottnarna som bildas utav sötvattnet utgör en viktig del för tobis och andra fiskarter som yngelkammare och födosöksområden. Sydväst om Storjungfruns södra udde ligger Grundet Läbrännen som anses ha mycket höga naturvärden enligt Naturvårdsverkets tillståndsbedömning. Storjungfrun som till stor del är en oexploaterad ö och den största ön i Söderhamns kommun gör att den är betydelsefull för friluftsliv (Söderhamn 2014).

Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara den värdefulla naturmiljön och tillgodose behov av område för friluftslivet (Söderhamn 2014).



Figur 21 . Bild från fyrhamnen på Störjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Axmar

Axmar naturreservatet är det största sammanhängande skärgårdsområdet i södra Bottenhavskusten och Gävleborgs län. Naturreservatet är beläget i Gävle och Söderhamns kommuner och har en total areal på 5 516 ha (Länsstyrelsen Gävleborg 2019). Kusten är platt och stenig. Stränderna är formade av den pågående landhöjningen. Reservatet har många öar, grunda vikar och laguner med varierande livsmiljöer under vattnet. Havsvikarna med mikroalger, frodiga kärlväxter och täta kransalger medför att kräftdjur, snäckor, fiskar och sjöfåglar söker föda på platsen. Havsviken Kusö kalv är en grund havsvik med flera arter av undervattensvegetation och fiskar. Växtligheten i reservatet är varierande med barrblandskog, björk och aspen som dominerar. Fåglar som besöker naturreservatet är ejder, svärta, vigg, småskrake och vitfågel. Ön Granskär har ett fågelskyddsområde med tillträdesförbud på ön och det vattenområde som ligger inom 100 m. Tillträdesförbudet gäller under perioden 1. Mars och 15. Augusti (Länsstyrelsen Gävleborg 2020b). Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara värdefulla naturmiljön och tillgodose behov av område för friluftslivet (Naturvårdsverket 2020).

Gåsholma

Gåsholma naturreservat är beläget i Gävle kommun och har en total areal på 72 ha. Naturreservatet består av öarna Gåsholmen, Synskär och Gåshällan. Området är oexploaterat och hyser höga botaniska värden och har en stor betydelse för fågellivet. Berggrunden domineras av näringsfattiga bergarter, det förekommer dock näringsrika basiska bergarter som påverkar vegetationen i området. Viktiga naturtyper i reservatet är klippöar, klipp- och moränstränder, hårbottnar, grunda vegetationsklädda vikar och naturskog. Grunda vikar samt fauna och flora bundna till habitatet är viktiga för stränderna och den marina miljön. Strandmiljöerna i området är artrika. I skogen förekommer strukturer som död ved och gamla, grova träd i gynnsam omfattning för livsmiljöerna (Länsstyrelsen 2007). Gåshällan är en viktig häckfågellokal för de häckande sjöfåglarna vitfågel, änder och vadare i varierande antal. Ön har ett fågelskyddsområde med tillträdesförbud under perioden 1 mars och 15 augusti (Länsstyrelsen Gävleborg 2020c). Syftet med naturreservatet är att skydda den oexploaterade och ostörda grupp öar och skär längs norra Gästrikuskusten vilken har särskilda värden för vegetation, fågelliv och friluftsliv.

Svarstensudd

Svarstensuddens naturreservat är beläget på Gåsholmas norra sida och har en total areal på 6,5 ha. Svarstensudden är en smal, skogsklädd kustremsa med både hållmarkstallskog och klippor. Klipporna är sönderspruckna och kraftigt vitträd av mörk bergart. På naturreservatets östra sida förekommer grynnig praktlav och är länets enda förekomst av kustvarianten allélav. Reservatet har ett rikt fågelliv med storskrake, småskrake, tobisgrissla, strandskata och roskarl (Länsstyrelsen Gävleborg 2020d).

Stenöorn

Naturreservat Stenöorn är beläget utmed Bottenhavskusten och cirka 3,5 km sydost om Sandarne. Reservatet har en total areal på 59,19 ha. Området är Gävleborgskustens viktigaste rastlokal för vadarfåglar och har tidigare fungerat som häckfågellokal. Flera särskilt skyddsvärda arter bland de flyttande vadare är iakttagna inom området. De öppna sandfälten, i den stort sett trädlösa udden, har en säregen flora med blandning av torrheds- och havsstrandsarter. Typiska arter i naturreservatet är slätterblomma, kråkbär och rastande vadare. Skyddsvärda arter är myrspov, stjärtand och svarthakedopping (Länsstyrelsen Gävleborg 2009).

Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området, återställa värdefulla livsmiljöer samt tillgodose friluftslivets behov av rekreationsområde. Mer specifikt är syftet att bevara ett ornitologiskt och botaniskt intressant område vid Bottenhavets kust, vilket framförallt är värdefull rastlokal för vadare och andra flyttande fåglar.

Skatön

Naturreservat Skatön är beläget 10 km öster om Söderhamn och har en total areal på 343 ha. Skatön utgörs av Skatberget, stora klapperstensfält, strandvallar och sandstränder. Växtligheten vid stranden är havsstrandsväxter som ormtunga, strandråg och strandloka. Lövsbogen utgörs av gråal och tallskogens bärris och knärot (Länsstyrelsen Gävleborg 2020e).

5.3.2. Kulturresevat

Axmarbruk är utpekade kulturresevat och ett välbesökt besöksmål i länet. Axmarbruk har utvecklats mycket de senaste åren och besöksnäringen har ökat. Den engelska parken vid bruket är den nordligaste engelska parken i Europa och är en av de platser kring bruket som lockar besökare. Axmarbruk är ett kulturresevat sedan sju år tillbaka.

Ett mark- eller vattenområde får förklaras som kulturresevat i syfte att bevara värdefulla kulturpräglade landskap.

Gästriklands kulturarv har i stor utsträckning präglats av Axmarbruks epok under 1600-talet till 1800-talet. Bruket omvandlade malmen som lossats i hamnen till järn som i sin tur transporterades vidare från samma hamn. Bruksmiljön har genomgått många förändringar, dock har exploateringstrycket sedan industriverksamhetens upphörande varit lågt. Sedan industriverksamhetens upphörande har ingen muddring eller annan störande verksamhet förekommit i havet. Havet har en välbevarad undervattensvärld med lämningar från brukstiden. Beståndsdelen i reservatet är havet, hamnen, hyttan och parken. Hyttområdet utgörs av industribyggnader, vattenkanal och slagghögar. Ansökansområdet utgörs av planterade lövträd, rester efter trädgårdar, byggnader, kanaler, dammar och

ruiner. Hela området har spår efter borttagna byggnader och underliggande strukturer från brukets olika skeden. Syftet med kulturresevatet är att bevara, visa, bruka utveckla bruksmiljön där Bergslagen möter havet och spåren från 1600-talet till början av 1900-talet med brukets historia är närvarande (Länsstyrelsen Gävleborg 2011a).

Figur 22 SGU:s karta över bottenstrukturer vid Storgrundet



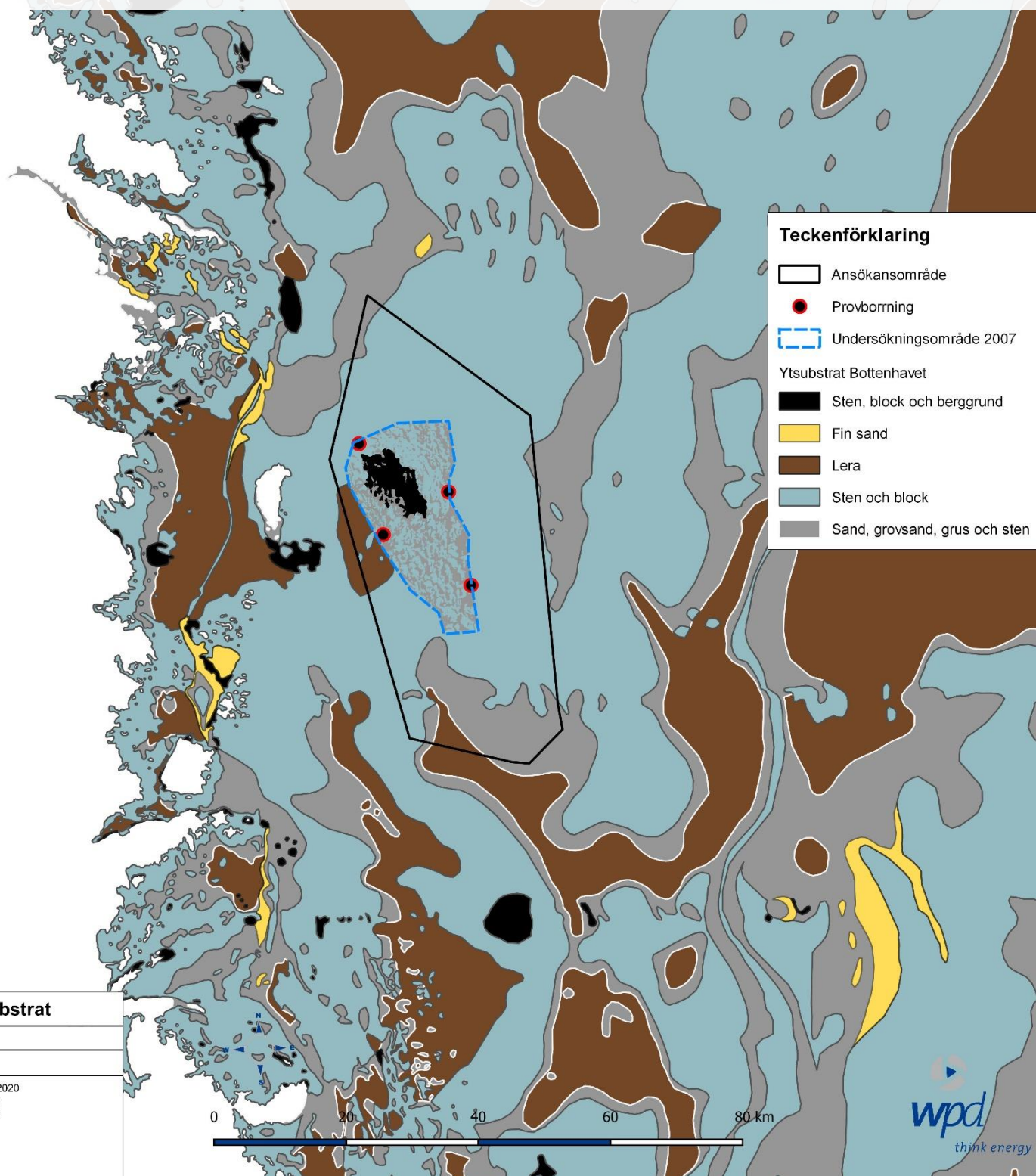
5.4. Övrig områdesbeskrivning

5.4.1. Geologi

2007 utfördes seismiska undersökningar inom det då aktuella området. Resultatet redovisas i Figur 22 nedan tillsammans med jordartskartor från SGU öppna geologiska data. Underlaget från de geotekniska undersökningarna visar att det undersökta området överensstämmer med den av SGU framtagna geologiska informationen.

Data från de utförda geotekniska undersökningarna från 2007 visar att området karaktäriseras av storblockig morän på en sedimentär- och kristallin berggrund. Eftersom moränlagret är relativt tunt

utgör berggrunden själva bottenytan i ett antal mindre områden. Över stora delar av grundet är moränen svallad och i dessa områden utgörs botten därför primärt av sten- och blockbotten. Lokalt i dalar och sänkor dominerar bottenytan av sand och grus medan i det djupare partier sannolikt förekommer mer sand/finsand. Stora områden i Storgrundets södra del domineras av sand, grovsand, grus, sten och lera (Marin Miljöanalys 2007).



5.4.2. Naturmiljö

Havsbottens flora och fauna

Flera marina växter och djur har sin nordligaste utbredningsgräns där salthalten går ner till ungefär 4 psu (cirka 0,4 ‰). De västliga och nordliga delarna av Storgrundet är tydligt påverkade av lokala sötvattenutflöden längs kusten (Lindberg 2005). Salthalten håller sig dock runt 5 psu med en mindre variation mellan årstider, vilket möjliggör existens för ett antal marina organismer.

Generellt är de grunda utsjöbankarna kraftigt vind- och vågexponerade, och spår av vågverkan finns ofta på bottenarna. Alger återfinns endast på större stenar och block eftersom mindre stenar, grus eller sand inte är tillräckligt stabila växtplatser. Relativt milda isförhållanden tillåter dock inslag av viss flerårig vegetation.

Storgrundets flora karaktäriseras, i likhet med övriga grund i området, av en hög andel brun- och rödalger (Naturvårdsverket 2006a). Vanliga brunalger är trådslick (*Pyraliella littoralis*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) (Enhus m.fl. 2013), och ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) som återfinns ner till drygt 15 m djup (vilket indikerar på ett relativt gynnsamt ljusklimat trots närheten till kusten) (Florén m.fl. 2018). Bälten med blåstång/smaltång (*Fucus vesiculosus/radicans*) med en maximal täckningsgrad på mellan 5–25 % är vanligt förekommande (Enhus m.fl. 2013). Blåstången i dessa trakter är ofta fri från påväxt av fintrådiga alger vilket är vanligare längre söderut. Påväxt av fintrådiga alger kan förhindra fotosyntes genom skuggning och är en indikator på övergödning. Blåstången har de senaste åren minskat i djuputbredning och täckningsgrad i utsjöområden (Florén m.fl. 2017) och har i andra grunda områden i Bottniska viken ersatts av fintrådiga rödalger (Eriksson m.fl. 1997). Fintrådiga rödalger som observerats i höga tätheter (upp till 50%) på Storgrunden utgörs främst av fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och rödris (*Rhodomela confervoides*), som återfinns ned till 14 m djup (Enhus m.fl. 2013). Andra vanliga rödalger är rödplysch (*Rhodochorton purpureum*) och ullsleke (*Ceramium tenuicorne*). På grunda partier är även grönalgen grönslick (*Cladophora glomerata*) vanlig.

Djurlivet på utsjögrunden karaktäriseras av en låg diversitet, men inte sällan med många individer av varje art (gäller främst mobila arter). Blåmussla (*Mytilus edulis*) är vanligt förekommande på Storgrundets hårdbottnar (Enhus m.fl. 2013), men tätheten av dessa musslor är relativt låg jämfört med till exempel Vänta Litets Grund i mellersta Bottenhavet (Naturvårdsverket 2010). På sandiga bottenar återfinns östersjömusslan (*Limecola baltica*) och kräftdjur som ishavsgråsuggor (*Saduria entomon*) (Enhus m.fl. 2013).

Fisk

Den vanligaste fiskarten i området är strömming (*Clupea harengus*) och förekomsten av antal individer större än 20 cm var den högsta bland Bottenhavets inventerade utsjöbankar (Naturvårdsverket 2010). Grundet används även

som reproduktionsområde för tånglake (*Zoarces viviparus*) (Naturvårdsverket 2010), sik (*Coregonus maraena*) (Florén m.fl. 2016) och vår- samt höstlekande bestånd av strömming (Didrikas & Wijkmark 2009). Andra arter som observerats är hornsimpa (*Myoxocephalus quadricornis*), röt-simpa (*Myoxocephalus scorpius*), skrubbskädda (*Platichthys flesus*) (Naturvårdsverket 2010), skarpsill (*Sprattus sprattus*), abborre (*Perca fluviatilis*), stensimpa (*Cottus gobio*), storspigg (*Gasterosteus aculeatus*) och småspigg (*Pungitius pungitius*) (Enhus m.fl. 2013). Storgrundet hade 2009 den största tätheten av fisk av alla inventerade bankar i Bottenhavet (Naturvårdsverket 2010).

