

VINDKRAFTPARK

Najaderna

Samrådsunderlag avgränsningssamråd

2022-05-06



eolus™

Administrativa uppgifter

| | |
|-----------------------------|--|
| Sökande: | Eolus Vind AB |
| Organisationsnummer: | 556389-3956 |
| Postadress: | Box 95 281 21 Hässleholm |
| Hemsida: | www.eolusvind.com |
| Kontaktperson: | Måns Larsson |
| Telefon: | 0730 - 96 33 28 |
| E-post: | najaderna@eolusvind.com |
| Miljökonsult: | DGE Mark och Miljö AB Monika Walfisz, uppdragsansvarig Josefin Åkerström, projektmedarbetare |
| Juridiskt ombud: | Advokatfirman Åberg & Co AB Björn Hellman, advokat Emil Samuelsson, advokat Nils Karlsson Green, bitr. Jurist |

*Samrådsunderlaget har upprättats av DGE Mark och Miljö AB,
Kartor och bilder är om inte annat angivits framtagna av Eolus Vind AB*

*Innehåll i kartor är hämtat från myndighetshemsidor exempelvis Länsstyrelsen, Sjöfartsverket,
Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Trafikverket, Havs- och Vattenmyndigheten,
Riksantikvarieämbetet, m.m.*

Projekthemsida

Informationen om projektet finns tillgänglig på hemsidan: <https://www.eolusvind.com/najaderna>

LÄMNA SYNPKUNKTER UNDER SAMRÅDET

Samrådsyttranden lämnas genom synpunktsformuläret på projekthemsidan alternativt via e-post till najaderna@eolusvind.com

Det går också bra att skicka in synpunkter med brev till:

Eolus Vind AB
Att. Samråd Najaderna
Box 95
281 21 HÄSSLEHOLM

Märk e-postmeddelandet eller brevet med Samråd Najaderna

Vi önskar ta emot ditt yttrande senast 3 juli 2022.

OM OSS

Vi har tänkt framåt så långt tillbaka vi kan minnas

Eolus Vind AB (Eolus) var 1990 Sveriges första kommersiella vindkraftsprojektör. Idag är vi en ledande aktör som finns på flera marknader och vindkraften samsas med satsningar på solenergi och lagringslösningar.

Omställningen till ett hållbart samhälle är en av vår tids viktigaste frågor och vi vill göra skillnad också i framtiden. Vi tänker långsiktigt och arbetar för att ta fram hållbara projekt och bidra till utveckling av lokala industrier och verksamheter genom etablering av förnybar kraft.



Najaderna vindkraftpark

Den planerade vindkraftparken är belägen i svenska territorialvattnet och svensk ekonomisk zon i södra Bottenhavet cirka 17 km utanför Tierps kommun, Uppsala län.

Utredningsområdet för vindkraftparken är ca 350 km² stort och inom detta område planerar Eolus för maximalt 67 vindkraftverk med en totalhöjd av ca 330–365 m. Den installerade effekten planeras att optimeras till ca 1 000 MW, vilket innebär ett tillskott på ca 4–4,5 TWh förnybar el in till det svenska elnätet. Detta går att jämföra med elanvändningen i Gävle kommun och Gävleborgs län som under 2020 rapporterades till 1,6 TWh respektive 5,0 TWh.

Östra Mellansverige är ett område med stor energianvändning främst eftersom området är tätbebyggt men också som en följd av industrier, bland annat i Gävleborgs län. Enligt flera analyser förväntas elbehovet att öka framför allt inom transportsektorn, industrisektorn samt service- och tjänstesektorn, dessutom förväntas ett ökat elbehov till datacenter främst i Gävleborgs län. I Stockholms län förväntas elbehovet öka mest med en tillkommande elanvändning på ca 3 000 GWh/år redan fram till år 2030.



Najaderna vindkraftpark

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| 1 Inledning..... | 6 |
| 1.1 Presentation Eolus Vind AB..... | 6 |
| 1.2 Konsult..... | 6 |
| 2 Bakgrund | 8 |
| 2.1 Motiv..... | 8 |
| 3 Omgivningsbeskrivning..... | 10 |
| 3.1 Lokalisering | 10 |
| 3.2 Planförhållanden..... | 15 |
| 3.3 Kommunala planer..... | 19 |
| 3.4 Områdesskydd..... | 22 |
| 3.5 Riksintressen | 29 |
| 3.6 Miljö kvalitetsnormer..... | 31 |
| 3.7 Vindförhållanden | 35 |
| 3.8 Geologi..... | 35 |
| 3.9 Oceanografi..... | 35 |
| 3.10 Marina naturvärden | 36 |
| 3.11 Fåglar | 41 |
| 3.12 Fladdermöss | 42 |
| 3.13 Marina kulturvärden | 43 |
| 3.14 Natur- och kulturvärden på land..... | 45 |
| 3.15 Friluftsliv..... | 48 |
| 3.16 Boende..... | 48 |
| 3.17 Övriga intressen | 48 |
| 4 Verksamhetsbeskrivning | 50 |
| 4.1 Omfattning | 50 |
| 4.2 Utformning..... | 50 |
| 4.3 Elnät | 55 |
| 4.4 Hindermarkering..... | 59 |
| 4.5 Vindkraftparkens olika faser..... | 59 |
| 5 Risk och påverkan från yttre händelser | 60 |
| 5.1 Haveri och brand | 60 |
| 5.2 Nedisning | 60 |
| 5.3 Spridning av föroreningar | 60 |
| 5.4 Odetonerad ammunition | 61 |
| 6 Miljöpåverkan och miljöeffekter | 62 |
| 6.1 Marina naturvärden | 62 |
| 6.2 Fåglar | 63 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3 Fladdermöss | 64 |
| 6.4 Marina kulturvärden | 64 |
| 6.5 Natur- och kulturvärden på land..... | 64 |
| 6.6 Friluftsliv..... | 65 |
| 6.7 Landskapsbild | 65 |
| 6.8 Buller..... | 66 |
| 6.9 Skugga | 67 |
| 6.10 Närliggande verksamheter och kumulativ påverkan | 67 |
| 7 Samråd..... | 68 |
| 8 Miljökonsekvensbeskrivning..... | 68 |
| 9 Referenser | 69 |

1 Inledning

Föreliggande samrådsunderlag har tagits fram i samarbete med DGE Mark och Miljö AB. Dokumentet utgör underlag för genomförande av avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken för en havsbaserad vindkraftpark, Najaderna vindkraftpark, belägen i Sveriges ekonomiska zon och territorialhavet, utanför Tierps kommun i Uppsala län. Från vindkraftparken kommer överföringskablar till överliggande elnät på land att dras. Samrådet omfattar såväl uppförande och drift av vindkraftparken som nedläggning och bibehållande av det interna kabelnät som kommer anläggas inom vindkraftparken samt anslutningskablar från vindkraftparken till land inom tre alternativa korridorer till tre alternativa anslutningspunkter på land. De alternativa utredningskorridorerna för överföringskablar berör även Älvkarleby kommun, Östhammar kommun samt Gävle kommun i Gävleborgs län.

Samrådsunderlaget är avsett att ligga till grund för samråden inför ansökningar enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("SEZ"), lagen (1966:314) om kontinentalsockeln ("KSL") miljöbalken samt ellagen (1997:857).

1.1 Presentation Eolus Vind AB

Eolus är drivande i omställningen till förnybar energiproduktion och har sedan starten 1990 utvecklats till en av Nordens ledande vindkraftsprojektörer. Eolus huvudsakliga verksamhet omfattar projektering och etablering av anläggningar för förnybar energi och energilagring. Hittills har Eolus medverkat vid uppförandet av mer än 660 vindkraftverk med en sammanlagd effekt om 1 400 MW. Utöver detta har Eolus pågående etableringar i Sverige, Norge och USA. Sammanlagt har Eolus etablerat ca 13 procent av den vindkraft som byggts i Sverige.

Projekt realiserar främst genom försäljning av nyckelfärdiga anläggningar och Eolus erbjuder såväl lokala som internationella investerare attraktiva och konkurrenskraftiga investeringsobjekt. Eolus bedriver för närvarande verksamhet i Norden, Baltikum, Polen och USA.

Eolus är engagerat i projektutvecklingen av ett antal havsbaserade vindkraftsprojekt inom de länder där verksamhet bedrivs. I takt med att etableringskostnaderna för havsbaserad vindkraft sjunker siktar Eolus på att vara en del av värdekedjan i detta segment genom utveckling av attraktiva havsbaserade vindkraftsprojekt.

Utöver projektering och etablering har Eolus också en driftorganisation som för närvarande förvaltar mer än 900 MW vindkraft. Eolus tillhandahåller fullständiga drift- och förvaltningstjänster för att ge investerare ett bekymmersfritt ägande av vindkraftsanläggningar som kan vara uppförda av Eolus såväl som av andra aktörer.

1.2 Konsult

DGE Mark och Miljö AB grundades år 2004 och är ett konsultföretag inom miljöområdet med en bred kompetens och lång erfarenhet inom bl.a. miljöprövningar av t.ex. vindkraft, periodiska besiktningar, förorenade områden, hållbarhetsfrågor, ledningssystem, vattenkemi och utsläpp till luft. DGE har kunder

inom flera olika branscher som t.ex. livsmedelsindustrin, massbruksindustrin, energibolag, verkstadsindustrin samt i offentlig sektor såsom kommun och region.

2 Bakgrund

Eolus Vind AB utreder förutsättningarna för en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken, lagen om Sveriges ekonomiska zon (uppförande och drift av anläggning) samt kontinentalsockellagen (nedläggning av kablar) för produktion av förnybar el med vindkraft i territorialhavet och Sveriges ekonomiska zon utanför Tierps kommun. Inom detta område planerar Bolaget för max 68 vindkraftverk med en totalhöjd upp till 365 m. Samrådet omfattar samtliga ovan nämnda ansökningar.

Föreliggande samråd avser även att utreda huruvida tillståndspliktig påverkan på förekommande Natura 2000-områden föreligger i enlighet med 7 kap. 28a § miljöbalken.

Samrådet avser även en kommande ansökan om nätkoncession för linje enligt Ellag (SFS 1997:857) för överföringskablar mellan anläggningen och landtagningspunkt, med tillhörande installationer och anläggningar som även berör Älvkarleby, Östhammars och Gävle kommuner.

Samråd för anslutningsledningar på land genomförs i ett senare skede i en separat process i enlighet med ellagen.

2.1 Motiv

Östra Mellansverige (ÖMS), dvs Stockholm, Uppsala, Gävleborg, Västmanland, Örebro, Södermanland och Östergötland, är sju län med stor energianvändning främst eftersom området är tätbebyggt men också till följd av industrier, bland annat i Gävleborgs län. Under 2017 uppgick elanvändningen inom ÖMS till 45 TWh. Enligt flera analyser förväntas elbehovet i ÖMS att öka fram till 2045, framför allt inom transportsektorn, industrisektorn samt service- och tjänstesektorn, dessutom förväntas ett ökat elbehov till datacenter främst i Gävleborgs län. I Stockholms län förväntas kraftbehovet öka mest med en tillkommande elanvändning på ca 3 000 GWh/år redan fram till år 2030. Västmanland, Gävleborg och Södermanland har en förväntad tillkommande elanvändning om ca 600–1 000 GWh/år vardera till år 2030 medan övriga län, Uppsala, Örebro och Östergötland, förväntas hamna någonstans mellan 350 och 450 GWh/år. (Tillväxt- och regionsplaneförvaltningen, 2019)

Najaderna vindkraftpark kan komma att ge ett tillskott på ca 4–4,5 TWh förnybar el per år till det svenska elnätet. Detta går att jämföra med elanvändningen i Uppsala och Gävleborgs län som under 2020 rapporterades till 3,1 TWh respektive 5,0 TWh. (SCB Statistikdatabasen, 2022) Vindkraftparken kan därmed få en betydande roll för framtida energibehov i området. De tre alternativa landtagningspunkterna i Älvkarleby, Östhammars samt Gävle kommun för anslutningskabel innebär även möjlighet för direktleverans, med små förluster, av lokalproducerad förnybar el till industrier och verksamheter i regionen.

Riksdagen har beslutat att Sverige år 2040 ska ha 100 procent förnybar elproduktion. Men det kräver bland annat en fortsatt utbyggnad av vindkraften i hela landet. I Uppsala län är vindkraften inte utbyggd i någon större omfattning. Under 2020 var enbart 13 verk i drift med en total installerad effekt på 12 MW. Totalt producerades 33

GWh el från vindkraft i Uppsala län (Energimyndigheten Statistiskdatabas, 2022) vilket enbart motsvarar ca 1 procent av elanvändningen i länet. (SCB Statistiskdatabasen, 2022) En utbyggnad innebär således stora möjligheter och Najaderna vindkraftpark kommer att vara en viktig del i att nå riksdagens beslutade mål om att Sverige ska ha ett 100 procent förnybart elsystem år 2040.

3 Omgivningsbeskrivning

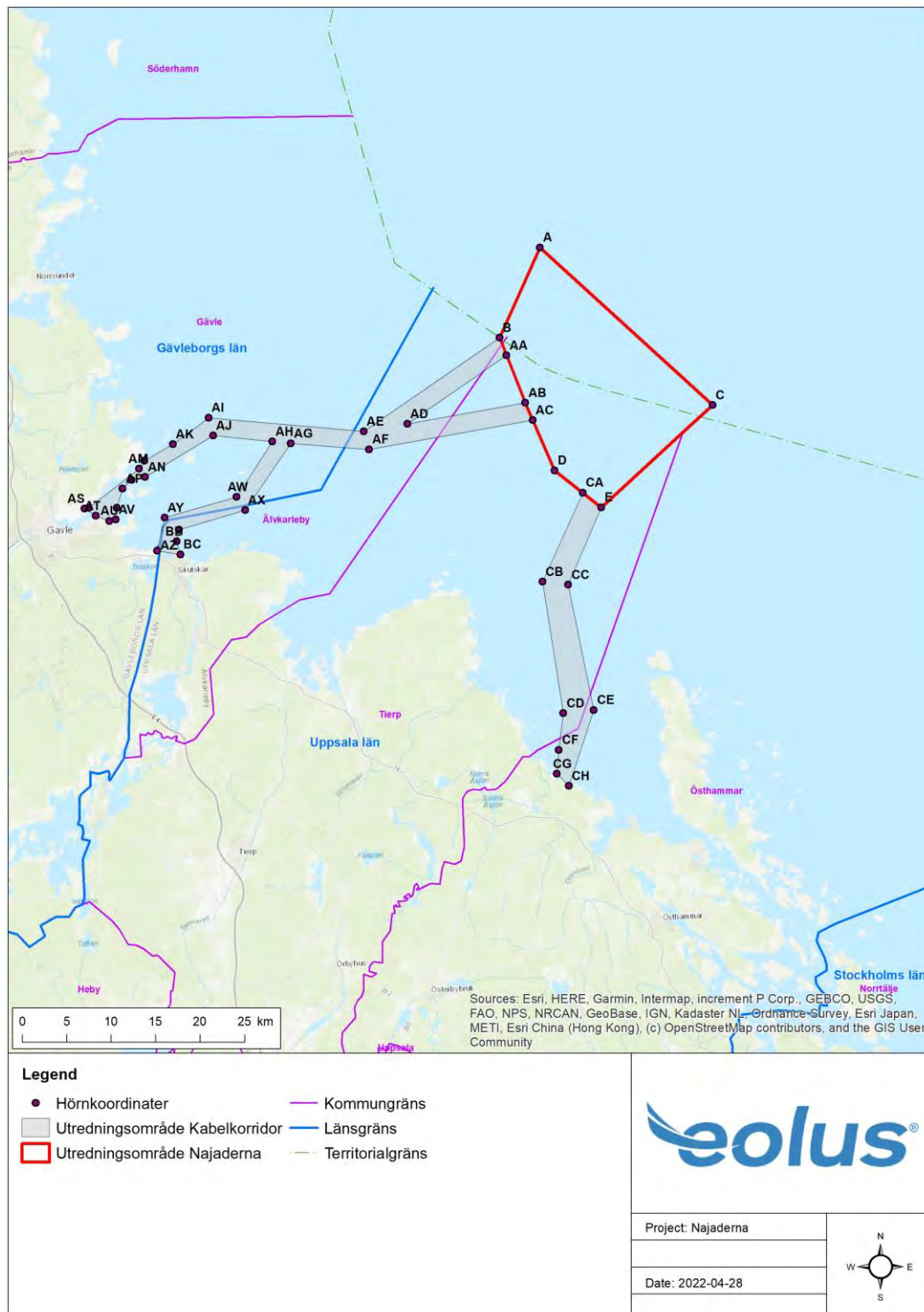
I följande avsnitt redovisas verksamhetens lokalisering samt det aktuella områdets planförhållanden och förutsättningar.

3.1 Lokalisering

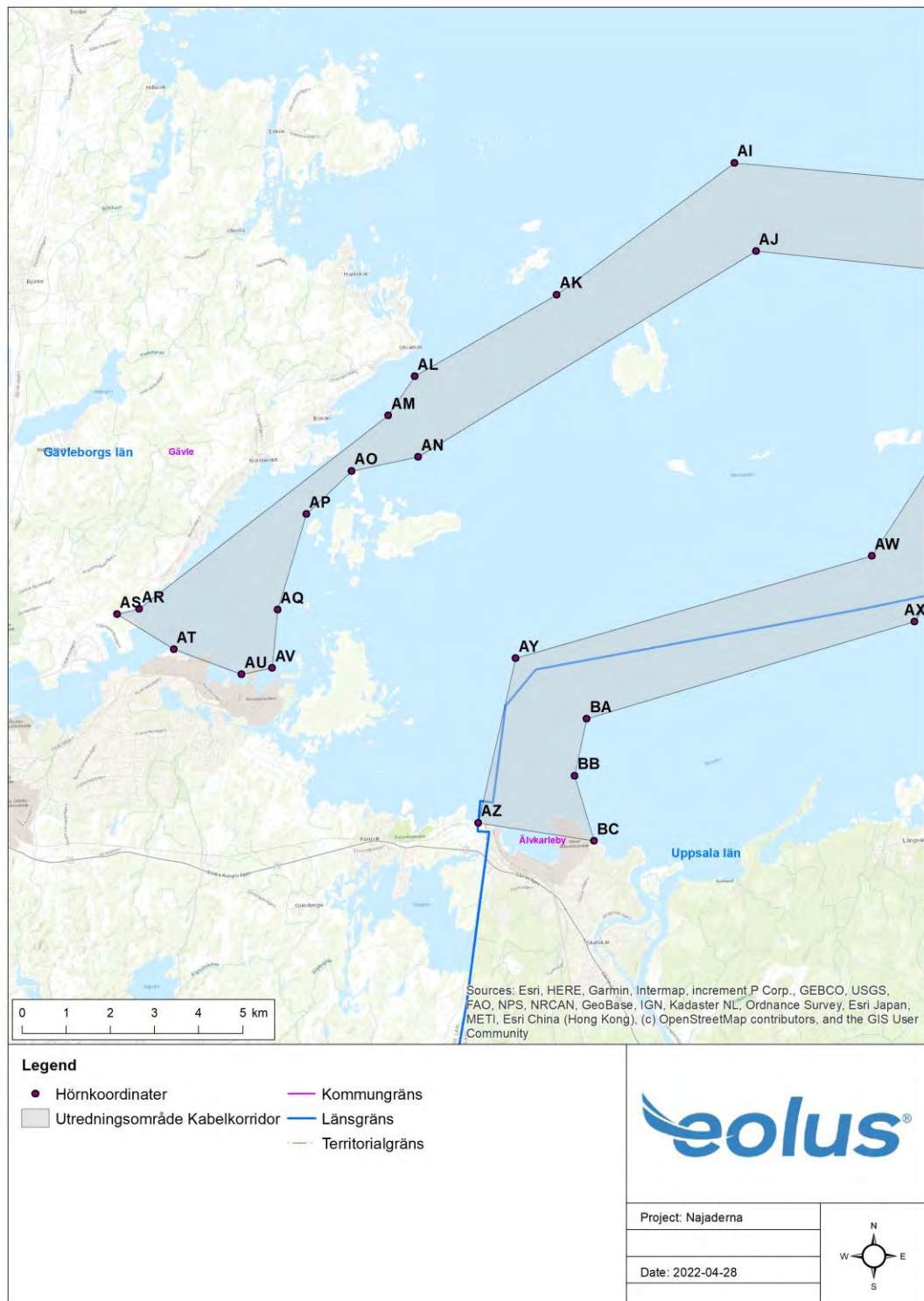
Utredningsområdet för vindkraftparken ligger som närmast 17 km utanför kusten inom Tierps kommun, Uppsala län och sträcker sig även ut i Sveriges ekonomiska zon (SEZ). De alternativa utredningskorridorerna för överföringskablar löper från utredningsområdet för vindkraftparken och angör land i Östhammar och Älvkarleby kommun samt Gävle kommun i Gävleborgs län (Figur 1).

Utredningsområdet för vindkraftparken är ca 350 km² stort och utredningskorridorerna för kablar är ca 32 km (landtagning vid Forsmark kärnkraftverk), 47 km (landtagning i Skutskär) respektive 53 km (landtagning i Gävle) långa beroende på val av sträckning. Vattendjupet i utredningsområdet för vindkraftparken är ca 30–60 m och i utredningskorridorerna för kablar ca 0–60 m.

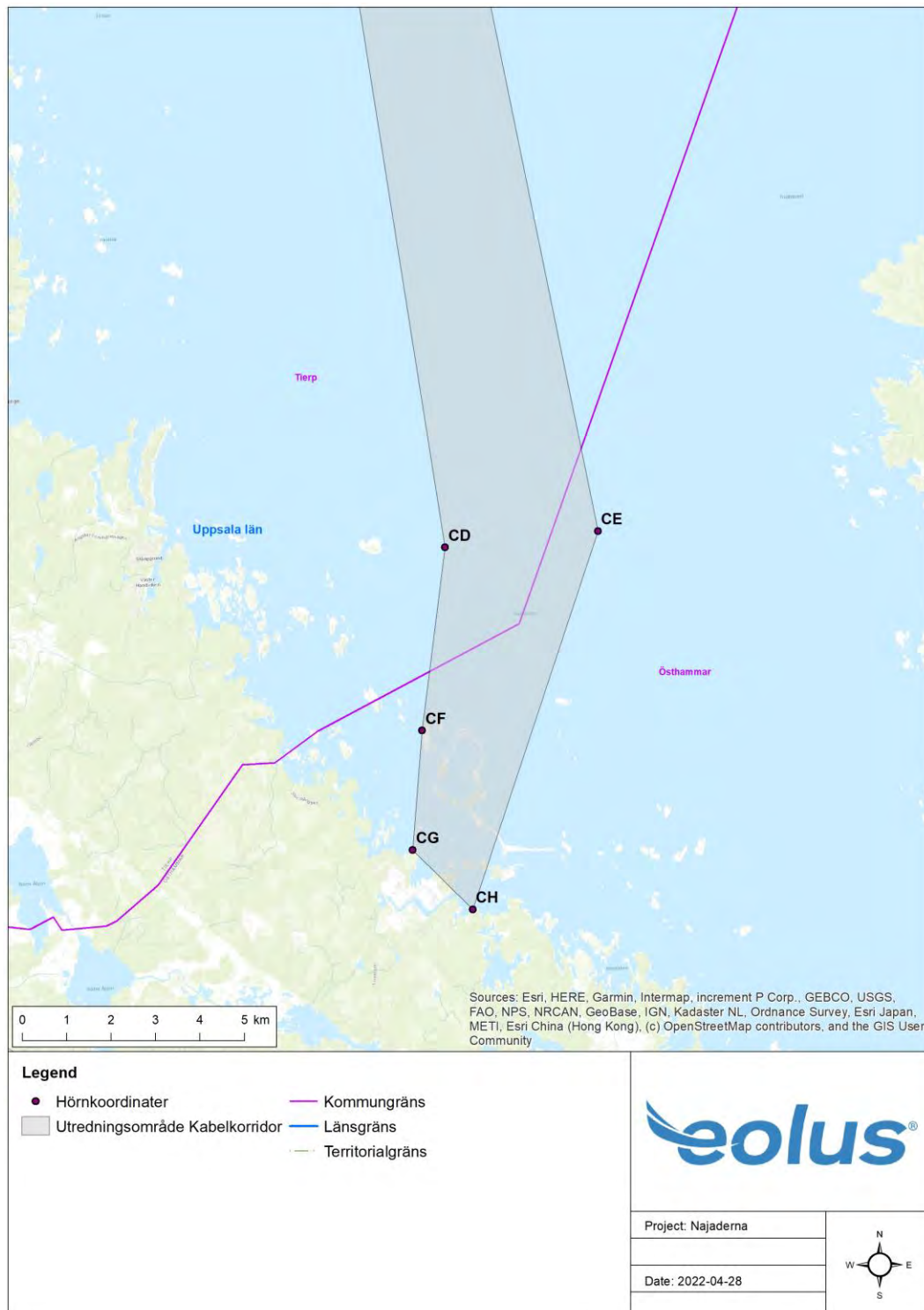
I det nuvarande stadiet är utredningsområdet för vindkraftparkens gränser fastställt genom kartstudier. Hörnkoordinater framgår av Tabell 1 och Tabell 2, vilket även gäller föreslagna utredningskorridorer för kablar. De alternativa landtagningpunkterna är valda utifrån en inledande nätanslutningsstudie som klargjort de generella förutsättningarna för anslutning till överliggande nät på land.



