



wpd

think energy

Polargrund Offshore

Kuulemisasiakirja

Espoon yleissopimuksen mukainen kuuleminen

Sisällysluettelo

1. Johdanto	7
1.1. Tietoja yhtiöstä	7
1.2. Aikataulu	7
1.3. Tulkintaohjeet	8
2. Hankkeen kuvaus.....	8
2.1. Laajuus ja rakenne	9
2.1.1. Rakennetta koskevat periaatteet	9
3. Tekninen kuvaus	10
3.1. Tuulivoimala	10
3.2. Sähkökaapelit	10
3.3. Muuntaja-asemat ja muut alustat.....	10
3.4. Vedyntuotanto	11
3.4.1. Elektrolyysi.....	11
3.5. Suunnitellut työt	12
3.5.1. Rakentaminen.....	12
3.5.2. Toiminta	12
3.5.3. Käytöstä poistaminen	13
4. Vaihtoehdot.....	13
5. Nykytilanne ja mahdolliset vaikutukset.....	13
5.1. Virkistys ja ulkoilu.....	14
5.1.1. Matkailu	14
5.1.2. Mahdolliset vaikutukset.....	14
5.2. Ihmisten terveys.....	14
5.2.1. Mahdolliset vaikutukset.....	14
5.3. Luonnonympäristö	15
5.3.1. Merenpohjan kasvisto ja eläimistö	16
5.3.1.1. Mahdolliset vaikutukset	16
5.3.2. Kalat	16
5.3.2.1. Mahdolliset vaikutukset	18
5.3.3. Merinisäkkäät	18
5.3.3.1. Mahdolliset vaikutukset	18
5.3.4. Lähellä sijaitsevat suojellut alueet.....	19
5.3.4.1. Mahdolliset vaikutukset	20
5.3.5. Linnut.....	20

5.3.5.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	21
5.3.6.	Lepakot	22
5.3.6.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	22
5.4.	Ammattikalastus	22
5.4.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	25
5.5.	Satamat	25
5.5.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	26
5.6.	Laivaväylät.....	26
5.6.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	26
5.7.	Majakat	27
5.7.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	27
5.8.	Ankkuripaikat	27
5.8.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	27
5.9.	Kulttuuriympäristö ja meriarkeologia	27
5.9.1.	Mahdolliset vaikutukset.....	28
5.10.	Poronhoito	28
5.10.1.	Mahdolliset vaikutukset	30
5.11.	Syvyyskartoitus ja geologia	30
5.12.	Jääolosuhteet	32
5.12.1.	Mahdolliset vaikutukset	32
5.13.	Ilmailu.....	33
5.13.1.	Mahdolliset vaikutukset	33
5.14.	Ympäristönseuranta-asemat.....	33
5.14.1.	Mahdolliset vaikutukset	34
5.15.	Suojellut alueet	34
5.15.1.	Natura 2000.....	35
5.15.1.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	36
5.15.2.	Luonnonsuojelualueet.....	36
5.15.2.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	36
5.15.3.	Kansallispuisto	36
5.15.3.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	36
5.15.4.	HELCOM Marine Protected Areas	37
5.15.4.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	37
5.16.	Ympäristökaaren 4 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet	38
5.16.1.	Virkistysarvoja omaava valtakunnallisesti merkittävä alue.....	38

5.16.1.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	38
5.17.	Ympäristökaaren 3 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet	38
5.17.1.	Ammattikalastukseen liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue	38
5.17.1.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	39
5.17.2.	Viestintäyhteyksiin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue.....	39
5.17.2.1.	<i>Laivaväyliin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue</i>	39
5.17.2.2.	<i>Laivaväyliin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue</i>	40
5.17.2.3.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	40
5.17.3.	Poronhoitoon ja ydinalueeseen liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue	40
5.17.3.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	40
5.17.4.	Ulkoiluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue.....	40
5.17.4.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	40
5.17.5.	Luonnonsuojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue	40
5.17.5.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	41
5.17.6.	Kulttuuriympäristön suojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue	41
5.17.6.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	42
5.17.7.	Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue	42
5.17.7.1.	<i>Mahdolliset vaikutukset</i>	43
6.	Maisemakuva.....	43
6.1.	Estevalot.....	44
7.	Vientikaapelit/putkistot – alustava arvio välillisestä toiminnasta	44
8.	Rajat ylittävät vaikutukset	45
9.	Riskinarviointi	45
9.1.	Vety	46
9.2.	Merenkulkua koskeva riskianalyysi	46
9.3.	Jäänmuodostus	46
9.4.	Muut rakentamiseen ja toimintaan liittyvät riskit	46
10.	Ympäristönlautunormit	47
11.	Kasautuvat vaikutukset	48
12.	Tutkimukset ja selvitykset	48
12.1.	Geofysikaaliset ja geotekniset tutkimukset	48
12.2.	Meteorologinen ja hydrologinen tutkimus	48
12.3.	Sedimenttitutkimus.....	48
12.4.	Pohjakasvillisuus ja -eläimistö.....	48
12.5.	Kalat	49

12.6.	Merinisäkkäät.....	49
12.7.	Linnut ja lepakot.....	49
12.7.1.	Linnut.....	49
12.7.2.	Lepakot.....	49
12.8.	Ammattikalastus	49
12.9.	Meriarkeologia	49
12.10.	Vedenalaisen melun mallinnus	49
12.11.	Sedimentin leviämisen mallinnus	50
12.12.	Merenkulku ja laivaväylät.....	50
12.13.	Lentoliikenne	50
12.14.	Maisemakuva.....	50
12.15.	Vedyntuotantoa koskeva selvitys	50
13.	Ympäristövaikutusten arvioinnin sisältö	50
13.1.	Tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin alustava sisältö	50
14.	Viittaukset.....	52

Hallinnolliset tiedot

Hankkeen nimi	Polargrund Offshore
Toiminnan koodi	Tuulivoimala: 40.90 (ympäristölupa-asetus) ja ympäristökaaren 11 luku Vedyntuotanto: 40.15 (ympäristölupa-asetus) ja mahd. Vedyn varastointi: 39.60 (ympäristölupa-asetus)
Toiminnanharjoittaja	Polargrund Offshore AB Surbrunnsgatan 12 114 27 Stockholm Yrityksen rekisterinumero: 559336-3848
Sähköposti	polargrundsamrad@wpd.se
Internet-sivu	www.wpd.se/polargrund
Vesialue	Polargrundin tuulipuistolle suunniteltu alue sijaitsee osassa Perämeren aluemerta (1 kunta), talousalueella sekä alueilla B100 ja B101 Havs- och Vattenmyndighetenin merisuunnitelman mukaisesti.
Sijainti	Kalixin kunta ja Ruotsin talousalue
Lääni	Norrbotenin lääni
Tuomioistuin	Uumajan käräjäoikeuden (Umeå Tingsrätt) maa- ja ympäristötuomioistuin ja hallitus
Merikartta	©Sjöfartsverket (lupanumero 22-01565)
Kartat	©Lantmäteriet (CC)

Kuulemisasiakirjojen kuvien taustakartat ovat peräisin Ruotsin maanmittauslaitokselta Lantmäterietiltä tai merikarttoja käytettäessä Ruotsin merenkulkulaitokselta Sjöfartsverketiltä (©Sjöfartsverketin lupanumero 22-01565). Tämän kuulemisasiakirjan valokuvat, piirrokset ja kartat ovat wpd:n tuottamia, ellei toisin mainita.

1. Johdanto

wpd Offshore Sweden AB tutkii hankeyhtiö Polargrund Offshore AB:n kautta merituulipuiston perustamisen edellytyksiä pohjoiselle Perämerelle. Tutkimusalue sijaitsee aluemerellä Kalixin kunnassa ja Ruotsin talousalueella (EEZ). Tuulipuiston nimi on Polargrund Offshore. Ruotsissa on keväällä ja kesällä meneillään tätä hanketta koskeva rajaamiskuuleminen. Polargrund Offshore rajoittuu Ruotsin ja Suomen väliseen maarajaan.

Polargrund Offshoren merialue on noin 442 km², josta 233 km² sijaitsee aluemerellä ja 209 km² EEZ-alueella. Tutkimusalue sijaitsee Kalixin kunnassa noin 10 kilometrin päässä lähimmästä saarista ja noin 33 kilometrin päässä mantereesta.

Polargrund Offshoren suunnitellaan käsittävän 70–120 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 m. Tuulipuiston asennetun tehon on tarkoitus olla 3 000 MW, ja sen on tarkoitus tuottaa vuosittain 9–10 TWh uusiutuvaa sähköä. wpd tutkii myös mahdollisuuksia tuottaa vetyä tuulipuistossa.

Koska Polargrund Offshorella voi olla rajat ylittäviä vaikutuksia, järjestetään nyt myös rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan ECE-yleissopimuksen 4–5 artiklan mukainen kuuleminen (Espoon yleissopimuksen mukaan). Tämä asiakirja on laadittu tätä kuulemistä varten, ja se perustuu ruotsinkieliseen kuulemisasiakirjaan.

1.1. Tietoja yhtiöstä

Polargrund Offshore -hanketta johtaa Polargrund Offshore AB, joka on osa wpd-konsernia ja jonka omistaa wpd offshore GmbH. Ruotsissa hankekehitystä johtaa ruotsalainen wpd Offshore Sweden AB, joka on Polargrund Offshore AB:n tavoin wpd offshore GmbH:n tytäryhtiö.

Lisätietoja wpd:stä yhtiönä on osoitteessa www.wpd.se ja nykyisestä toiminnasta osoitteessa www.wpd.se/polargrund. Huomaathan, että hankesivu on vain ruotsiksi.

1.2. Aikataulu

Kuuleminen Norrbottenin läänin lääninhallituksen ja Kalixin kunnan kanssa alkoivat maaliskuussa 2022. Muiden viranomaisten, organisaatioiden, erityisesti asiaan liittyvien tahojen ja yleisön rajaamiskuulemisten on tarkoitus alkaa keväällä 2022 ja kestää kesään 2022. Espoon kuuleminen on tarkoitus aloittaa kesällä 2022.

Lisää tutkimuksia ja selvityksiä suunnitellaan tehtävän kesällä 2022.

Lupahakemuksen jättäminen ja siihen liittyvä ympäristövaikutusten arviointi on suunniteltu vuodelle 2023. Suunnittelu on tarkoitus tehdä vuosina 2026–2027, ja tuulipuiston rakentamisen on tarkoitus alkaa vuonna 2028. Polargrund Offshoren arvioidaan olevan toiminnassa vuonna 2030. Suunniteltu käytöstäpoisto on arvioitu toteutettavaksi noin vuosina 2060–2070.

Taulukko 1. Toiminnan alustava aikataulu.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tutkimukset ja lupaprosessi										
Lupamenettely										
Tuulipuiston suunnittelu										
Tuulipuiston rakentaminen										
Tuulipuisto toiminnassa										

Aikataulu on alustava ja siihen voivat vaikuttaa useat tekijät, mikä tarkoittaa, että aikataulua voidaan mukauttaa projektin aikana.

1.3. Tulkintaohjeet

Kuten mainittiin, tutkimusalue sijaitsee Ruotsin ja Suomen välisellä maarajalla. Ruotsissa tutkimusalue sijaitsee sekä aluemerellä että EEZ-alueella. Aluemerellä sijaitsevasta tutkimusalueen osasta käytetään jäljempänä nimitystä A-osa ja EEZ-alueella sijaitsevasta tutkimusalueen osasta nimitystä B-osa. Suomen maarajaan rajoittuu vain B-osa. Epäselvyyksien välttämiseksi A- ja B-osaa ei pidetä suunnitellun hankkeen vaihtoehtoisina osa-alueina; Polargrund Offshore on tarkoitus rakentaa molemmille osa-alueille, jotka yhdessä muodostavat tutkimusalueen.

2. Hankkeen kuvaus

Tutkimusalue sijaitsee Perämerellä, sekä aluemerellä (A-osa) että EEZ-alueella (B-osa), ks. Kuva 1 ja kohta 1.5 edellä. Toimintaa tarkastellaan eri lupaprosesseissa näillä kahdella osa-alueella. A-osa sijaitsee Kalixin kunnassa, ja sen pinta-ala on noin 233 km². Merikartan mukaan alueen syvyys on noin 11–70 metriä joitakin syvempiä alueita lukuun ottamatta. B-osa sijaitsee EEZ-alueella, jonka pinta-ala on noin 209 km², ja B-osan syvyys on noin 12–70 metriä. Koko tutkimusalueen kokonaispinta-ala on siis noin 442 km² ja alueen keskisyvyys noin 45 metriä.

Taulukko 2. Etäisyydet kilometreinä tutkimusalueen A-osasta (aluemerellä) ja B-osasta (EEZ-alueella) lähialueen eri paikkoihin. Suomessa sijaitsevat paikat on merkitty vihreällä värillä.