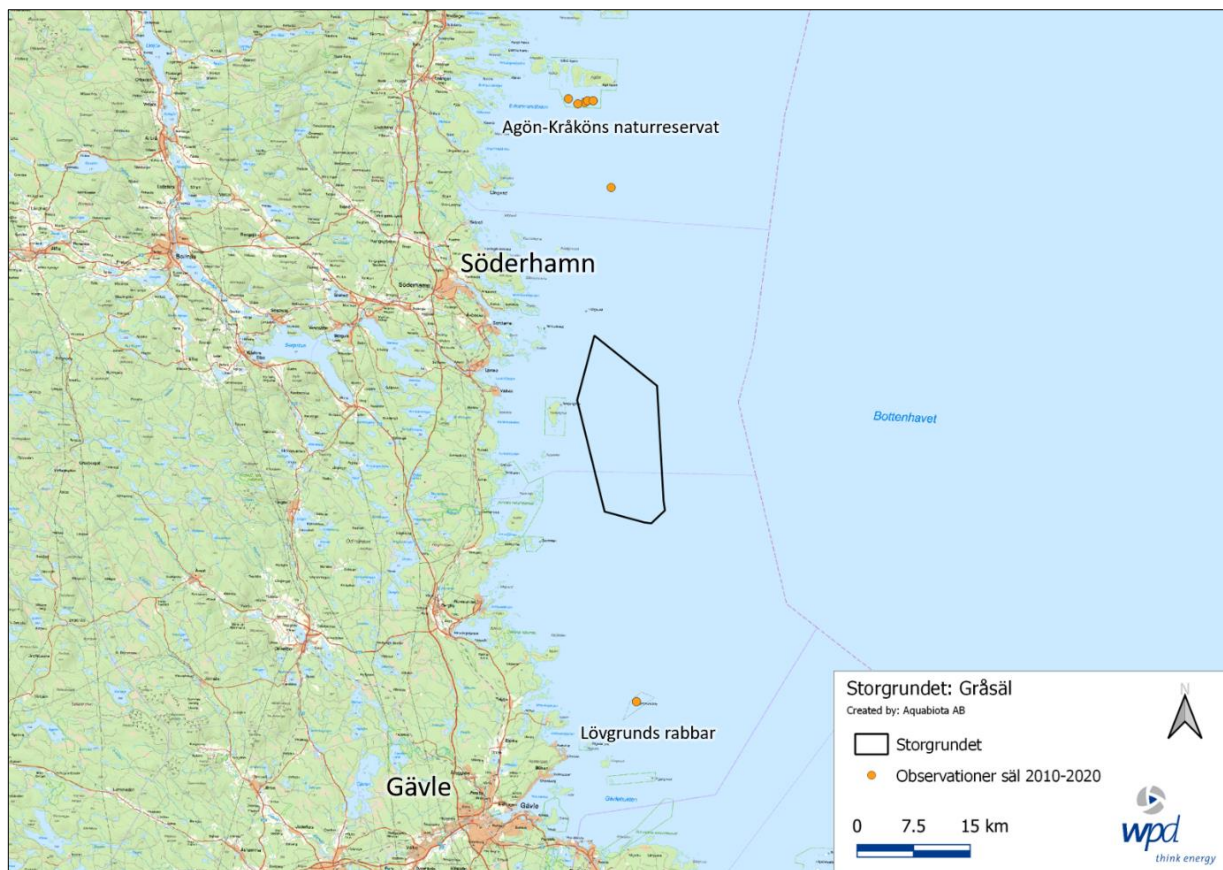
Utsjöbankar anses generellt erbjuda goda tillflyktsplatser och förutsättningar för fisklek (Naturvårdsverket 2010), då strömmar skapar god vattenomsättning vilket kan förhindra sedimentation på fiskrom. Modellering av strömmar vid Storgrundet påvisade hastigheter på mellan 0,2–0,5 m/s (SMHI 2007).

Säl

Säl har observerats på alla inventerade utsjöbankar i området (Naturvårdsverket 2010) och i Bottenhavet är gråsäl (*Halichoerus grypus*) den vanligast förekommande sälarten. Även vikare (*Pusa hispida*) har observerats vid ett fåtal tillfällen men dess normala utbredningsområde är koncentrerat till norra Bottenviken.

Gråsälen förekommer i regel längre ut från kusten, vid yttersta kobbarna eller vid yttre isranden på vintern. Den saknar förmåga att hålla håll i isen öppna (något som vikare klarar) och är mer beroende av närhet till öppet vatten. Reproduktionen antas ske som nordligast vid Norra Kvarken, under lindriga isvintrar. Gråsälen föder sina ungar direkt på drivisen från slutet av februari till mars. Efter den reproduktiva perioden, under maj till juni, byter den päls och ligger uppe på skär eller på isen beroende på isförhållandena. Rörelsemönstret hos gråsäl under födosöksperioden, från sommar till vinterns början, kan sträcka sig över stora delar av Östersjön (HaV 2012). Gråsälen äter stim- och bottenlevande fisk som strömming, tånglake, och flundror men även torsk, sik och laxfiskar utgör sälens föda (Naturvårdsverket 2011). Huvuddelen av födan söks i djupintervall på 10–40 m (Sjöberg & Ball, 2000).

Till följd av miljögifter har dödligheten bland vikare ökat och starkt påverkat stammens reproduktionskapacitet. Vikaren är vidare beroende av stabil is med höga översnöade åsar i vilka honan kan föda sina ungar. Längre perioder med varma vintrar, med mindre stabila isförhållanden som följd, är därför ett starkt hot mot vikarens fortbestånd (Härkönen, 2010). Beståndet av vikare i Bottenviken/Norra Kvarken inventerades år 2012 till 6232 vuxna individer. Det finns ytterligare, mindre bestånd av vikare i finska viken och i Rigabukten (Härkönen, 2010). Cirka 30 km norr om Storgrundet vid Agön-Kråöns naturreservat finns kända sälområden och 22 km söderut ligger sälskyddsområdet Lövgrunds rabbar, se Figur 23. Lövgrunds rabbar är ett födosöks- och pälsömsningsområde för gråsäl.



Figur 23. Figuren visar miljöövervakningsstationer där gråsäl observerats någon gång under de senaste 10 åren. Data är hämtat från den nationella miljöövervakningsportalen Sharkweb (SMHI).

Fladdermöss

Förekomsten av fladdermöss undersöktes med ultraljuds-detektor vid Storgrundet sommaren 2007 utan att några observationer gjordes (Ignell, H. Askling, J. & Ahlén I. 2007). Vid en sökning av fladdermöss i Artportalen mellan åren 2000–2020 i Gävle och Söderhamns kommuner är Nordfladdermus den art som observerats i högst antal i kustnära områden. Inga observationer av migrerande fladdermöss finns rapporterade i denna data.

Fågel

I Egentliga Östersjön har utsjöbankar visat sig vara viktiga övervintringsområden för dykänder (Larsson och Skov 2005), till exempel övervintrar stora flockar alfågel (*Clangula hyemalis*) vid Midsjöbankarna och Hoburgs bank, söder om Gotland. Utsjöbankarna i Bottenhavet antas dock nyttjas i lägre utsträckning än utsjöbankar längre söderut då området i regel är isbelagt under vinterhalvåret (Naturvårdsverket 2010). Flyginventeringar som genomfördes över Storgrundet vårvintern (mars-maj) 2007 visade på en relativt artfattig sjöfågelfauna med enstaka individer av ejder och småskrake samt låga antal måsfåglar, främst fiskmå, gråtrut, och silltrut. Ingen data från mer sentida fågelundersökningar i regionen (se t.ex. de nationella midvinterinventeringarna: Haas & Nilsson 2017) indikerar på att artsammansättning eller fågelförekomst har förändrats nämnvärt sedan 2007. I Naturvårdsverkets undersökningar av utsjöbankar (Naturvårdsverket 2010) bedömdes Storgrundet ha en generellt liten betydelse för fåglar.

Flera sjöfåglar såsom ejder (*Somateria molissima*), svärta (*Melanitta fusca*) och alfågel gynnas av en god tillgång av musslor (Larsson 2018). I undersökningar som har gjorts på Storgrundet har blåmusslor dock återfunnits i låga täckningsgrader varvid området kan antas ha en liten betydelse som födosöksområde för dessa arter. Flyttande arter som smålom (*Gavia stellata*), storlom (*Gavia arctica*), sädgås (*Anser fabalis*) och sångsvan (*Cygnus cygnus*) migrerar i stora antal längs Norrlandskusten varje vår och höst (Hammar et al 2007).

5.4.3. Yrkesfiske

Fisket har en lång kulturell tradition och spelar en viktig roll i det maritima landskapet (Boverket, 2020). Yrkesfisket bidrar med flera värden till samhället. Både företagsekonomiska värden i form av det som handlas på marknaden för fisk och skaldjur men även samhällsekonomiska värden i form av öppna hamnar, bevarande av kulturmiljöer, levande kustsamhällen, turism och attraktiva boendemiljöer (Waldo och Lovén 2019).

I de innersta delarna av Söderhamnsfjärden har Söderhamns stad sitt ursprung som fiske- och marknadsplats. I skärgården och på öar är fiskelägen en viktig plats i kommunens historia. Tidigare har yrkesfisket varit en viktig näring, men sysselsätter numer endast ett fåtal personer (Söderhamns kommun 2006).

Gävle kommuns kuststräcka har en lång historia som fiskevatten. Havet har alltid haft stor betydelse för kustnära samhällens överlevnad (Gävle kommun 2017).

Aktiva yrkesfiskare i kommunerna har en lång historia och yrket har gått i generationer. Några av yrkesfiskarna som finns kvar i kommunerna driver eller försörjer restauranger eller matställen med fisk, vilket är en viktig inkomstkälla för yrkesfiskarna som satsar stort på sina företag. I tidiga dialoger med lokala yrkesfiskare har det framkommit att dessa restauranger och matställen är populära besöksmål, framförallt sommartid.

Det mesta av fisket sker regionalt inom kustområdet och innanför ön Storjungfrun. Fiskeområden kan komma att expanderas längre ut till havs i framtiden. Tidigare har det fiskats längre ut från kusten men upphört då mängden fångad fisk inte var lönsam. Enligt lokala yrkesfiskare finns det flera hot i form av trålare ute till havs som fiskar stora mängder fisk, skarvar som äter flera ton fisk per år samt gråsäl som äter mycket av fisken. Olika yrkesfiskare i regionen använder olika redskap för fisket.

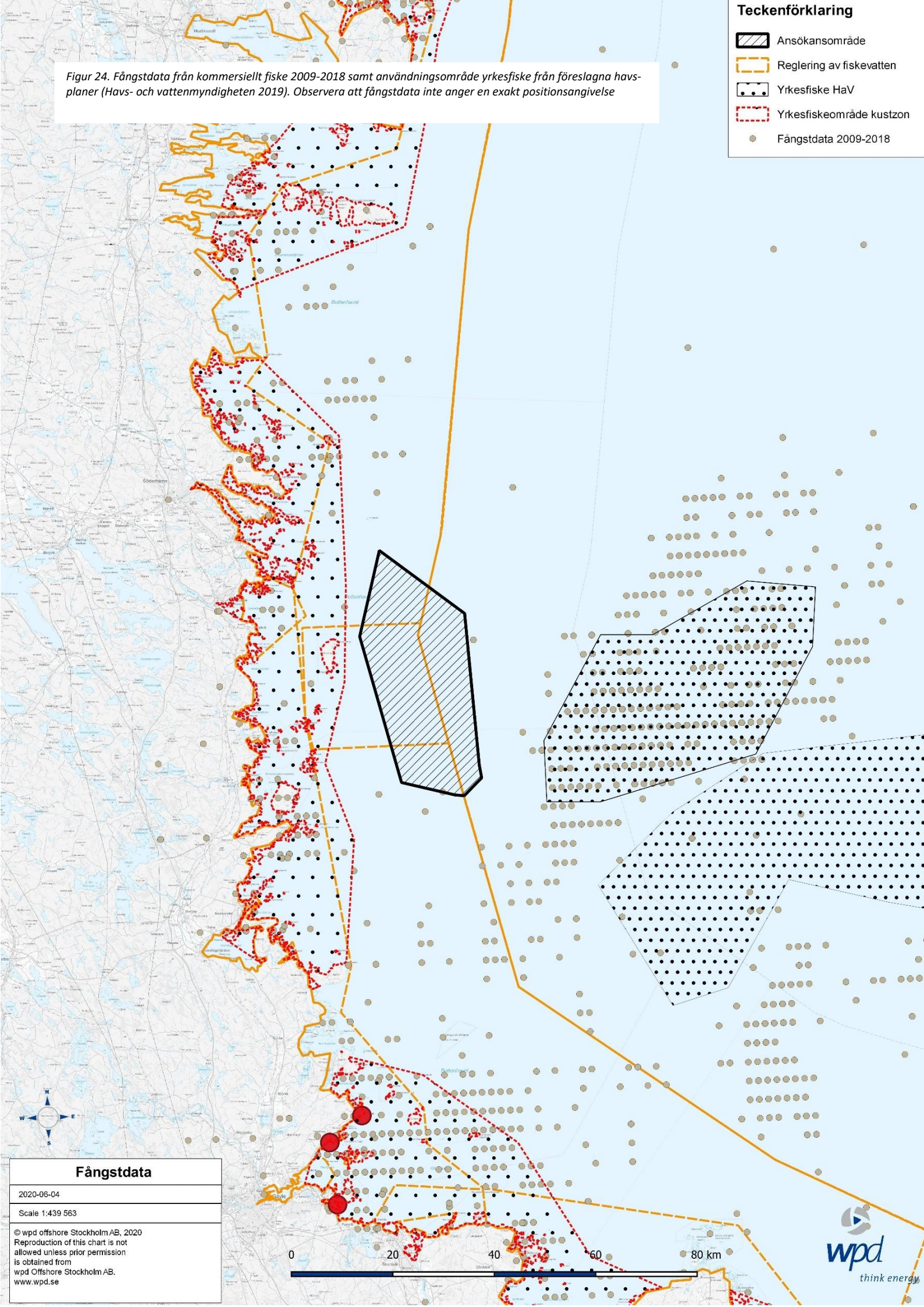
Det kommersiella yrkesfisket i regionen bedrivs primärt med trål men garn, fällor och ryssjor förekommer också som fångstmetod, dock främst inom det småskaliga yrkesfisket. Den dominerande målarten utgörs av strömming, följt av abborre och lax (Fångstdata Bottenhavet 2009–2018, HaV). Lokala yrkesfiskare rapporterar att grundet i planerat ansökansområde är en viktig plats för stömmingleken. Inga fångstrapporter från Storgrundet finns dokumenterade mellan 2009–2018 (Fångstdata Bottenhavet 2009–2018 HaV).

Ibland konkurrerar fisket med andra verksamheter om tillgång till fiskeområden, hemmahamnar för fiskefartyg och andra landningshamnar men också hur andra verksamheter påverkar fiskhabitatet. Havsbaserad vindkraft och fisket kan konkurrera om samma område när förhållanden, som t.ex. särskilt grunda, kan vara intressant för båda verksamheterna. Möjlighet till samexistens ser goda ut med havsbaserade vindkraftparker som kan utgöra skyddade lekplatser och uppväxtområden för vissa fiskarter samt fungera som konstgjorda rev vilket kan gynna etableringen av fiskhabitat. Trålfiske är inte rekommenderat i vindkraftparker på grund av säkerhetsskäl, däremot burfiske kan användas som fångstmetod (Boverket 2020).

Figur 24. Fångstdata från kommersiellt fiske 2009-2018 samt användningsområde yrkesfiske från föreslagna havsplaner (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Observera att fångstdata inte anger en exakt positionsangivelse

Teckenförklaring

- Ansökansområde
- Reglering av fiskevatten
- Yrkesfiske HaV
- Yrkesfiskeområde kustzon
- Fångstdata 2009-2018



Fångstdata

2020-06-04

Scale 1:439 563

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
 Reproduction of this chart is not
 allowed unless prior permission
 is obtained from
 wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se

5.4.4. Kulturmiljö

Kulturmiljö kan beskrivas som summan av alla fysiska spår som människan under tidens gång lämnat efter sig (Häggström 2013). Det kan till exempel röra sig om enskilda objekt som fornlämningar eller efterlämningar av äldre bebyggelse i kustlandskapet (Fornsök 2019).

Eftersom Storgrundet saknar landområden saknar också platsen sådan kulturmiljö som hör landområden till. Storgrundet befinner sig heller inte i närheten av något utpekad riksintresse för kulturmiljö och inga fornlämningar eller vrak finns registrerade inom området i Fornsöks databas (Fornsök 2019). Den närmaste landbaserade kulturmiljön återfinns på ön Storjungfrun med sin långa historia inom fiske och fyr-arbete. Storjungfrun som även är ett naturreservat har i sin skötselplan beskrivet att kulturmiljön inom reservatet ska bevaras och tillgängliggöras. Kulturmiljön ska inte bara bevaras och tillgängliggöras, öns kulturvärden ska också bevaras liksom biologisk mångfald, rekreation och rörligt friluftsliv och skogens naturvärden.



Figur 25 Bild på Störjungfruns kapell. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Forn- och kulturlämningar finns både på och runt ön (Länsstyrelsen, 2020d). Ön har en lång historia och öns äldsta hamn, från 1400-talet, upptäcktes genom utgrävningar under 1990-talet (Länsstyrelsen 2020d). Gamla båthus och fiskarbostäder och rester av bryggor och stensatta kajer har koppling till den fiskarkultur som sträcker sig flera hundra år tillbaka i tiden. Öns nordöstra del står för huvuddelen av lämningar med båthus och glest ställda stugor kring stranden och i det klapperstensfält som

sträcker sig ut över stora delar av hamnen. Stugor är även placerade uppe på åsryggen. Kapellet från 1600-talet är placerat vid öns nordöstra del på klapperstensfältet, inte långt ifrån Störjungfruns fyr som är Sveriges sista koleldade fyr. Intill fyren ligger den tidigare fyrvaktarbostaden.

År 2007 utfördes en marinarkeologisk undersökning i en begränsad del av Storgrundet vilket resulterade i ett antal potentiella fynd av antropogent ursprung.