Figur 1 Översiktskarta lokalisering utredningsområde Najaderna vindkraftpark samt alternativa utredningskorridorer för exportkablar.



Figur 2 Översiktskarta över kustnära områden för utredningskorridor för kablar med anslutning i Gävle.



Figur 3 Översiktskarta över kustnära områden för utredningskorridor för kablar med anslutning vid Forsmark kärnkraftverk.

Tabell 1 Hörnkoordinater för utredningsområdet för vindkraftpark i SWEREF99 TM

| Punkt | SWEREF99 TM East | SWEREF99 TM North | Punkt | SWEREF99 TM East | SWEREF99 TM North |
|-------|------------------|-------------------|-------|------------------|-------------------|
| A | 672611 | 6760703 | AA | 668853 | 6748594 |
| B | 668074 | 6750583 | AB | 670954 | 6743243 |
| C | 692009 | 6742998 | AC | 671779 | 6741298 |
| D | 674255 | 6735655 | CA | 677416 | 6733159 |
| E | 679498 | 6731515 | | | |

Tabell 2 Koordinater utredningskorridorerna för kablar

| Id | X (East) | Y (North) | Id | X (East) | Y (North) |
|----|----------|-----------|----|----------|-----------|
| AD | 657700 | 6740881 | AU | 624207 | 6729989 |
| AE | 652781 | 6740044 | AV | 624899 | 6730135 |
| AF | 653408 | 6738033 | AW | 638484 | 6732674 |
| AG | 644598 | 6738694 | AX | 639451 | 6731183 |
| AH | 642533 | 6738892 | AY | 630418 | 6730352 |
| AI | 635370 | 6741580 | AZ | 629565 | 6726625 |
| AJ | 635862 | 6739577 | BA | 632025 | 6728983 |
| AK | 631346 | 6738593 | BB | 631747 | 6727693 |
| AL | 628127 | 6736742 | BC | 632192 | 6726217 |
| AM | 627528 | 6735857 | CB | 672880 | 6723167 |
| AN | 628208 | 6734914 | CC | 675790 | 6722803 |
| AO | 626695 | 6734599 | CD | 675229 | 6708379 |
| AP | 625677 | 6733619 | CE | 678668 | 6708747 |
| AQ | 625019 | 6731456 | CF | 674713 | 6704261 |
| AR | 621881 | 6731469 | CG | 674500 | 6701571 |
| AS | 621384 | 6731353 | CH | 675850 | 6700235 |
| AT | 622670 | 6730559 | | | |

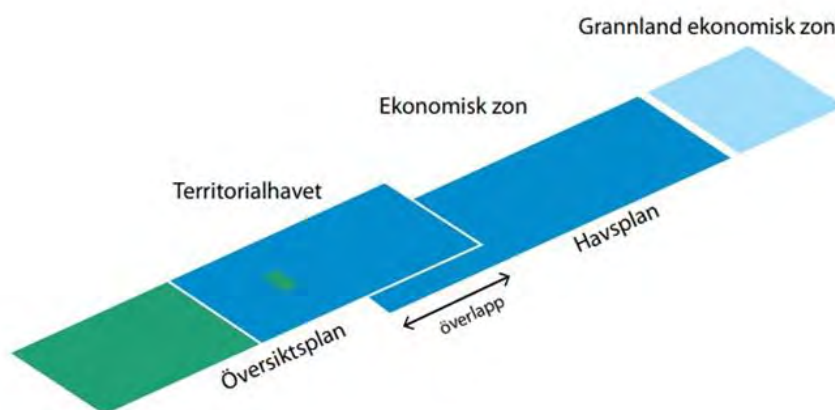
3.2 Planförhållanden

3.2.1 Havspaner

Regeringen har i februari 2022 beslutat om havspaner, som ska vara vägledande för hur Sverige och Sveriges kommuner ska använda sina vatten. Havspanerna ska också vara vägledande underlag vid tillståndsprövningar och andra ärenden enligt miljöbalken (1998:808).

Havspanerna omfattar Sveriges ekonomiska zon och svenskt territorialhav undantaget cirka en sjömil närmast kusten, som utgör baslinjen. I territorialhavet, som sträcker sig maximalt 12 nautiska mil (ca 22 km) från baslinjen delar svenska staten planeringsansvar med kommunerna. I den ekonomiska zonen har staten ensamt planeringsansvar. Se Figur 4 för illustration.

I områden som omfattas av en beslutad havspan ska länsstyrelsens arbete grundas på havspanen enligt 3 § förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenområden. Kommunen ska enligt plan- och bygglagen (2010:900) ta fram en översiktsplan för hela kommunen, inklusive territorialhavet. Havspanerna ska vara vägledande för den kommunala planeringen.



Figur 4 Figuren illustrerar ansvarsfördelningen mellan stat och kommun inom havets olika administrativa gränser. Källa: Havs- och vattenmyndigheten, Förslag till havspaner, 2019

För havspanerna har tio planeringsmål tagits fram som har varit styrande vid framtagandet av planerna:

Övergripande mål:

- Bidra till god havsmiljö och hållbar tillväxt.

Skapa förutsättningar för:

- Regional utveckling, rekreation och bevarande av kulturvärden
- Marin grön infrastruktur och främjande av ekosystemtjänster
- Hållbar sjöfart
- God tillgänglighet
- Utvecklad energiöverföring och förnybar elproduktion i havet

- Ett hållbart yrkesfiske
- Försvar och säkerhet

Skapa beredskap för:

- Framtida utvinning av mineraler och koldioxidlagring
- Framtida etablering av hållbart vattenbruk

3.2.2 Havspaneområden

Det aktuella utredningsområdet för vindkraftparken ligger både inom Sveriges ekonomiska zon och territorialhavet i södra Bottenhavet och omfattas av havspaneområde B140. Det nordligaste kabelkorridoralternativet berör även det mindre havspaneområde B152 som ligger inom B140, se Figur 5.

Havspanen anger användning energiutvinning för flera områden i Södra Bottenhavet bl.a. B152. Vindförhållanden, grundområden och närheten till bra anslutningspunkter gör förutsättningarna för energiutvinning gynnsamma i havsområdet. Ur nationell energisynpunkt är Gävlebukten ett strategiskt område för havsbaserad vindkraft. Generellt för södra Bottenhavet anges i planförslaget att särskild hänsyn ska tas till totalförsvarets intressen vid energiutbyggnad.

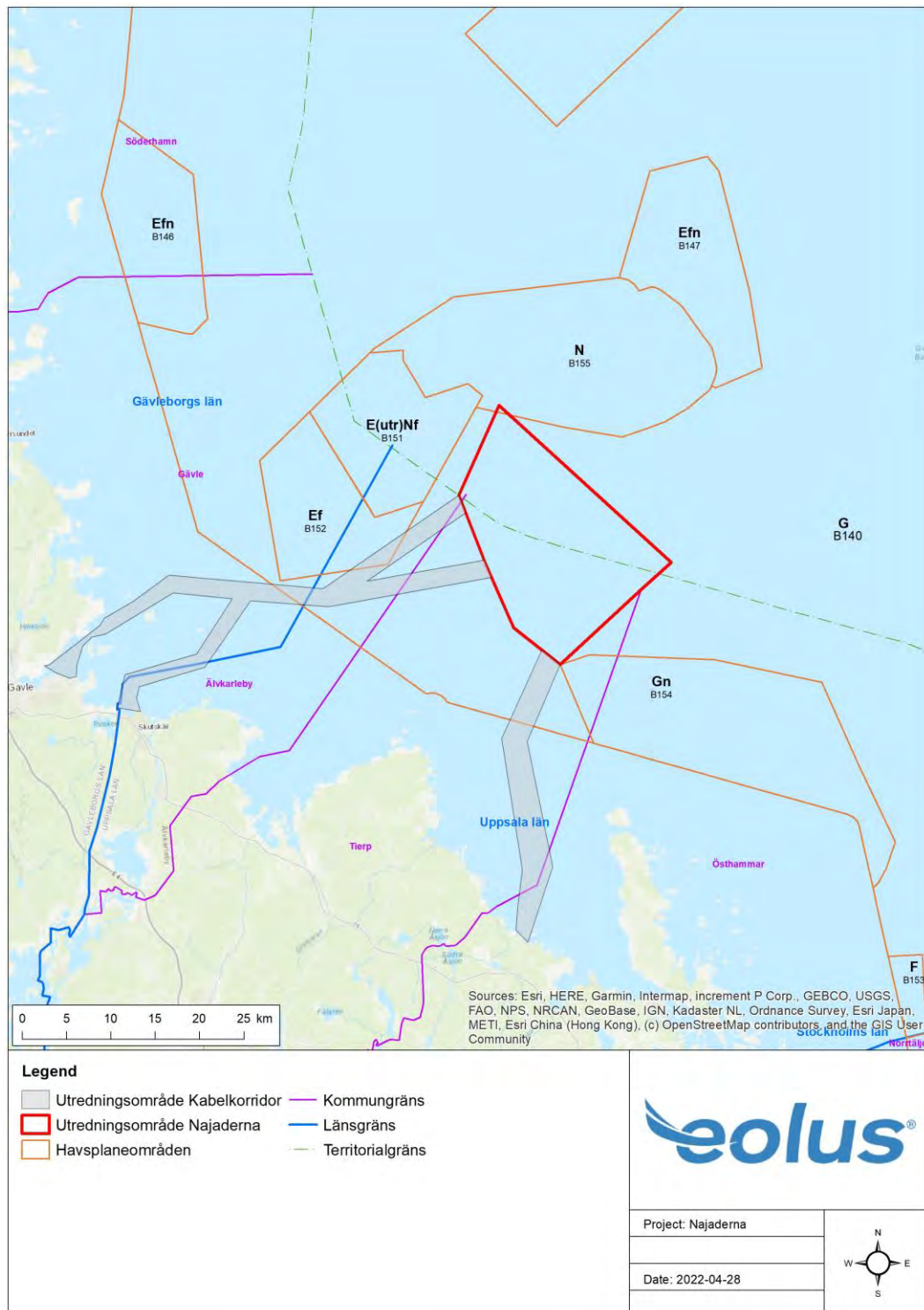
Havspaneområde B140 sträcker sig över hela södra Bottenhavet, från Östhammars kommun i söder till Nordanstigs kommun i norr. Inom området har mindre havspaneområden avgränsats B142–B155 utifrån särskild användning eller hänsyn.

För område B140 anges generell användning samt användning för sjöfart, yrkesfiske och elöverföring. I området löper flera farleder och i den södra delen finns två utpekade riksintressen för yrkesfisket. I området finns också två transmissionsnätkablar (Fennoscan) som går från området vid Forsmark samt Fågelsundet i Sverige över till Finland. Företräde skall ges åt riksintresse för totalförsvaret och sjöfarten inom vissa namngivna delar av området. Särskild hänsyn krävs för höga kulturmiljövärden, vilket här avser kulturhistoriska värdekärnor vid kusten i Hudiksvalls kommun.

Område B152 är avsatt för användning energiutvinning med särskild hänsyn till totalförsvarets intressen. Ingen användning anges ha företräde i området. Se Tabell 3.

Tabell 3 Havspanens sammanställning av aktuella delområden med kommentar av Eolus.

| Delområde | Användningar | Särskild hänsyn | Företräde eller särskild anpassning för samexistens | Motivering till företräde | Eolus kommentar |
|-------------|---|---------------------------|--|---|--|
| B140 | Generell användning Sjöfart Utredningsområde sjöfart Yrkesfiske Elöverföring | Höga kulturmiljövärden | Vid Campsgrund i söder ges försvar företräde framför energiutvinning | Företräde ges åt riksintresseanspråk för totalförsvaret enligt 3 kap. 10 § miljöbalken samt riksintresseanspråk för sjöfart framför den del av riksintresseanspråk för vindbruk som ligger i planområdet. Användningarna bedöms inte kunna samexistera. | Företräde för försvarsintressen och sjöfarten berör inte utredningsområde för vindkraftpark eller utredningskorridorer för elkablar. |
| B152 | Energiutvinning | Totalförsvarets intressen | - | - | - |



Figur 5 Utredningsområde för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar samt havsplan med delområden.

3.3 Kommunala planer

Utredningsområdet för vindkraftsparken är som tidigare nämnts beläget i den ekonomiska zonen samt i territorialhavet inom Tierps kommun.

Utredningskorridorer och landtagspunkter för exportkablar berör även Älvkarleby kommun, Östhammar kommun samt Gävle kommun.

Det finns fyra nationella riksintresseområden för havsbaserade vindkraftsanläggningar inom de berörda kommunerna och i närheten av utredningsområdet: Finngrundet (Östra och Västra banken), Campsgrund och Storgrundet, se Figur 9. I Gävle kommun finns utöver nationella riksintresseområden även ett kommunalt utpekade utredningsområde för vindkraft till havs benämnt UVK12 placerad nära kusten norr om Gävle.

3.3.1 Tierps kommun

Utredningsområdet för vindkraftsparken och den södra utredningskorridoren med landtagspunkt vid Forsmark kärnkraftverk ligger inom territorialhavet i Tierp kommun.

Tierp kommuns översiktsplan är antagen år 2011 och avser tidsperioden 2010–2030. Översiktsplanen och mark- och vattenanvändningskartan omfattar inte havsområden längre ut än 15 km från Hållnåshalvön och därmed inte aktuellt utredningsområde för den planerade vindkraftsparken.

I planen anger kommunen att kusten och det inre havsområdet har mycket höga naturvärden, med stor betydelse för fåglar, som uppväxtområde för fiskar samt stor betydelse för rekreation och friluftsliv. Landområdena längs kusten är utpekade som resursområden för rekreation och natur och kultur, och vattenområdena som natur.

Fiske har traditionellt spelat en viktig roll för många invånare i området, först som binäring till jordbruket och senare som yrkesfiske. Den kommunala planeringen ska enligt översiktsplanen ta hänsyn till fisket som traditionell binäring längs kusten. Gällande de yttre havsområdena pekas riksintressen för yrkesfisket, vindbruk och sjöfarten ut. Inga intressen, värden eller rekommenderad användning för havsområdena i övrigt behandlas i kommunens översiktsplan.

Inom Tierps kommun finns däremot ett riksintresseområde för havsbaserade vindkraftsanläggningar, Campsgrund, ca 5 km utanför Fågelsundet, vilket är i det direkta närområdet till utredningsområdet för Najaderna. Inom området är det inte tillåtet att vidta åtgärder som försvårar anläggande av vindkraftverk innan utredning om vindkraft gjorts, detta kan dock stå i konflikt med vad som står i havsplanerna, se avsnitt 3.2.1. Kommunen är positivt inställd till utveckling av nya typer av vindkraftverk med mindre konflikter. På Hållnåshalvön, längs Tierps kommuns kuststräcka, anses det däremot vara för stora konflikter mellan storskalig vindkraftsetablering och höga kultur- och naturvärden.

Arbetet med en ny översiktsplan påbörjades år 2018. Inget planförslag finns ännu presenterat, men vägledande visioner i det kommunala planarbetet är bl.a. att Tierps kommun ska vara en föregångare i omställningen till ett hållbart samhälle.

3.3.2 Östhammars kommun

De kustnära delarna av den södra utredningskorridoren för överföringskabel ligger inom Östhammars kommun med preliminär landtagspunkt vid Forsmark kärnkraftverk.

Östhammar kommuns översiktsplan är antagen år 2016. En ny översiktsplan är under framtagande och samråd pågick under perioden 14/2 till 18/4 2022. Den nya översiktsplanen har samma inriktning som den tidigare antagna planen fastställt, och bygger vidare på den med nya fördjupningar för olika utvecklingsområden.

I Östhammars översiktsplan är de kustnära delarna vid Forsmark kärnkraftverk utpekade områden för utveckling av omgivningspåverkande industrier och verksamheter samt storskaligt vindbruk. I dessa områden ska fortsatt utveckling tillåtas. Flera stora högspänningsledningarna passerar genom Östhammars kommun, med Forsmark som startpunkt. En av kopplingspunkterna för utbyte av el med utlandet ligger också vid Forsmark. I översiktsplanen anges att ett hållbart energisystem har begränsad klimatpåverkan och innebär att energin måste komma från miljömässigt hållbara, förnybara energikällor. En strategi för Östhammars kommun är att skapa förutsättningar för en ökad produktion av el från vindkraft. Kommunen ställer sig positiv till etablering av vindbruk. Havsbaserad vindkraft anses dock inte lämplig med hänsyn till en känslig landskapskaraktär. Öregrundsgrepen och Gräsö ytterskärgård ska särskilt värnas mot påverkan på landskapsbilden.

Enligt planen har yrkesfisket inte längre någon stor betydelse för näringsliv och sysselsättning i kommunen, men anges ändå ha betydelse för skärgårdsutvecklingen. Yrkesfisket är småskaligt, kustnära och främst inriktat på fiske efter strömming, sik, abborre, gös och gädda. Öregrund fungerar som huvudhamn för fisket.

Liksom för Tierps kommun beskrivs innerfjärdarna och de grunda havsvikarna längs kusten som viktiga som lek- och uppväxtområden för många fiskarter och i flera av de grunda vikarna finns kransalger, viktiga som skydd för fiskrom och yngel.

3.3.3 Älvkarleby kommun

Den mellersta utredningskorridoren berör territorialhavet inom Älvkarleby kommun med ett förslag på landtagspunkt med anslutning i Skutskär. Älvkarleby kommuns översiktsplan är antagen 2020 och omfattar perioden fram till år 2050.

Översiktsplanen omfattar en separat vattenanvändningskarta där förutom farleder för sjöfarten av riksintresse även regionalt och lokalt viktiga farleder finns utpekade.

Utvecklingen av kust- och havsområdet ska ske på ett sådant sätt att de värden som finns i området stärks och bevaras, vilket gäller för både naturområden och kulturhistoriskt viktiga miljöer. Riksintresset för farlederna för sjöfarten ska prioriteras där de sammanfaller med andra allmänna intressen. Riksintressen för yrkesfisket och vattenområden som är viktiga för fiskens reproduktion ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada deras värden. Översiktsplanen föreslår också att användning som kan komma i konflikt med de blivande naturreservat som planeras längs kuststräckan inte får ske. Vid inrättande av nya farleder,

kabeldragningar, muddringar och andra anläggningar i vatten anges att särskild hänsyn bör tas till maritima kulturvärden.

Det finns två riksintresseområden för havsbaserade vindkraftsanläggningar inom kommunen, Finngrundet/Utsjöbanken och Campsgrund. Även i Havs- och vattenmyndighetens havsplan för Bottenviken pekas Finngrundets västra bank ut som ett område för havsbaserad energiproduktion. Kommunen föreslår, i enlighet med havsplanen, en utbyggnad av energiproduktion i detta område.

Skutskär är kommunens enda djuphamn som bedöms ha stor utvecklingspotential. I planens riktlinjer anges att en utveckling av hamnområdet ska ske med avseende på verksamheter, näringsliv och transporter.

Älvkarleby kommun anger också hänsynområden för totalförsvaret inom kommunens havsområde där ingen användning som kommer i konflikt med försvarets intressen bör ske. Dessa områden omfattas dock av sekretess och dess lokalisering framgår inte av översiktsplanen.

3.3.4 Gävle kommun

Den norra och mellersta utredningskorridoren berör Gävle kommun med planerad landtagning med anslutning i Gävle hamn. Översiktsplanen i Gävle kommun är antagen år 2017 och avser perioden fram till år 2050. Enligt planen har havet stor betydelse för näringslivsutveckling, sjöfart, yrkesfiske och energi men också för friluftsliv, turism och boende. Översiktsplanens intentioner är att utveckla kusten och havet samtidigt som de värden som finns i naturområdena och i kulturhistoriskt viktiga miljöer stärks och bevaras. Farlederna, utpekade som riksintresse, anses viktiga och ska prioriteras där de sammanfaller med andra intressen. I planen utpekar man även lokala inomskärsleder för småbåtar tillsammans med en ny inomskärsled som kopplar ihop kuststräckan med Älvkarleby kommun och Söderhamns kommun. I kommunen finns två djuphamnar, Gävle och Norrsundets hamn. Gävle hamn är riksintresse.

Riksintressen för yrkesfisket och vattenområden som är viktiga för fiskens reproduktion ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada deras värden. I kommunens havsområde finns även två riksintressen för vindbruk, Finngrundet och Storgrundet. Gävle kommun ställer sig positiv till havsbaserad vindkraft inom dessa riksintresseområden under förutsättning att andra intressen såsom farleder och viktiga naturvärden inte påtagligt skadas.

I Gävle kommun finns även ett kommunalt utpekad utredningsområde för vindkraft till havs benämnt UVK12 och som finns placerat nära kusten norr om Gävle. Enligt Gävle kommun ska områden utpekade som utredningsområde för vindkraft i översiktsplanen lämna företräde för andra viktiga samhällsintressen. Dock ska de utgöra en restriktion mot etableringar av enskilda intressen som påtagligt motverkar möjligheten att nyttja området för vindkraft.

Kommunen anger rörande nya anspråk i havsområdet - såsom havskablar, utvinning av vågenergi, flytande vindkraft, utvinning av grus, dricksvattenutvinning - att det kräver vidare utredningar och samarbeten mellan olika kommuner och länder, beroende på läge.

Gävle kommun har indelat kustvattnet i åtta delområden för vilka den huvudsakliga markanvändningen anges. Den norra utredningskorridoren kan komma att beröra den Inre och Yttre fjärden samt Gävlebukten och öarna. Den Inre fjärden, som omfattar Gävles centrala delar och Gävle hamn, ska enligt översiktsplanen användas för stadsutveckling, hamn, sjöfart, naturvård, friluftsliv och fiske. I fjärdens bottensediment finns höga halter av metaller och organiska miljögifter. Den Yttre fjärden ska användas för sjöfart, hamn- och industriverksamhet, bostäder, friluftsliv, båtliv och fiske. För Gävlebukten anges användningen sjöfart, fritidssjöfart, friluftsliv, naturvård, fiske och turism. Det är angeläget att bibehålla en god vattenkvalitet i området, inte minst med tanke på dess betydelse för fisket.

3.4 Områdesskydd

Inom undersökningsområdena för vindkraftparken och överföringskabellarna förekommer inga skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken.