Paikka	Etäisyys A-osasta (km)	Etäisyys B-osasta (km)
Malören (suom. Maluri)	10	23
Sandskär (suom. Sanskeri)	10	23
Luulajan kunnan raja	14	17
Seskarö (suom. Seittenkaari)	25	38
Likskär	28	42
Storön majakka	33	47
Haaparannan satama	35	46
Haaparannan kaupunki	43	53
Tornio	46	56
Kalixin kaupunki	46	61
Kemin kaupunki	50	56
Luulajan kaupunki	52	61
Oulu	75	71

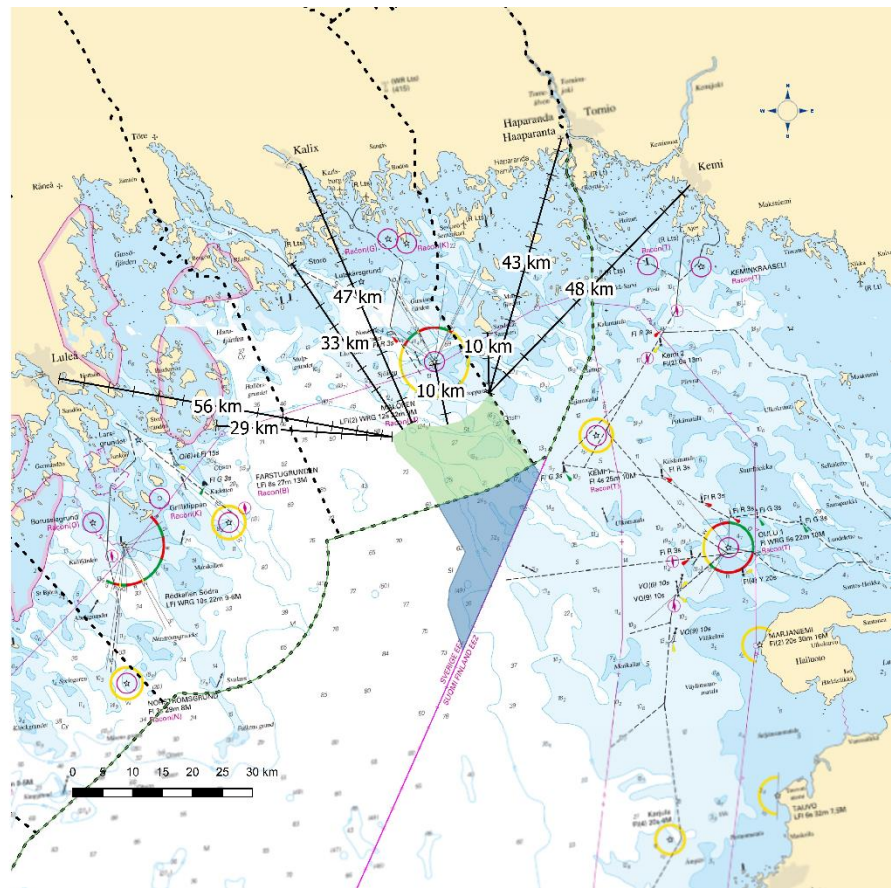
Polargrund Översiktskarta

Created by: wpd Offshore Sweden AB
Skala 1:700 000
Koordinatsystem: SWEREF99TM
EPSG: 3006
Datum: 2022-06-14

© wpd Offshore Sweden AB, 2022
www.wpd.se

Teckenförklaring

- Del A (territorialhavet)
- Del B (EEZ)
- Yttre gräns för EEZ
- Territorialgräns
- Kommungränser



Kuva 1. Kartta tutkimusalueesta etäisyyksineen.

2.1. Laajuus ja rakenne

Polargrund Offshore AB tutkii edellytyksiä luvan hakemiselle seuraavanlaista tuulipuistoa varten:

- 70–120 tuulivoimalaa
- kokonaiskorkeus enintään 350 m
- sähköntuotanto enintään 9–10 TWh vuodessa tai
- vedyntuotanto enintään 200 000 tonnia vuodessa.

Tuulivoimalan lopullinen laajuus ja rakenne voimaloiden tarkan määrän, kokonaiskorkeuden, roottorin koon ym. osalta sekä voimaloiden lopulliset sijainnit ja kaapeleiden, muuntaja-asemien, vedyntuotantoasemien ym. paikat määritetään myöhemmässä vaiheessa, ennen rakentamista.

Tuulipuiston yksityiskohtaisen laajuuden ja rakenteen määrittäminen vasta myöhemmässä vaiheessa tarkoittaa, että voidaan hyödyntää parasta mahdollista hankinta- ja rakennushetkellä käytettävissä olevaa teknologiaa.

2.1.1. Rakennetta koskevat periaatteet

Tuulivoimaloiden sijainnit määritetään ennen rakentamista ottaen huomioon alueen tunnistetut edut ja pohjaolosuhteet sekä silloin, kun tuulivoimaloiden ja muun teknologian rakentaminen on tarkoituksenmukaisinta. Ulkoasu selvitetään tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimaloiden sijainnit suunnitellaan optimaaliseen toimintaan ennen rakentamista muun muassa tuulivoimaloiden mittojen, mahdollisten herätysvaikutusten ja voimaloiden välisten erotusetaisyyksien perusteella.

Tuulipuiston lopullinen muoto sijaintien, roottorin koon ja kokonaiskorkeuden osalta määritetään myöhemmässä vaiheessa.

3. Tekninen kuvaus

Tässä luvussa esitetään tekninen yleiskuvaus suunnitellusta tuulipuistosta ja sen teknisistä komponenteista.

Polargrund Offshoren tapauksessa voidaan käyttää kahta vaihtoehtoista teknistä ratkaisua. Toinen skenaario on rakentaa perinteinen merituulipuisto, jossa tuotetaan sähköä, joka toimitetaan mantereelle kaapeleilla. Toinen skenaario on tuottaa sen sijaan vetyä, joka toimitetaan mantereelle putkistojen kautta. Valitusta teknisestä ratkaisusta riippuen tuulipuistossa tarvitaan erilaisia komponentteja. Seuraava Taulukko 3 esittää yleiskatsauksen sähköntuotannossa ja vedyntuotannossa tarvittavista teknisistä komponenteista.

Taulukko 3. Sähköntuotannossa ja vedyntuotannossa merkitykselliset komponentit.

Komponentti	Sähköntuotanto	Vedyntuotanto
Tuulivoimala	Kyllä	Kyllä
Muuntaja-asema/muuttaja-asema	Kyllä	Ei
Sisäinen kaapeliverkko	Kyllä	Ei
Vientikaapelit	Kyllä	Ei
Majoitus- ja logistiikka-alusta	Ehkä	Ehkä
Elektrolyysilaitte	Ei	Kyllä
Kaasukompressori	Ei	Ehkä
Vedenpuhdistamo	Ei	Kyllä
Kompressorialusta	Ei	Ehkä
Kaasuputkisto	Ei	Kyllä

Tähän kuulemisasiakirjaan sisältyy siis vaihtoehto, jossa tuulipuistossa tuotetaan vetyä, joka toimitetaan mantereelle putkistojen kautta, ja toinen vaihtoehto, jossa tuulipuistossa tuotetaan sähköä, joka toimitetaan mantereelle sähkökaapelin avulla.

3.1. Tuulivoimala

Sähköntuotannosta tai vedyntuotannosta riippumatta tuulivoimala koostuu useista teknisistä peruskomponenteista. Tavallisesti tuulivoimala koostuu kolmesta optimaaliseen tuotantoon suunnitellusta roottorin lavasta. Lavat on liitetty konehuoneeseen, jossa on erilaisia sähkökomponentteja, käyttövoimajärjestelmiä ja mahdollisesti vaihteisto. Kantava rakenne on torni, joka menee perustukseen. Polargrundin osalta harkitaan useita erilaisia perustusmalleja. Perustuksen valinta tehdään useiden tulevien tutkimusten ja yksityiskohtaisen suunnittelun jälkeen.

3.2. Sähkökaapelit

Sähköntuotannossa käytetään erilaisia kaapeleita. Sisäinen kaapeliverkko koostuu kaapeleista, jotka yhdistävät tuulivoimalat muuntaja-asemaan. Yleensä yhteen kytketään 5–7 tuulivoimalaa, jotka sitten liitetään muuntaja-asemaan. Muuntaja-asemalta menee mantereelle yksi tai useampi vientikaapeli, jonka jännite on suurempi kuin sisäisen kaapeliverkon kaapeleilla. Vientikaapelia koskeva hakemus tehdään erillisessä lupamenettelyssä.

3.3. Muuntaja-asetat ja muut alustat

Sähköntuotantoon tarvitaan usein myös yksi tai useampi muuntaja-asema. Merimuuntaja-asetalla on käytettävissä tekniikkaa jännitteen nostamiseksi tuulipuiston keskisuuresta jännitteestä vientikaapeleiden jännitteeseen. Nämä sähköasemat on tehty perustuksille tuulivoimaloiden tavoin. Valittaessa tasavirta tuulivoimalat kytketään sen sijaan ns. muuttaja-asemaan, jossa jännite suurenee ja tasasuuntaus tapahtuu ennen jatkojakelua mantereelle. Rakenne muistuttaa muuntaja-asemaa, mutta on yleensä kooltaan suurempi. Puistoon

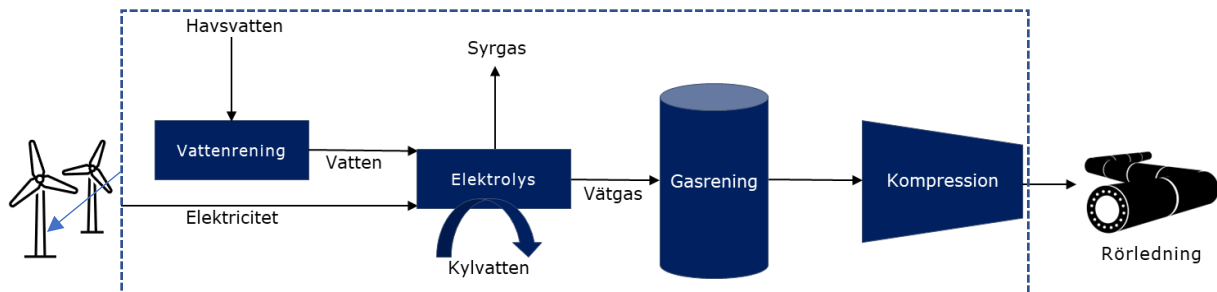
voidaan myös pystyttää majoitus- ja logistiikka-alustoja perustuksille tuulivoimaloiden tapaan käytettäväksi puistossa tehtävän työn tukikohtana. Skenaariossa, jossa merellä tuotetaan vetyä ja siihen liittyy kaasuputkisto, hankealueella voi olla tarpeen käyttää kaasunpuriusaloja putkistossa olevan paineen ylläpitämiseksi.

3.4. Vedyntuotanto

Polargrund Offshore AB selvittää edellytykset vedyntuotannolle tuulipuiston tutkimusalueella. Jokaiseen yksittäiseen turbiiniin asennetaan vedyntuotantoon tarkoitettu elektrolyysilaitte. Vety johdetaan tutkimusalueella olevien pienempien putkien verkkoon, ja se voidaan sitten kerätä yhteen tai useampaan suurempaan mantereelle menevään putkeen.

Havsvatten	<i>Merivesi</i>
Vattenrening	<i>Veden puhdistus</i>
Elektricitet	<i>Sähkö</i>
Vatten	<i>Vesi</i>
Syrgas	<i>Happi</i>
Elektrolys	<i>Elektrolyysi</i>
Kylvatten	<i>Jäähdytysvesi</i>
Vätgas	<i>Vety</i>
Gasrening	<i>Kaasun puhdistus</i>
Kompression	<i>Puristus</i>
Rörledning	<i>Putki</i>

Kuva 2 esittää kaaviomuodossa merellä tapahtuvan vedyntuotannon konseptin.



Havsvatten	<i>Merivesi</i>
Vattenrening	<i>Veden puhdistus</i>
Elektricitet	<i>Sähkö</i>
Vatten	<i>Vesi</i>
Syrgas	<i>Happi</i>
Elektrolys	<i>Elektrolyysi</i>

<i>Kylvatten</i>	<i>Jäähdytysvesi</i>
<i>Vätgas</i>	<i>Vety</i>
<i>Gasrening</i>	<i>Kaasun puhdistus</i>
<i>Kompression</i>	<i>Puristus</i>
<i>Rörledning</i>	<i>Putki</i>

Kuva 2. Merellä tapahtuvan vedyntuotannon konsepti ©wpd.

3.4.1. Elektrolyysi

Vedyntuotanto elektrolyysillä tapahtuu elektrolyysilaitteessa ja tarkoittaa sitä, että vesimolekyylien happi ja vety erotetaan toisistaan tasavirran avulla, kun taas happea ja vetyä muodostuu elektrodeissa. Merivesi puhdistetaan suolasta ennen elektrolyysiä. Tässä Perämeren alhainen suolapitoisuus on etu. Puhdistusprosessista saatavan suolaveden käsittelyä selvitetään. Käyttölämpötila on noin 50–100 °C, mikä aiheuttaa vähäarvoista hukkalämpöä. Sitä hallinnoidaan veden jäähdytyksellä, ja sen vaikutukset ympäristöön selvitetään. Happea voidaan tuulettaa ilmaan, kerätä ja myydä tai käyttää muissa toiminnoissa. Jäähdytykseen ja vedenpuhdistukseen tarvitaan lisää vesivirtaa, mutta sitä ei kulu prosessissa. Lopullisista määristä annetaan selvitys hakemuksessa. Taulukko 4 kuvaa esimerkkejä vuotuisista enimmäismääristä.