Omgivningen skiljer sig stort mellan skärgården och fastlandet. Fastlandet domineras av blockrik skogsterräng med utspridda sommarhus mellan mindre byar och fiskelägen medan skärgårdsmiljön helt domineras av öar. Flertalet öar i skärgården utanför Söderhamns och Gävles kommuner har rika kulturmiljöer i form av gamla fiskelägen, fiskehamnar, kapell båthus och arv från lotsar.



Figur 26. Bild på Störjungfruns fyr. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)



Figur 27. Bild på fyrvaktarnas tidiga bostad, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

5.4.5. Hamnar

Vid Söderhamns fastlandskust finns större hamnar i Vallvik, Ljusne (Orrskärs hamn), Sandarne (Långrörs hamn), Ala och i Söderhamn för lastning av i huvudsak skogsprodukter. Hamnarna angörs från farled syd och norr om ön Storjungfrun. I skärgården förekommer flera mindre hamnar.

Vid Gävle fastlandskust finns större hamnar i Norrsundet och i Gävle. Från Gävles hamn är avståndet till ansökansområde cirka 40 km och från Norrsundet ca 20km. Även här förekommer det flera mindre hamnar i skärgården.



Figur 28. Bild på Långrörs hamn, Söderhamns kommun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

5.4.6. Farleder

I området runt Storjungfrun finns flertalet mindre farleder som trafikeras i huvudsak av mindre fiskebåtar och fritidsbåtar. Huvudleden in mot Vallvik tar vid strax norr om Storjungfruns norra udde och håller 269,3⁰ mot Vallvik fyr. Mot Hällgrund fyr löper två parallella leder i enslinjer mot fyren. Strax norr om ansökansområdets norra koordinat går huvudled in mot Sandarne i riktning 272⁰. Se Figur 18 för vidare information.

5.4.7. Fyrar

Det finns två fyrar med aktivt fyrljus i närheten av ansökansområdet för vindkraftpark Storgrundet. Cirka 2,5 km väster om ansökansområdet ligger fyren Storjungfrun som guidar sjöfart via en så kallad sektorbåge med avsiktligt begränsade sektorer. En stor del av ansökansområdet vetter mot den begränsade sektorn. Däremot finns två ledsektorer som passerar igenom ansökansområdets norra och södra delar.



Figur 29. Storjungfruns fyr. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Hällgrund kassunfyr ligger cirka 3 km norr om ansökansområdet. En del av ledsektorn ligger inom ansökansområdet. Hällgrund kassunfyrns södra ledsektor och Störjungfruns norra ledsektor avser samma ledpassage. Figur 31 visar ansökansområdet avseende fyrar och fyrsektorer.

Utöver Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr finns det en rad mindre ledfyrar och ensfyrar väster om ansökansområdet. Tabell 2 visar en sammanfattning avseende fyrkaraktär.

Tabell 2 Fyrkaraktär Störjungfrun & Hällgrund kassunfyr

Beskrivning	Fyren Störjungfrun	Hällgrund kassunfyr
Svenskt ID	189000	179000
WGS-84 Lat./Long	N 61 10, O 17 20	N. 61° 16, O 17 23
Fyrkaraktär	LFI WRG 8s	LFI(2) WRG 15s
Lysvidd M	12	9-6
Racon	-	30 s 15 M.
Lyshöjd (m)	27,5	22

Både Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr har en historisk betydelse för närområdet. Störjungfrun har varit verksam som havsfyr för inloppet till Söderhamn, Ljusne och Vallvik sedan 1838. Vidare var Hällgrund kassunfyr den första helautomatiska, fjärrmanövrerade fyren utan landkabel. Hällgrund kassunfyr också den andra obemannade, fjärrmanövrerade fyren i Sverige.



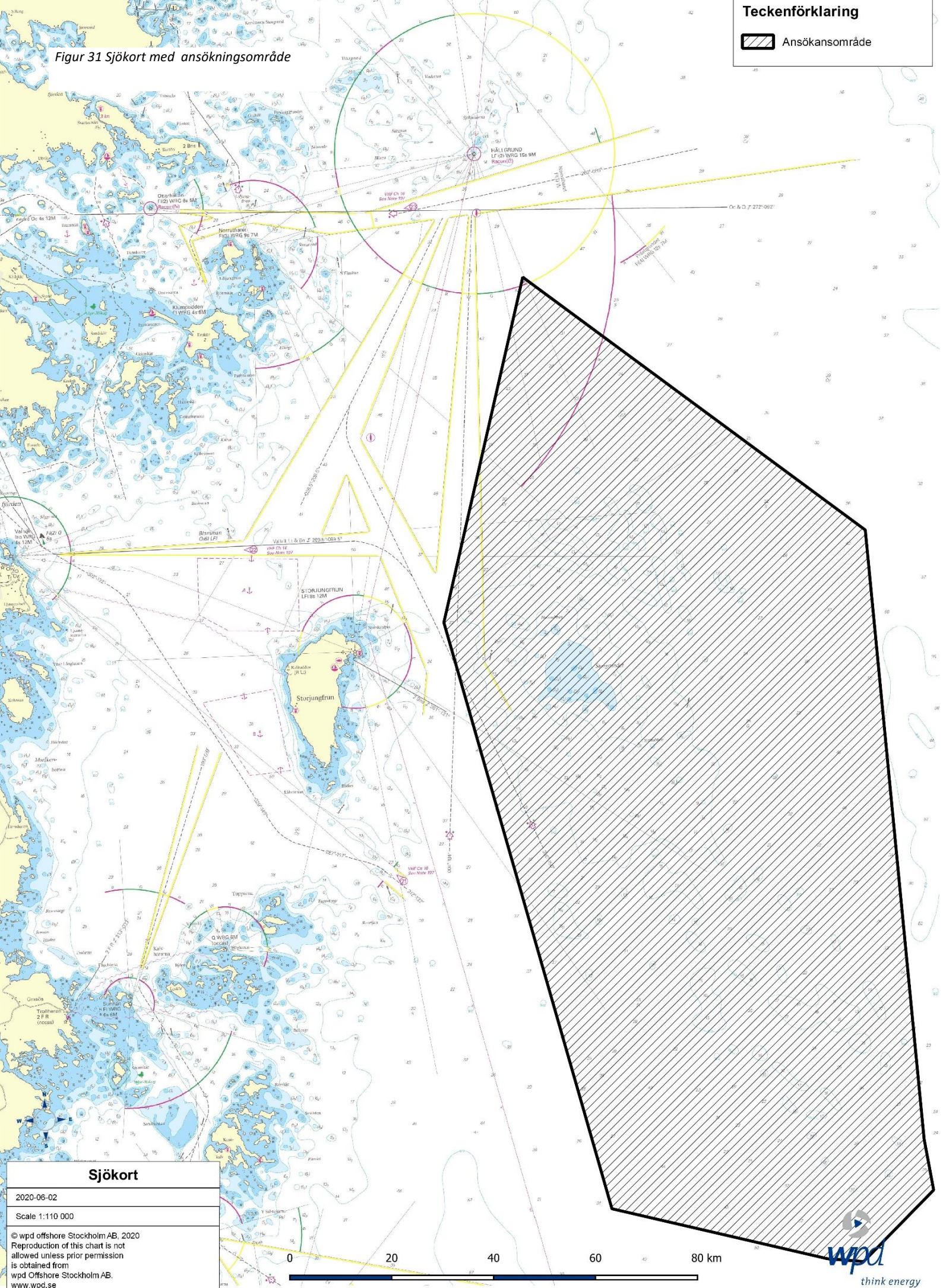
Figur 30. Bild uppifrån Störjungfruns fyr över fyrhamnen. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

5.4.8. Ankarplats

Väst om Störjungfrun finns två ankarplatser. Nordväst om ön Störjungfrun finns ankarplats Störjungfrun – Ljusnefjärden – Orrskär. Sydväst om ön Störjungfrun finns ankarplats Ljusnefjärden – Vallvik.

Figur 31 Sjökort med ansökningsområde

Teckenförklaring
 Ansökningsområde



5.4.9. Öar i området

Söderhamns och Gävles skärgårdar består av flertalet öar utanför fastlandskusten. Skärgårdarna har ett stort utbud av friluftsliv, natur och kultur.

Storjungfrun är Söderhamns kommuns största ö och har en yta på över 300 ha. Avståndet till land är cirka 6 km och avståndet till ansökansområde är cirka 2 km. Norrhamnen och fyrhamnen är två av de hamnar som finns på ön, båda lokaliserade på öns nordöstra sida. Fyrhamnen erbjuder gästbrygga med tillgång till servicebyggnader i form av bastu och torrtoalett. Mellan fyrhamnen och norrhamnen leder en av alla de stigar som finns på ön.



Figur 32. Bild på fyrhamnen, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)



Figur 33. Bild med utsikt från norrhamnen, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Storjungfrun användes länge som fiskeläge och under 1700-talet fram till slutet av 1800-talet användes ön av lotsar.



Figur 34. Bild på tidigare fiskarbostäder, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

De gamla fiskestugorna och fyrvaktarbostäderna används numera huvudsakligen som fritidsbostäder. Från och med 2005 tillhandahåller Söderhamns kommun uthyrningsstugor med tillhörande servicebyggnader.



Figur 35. Bild från kommunens uthyrningsstugor, Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Uppe på höjden av fyrhamnen finns ett kapell byggt år 1618. Kapellet används än i dag för vigsel och högtider. I närheten av kapellet står öns ståtliga fyr, fyren Storjungfrun. Fyren sköttes av fyrpersonal under åren 1838-1964.



Figur 36. Bild från kapellet på Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)



Figur 37. Bild från fyren på Storjungfrun. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2020)

Rönnskär är en ö cirka 6 km nordväst om ansökansområdet med flera fritidshus och ett vandrarhem som underhålls av Söderhamns kommun. Rönnskär som är utpekat riksintresse enligt kulturmiljövård har bland annat en gammal fiskerhamn. Rönnskärs miljö är kvar från de lotsar, tullare och fiskare som bodde här en gång i tiden.



Figur 38. Bild på Rönnskärs hamn. Foto: wpd Stockholm AB (2020)

Enskär är en av de större öarna i Söderhamns skärgård med fritidshus och skärgårdsstugor. Avståndet till ansökansområdet är cirka 7 km. Ön består av varierad natur och ett fiskeläge från 1800-talets början, även den med namnet Enskär. Fiskeläget ligger på öns västra del i en skyddad vik. Förr i tiden utgjordes befolkningen främst av fiskare, men i dagsläget har det övergått till enbart sommarboende. På ön finns ett tjugotal fritidshus. Det som präglar Enskär är främst de fina sandstränderna och på norra Enskärs södra strand finns en stor naturhamn vid namn Haxhamnen.

Hamnskär, Lockskär och Grimskär är några av de mindre öarna som ligger söder om Enskär och cirka 8 km nordväst om ansökansområdet. Innanför öarna ligger ön Sandskär.

Klacksörarna består av sex öar och ett flertal skär. Avståndet till ansökansområdet är cirka 15 km. Öarna består av barrskog och har gamla strandvallar inne på öarna. På tre ställen finns lämningar av gammal fiskerbebyggelse. Vidare finns ett fritidshus på Storskäret och ett färre antal på Oren och Nordosten. Sydosten har ett mindre fiskeläge.

Prästgrundet är en ö i Söderhamns skärgårds yttersta havsband. Avståndet till ansökansområdet är cirka 11 km. Ön är ett gammalt, men välbevarat, fiskeläge och har ett fiskerkapell från 1830. Bebyggelsen ligger kring en vik med naturhamn. Fiskerkapellet ligger längs in i viken.

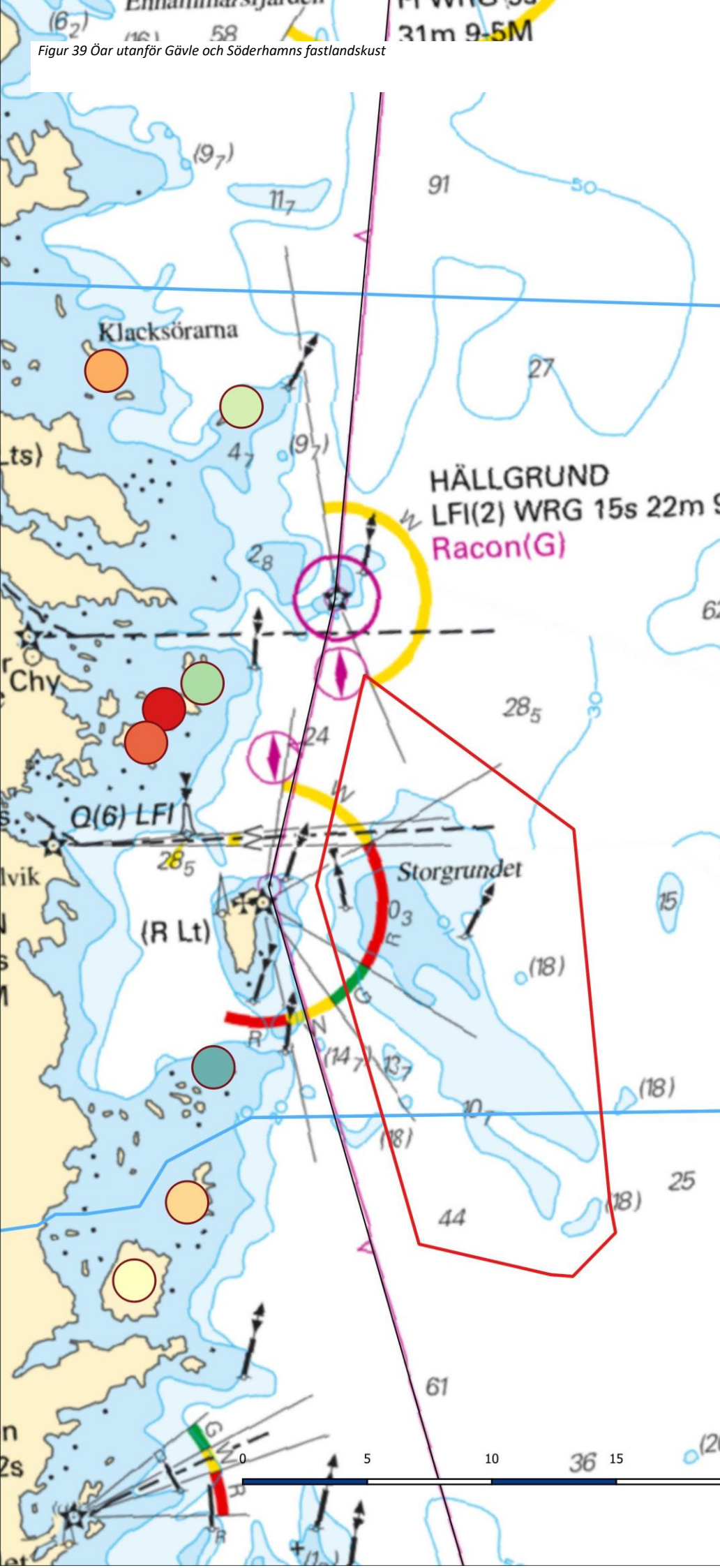
Tupparna, Hamnskär och Kalvhararna är en ögrupp cirka 6 km väster om ansökansområdet. Denna ögrupp består av få fritidshus och ön Kalvhararna har en hamn.

Kusö kalv är en ö i Gävle kommun med närhet till mindre ögrupper, bland annat Rävskär och Lortviksharen.

Avståndet mellan Kusö kalv och ansökansområdet är cirka 7,5 km. Kusö kalv ligger i ytterskärgården och ingår i Axmars naturreservat. Ön erbjuder tre naturhamnar.

Kusön är ytterligare en ö som ingår i Axmars naturreservat och har ett avstånd på cirka 10 km till ansökansområdet. Kusön är en av Gästrikekustens största öar och den största ön i Axmars skärgård. På ön finns det ett fiskeläge med samma namn och tiotal bostadshus. Omkring 10 km sydväst om ansökansområdet börjar fastlandet med Gåsholma och Axmars naturreservat.

Figur 39 Öar utanför Gävle och Söderhamns fastlandskust



Öar

2020-09-09



Scale 1:212 208

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
Reproduction of this chart is not
allowed unless prior permission
is obtained from
wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se
Background map: © Sjöfartsverket

Teckenförklaring

- Projektområde
- Öar**
- Enskär
 - Hamnskär, Lockskär och Grimskär
 - Klacksörarna
 - Kusö kalv
 - Kusön
 - Prästgrundet
 - Rönnskär
 - Tupparna, Hamnskär och Kalvhararna



5.4.10. Rekreation och friluftsliv

Söderhamns och Gävles skärgårdar med sina många öar är populärt rekreationsområde för omgivningens invånare, fritidshusägare och besökare. Skärgården besöks frekvent av fritidsbåtar. Rekreation och friluftsliv i anslutning till vindkraftparken är främst knuten till ön Storjungfrun. Storjungfrun är den största av öarna utanför Söderhamns kust och som relativt oexploaterad ö med ett omväxlande landskap, rik flora och flera historiska värden har den betydelse för friluftsliv och rekreation. Det rika nätet av stigar på ön underlättar för besökare att röra sig på ön och uppleva dess värden. Storjungfruns sandstrand, Toppartall på öns västra sida, är ett flitigt utnyttjat utflyktsmål och badplats med grillplatser, bryggor och toaletter.