Drygt 4 km norr, nordväst respektive nordost om utredningsområdet för vindkraftparken ligger Finngrundets norra, västra och östra bankar som är utpekade Natura 2000-områden enligt art- och habitatdirektivet. Finngrundet är en utsjöbank med mindre än 10 m djup och med marina och opåverkade förhållanden, representativ för Södra Bottenhavet. I områdena finns stora områden med grunda hårdbottnar som ger bra förutsättningar för makroalger och andra hårdbottnarter.

Närmaste skyddade områden till utredningskorridoren med landtagning i Gävle är Lövgrunds rabbar (Natura 2000- och djurskyddsområde säl), Vitgrund-Norrskär (Natura 2000-område och naturreservat), Tångberget (naturreservat), Gråberget (naturreservat) och Limön (Natura 2000-område och naturreservat). Intill land, mellan utredningskorridoren Gävle och utredningskorridoren med landtagning i Skutskär, ligger Orarna (Natura 2000-område och naturreservat).

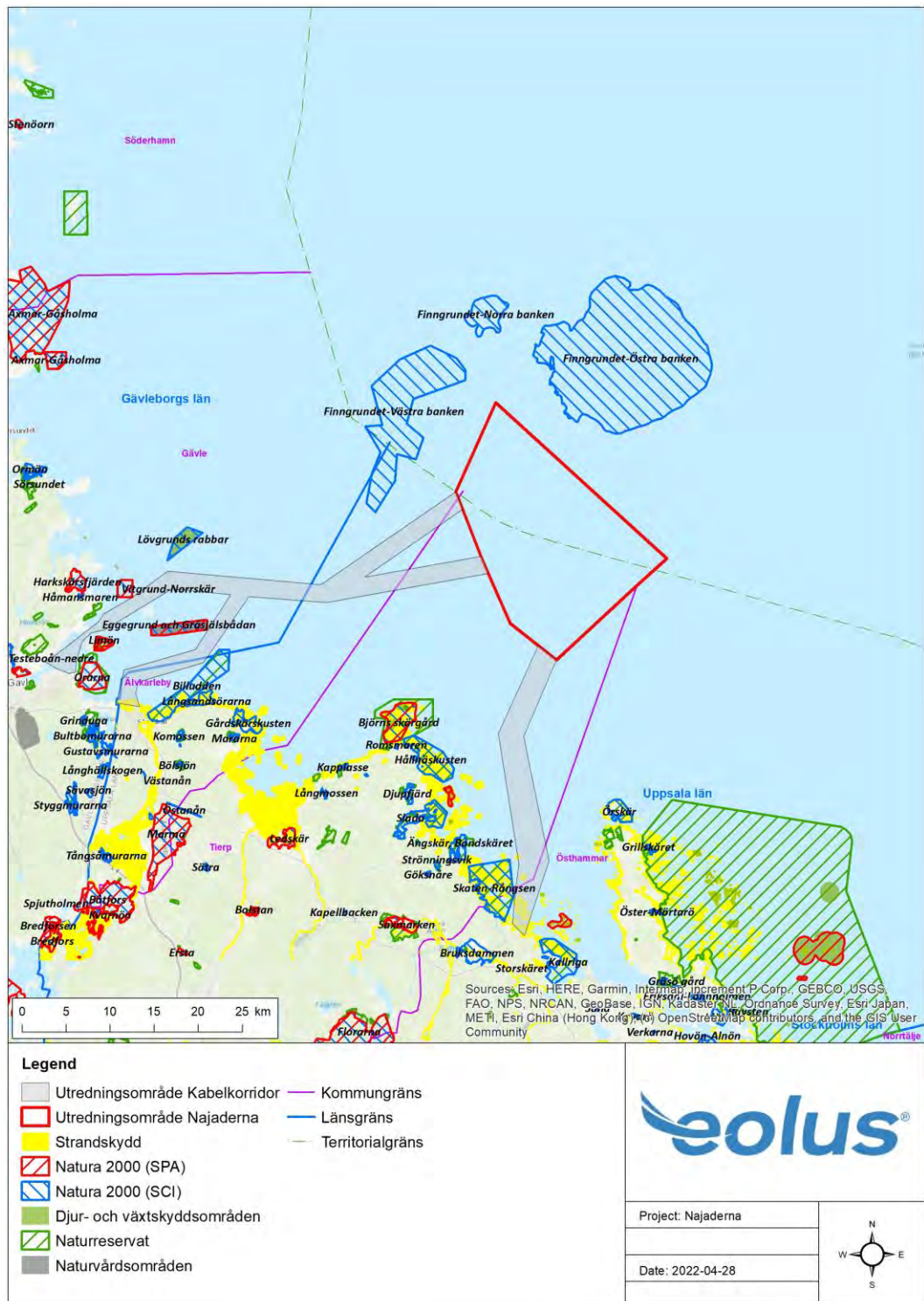
Utredningskorridoren Skutskär ligger i övrigt i nära anslutning till Eggegrund och Gråsjälsbådan (Natura 2000), Häcksöran (naturreservat) samt Billudden (Natura 2000/naturreservat).

Närmaste skyddade områden till den södra utredningskorridoren med landtagning vid Forsmarks kärnkraftverk är Forsmarksbruk (Natura 2000-område och fågelskyddsområde) samt Skaten-Rångsen (Natura 2000-område och naturreservat)

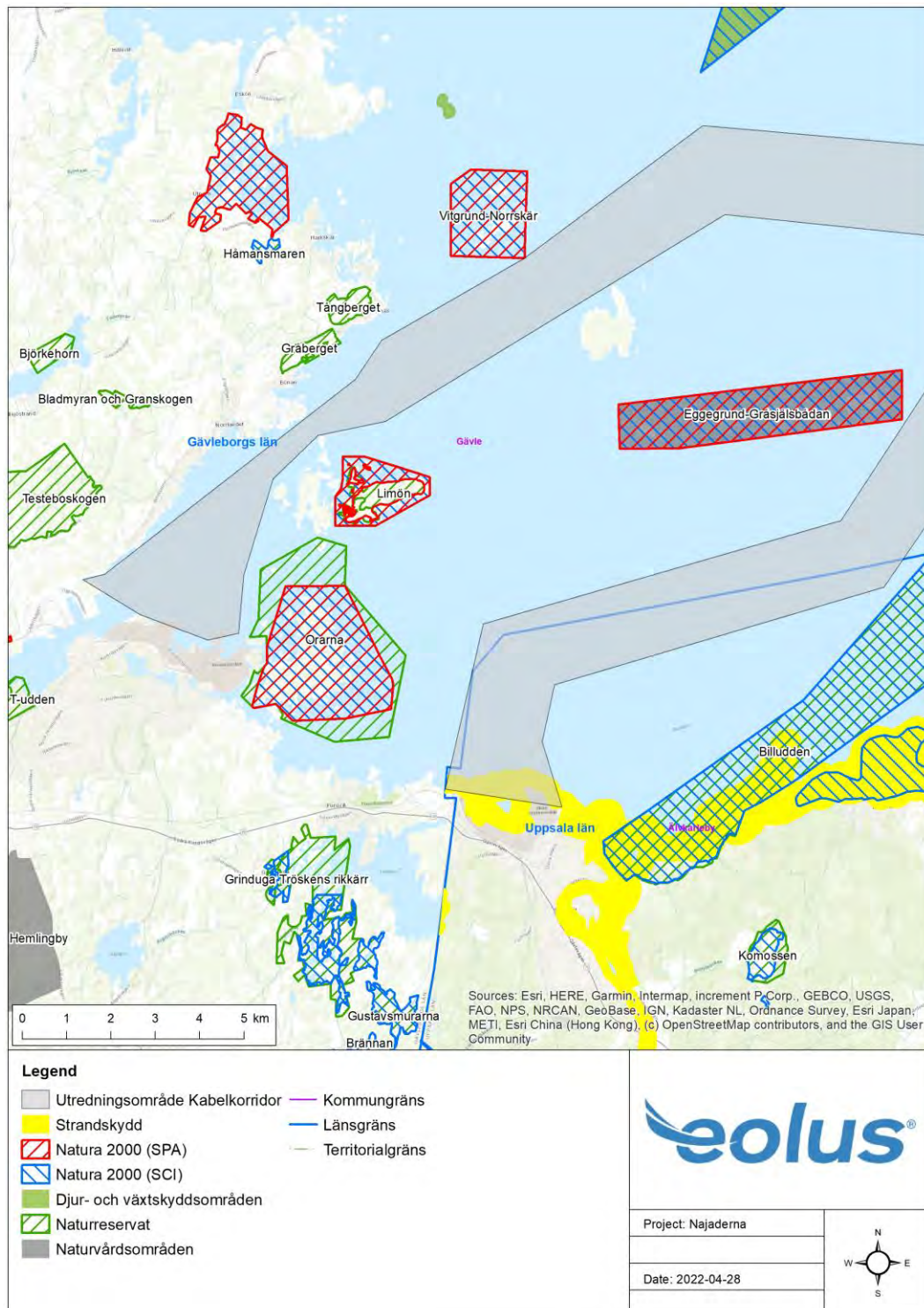
och Kallriga (Natura 2000-område och naturreservat) som ligger i anslutning till land.

Vid landtagningsområde i Gävle och vid Forsmarks kärnkraftverk gäller generellt strandskydd om 100 m från strandlinjen vid normalt medelvattenstånd. Vid Skutskär gäller utvidgat strandskydd på 300 m.

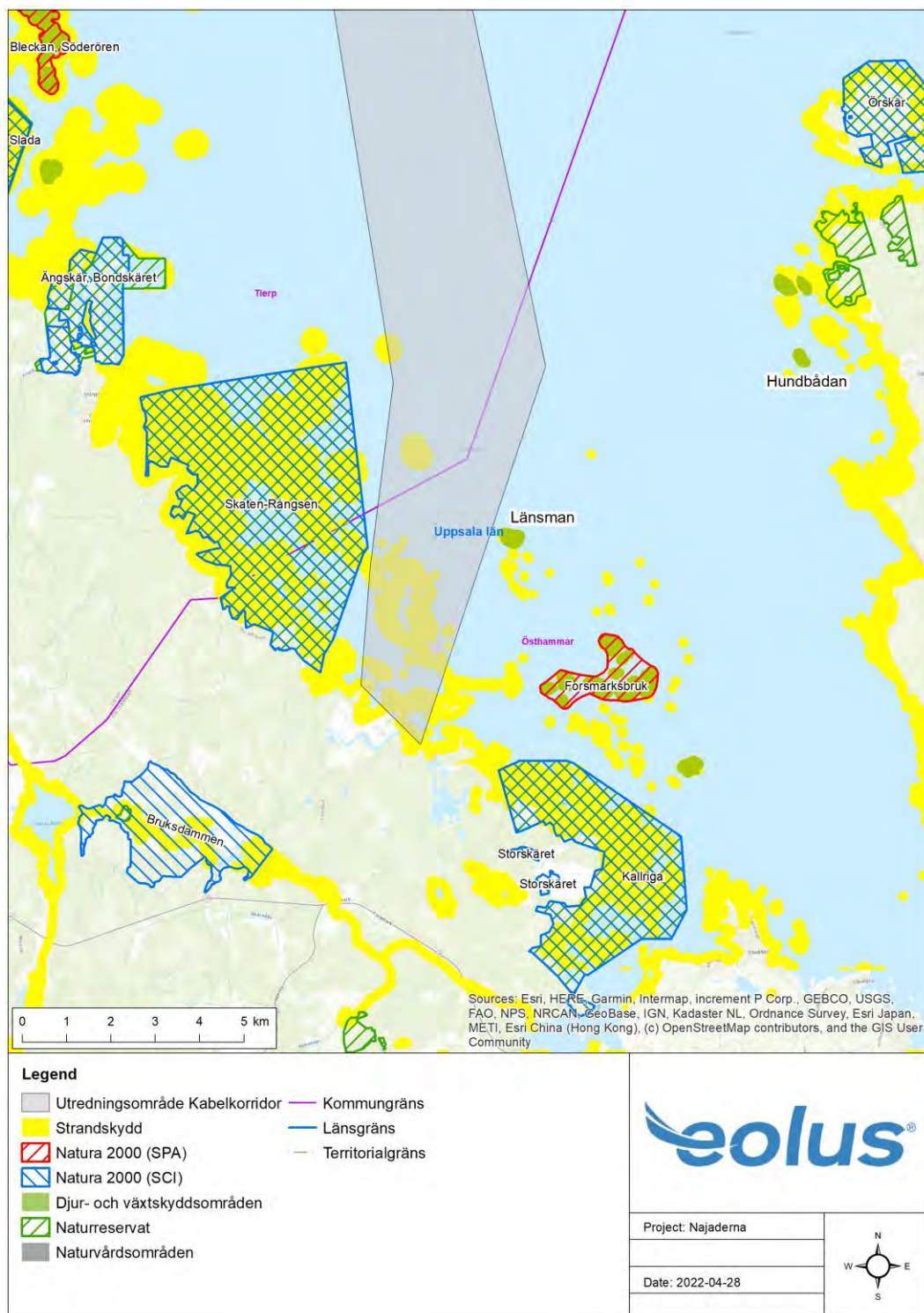
De olika skyddade områdena redovisas i karta i Figur 6-Figur 8 samt i Tabell 4 med avseende på skyddsform, ingående bevarandevärden och avstånd till undersökningsområde eller utredningskorridor.



Figur 6 Utredningsområdet för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar samt områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken. SPA och SCI är de engelska förkortningarna av Fågeldirektivet respektive Habitatdirektivet.



Figur 7 Detaljkarta över utredningskorridor för kablar med landtagning i Gävle och Skutskär samt områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken. SPA och SCI är de engelska förkortningarna av Fågeldirektivet respektive Habitatdirektivet.



Figur 8 Detaljkarta över utredningskorridor för kablar med landtagning vid Forsmarks kärnkraftverk samt områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken. SPA och SCI är de engelska förkortningarna av Fågeldirektivet respektive Habitatdirektivet.

Tabell 4 Områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken.

| | Skyddsform | Beskrivning | Område | Avstånd |
|---------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------|
| Finngunden västra banken | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet) | Utsjöbank med två grundare områden på ca 5 m djup. Området domineras av morän men även partier med berggrund eller sand förekommer. I området förekommer tånglake, torsk, strömming och sill. Även födosöksområde för fågel och gråsäl. | Utredningsområde vindkraftpark | Ca 4 km |
| Finngunden östra banken | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet) | Utsjöbank med stora områdena med grunda hårbottenar (<10 m djup) som ger bra förutsättningar för makroalger och andra hårbottenarter. Området domineras morän och berggrund med förekomst av sand och grus. Riktligt med röd- och brunalger. Även födosöksområde för fågel och gråsäl. | Utredningsområde vindkraftpark | Ca 4 km |
| Finngunden norra banken | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet) | Utsjöbank med grunda hårbottenar (<10 m djup) som ger bra förutsättningar för makroalger och andra hårbottenarter. Området domineras morän och berggrund med förekomst av sand och grus. | Utredningsområde vindkraftpark | Ca 7,7 km |
| Lövgrunds rabbar | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet)/ djurskyddsområde (gråsäl) | Gråsäl som födosöker och har pälsömsning i området | Utredningskorridor (norr) | Ca 1 km |
| Vitgrund-Norrskär | Natura 2000 (art- och habitat- samt fågeldirektivet)/ naturreservat | Öarna är uppbyggda av kalkrik morän som ger en speciell naturtyp. I området förekommer bl.a. fisktärna, silvertärna, svarthakedopping och vitkindad gås. | Utredningskorridor (norr) | 0 m |
| Tångberget | Naturreservat | Värdefulla livsmiljöer hållmarkstallskog, örtrik barrskog och våtmarker. Rik förekomst av fornlämningar och andra kulturhistoriska spår. Friluftsliv. | Utredningskorridor (norr) | Ca 700 m |

| | Skyddsform | Beskrivning | Område | Avstånd |
|------------------------------------|---|---|---|----------|
| Gråberget | Naturreservat | Bergbranter och rasbranter, små skogbeväxta sprickdalar med värdefulla livsmiljöer för bl.a. kryptogamflora (t.ex. mossor, lavar och svampar) och äldre hållmarkstallskog. | Utredningskorridor (norr) | Ca 700 m |
| Limön | Natura 2000 (art- och habitat- samt fågeldirektivet)/ naturreservat | Ö med omgivande holmar uppbyggda av morän med inblandning av kambrisk-siluriska bergarter. De kalkrika jordarna och den snabba landhöjningen leder till en rik flora. I området förekommer bl.a. fisktärna, silvertärna, smalgrynsnäcka, spillkråka, svarthakedopping, törnskata och vitkindad gås. | Utredningskorridor (norr) | Ca 700 m |
| Orarna | Natura 2000 (art- och habitat- samt fågeldirektivet/ naturreservat) | Öar uppbyggda av morän med inblandning av kambrisk-siluriska bergarter. De kalkrika jordarna och den snabba landhöjningen leder till en rik flora. Området hyser också ett intressant fågelliv. | Utredningskorridor (norr och mellersta) | ca 300 m |
| Eggegrund och Gråsjälsbådan | Natura 2000 (art- och habitat- samt fågeldirektivet) | Tre öar: Eggegrund, Gråsjälsbådan och Skälstenarna med omgivande vatten uppbyggda av morän med inblandning av kambrisk-siluriska bergarter. I området förekommer bl.a. blåhake, Fisktärna, Höksångare, Mindre flugsnappare, Silltrut, Silvertärna och Vitkindad gås | Utredningskorridor (mellersta) | ca 100 m |
| Häcksören | Naturreservat | Naturskog med barr- och blandskogarna förekomst av död ved, fuktiga och näringsrika svämlövskogarna, öppna sandmiljöerna samt estuariet vid Dalälvens mynning. Friluftsliv. | Utredningskorridor (mellersta) | Ca 400 m |
| Billudden | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet)/ naturreservat | Tydlig landhöjning i områdets geologiska formationer. Området är belägen på en ås som höjs till följd av landhöjningen. I området förekommer bl.a. kalkkärrsgrynssnäcka | Utredningskorridor (mellersta) | Ca 1 km |

| | Skyddsform | Beskrivning | Område | Avstånd |
|-----------------------|---|--|----------------------------|----------|
| Skaten-Rångsen | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet)/ naturreservat | Området består av öar och skär. De grunda delarna är viktiga reproduktionsområden för fisk. Även ett rikt fågelliv med främst ankor och gäss. | Utredningskorridor (söder) | ca 100 m |
| Forsmarksbruk | Natura 2000 (fågeldirektivet)/ djurskyddsområde (fågel) | Viktiga häckningslokaler för flera arter, bland annat silvertärna och fisktärna. | Utredningskorridor (söder) | ca 2 km |
| Kallriga | Natura 2000 (art- och habitatdirektivet)/ naturreservat | Ett rikt och varierat område med strandnära betesmarker, skogar samt marina områden. Fjärdar avskurna av starkt blockiga moränryggar som oftast fortsätter under vattenytan. Serier av mer eller mindre avsnörda flador, gloar och småvatten varefter landhöjningen fortskrider. Grunda bottnar med tjocka lager mjuka sediment. | Utredningskorridor (söder) | ca 2 km |

3.5 Riksintressen

Det finns fyra riksintresseområden för havsbaserade vindkraftsanläggningar inom de berörda kommunerna och i närheten av utredningsområdet för vindkraftparken; Finngrundet (Östra och Västra banken), Campsgrund och Storgrundet, se Figur 9. Finngrundet tillhör landets högst rangordnade utbyggnadsområden vid planering av storskaliga vindkraftparker. Samtliga av dessa områden ligger i områden med ett djup om maximalt ca 30 m. Teknikutvecklingen inom havsbaserad vindkraft har gått framåt och det är nu tekniskt och ekonomiskt möjligt att bygga vindkraft även på djupare vatten.

Utredningsområdet för vindkraftparken gränsar till samt delvis överlappar farleden Grundkallen – Söderhamn/Hudiksvall som är riksintresse för sjöfarten enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Vindkraftsanläggningen planeras utanför resterande utmarkerade farleder. Utredningskorridorerna för kablar korsar farlederna Grundkallen – Gävle samt Eggrund – Gunvorsgrund. Närmare land i Gävlebukten förekommer även ankarplatser, också av riksintresse för sjöfarten enligt 3 kap. 8 § miljöbalken, som kan komma att beröras av utredningskorridorernas sträckning. Även Gävle hamn utgör riksintresse för sjöfarten.

Finnsgrundens bankar är utpekade riksintresse för yrkesfisket enligt 3 kap. 5 § miljöbalken. Riksintresset angränsar utredningsområdet i norr och ligger i väster och öster ca 3–3,5 km från utredningsområdet. Även kustzonen i Uppsala och Gävleborgs län är i stora delar utpekade som riksintresse för yrkesfisket. Tre hamnar i

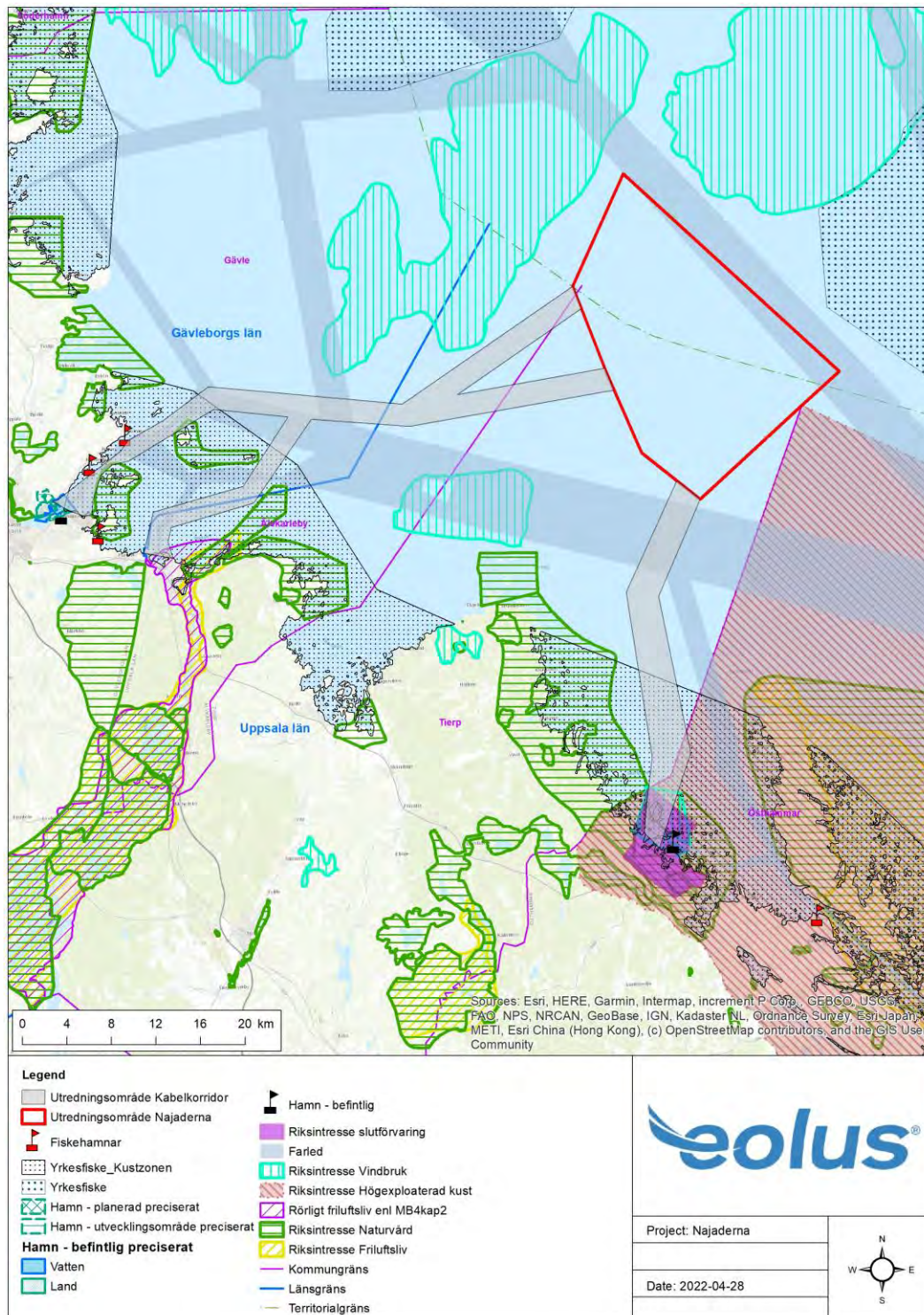
Gävlebukten är utpekade som riksintresse för yrkesfisket: Bönan, Utvalnäs och Engesberg.