Taulukko 4. Esimerkki arvioidusta vuotuisesta enimmäismäärästä

Elektrolyysi	Esimerkki arvioidusta vuotuisesta enimmäismäärästä
Vedyntuotanto	200 000 tonnia
Hapentuotanto	1 800 000 tonnia
Erotukseen kuluva vesi	2 000 000 tonnia
Elektrolyysiin tarvittava sähkö	10 TWh

Esimerkki siitä, miten elektrolyysilaitteisto voidaan rakentaa suhteessa tuuliturbiiniin, ks. Kuva 3.



Kuva 3. Esimerkki elektrolyysilaitteistosta tuuliturbiiniin yhteydessä (AquaVentus, 2022).

3.5. Suunnitellut työt

Seuraavassa kohdassa esitetään suunnitellut työt Polargrund Offshoren perustamiseksi.

3.5.1. Rakentaminen

Ennen rakentamista tehdään erilaisia tutkimuksia tuulipuiston muodon määrittämiseksi. Perustusmallin valinta ohjaa sitä, mitkä asennusvaiheet suoritetaan. Nykyisiä asennustoimia kuvataan hyvin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Rakentamisen aikana tarvitaan erikoisaluksia erilaisten asennusvaiheiden suorittamiseen. Esimerkiksi voidaan tarvita korkeita nostoja suorittavia aluksia tai aluksia, jotka pystyvät käsittelemään ja asentamaan tuulipuistoon kaapeleita. Rakentamisen aikana alueen vesiliikenne lisääntyy ja useita vaiheita voidaan tehdä rinnakkain.

3.5.2. Toiminta

Polargrund Offshore AB aikoo käyttää toimintavaiheen aikana kehittyneitä valvonta- ja seurantajärjestelmiä tuulipuiston turvallisen ja tehokkaan käytön varmistamiseksi ja ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Tämä koskee sekä vedynjakelu- että sähkönjakeluskenaariota.

Tuulipuistoa seurataan vuorokauden ympäri tehokkuuden ja käytettävyyden maksimoimiseksi. Toimintavaiheen aikana kuljetus rajoitetaan aikataulun mukaiseen huoltoon ja suunnittelemaan kunnossapitoon. Kuljetukset tapahtuvat pääasiassa veneellä tai helikopterilla.

3.5.3. Käytöstä poistaminen

Käytöstä poistamiseen liittyvät työt tehdään tavallisesti päinvastaisessa järjestyksessä asentamiseen nähden.

Käytöstäpoistovaiheessa tuulivoimalat toimitetaan kierrätykseen, uudelleenkäyttöön tai kaatopaikalle kuljetettavaksi. Käytöstäpoiston aikana voidaan odottaa samanlaista työtä kuin asennusvaiheessa.

Käytöstäpoistomenetelmät toteutetaan käytöstäpoiston aikaan voimassa olevien käytäntöjen ja lainsäädännön mukaisesti.

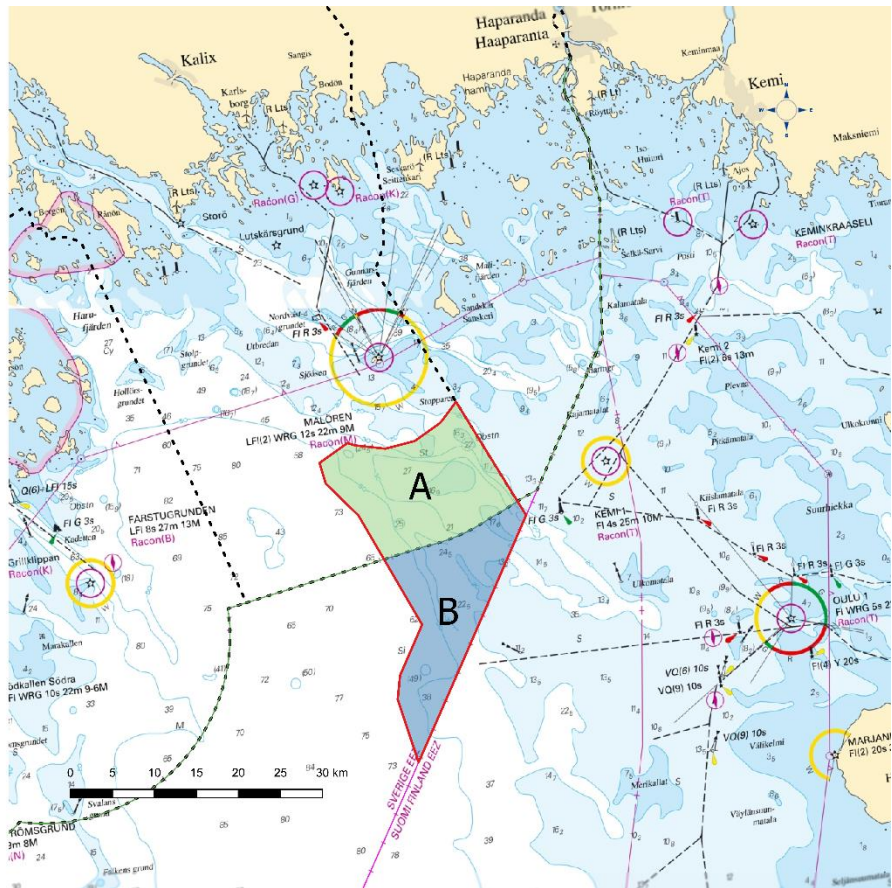
4. Vaihtoehdot

Vaihtoehdot sijaintipaikat selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5. Nykytilanne ja mahdolliset vaikutukset

Tutkimusalue sijaitsee sekä aluemerellä (A-osa) että EEZ-alueella (B-osa), mikä tarkoittaa, että tuulipuistolle tehdään kaksi rinnakkaista tarkastelua kahdessa eri instanssissa. Jotta tekstin lukijalle olisi helpompaa ja koska nykytilanne ja mahdolliset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia näillä kahdella alueella, alueet kuvataan yhdessä. Tapauksissa, joissa nykytilanne tai mahdolliset vaikutukset vaihtelevat alueiden välillä, tämä kuvataan kyseisissä kohdissa.

Kuva 4 esittää tutkimusalueen A- ja B-osaa.



Kuva 4. Kartta tutkimusalueesta jaettuna aluemereen (A-osa) ja EEZ-alueeseen (B-osa).

Tutkimusalue sijaitsee avomerellä aivan ulkosaariston tuntumassa Kalixin kunnassa ja rajoittuu Haaparannan kunnan ulkosaaristoon. Lähin mantereen kohde on Storön majakka, joka sijaitsee noin 33 kilometrin päässä tutkimusalueesta Kalixin kunnassa. Saaristossa ulkoiluun liittyvät aktiviteetit ovat yleisiä, ja lähimmillä saarilla näköyhteydet meren yli ovat pitkiä.

Kuulemisasiakirjan nykytilanteen kuvaukset ja mahdolliset vaikutukset perustuvat nykyiseen tietopohjaan perustuviin arviointeihin. Tämä tarkoittaa, että kuuleminen voi tuottaa lisää ja uusia tietoja, jotka ovat lähtökohta tulevalle ympäristövaikutusten arvioinnille, jossa kuulemisnäkemykset otetaan huomioon, ja että tietopohjan lisäämiseksi on ehkä tehtävä lisäselvityksiä.

Muut tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat alueet ja tuulipuiston mahdolliset ympäristövaikutukset kuvataan jäljempänä.

5.1. Virkistys ja ulkoilu

Sekä Kalixin että Haaparannan saaristoissa ulkoilu tuottaa mm. luonto- ja kulttuurielämyksiä. Kumpikin saaristo kuuluu ulkoiluun liittyviin ja virkistysarvoja omaaviin valtakunnallisesti merkittäviin alueisiin, ks. lisätietoja kohdista 5.16.1 ja 5.17.4. Rannikolla ja joissa harjoitetaan urheilukalastusta. Pohjoisen alueen urheilukalastajien yhdistykseen on otettu yhteyttä, ja kalastajat ovat osallistuneet Polargrund Offshore -hanketta koskevaan varhaiseen tiedotustilaisuuteen. Urheilukalastajat kutsutaan kuulemiseen keväällä 2022.

5.1.1. Matkailu

Kalixin ja Haaparannan kuntien (Kalix kommun och Haparanda stad, 2019) merisuunnittelua koskevissa asiakirjoissa todetaan, että saaristo tarjoaa hyvät edellytykset matkailulle. Kuntien vetovoiman lisäämiseksi merialueita tulee hyödyntää ja matkailua edistää niin paikallisten asukkaiden kuin alueella vierailevien matkailijoiden kannalta.

Kalixin saaristossa sijaitseva Malurin saari on käyntikohde, joka houkuttelee rauhaa ja hiljaisuutta etsiviä (Malören Lodge). Saarella toimii Malören Lodge -yritys, joka tarjoaa saarella ja sen ympäristössä erilaisia aktiviteetteja, kuten opastettuja saarikierroksia, kajakkimelontaa saaren ympäri ja hyljesafareita.

Polargrund Offshore aikoo neuvotella asianomaisten matkailuyritysten kanssa kevään/kesän 2022 aikana.

5.1.2. Mahdolliset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemakuva muuttuu, ja tuulipuisto näkyy tietyiltä paikoilta mantereen rannikolla ja läheisillä saarilla koko toimintavaiheen ajan. Mantereen rannikolta ja joiltakin saarilta tuulipuiston osia peittävät lähempänä sijaitsevat saaret. Se, miten ihmiset reagoivat tämän tyyppiseen laitokseen, on hyvin yksilöllistä, ja voi osittain johtua ihmisten erilaisesta yhteydestä alueeseen sekä asenteista ja hyväksynnästä tuulienergiaa kohtaan. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat mm. voimaloiden välinen etäisyys, havaintopiste ja sen korkeus vedenpinnan yläpuolella, voimaloiden väri ja kontrasti taustaa vasten, valaistus, valomerkinnot sekä näkyvyys eli vallitsevat sääolot (usva/sumu, valo/vastavalo, pilvet, vesi- ja lämpöheijastukset).

Rakentamisen ja käytöstäpoiston aikana hankkeeseen liittyviä aluksia saapuu hankealueelle ja niitä on siellä, mikä voi vaikuttaa huviveneiden kulkumahdollisuuksiin.

Mahdollisia vaikutuksia maisemakuvaan, virkistykseen ja ulkoiluun selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

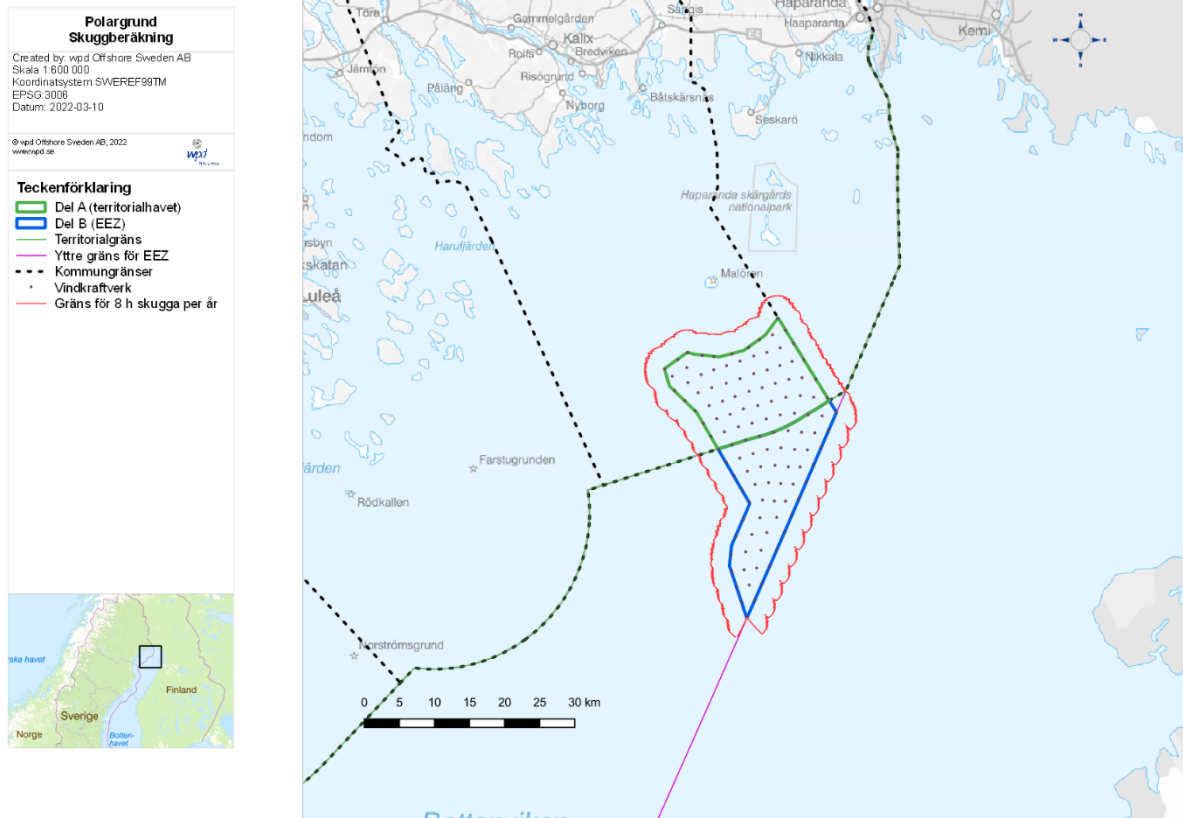
5.2. Ihmisten terveys

Ihmisten terveyteen voivat vaikuttaa mm. tuulipuistojen aiheuttamat melu ja varjot. Tuulipuisto sijaitsee avovesillä noin 10 kilometrin päässä lähimmästä saaresta ja noin 33 kilometrin päässä lähimmästä mantereen kohteesta.