Omkring Storgrundet finns flera utflyktsmål och fritidsboende i Söderhamns och Gävles skärgårdar. Bland annat på de platser där det tidigare fanns aktiva fiskesamhällen.

Det finns flertalet öar i skärgården med rikt rekreation och friluftsliv. Skärgårdarna i Gävle kommun och Söderhamns kommun har utpekade platser enligt riksintresse naturvård, naturreservat och Natura 2000-områden.

Storgrundet saknar landområde och därmed också friluftsliv som hör landbaserade områden till. Det finns inte något dokumenterat nyttjande för rekreation och friluftsliv inom området för ansökansområdet.



Figur 41. Bild från Rönnskär. Foto: wpd Offshore Stockholm AB (2007)

6. FÖRVÄNTADE MILJÖEFFEKTER

I detta kapitel behandlas förväntad påverkan på bland annat människa och miljö i närområdet till vindkraftparken. Då samrådet är ett skede som till viss del påverkar projektets omfattning, utformning och lokalisering kan

miljöeffekterna inte presenteras i sin helhet i ett samrådsunderlag. Några förväntade påverkan framförs ändå i detta kapitel. I kommande MKB görs utförligare beskrivningar utifrån resultat från utförda undersökningar.

6.1. Landskapsbild

Vid anläggningsskedet förändras landskapsbilden och vindkraftparken kan komma synas från fastlandskusten och närliggande öar under hela driftskedet. Från fastlandskusten kommer dock delar av vindkraftparken att skymmas av öar. Hur människor reagerar på denna typ av påverkan är högst individuell och kan delvis styras av människors olika anknytning till området och respektives inställning och acceptans gentemot vindkraft. Det som styr hur mycket vindkraftverken kommer att synas avgörs bland annat av avståndet mellan vindkraftverken, observationspunkten, dess höjd över vattenytan, verkens färg och kontrast mot

bakgrunden, belysning och ljusmarkeringar samt siktbarheten, det vill säga vilka väderförhållanden som gäller (dis/dimma, ljus/motljus, moln, vatten- och värmespeglingar). En snabb rotation av vindkraftverkens blad kan potentiellt upplevas som störande. Upplevelsen av hastigheten avtar dock i relation till rotordiameter storlek. Vid avvecklingsskedet återställs den ursprungliga landskapsbilden.

Fotomontage har tagits fram för att illustrera synintrycket av vindkraftparken från öar och fastlandet, se Figur 42

Figur 42 visar två fotomontage för Vindkraftpark Storgrundet. Fler fotomontage går att laddas hem från www.wpd.se/storgrundet.

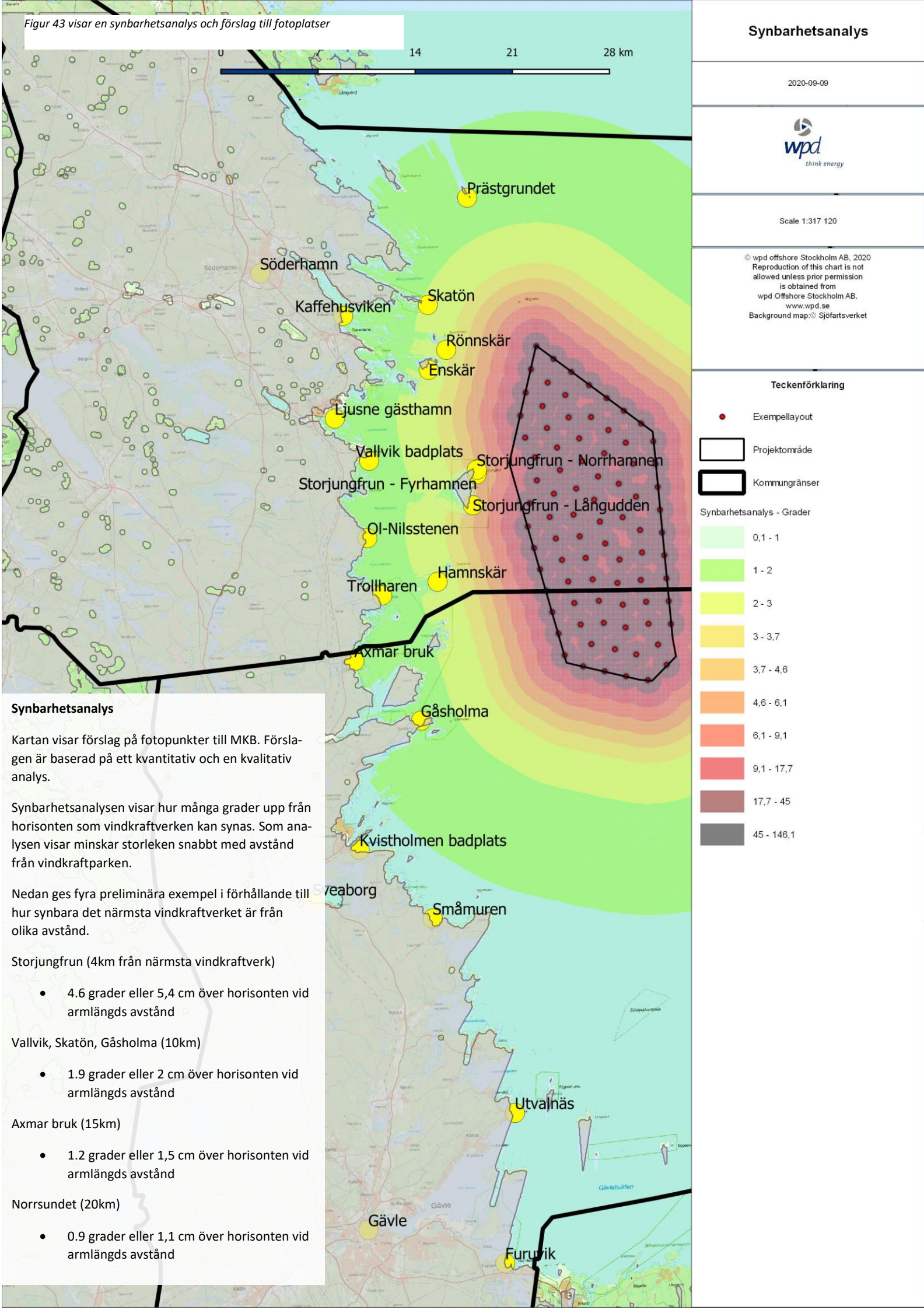
Plats:	Avstånd närmsta Verk	Riktning grader:	Tidpunkt för fotografering:	Exempelverk:	Koordinater (SWEREF99):		
Storjungfrun	4 km	113,8 °x 25,2°	2008	Vindkraftverk med 300m rotor och 320m totalhöjd	Ö: 625407	N: 6783607	Z: 3,4 -119



Plats:	Avstånd närmsta Verk	Riktning grader:	Tidpunkt för fotografering:	Exempelverk:	Koordinater (SWEREF99):		
Trollharen	11,5 km	138,7 °x 40,4°	2008	Vindkraftverk med 300m rotor och 320m totalhöjd	Ö: 618531	N: 6774941	Z: 3,4 -6,3



Figur 43 visar en synbarhetsanalys och förslag till fotoplatser

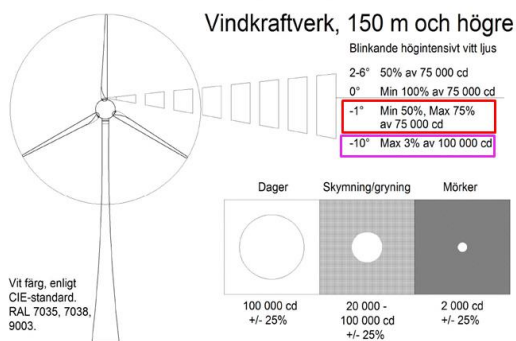


6.2. Hinderbelysning

I enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering ska vindkraftverken förses med hinderbelysning. För vindkraftverk med en totalhöjd över 150 meter krävs att vindkraftverken förses med högintensivt vitt blinkande ljus. Ljuset ska vara 100 000 candela vid dager, 20 000 candela vid gryning och skymning samt 2 000 candela vid mörker, enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd TSFS 2010:155 (ändrad genom TSFS 2013:9 och 2016:95).

De högintensiva vita ljusen kan enligt föreskriften justeras till 50 % styrka 10 under horisontalplanet och till 0-3 % styrka 100 under horisontalplanet, vilket innebär att ljuset är svagare sett från marken i området närmast vindkraftsparken. I en vindkraftspark behöver enbart de vindkraftverk som utgör parkens yttre gräns enligt fastställd metod i föreskriften vara markerade med högintensivt ljus och övriga vindkraftverk med rätt lågintensivt fast ljus. De lågintensiva ljusen ska vara 32 candela vid skymning, gryning och mörker. De blinkande ljusen kan synkroniseras så att de blinkar samtidigt.

Hinderbelysningsanimeringar kan laddas hem från www.wpd.se/storgrundet i oktober 2020. Avsikten är att visa på hur hinderbelysning kan komma att se ut från olika platser längs kusten.



Figur 44 Bild från presentation om hinderbelysning av Trafikverket 2010

6.3. Hälsoeffekter

Under undersökningsskedet för vindkraftsparken kommer påverkan på närboende att vara ytterst begränsad. Till havs kommer en viss ökad aktivitet att ske när miljön vid grundet studeras närmare. På land kommer sträckor för eventuella kabeldragningar att undersökas.

Under anläggningsskedet av vindkraftsparken påverkas omgivningen tillfälligt av ett ökat trafikflöde. Ljud och utsläpp i form av avgaser från maskiner, fordon och båtar som används under byggnationen kan förväntas. Större fartyg som assisterar vid anläggandet av vindkraftverken kommer att synas från närliggande öar. Båttrafiken kommer också att intensifieras under en kort period under

anläggningsskedet av sjökabeln där lossning och eventuell spolning av kabel kommer ge upphov till buller och en tillfälligt ökad suspension av lösa partiklar i vattenmassan. Påverkan kommer dock att vara kortvarig. Vid anläggning av kabel på land kommer trafik, lossning av kabel, grävning, eventuell sprängning och borring samt återställande av marken och hantering av schaktmassor ge upphov till buller och damm. Bilister kan komma att påverkas av ökad trängsel i samband med större transporter under anläggningsskedet.

Under driftsskedet kan människor påverkas av vindkraftsparken visuellt då parken förändrar den befintliga landskapsbilden. Utöver detta kan parken ge upphov till en viss ljudfrekvens och skuggbildningar. Effekten avtar dock med avstånd och är svåra att uppfatta på håll varvid denna påverkan kan antas vara negligerbar för Storgrundet. Ljudet som genereras från vindkraftsparken är i form av aerodynamiskt ljud från vingarna och mekaniskt ljud från växellådor och generatorer. Ljudnivåerna maskeras dock i hög utsträckning av det naturliga bakgrundsljudet från bruset av vågor och vind och förväntats inte störa omgivningen.

Vid avvecklingsskedet uppstår liknande temporära störningar som vid anläggningsskedet. Buller, damning och visuell påverkan sker även här under begränsad tid.

Anläggandet av vindkraftsparken medför arbetstillfällen både innan, under undersökningsskedet, anläggningsskedet, driftsskedet och avvecklingsskedet. Flera olika yrkeskategorier berörs och kommer att engageras. För att sköta drift och underhåll behövs en personalstyrka kontinuerligt vid anläggningen.

För att ge en rättvisande bild av de arbetstillfällen ett projekt av denna omfattning erbjuder behövs en större analys tillämpas. Lärdomar från bland annat tyska projekt gör gällande att en etablering likt denna öppnar upp för flertalet verksamheter som kanske tidigare inte varit aktuella i den given region. Det kan vara effekter som uppstår till följd av ökad attraktionskraft – ett resultat av att regionens varumärke sammankopplas med andra värden än tidigare. Värden som signalerar framtidstro och som attraherar kompetenskapital. Vilket i sin tur öppnar upp för etablering av andra typer av initiativ och verksamheter. Inte sällan är denna typ av etablering betjänt av ett nära samarbete med kommuner i området för att bygga upp gemensamma strategier för att tillse att man lokalt kan hitta lösningar för att försörja projektet med kompetens och arbetskraft.

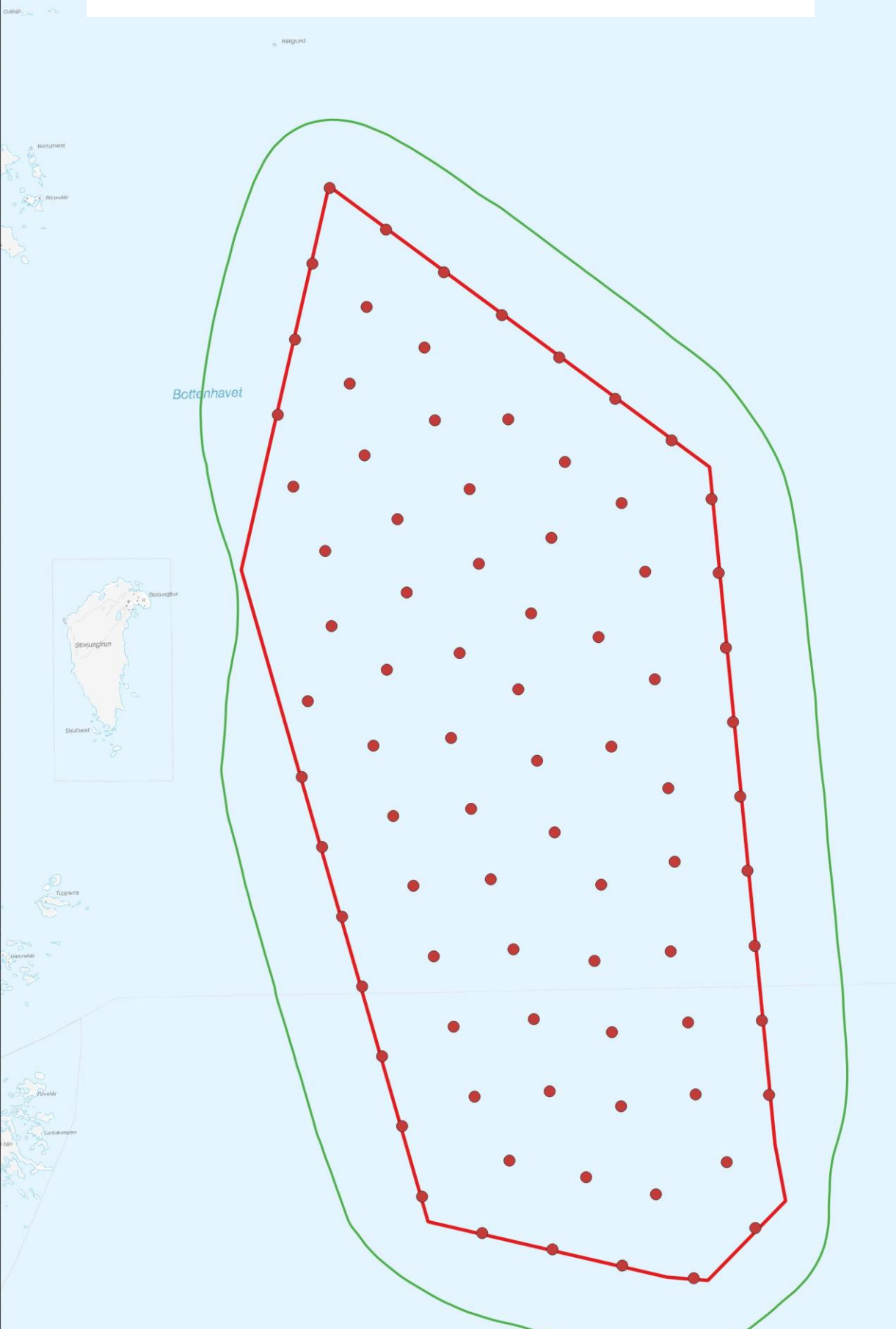
Till detta kommer behovet av att bygga ut infrastrukturen i området för att möjliggöra både installation och drift av anläggningen. Det gäller såväl utbyggnad av hamnar som utbyggnad av transmissionsnät och vägar.

Vidare finns ett stort behov av att nya typer av industrier etablerar sig i området för att ta emot den stora volym förnyelsebar energi som ska produceras. Det kan vara allt ifrån serverhallsanläggningar till vätagasproducerande

industrier. Dessa industrier är inte sällan beroende av en stor mängd förnyelsebar el för att ha möjligheten att etablera sin verksamhet.

I ljuset av ovan resonemang är prognosen för antalet nytillkomna arbetstillfällen kopplat till den regionala utvecklingen mycket god men, det är samtidigt svårt att räkna på antalet konkreta arbetstillfällen innan en helhet av projektets omfattning har fastställts.