Öarna Eggegrund – Lövggrund samt Limön – Orarna med omgivande vatten i anslutning till utredningskorridoren Gävle är utpekade riksintresseområden för naturvården enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Som närmast ca 300 m söder om utredningskorridor Skutskär ligger Billuddenområdet, som också är utpekade riksintresse för natur.

Skutskär ligger vid Dalälvens mynning. Dalälven utgör riksintresse för friluftslivet enligt 3 kap. 6 § miljöbalken och det rörliga friluftslivet enligt 4 kap. 2 § miljöbalken. Gräsö östra skärgård är också utpekade som riksintresse för friluftsliv.

De kustnära delarna av den södra utredningskorridoren ligger inom område som utgör riksintresse för högexploaterad kust enligt 4 kap. 4 § miljöbalken. Området sträcker sig från Arkösund i Östergötland till Forsmark och Örskär i Uppsala län. Inom riksintressen för högexploaterad kust ska utveckling ske med hänsyn till att natur- och kulturvärden inte påtagligt får skadas. Den södra utredningskorridoren gränsar också till området Forsmark-Kallrigafjärden, som är riksintresse för naturvården enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Forsmark kärnkraftverk är ett riksintresseområde för energiproduktion och för framtida slutförvaring av kärnavfall enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. I anslutning till området finns även ett riksintresse för vindbruk utpekade i 3 kap. 8 § miljöbalken. Till Forsmark kärnkraftverk går farleden Bellona-Forsmark som är riksintresse för sjöfarten.

Undersökningsområdena berör inga kända riksintressen för totalförsvaret enligt 3 kap. 9 § miljöbalken. Enligt uppgift i de kommunala översiktsplanerna för Tierp och Älvkarleby kommuner förekommer det dock riksintressen i kommunernas havsområden. Dessa omfattas av sekretess och redovisas inte i översiktsplanen. Enligt den statliga havsplanen framgår dock att Campsgrund beläget på gränsen mellan de båda kommunerna är ett riksintresse för totalförsvaret. Se även avsnitt 3.2.1. För illustration av samtliga riksintressen utöver totalförsvaret se Figur 9.



Figur 9 Utredningsområdet för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar samt riksintrassen enligt 3 kap. miljöbalken, exklusive riksintrassen för totalförsvaret.

3.6 Miljö kvalitetsnormer

Miljö tillståndet i Södra Bottenhavet är i flera avseenden mindre gynnsamt, men det finns också goda förhållanden. Övergödningssituationen uppfyller i många fall inte god ekologisk status samtidigt som kustfisk, sill, vikare och övervintrande fågel

uppnår god miljöstatus. Även för skarpsill, gråsäl och planktonsamhället har tillståndet bedömts vara gott. Utsjöbankarna är relativt opåverkade och utgör viktiga områden för djur- och växtliv, särskilt eftersom de är mindre belastade av förorenande ämnen än många kustnära grundområden i regionen (Havs- och Vattenmyndigheten, 2019).

De yttre och öppnare områdena har en god vattenomsättning och förhållandevis låga näringsnivåer. Lokalt är förhållandena sämre, framförallt i innerfjärdar och havsvikar med låg vattenomsättning. De inre fjärdarna belastas med näringsutsläpp från bebyggelse och areella näringar som tillsammans med landhöjningen och den naturliga bakgrundsbelastningen medför höga näringsnivåer.

Utredningsområdet för vindkraftparken berör ingen vattenförekomst som omfattas av miljö kvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken men sammanfaller delvis med vattenförekomsten Del av Bottenhavets utsjövatten (delarna SE620333-175418 och SE603634-183531). Vattenförekomsten saknar miljö kvalitetsnorm men har en klassning av den kemiska statusen, uppnår ej god. Däremot är den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen god, dvs exklusive bromerade difenyleter och kvicksilver som är överallt överskridande. Se Figur 10 för illustration av vattenförekomsterna. (VISS, Vatten informationssystem Sverige)

Vattenområdena längs kustlinjen är indelade i olika vattenförekomster med individuella statusbedömningar och fastställda miljö kvalitetsnormer. De vattenförekomster som berörs av de kustnära delarna av utredningskorridorerna för kablar redovisas i Tabell 5 och Tabell 6.

Tabell 5 Kustvattenförekomster i anslutning till södra alternativa utredningskorridoren med landtagning vid Forsmark kärnkraftverk (redogörelsen avser förvaltningscykel 2, 2010–2016, då förvaltningscykeln 3, 2017–2021, ännu har status som arbetsmaterial).

| Namn | Idnr | Ekologisk status | Kemisk status | MKN ekologisk status | MKN kemisk status |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| Öregrunds kustvatten | SE603870-181301 | Måttlig (övergödning) | Uppnår ej god | God ekologisk status 2039 | God kemisk status* |
| Öregrundsgrepen | SE603000-181500 | Måttlig (övergödning) | Uppnår ej god | God ekologisk status 2039 | God kemisk status** |

* Undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver

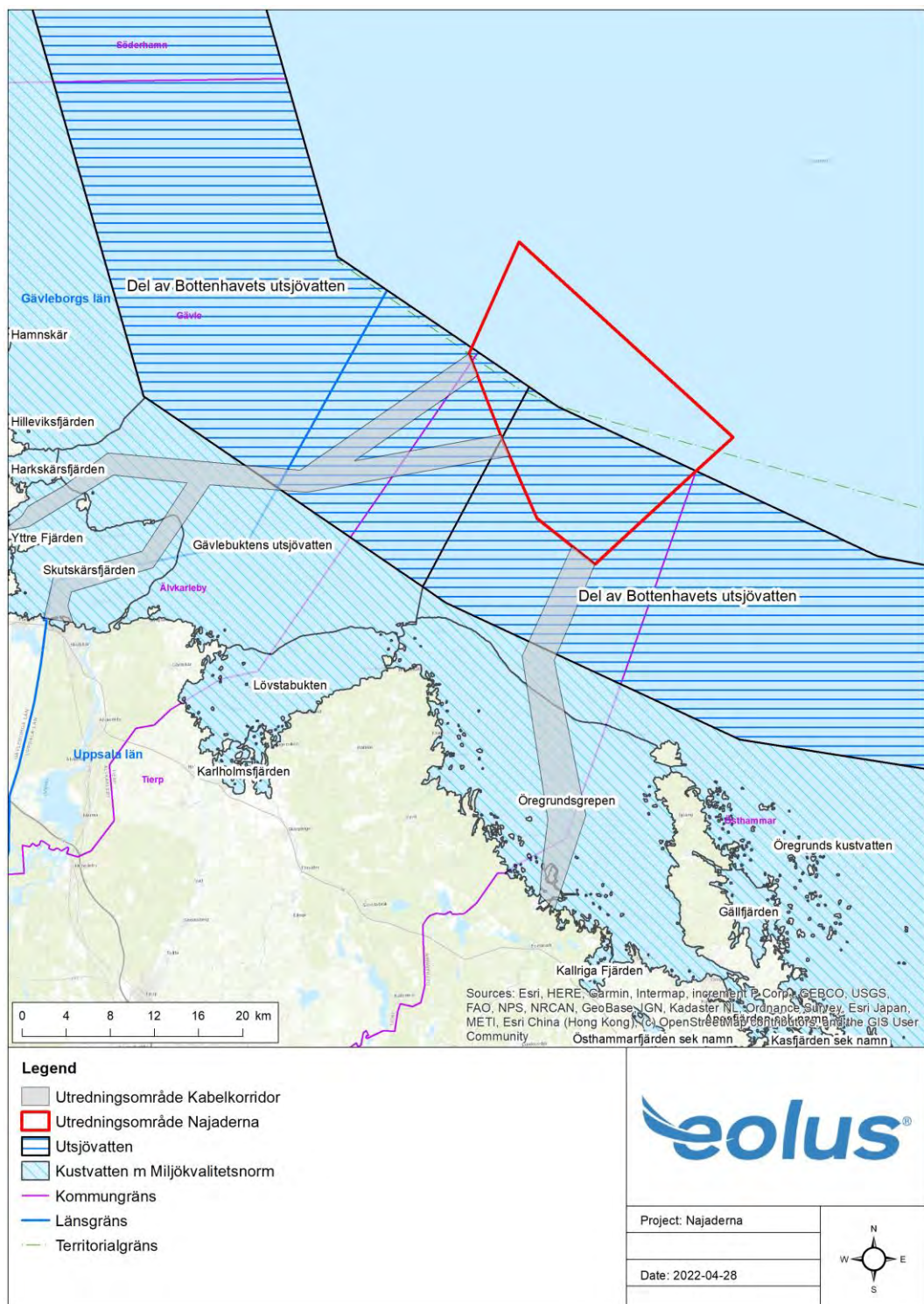
** Undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver. Tributyltenn god kemisk status 2027.

Tabell 6 Tabell Kustvattenförekomster i anslutning till norra och mellersta alternativa utredningskorridorerna med landtagning i Gävle och Skutskär (redogörelsen avser förvaltningscykel 3, 2017–2021).

| Namn | Idnr | Ekologisk status | Kemisk status | MKN ekologisk status | MKN kemisk status |
|---------------------------------|-----------------|--|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| Gävlebuktens utsjövatten | SE604200-174400 | Måttlig (miljögifter) | Uppnår ej god | God ekologisk status 2027 | God kemisk status* |
| Skutskärsfjärden | SE604250-173000 | Måttlig (övergödning, flödesförändringar) | Uppnår ej god | God ekologisk status 2027 | God kemisk status* |
| Yttre fjärden | SE604200-171765 | Otillfredsställande (Övergödning, flödesförändringar, morfologiska förändringar, kontinuitet, miljögifter) | Uppnår ej god | God ekologisk status 2039 | God kemisk status* |
| Inre fjärden | SE604055-171248 | Otillfredsställande (övergödning, flödesförändringar, morfologiska förändringar, kontinuitet, miljögifter) | Uppnår ej god | Måttlig ekologisk status 2039** | God kemisk status 2027* |

* Dioxiner och dioxinlika föreningar god kemisk status 2027.

**Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå.



Figur 10 Utredningsområdet för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar samt förekommande vattenförekomster med beslutade miljö kvalitetsnormer. I kartan visas även vattenförekomster i utsjön som saknar beslutade miljö kvalitetsnormer.

3.7 Vindförhållanden

Vindförhållandena i området för den planerade vindkraftparken är mycket goda med en medelvind på 9,3 m/s på 150m höjd enligt uppgifter från vädermodellen WRF (Weather Research and Forecasting). Den förhärskande vindriktningen är sydsydväst till västsydväst. Inför fastställande av slutliga vindkraftverkspositioner kommer vindresurserna mätas i området för den planerade vindkraftparken med hjälp av en mätmast eller flytande vindmätningstrustning.

3.8 Geologi

Berggrunden i undersökningsområdena består till största delen av sandsten, konglomerat, siltsten, kalksten och lerskiffer med magmatiskt och sedimentärt ursprung.

Vid det södra korridoralternativet närmare land återfinns exponerat urberg av granit med stråk av ryolit och dacit. Närmast land består berggrunden av ultrabasiska bergarter och metamorfa ekvivalenter.

Vid de norra och mellersta utredningskorridorerna i Gävlebukten dominerar sandsten och konglomerat, siltsten och lerskiffer. Närmast land består berggrunden av granit samt stråk av ryalit, dacit och basalt. På land längst kusten runt Gävle stad återfinns sandsten, granit och dacit-ryolit. Söderut återfinns ställvis gabbroid och vid Fagerviken återfinns även gnejs och kvartsarenit. Områdets geologi vittnar om omfattande historisk seismisk aktivitet i flera olika etapper.

Sedimenten i havsområdet består huvudsakligen av morän som har påträffats längs med i stort sett hela kusten norr om Öregrundsgrepen. Mäktigheten på moränen varierar men är i allmänhet inte mer än 5–10 m. Moränen överlagras bitvis av glacial och postglacial lera med en mäktighet på ca 5–10 m. Strax söder om Gävle stad sträcker sig en subakvatisk isälvsavlagring i riktningen NÖ–SV. I anslutning till isälvsavlagringen återfinns större mäktigheter av postglacial sand och grus. I utredningsområdet för vindkraftparken och den södra utredningskorridoren förekommer även exponerad berggrund.

Detaljerad kunskap om undersökningsområdets berggrundsförhållanden och sediment kommer att erhållas genom de geofysiska och geotekniska undersökningarna som planeras genomföras i det kommande arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen (MKB).

3.9 Oceanografi

Undersökningsområdena ligger i södra Bottenhavet som är en del av Bottniska viken. Bottniska viken består från norr till söder av Bottenviken, Bottenhavet, norra Ålands hav och norra Skärgårdshavet. Bottenhavet har ett medeldjup på 68 m, vilket inkluderar en djuphåla i de norra delarna på 293 m. I utredningsområdet för vindkraftparken är djupet ca 30–60 m och längs de alternativa utredningskorridorerna för överföringskabel 0–60 m.

Bottenhavet är starkt präglat av sötvattenstillflödet från de stora älvar som har sitt utlopp i havet och området nås sällan av saltvattensinflöden från Nordsjön. I den södra delen av Bottenhavet ligger salthalten på 5–6 promille. Djupvattnets salthalt

ligger ca 1–1,5 promille högre. Den låga salthalten gör att limniska arter dominerar florans och faunan, och även om marina arter förekommer har många sin nordliga utbredningsgräns i Bottenhavet. Exempel på sådana arter är torsk, blåmussla och öronmanet.

3.10 Marina naturvärden

3.10.1 Utsjön

Finngrundens Östra och Västra bank, ca 4 km från utredningsområdet för vindkraftparken, har inventerats tidigare med avseende på artförekomst bl.a. vid Naturvårdsverkets kartläggning av Sveriges utsjöbankar i ett forskningsprojekt år 2005–2010 då ytterligare utsjöbankar i Bottenhavet undersöktes. Finngrunden har även inventerats i samband med en tidigare tillståndsprocess för vindkraft år 2007.

Naturvårdsverkets definition av en utsjöbank är att den utgör ett avgränsat område med ett maximalt djup på ca 30 m i öppet hav utan direkt kontakt med fastlandskust. Huvudsakligen är vattendjupet i utredningsområdet mellan 30–40 m och kan därför inte definieras som en utsjöbank. I djupare områden (>20 m) saknas algfloran och arter knutna till denna. Resultaten från tidigare undersökningar vid Finngrunden ska därför endast ses som en indikation för vilka marina naturvärden som kan förekomma i området. Många av utsjöbankarnas förutsättningar saknas i aktuella undersökningsområden.

Den dominerande fiskarten vid Finngrunden är strömming följt av tånglake och skarpsill. Fynd av icke könsmogen och könsmogen strömming vid bl.a. Finngrundens Västra och Norra bank indikerar att bankarna utgör uppväxt- och lekströmmarna för strömmingen. Övriga arter som förekommer i området är bl.a. storspigg, nors, rötsimpa, skrubb-skädda, hornsimpa, horn-gädda, sik och torsk. Enstaka abborrar kan också förekomma. I samband med hydroakustiska undersökningar i Bottenhavet har man observerat att merparten av strömmingen övervintrar på djupare vatten, ca 50–90 m djup och arten förekommer endast sparsamt vid utsjöbankarna under denna period. Torsken bedöms som sårbar enligt den svenska rödlistan.

Generellt spelar bottenstrukturer och djup en stor roll för sammansättningen av växter och djur. I utredningsområdet för vindkraftparken utgörs bottenstrukturer huvudsakligen av morän och blottlagd kalksten. Områden med glaciala- och postglaciala leror förekommer också. Botten i de två nordligaste utredningskorridorerna utgörs av glaciala- och postglaciala leror medan bottenstrukturer i den sydliga utredningskorridoren är mer blandat med glacial lera, morän och kristallin berggrund i dagens närmare land.

Vegetationen på mjukbotten förekommer oftast ned till 4–6 m. På botten lever bl.a. musslor, snäckor, fjädermygglarver och slammärlor. På djupa mjukbotten som är det vanligaste förekommande i Bottniska viken förekommer sparsamt med djurliv. Solens strålar når inte ned till djup >20 m. De vanligaste djurarterna är vitmärla och östersjömussla. Kallvattensarter som t.ex. hornsimpa söker sig också till djupare områden.

Områden med grunda hårbottenar domineras närmast vattenlinjen och ned till någon meters djup av ettåriga trådalger. Därunder blir förhållandena mera stabila (mindre störningar från vågor och is) och vegetationen utgörs ofta av ett bälte av blåstång och/eller smaltång samt kräkel. I Bottenhavet sträcker sig tångbältet ned till ca 5–8 m djup. Om vattnet är klart kan det gå djupare. Tångbältet ersätts djupare ned av fintrådiga brun- eller rödalger. Ishavstofs är den art som påträffas djupast.

Mer detaljerad kunskap om undersökningsområdenas naturvärden kommer att erhållas bl.a. genom den marina naturvärdesinventering som avses att utföras inför upprättade av projektets MKB.

3.10.2 Kusten

Kuststräckan i det aktuella området är en flack moränkust med förekomst av klippor i de södra delarna. Skärgården är smal, men örik, med mest skogsklädda öar. Kusten är mycket påverkad av landhöjningen med flera grunda vikar och en pågående uppgrundning. Stränderna utgörs till största del av sand, morän och på vissa håll block.

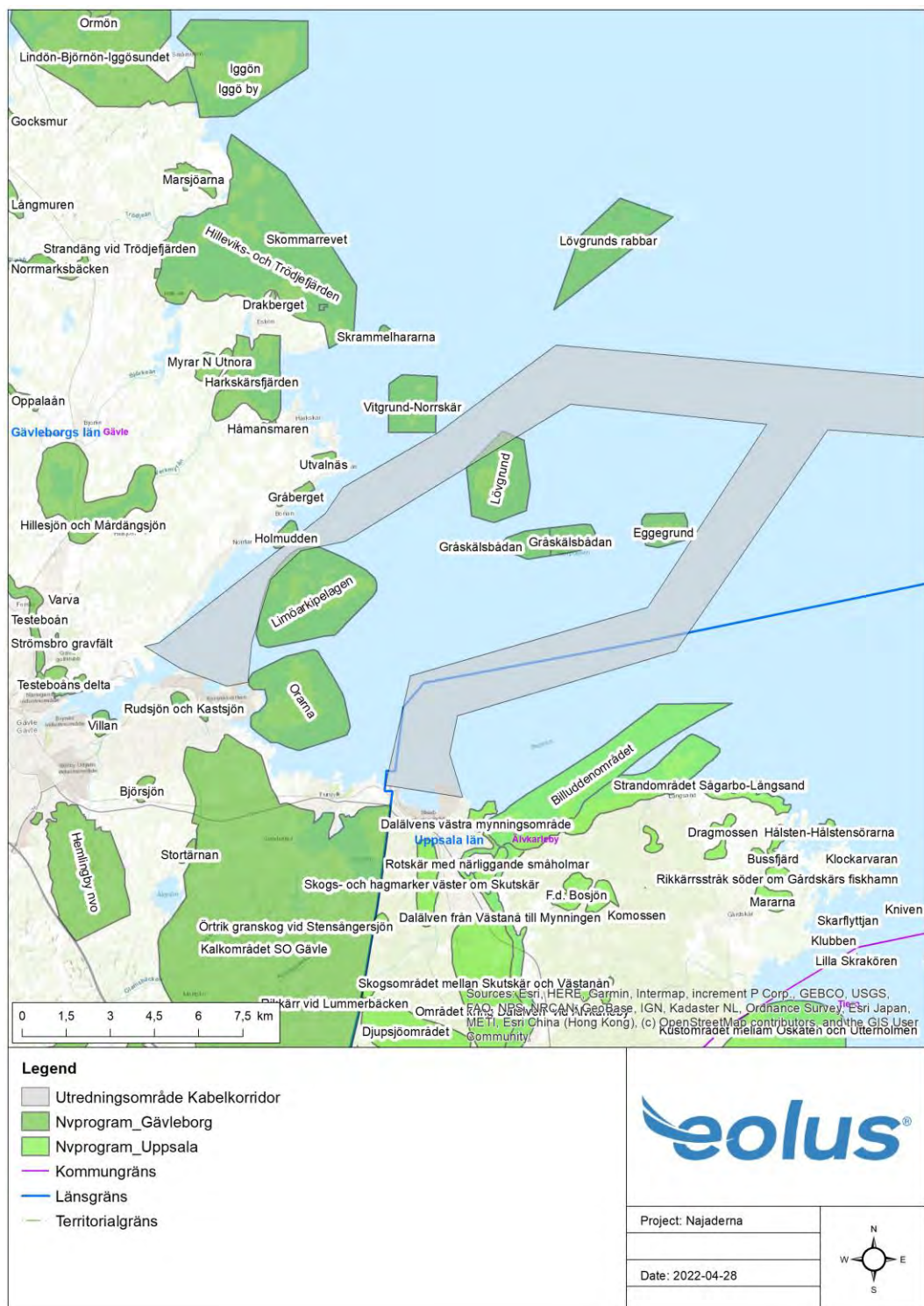
De grunda havsvikarna värms upp tidigt på våren och är viktiga yngelkammare för flera fiskarter som t.ex. storspigg, abborre och gädda. Främsta lekperioden är under tidig vår och försommar. Avgörande faktorer för yngeltätheten är förekomsten av vattenvegetation och öppenheten mot havet. Vattenvegetation i havsvikarna domineras av rotade vattenväxter. Vanligt förekommande vattenväxter längs kusten är hårsärv, ålnate och borstnate. På sandiga bottenar i de grunda vikarna kan den rödlistade kransalgen förekomma. Vanligt förekommande algarter är i övrigt grönslick, med inslag av bland annat trådslick och ullsleke.

Flera vattendrag mynnar ut i området, bl.a. Dalälven öster om Skutskär. Kustområdena utgör därför också viktiga vandringsstråk för fiskar som lax, havsöring och sik.

De fem vanligast fåglarna längs kusten är fiskmå, ejder, silvertärna, storskarv och skrattmå. Andra vanligt förekommande sjöfåglar är grågås, gräsand och storskrake.

De största hoten mot naturvärdena i kustvattnet består av övergödning genom läckage av näringsämnen via vattendrag, utsläpp från industri och båtar, samt muddring och andra aktiviteter som förändrar bottenförhållandena eller hindrar fisklek.

I närheten av de kustnära delarna av utredningskorridorerna har länsstyrelserna i sina regionala naturvårdsprogram förutom förekommande riksintresseområden och skyddade områden enligt 3 kap. miljöbalken respektive områden enligt 7 kap. miljöbalken pekat ut Lövgrund och Holmsund i Gävleborgs län som naturvärdesområden, se Figur 11 och Figur 12.



Figur 11 Utredningsområdet för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar med landtagningsspunkt i Gävle och Skutskär samt regionala naturvårdesområden.