5.2.1. Mahdolliset vaikutukset

Toiminnanaikainen tuulivoimaloiden ääni voidaan jakaa kahteen erilaiseen tyyppiin: mekaaniseen ääneen, jonka aiheuttaa mm. vaihteisto, ja aerodynaamiseen ääneen, joka aiheutuu ilman liikkuaessa lapojen yli. Lupien osalta käytetään usein raja-arvoa 40 dB(A) tuulivoiman aiheuttamaa ääntä koskevan ohjearvon mukaisesti (Naturvårdsverket, 2020b). Tämä on alhainen melutaso verrattuna autojen, lentokoneiden ja junaliikenteen kaltaisiin melulähteisiin. Koska etäisyys rannikolle on pitkä, ilmassa kantautuvan melun ei arvioida vaikuttavan asutukseen toiminnan aikana.

Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat aiheuttavat varjovaikutuksia pyörivien roottorin lapojen ja tornien johdosta. Vakiokäytännön mukaan asutusalueelle kohdistuvan varjonmuodostuksen määrä saa olla enintään 8 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä (Naturvårdsverket, 2021). Koska etäisyys tutkimusalueesta mantereelle on pitkä, asutuksen yhteydessä ei esiinny varjovaikutuksia, minkä suoritetut varjolaskelmat vahvistavat, ks. Kuva 5.



Kuva 5. Polargrund Offshoren varjolaskelma. Laskelma perustuu ns. worst case -skenaarioon, jossa kokonaiskorkeus on 350 metriä.

5.3. Luonnonympäristö

Luonnonympäristö on laaja käsite ja kattaa kaiken yhdestä erityisen suojanarvoisesta luontokohteesta visuaalisiin arvoihin. Luonnonympäristöön kuuluvat mm. maakerrokset, kallioperä, merenpohjat, kasvit, eläimet, erilaiset luonnonympäristöt sekä maan- ja vedenpinnan ylä- ja alapuolella olevat organismit (Naturvårdsverket, 2021).

Kuulemisasiakirjan laatimisen yhteydessä on tehty luonnonympäristöä koskevia alustavia tutkimuksia. Merenpohjan kasvistoa ja eläimistöä sekä kaloja ja merinisäkkäitä koskevan alustavan tutkimuksen ovat toteuttaneet AquaBiota Consultingin asiantuntijat. Lintuja ja lepakoita koskevan alustavan tutkimuksen ovat toteuttaneet WSP:n asiantuntijat.

5.3.1. Merenpohjan kasvisto ja eläimistö

Polargrund Offshoren sijainti pohjoisella Perämerellä tarkoittaa, että benttiset yhteisöt ovat suhteellisen lajiköyhiä, etenkin verrattuna muihin etelämpänä Ruotsissa sijaitseviin merialueisiin. Rajoittavia tekijöitä tässä ympäristössä ovat mm. alhainen suolapitoisuus ja voimakas jäävaikutus. Jääaika voi vaihdella, mutta se ulottuu useimmiten marraskuusta huhtikuuhun. Tämä tarkoittaa, että suuri osa löydetystä kasvillisuudesta on yksivuotista, ja että noin 10 metrin syvyyteen ulottuvaan kasvillisuusvyöhykkeeseen (Forsberg Å., Pekkari S., 1999) vaikuttaa suurelta osin jään liikkuminen merenpohjassa.

Koko tutkimusalueella – sekä aluemerellä sijaitsevassa A-osassa että talousalueella sijaitsevassa B-osassa – on pohja, joka koostuu pääasiassa sekä hienosta että karkeasta hiekasta, sorasta, kivistä ja hieman savesta pohjan pintakerroksen kasvualustoja koskevan SGU:n kartan mukaan (SGU 2020). Tällä hetkellä Polargrund Offshoren

pohjakasvistoa ja -eläimistöä ei ole tutkittu, mutta tämä suhteellisen homogeeninen pohja tarkoittaa, että koko tutkimusalueella on todennäköisesti samoja lajeja.

Kasviston tavoin pohjaeläimistökin on melko lajiköyhä Polargrund Offshoren ympäristössä. SMHI:ltä (2021) saatujen inventaariotietojen mukaan joillakin asemilla, jotka sijaitsevat aivan tutkimusalueen pohjoisosien ulkopuolella, havaittiin valkokatkaa (*Monoporeia affinis*), jäännemassiaista (*Mysis relicta*) ja liejuputkimatoa (*Marenzelleria sp*) vuosina 1990–2021.

Tutkimusalueen merenpohjan kasvisto ja eläimistö inventoidaan, tutkitaan ja kuvataan tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen yhteydessä.

5.3.1.1. Mahdolliset vaikutukset

Vaikutus alueen pohjakasvistoon ja -eläimistöön vaihtelee tuulipuiston eri vaiheiden välillä. Rakentamisvaiheessa vaikutus pohjaympäristöihin on todennäköisesti huomattavin, kun perustuksia ja sisäistä kaapeli-/putkiverkkoa rakennetaan. Pohjakasvisto ja -eläimistö voivat tällöin kärsiä, jos niitä peitetään tai poistetaan. Aiemmat merituulipuistojen rakentamisen jälkeen tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että vaikutus pohjakasvistoon on väliaikainen ja että uudelleenkolonisaatio on tapahtunut muutaman vuoden kuluessa.

Perustusten rakentaminen edellyttää kovien rakenteiden käyttöönottoa, mikä voi vaikuttaa sekä myönteisesti että kielteisesti tutkimusalueen pohjan ominaisuuksiin. Perustukset muodostavat kolmiulotteisen rakenteen, mikä voi auttaa lisäämään alueen biologista monimuotoisuutta ja hyödyttää erityyppisiä pohjassa eläviä ja siinä kiinni olevia organismeja.

Fyysinen vaikutus ympäristöön voi tapahtua myös sen kautta, että tuulipuistoon kasautuu tavallista enemmän jäämassoja. Jokainen tuulivoimala voi estää jään liikkumista, minkä seurauksena jää voi kasaantua jäätä ja valleja voi muodostua. Tällaiset vallit voivat ulottua syvälle ja hävittää kasvistoa ja eläimistöä sekä muuttaa pohjan ominaisuuksia esimerkiksi liikuttamalla kivilohkareita.

Kasvistoon ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten laajuutta tutkitaan ennen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimista.

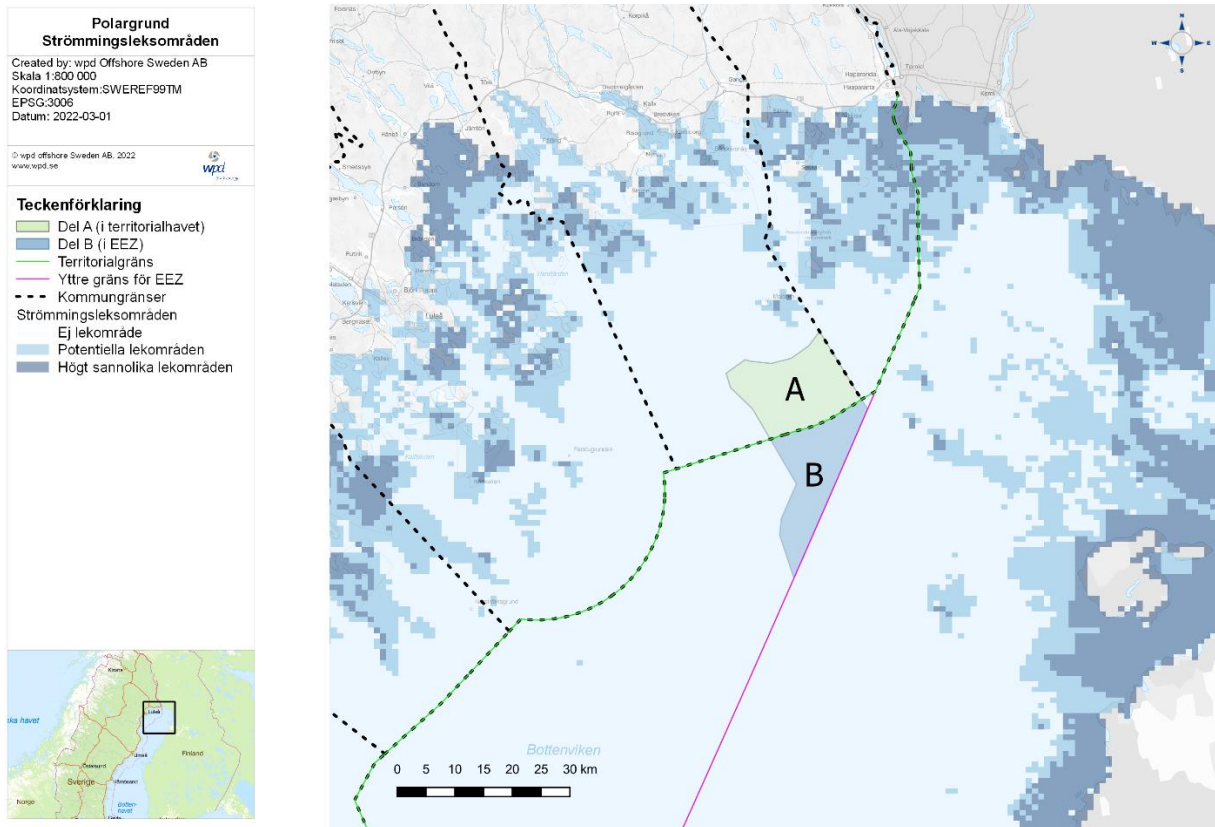
5.3.2. Kalat

Perämerellä esiintyy kokonaisuudessaan noin 25 kalalajia, joista vain kolmea pidetään merilajeina. Syy pohjoisen Perämeren vähäiseen merilajien määrään on se, että suolapitoisuus on niin alhainen. Lähempänä rannikkoa kalayhdyskuntaa hallitsevat limniset lajit, ja avomeriympäristöissä, joissa suolapitoisuus on hieman suurempi, esiintyvät Perämeren ainoat todelliset merilajit.

Perämeren avomerikalayhdyskunta on tällä hetkellä rajoitetusti tutkittua. AquaBiota Water Research suoritti vuonna 2008 Naturvårdsverketin toimeksiannosta Piitimen korkeudella sijaitsevassa Svalanin ja Falkenin matalikossa inventoinnin pääasiassa pohjakalojen osalta.

Yksi kaupallisesti tärkeistä makean veden lajeista Perämerellä on muikku (*Coregonus albula*). Muikku eroaa hieman muista makean veden lajeista, koska se on pelaginen parvikala, joten se ei ole sidoksissa vain rannikkoon. Kesällä muikku leviää koko Perämerelle ja vaeltaa sitten syksyn aikana kohti pohjoisen Perämeren rannikkoa kutemaan. Kannan koko voi vaihdella suuresti, ja kunakin vuonna syntyneiden kantojen vahvuus riippuu lämpötilasta ja suolapitoisuudesta (Bryhn A. m.fl., 2021).

Toinen kaupallisesti tärkeä laji on silakka. Silakka kutee rannikkoalueilla koko itärannikolla kattaen näin myös Norrbottenin ja Västerbottenin rannikkoalueet. Kuva 6 esittää nimetyt kutualueet, joilla kutemisen todennäköisyys vaihtelee. Tutkimusalueen kummankaan osan (A- ja B-osa) ei katsota olevan silakan mahdollisella kutualueella.



Kuva 6. Tutkimusalue suhteessa mahdollisiin ja hyvin todennäköisiin silakan kutualueisiin Perämeren pohjoisosassa.

Perämerellä esiintyy myös lohta (*Salmo salar*) ja taimenta (*Salmo trutta*), ja ne ovat tärkeitä lajeja sekä ammattieittä virkistyskalastuksen kannalta. Molempien lajien poikaset vaeltavat pois vesistöistä, joissa ne syntyvät, viettävät yhden tai useamman vuoden ajan meressä ja palaavat sitten syntymävesiinsä lisääntymään. Vaellus on rankka, ja kalat kohtaavat matkalla monia esteitä, jotka ovat osaltaan aiheuttaneet sen, että lisääntyminen on vähentynyt useita vuosia (Havs- och Vattenmyndigheten, 2021). Lohenhoito Perämerellä on kuitenkin viime vuosina tuottanut tulosta, ja monien luonnonvaraisten lohijokien populaatiot ovat kehittyneet myönteisesti, ja eloon jäävien poikasten määrä on lisääntynyt (Havs- och Vattenmyndigheten, 2021).

Myös lähialueen aiemmissa inventoinneissa esiintyvien kalalajien oletetaan esiintyvän tutkimusalueen molemmissa osissa, mutta tutkimusalueen kalayhdyskuntaa tutkitaan ja kuvataan tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen yhteydessä.

5.3.2.1. Mahdolliset vaikutukset

Tuulipuiston vaikutus kaloihin on pääasiassa melua ja veden samentumista. Suurin vaikutus aiheutuu rakentamisen yhteydessä melusta, jota syntyy esimerkiksi tuulivoimaloiden perustusten paalutuksessa sekä alustavissa geofysikaalisissa ja geoteknisissä tutkimuksissa.