Figur 45 visar ljudutbredning från Vindkraftpark Storgrundet. Beräkningen är gjord med NORD2000-modellen.



Ljudutbredning

2020-09-09



Scale 1:125 000

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
Reproduction of this chart is not
allowed unless prior permission
is obtained from
wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se
Background map: © Lantmäteriet

Teckenförklaring

- Projektområde
- 40 dB(A)



Vindkraftparkens ekvivalenta ljudnivå får utomhus vid bostäder inte överstiga 40 decibel (dBA). Storgrundets närmsta bebyggelse är på ön Storjungfrun där ljudnivån enligt beräkningar inte överstiger 35 dBA.

Beräkning av ljudnivåer är utförd med beräkningsmetod Nord2000, en beräkningsmodell som är gemensamt framtagna av de nordiska länderna. Nord2000 är lämplig för ljudutbredning över vatten då vattenytans akustiska egenskaper kan anges.

Figur 45 visar ansöksområdet, vindkraftverk och 40 dB(A)-gränsen för ljudutbredning. Kring ön Storjungfrun har en buffertzon på 4 km markerats ut och säkerställer därmed att inget vindkraftverk står närmare ön.

2020-09-09



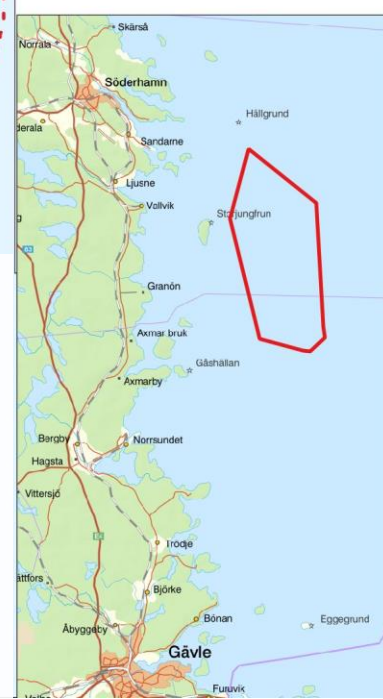
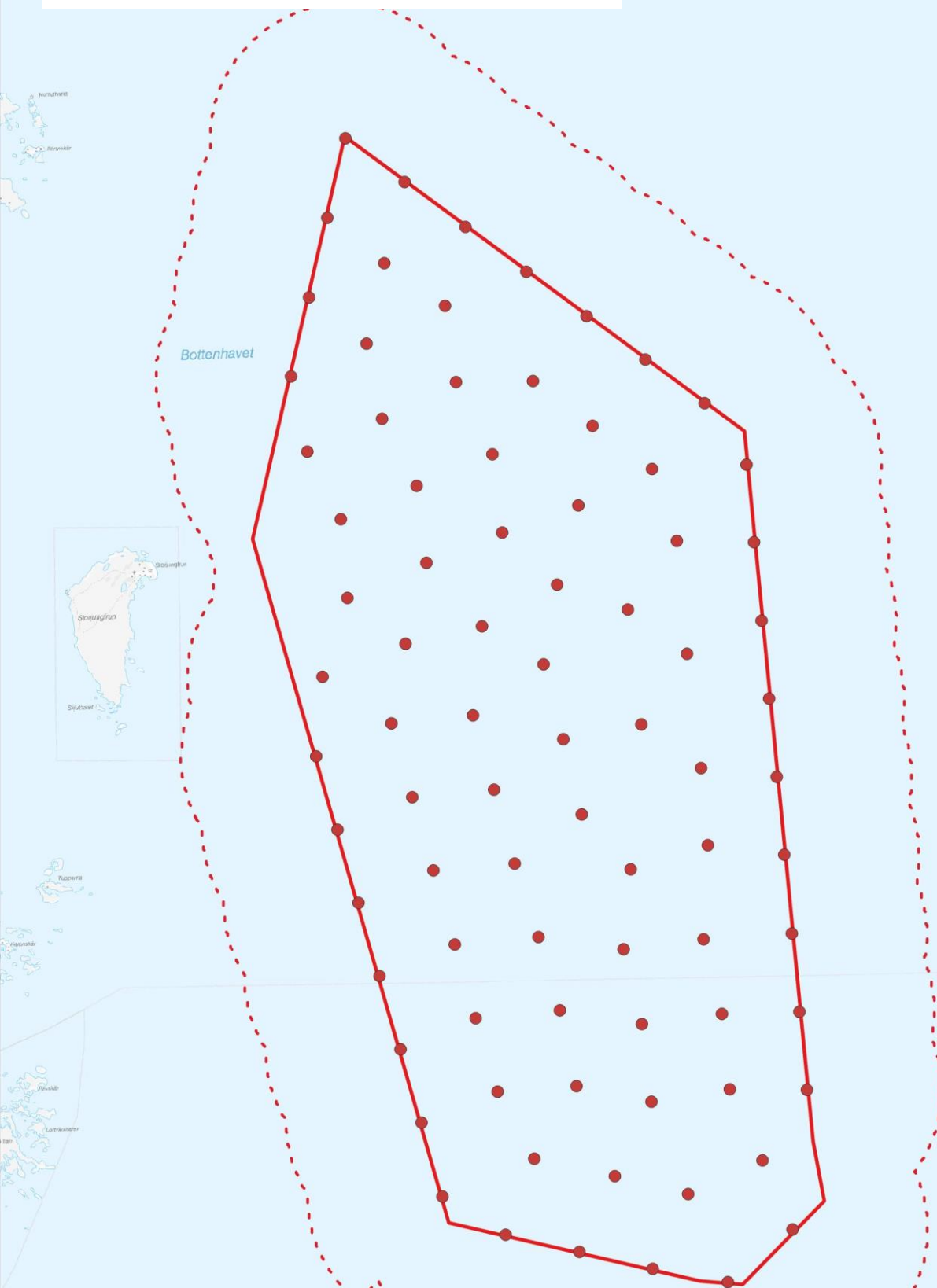
Scale 1:125 000

© wpd offshore Stockholm AB, 2020
 Reproduction of this chart is not
 allowed unless prior permission
 is obtained from
 wpd Offshore Stockholm AB.
www.wpd.se
 Background map: © Lantmäteriet

Teckenförklaring

- Projektområde
- 0 skuggtimmar

Figur 46 visar den beräknade skuggutbredning vid Vindkraftpark Storgrundet



Skuggberäkningar görs i samband med planering av vindkraftparken för att uppskatta den skugga som de nya vindkraftverken kommer innebära. På en fastighet eller uteplats får skuggan av ett verk inte överstiga 8 timmar per år eller mer än 30 minuter per dag. Resultat av skuggberäkningar i, omkring och i närheten av ansöksområdet visar ingen skugga över bebyggelse.

Skuggberäkningen i ansöksområdet är gjord med beräkningsprogram WindPro. Beräkningen utgår från "worst case" vilket innebär maximala antalet timmar med skugga som kan uppstå inom, omkring och i närheten av ansöksområdet. Beräkningen är gjord på ett representativt exempelverk med totalhöjd 320 m.

Figur 46 visar beräknat antal timmar med skugga som kan uppstå inom, omkring och i närheten av det ansöksområdet. Högst antal skuggtimmar beräknas uppstå i vindkraftparken med 100 till 2 000 skuggtimmar per år. Intill ansöksområdet beräknas antalet timmar med skugga bli mellan 30 och 100 timmar för att sedan avta med avståndet. Omkring 2 km utanför ansöksområdet beräknas antal timmar med skugga under ett år uppnå mellan 0,1 – 10 timmar.

6.4. Naturmiljö

Biologin på Storgrundet är väldokumenterad, bland annat tack vare det stora antal undersökningar som genomförts i samband med de tidigare projekteringsplanerna. I samband med att den nu tilltänkta ytan är större samt att tekniken gällande vindkraftverk och fundament utvecklats sedan det förra samrådsunderlaget skrevs kommer kompletterande undersökningar att genomföras, se kapitel 9. Trots att avståndet mellan enskilda verk kommer vara stort och att bottenytan som tas i anspråk bara utgör en mycket liten andel av den totala arealen utgör ändå en vindkraftpark en störning på det marina ekosystemets växt- och djurarter. Hur parkerna påverkar de ekologiska samhällena beror i hög grad på de aktuella förhållandena i de specifika områdena. STOAB planerar för marina undersökningar med dropkamera, dykinventeringar, vattenmätningar och bottenhugg hösten/ vintern 2020 för bottenfauna, provfiskning och eDNA-analys av fisk, infauna och sedimentprover för miljögifter. Detta för att kunna utvärdera påverkan på havsmiljön och marina däggdjur. En habitatkartering av bottenmiljöerna och utbredning av arter i vindkraftparkens område görs efter insamlad data analyserats och sammanställts. Kompletterande litteraturstudier till de redan utförda undersökningar (2007, 2020) på fåglar, fladdermöss, tumlare och säl kommer göras inför MKB:n. En grundligare redogörelse och resultat av undersökningar och studier av naturmiljö kommer att presenteras i kommande MKB.

6.5. Kulturmiljö

Etablering och drift av de planerade havsbaserade vindkraftverken på Storgrundet gör inga direkta intrång eller fysisk påverkan på de kulturmiljövärden eller de specifika kulturmiljöobjektet, som finns i området. Visuellt kommer emellertid vindkraftverken att vara väl synliga från delar av kulturlandskapet främst Storgrundet. Denna visuella upplevelse kan ge olika värderingar och upphov till olika synsätt.

En marinarkeologisk utredning i enlighet med Kulturmiljölagen (1988:950) 2 kap 11\$, baserad på de bottenundersökningar som gjorts 2007 och 2020 kommer utföras. Resultaten kommer att redogöras i MKB.

6.6. Havsbottens biologi

Påverkan från anläggnings- och driftskedet på den marina biologin beror till stor del på valet av fundament. I Sverige är gravitationsfundament och monopilefundament de vanligaste teknikerna där den senare av dessa upptar minst yta. Det finns även andra typer av fundament som till exempel fackverksfundament eller tripod-fundament som bygger på andra tekniker. Vilken fundamentstyp som kommer användas i detta projekt är under utredning men kommer anpassas efter den mest lämpliga tekniken för den typ av vindkraftverk som kommer att användas.

Generellt har vindkraftverk en liten påverkan på bottenmiljöerna och påverkan är främst begränsad till det direkta närområdet kring fundamenten och kabeldragningarna (Bergström m.fl. 2012; Enhus m.fl. 2017). Bottenmiljöerna ser väldigt olika ut beroende på vilken miljö de befinner sig i och kan bestå av många olika organismer med olika miljökrav och känslighet vad det gäller exempelvis bottenbottenstrukturer och ljusstillgång. Under anläggningsskedet, vid installation av fundament och nedläggning av kablar, kan bottenfloran- och faunan i det direkta närområdet kring och under fundamenten och i området några meter kring kabeln, påverkas genom att täckas över eller ryckas loss. Tidigare studier som gjorts efter anläggandet av havsbaserade vindkraftparker har dock visat att påverkan på bottenfloran är temporär och att återkolonisation skett inom några år (Malm 2005; Vanagt och Faasse 2014).

Under driftskedet påverkar vindkraftparker de bottenlevande samhällena på tre principiellt viktiga sätt, dels genom den så kallade artificiella reveffekten, dels genom förändrade vattenrörelser och dels genom förändrade interaktioner i ekosystemets näringsväv och samhällsstruktur (Enhus m.fl. 2017). Vad det gäller den artificiella reveffekten innebär fundamenten en introduktion av hårda strukturer, vilket kan vara både positivt och negativt för det aktuella området beroende på dess bottenbeskaffenhet (Naturvårdsverket 2006a). Fundamenten skapar en tredimensionell struktur som ger en variation av ytor i olika lutning och exponeringsgrad vilket kan bidra till att öka områdets biologiska mångfald och gynna olika typer av fastsittande bottenlevande organismer. Hur reveffekten påverkar bottenmiljöerna är i hög grad styrd av de lokala förutsättningarna. Om hårbotten redan existerar tillförs mer likartad yta för bottenlevande organismer att sprida ut sig på. Om hårda substrat istället införs i typiska mjukbottenområden leder det istället till en minskad tillgång av lämpliga habitat för mjukbottenarter (Leonhard m.fl. 2005) och en förändring i områdets artsammansättning då en introduktion av hårbottenarter kan ske. Val av ytmaterial på fundamenten kan sannolikt generera olika förutsättningar för påväxt att bildas (Öhman & Wilhelmsson 2005) och beroende på lutning kommer olika organismer etablera sig, där horisontella substrat oftast utnyttjas av alger medan djur etablerar sig på vertikala ytor (Malm 2012). Eftersom Storgrundet redan består av blandade bottenarter införs inte någon helt främmande bottenkaraktär genom tillägg av fundamenten, utan endast en större hårbottenyta.

Under driftskedet väntas också vindkraftparker påverka vattencirkulationen på banken då vindkraftverken influerar vindförhållandena som i sin tur påverkar strömmarna i vattnet. Förändrade strömningsförhållanden kan påverka förekomsten av ägg och larver (Naturvårdsverket, 2006b), förändra sedimentationen, samt leda till ändrade uppvällningsmönster (uppvällning är den vertikala transporten av kallare och näringsrikare vatten från djupare nivåer) och därmed förändringar av temperatur- och näringsförhållandena (Naturvårdsverket, 2006a). Fysisk påverkan på miljön kan också ske genom en ökad ansamling av ismassor i

parken. Varje vindkraftverk kan komma att fungera som ett hinder för is under rörelse, så att is som normalt driver förbi grunden ansamlas och skapar vallar. Dessa vallar kan nå djupt ner och skrapa bort flora och fauna samt förändra bottenstrukturer genom till exempel förflyttning av stenblock. Vindkraftsparken kan också tänkas påverka viktiga rovdjur som fisk, eller mussel- och fiskätande fåglar, och därmed förändra samhällsstrukturen i området. Sådan påverkan kan ge upphov till effekter långt ner i näringskedjan i de bottenlevande samhällena (Petersen & Malm 2006). Storgrundet är dock ingen dokumenterat viktig födoplats för sjöfågel (Naturvårdsverket 2010) och effekterna kan därför förväntas bli ringa.

Under avvecklingsskedet kan likande effekter som under anläggningsskedet förväntas med buller och sedimentation. En stor del av fundamenten som befinner sig på botten kan komma att lämnas kvar om det anses lämpligast utifrån rådande miljöperspektiv.

6.7. Fisk

Potentiell påverkan på fisk under anläggningsskedet och det framtida avvecklingsskedet utgörs primärt av buller, sedimentation och grumling. Störst påverkan har höga bullernivåer som genereras vid pålning av vindkraftsfundamenten. Fysiologiska skador på fisk kan ske vid höga bullernivåer nära bullerkällan. Påverkan på populationsnivå anses generellt vara liten, såvida pålning inte sker i lek- eller andra viktiga områden för hotade populationer (Bergström m.fl. 2012). Buller kan även maskera kommunikation och orsaka beteendemässiga förändringar i form av flykt eller undvikande (Bergström m.fl. 2012). Anläggningsskedet är dock en kort fas och eventuell påverkan på fisk kan minimeras med försiktighetsåtgärder som att undvika pålning under lekperioder.

Sedimentation till följd av undervattensarbete medför att ägg riskeras att bli övertäckta och att gälarna på juveniler kan täppas igen av suspenderade partiklar. Vuxna individer kommer med största sannolikhet att förflytta sig och kan undvika grumliga områden (Bergström m.fl. 2012). Sedimentspridning till följd av anläggningsarbete anses kortvarig och suspenderade partiklar transporteras vanligen bort med strömmar. Påverkan anses därför vara begränsad (Didrikas & Wijkmark 2009). Strömmätningar gjorda av SMHI från närliggande plats och hydrografiska parametrar som samlats in vid de marina undersökningarna kommer ligga till grund för modellering av sedimentspridning över vindkraftsparken. Detta kommer beskrivas utförligare i MKB för att kunna bedöma sedimentationens påverkan på fisk och marin bottenflora- och fauna. En kartläggning av strömförhållanden i området är också viktig för bedömning av utbredningen av eventuell sedimentation från anläggningsarbeten.

Påverkan på fisk under driftskedet beror på vindkraftsparkens lokalisering och artförekomsten i området. Driftbuller och eventuella vibrationer från turbinerna anses ha ringa påverkan på fisk. Påverkan från elektromagnetiska fält

från kablar är sparsamt undersökt men bedöms generellt som liten till måttlig (Bergström m.fl. 2014). Studier på ål (*Anguilla anguilla*), en migrerande art som använder sig av elektromagnetiska fält för orientering, visade att deras simhastighet minskade när de passerade en likströmskabel men det ansågs inte vara ett hinder för ålens vandring i helhet (Westerberg & Lagenfelt 2008). En översiktsstudie konkluderar att magnetfält kring kablar inte påverkar marina organismer signifikant (Baruah 2016) och i en sammanställning av genomförda kontrollprogram har inte heller någon tydlig påverkan kunnat påvisats (Enhus m.fl. 2017).