Värdetrakter

Länsstyrelserna i Sverige har utifrån ett regeringsuppdrag från 2015 tagit fram värdetrakterna utifrån befintlig kunskap om länets naturvärden. Värdetrakter är en av grundstenarna i länsstyrelsens arbete med grön infrastruktur¹. En värdetrakt är ett landskapsavsnitt med särskilt höga ekologiska bevarandevärden och som har en särskilt hög täthet av värdekärnor (sammanhängande naturområde som har höga naturvärden med avseende på befintligt naturtillstånd) för djur- och växtliv, inklusive biologiskt viktiga strukturer, funktioner och processer jämfört med vad som finns i omgivande landskap. Värdetrakter beskrivs för naturtyperna kust och hav, sjöar och vattendrag, våtmarker, odlingslandskapet samt skog och de ska utgöra underlag för prioritering av insatser i jord- och skogsbruk, naturvårdsinsatser samt fungera som underlag vid prövning och planering. Beslutade regionala värdetrakter publiceras bland annat i den nationella karttjänsten "Nationella kartskikt med värdetrakter". Länsstyrelserna i Uppsala och Gävleborgs län har ännu inte publicerat värdetrakter för kust och hav som visas i denna karttjänst.

Länsstyrelsen i Uppsala län har däremot tagit fram en regional handlingsplan för grön infrastruktur som lämnades till regeringen 2018 där man identifierat värdetrakter för hav och kust. Utredningsområdet för vindkraftparken berör inte någon utpekad värdetrakt inom länet. Utredningskorridor för kablar med landtagning i Skutskär berör en värdetrakte som bland annat omfattar Billuddens naturreservat. Landtagningspunkten berör inga värdetrakter.

För Gävleborgs län pågår fortfarande arbetet med att ta fram värdetrakter för samtliga naturtyper. Preliminära värdetrakter för marina miljöer finns framtagna i den regionala handlingsplanen som färdigställdes 2019. Utredningskorridor för kablar med landtagning i Gävle berör två preliminära värdetrakter för marina miljöer vilka bland annat omfattar Limön och Lövgrund, se Figur 11. Landtagningspunkterna berör inga värdetrakter.

3.10.3 Marina däggdjur

I Östersjön förekommer gråsäl, vikare och tumlare. Alla tre arter omfattas av art- och habitatdirektivet med sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utpekas. Tumlare är därtill upptagen i art- och habitatdirektivets bilaga 4, vilket innebär att arten kräver skydd och i svensk lagstiftning omfattas tumlaren av 4 § i artskyddsförordningen.

Gråsäl

I Östersjön uppskattas antalet gråsäl till ca 12 000 individer. Gråsäl är en listad art i art- och habitatdirektivet med sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utpekas. Det svenska beståndet minskade fram till mitten av 1980-talet, men har därefter tredubblats. Ökningstakten har varit mindre i södra Östersjön än i Bottniska viken. Arten bedöms idag som livskraftig enligt den svenska rödlistan. Populationens centrum finns idag i Stockholms skärgård och Åland, men

¹ Grön infrastruktur är ett ekologiskt funktionellt nätverk som utformas, brukas och förvaltas på ett sådant sätt att biologisk mångfald bevaras och viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet (SLU Artdatabanken: <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/biologisk-mangfald/vad-ar-gron-infrastruktur/>).

arten förekommer också i Bottenhavet och Bottenviken där trädlösa skär utgör särskilt viktiga tillhåll för gråsälen.

I Östersjön föder gråsälshonan en unge (kut) i månadsskiftet februari–mars. Många gråsälskutar föds på isen i Bottenviken, Norra Kvarken eller finska viken, men en stor andel kutar föds också på land i Stockholms skärgård, på Åland eller i Estland. Gråsälskuten diar i knappt tre veckor. I slutet av digivningsperioden infaller parningsperioden. Den efterföljande perioden och fram till och med juni spenderar gråsälen mestadels på is eller kobbar och skär.

Enligt artdatabanken innefattar de huvudsakliga hoten mot gråsäl följande:

- Jakt
- Miljögifter
- Bifångst i fiskeredskap

Vikare

I Bottniska viken förekommer även vikaresälar. Vikaren är pelagisk d.v.s. lever i öppna havet och är beroende av fast is för att kunna föda sina ungar, vilket gör att den har en mer nordlig utbredning till Bottenviken och Norra Kvarken. Förekomsten i det aktuella området bedöms därför vara begränsad.

Vikarens östersjöpopulation uppgår till drygt 10 000 djur. Beståndet i Bottniska viken ökar för närvarande med nära 5 % årligen. Populationsökningen är dock svag då över 30 % av sälarna är sterila p.g.a miljögiftspåverkan. Vikaren har dock bedömts som livskraftig enligt svenska rödlistan. Även vikaren är en listad art i art- och habitatdirektivet.

Enligt artdatabanken är de huvudsakliga hoten mot vikare miljögifter som ökat dödligheten och minskat reproduktionskapaciteten. Milda vintrar är ett annat allvarligt hot mot vikare eftersom isen bryts upp och driver iland tidigare så att fler individer behöver tränga ihop sig på öar och skär för att föda. Milda vintrar medför även att fiske med drivnät för lax kan sättas tidigare vilket leder till att avvanda kutar fastnar och dör.

Tumlare

Östersjöpopulationen av tumlare förekommer i hela södra Östersjön från öster om Bornholm upp till Stockholms skärgård. Särskilt viktiga områden för populationen utgörs av Hanöbukten, området söder om Öland, Midsjöbankarna och Hoburgs bank samt området kring norra Öland. Enligt Naturvårdsverkets syntesrapport 6488 är tumlare och andra valar ytterst ovanliga i Bottniska viken.

3.11 Fåglar

Utredningsområdet för vindkraftparken ligger långt ute till havs inom territorialhavet och svensk ekonomisk zon. Eftersom verksamheten i huvudsak planeras till relativt djupa vatten är det i stort sett enbart fiskätande sjöfåglar och havsfåglar som förväntas förekomma regelbundet i utredningsområdet.

Fåglar till havs uppehåller sig gärna över grunda mjuk- eller hårbotten där föda finns under vintern. Trädlösa skär är generellt viktiga häckningsplatser både för kust- och havsbundna arter.

Närmaste kända fågelområde är Finngrundens västra och östra bankar som bl.a. utgör övervintringslokal för alfågel och rastlokal för flera andra sjöfåglar som ejder, lommar, tobisgrissla och olika måsfåglar. Utredningsområdet för vindkraftparken är beläget som närmast ca 4 km från bankarna. Utredningsområdet är ett grundare område, ca 30–40 m djupt, men utgör ingen utsjöbank. Motsvarande förutsättningar som övervintrings- eller rastlokal saknas därför sannolikt i området.

Tärnor såsom skrântärna, fisktärna och silvertärna samt silltrut kan komma att vistas inom någon del av utredningsområdet under häckningstid. Studier har inte kunnat påvisa att tärnor uppvisar undvikande beteende i närheten av vindkraftsparker. (Strandberg, et al., 2022)

Över Södra Bottenhavet, särskilt under hösten, går ett flyttsträck med bl.a. tajasädgäss, skrântärna, sångsvan och smålom och dessa rörelser kan beröra utredningsområdet. (Strandberg, et al., 2022)

I anslutning till de norra och mellersta kabelkorridorerna ligger fågelområdena Vitgrund – Norrskär, Eggegrund – Gråsjälsbådan, Limön och Orarna. Områdena hyser ett rikt fågelliv där bl.a. fisktärna, silvertärna, svarthakedopping och vitkindad gås förekommer.

3.12 Fladdermöss

Det är känt att vindkraftverk kan utgöra en risk för fladdermöss och genom forskning är det kartlagt vilka arter som är mest riskutsatta samt när. Högriskarterna² är snabba, långtflygande fladdermöss som jagar i fria luften, i första hand arterna större brunfladdermus, nordfladdermus och dvärgpipistrell, men också mindre brunfladdermus, gråskimlig fladdermus, sydfladdermus, trollpipistrell och sydpipistrell. För vindkraftverk på land finns riktlinjer i form av stoppreglering som ska gälla under varma, vindsvaga sensommarnätter om det konstaterat finns högriskarter i området. För havsbaserade verk saknas ännu motsvarande riktlinjer. (Eklöf, 2022)

Utredningsområdet för vindkraftparken ligger ute till havs, som närmast ca 17 km utanför kusten. Kunskapsunderlaget kring fladdermusförekomsten i detta område och så långt ut till havs är bristfällig. Enligt Artportalen (2022-03-29) finns inga tidigare fynd av högriskarter registrerade i området.

I Sverige har två kontrollprogram vid marina vindkraftparker tidigare genomförts; Bockstigen och Kårehamn. Studierna har visat att fladdermöss av de arter som klassas som högriskarter förekommer ute till havs inom 8 km från land. Det finns

² Högriskarter är arter som flyger högt och snabbt och därmed kan riskera att kollidera med vindkraftverkens rotor: större brunfladdermus, gråskimlig fladdermus, nordfladdermus, dvärg- och trollpipistrell, mindre brunfladdermus, sydfladdermus och sydpipistrell (Vindval, 2017).

studier som visar att fladdermöss kan förekomma ännu längre ute till havs i samband med migration³ (Gerell, 2018 och Vindval, 2017).

Johan Eklöf (2022) beskriver att fladdermöss kan födosöka upp till 10–15 km utanför kusten om väderförhållandena är de rätta. Fladdermöss uppvisar även flyttbeteende längst hela östersjökusten, särskilt trollpipistrell och större brunfladdermus, men använder sig sannolikt av öar för att minimera flygsträckan över öppet hav vilket dock i dagsläget inte är helt klarlagt. (Eklöf, 2022)

3.13 Marina kulturvården

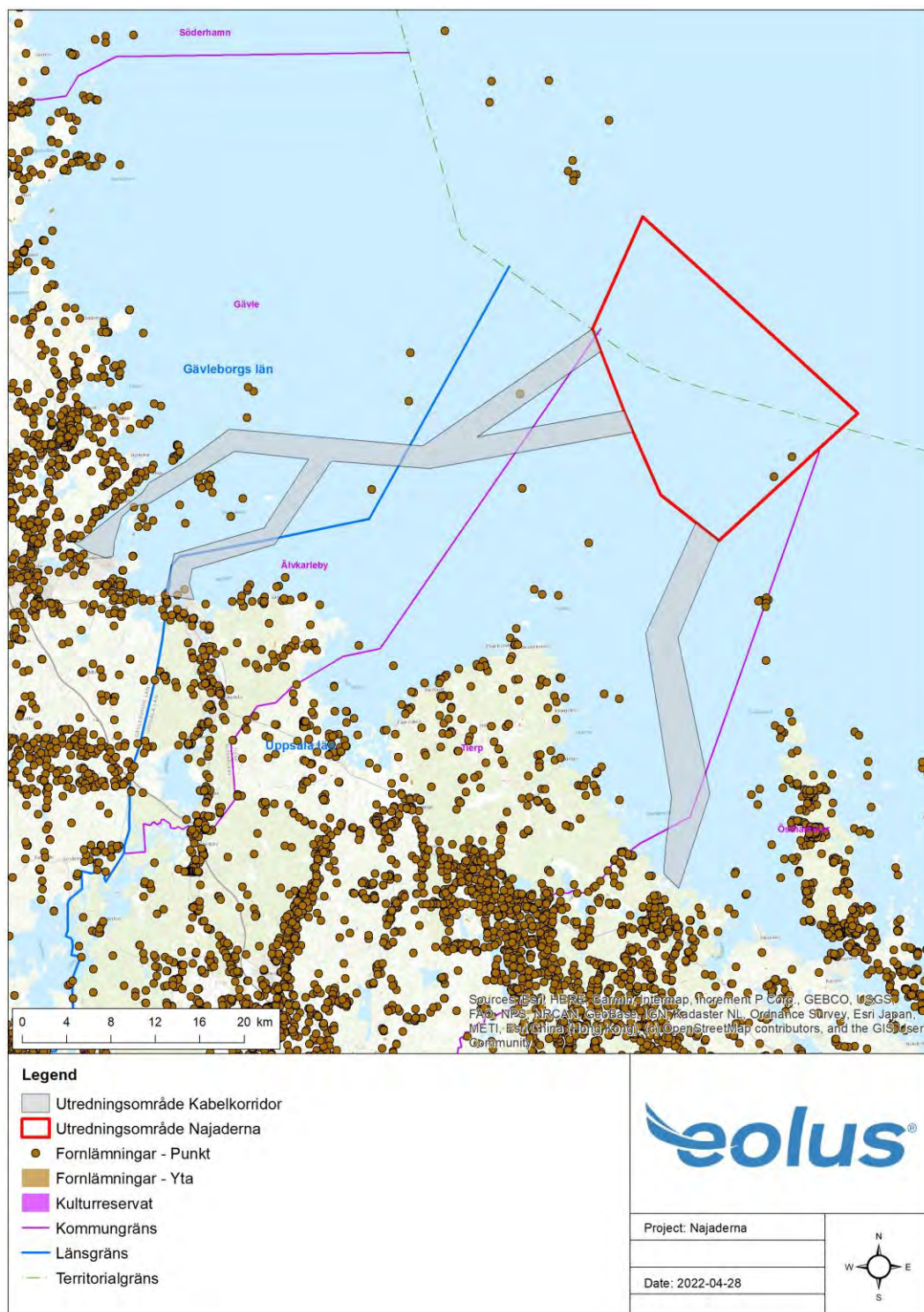
I utredningsområdet för vindkraftparken finns uppgifter om två fartygslämningar (RAÄ 53:46 och 53:47). Enligt Riksantikvarieämbetets fornlämningsregister har lämningarna inte bekräftats i fält men för RAÄ 53:47 anges att en fartygslämning, cirka 27,5 m lång och 7,2 m bred som sticker upp ca 4 m påträffades 2011 vid sjömätning utförd av Sjöfartsverkets sjömättingsfartyg. Sjöfartsverket klassificerar lämningen som troligt vrak, men tillägger att definitiv klassificering är möjlig först efter ytterligare utredning, se Figur 13.

I den norra kabelkorridoren finns ytterligare en uppgift om fartygslämning (RAÄ A FÖR 8463), se Figur 13. Enligt uppgift ska ett fartyg ha förlit i det utpekade området år 1863. Uppgiften har dock inte bekräftats i fält.

Vid landtagspunkten i Skutskär finns ytterligare uppgifter om två fartygslämningar (RAÄ Älvkarleby 215 och RAÄ Älvkarleby 216), se Figur 14. Enligt Riksantikvarieämbetets fornlämningsregister har lämningarna inte bekräftats i fält men för RAÄ Älvkarleby 215 anges att ett fartyg gick på grund 1921 och kastades långt upp på land av sjöarna i en snöstorm. RAÄ Älvkarleby 216 förliste 1918 p.g.a. felmanövrering under bogsering i Skutskärs inlopp.

Kulturlämningar äldre än år 1850 klassas som fornlämningar och skyddas av kulturmiljölagen. Kulturhistoriska lämningar, yngre än år 1850, klassas som övriga kulturhistoriska lämningar som inte har samma skydd, men som bör visas hänsyn i största möjliga mån.

³ Migrerande arter som förekommer i Sverige är gråskimlig fladdermus, mindre och större brunfladdermus, trollpipistrell (långmigrerande, upp till 1500-1900 km), dvärgpipistrell och sydpipistrell (regionalt migrerande, < 800 km) samt nordfladdermus och sydfladdermus (stationär eller regionalt migrerande) (BatLife Sweden 2021-09-13).



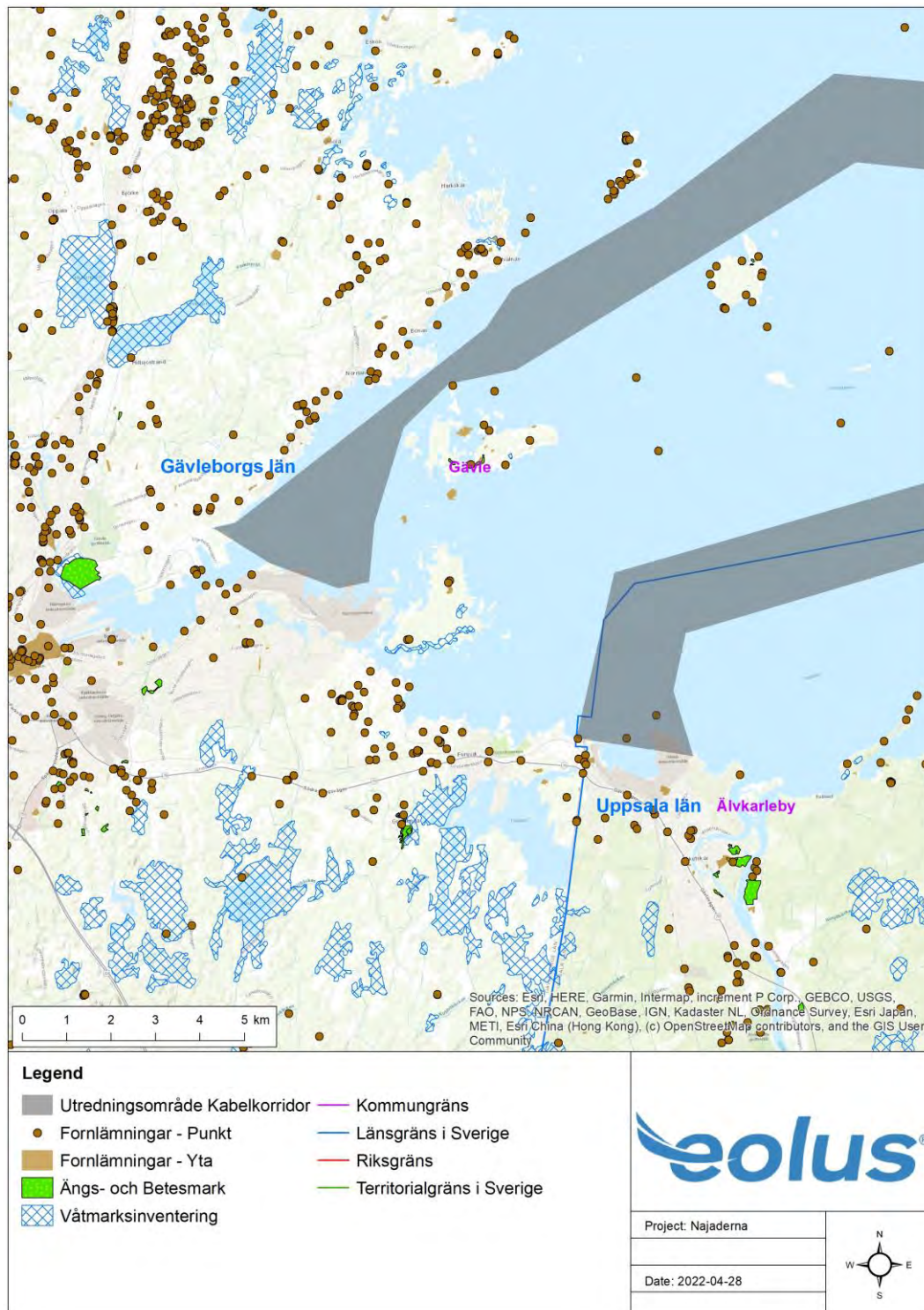
Figur 13 Utredningsområdet för vindkraftpark och utredningskorridorer för kablar samt förekommande fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar.

3.14 Natur- och kulturvärden på land

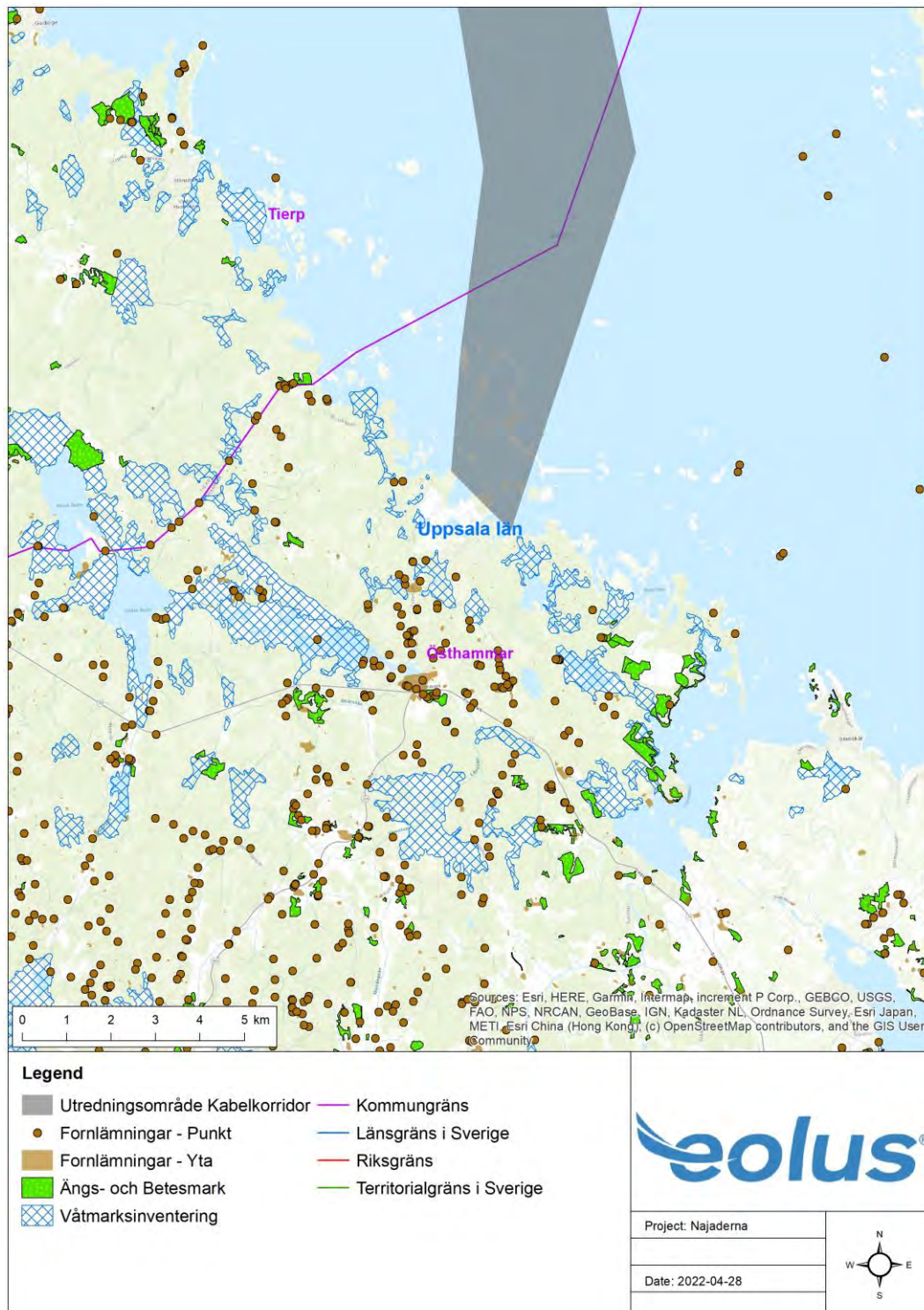
Utredningsområdet vid landtagspunkten i Gävle är till stora delar exploaterat till följd av den närliggande hamn- och industriverksamheten vilket kan vara en anledning till att området uppvisar sparsamt med kända natur- och kulturvärden.

I utredningsområdet vid landtagspunkten i Skutskär finns utöver två fartygslämningar beskrivna i tidigare avsnitt även en lämning i form av en hamnanläggning (RAÄ Älvkarleby 143:1), se Figur 14. Enligt Riksantikvarieämbetets fornlämningsregister har lämningen inte bekräftats i fält men utgörs av en vågbrytare, 150 m lång (NV-SÖ) 1,5 m hög och 3 m bred och är byggd av 0,5–2 m långa stenar. Lämningen ska enligt uppgifter från en inventering 2021 vara förstörd.