Suspendoitunut sedimentti ja sen jälkeinen sedimentaatio voivat aiheuttaa riskin, että kalan mäti peittyy, ja suspendoituneet hiukkaset voivat tukkia nuorten kalojen kidukset. Täysikasvuiset yksilöt siirtyvät hyvin todennäköisesti muualle ja välttävät sameita alueita. Suspendoitunut sedimentti ja sedimentaatio ovat luonnollisia ilmiöitä, joita esiintyy enemmän tai vähemmän kaikilla merialueilla. Useimmat kalalajit ovat suhteellisen tottuneita kohtaamaan tämän eri aikoina. Sedimentin leviämistä rakennustöiden seurauksena pidetään lyhytaikaisena, ja suspendoituneet hiukkaset kulkeutuvat yleensä pois virtausten ja muiden veden liikkeiden mukana.

Toimintavaiheen aikana tuulivoimaloiden perustukset voisivat toimia keinotekoisina riuttoina, jotka houkuttelevat kaloja ja paikallisesti lisäävät niiden määrää, millä voi olla myönteinen vaikutus. Tämä riuttavaikutus voi lisätä ravintotarjontaa ja tarjota suojaa lähellä eläville kaloille.

Mahdollisella vedyntuotannolla voisi olla vaikutusta kaloihin esimerkiksi paikallisten jäähdytysvesipäästöjen tai sellaisten suolavesipäästöjen, joiden suolapitoisuus on suurempi kuin ympäröivissä merissä, kautta. Suolavesi on vedyntuotannon jäännöstuote.

Kaikkien eri vaikuttavien tekijöiden laajuutta ja vaikutusta kalayhdyskuntaan tutkitaan tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.3.3. Merinisäkkäät

Perämerellä esiintyvät merinisäkkäät ovat norppa (*Pusa hispida*) ja harmaahylje (*Halichoerus grypus*). Havainnot osoittavat, että Polargrund Offshoren tutkimusalueen läheisyydessä olevat saaret ovat paikkoja, joissa harmaahylkeet ja norpat nousevat maalle lepäämään, vaihtamaan turkkia jne. Haaparannan saariston joillakin saarilla on myös havaintoja saukosta (*Lutra lutra*), ja lähempänä mannerta majavasta (*Castor fiber*).

Itämerennorpan suurin kanta (noin 80 %) löytyy Perämereltä, mikä tarkoittaa, että laji hyödyntää suuria osia Pohjanlahdesta ravinnonhankintaan (Oksanen M.S. m.fl., 2015).

Harmaahylkeen levinneisyysalue on suurempi kuin norpan, eikä harmaahylje ole yhtä riippuvainen vakaasta merenjäädästä.

5.3.3.1. Mahdolliset vaikutukset

Merinisäkkäisiin vaikuttavia tekijöitä ovat pääasiassa

- äänet
- tärinät
- elinympäristön muutokset.

Rakentamisvaiheen äänten katsotaan aiheuttavan suurimman vaikutusriskin, varsinkin jos perustukset tehdään paaluttamalla. Myös käytöstäpoistovaiheessa melu voi vaikuttaa alueen merinisäkkäisiin, mutta paljon vähemmän kuin rakentamisvaiheessa.

Toimintavaiheessa turbiinit tuottavat matalataajuista ääntä ja tärinää, jotka leviävät veden ja ilman kautta. Hylkeet saattavat havaita tämän, koska ne elävät sekä meressä että maalla. On kuitenkin olemassa tutkimuksia, jotka ovat osoittaneet, että hylkeet hankkivat ravintoa käytössä olevien perustusten ympäriltä. Tämä kertoo siitä, että tuulivoimaloilla ei ole pelottavaa vaikutusta ja että mahdollinen riuttavaikutus, jossa perustukset houkuttelevat kaloja, voi lisätä hylkeiden ravintotarjontaa alueella.

Hylkeiden esiintymistä ja mahdollisia vaikutuksia rakentamis-, toiminta- ja käytöstäpoistovaiheessa kuvataan tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.3.4. Lähellä sijaitsevat suojellut alueet

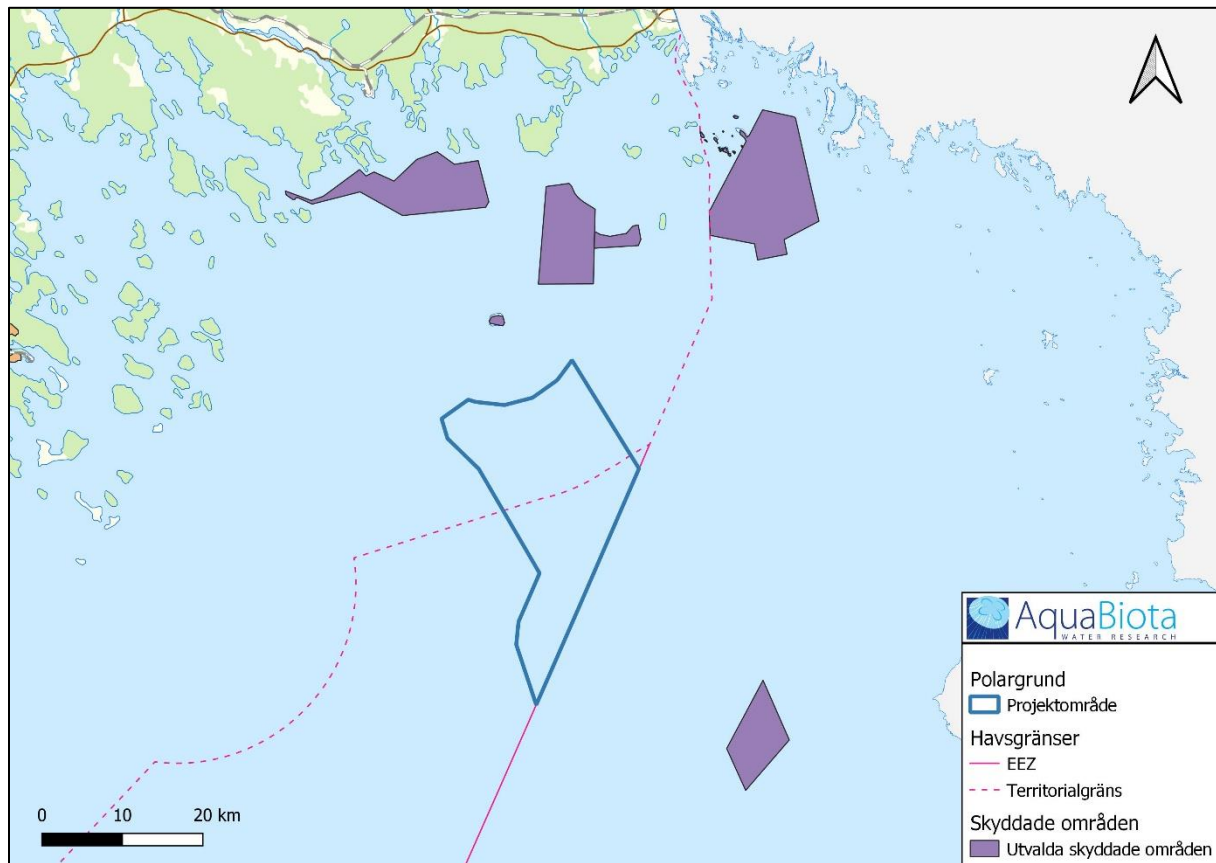
Perämerellä on monia erilaisia suojeltuja alueita saaristossa ja avomeriympäristössä. Ruotsin vesillä lähimpänä tutkimusaluetta sijaitsevat mm. Haaparannan saariston kansallispuisto, Haaparanta-Sanskerin luonnonsuojelualue, Kalixin ulkosaaristo ja Malurin saari (Kuva 7).

Haaparannan saariston kansallispuisto on kooltaan noin 6 000 hehtaaria ja siihen kuuluu myös Haaparanta-Sanskerin (SE0820320) Natura 2000 -alue. Kansallispuiston tarkoituksena on säilyttää alueen ainutlaatuinen saaristomaisema. Kansallispuisto sijaitsee noin 9 kilometrin päässä tutkimusalueesta.

Kalixin ulkosaaristo (SE0820327) on Natura 2000 -alue, joka ulottuu länsi-itäsuunnassa Kalixin tuntumassa oleville vesille, noin 21 kilometrin päähän tutkimusalueesta. Tällä alueella mm. hiekkasärkät (1110) ja riutat (1170) ovat nimettyjä luontotyyppinä samoin kuin Itämeren luodot (1620), joiden tarkoituksena on mm. suojella tärkeitä hylkeiden oleskelupaikkoja ja lintujen, kuten tukkasotkan, karikukon, meriharakan, kuovin ja jouhisorsan, pesintäpaikkoja (Länsstyrelsen Norrbotten, Kalix yttre skärgård, n.d.).

Malurin saari sijaitsee uloimpana Kalixin saaristossa ja on Norrbottenin lääninhallituksen hallinnoima luonnonsuojelualue ja Natura 2000 -alue (SE0820724). Se sijaitsee noin 9,5 kilometrin päässä tutkimusalueesta. Tällä Natura 2000 -alueella on useita nimettyjä luontotyyppinä, kuten hiekkasärkkiä (1110) sekä paljaita muta- ja hiekkamatalikkoja (1140) (Länsstyrelsen Norrbotten, 2018).

Myös Suomen vesillä tutkimusalueen ympäristössä on suojeltuja alueita. Yksi tällainen alue on Perämeren kansallispuisto, joka koostuu Kemin ja Tornion ulkopuolella pohjoisella Perämerellä sijaitsevasta saariryhmästä noin 23 kilometrin päässä A-alueen pohjoisosasta. Myös aivan Oulun korkeudella sijaitseva Merikallan (FI1100207) Natura 2000 -alue on suojeltu alue, jolla on mm. hiekkasärkkiä (1110) nimettynä luontotyyppinä. Alue sijaitsee noin 24 kilometrin päässä B-osan eteläosista.



Kuva 7. Valitut suojellut alueet tutkimusalueen läheisyydessä.

5.3.4.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollista vaikutusta lähellä sijaitseviin suojeltuihin alueisiin tutkitaan ja kuvataan tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.3.5. Linnut

Kuulemisasiakirjan laatimisen yhteydessä on tehty lintujen esiintyvyyttä koskeva alustava tutkimus. Sen tarkoituksena oli kartoittaa aiemmin tunnettuja lintuesiintymiä alueella ja mahdollisia muuttoreittejä. Tietojen saamiseksi alustavaa tutkimusta varten otettiin yhteyttä Norrbottenin lintutieteelliseen yhdistykseen, Haaparanta-Sanskerin lintuasemaan sekä Malurin saarella säännöllisesti vierailevaan ja hyvän paikallistuntemuksen omaavaan paikalliseen lintutieteilijään. Tämän lisäksi on tarkasteltu Artportalen-järjestelmän asiakirjoja ja raportteja petolintujen lentoreiteistä sekä tutkittu kartta-asiakirjoja todennäköisten lentoreittien ja levähdysalueiden tunnistamiseksi.

Tietämys lintujen esiintyvyydestä tutkimusalueella on tällä hetkellä suhteellisen vähäistä. Alustava tutkimus on auttanut ymmärtämään paremmin, mitä selvityksiä tulevaa ympäristövaikutusten arviointia varten saatetaan tarvita.

On raportoitu, että merikotkat (*Haliaeetus albicilla*) pesivät Haaparanta-Sanskerissa, noin 10 kilometrin päässä tutkimusalueesta. Paikallinen lintutieteilijä kertoi, että tutkimusalueella saattaa esiintyä yksittäisiä petolintuja muuttolennon aikana, mutta arvio on, että nämä yksilöt ovat todennäköisesti poistuneet normaalilta lentoreitiltään.

Sekä kevät- että syksymuuton aikaan useimmat petolinnut seuraavat maata mahdollisimman pitkään ja lentävät veden yllä vain silloin, kun se on tarpeen. Mieluiten linnut ylittävät vesistön siellä, missä ylitys on mahdollisimman lyhyt tai missä on saaria, jotka lyhentävät lentomatkoja avomeren yllä, ks. Kuva 8. Näin ollen karttaa tutkimalla on mahdollista löytää petolintujen lyhimmat vesiväylät ja arvioida, missä petolinnut ensisijaisesti lentävät. Tällöin petolintujen pääasiallisen muuttoreitin Ruotsin ja Suomen välillä oletetaan olevan Ahvenanmaan merialueen halki tai siellä, missä Perämeri on kapeimmillaan eli Merenkurkun pohjoisosassa Uumajan lähellä. Tätä käsitystä vahvistavat myös raportit *Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar i Fennoskandia* (Hansson P., 2019) (Uhanalaisten termiikkiä hyödyntävien muuttolintujen keskittymät Fennoskandiassa) ja *Flaskhalsar för flyttande rovfåglar i Fennoskandia* (Muuttavien petolintujen pullonkaulat Fennoskandiassa). (Hansson P., 2020)



Kuva 8. Petolintujen oletetut pääasialliset muuttoreitit, jotka on arvioitu karttatutkimusten avulla (punaiset nuolet). Sininen katkoviivanuoli osoittaa mahdollista kulkureittiä kyseessä olevalla tutkimusalueella, mikä merkitsisi periaatteessa pisintä reittiä avoveden yli pääasiallisiin muuttoreitteihin verrattuna.