Fiskarnas lek- och uppväxtområden kan fysiskt komma att påverkas negativt av vindkraftsfundamenten eller i samband med kabeldragning, men fundamenten skulle också kunna fungera som artificiella rev som attraherar och lokalt ökar mängden fisk (eng. fish attracting devices = FAD; Bergström m.fl. 2012). Vid fundament som uppförts på mjukt substrat har lokala förändringar noterats, där vissa arter gynnas av det hårda substratet, till exempel torsk (*Gadus morhua*), medan andra arter som plattfiskar undviker fundamenten. Dock har större ansamlingar av bottenlevande fiskarter i närheten av vindkraftverken i Lillgrund, en utbyggd utsjöbank i Öresund, påträffats. Detta tros bero på att fundamenten bidrar till skydd och ökad tillgång på föda (HaV 2013:18 Lillgrund). Generellt verkar vindkraftparker till havs dock ha en begränsad effekt på fiskesamhället (Enhus m.fl. 2017).

Påverkan under avvecklingsskedet förväntas vara densamma som under anläggningsskedet, det vill säga buller, sedimentation och grumling.

6.8. Säl

Gråsäl är det enda havslevande däggdjur som bedöms kunna påverkas av vindkraftsutbyggnad på Storgrundet. Potentiella störningsmoment under anläggningsskedet är buller, vibrationer och förändring av habitat. Buller bedöms utgöra den största risken för påverkan, främst under anläggningsskedet om fundamenten anläggs genom pålning men även vid avvecklingsskedet. Säl är extra känsliga under de tider de föder upp sina kutar (sommar) och under pälshytet men söker sin föda över stora områden (Bergström m.fl. 2012, HaV 2012). Studier i samband med anläggnings- och driftskedet av vindkraftparker i Horns Rev och Nysted, Danmark (2010), påvisar dock ingen nämnvärd påverkan hos säl under vare sig anläggning eller drift. De effekter som kunde påvisas var att antalet säl på land i närheten av- och området i direkt anslutning till vindkraftsparken minskade signifikant under de dagar pålningen utfördes (Edrén & Andersen 2010). Därmed bedöms risken för störning från vindkraftsparken som låg.

Den närmaste viloplatsen för säl (Lövgrunds rabbar) är belägen 26 km från Storgrundet. Fältundersökningar visar att Storgrundet utgör födosöksområde för säl (Stål, J. 2007). En möjlig effekt av en etablerad vindkraftspark är en ökad tillgång på fisk som ett resultat av reveffekten (Bergström

m.fl. 2012). En vindkraftspark skulle därmed kunna leda till en ökad födotillgång inom området för sälar.

Under driftskedet genererar turbinerna lågfrekvent ljud och vibrationer som fortplantar sig genom vattnet. Det genererade ljudet från vindkraftverk överstiger sällan 2 kHz, tvärtom finns den mesta av energin under 0,2 kHz (Thomson m.fl. 2006). Sälarnas hörsel är känsligast mellan 1 och 40 kHz, det finns dock uppgifter om att sälar producerar och hör ljud ned till 0,1 kHz, vilket innebär att deras kommunikation skulle kunna störas av lågfrekventa ljud från vindkraftverk (Sills m.fl. 2015). Säl har vidare påvisats födosöka kring fundamenten (Russell m.fl. 2014) under driftsfasen vilket indikerar att vindkraft inte har en skrämmande effekt. Kompletterande litteraturstudier om sälars beteende kring födosök och påverkan av undervattensbuller från tex pålning redogörs i MKB.

Under avvecklingsskedet förväntas påverkan vara densamma som under anläggningsskedet, främst buller och vibrationer.

6.9. Fladdermöss

Vid den ursprungliga fladdermusundersökningen som gjordes på Storgrundet 2007 observerades inga fladdermöss på platsen eller vid referensområdet Lövgrunds rabbar gjordes endast ett fåtal observationer (Ignell, H. Askling, J. & Ahlén I. 2007). Det kan dock inte uteslutas att området utgör ett potentiellt födosöksområde då fladdermöss har dokumenterats födosöka upp till 14 km från kusten (Ahlén m.fl. 2009), vilket är inom avståndet för Vindkraftpark Storgrundets planerade placering. Vindkraftparken förväntas dock medföra en begränsad påverkan på fladdermöss eftersom de huvudsakligen flyger på låg höjd och under lugna vindförhållanden, 2–3 m/s, en vindhastighet då de flesta vindkraftsverk inte är i bruk (Ottvall, 2020; Ahlén, 2006; Ahlén m.fl. 2007). Vid en vindhastighet över 5 m/s är det nästan enbart stora fladdermöss som flyger (Ottvall, 2020).

Kollisionsrisken med vindkraft under driftskedet vid förflyttning och födosök har inte utvärderats till havs. Födosök har dock observerats intill vindkraftverks rotorblad (Ahlén m.fl., 2007) men då flyghöjden under både födosök och migration sällan överstiger 40 meter, och att avståndet mellan verken kommer vara stora bedöms risken för kollision som liten. Bristen på lämpliga utsträckplatser i närområdet gör att ansökansområdet inte bedöms vara placerad i ett viktigt migrationsstråk, vilket sammantaget gör att den totala påverkan på fladdermöss från en vindkraftspark på Storgrundet bedöms som ringa.

Ottvall (2020) bedömer att det utökade området av vindkraftparken kring Storgrundet inte kräver ytterligare inventeringar av fladdermöss innan vindkraftparken är på plats. När vindkraftverken är byggda kan fladdermusförekomsten undersökas med tillgänglig teknik, det vill säga ultraljudsdetektorer vid rotorhöjd. Om det vid vidare analyser förekommer fladdermöss regelbundet vid rotorhöjd

där risker finns för att individer förolyckas kan verk stoppregleras (Bat mode) under nätter då fladdermusaktiviteten kan förväntas vara som störst. Om hög förekomst av fladdermöss påträffas vid vindkraftsverken kan stoppreglering användas vid speciella väderförhållanden som kan reducera dödligheten av fladdermus med upp till 90% (Rydell m.fl. 2017). Högriskarter för kollision förväntas vara brunfladdermus, nordfladdermus och gråskimlig fladdermus, vilka regelbundet förekommer i rotorhöjd i marina vindkraftsparker. De mindre arterna flyger närmare vattenytan och förväntas inte förekomma i rotorhöjd (Rydell m.fl. 2017). Anläggnings- och avvecklingsskedet förväntas inte ha en påverkan på fladdermössen i området.

6.10. Fågel

Vindkraftens påverkan på fåglar är mångfacetterad (Enhuss m.fl. 2017) och kunskapen ökar stadigt för varje år. Under anläggningsskedet består påverkan främst av en tillfällig undanträngningseffekt då området under en kort tid får en ökad båttrafik som kan verka skrämmande på fåglarna. Effekterna är dock kortvariga och förväntas försvinna efter att anläggningsskedet är avslutat. Den främsta påverkan uppstår istället under driftskedet av vindkraftsparken där effekterna generellt brukar delas in i tre faktorer. Den mest undersökta av dessa faktorer utgörs av kollisionsrisken vilket innebär att fåglar kan skadas eller förolyckas som en direkt följd av en kollision med vindkraftverkens rotorblad. Den andra faktorn utgörs av habitatförlust vilket innebär att vindkraftparken upptar lämpliga levnadsmiljöer vilket kan leda till att arter trängs undan från sin föredragna livsmiljö eller att de platsspecifika förutsättningarna i området förändras så att de inte längre lämpar sig för vissa arter. Den tredje faktorn är barriäreffekten vilket innebär att vindkraftverken skapar en artificiell struktur i miljön som kan uppfattas som ett hinder för förbipasserande fåglar.

Merparten av den forskning som har bedrivits gällande vindkraftens påverkan på fåglar har skett vid vindkraftverk på land men frågorna är desamma gällande den havsbaserade vindkraften. En fråga som ofta lyfts är huruvida vindkraftverken utgör en kollisionsrisk för migrerande fåglar under vår- och höststräcken, samt under nattetid eller i nedsatt sikt. I Vindvals syntesrapport beträffande vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss (Rydell m.fl. 2017) uppges att medelantalet förolyckade fåglar per år och vindkraftverk är mellan fem och tio individer. Variationen styrs i hög grad av vindkraftparkens storlek och placering, där större parker placerade i fågeltäta områden riskerar att ha fler kollisioner än parker i öppna miljöer (Rydell m.fl. 2017). Denna data bygger dock till största del på undersökningar av landbaserad vindkraft medan studier på mortalitet av fåglar orsakade av havsbaserad vindkraft fortfarande är bristfälliga. Flera studier tyder dock på att sträckande fågel endast kolliderar med vindkraftverk i liten utsträckning (Pettersen 2005; Rydell m.fl. 2017).

Etableringar av vindkraftsparker kan också leda till beteendeförändringar hos vissa fågelarter. En sammanställande

studie har till exempel visat att alfågel (*Clangula hyemalis*) uppvisat ett svagt undvikandebeteende för nybyggda parker och att antalet alfåglar även minskade efter etableringsfasen vilket antyder att arten trängdes undan (Dierschke m.fl. 2016). Generellt tenderar dock inte fåglar minska i området i stort, snarare sker en omlokalisering till omkringliggande områden utanför parken (Rydell m.fl. 2017). Ungfåglar av några arter förefaller kunna vänja sig på kort sikt vid ljud- och synintryck från vindkraftverken, men det kan röra sig om en korttidstillvänjning som kan ha sitt ursprung i individens bundenhet till dess uppväxtplats. Att vindkraftparker skapar en artificiell barriär i landskapet verkar inte heller ha stor betydelse då de flesta fåglar som regel tycks ändra flygriktning och passera förbi verken. Kollisionsrisken är störst vid dåligt sikt men fåglar sträcker normalt i stilla väder med god sikt och ofta på högre höjd än vindkraftverken. För vissa rovfåglar kan det finnas en förhöjd risk för kollision i samband med bytesjakt (Pettersson 2005). Det har iakttagits att vindkraftverken kan ha en skrämseleffekt för häckande, rastande och födosökande fåglar men effekten varierar för olika arter (Naturvårdsverket 2006c). Vid Näsudden på Gotland, där en större vindkraftpark har uppförts, observerades svalbon i tornen. Skarv och måsfåglar har också noterats öka i vindkraftparker och utnyttjar fundamenten att sitta på (Rydell m.fl. 2017) medan exempelvis ejder (*Somateria mollissima*) inte verkar påverkas i vare sig positiv eller negativ riktning (Dierschke m.fl. 2016).

År 2007 genomfördes en förstudie av rastande och flytande fåglar vid Storgrundet. Området bedömdes vara utan betydelse som rast- och övervintringslokal, däremot konstaterades betydande fågelsträck över grundet. Fyra arter, storlom, smålom, sädgås och sångsvan, identifierades (Nilsson et al 2007). Vad det gäller lommar har det visats att de undviker vindkraftparker med upp till ett par kilometer (Pedersen & Fox 2007). Det svenska och finska beståndet av lommar är relativt litet varvid den andel som passerar över Storgrundet är stort i förhållande till beståndet. Undvikandebeteendet innebär emellertid att risken för förolyckade fåglar torde vara litet. Antalet sångsvanar och sädgäss som passerar över Bottenhavet är även det betydande. I särskilt beaktande bör taigasädgåsen (*Anser fabalis*) tas då merparten av dess totala bestånd migrerar över regionen. I dagsläget finns det inte några relevanta studier publicerade av sädgås i relation till havsbaserad vindkraft, däremot har radarstudier på den besläktade spetsbergsgåsen (*Anser brachyrhynchus*) också visat på undvikandebeteenden (Plonczkier, & Simms, 2012). Liknande observationer har gjorts hos vid havsbaserade vindkraftparker Lillgrund i Öresund (Nilsson & Green 2011). Effekterna av undvikandebeteendet hos dessa arter kan leda till längre flyttvägar med ökad energiförbrukning som följd. Denna påverkan kan dock antas som marginell och kompenseras av att fåglarna undviker en kollision med vindkraftverken.

Med anledning av de nya planerna på att bygga högre vindkraftverk fick två oberoende fågelexperter i uppdrag

av STOAB att bedöma hur fågelförekomsten förändrats sedan undersökningen 2007 och huruvida högre vindkraftverk kan utgöra en ökad risk för fåglarna. Slutsatsen av dessa utlåtanden var att fågelförekomsten sannolikt inte förändrats i någon större utsträckning och att en ökad höjd sannolikt inte skulle ha någon påverkan. Vidare bedömdes inga kompletterade undersökningar nödvändiga på platsen (Ottvall 2020).

Under avvecklingsskedet kan liknande påverkan likt de under anläggningsskedet förväntas med ökad båttrafik och buller under en kort period.

6.11. Riksintresse

Riksintressen som antas påverkas av vindkraftparken är de två farlederna som löper genom Storgrundet och riksintresse vindbruk. Samexistens inom området vad gäller vindbruk och sjöfart bedöms som möjlig. STOAB har inlett en dialog med Sjöfartsverket för att utreda hur vi på bästa sätt kan planera våra verksamheter. Stor kunskap finns att inhämta ifrån de lokala lotsarna som vet vilka begränsningar som finns i området. Havsplanerna föreslår en revidering av riksintresse sjöfart inom området. STOAB avser diskutera med trafikverket under samrådsperioden. Riksintresse vindbruk nyttiggörs vid en realisation av Storgrundet.

6.12. Klimat

Stigande temperatur resulterar i att livsvillkoren i Östersjön förändras. Havet värms upp och isens utbredning minskar. En ökad mängd nederbörd leder till högre flöden i vattendrag och älvar vilket skapar en utsötning av Östersjöns vatten. I och med dessa förändringar kan många arters utbredningsområden komma att förskjutas eller helt försvinna. Om förutsättningarna längs kusterna försämrats och arter trängs undan kan utsjöbankar hypotetiskt fungera som tillflyktsorter för dessa arter eftersom miljön vid utsjöbankarna förändras i lägre takt tack vare sitt avskilda läge från kusten (Naturvårdsverket 2010). Det har diskuterats att vissa utsjöbankar kan utgöra viktiga tillflyktsorter för bland annat blåmusslor (Havs- och vattenmyndigheten 2019) vilket i praktiken skulle kunna innebära att värdet av dessa områden skulle öka även för fågelarter som ejder och alfågel som i hög utsträckning livnär sig på blåmusslor. Detta gäller dock främst sydligare delar av Östersjön då saltvattenkrävande arter förutspås förskjuta sin utbredning söderut till följd av minskad salthalt (Havs- och vattenmyndigheten 2017).

I förslaget till den kommande havsplanen har ansträngningar gjorts för att identifiera potentiella klimattillflykter både inom och utom havsplaneområdena. Fokus har legat på arterna blåmussla, sill, vikare, blåstång, ålgräs och torsk. Inga klimattillflykter för någon av dessa arter har pekats ut i närheten av Storgrundet.

6.13. Yrkesfiske

Under anläggnings- och avvecklingsskedet förväntas båttrafiken öka kring området samt berörda hamnar vilket kan komma att påverka yrkesfiskare. Under driftskedet kan yrkesfisket inom parken komma att regleras men då fisket i området redan är högst begränsat bedöms detta inte ha någon stor påverkan på verksamhetens omfattning. Vindkraftsparken kan även ha en positiv effekt på då den lokala fiskerinäringen då den inte kommer påverkas i samma grad av bottentrålning i området. Däremot bedöms förutsättningarna för garnfiske och annan typ av kustfisketeknik inom parken vara möjliga. STOAB kommer att arbeta för ett scenario där alla parter kan samexistera.

6.14. Sjöfart

Störningar av båttrafiken i området kan förväntas uppkomma på grund av ökad trafik och avspärningar under anläggningsskedet. Arbetsfartyg till och från området förväntas bli intensivt under anläggning- och avvecklingsskedet. Fartyg förekommer i farvattnet i och omkring den planerade vindkraftsparken men arbetsområdet kommer att hållas utmärkt. Vindkraftverken kommer vara utrustade med hinderbelysning vilket minskar risken för kollision. Fyr Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr kan till vissa delar skymmas av vindkraftsparken. Dock kommer vindkraftsparken synas väl och utgöra en tydlig utmärkning av grundområdet och blir därför avsevärt lättare att upptäcka både visuellt och på radar. En revidering av fyrsektorer i området kan komma bli nödvändig för att undvika risk för felnavigering.