I utredningsområdet vid landtagspunkten i Forsmark finns inga kända natur- och kulturvärden. Sydöst om Forsmark ca 300 m från utredningsområdet finns ett utpekade våtmarksområde med ett högt naturvärde (klass 2). Väst och sydväst om Forsmark som närmast ca 400 m från utredningsområdet finns även utpekade våtmarksområde med vissa naturvärden (klass 3). Se Figur 15.



Figur 14 Detaljkarta natur- och kulturvärden utredningsområde för landtagningpunkt i Gävle och Skutskär.



Figur 15 Detaljkarta natur- och kulturvärden utredningsområde för landtagsningspunkt i Forsmark.

3.15 Friluftsliv

Kusten och skärgården har en stor betydelse för friluftsliv och turism. Friluftslivet är framför allt knutet till kusten och skärgården och består av bad, fiske, vandring, camping och båtliv. I utsjöområdet förekommer även sportfiske och trafik med fritidsbåtar.

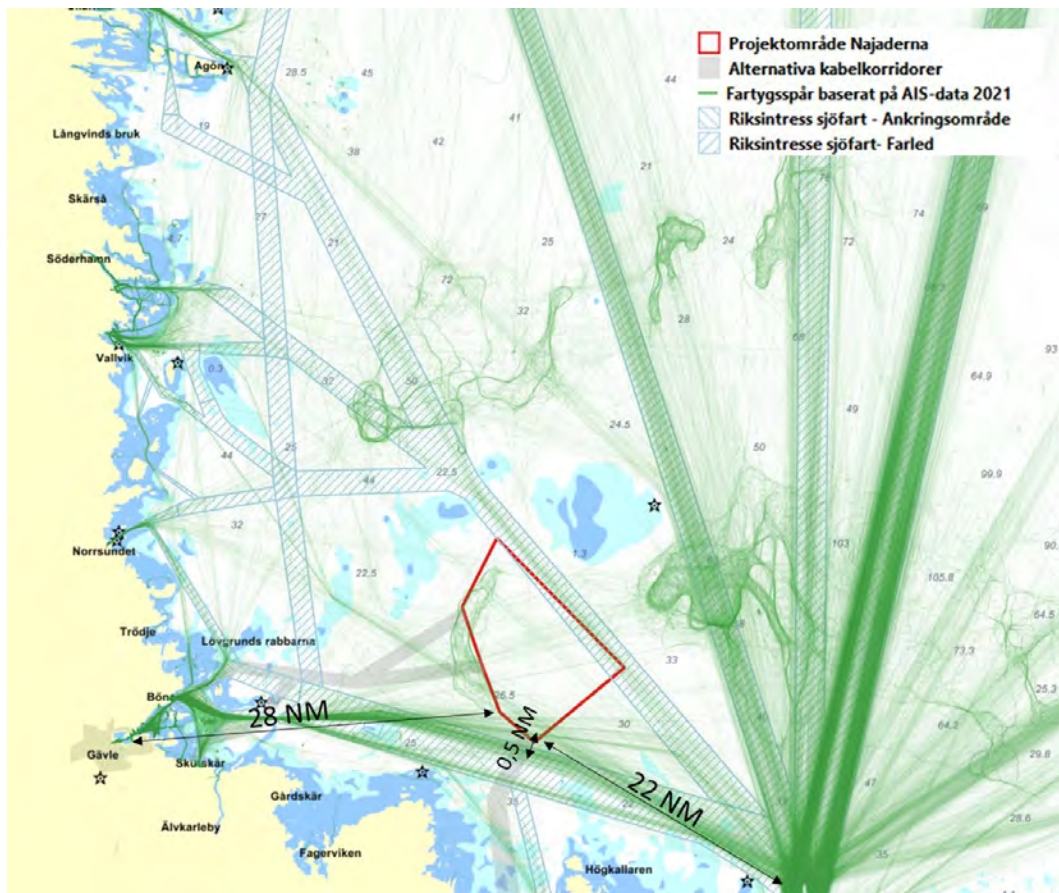
Det finns flera välbesökta naturreservat längst Upplandskusten. På Hållnåshalvön och i dess skärgård finns två naturreservat (Björns skärgårds naturreservat och Hållnåskustens naturreservat), Hållnåshalvön utgör utredningsområdets närmsta kust. Inom naturreservaten finns flera naturstigar och rekreationsplatser.

3.16 Boende

Utredningsområdet för vindkraftparken ligger som närmast 17 km nordöst utanför kusten inom Tierps kommun och ca 45 km öster om Gävle. Bebyggelsen i skärgården är gles och domineras av fritidsboende. Närmaste samlade bebyggelse finns i Fågelsundet i Tierps kommun ca 20 km från utredningsområdet.

3.17 Övriga intressen

I området för den planerade vindkraftparken passerar olika tank-, fiske- och passagerarfartyg på sin väg vidare norr- och österut. Utredningsområdet för vindkraftparken gränsar till och överlappar delvis utpekade farleder av riksintresse för sjöfarten. Ytterligare ett område utpekat som riksintresse för sjöfarten finns 0,5 NM från utredningsområdets sydligaste spets. I området kan det även förekomma sportfiske och fritidsbåtstrafik. Utredningsområdet för vindkraftparken är inte inom utpekade riksintresseområden för yrkesfisket. I Figur 16 visas trafikmönster i området kring utredningsområdet för vindkraftparken.



Figur 16 Utredningsområdet för vindkraftparken och trafikmönster i södra Bottenhavet baserat på AIS-data från 2021 (Bild från SSPA, 2022)

I Bottenhavet planeras såvitt nu är känt för ytterligare sju vindkraftparker. I ett område som delvis sammanfaller med Najaderna vindkraftpark samråder företaget Deep Wind Offshore om en vindkraftsetablering. De därefter närmsta vindkraftsprojekten, Utposten 2 och Fyrskippet, finns placerade i norra delen av Gävle kommun nordväst om Najaderna och utreds av Svea Vind Offshore AB respektive i territorialhavet i nordöstlig riktning från Najaderna och utreds av Finngrunden Offshore AB.

Storgrundet Offshore AB (STOAB) har redan fått beviljat tillstånd för att uppföra och driva en havsbaserad vindkraftpark i Söderhamns kommun som angränsar till Gävle kommun i nordvästlig riktning från utredningsområdet för vindkraftparken. Då teknikutvecklingen för vindkraft har gått i mycket snabb takt under de senaste åren ansöker STOAB nu om ett nytt tillstånd för att uppföra en vindkraftpark som inrymmer högre vindkraftverk inom ett utökat område. Detta för att nyttja vindresurserna inom området utifrån de bästa tekniska, miljömässiga och ekonomiska förutsättningarna.

Utredningsområdet för vindkraftparken är såvitt känt inte i konflikt med några utpekade intressen för försvaret eller den civila luftfarten.

4 Verksamhetsbeskrivning

I följande avsnitt beskrivs verksamhetens utformning och omfattning.

4.1 Omfattning

Utredningsområdet för vindkraftparken är ca 351 km² stort och utredningskorridorerna för kablar är ca 53, 48 respektive 33 km långa beroende på val av sträckning. Bredden på kabelkorridorerna kommer att utredas för optimal anpassning till områdets förutsättningar, men planeras inom bredden för utredningskorridorerna.

Området förväntas rymma maximalt 68 vindkraftverk med en totalhöjd mellan 260–365 m. Utifrån tillgänglig information bedöms dock 330 m totalhöjd vara mest sannolik i dagsläget. Installerad effekt förväntas kunna uppgå till ca 1 000 MW, vilket motsvarar en produktion om ca 4–4,5 TWh per år.

En havsbaserad vindkraftpark består primärt av vindkraftverk, fundament, internkabelnät, transformatorstation, exportkablar samt landanslutning till region- eller stamnät. Anslutningsledningen på land kommer att hanteras i ett separat koncessionsärende i enlighet med ellagen.

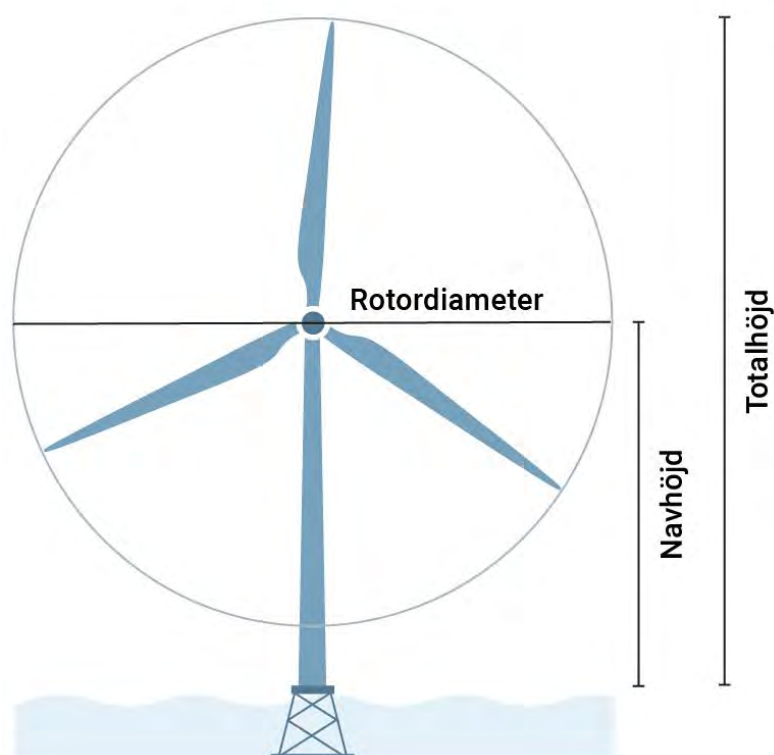
Teknikutvecklingen inom havsbaserad vindkraft går snabbt framåt och det är idag svårt att specificera exakt vilken dimension av tekniken som kommer att vara tillgänglig och bäst lämpad för den planerade vindkraftparken vid tidpunkt för etablering.

4.2 Utformning

4.2.1 Vindkraftverk

De vindkraftverk som är vanligast idag, både till havs och på land, är tre-bladade horisontalaxlade vindkraftverk. Ett vindkraftverk består av maskinhus (nacelle), nav med rotorblad och torn som monteras på ett fundament.

Teknikutvecklingen av havsbaserade vindkraftverk förväntas gå fort fram de kommande åren. I projekt med byggstart runt år 2025 upphandlas idag turbiner med en effekt på 15 MW med 145 m navhöjd och 230 m rotordiameter, totalhöjd 260 m. En tänkbar utveckling inom de närmaste tio åren är vindkraftverk med en effekt på mer än 20 MW med 175 m navhöjd och 290 m rotordiameter, totalhöjd 320 m.



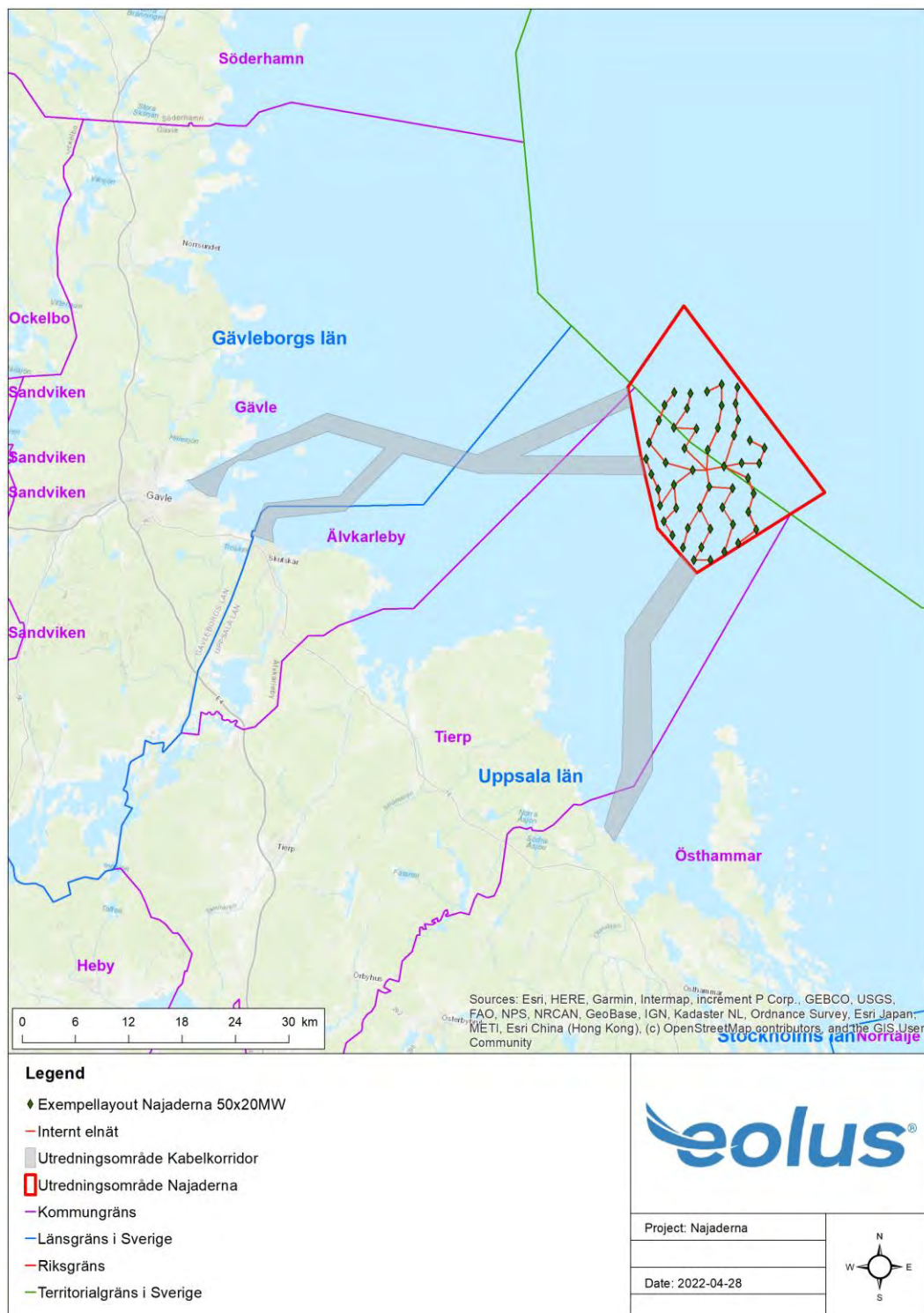
Figur 17 Schematisk skiss av ett havsbaserat vindkraftverk.

I föreliggande samrådsunderlag redovisas exempel på en layout och turbinstorlek med totalhöjd på 330 m, som Eolus utifrån den information som finns tillgänglig i dagsläget menar kan vara lämpad för området, tillsammans med ett exempel där vindkraftverken skalats upp något, totalhöjd 365 m för att ta höjd för teknikutvecklingen. Slutligt val av vindkraftsmodell är möjligt först när utredningar gällande bland annat bottenförhållanden, fundamentalternativ, havs- och vattenförhållanden, miljökonsekvensutredningar, vindläge m.m. har genomförts. I Tabell 7 redovisas de alternativa utformningar av vindkraftparken som Eolus utreder.

I Figur 18 redovisas exempel på layout av vindkraftverken samt hur det interna elnätet kan se ut inom det aktuella utredningsområdet för vindkraftparken. Vindkraftverkens exakta positioner kan komma att justeras utifrån vad som framkommer i planerade bottenundersökningar.

Tabell 7 Alternativa utformningar av vindkraftparken

| | Alternativ A (Troligt alternativ) | Alternativ B (Dagens teknik) | Alternativ Max |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Antal vindkraftverk | 50 | 67 | ≤50 |
| Totalhöjd | 330 m | 260 m | 365 m |
| Rotordiameter | 290 m | 230 m | 330 m |
| Kapacitet per turbin | 20 MW | 15 MW | 20+ MW |



Figur 18 Exempellayout av vindkraftverk inom utredningsområdet (Alternativ A)

4.2.2 Fundament

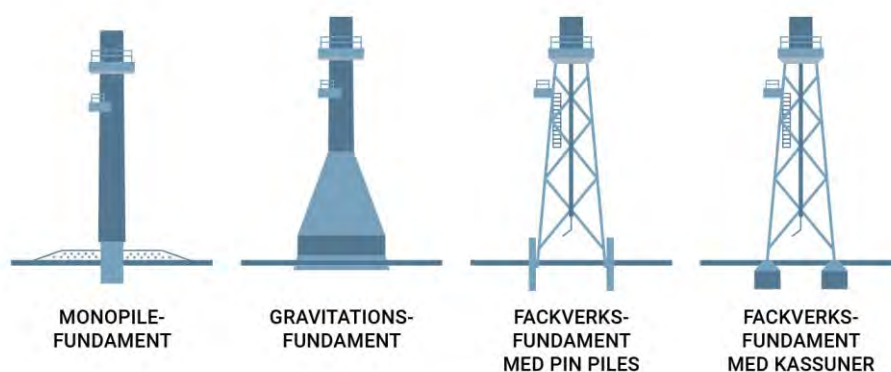
Val av fundament baseras på flera olika faktorer som bl.a. vindkraftverkets dimensioner, vattendjup, bottenförhållanden, kostnader samt väder- och havsförhållanden. Innan slutligt val av fundamentstyp görs kommer detaljerade undersökningar att genomföras. Vattendjupet inom utredningsområdet för vindkraftparken varierar mellan 30–60 m och bottenförhållandena förväntas bestå av morän. Normalt används samma fundamentlösning för transformatorstationer som för vindkraftverken, men då med något större dimensioner.

För den planerade vindkraftparken bedöms bottenfixerade fundament vara aktuella. Nedan beskrivs de vanligaste bottenfixerade fundamentstyper som finns tillgängliga för havsbaserade vindkraftverk. Beroende på hur teknikutvecklingen framskrider på området kan även flytande fundament bli aktuellt.

Bottenfixerade fundament

Det finns tre huvudtyper av bottenfixerade fundament: monopile, gravitationsfundament och jacket (även kallat fackverksfundament). Ytterligare utredningar behöver göras, men utifrån nu tillgänglig information bedöms gravitationsfundament som mest lämpliga för området. Det kan inte uteslutas att teknikutveckling och kostnadseffektivisering i en nära framtid även kan göra andra typer av fundament aktuella.

Runt ett installerat bottenfundament kan det bildas ärr i form av urholkning på grund av strömmar eller påverkan från vågor. För att förhindra detta används erosionsskydd av exempelvis grus och sten.



Figur 19 Schematisk illustration över bottenfixerade fundament för havsbaserade vindkraftverk.

Monopilefundament är den typ av fundament som i dagsläget är vanligast vid havsbaserade vindkraftparker. Fundamentstypen består av ihåliga stålrör som slås ner i havsbotten genom pålning, vibration eller borrning och lämpas, enligt dagens tillgängliga teknik, bäst i vattendjup ner till 60 m.

Tjockleken och längden på stålrören beror till största del på bottenförhållanden, laster från vindkraftverken, vattendjup samt våg- och strömförhållanden. Hur långt de måste drivas ner i bottensedimenten beror på bottengeologin för varje enskild position.

Installationen av Monopilefundament är oftast relativt snabb och görs från en flytande kran eller jack-up fartyg. Fundamenten transporteras till plats på ett fartyg, pråm eller genom bogsering.

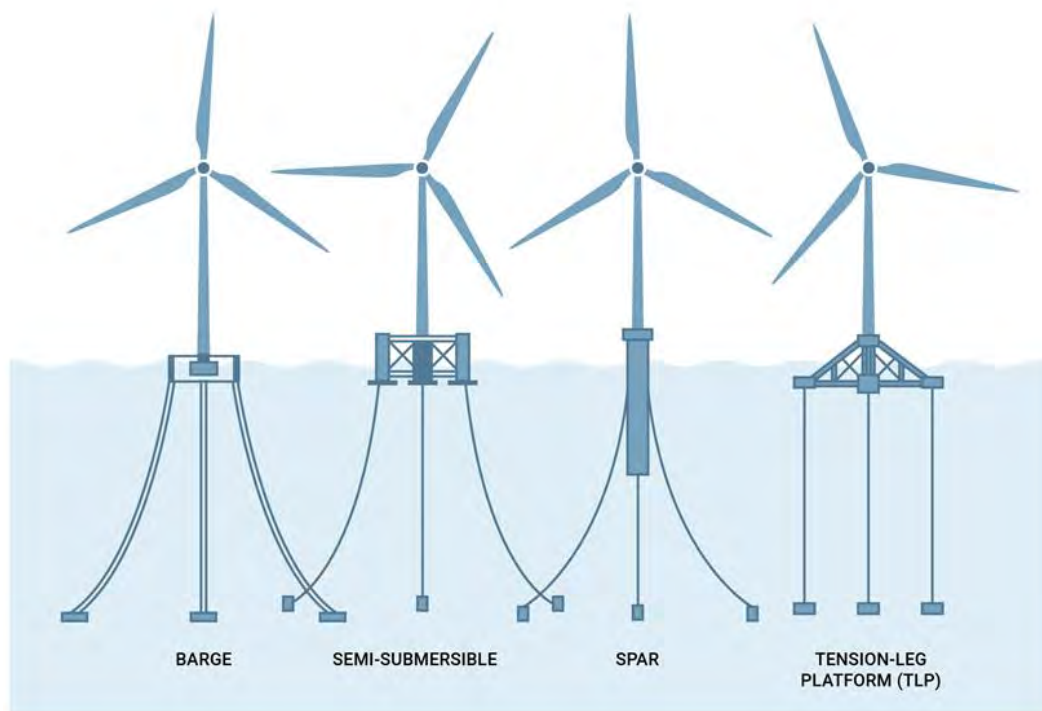
Jacketfundament är möjliga att installera på större botten djup än Monopile och lämpar sig för områden med vattendjup som överskrider 40 m. Strukturen består av fackverk i stålrör. Normalt består jacketfundament av tre eller fyra ben ankrade genom pin-piles som antingen pålas eller borraras ner i havsbotten. Längden på pin-piles varierar beroende på bottengeologin och områdets karaktär.

Jacketfundamenten kan också ankras genom sughinkar som består av stålcyllindrar (suction buckets). Stålcyllindrarna sugas ner i bottensedimenten med deras egen vikt. Fundamenten transporteras vanligen till installationsplatsen via pråmar eller installationsfartyg, och installeras via flytande kran eller jack-up fartyg.

Gravitationsfundament är i dagsläget en vanlig fundamentslösning i vattendjup på ner till ca 30 m och har varierande design beroende på de platsspecifika förhållandena. Vanligtvis består gravitationsfundamenten av ihålig stålarmrad betongkonstruktion med en konformad bas följt av en cylindrisk struktur. Gravitationsfundamenten sänks ner till havsbotten och stabiliseras genom sin design och egen vikt ovanpå havsbotten. Väl på plats fylls fundamentet exempelvis med grus, sand eller järn pellets beroende på vilken vikt fundamentet behöver uppnå. Gravitationsfundament kan tillverkas på land och transporteras sedan till installationsplats via pråm, bogsering eller installationsfartyg. Fundamentet sänks sedan till havsbotten via en kran, vinsch eller genom att konstruktionen fylls med vatten.