5.3.5.1. Mahdolliset vaikutukset

Lintuihin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisen, toiminnan, käytöstäpoiston ja geoteknisten tutkimusten aikana, ja asiaa selvitetään tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Se, arvioidaanko lintujen elinympäristön voivan kadota, mikä tarkoittaisi lintujen siirtymistä toiseen paikkaan, kuvataan ja selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnissa. Linnustoon liittyvät suunnitellut selvitykset ja inventoinnit esitetään luvussa 12.

5.3.6. Lepakot

Kuulemisasiakirjan laatimisen yhteydessä on tehty lepakoiden esiintymistä koskeva alustava tutkimus. Sen tarkoituksena oli kartoittaa aiemmin tunnettuja lepakkoesiintymiä alueella ja mahdollisia muuttoreittejä. Alustavaa tutkimusta varten otettiin yhteyttä kahteen lepakkotutkijaan, jotka mm. tutkivat eri lepakkolajien muuttokäyttäytymistä Ruotsissa ja Suomessa. Myös Västerbottenin lääninhallituksen lepakoista tietävän virkamiehen kanssa on käyty vuoropuhelua. Tämän lisäksi on tarkasteltu Artportalen-järjestelmän ja Suomen lajitietokeskuksen asiakirjoja sekä Merenkurkun yli muuttavia lepakoita koskevaa raporttia.

Ruotsissa esiintyvistä lepakkolajeista neljä luokitellaan pitkälle muuttaviksi, ja ne voivat siirtyä vähintään 1 500 kilometrin pituisia matkoja Euroopassa (Batlife Sweden, 2022). Tällaisia lajeja ovat isolepakko (*Nyctalus noctula*), metsälepakko (*Nyctalus leisleri*), pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) ja kimolepakko (*Vespertilio murinus*), joista metsälepakko on määritelty vaarantunneeksi lajiksi.

5.3.6.1. Mahdolliset vaikutukset

On myös havaittu, että lepakot voivat hakeutua tuulivoimaloihin (Rydell J. ym., 2017), mutta on epäselvää, miksi näin on. Yhden tekijän uskotaan olevan se, että hyönteiset kerääntyvät tuulivoimaloihin ja houkuttelevat siten puoleensa niitä pyydystäviä lepakoita.

Törmäysriski voi vaikuttaa lepakoihin tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Riski vaihtelee eri lepakkolajien välillä. Vaikutus kohdistuu suuririskisiin lajeihin, jotka pyydystävät hyönteisiä avoimilla suurilla alueilla, ja niihin, joiden muuttoreitit mahdollisesti kulkevat tutkimusalueen kautta. Mahdollisia vaikutuksia lepakoihin selvitetään tarkemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.4. Ammattikalastus

Kalastuksella on pitkät kulttuuriperinteet ja tärkeä rooli merimaisemassa (Boverket, 2021). Ammattikalastus tuo yhteiskunnalle monia arvoja: sekä liiketaloudellisia arvoja kala- ja äyriäismarkkinoiden muodossa että kansantaloudellisia arvoja avosatamien, kulttuuriympäristöjen säilyttämisen, elinvoimaisten rannikkoyhteisöjen, matkailun ja houkuttelevien asuin ympäristöjen muodossa (Waldo S., Lovén I., 2019).

Polargrund Offshore on aloittanut varhaiset keskustelut Norrbottens Kustfiskares Producentorganisationin kanssa syksyllä 2021 saadakseen alustavan kuvan siitä, miten kalastusta harjoitetaan alueella. Muikun mätikalastus on alueella erittäin tärkeää ja tärkeä paikallinen tulonlähde. Mätikalastusta harjoitetaan pääasiassa troolaamalla rannikolla, ei siis tutkimusalueella. Polargrund Offshore jatkaa vuoropuhelua alueen kalastajien kanssa ja ottaa heidät mukaan kuulemiseen.

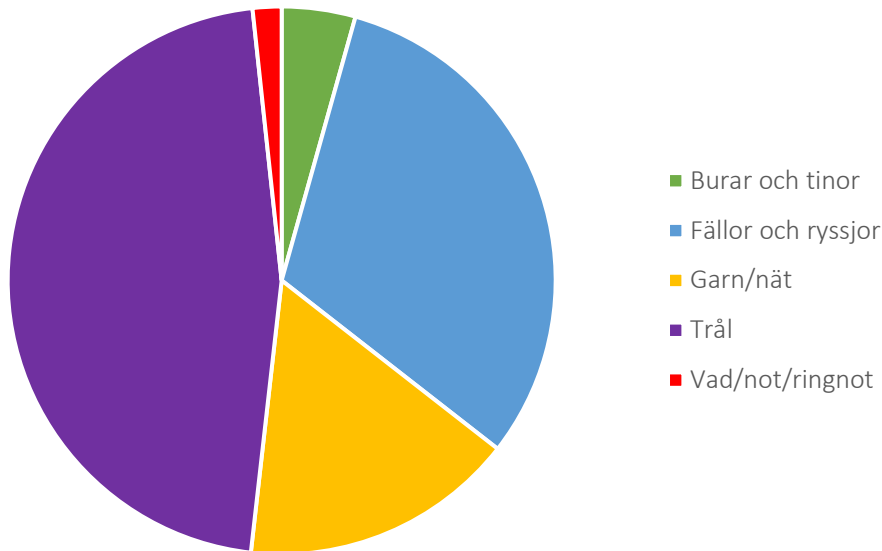
Merisuunnitelman mukaan tutkimusaluetta ei ole erikseen nimetty ammattikalastukseen, vaan se on määritetty yleiseen käyttöön ja luontoalueeksi. Erityistä huomiota kiinnitetään mm. kalojen kutemiseen (Havs- och Vattenmyndigheten, 2022).

Perämerellä harjoitettava kalastus tapahtuu enimmäkseen passiivisilla pyydyksillä (Havs- och Vattenmyndigheten, 2019). Kaupallista kalastusta harjoitetaan alueella pääasiassa trooleilla sekä tonnikalarysillä ja rysillä, mutta ammattikalastuksessa käytetään suhteellisen usein myös verkkoja ja harvemmin mertoja ja nuottia/kierrenuottia, ks.

Redskap som användes vid yrkesfiske i Bottenviken 2019	Ammattikalastuksessa Perämerellä vuonna 2019 käytetyt pyydykset
<i>Burar och tinor</i>	<i>Merrat</i>
<i>Fällor ock ryssjor</i>	<i>Tonnikalarysät ja rysät</i>
<i>Garn/nät</i>	<i>Verkot</i>
<i>Trål</i>	<i>Troolit</i>
<i>Vad/not/ringnot</i>	<i>Nuotat/kierrenuotat</i>

Kuva 9.

Ammattikalastuksessa Perämerellä vuonna 2019 käytetyt pyydykset

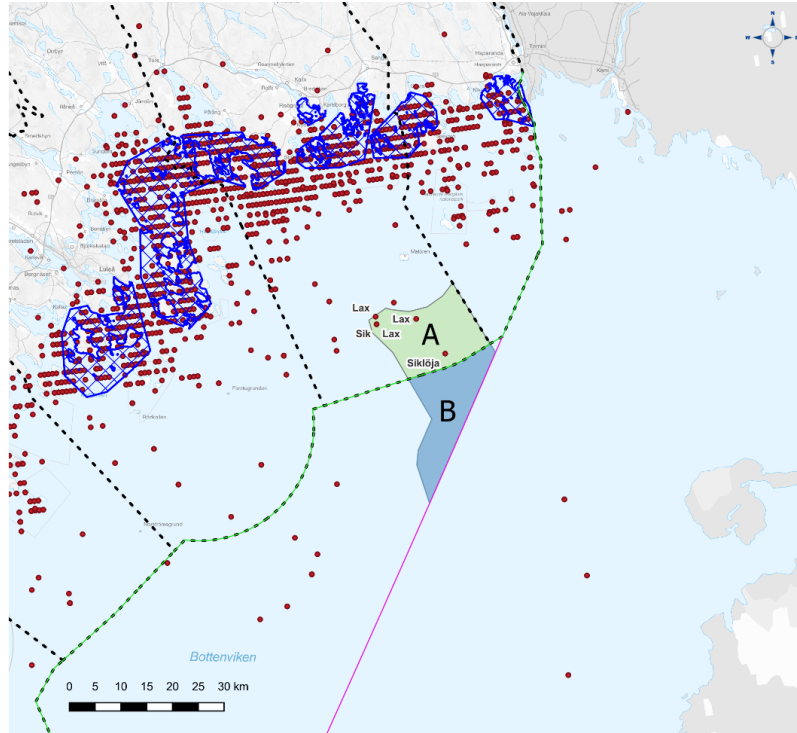
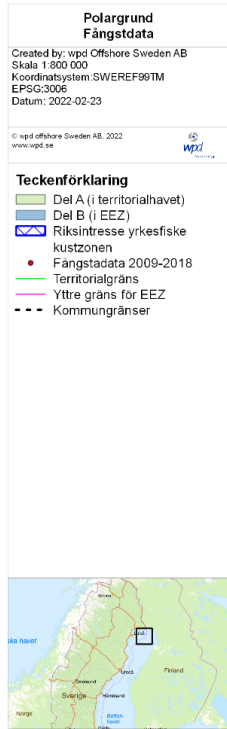


<i>Redskap som användes vid yrkesfiske i Bottenviken 2019</i>	<i>Ammattikalastuksessa Perämerellä vuonna 2019 käytetyt pyydykset</i>
<i>Burar och tinor</i>	<i>Merrat</i>
<i>Fällor och ryssjor</i>	<i>Tonnikalarysät ja rysät</i>
<i>Garn/nät</i>	<i>Verkot</i>
<i>Trål</i>	<i>Troolit</i>
<i>Vad/not/ringnot</i>	<i>Nuotat/kierrenuotat</i>

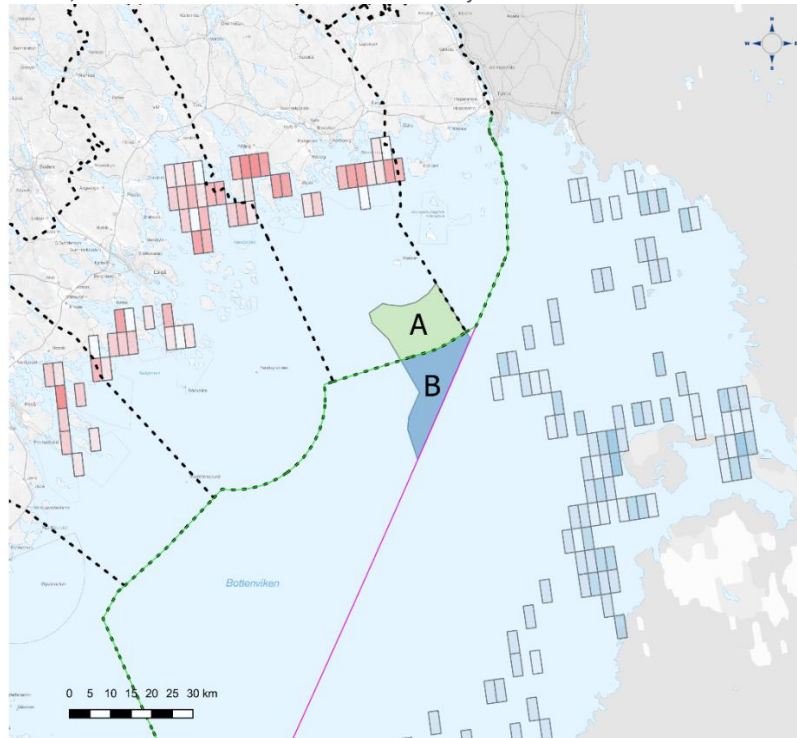
Kuva 9. Ammattikalastuksessa Perämerellä vuonna 2019 käytetyt pyydykset (Havs- och Vattenmyndigheten, 2019).

Haaparannan, Kalixin ja Luulajan mantereen rannikoilla on ammattikalastukseen liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita, ks. Kuva 10. Ammattikalastus Perämeren avovesillä on vähäistä ja keskittyy pääasiassa rannikkoalueille pohjatroulausmenetelmää käyttäen, ks. Kuva 11.

Perämeren vuosien 2009–2018 saalistietojen mukaan ammattikalastuksen pääasialliset kohdelajit 60 kilometrin säteellä tutkimusalueesta ovat muikku (noin 80 % saaliista), silli/silakka (noin 10 % saaliista) ja lohi (noin 7 % saaliista) (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Tutkimusalueella on laadittu viisi dokumentoitua saalisraporttia vuosina 2015, 2016 ja 2018, ks. Kuva 10 (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Saaliit koostuivat pääasiassa lohesta, mutta myös yksittäisistä siika- ja muikkusaaliita saatiin.



Kuva 10. Ruotsin kaupallisen kalastuksen saalistiedot vuosina 2009–2018 ja ammattikalastusalueet (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Huomaa, että saalistiedot eivät ilmaise tarkkaa sijaintia.



Kuva 11. Pohjatroulauksen (HELCOM, 2021a) ja pelagisen troulauksen (HELCOM, 2021b) tuntimäärät ruutua kohti vuonna 2013. Kuvassa esitetyt tiedot ovat ainoita, jotka on löydetty ennen kuulemisasiakirjan laatimista. Ympäristövaikutusten arvioinnissa esitetään päivitettyt luvut ja tuoreimmat tiedot, jos ne ovat saatavilla.