Inför tidigare tillståndsansökan gjordes en riskbedömning (SSPA 2007) gällande sjösäkerheten i området kring Störgrundet och den planerade vindkraftsparken. I riskbedömningar gällande navigationsrisk analyseras AIS-data, där mängd fartygstrafik vid ett område och under en tidsperiod kartläggs i en s.k. densitetsplott. På detta vis identifieras de huvudsakliga fartygsstråken i området och sannolikhet för kollisionsrisk i respektive stråk med hjälp av beräkningsmodeller som baseras på statistik på fartygstrafik (AIS-data). Att identifiera riskerna ger bättre verktyg att ta fram förebyggande åtgärder som presenteras i studien i form av allmänna säkerhetshöjande åtgärder i samband med anläggningsfas som tex säkerhetszon, utmärkning av arbetsplatsen och trafikövervakning medan de konsekvensreducerade åtgärderna fokuserar på att informera och be myndigheter som räddningstjänsten och Kustbevakningen att ha en god beredskap i mån av en olycka eller kollision i såväl anläggningsfas som driftsfas. Utöver kollisionsrisker finns andra risker i samband med driftsfas; reducerad möjlighet för sjöräddning med helikopter, bärgning med bogserbåt mellan verken och förväxlingar med sjösäkerhetsanordning för sjöfarten, tex hinderbelysning för flyg. Slutligen ger riskbedömningen förslag på kontrollprogram för att minimera risken för att fartyg ska kollidera med vindkraftsparken samt i andra hand lindra konsekvenserna vid en inträffad olycka. En ny riskbedömning av

sjösäkerheten i området kring Störgrundet och den planerade verksamheten kommer utföras under hösten 2020.

6.15. Militära intressen

Inga militära intressen förväntas beröras av vindkraftsparken, varken under anläggnings- drift eller avvecklingsskedet. Det närmsta militära intresset är ett äldre militärt övningsområde vid namn Korsholmen som befinner sig på ett avstånd av cirka 22 km norr om det tilltänkta området. Ett nedlagt övningsområde vid namn Rossholmen är beläget cirka 49 km söder om området. Avslutningsvis är Störgrundets ansökansområde lokaliserat utanför påverkansområdet för Hudiksvalls väderradar

6.16. Kommunikation

Under anläggnings- och avvecklingsskedet kan ökad trafik störa kommunikationen mellan båttrafikanter. Störningar på radionätet kan möjligen uppkomma lokalt i närheten av vindkraftsparken under driftskedet. Detta skulle kunna påverka kommunikationen mellan båttrafikanter.

6.16.1. Riksintresse Farled inkl. buffertzon

I närheten av Störgrundet finns tre sjöfartsleder utpekade som riksintresse farled. Två av dessa riksintresseområden löper igenom ansökansområde medan ett löper öst längs ansökansområdets ytterkant. I förslaget till den kommande havsplanen framgår det att samexistens mellan sjöfart och energiutvinning (planområde B146) behöver utredas, varefter anpassning kan behöva ske för både sjöfart och energiutvinning. Som förslag i planerna presenteras ett alternativ där de två lederna inom parken tas bort och på så sätt ger företräde för energiutvinning (Havs- och vattenmyndigheten 2019). STOAB har inlett dialog med Sjöfartsverket för att genom samråd utreda huruvida samexistens mellan sjöfarten och projektet är möjlig inom ansökansområdet.

6.17. Fyrar

Ansökansområdet Störgrundet är lokaliserat i närheten av fyren Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr. I och med Störgrundets lokalisering i förhållande till fyrarna har STOAB utfört en synbarhetsanalys för ansökansområdet med omnejd. Synbarhetsanalys visar att alla vindkraftverk är synliga från Fyren Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr.

Dessutom har STOAB skapat ett fotomontage för Störjungfrun. Fotomontaget visar hur vindkraftverken kan komma att synas från Fyren Störjungfrun. Eftersom ansökansområdet är lokaliserat inom sektorbågen för Störjungfrun och Hällgrund kassunfyr kan sjöfarten möjligen påverkas av den planerade vindkraftsparken. STOAB avser därför att konsultera med Sjöfartsverket och lokala intressenter i förhållande till sjösäkerhet. STOAB kommer att arbeta för ett scenario där alla parter kan samexistera.

6.18. Luftfart

De närmsta större flygplatserna utgörs av Gävle-Sandvikens flygplats, Uppsalas flygplatser och Söderhamns flygplatser. Den potentiella påverkan som vindkraftverk kan utgöra för flygtrafiken är under driftskedet, främst under start och landning. Vindkraftparken kommer att synas för flyg och helikoptrar nattetid då den kommer vara försedd med hinderbelysning. Anläggnings- och avvecklingsskedet förväntas inte ha någon påverkan på luftfarten i området. Luftfartsverket har på uppdrag av STOAB gjort en flyghinderanalys för Storgrundet. Analysen visar att det inte finns några konflikter att etablera en vindkraftpark inom ansökningsområdet (LFV 2020).

6.19. Arbetsmiljö och säkerhet

Verksamhetsutövaren för en anläggning som är tillståndspliktig ska som en del i säkerhetsarbetet och enligt 26 kap. miljöbalken och förordningen om verksamhetsutövarens egenkontroll fortlöpande planera, undersöka och kontrollera verksamheten så att den inte utgör en risk för människa eller miljö. STOAB avser att innan uppförandet av anläggningen etablera en god dialog och ett samarbete med lokal räddningstjänst och genom det optimera säkerheten i projektet.

Havsbaserad vindkraft innebär att arbete behöver utföras till havs under projektets alla faser. Både medarbetare, verktyg och andra vindkraftstillbehör transporteras med båt under arbetet med den havsbaserade vindkraftparken. Transporter till och från vindkraftparken kan även ske med helikopter.

Arbete till havs innebär andra risker än vindkraft på land, särskilt med tanke på avståndet till land och förutsättningarna på platsen. På grund av den utsatta situationen ute till havs ställs det höga krav gällande säkerhet på projektet och de inblandade. För STOAB går skyddet av människorna och deras hälsa, tillsammans med miljö och trafiksäkerhet i första hand. Åtgärder för att garantera människornas, miljöns och trafikens säkerhet under alla projektets faser planeras noga i tidigt skede.

Utöver tekniska och organisatoriska åtgärder som arbete till havs innebär, planeras riskbedömningar och säkerhetsåtgärder noga. Exempel på säkerhetsåtgärder är:

- **Personal:** Personer med bakomliggande sjukdomar som kan innebära en extra fara ute till havs bör undvika havsbaserat arbete.
- **Arbetstider:** Arbetstider och skiftens längd samt hur arbetet planeras kan ha en avgörande betydelse för säkerheten.
- **System:** Spårningssystem för personal som arbetar ute till havs krävs för att säkerställa att antal personer alltid är komplett.
- **Övningar:** Utöver de vanligt förekommande övningarna inom vindkraft tillkommer Offshore-

och helikopterträning men även övningar ifall diverse nödsituation uppstår.

- **Utrustning:** Arbete till havs kräver mer utrustning på både tekniken och personerna som arbetar. Utöver den tekniska utrustningen krävs personlig utrustning i form av flytväst och överlevnadsutrustning.

Brand

En brand kan uppstå i vindkraftverkens maskinhus eller i transformatorstationen. Anledningen till brandutveckling kan vara blixtnedslag eller elfel. Vindkraftparkens olika delar tillverkas för att säkerställa att en eventuell brand minimeras och att vindkraftparken kan fortsätta vara i drift. Vindkraftparkens olika delar utrustas med brandlarm och brandsläckningssystem.

Risken för haveri av vindkraftverk eller exempelvis brand som kan orsaka olyckor är generellt mycket liten och det är svårt att hitta systematiska studier av detta. Som exempel kan nämnas att wpd:s driftavdelningen wpd Windmanager, som varit verksam sedan 1996 och ansvarar för 340 vindparker med totalt 1870 vindkraftverk av olika fabrikat, endast haft ett fall av brand i ett vindkraftverk.

Sjö- och trafiksäkerhet

Havsbaserad vindkraft innebär båttrafik, installationsfartyg och ibland helikoptertransporter under installation-, drifts- och avvecklingsfasen. Installationsfartyg under driftsfasen är endast nödvändig om större tekniska åtgärder blir nödvändiga. För att säkerställa trafiksäkerheten planeras den noga och i samarbete med lokala aktörer inom sjötrafik. Vindkraftparken kommer markeras på sjökort, inkludera hinderbelysning samt placering av så kallad RACON:er med områdets ytterpunkter (en RACON är en svarande radiofyr för sjöfart, på båtar med radar syns RACON-fyren).

Dykinsatser

Arbete med havsbaserad vindkraft kan innebära dykarbete vilket kräver särskilda säkerhetsåtgärder, utöver vanlig installation. Av dykpersonalen som kan komma att behöva genomföra ett arbete krävs särskilda certifikat, erfarenhet och kompetens.

Väder

Havsbaserad vindkraft innebär aktiviteter som är väderberoende. Väderberoende aktiviteter kräver extra förberedelse och arbetsinstruktioner. Arbetsinstruktionerna beskriver gränsvärden för våghöjd, strömmar och vindhastighet. Här tas även hänsyn till hagel, dimma, is och regn. Under dåliga väderförhållanden ökar risken för man över bord. För att undvika man över bord finns noga utarbetade åtgärder och förhållningsregler på den havsbaserade arbetsplatsen.

Isbildning

Nederbörd är en av många faktorer som påverkar isbildning på vindkraftverk. Övriga parametrar är instrålning av sol, temperatur, luftfuktighet, lufttryck samt vindhastighet och vindriktning (Svenska erfarenheter av vindkraft i kallt klimat – nedisning, iskast och avisning, Elforsk rapport 04:13).

Isbildning sker främst när temperaturen är mellan cirka -10°C och 0°C och det är hög luftfuktighet (exempelvis vid snöväder, låga moln eller dimma). Vid risk för isbildning på vindkraftverkens vingar och maskinhus finns en förhöjd risk för iskast från vindkraftverken. Vindkraftverken har automatiska system som stänger av verken vid vibrationer eller driftsstörningar. Risken att träffas av is som kan orsaka skador på människor är mycket liten och motiverar inte några avspärrningar. Det har under det senaste decenniet utvecklats olika tekniska system för detektion och reduktion av is på bladen för att optimera produktionen och minska riskerna för iskast. STOAB följer noga forskning och utveckling av dessa tekniska lösningar för att vid tiden för uppförandet kunna tillämpa bästa tillgängliga teknik på marknaden.

Risken för isbildning kan minimeras genom att montera sensorer på bladen eller genom att konstatera att effekten signifikant underskrider den nominella effekten, baserad på uppmätt maskinhusvindhastighet (State-of-the-Art of Wind Energy in Cold Climates, IEA Wind Task 19, October 2020 Edition).

7. KUMULATIVA EFFEKTER

I enlighet med EU:s art- och habitatdirektiv (direktiv 92/43/EEG) och havsmiljödirektivet (2008/56/EG) ska potentiella kumulativa effekter på djurlivet beskrivas och utvärderas i en MKB för föreslagen verksamhet. Potentiella kumulativa effekter från befintliga och planerade vindkraftparker i området med avseende på förväntade miljöeffekter behandlas därför endast övergripande här då en mer grundlig bedömning kommer göras i MKB.

I dagsläget finns bara en havsbaserad vindkraftspark i produktion i Bottenhavet belägen strax utanför Björneborg längs den finska kusten. Utöver Storgrundet planeras aktivt Utposten I cirka 6,5 km utanför Gävle kommuns fastland. Utposten I har skickat in tillståndsansökan men har valt att återta sin ansökan då Gävle kommun inte valt att tillstyrka enligt 16 Kap. 4§ Miljöbalken.

Den snabba teknikutvecklingen som möjliggjort anläggning på djupare vatten samt ett framtidsscenario med kortare isperioder har resulterat i att Bottenhavet blivit allt mer attraktivt för etablering av vindkraft. Sammantaget kan därför antalet planerade parker i regionen väntas öka.

7.1. Havsbottens biologi

Potentiella kumulativa effekter utgörs av en ökad andel hårt substrat som lokalt kring fundamenten kan leda till en högre förekomst av typiska hårbottenarter. Regionen karakteriseras dock redan av hårbotten och verkens fundament utgör en proportionerligt liten yta av den totala arealen så inga storskaliga effekter är att vänta på botten biologi.

7.2. Fisk

En omfattande tillförsel av hårt substrat i ett mjukbotten-samhälle i form av vindkraftsfundament kan resultera i en introduktion av fler hårbottenarter och i sin tur i en förändrad artsammansättning. Det aktuella området karakteriseras dock snarare av hårbotten och detta ses därför inte som sannolikt. Vidare kommer de stora avstånden mellan fundamenten innebära att den totala berörda ytan

blir proportionerligt mycket liten. En möjlig kumulativ effekt från omfattande vindkraftsetablering i området skulle istället bli en ökad biomassa av fisk genom så kallad revefekt. Detta i kombination med ett fiskeförbud inom parkerna skulle kunna generera fredningsområden för idag hårt kommersiellt fiskade populationer som strömming.

7.3. Säl

Ett undvikandebeteende hos säl har främst påvisats under anläggnings- och avvecklingsfasen och en ökad aktivitet av anläggningsarbete i området skulle således kunna ge en tillfällig påverkan på säl, dock begränsad till tiden för anläggning och avveckling. Säl har vidare påvisats födosöka kring fundamenten (Russel m.fl. 2014) under driftfasen så förväntas inga potentiellt negativa och kumulativa effekter.

7.4. Fladdermöss

I dagsläget finns inga storskaliga underlag för vilka effekter havsbaserad vindkraft har på fladdermöss varvid spekulationer i kumulativa effekter på denna artgrupp ska göras med försiktighet. Efter anläggandet av vindkraftsparken kan undersökningar genomföras och först då kan kumulativa effekter utvärderas.

7.5. Fågel

Kunskapen om hur kumulativa effekter från vindkraft påverkar olika fågelpopulationer är fortfarande begränsad (Rydell m.fl. 2017). En del ansträngningar har gjorts i bland annat Nordamerika med slutsatsen att fler undersökningar som involverar flera vindkraftparker och längre tidsperioder är nödvändigt för att fylla kunskapsluckan (Zimmerling m.fl. 2013; Erickson m.fl. 2014). Ur ett fågelperspektiv kan potentiella konsekvenser i form av ökad kollisionsrisk, barriäreffekter och undanträngning uppstå om alla dessa områden realiserar. Fåglars reaktion på vindkraft kan däremot inte generaliseras utan påverkan kan skilja stort mellan arter och vindkraftparkens utformning spelar sannolikt också en stor roll.

8. MILJÖKVALITETSNORMER

En miljökvalitetsnorm används inom vattenförvaltningen för att beskriva de kvalitetskrav som ska ha uppnåtts i en vattenförekomst vid en viss tidpunkt. Målet är att alla vattenförekomster ska uppnå god status till den satta tidpunkten och att statusen inte får försämrats. Normen anger en lägstanivå och en verksamhets påverkan får inte försämma kvaliteten i vattenförekomsten till en lägre nivå än den som normen anger.

Den tilltänkta ytan för Storgrundets vindkraftpark ligger i en del av Bottenhavets utsjövatten i vattenförekomsten med beteckning SE620333-175418. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver (Hg), vars halter i fisk överskrider gällande gränsvärden enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2015:4 (VISS 2020a). Den främsta orsaken till det förhöjda värdet av kvicksilver beror på atmosfärisk deposition från globala utsläpp från industri och förbränning av stenkol. Även värdet för polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider vilket bidrar till att en god kemisk status inte uppnås. Polybromerade difenyletrar användas som flamskyddsmedel i olika produkter som exempelvis elektronik, byggmaterial, möbler samt textilier och är svårnedbrytbara i naturen vilket

gör att ämnet ackumuleras i biologiskt material. Orsaken till de förhöjda halterna av PBDE beror främst på läckage från flamskyddsbehandlade produkter och från atmosfäriskt nedfall från luftfart (VISS 2020). Storgrundet angränsar i nordväst till en annan vattenförekomst med betäckning SE612520-172080 och i väst till vattenförekomst SE605660-172380. Båda dessa uppnår statusen naturlig tillkomst/härkomst med motivering att vattnet inte bedöms vara kraftigt modifierat eller konstgjort. Båda vattenförekomsterna uppnår också en god (VISS 2020b) eller hög (VISS 2020c) ekologisk status men når ej kraven för en god kemisk status, bland annat på grund av förhöjda halter kvicksilver (Hg) och PBDE.

Miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten inom och i angränsning till den tilltänkta vindkraftparken bedöms inte påverkas negativt av en vindkraftsetablering på Storgrundet. Verksamheten bedöms heller inte försvåra förbättring av status för någon av miljökvalitetsnormerna. Den miljökvalitetsnorm som behöver förbättras inom den överlappande vattenförekomsten är kemisk status med prioritet för en minskning av kvicksilver, kvicksilverföreningar och PBDE, vilka en vindkraftpark inte är en källa till.