Flytande fundament

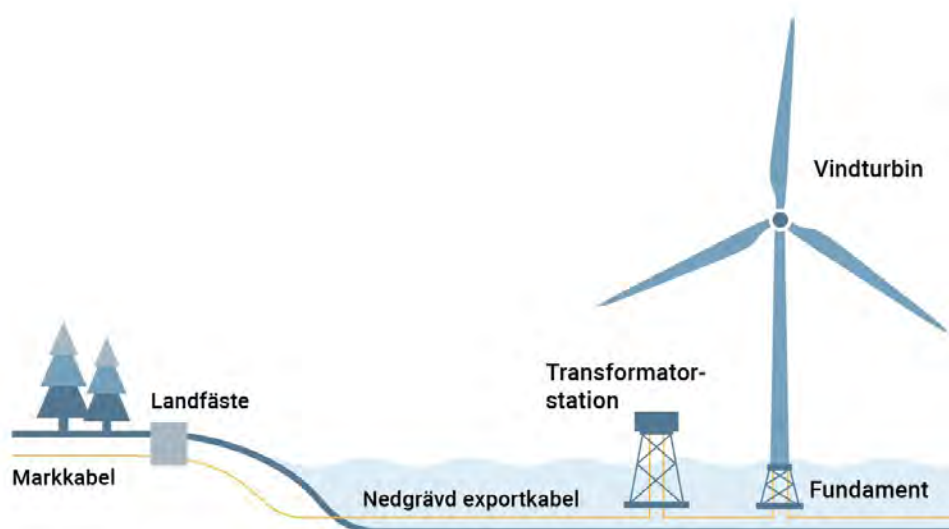
Flytande fundament är en relativt ny teknik där utvecklingen förväntas gå snabbt fram. Det går därför inte helt att utesluta att även flytande fundament kan bli aktuella för den planerade vindkraftparken. De olika tekniska lösningar som finns tillgängliga på marknaden är: pråm (barge), semi-flytande (Semi-Submersible), spar och TLP (från engelskans Tension Leg Platform). Se figur nedan.



Figur 20 Olika typer av flytande fundament för havsbaserade vindkraftparker

4.3 Elnät

Elsystemet för en havsbaserad vindkraftpark består av ett internkabelnät, havsbaserad transformatorstation, exportkablar och en landtagningspunkt där exportkabeln övergår till landkabel för att sedan kopplas på region- eller stamnät, se Figur 21. Exportkablar med såväl växelström (HVAC) som likström (HVDC) är alternativ, även om HVAC i nuläget är mer sannolikt. Parkens utformning och eventuell teknikutveckling kommer att vara avgörande för valet av exportkabel.



Figur 21 Exempel vindkraftparkens elnät.

4.3.1 Internt elnät

Det interna elnätet sammankopplar samtliga vindkraftverk i parken till en eller två havsbaserade transformatorstationer för att exportera den producerade elektriciteten till land. Storleken på kablarna för det interna kabelnätet dimensioneras utifrån antal vindkraftverk och dess kapacitet.

Det interna elnätet installeras på havsbotten av ett kabelinstallationsfartyg. Hur installationen av kablarna sker beror på havsbottenförhållandena och i vilken grad kablarna behöver skyddas. Vid mjuka bottenar kan kablarna begravas 1–2 m ned i sedimenten genom plogning, grävning eller spolning. På hårda bottenar där det inte är möjligt att begrava kablarna läggs de direkt på havsbotten och täcks sedan med kabelskydd i form av grus, sten eller betongmattor. Detta skydd används även där kablar korsar varandra.

Den totala längden kablar som installeras på havsbotten beror på vindkraftverkens positioner, bottenförhållanden samt transformatorstationens position, och uppskattas grovt till cirka 110 km.

4.3.2 Havsbaserad transformatorstation

Det interna elnätet kopplas till havsbaserade transformatorstationer där den producerade elektriciteten omvandlas till högre spänning för vidare transport i exportkablarna. Som utgångspunkt bedöms 1–2 transformatorer i en station som är placerad i mitten av utredningsområdet för vindkraftparken vara trolig. Den slutliga placeringen av transformatorstationer kommer att avgöras av bland annat vindkraftverkens positioner, bottenförhållanden m.m.

4.3.3 Exportkablar

I exportkablarna transporteras den producerade elektriciteten till anslutningspunkten på överliggande elnät. Exportkablarna består av havskablar som

leds upp på land via en landtagningspunkt och vidare genom kraftledningar som markförlagd kabel alternativt luftledning. Tillstånd för anslutningsledningen på land kommer att hanteras i en separat koncessionsprocess i enlighet med ellagen.

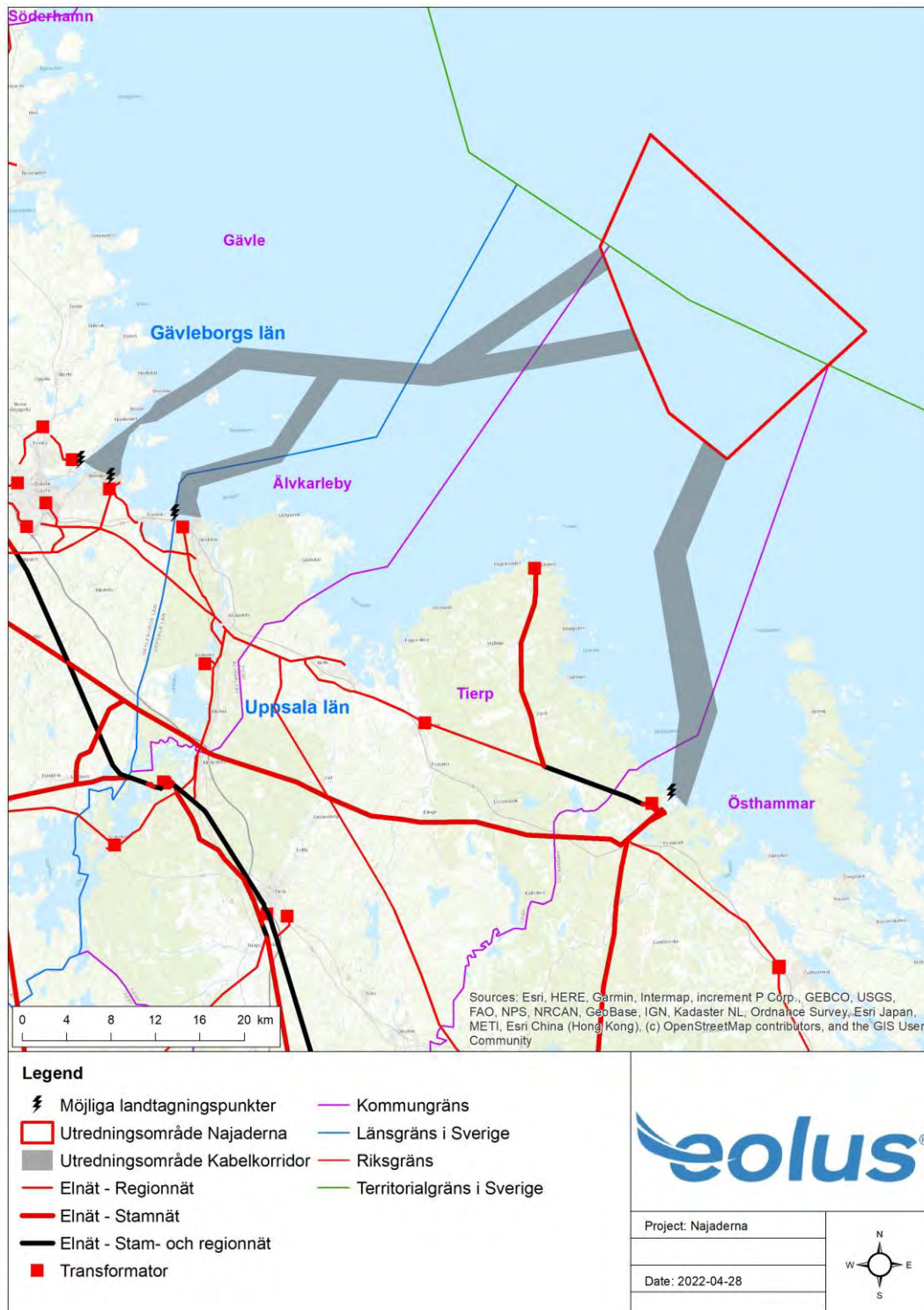
Det kan krävas flera parallella kablar beroende på överföringskapacitet, spänning och installerad effekt i vindkraftparken. Exportkablarna kommer troligtvis ha en spänningsnivå på 130–330 kV. Beroende på bottenförhållandena kommer kablarna läggas parallellt med varandra och vara begravda i diken eller placerade direkt på botten för att sedan täckas med kabelskydd. Faktorer som påverkar kabeldragningen är bottenförhållanden, djup, skyddsområden, vrak och höga naturvärden. Den totala längden sjökabel kopplat till exportkablar uppskattas till 30–55 km.

Den landtagningspunkt där exportkablarna kommer in till land kommer, beroende på de lokala förutsättningarna, vara begravd eller borrarad under kustlinjen och ansluta det havsbaserade elektriska systemet med det på land i en överföringspunkt. Övergången är placerad på land där en stabil och säker zon kan etableras. Vid behov transformeras spänningen vid landtagningen för vidare transport via kraftledning till överliggande nät.

Tre möjliga alternativa anslutningspunkter har identifierats, se Figur 22. Dialog med nätägare i området har inletts. Enbart en av anslutningspunkterna bedöms bli aktuell, men förutsättningarna för alla alternativen kommer att utredas vidare.

De parametrar som styr utformningen av havskabeln är bland annat; havsbottenförhållanden, naturvärden, marina farleder och aktiviteter, skyddsområden och möjliga landtagningspunkter. Eolus bedömer att alla utredningskorridorerna för kablar i Figur 22 är av intresse för vidare utredning.

Den landbaserade delen av kablarna med utgångspunkt i landtagningspunkterna är inte inkluderade i detta samråd. Korridoren för den landbaserade kabeln kommer att specificeras och behandlas i ett separat ärende i ett senare skede i enlighet med ellagen.



Figur 22 Utredningsområde för vindkraftspark samt alternativa utredningskorridorer för kablar. I karta visas även anslutningsledning på land.

4.4 Hindermarkering

Vindkraftverken kommer att förses med hinderbelysning i enlighet med gällande lagstiftning. Enligt Transportstyrelsens gällande föreskrifter (TSFS 2020:88) ska vindkraftverk som utgör vindkraftparkens yttre gräns markeras med vit färg och vara försett med högintensivt vitt blinkande ljus på nacellen. Även de vindkraftverk som är belägna innanför vindkraftparkens yttre gräns och som inte täcks in av något av de vindkraftverk som finns i den yttre begränsningslinjen ska förses med högintensivt blinkande ljus. För övriga vindkraftverk gäller att lågintensiva röda ljus ska installeras.

4.5 Vindkraftparkens olika faser

4.5.1 Etablering

Etableringsfasen inkluderar förberedande havsbottenarbete för elsystemet, installation av fundament, vindkraftverk och havsbaserade transformationsstationer. Förberedande arbeten på havsbotten kan inkludera muddring och utjämning av botten runt fundamentpositionerna samt nedläggning av kablar. Installationsprocessen varierar beroende på modell av vindkraftverk, fundamentstyp och installationsfartyg. Byggnationen av vindkraftparken uppskattas ta ca två år.

Etableringen föregås av geofysiska och geotekniska bottenundersökningar och marina naturvärdesinventeringar. En ansökan om undersökningstillstånd enligt kontinentalsockellagen för utredningsområdet för vindkraftparken och utredningskorridorer för exportkablar är inlämnad till regeringen.

4.5.2 Drift

Driften av en havsbaserad vindkraftpark övervakas på distans via en driftcentral. Regelbundet underhåll av vindkraftverken kommer att behövas och driftcentralen bör etableras lättillgängligt från den planerade vindkraftparken.

4.5.3 Avveckling

Vindkraftverkens förväntade livstid är cirka 30–35 år. Därefter kan vindkraftparken avvecklas genom att komponenterna monteras ned och skickas för återvinning.

Elsystemet, som består av internkabelnät och exportkablar, kan eventuellt lämnas begrävda i havsbotten om miljökonsekvenserna anses vara mindre än om de hämtas upp från botten. Fundamenten kommer plockas bort och blir ofta kapade en bit över havsbotten. Avlägsnande av fundament och kablar kommer hanteras enligt gällande myndighetskrav.

5 Risk och påverkan från yttre händelser

5.1 Haveri och brand

Att hela eller delar av ett vindkraftverk lossnar är mycket ovanligt. Möjliga orsaker kan i sådana fall vara konstruktionsfel, felaktig montering, bristande underhåll, bränder m.m. Ett sätt att minimera riskerna är att inom ramen för den obligatoriska egenkontrollen noggrant och regelbundet genomföra översyn, underhåll och service under hela vindkraftverkets verksamhetstid samt att tillse att den personal som genomför kontroller och underhåll har rätt utbildning för uppgiften.

Risken för brand bedöms som liten, men kan uppkomma till följd av t.ex. bristande service och underhåll, läckage eller felaktiga komponenter. Genom att utföra regelbunden service och tillsyn som utförs av servicetekniker med fackutbildning, kan risken för brandutveckling avsevärt minimeras. I vindkraftverkens maskinhus finns även brandsläckare tillgängliga för snabba insatser vid brand- och rökutveckling.

Även blixtnedslag kan utgöra brandrisk. Risken för blixtnedslag i ett vindkraftverk skiljer sig dock inte från risken hos andra höga konstruktioner och moderna vindkraftverk levereras därför med åskledarsystem.

5.2 Nedisning

Under särskilda väderförhållanden kan det bildas is på vindkraftverkets torn och rotorblad. Förutsättningen för att is ska bildas är att dis och dimma följs av kyla och svaga vindar. Isen riskerar att falla av om dessa förhållanden följs av snabb upptining och ökad vindstyrka.

Av produktionsskäl önskas så lite isbildning på vindkraftverken som möjligt. Moderna vindkraftverk är försedda med isdetektionssystem, vilket innebär att de automatiskt stängs av när systemet känner av vibrationer och obalans som uppkommer av eventuell isbeläggning på rotorbladen. Vindkraftverken sätts åter i drift när isen fallit av.

5.3 Spridning av föroreningar

Vid anläggning och avveckling av en havsbaserad vindkraftsanläggning förekommer en rad båttransporter. I samband med detta finns som vid alla transporter en viss risk för läckage av bränsle och olja. Inför driftsättningen kan, beroende på teknikval, större eller mindre oljemängder komma att hanteras.

Under drift föreligger liten risk för spridning av kemikalier och föroreningar. Känsligast är hanteringen av olja vid byte i växellådsbaserade vindkraftverk.

Vid anläggning av fundament och vid kabelförläggning kan yttligt bottenmaterial lösgöras och förflyttas. Om bottenmaterialet innehåller föroreningar kan dessa spridas. Geotekniska undersökningar utförs för att samla in kunskap kring bottensedimentens materialsammansättning och materiallagerföljder. De

geotekniska undersökningarna kommer också att användas för undersökningar av bottenkemi och eventuella föroreningar i havsbottens övre skikt.

5.4 Odetonerad ammunition

Utredningsområdet för vindkraftparken och utredningskorridor omfattar inte några identifierade minriskområden. Vid de marina undersökningarna utreds om det även är aktuellt att genomföra inventering av odetonerad ammunition på havsbotten. Om sådana undersökningar krävs kommer de att genomföras med magnetfältsundersökningar och resultaten användas i förebyggande åtgärder innan projektering och anläggningsarbeten påbörjas.

6 Miljöpåverkan och miljöeffekter

Den planerade verksamheten kan ge upphov till påverkan och leda till olika effekter för människa och miljö. Nedan följer en genomgång av den huvudsakliga miljöpåverkan som förväntas uppstå under den planerade verksamhetens olika faser och vilka miljöeffekter det kan leda till.

6.1 Marina naturvärden

Påverkan på de marina naturvärdena förväntas främst kunna uppstå under etableringsfasen och till viss del även avvecklingsfasen i form av höga ljudnivåer och spridning av sediment. Under båda faserna uppstår också en ökning av fartygstrafik i området. Båda faserna är dock avgränsade i tid och påverkan bedöms bli kortvarig.

Fundament som installeras genom pålning kan ge upphov till höga ljudnivåer som kan skrämja och även fysiskt skada fisk och marina däggdjur. Inga studier har dock hittills påvisat negativa effekter på de svenska sälarterna. Påverkan på ryggradslösa djur varierar mellan olika arter. I samband med installation kan bullerbegränsande åtgärder som t.ex. bubble curtains vidtas.

Gravitationsfundament och kabelförläggning kan medföra uppvirvling av sediment som sprids i vattenmassan. Hur mycket sediment som sprids beror på sedimenttyp, vattenströmmar och val av muddringsmetod. Enligt Vindvals syntesrapport "Vindkraftens påverkan på marina livet" (Rapport 2012:6488) kan en ökad koncentration av sediment i vattnet påverka framför allt fiskungel och larvstadier negativt. Ryggradslösa djur är ofta anpassade till uppvirvling av sediment eftersom det förekommer naturligt i deras miljö. Sedimentspridning i samband med vindkraft bedöms dock vara ett begränsat problem för de flesta djur- och växtsamhällen. Enligt Vindvals syntesrapport från 2022 (Rapport 7028 – Rättsliga förutsättningar för havsbaserad vindkraft) anses koncentrationer upp till 100 mg/l, i max två veckor, vara en nivå många arter klarar av.

Under driftsfasen är det främst barriäreffekter och förändringar i den naturliga miljön som kan uppkomma som miljöeffekt. Vindkraftverkens fundament kan också fungera som konstgjorda rev och locka till sig många djur- och växtarter särskilt vid gravitationsfundament med erosionsskydd. Detta gäller även torsk som är vanligt förekommande i anslutning till vindkraftverk. Därutöver brukar även vindparker innebära att fisket i området reduceras eller upphör vilket gynnar torsken. Det är också positivt att bottentrålning upphör då livet på botten återhämtar sig där en stor del av torskens föda återfinns. Torsken är av särskilt intresse eftersom det är en viktig matfisk och är listad som sårbar enligt Artdatabanken (2022). (Vindval, 2022)

Driftsfasen innebär också ökat bakgrundsbuller från båttrafik i samband med underhållsarbeten och ljud från vindkraftverken. Enligt Vindvals syntesrapport (Rapport 2012:6488) tyder dock genomförda studier på att ljudpåverkan under driftsfasen är liten på de flesta arter, även marina däggdjur. Både ljudet vid stormar, och motorljud från fartygstrafik som är frekvent i området, överstiger ofta driftsbullret från vindkraftverk.

Geofysiska och geotekniska undersökningar och analyser samt marina naturvärdesinventeringar kommer att kartlägga områdets bottenförhållanden och naturvärden och visa hur etableringen kan anpassas för att minimera eventuell påverkan och eventuella negativa effekter på det marina livet i området.

6.2 Fåglar

I Sverige har fågelstudier genomförts vid tre havsbaserade vindkraftparker. Den mest omfattande undersökningen har gjorts i Öresund vid landets största havsbaserade vindkraftpark, Lillgrund, med 48 vindkraftverk. Här studerades både flyttande och övervintrande fåglar i vattnen i och kring parken. Vid de två andra vindkraftparkerna, Utgrunden i Kalmarsund och Kårehamn utanför Ölands östra kust, har det främst varit fokus på studier av flyttande fåglar. Dessa undersökningar, tillsammans med undersökningar gjorda vid knappa tjugotalet vindkraftparker i övriga Nordvästeuropa utgör ett kunskapsunderlag från anläggningsperioden och de allra första åren med parkerna i drift. (Vindval, 2017).

Under anläggnings- och avvecklingsfasen förväntas påverkan på fågellivet främst utgöras av störningar på grund av ökad mänsklig närvaro och aktiviteter i området. Konsekvenserna av störningar kommer att se olika ut beroende på områdets värde för olika arter. Vindkraftverk i drift kan innebära risk för kollision med fåglar som rör sig i området. Tidigare studier har dock visat att de flesta sträckande sjöfåglar undviker vindkraftsanläggningar och att de fåglar som ändå flyger in i en anläggning undviker själva vindkraftverken. Detta gäller arter som till exempel lommar (till havs), havssulor, alkor, svanar, gäss och tranor. Studier av flyttande rovfåglar över land har också visat på ett undvikandebeteende och att fåglarna när de närmar sig vindkraftverken ändrar kurs.

Enligt Vindvals syntesrapport från 2017 finns det inget som tyder på att flyttande rovfåglar skulle drabbas särskilt hårt av dödlighet vid vindkraftverk. Frågan är inte studerad i detalj, men det finns belägg för att flyttande rovfåglar är mindre benägna att kollidera med vindkraftverk än stationära arter. Exempel på detta är vindkraftparkerna vid Tarifa i Spanien. Detta tros kunna förklaras av att de rovfåglar som passerar Tarifas vindkraftparker flyger högt ovanför eller att de har ett mer utpräglat undvikandebeteende under flyttning (Vindval, 2017).

Inför kommande tillståndsansökan har flyginventeringar av övervintrade sjöfåglar och rastande smålom och ejder påbörjats. Studier avseende rörelsemönster för häckande tärnor och silltrut samt flyttningmönster för tajgasädgäss planeras. (Strandberg, et al., 2022)

Om utredningsområdet för vindkraftparken utgör ett viktigt kärnområde för kungsörn eller havsörn bör enligt Vindvals syntesrapport från 2022 (Rapport 7028 – Rättsliga förutsättningar för havsbaserad vindkraft) hänsyn tas till att häckningsplatser kan variera över tid, att området har hög aktivitet av fåglar och till vindkraftverkens läge i förhållande till häckningsplatser och flygvägar. Enligt Strandberg et al (2022) går av allt att döma rovfåglarnas flyttning över Ålands hav söder om Ålands norra kustområden.

6.3 Fladdermöss

Fladdermöss kan påverkas av vindkraftsetableringar genom habitatförlust, störning eller kollision. Eftersom utredningsområdet för vindkraftparken ligger långt ut till havs, som närmast ca 17 km ut från kusten, så bedöms risken för habitatförlust som liten, då fladdermöss normalt födosöker som mest 10-15 km från kusten.

I området förekommer inga kända uppgifter om fladdermusobservationer. Inför ansökan om tillstånd för vindkraftparken kommer utredningar att genomföras i syfte att kartlägga eventuell fladdermusförekomst.

Eftersom framtida vindkraftsparker kan ändra på förutsättningarna och locka till sig fladdermöss kan det bli aktuellt med undersökningar av fladdermusförekomst även efter uppförandet av vindkraftsparken för att utreda eventuellt behov av skyddsåtgärder.

6.4 Marina kulturvärden

Kulturlämningar på havets botten kan riskera att skadas i samband med anläggning av fundament och förläggning av kablar.

Inom utredningsområdet för vindkraftparken finns enstaka uppgifter om förlista båtar och fartyg. Dessa är dock inte bekräftade i fält och saknar en antikvarisk bedömning. Såvitt känt har inga marinarkeologiska utredningar genomförts.

Inför tillståndsansökan kommer en kartläggning av tidigare genomförda utredningar att göras tillsammans med geofysiska undersökningar i de aktuella områdena för att kartlägga förekomsten av kulturlämningar och andra objekt på havsbotten. Efter de geofysiska undersökningarna kommer potentiella marinarkeologiska objekt att utvärderas och vid behov undersökas närmare med hjälp av filmning. Vid den slutliga planeringen av parken och kabelkorridoren kommer fornlämningar att beaktas.

Vindkraftsanläggningen kan också komma att påverka utpekade kulturmiljöer på land visuellt, vilket kan ge negativa effekter på områdenas upplevelsevärden, se avsnitt 6.7.

6.5 Natur- och kulturvärden på land

Direkt påverkan eller negativa effekter på naturvärden på land förväntas inte till följd av den planerade vindkraftparken med undantag för landtagningspunkten av exportkablarna. Själva landtagningspunkten kommer att vara begravd eller borrhärd under kustlinjen och ansluta till region- eller stamnätet i en överföringspunkt i en säker zon från kustlinjen. Kända natur- och kulturvärden kommer att undvikas i största möjliga mån.

I utredningsområdet vid landtagningspunkten i Forsmark finns inga kända natur- och kulturvärden.

Inför tillståndsansökan kommer utredningar av förekommande natur- och kulturvärden i anslutning till vald landtagnings- och överföringspunkt att genomföras.