Joskus kalastus kilpailee muiden toimintojen kanssa pääsystä käyttämään kalastusalueita, kalastusalueiden kotisatamia ja muita purkusatamia. Myös muu toiminta voi vaikuttaa kalojen elinympäristöön. Merituulivoima ja kalastus voivat kilpailla samasta alueesta, kun esimerkiksi erityisen matalat olosuhteet voivat kiinnostaa molempia toimintoja. Rinnakkainelön mahdollisuudet näyttävät hyviltä, mutta merituulipuistot voivat muodostaa suojaavia kutupaikkoja ja kasvualueita joillekin kalalajeille sekä toimia keinotekoisina riuttoina, mikä voi edistää kalojen elinympäristöjen muodostumista.

5.4.1. Mahdolliset vaikutukset

Ammattikalastusta harjoitetaan pääasiassa rannikolla, eikä tutkimusalue ole päällekkäinen minkään ammattikalastukseen liittyvän valtakunnallisesti merkittävaksi määritetyn alueen kanssa. Rakentamisen, käytöstäpoiston ja geoteknisten tutkimusten aikana voi tapahtua samentumista ja mahdollisesti epäpuhtauksien vapautumista, mikä voi vaikuttaa veden laatuun sekä kalojen käyttäytymiseen ja niiden pyydystettävyyteen.

Rakentamisen ja käytöstäpoiston aikana, riippuen siitä, mitä rakenteita mahdollisesti jää jäljelle, sekä geofysikaalisten tutkimusten seurauksena esiintyy vedenalaista melua, joka voi aiheuttaa kalojen käyttäytymisen muutoksia ja pahimmassa tapauksessa kalojen kuolleisuutta. Vedenalainen melu voi näin ollen vaikuttaa kalojen pyydystettävyyteen.

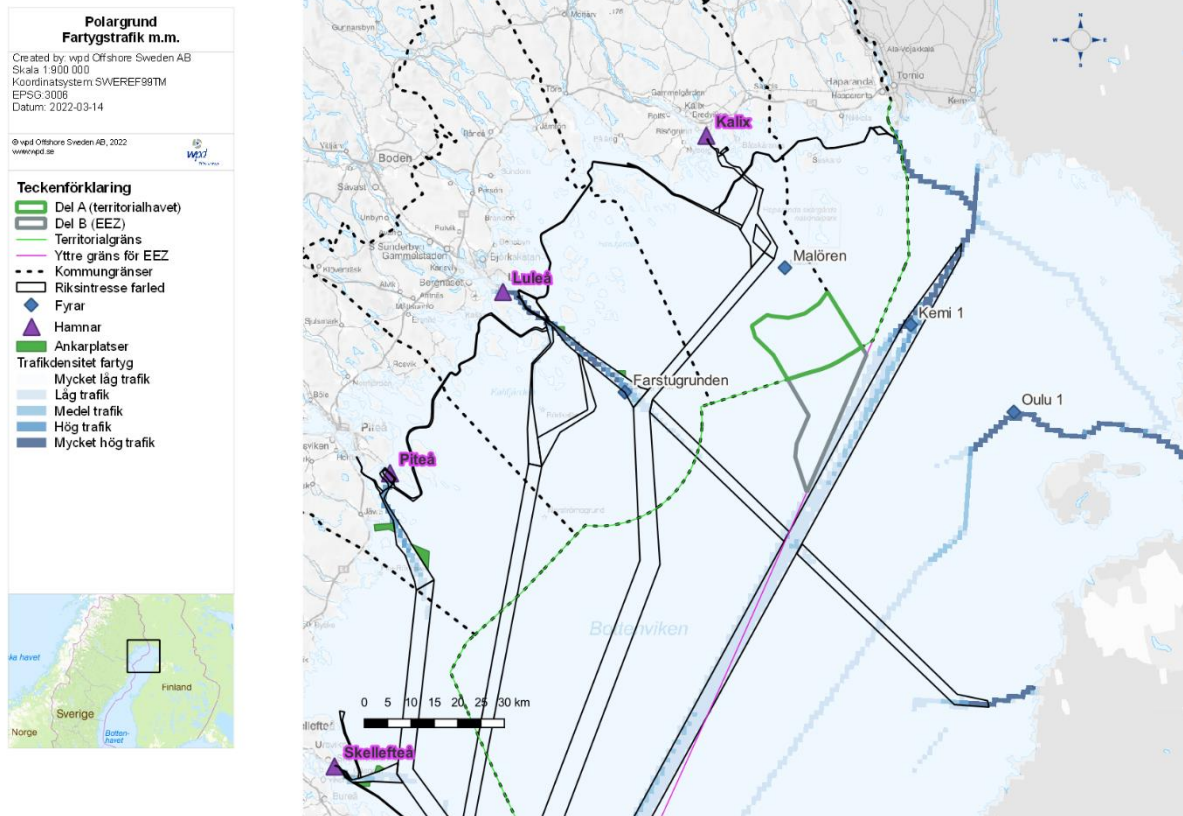
Vaikutuksia ammattikalastukseen selvitetään tarkemmin ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kuuleminen järjestetään alueen kalastajien kanssa.

5.5. Satamat

Kuva 12 esittää lähellä sijaitsevat suuremmat satamat. Kalixin satama sijaitsee noin 40 kilometriä tutkimusalueesta luoteeseen, ja se on Itämeren pohjoisin syväsatama. Satamassa on noin 80 käyntiä vuodessa, ja suurin asiakas on Billerud Korsnäs AB. Kalix Industrihotell hallinnoi ja kehittää satama-alueita ja laivaväyliä, ja sillä on meriliikennettä ympäri vuoden. Sataman laiturin pituus on 140 metriä ja väylän syvyys 8,5 metriä (Kalix Industrihotell AB, u.d.).

Luulajan satama sijaitsee noin 50 kilometriä tutkimusalueesta länteen, ja se on julkinen satama (TEN-T A). Satamassa käy vuosittain noin 600 alusta. Se on Ruotsin viidenneksi suurin satama, ja sitä käytetään mm. irtolastisatamana. Satama on toiminnassa ympäri vuoden, ja se koostuu kuudesta osasta (Luleå Hamn AB, 2019).

Haaparannassa ja useilla saariston saarilla on pienempiä satamia tai pienempiä veneitä varten tarkoitettuja luonnonsatamia.



Kuva 12. Vesiliikenne, majakat, ankkuripaikat ja satamat (Trafikverket, 2021; HELCOM, 2016).

5.5.1. Mahdolliset vaikutukset

Rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheen aikana työaluksia kulkee tutkimusalueelle ja sieltä pois tavallista enemmän, mikä voi edellyttää säännöllisen alusliikenteen estämistä ja uudelleenohjausta satamiin ja satamista. Ennen Polargrund Offshoren rakentamista on todennäköistä, että lähellä sijaitsevia satamia, kuten Kalixin satamaa, on ehkä laajennettava. Tällä olisi myönteinen vaikutus satamatoimintaan. Mahdollisia vaikutuksia satamiin selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.6. Laivaväylät

Tutkimusalueen läpi ei kulje mitään laivaväylää, ks. Kuva 12. Katso kohdasta 5.17.2.1 tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät laivaväylät.

Alueen liikennetiheyttä koskevat AIS-tiedot osoittavat kuitenkin, että tutkimusalueella on paljon vesiliikennettä, ks. Kuva 12.

5.6.1. Mahdolliset vaikutukset

Geoteknisten ja geofysikaalisten tutkimusten aikana sekä rakentamisen ja käytöstäpoiston aikana erilaisten alusten on päästävä hankealueelle ja oltava siellä, mikä voi vaikuttaa alueen merenkulkuun.

Alueen tuulipuisto muodostaa tietyn esteen meriliikenteelle rakentamisen ja toiminnan aikana. Suuremmat alukset saattavat joutua kulkemaan puiston ympäri. Mahdollisia vaikutuksia laivaväyliin ja alusliikenteeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.7. Majakat

30 kilometrin säteellä tutkimusalueesta on neljä majakkaa, ks. Kuva 12. Lähin majakka, Kemi 1, sijaitsee 6,3 km tutkimusalueesta itään. Sen jälkeen on Maluri noin 10 km luoteeseen, Farstugrunden noin 29 km lounaaseen ja Oulu 1 noin 34 km itään tutkimusalueesta.

Kemi 1 ja Oulu 1 ovat Suomen majakoita, kun taas Maluri ja Farstugrunden ovat Ruotsin. Nämä Suomen majakat ovat avomeri-/kasuunimajakoita. Maluri puolestaan on majakkatorni ja Farstugrunden on työpatomajakka. Mikään majakoiden ohjaussektoreista ei sijaitse tutkimusalueella.

5.7.1. Mahdolliset vaikutukset

Mikään majakoiden ohjaussektoreista ei ole päällekkäinen tutkimusalueen kanssa. Alueen tuulipuisto muodostaa kuitenkin todennäköisesti tietyn esteen meriliikenteelle toiminnan aikana.

Mahdollisia vaikutuksia olemassa oleviin merimerkkeihin/majakoihin selvitetään tarkemmin ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.8. Ankkuripaikat

Tutkimusalueella ei ole ankkuripaikkoja. Lähin ankkuripaikka (Ankkuripaikka 2 Farstugrunden - Luulajan satama (Sandöleden) sijaitsee noin 30 km alueesta länsilounaaseen, ks. Kuva 12.

5.8.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia ankkuripaikkoihin selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

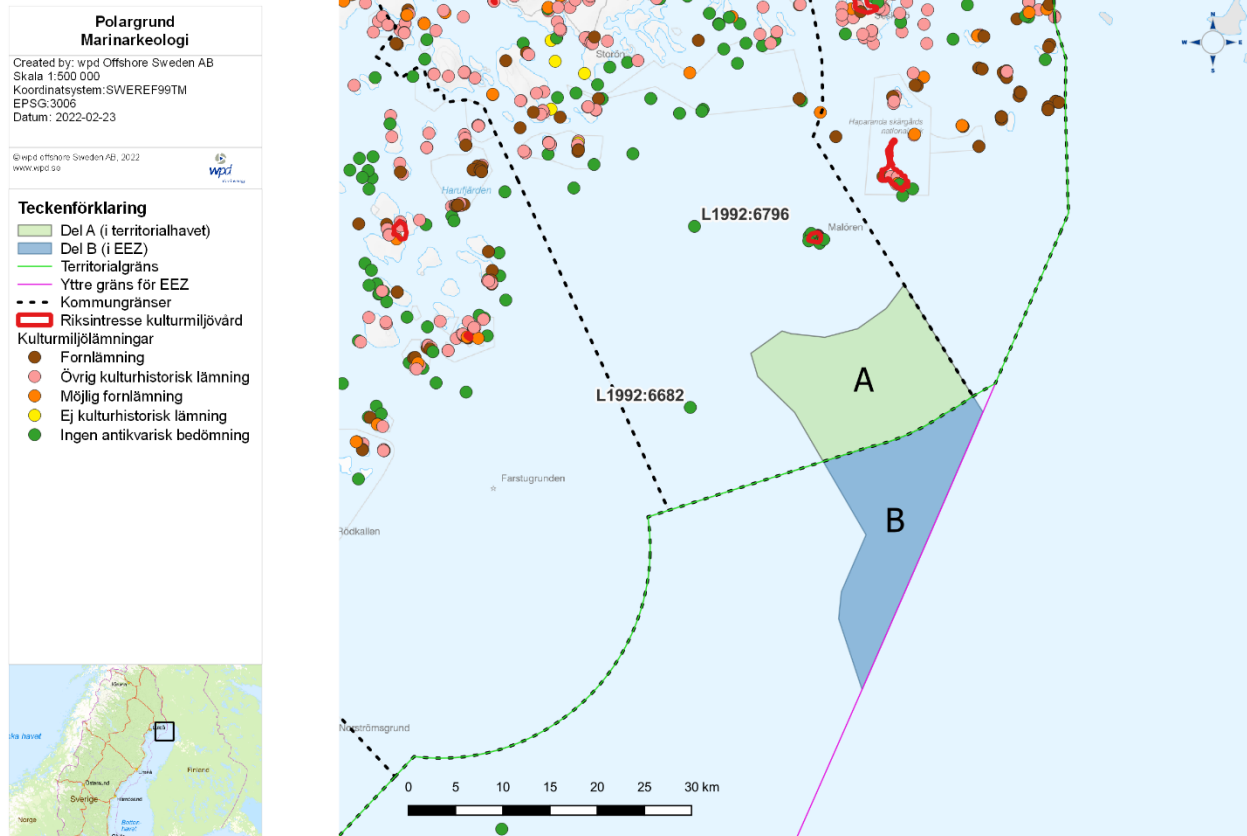
5.9. Kulttuuriympäristö ja meriarkeologia

Kulttuuriympäristöä voidaan kuvata ihmisen ajan kuluessa jälkeensä jättämien kaikkien fyysisten jälkien summaksi (Häggström, 2013). Ruotsilla on rikas ja hyvin säilynyt meren kulttuuriperintö. Suurin osa meren pohjassa olevista tunnetuista jäännöksistä on laivojen ja veneiden hylkyjä, mutta ne voivat olla myös upoksiin jääneitä asuinpaikkoja tai satamien ja teollisuuden jäänteitä (Riksantikvarieämbetet, Marinarkeologi, 2017).