9. PRELIMINÄRT INNEHÅLL I KOMMANDE MILJÖ-KONSEKVENSBESKRIVNING

MKB kommer omfatta det vattenområde som berörs av verksamheten och utarbetas för ansökan om tillstånd enligt 11 kap. och 6 kap. Området Storgrundet är väldokumenterad och i tidigare projekteringsplaner har ett stort antal undersökningar genomförts. Förslag på innehåll i MKB är följande:

- Förnyelsebar el
- Klimatmål
- Områdesbeskrivningar
- Motstående intressen
- Beskrivning av verksamheten
- Teknisk beskrivning
- Miljöeffekter
- Konsekvensbedömning på naturmiljö, kulturmiljö, landskapsbild och bebyggelse och boendemiljö
- Kumulativa effekter
- Samlad bedömning
- Skyddsåtgärder
- Bilagor med resultat från undersökningar
 - Maringeologi
 - Bottenundersökningar
 - Oceanografi (siktdjup, strömmar, vattenstånd) samt sedimentspridning
 - Fåglar och fladdermöss
 - Bottenfauna
 - Fisk
 - Marina däggdjur
 - Marinarkeologi
 - Fotomontage
 - Skuggutredning
 - Ljudutbredning
 - ZVI-analys
 - Lågfrekvent ljud

MKB kommer innehålla de enligt miljöbalkens krävda uppgifter. Uppgifterna ska omfatta och ha den detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder. Det som behövs är en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföras (MB 6 k kap. § 37).

10. KONTAKTER

Adress	Storgrundet Offshore AB Surbrunnsgatan 12 114 27 Stockholm
Pär Alexander Boquist, Projektledare	08-501 091 64
Karoline Neumann, Projektledning Kommunicering	08-501 091 63
Elina Cuellar, Projektledning Miljöbedömning	08 501 091 90
Synpunkter, frågor och yttranden	storgrundetsamrad@wpd.se
Hemsida	www.wpd.se/storgrundet

11. REFERENSER

- Ahlén, I. 2006. Risker för fladdermöss med havsbaserad vindkraft. Projekt 22514 (Studie inom Vinval). Slutrapport till Energimyndigheter.
- Ahlén, I., Bach, L., & Petterson, J. 2007. Bat and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Report 5517, July 2007. Naturvårdsverket.
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., Rosenberg, R., & Åstrand Capetillo, N. 2012. Vindkraftens effekter på marint liv - En syntesrapport. Naturvårdsverket rapport 6488.
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Rosenberg, R., Wahlberg, M., Åstrand Capetillo, N. and Wilhelmsson, D. 2014. Effects of offshore wind farms on marine wildlife—a generalized impact assessment. Environ. Res. Lett. 9 034012.
- Baruah, E. 2016. A Review of the Evidence of Electromagnetic Field (Emf) Effects on Marine Organisms. Research & Reviews: Journal of Ecology and Environmental Sciences.
- Boverket 2020. PBL Kunskapsbanken – en handbok om plan- och bygglagen. Hämtat från: [<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hav/maritima-naringar/yrkesfiske/>] Hämtad 2020-09-04.
- Didrikas, T. & Wijkmark, N. 2009. Möjliga effekter på fisk vid anläggning och drift av vindkraftspark på Storgrundet. AquaBiota Notes 2009:02.
- Dierschke, V., Furness, R.V. & Garthe, S. 2016. Seabirds and offshore windfarms in European waters: Avoidance and attraction. Biological Conservation 202:59-68.
- Edrén, S. Andersen, S. 2010. The effect of a large Danish offshore wind farm on harbor and gray seal haul-out behavior.
- Energimyndigheten och Räddningsverket 2007. Rapport Nya olycksrisker i framtida system. Hämtat från: [<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/23122.pdf>] Hämtad 2020-03-30.
- Energimyndigheten 2017 Utredning av Energimyndigheten – Havsbaserad vindkraft En analys av samhällsekonomi och marknadspotential ER 2017:3.
- Energimyndigheten 2020 Vindbrukskollen kartmaterial. Riksintresse kartor. Hämtat från: [<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/vindbrukskollen/>] Hämtad 2020-03-15.
- Enhus, C., Didrikas, T., Florén, K., Hansen, J., Nikolopoulos, A., Ogonowski, M., 2013: Övervakningsprogram vid Storgrundets planerade vindkraftspark – turbiditet, bentisk miljö och fiskesamhälle. AquaBiota Rapport 2013:01.
- Enhus, C., Bergström, H., Müller, R., Ogonowski, M. & Isæus, M. 2017. Kontrollprogram för vindkraft i vatten – Sammanställning och granskning, samt förslag till rekommendationer för utformning av kontrollprogram. Naturvårdsverkets rapport 6741 från Vindval.
- Eriksson, B. K., Johnsson, S., Snoijs, P. 1997. Long-term changes in the sublittoral zonation of brown algae in the southern Bothnian Sea. European Journal of Phycology, 33: 241-249.
- Florén, K., Wijkmark, N., Fyhr, F., Tano, S., Beltrán, J. 2018. Kartering av bentiska naturvärden i Bottniska viken. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:29.
- Florén, K., Hansson, P., Skoglund, S. 2017. Vegetationsklädda bottenar i Gävleborgs läns kustvatten – Trendövervakning 2016. Länsstyrelsen i Gävleborg 2017:05.
- Florin, A.B., Fredriksson, R., Lundström, K & Bergström, U. 2016. Ett fiskefritt område för skydd av sik i Bottenhavet.
- Griffin, L., Rees, E. & Hughes, B. 2011. Migration routes of Whooper Swans and geese in relation to windfarm footprints. Report from Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge.
- Gävle kommun, 2015. Vindkraft i Gävle kommun. Planeringsunderlag till översiktsplan Gävle kommun.
- Gävle kommun, 2017. Översiktsplan Gävle kommun år 2030 – med utblick mot år 2050.

- Haas, F. & Nilsson, L. 2017. Inventeringar av rastande och övervintrande sjöfåglar och gäss i Sverige. Årsrapport för 2016/17. Biologiska Institutionen, Lunds universitet.
- Havs- och vattenmyndigheten 2012. Nationell förvaltningsplan för gråsäl (*Halichoerus grypus*) i Östersjön.
- Havs- och vattenmyndigheten 2016 Rapport från havsplaneringens tematiska arbete oktober 2015 till mars 2016.
- Havs- och vattenmyndigheten 2017. Möjliga klimatrefugier i Östersjön baserat på två olika scenarier. Kunskapsunderlag för havsplanering. Rapport 2017:37.
- Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön, och Västerhavet. Förslag till regeringen 2019-12-16.
- Häggström, L. 2013. Vindkraft & kulturmiljö. Vindkraftens påverkan på kulturmiljön – metoder och exempel. VINDVAL. Rapport 6541.
- Härkönen, T. Faktablad: Pusa hispida - vikare, Artdatabanken, SLU, Förf. 1992. Rev. 1994, 2002, 2006, 2010.
- Ignell, H. Askling, J. & Ahlén I. 2007. Undersökning av förekomst av fladdermöss vid Storgrundet och ett referensområde under sommaren 2007. Calluna AB.
- Karlsson, O & Helander, B. 2005. Gråsäl. Naturhistoriska riksmuseet.
- Larsson, K., och H. Skov. 2005. Utbredning av övervintrande alfågel och tobisgrissla på Norra Midsjöbanken mellan 1987 och 2001, Rapport Höghskolan på Gotland, 2005.
- Larsson, K. 2018. Sjöfåglars utnyttjande av havsområden runt Gotland och Öland: betydelse av marint områdesskydd. Rapport, Länsstyrelsen Gotlands län.
- Leonhard, S.B., Pedersen, J., Moeslund, B. 2005. Benthic communities at Horns Rev before, during and after construction of Horns rev offshore wind farm - Final report. Annual Report 2005.
- Lindberg, A. 2005. Hydrografisk kartering av utsjöbankar i Bottniska viken, UMF-rapport, 2005.
- Luftfartsverket 2020. Flyghinderanalys gällande Uppförande av vindkraftverk vattenområde i Söderhamns och Gävle kommuner
- Länsstyrelsen Gävleborg, 2019 Energi- och klimatstrategi för Gävleborgs län 2020-2030 <https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/tjanster/publikationer/energi--och-klimatstrategi-for-gavleborgs-lan-2020-2030.html>
- Länsstyrelsen Gävleborg 2007. Beslut om bildande av Gåsholma naturreservat Dnr 511-4233-06. Hämtat från: [<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/besoksmal/naturreservat/axmar.html>] Hämtad 2020-06-01.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2009. Beslut om Stenöörn naturreservat Dnr 511-4236-06. Hämtat från [<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/download/Stenöörn/beslut.html>]
- Länsstyrelsen Gävleborg 2011a. Beslut om bildande av Axmarbruk, Axmar bruk 1:51, Axmar bruk 1:1. Hamrånge socken Dnr 435-6020-10, Gävle kommun, Gävleborgs län.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2020a. Axmar naturreservat. Hämtat från: [<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/besoksmal/naturreservat/axmar.html>] Hämtad 2020-06-01.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2020b. Svarstensudden naturreservat. Hämtat från: [<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/besoksmal/naturreservat/svartstensudden.html>] Hämtad 2020-06-01.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2020c. Skatöns naturreservat. Hämtat från: [<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/besoksmal/naturreservat/skaton.html>] Hämtad 2020-06-01.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2020d. Bildande av Störjungfruns naturreservat. Hämtat från: [<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.276e13411636c95dd936637/1526978061641/Storjungfrun%20beslut.pdf>]
- Malm, 2005. Kraftverkskonstruktioner i havet – en metod för att lokalt öka den biologiska mångfalden i Östersjön.

Vindforsk, FOI/STEM. Rapport.

Malm, T. 2012. Hårt substrat i marin miljö - En litteraturöversikt. Naturvårdsverkets rapport 6466 från Vindval.

Naturvårdsverket 2000.a Registerblad för riksintresse naturvård Axmarkusten. Hämtat från: [<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>] Hämtad 2020-06-01.

Naturvårdsverket 2000b. Registerblad för riksintresse naturvård Stenöörn. Hämtat från: [<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>] Hämtad 2020-06-01.

Naturvårdsverket 2000c. Registerblad för riksintresse naturvård Lillijungfrun. Hämtat från: [<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>] Hämtad 2020-06-01.

Naturvårdsverket, 2019a Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>

Naturvårdsverket 2019b Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

Naturvårdsverket 2006a. Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar. Rapport 5576.

Naturvårdsverket 2006b. Hur vindkraft påverkar livet på botten – en studie före etablering. Rapport 5570.

Naturvårdsverket 2006c. Flyttande små- och sjöfåglar – en förstudie med lokalradar i Kalmarsund. Rapport 5568. Vindval.

Naturvårdsverket 2006c. Flyttande små- och sjöfåglar – en förstudie med lokalradar i Kalmarsundet. Rapport 5568.

Naturvårdsverket 2010. Undersökning av utsjöbankar. Inventering, modellering och naturvärdesbedömning. Rapport 6385.

Naturvårdsverket 2011. Gråsäl *Halichoerus grypus* EU-KOD: 1364. Vägledning för svenska arter i habitatdirektivets bilaga 2. NV-01162-10.

Naturvårdsverket 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630166 Axmar-Gåsholma Dnr. 2811-2017.

Naturvårdsverket 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630155 Stenöörn Dnr. 8996-2018.

Naturvårdsverket 2019 Kartmaterial Naturreservat. Hämtat från: [<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>] Hämtad 2020-04-10.

Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the windfarm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011. Biologiska institutionen, Lunds Universitet.

Pedersen, I.K. & Fox, A.D. 2007. Changes in bird habitat utilisation around Horns Rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter.

Petersen K.J. & Malm T. 2006. Offshore windmill farms: Threats to or possibilities for the marine environment. AM- BIO: A Journal of the Human Environment: Vol. 35, No. 2, pp. 75–80, 2006.

Pettersson, J., Havsbaserade vindkraftverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund – en slutrapport baserad på studier 1999–2003. Statens Energimyndighet. Ett samarbete med Ekologiska Institutionen Lunds universitet. JP Fågelvind, 2005.

Plonczkier, P. & Simms, I.C. 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioral responses to offshore wind farm development. Journal of Applied Ecology 49:1187-1194.

Regeringskansliet, 2018 Handlingsplan Agenda 2030 2018–2020 <https://www.regeringen.se/49e20a/contentassets/60a67ba0ec8a4f27b04cc4098fa6f9fa/handlingsplan-agenda-2030.pdf>

Region Gävleborg 2019a. Hållbar regional utveckling och tillväxt i Gävleborg. Nulägesanalys och kunskapsunderlag.

Region Gävleborg 2019b. Regional utvecklingsstrategi för Gävleborgs län 2020-2030. Remissförslag.

- Riksantikvarieämbetet 2017. Riksintressen för kulturmiljövården – Gävleborgs län. Publikation. Hämtat från: https://www.raa.se/app/uploads/2017/05/X_riksintressen.pdf. Hämtad 2020-06-02.
- Russell, D. J., Brasseur, S. M., Thompson, D., Hastie, G. D., Janik, V. M., Aarts, G., & Mc Connell, B. 2014. Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. *Current Biology*, 24(14), R638-R639.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017. Naturvårdsverket rapport 6740.
- Sills, J. M., Southall, B. L., & Reichmuth, C. 2015. Amphibious hearing in ringed seals (*Pusa hispida*): underwater audiograms, aerial audiograms and critical ratio measurements. *Journal of Experimental Biology*, 218(14), 2250-2259.
- Sjöberg, M. & Ball, P. 2000. Grey seal, *Halichoerus grypus*, habitat selection around haulout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central-place foraging? *Canadian Journal of Zoology* 78: s 1661-1667.
- Sjöfartsverket 2020. Samverkan Sjöfartsverket – Trafikverket. Hämtat från: [<https://www.sjofartsverket.se/sv/Om-oss/Vad-gor-Sjofartsverket/Pa-uppdrag-av-regeringen/Samverkan-Sjofartsverket--Trafikverket/>] Hämtad 2020-03-17.
- SVT Nyheter 2020. Vindkraftbolaget tvärvänder – drar tillbaka sin ansökan Hämtat från: [<https://www.svt.se/nyheter/lo-kalt/gavleborg/vindkraftbolaget-drar-tillbaka-ansokan>] Hämtad 2020-05-09.
- SVT, 2019 Fossilfri stålproduktion kommer kräva tio procent av Sveriges elkonsumention <https://www.svt.se/nyheter/lo-kalt/norrboten/ska-producera-stal-fossilfritt-i-lulea>
- Stål, J. 2007. Analys av sälförekomst vid Storgundet. Marine Monitoring vid Kristineberg AB. Fiskebäckskil, Sverige.
- Söderhamn 2014. Beslut och skötselplan Storjungfruns Naturreservat. Sammanträdesdatum 2014-09-29 Dnr. KS/2009/0056.
- Söderhamn 2006. Gällande översiktsplan <https://www.soderhamn.se/sidor/bo-bygga-miljo-och-trafik/samhallsutveckling-och-planering/oversiktlig-planering/gallande-oversiktsplan.html>
- Söderhamn 2017. Granskningshandling Översiktsplan – Så utvecklar vi Söderhamn till en attraktiv och hållbar kommun.
- Söderhamns Stuveri & Hamn AB, 2020. Hämtat från: [https://www.sshab.se/index_se.html]. Hämtad: 2020-06-03.
- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., & Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd, 62.
- Totalförsvaret, 2019. Riksintressen för totalförsvarets militära del I Gävleborgs län Bilaga 5 Dnr. FM2019-26734:1.
- Trafikverket. 2019. Kartmaterial shapefiler 2019-11-27. Riksintresse kartor. Hämtat från: [<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/Kartor-over-riksintressen/>] Hämtad 2020-01-22.
- Vanagt, T. & Faasse, M. 2014. Development of hard substratum fauna in the Princess Amalia Wind Farm- Monitoring six years after construction. eCOAST report 2013009.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2020a. Del av Bottenhavets utsjövatten - WA41620368 / SE620333-175418. [<https://viss.lansstyrelsen.se/>]. Hämtad 2020-02-10.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2020b. SSM Bottenhavets kustvatten - WA34434970 / SE605660-172380. [<https://viss.lansstyrelsen.se/>]. Hämtad 2020-02-11.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS). 2020c. NSM Bottenhavets kustvatten - WA47583883 / SE612520-172080. [<https://viss.lansstyrelsen.se/>]. Hämtad 2020-02-11.
- Waldo, S. & Lovén, I 2019. Vården i svenskt yrkesfiske. Rapport, 2019:1. Hämtat från: [<https://jordbruksverket.se/download/18.2e7db4ba16d492a831e3898/1568896840728/Varden-i-svenskt-yrkesfiske2019.pdf>] Hämtad 2020-09-04.
- Westerberg H and Lagenfelt I. Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. *Fisheries Management and Ecology*. 2008;15:369-375.

Yrkesfiskare, 2020. Tidiga dialoger. Telefonsamtal med Westlund, D. & Johansson, M. 2020-09-01 och Bergman, D. 2020-06-24.

Zaptec, 2020 Räcker elen till alla elbilar? <https://zaptec.com/sv/racker-elen-till-alla-elbilar/>

Öhman, M.C., & D, Wilhelmsson. 2005. VINDREV - Havsbaserade vindkraftverk som artificiella rev: effekter på fisk. Vindforsk, FOI/Energimyndigheten. Rapport, 2005.

Östersunds tingsrätt Mark- och miljödomstolen, 2017. Mål nr 2091-16.