Om landtagningen sker inom strandskyddat område kommer strandskyddet att inkluderas i kommande prövning av etableringen som helhet.

6.6 Friluftsliv

Kustzonen är ett betydelsefullt område för friluftsliv och turism. I området förekommer bl.a. flertalet fritidshus och badplatser, intensiv fritidsbåtstrafik och naturområden. Då avståndet till vindkraftverken är relativt stort, som närmast ca 17 km från kusten, bedöms en eventuell påverkan på friluftslivet till följd av vindkraftsanläggningen främst utgöras av påverkan på landskapsbilden som kan ge effekter på områdets upplevelsevärden. För påverkan på landskapsbilden se avsnitt 6.7 nedan. Viss påverkan på passerande fritidsbåtar samt förekommande sporthavsviske kan komma att uppstå genom att området blir otillgängligt för dessa ändamål.

6.7 Landskapsbild

En vindkraftpark kan i ett öppet landskap innebära förändrad landskapsbild och förändrad upplevelse för boende och besökare i kultur- och naturmiljöer med höga visuella värden. Flyghindermarkeringens ljus på vindkraftverken kan komma att vara synliga från många platser under skymning och mörker och kan upplevas som störande.

Synligheten avtar med avståndet och när avståndet mellan vindkraftverk och betraktelsepunkt är stort är synligheten till stor del beroende av väder- och siktförhållandena. På närmare avstånd har siktförhållandena mindre betydelse. Den planerade vindkraftparken kommer att ligga som närmast ca 17 km från kusten.

Kuststräckan i Uppsala län är präglad av landhöjningen, med grunda havsvikar samt avsnörda gölar och våtmarker. Vid Hållnäs-kusten stiger ständigt nytt land upp ur havet, landhöjningen här är hela 6,5 mm per år. Flera åar mynnar ut i Östersjön, bland annat Dalälven. Kustlandskapen utgörs generellt av låga geografiska områden som ligger under 10 meter över havet. Längs kuststräckan finns en mängd fritidshusområden mellan miljöer med stora naturvärden präglade av stora klapperstensfält och hållmarksskogar.

Östhammars och Tierps kommuner har i samarbete med Heby och Uppsala kommuner genomfört en landskapskaraktärsanalys som kommer att utgöra underlag i de ovanstående kommunernas arbete med bedömning av landskapsbilden vid planering av vindkraft.

Fotomontage har tagits fram av Eolus för två olika alternativ, 50 respektive 67 verk med en effekt på 20 MW och en total höjd på 330 m (i enlighet med alternativ A) för att visualisera hur vindkraftverken kan komma att vara synliga vid några representativa platser i landskapet. Platserna har valts med hänsyn till var vindkraftverken kan förväntas vara mest synliga. Andra urvalsparametrar har varit utpekade kulturmiljöer samt välbesökta och/eller betydelsefulla platser ur ett boende- eller friluftsperspektiv, se Tabell 8. Fotomontagen redovisas i bilaga 1.

Tabell 8 Fotopunkter som använts vid framtagning av fotomontage

| Fotopunkt | Avstånd till vindkraftverk (km) |
|-------------|---------------------------------|
| Rödhäll | 18 |
| Fågelsundet | 20 |
| Ängskär | 25 |
| Öregrund | 40 |
| Bönans fyr | 46 |

Hållnåshalvön utgör utredningsområdets närmsta kust. På Hållnåshalvön finns både Rödhäll och Fågelsundet. **Rödhäll** är en rastplats längs en av Hållnåshalvöns naturstig med utsikt över havet. **Fågelsundet** är ett gammalt fiskeläge på nordligaste delen av Hållnåshalvön. Intill fiskeläget ligger Smultronstället, Fågelsundets naturstig och gästhamn.

Ängskär är ett naturreservat med rikt fågelliv. Området har också stora botaniska värden. I området finns många vandringleder och badplatser samt gästhamn och Ängskärs havscamping.

Öregrund har valts ut då det är en välbesökt tätort i norra Roslagen i Östhammars kommun. Öregrund är den enda staden på Östkusten där man kan se solen gå ner i havet.

Bönan är en tätort i Gävle kommun och ett gammalt fiskeläge på Norrlandet utanför Gävle. Idag är Bönan mest känd för sin bönaböckling, **Bönans fyr** samt Bönans lotsstation. I området finns även gästhamn, badplatser och café.

Liksom framgår av fotomontaget kommer hela vindkraftsparken att vara synlig från Rödhäll men avståndet till vindkraftsparken kommer att minska det visuella intrycket. Vid Fågelsundet är vindkraftsparken enbart delvis synlig då flera öar skymmer de flesta vindkraftverken vilket även till stor del överensstämmer med förhållandena vid Ängskär. Vid Öregrund skymms majoriteten av vindkraftsparken av den intilliggande ön, det långa avståndet minskar även det visuella intrycket. Avståndet mellan den planerade vindkraftsparken och Bönans fyr medför att parken knappt är synlig, öar i förgrunden minskar dessutom synintrycket avsevärt.

Inför tillståndsansökan kommer ytterligare fotomontage från fler platser i omgivningen att tas fram tillsammans med en landskapsanalys som analyserar de planerade vindkraftverkens påverkan och effekter på landskapets olika värden. Förslag på lämpliga platser tas gärna emot.

6.8 Buller

Ljud från anläggningsfasen uppstår från transporter och vissa anläggningsarbeten. Anläggningsfasen är dock avgränsad i tid och förväntas pågå ca 2 år. Samma förhållande gäller vid en avveckling av anläggningen. Till följd av det långa avståndet till land bedöms störande ljud från anläggningsarbeten ej påverka boende på land.

Vindkraftverk i drift alstrar två slags ljud; maskinljud, som på utsidan av ett modernt vindkraftverk är mycket begränsat, samt ett aerodynamiskt "svischande" ljud som uppkommer från rotorbladens passage genom luften. Från större komponenter i vindkraftverken såsom rotorblad och torn förekommer även lågfrekventa ljud.

Naturvårdsverkets rekommenderade riktvärde för buller från vindkraftverk är max 40 dB(A) utomhus vid bostad och 35 dB(A) utomhus i utpekade friluftsområden. Till följd av det långa avståndet till land och närmaste bebyggelse, ca 20 km, förväntas rekommenderade riktvärden att klaras med god marginal.

Inför tillståndsansökan kommer ljudberäkningar att tas fram i syfte att utreda vindkraftparkens ljudpåverkan på land.

För risk för ljudpåverkan på den marina faunan, se avsnitt 6.1.

6.9 Skugga

Vindkraftverkens rotorerna kastar rörliga skuggor som kan upplevas som störande. Oftast sker skuggpåverkan i intervall under morgonen samt under eftermiddag/kväll d.v.s. när skuggorna når som längst. Skuggorna blir dock mer diffusa på längre avstånd från vindkraftverken.

Eftersom vindkraftverken ligger relativt långt ut till havs, som närmast ca 17 km från land, och långt från bostäder och de flesta friluftsaktiviteter i området bedöms skuggkast ej påverka boende på land.

6.10 Närliggande verksamheter och kumulativ påverkan

Utredningsområdet för vindkraftparken ligger i ett havsområde som används för sjöfart, yrkesfiske och fritidsaktiviteter. Utredningsområdet för vindkraftparken gränsar samt delvis överlappar utpekade farleder av riksintresse för sjöfarten och farleder kan förekomma i och i nära anslutning till områdets gräns. Under driften av en havsbaserad vindkraftpark kan tillgången till parkområdet begränsas i huvudsak med avseende på genomfart, ankring och bottentrålning. Utredningsområdet ligger inte inom utpekade riksintresseområde för yrkesfisket.

En utredning av eventuell påverkan på sjöfarten och yrkesfisket kommer att genomföras. Utredningen ska utmytna i förslag på riskreducerande åtgärder och åtgärder som möjliggör samexistens. Kumulativ påverkan på människors hälsa och på miljön kommer också att utredas vidare i den kommande MKB.

I Bottenhavet planeras för ytterligare fler vindkraftparker, bland annat delvis sammanfallande med Najaderna vindkraftpark. I norra delen av Gävle kommun samt i territorialhavet i nordöstlig riktning från Najaderna planeras ytterligare vindkraftparker. En havsbaserad vindkraftpark Storgrundet är redan beviljad i Söderhamns kommun som angränsar till Gävle kommun, en ändringsansökan är dock inlämnad för detta projekt då teknikutvecklingen gått fort framåt och högre vindkraftverk än vad tillståndet tillåter är numera möjliga att bygga. Riskerna för kumulativ påverkan som kan uppstå i form av påverkan på landskapsbilden, marina naturvärden samt sjöfarten och yrkesfisket kommer att utredas i kommande MKB.

7 Samråd

I 6 § miljöbedömningsförordningen (2017:966) anges vilka verksamheter och åtgärder som anses automatiskt medföra en betydande miljöpåverkan. Enligt denna bestämmelse utgör den planerade vindkraftsanläggningen en sådan verksamhet. Det betyder att undersökningssamråd, enligt 6 kap. 24 § miljöbalken, inte har genomförts utan en s.k. specifik miljöbedömning, enligt 6 kap. 28 § miljöbalken, genomförs vilket innebär genomförande av avgränsningssamråd och framtagande av en miljökonsekvensbeskrivning i enlighet med 6 kap 29–38 §§ miljöbalken och 15–19 §§ miljöbedömningsförordningen.

Samrådet kommer att inledas med möten med Länsstyrelsen Uppsala län och berörda kommuner. En projekthemsida med information om projektet och möjlighet att ladda med samrådsunderlaget kommer att öppnas upp inför samrådet. Berörda myndigheter kommer att motta inbjudan till samråd jämte samrådsunderlag och särskilt berörda kommer även att inbjudas till samrådet med en personlig inbjudan. Vidare kommer samrådet att annonseras i Dagens Nyheter, Gefle Dagblad och Upsala Nya Tidning.

Under samrådsperioden kommer det finnas möjlighet att komma med synpunkter. Inkomna synpunkter kommer slutligen att beaktas i de kommande tillståndsansökningarna och miljökonsekvensbeskrivningen.

8 Miljökonsekvensbeskrivning

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) som tas fram inför de kommande tillståndsansökningarna kommer att identifiera, beskriva och bedöma de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser. Inom ramen för MKB:n kommer Eolus att redogöra för verksamhetens lokalisering, utformning, omfattning samt övriga egenskaper som kan ha betydelse för den miljöbedömning som ska göras. Därutöver kommer alternativa lösningar och lokaliseringar presenteras (inklusive ett nollalternativ) samt förslag lämnas på åtgärder för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa eventuella negativa miljöeffekter och för att undvika att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kap. MB inte följs. MKB:n kommer även att innehålla en icke teknisk sammanfattning samt en samrådsredogörelse.

9 Referenser

Eklöf, J, 2022. Fladdermöss och vindkraft till havs utanför Gävlekusten: utredningsområde Najaderna.

Energimyndigheten Statistikdatabas, 2022-03-28:

https://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/Vindkraftsstatistik/EN0105_3.px/

Gerell, R, 2018. Utvärdering av rapport angående påverkan på fladdermöss vid utbyggnad av en vindkraftpark vid Kriegers Flak inom danskt territorialvatten.

Gävle kommun, 2017. Översiktsplan Gävle kommun år 2030. Antagen 2017-12-11.

Havet.nu 2022-01-25: <https://www.havet.nu/-bottniska-viken>

Havsmiljöinstitutet 2022-01-25: <https://www.sverigesvattenmiljo.se/undersoka-vattenmiljo/bottenhavet>.

Havs- och vattenmyndigheten, 2018. Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys. Rapport 2018:27.

Havs- och vattenmyndigheten, 2019. Miljökonsekvensbeskrivning av havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet.

Havs- och vattenmyndigheten, 2022. Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2016. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630262 Finngrundet Västra banken och SE0630263 Finngrundet Norra banken.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2016. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630261 Lövgrunds rabbar.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630026 Orarna.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630027 Eggegrund och Gråsjälsbådan.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630239 Limön.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2017. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630240 Vitgrund – Norrskär.

Länsstyrelsen Gävleborgs län, 2018. Bevarandeplan för SE0630260 Finngrundet-Östra banken

Länsstyrelserna i Norrbotten, Västerbotten, Gävleborgs och Uppsala län, 2020. Plan för marint områdesskydd i Bottniska viken. Regionala mål och prioriteringar.

Länsstyrelsen Uppsala län, 1987. Naturvårdsprogram.

Länsstyrelsen Uppsala län, 2005. Kustfågelinventeringen i Uppsala län.

Länsstyrelsens meddelandeserie 2005:6.

- Länsstyrelsen Uppsala län, 2016. Bevarandeplan för Natura 2000-området Billudden, SE0210212.
- Länsstyrelsen Uppsala län, 2016. Bevarandeplan för Natura 2000-områdets namn och områdeskod Skaten-Rångsen, SE0210227.
- Länsstyrelsen Uppsala län, 2017. Natura 2000-områdets namn och områdeskod Ängskär, Bondskäret, SE0210222.
- Naturvårdsverket, 2010. Undersökning av utsjöbankar. Inventering, modellering och naturvärdesbedömning. Rapport 6385.
- SCB Statistikdatabasen, 2022-03-28:
<https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>
- SGU, 2016. Maringeologiska kartan k541 Södra Bottenhavet.
- SGU, 2016. Beskrivning till maringeologiska kartan Södra Bottenhavet, k541.
- SGU 2022-01-25: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html>
- SLU Artdatabanken, 2020. Rödlstade arter i Sverige 2020.
- SLU Artdatabanken, 2022-01-26: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phocoena-phocoena-baltic-population--232475>
- Strandberg, R., Ström-Eriksson, M., Ottosson, U. & Ottvall, R., 2022. Skrivbordsstudie för Södra bottenhavet och Ålands norra hav.
- SSPA, 2022-04-22. Trafikanalys vindkraftspark Najaderna
- Tyréns, 2018. Naturvärdesbedömning av kustmiljöer i Uppsala län.
- Tierps kommun, 2011. Översiktsplan 2010 – 2030 för Tierps kommun. Antagen 2011-12-14.
- Tillväxt- och regionsplaneförvaltningen, 2019. Kraftförsörjning inom östra Mellansverige
- Vindval, 2022. Rättsliga förutsättningar för havsbaserad vindkraft. Rapport 7028.
- Vindval, 2021. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017. Rapport 6740:2017.
- Vindval, 2012. Vindkraftens effekter på marint liv. En syntesrapport. Rapport 6488.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2022-01-28: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- WPD, 2009. Vindkraftspark Finngrundan miljökonsekvensbeskrivning.
- WSP, 2018. Finngrundan och Storgrundet. Underlagsrapport till havsplanering avseende energiproduktion samt miljökonsekvenser för lokala naturvärden.
- Älvkarleby kommun, 2020. Översiktsplan för Älvkarleby kommun år 2050. Antagen 2020-03-16.



eolus™

i samarbete med

DGE
MARK OCH MILJÖ

BILAGA 1

Fotomontage Najaderna



eolus™

Uppgifter om fotomontaget

Fotomontage har tagits fram av Eolus för två olika alternativ, 50 respektive 67 verk med en effekt på 20 MW och en total höjd på 330 m (i enlighet med alternativ A) för att visualisera hur vindkraftverken kan komma att vara synliga vid några representativa platser i landskapet. Platserna har valts med hänsyn till var vindkraftverken kan förväntas vara mest synliga. Andra urvalsparametrar har varit utpekade kulturmiljöer samt välbesökta och/eller betydelsefulla platser ur ett boende- eller friluftsperspektiv.

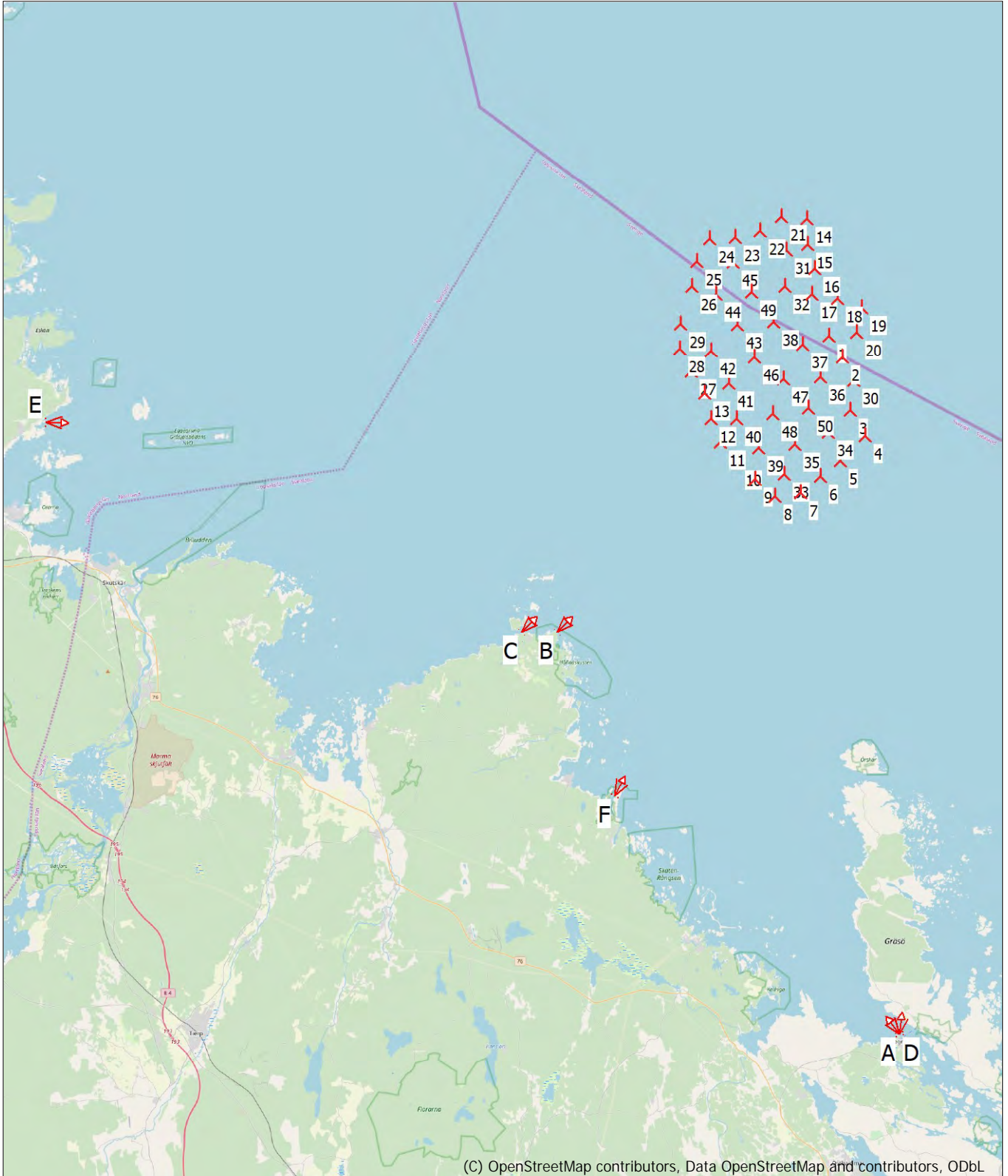
Fotopunkter som använts vid framtagning av fotomontage

| Fotopunkt | Avstånd till vindkraftverk (km) | Kartpunkter |
|-------------|------------------------------------|-------------|
| Rödhäll | 18 | B |
| Fågelsundet | 20 | C |
| Ängskär | 25 | F |
| Öregrund | 40 | A och D |
| Bönans fyr | 46 | E |

I nedanstående figurer visas fotomontage för alternativ A med 50 verk från samtliga utvalda platser samt alternativ A med 67 verk från Rödhäll.

VISUAL - Map

Calculation: 220414 Fotomontage Primärt alternativ (50 verk)



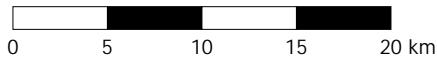
0 5 10 15 20 km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:400 000, Map center Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) East: 658 142 North: 6 723 646

New WTG Camera

VISUAL - Map

Calculation: 220414 Fotomontage Sekundärt alternativ (67 verk)



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:400 000, Map center Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) East: 658 142 North: 6 722 618

New WTG Camera



Project: WTGs: 50
Najaderna

Recommended observation distance: 31 cm

Photo exposed: 2022-04-11 11:55:29

Field of view: 40,5°x27,6° Lens: 49 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE) East: 663 717 North: 6 722 348

Wind direction: 0° Direction of photo: 45°

Camera: Rödhäll

Photo: G:\...\Photomontage\Grundfoton\3 Rödhäll 32mm gpskompass.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





Project: WTGs: 67
Najaderna

Recommended observation distance: 31 cm

Photo exposed: 2022-04-11 11:55:29

Field of view: 40,5°x27,6° Lens: 49 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE) East: 663 717 North: 6 722 348

Wind direction: 0° Direction of photo: 45°

Camera: Rödhäll

Photo: G:\...\Photomontage\Grundfoton\3 Rödhäll 32mm gpskompass.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





Project: WTGs: 50
Najaderna

Recommended observation distance: 32 cm

Photo exposed: 2022-04-11 12:58:19

Field of view: 39,0°x26,6° Lens: 51 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE) East: 661 220 North: 6 722 212

Wind direction: 0° Direction of photo: 45°

Camera: Fågelsundet

Photo: G:\...\Photomontage\Grundfoton\2 Fågelsundet 32mm mobilkompass.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hassleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





Project: WTGs: 50
Najaderna

Recommended observation distance: 29 cm

Photo exposed: 2022-04-11 10:22:56

Field of view: 43,1°x29,5° Lens: 46 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE) East: 668 416 North: 6 710 689

Wind direction: 0° Direction of photo: 29°

Camera: Ångskär

Photo: G:\...\07. WindPRO\Photomontage\Grundfoton\Ångskär omgivning 11.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





| Project: | Valid | Manufact. | Type-generator | Power, rated [kW] | Rotor diameter [m] | Hub height [m] | Distance [m] |
|-----------|-------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------|
| Najaderna | | | | | | | |
| 11 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 44 644 |
| 12 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 46 468 |
| 13 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 48 295 |
| 27 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 50 071 |
| 28 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 51 891 |
| 29 | New | No | Eolus 20MW-20 000 | 20 000 | 300,0 | 180,0 | 53 602 |

Recommended observation distance: 30 cm

Photo exposed: 2022-04-11 09:00:11

Field of view: 41,8°x28,5° Lens: 47 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWEREF99 (SE) East: 689 846 North: 6 694 480

Wind direction: 0° Direction of photo: 323°

Camera: Öregrund 2

Photo: G:\...\07. WindPRO\Photomontage\Grundfoton\Öregrund omgivning 7.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





Project: WTGs: 50
Najaderna

Recommended observation distance: 29 cm

Photo exposed: 2022-04-11 09:02:48

Field of view: 43,1°x29,5° Lens: 46 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) East: 689 846 North: 6 694 480

Wind direction: 0° Direction of photo: 8°

Camera: Öregrund

Photo: G:\...\Photomontage\Grundfoton\2 Öregrund 32mm Garminkompass358.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





Project: WTGs: 50
Najaderna

Recommended observation distance: 30 cm

Photo exposed: 2022-04-11 15:13:09

Field of view: 41,8°x28,5° Lens: 47 mm Film: 36x24 mm Pixels: 5184x3456

Eye point: Swedish UTM 33-SWREF99 (SE) East: 626 439 North: 6 735 874

Wind direction: 0° Direction of photo: 91°

Camera: Bönans fyr

Photo: G:\...\07. WindPRO\Photomontage\Grundfoton\Bönan omgivning 11.JPG

Created by:

Eolus Vind AB

Box 95

SE-281 21 Hässleholm

+46(0)101998800

Tomas Hellquist / Tomas.hellquist@eolusvind.com





eolus™

i samarbete med

DGE
MARK OCH MILJÖ