Merisuunnitelman mukaan tutkimusalueen lähellä on korkeita kulttuuriympäristöarvoja. Merisuunnitelma-alueen ulkopuolella on Riksantikvarieämbetetin tunnistamia kulttuurihistoriallisia ydinarvoja (Havs- och Vattenmyndigheten, 2022).

Tutkimusalueella ei ole maa-alueita, joten alueella ei ole myöskään maa-alueisiin kuuluvaa kulttuuriympäristöä. Tällä hetkellä tiedossa olevia jäännöksiä ei ole merkitty Riksantikvarieämbetetin rekisteriin tutkimusalueella, ks. Kuva 13. Lähimmät kulttuuriympäristöön liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet, muinaisjäännökset ja muut kulttuurihistorialliset jäännökset sijaitsevat Malurin, Sanskerin ja Leton saarilla, kaikki noin 10 km tutkimusalueen A-osasta ja noin 22 km B-osasta. Lisätietoja kulttuuriympäristön suojeluun liittyvistä valtakunnallisesti merkittävistä alueista on kohdassa 5.17.6.

Merellä on kaksi suhteellisen lähellä sijaitsevaa jäännöstä, joita ei ole arvioitu antikvaarisesti, ks. Kuva 13. Toinen (L1992:6796) sijaitsee noin 14,5 km luoteeseen ja toinen (L1992:6682) noin 8 km lounaaseen tutkimusalueesta. Jäännökset ovat aluksen/veneen jäänteitä. Aivan Malurin ja Sanskerin ulkopuolella on muita jäännöksiä, joita ei ole arvioitu antikvaarisesti. Ne kaikki ovat aluksen/veneen jäänteitä.



Kuva 13. Kulttuuriympäristön suojeluun liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet ja kulttuurihistorialliset jäännökset tutkimusalueen läheisyydessä (Riksantikvarieämbetet, 2021).

Norrbotenin läänin lääninhallitus toteutti vuonna 2016 yhdessä Västerbotenin läänin lääninhallituksen kanssa hankkeen, jonka tarkoituksena oli koota tietopohjaa alusten jäännöksistä meriympäristössä. Tavoitteena oli luoda aiempaa paremmat edellytykset hallinnoida ja suojella meren kulttuuriperintöä.

5.9.1. Mahdolliset vaikutukset

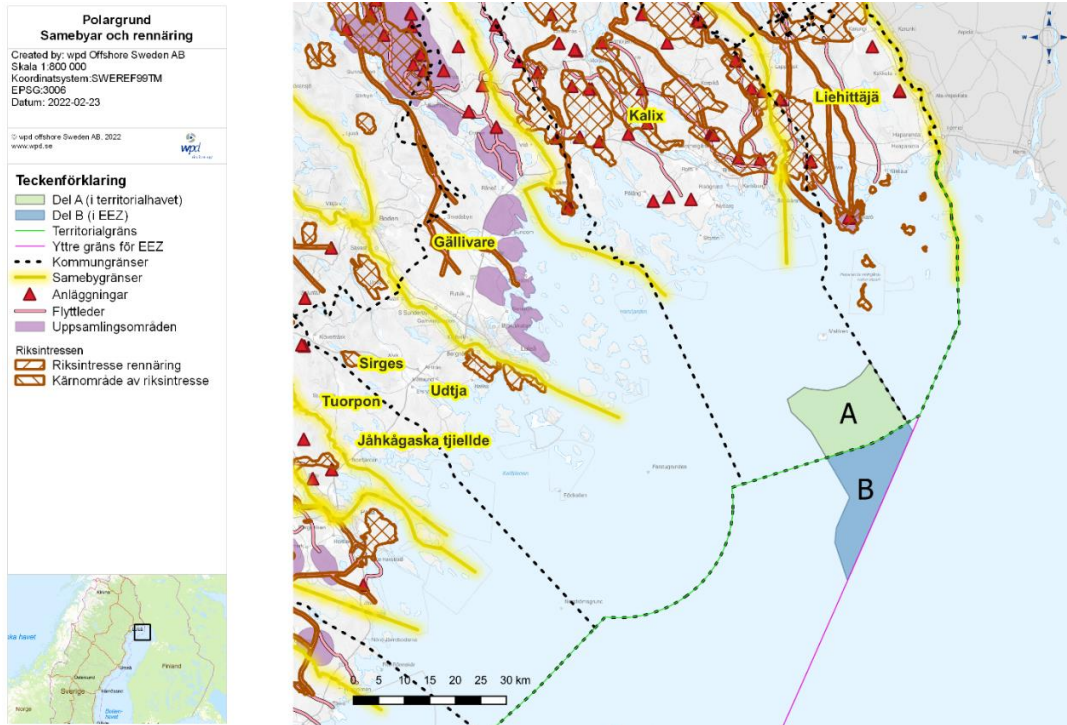
Ennen suunnitellun tuulipuiston rakentamista hankealueella tehdään tutkimuksia mahdollisten meriarkeologisten kohteiden havaitsemiseksi. Mahdolliset löydöt väistetään vaikutusten minimoimiseksi niin pitkälle kuin mahdollista. Rakentamisen, käytöstäpoiston ja toiminnan aikana suoritettavien huoltotöiden, jotka voisivat mahdollisesti vaikuttaa näihin kohteisiin, aikana toteutetaan suojatoimia mm. pitämällä turvaetäisyyttä löytöön.

Tutkimusalueella tehdään muita meriarkeologisia kohteita koskevia tutkimuksia. Mahdollisia vaikutuksia meriarkeologisiin kohteisiin sekä varo- ja suojatoimien käyttö kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

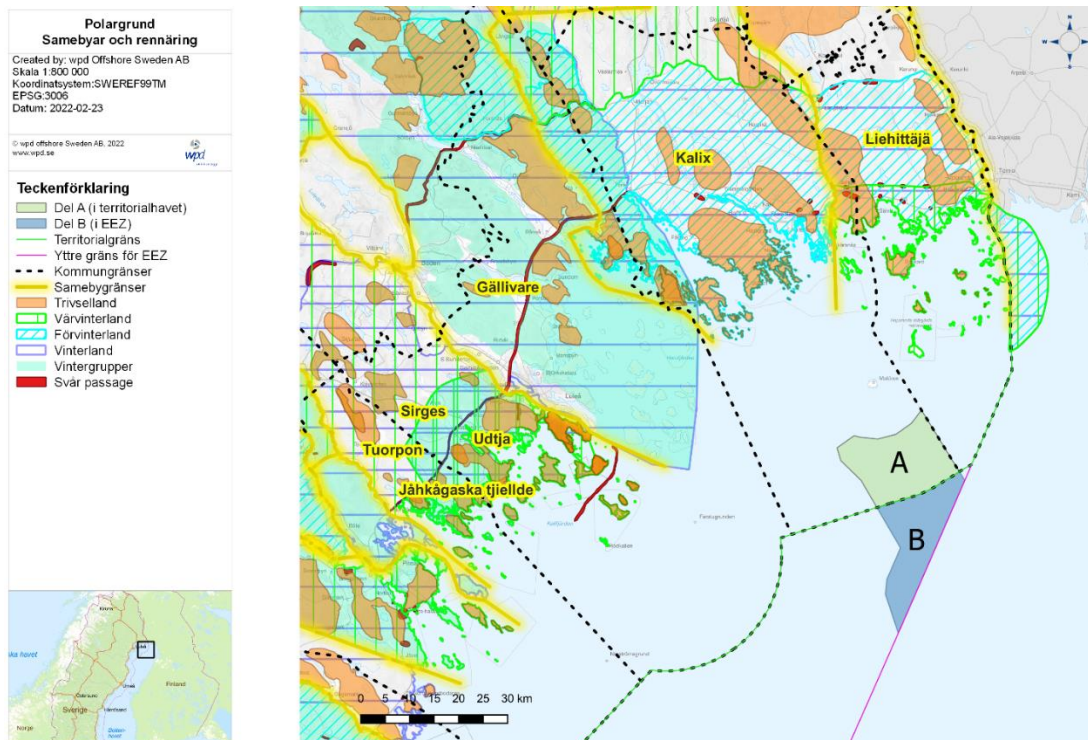
5.10. Poronhoito

Porot ovat vaelluseläimiä, ja poronhoito perustuu vapaisiin luonnonlaitumiin. Poronhoito on riippuvainen suurista laidunalueista, ja sen harjoittaminen siirtyy paikasta toiseen vuodenaikojen vaihtumisen mukaan (Sametinget, 2021a). Paljaan maan kaudella poroille on hyvin ravintoa tarjolla, kun taas talvikaudella ne ovat riippuvaisia jäkälän saatavuudesta (Skogskunskap, 2020). Paliskunnat ovat maantieteellisiä alueita, joilla poronhoitoa harjoittavat taloudellisesti ja hallinnollisesti osakkaiden muodostamat yhteisöt, joilla on omat hallitukset (Sametinget, 2019). Paliskuntia on kolmenlaisia: konsessiopaliskuntia, metsäpaliskuntia ja tunturipaliskuntia.

Saamelaiskäräjien paikkatietoaineistoa (GIS) paliskuntien maankäytöstä on hyödynnetty kartoittamaan rannikon varrella sijaitsevan alueen poronhoito-olosuhteita. Nämä GIS-tiedot kuvaavat kuitenkin idealisoitua ”normaalivuotta”, ja todelliset olosuhteet eroavat usein niistä (Sametinget, Information, skiftförteckning och förklaringar). Tätä GIS-materiaalia on siten täydennetty varhaisilla yhteyksillä Haaparannan, Kalixin ja Luulajan kuntien tunnistettuihin lähellä sijaitseviin palliskuntiin. Lisätietoja paliskunnista on alla olevassa tekstissä. Kuva 14 ja Kuva 15 esittävät poronhoitoon liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita tutkimusalueella.



Kuva 14. Paliskunnat sekä poronhoitoon liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet ja käyttötarkoitukset (Sametinget, 2021b). Huomaa, että todelliset olosuhteet eroavat käytettävissä olevista GIS-tiedoista, jotka perustuvat idealisoituun ”normaalivuoteen”.



Kuva 15. Paliskunnat sekä poronhoitoon liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet ja käyttötarkoitukset (Sametinget, 2021b). Huomaa, että todelliset olosuhteet eroavat käytettävissä olevista GIS-tiedoista, jotka perustuvat idealisoituun "normaalivuoteen".

5.10.1. Mahdolliset vaikutukset

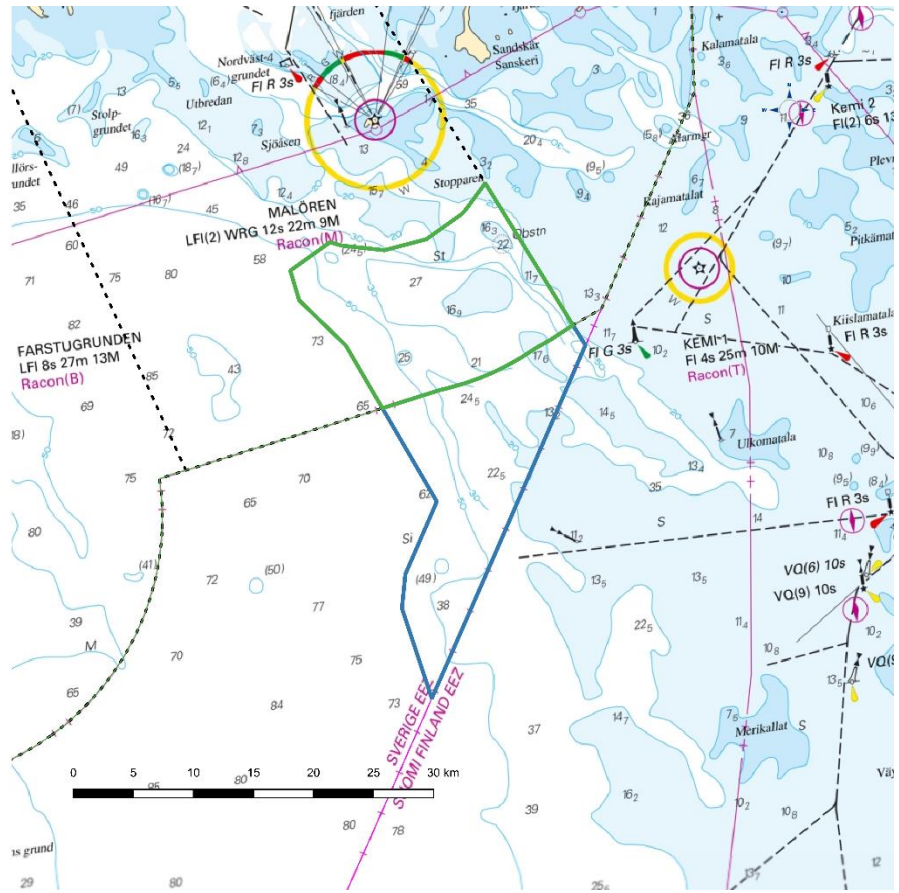
Polargrund Offshore on käynyt varhaista vuoropuhelua lähimpänä sijaitsevien ruotsalaisten paliskuntien eli Liehittäjän konsessiopaliskunnan, Kalixin konsessiopaliskunnan ja Jällivaaran metsäpaliskunnan kanssa saadakseen hyvissä ajoin niiden näkemyksiä ja mahdollista tietoa niiden toiminnasta merialueella. Liehittäjän konsessiopaliskunta ilmoitti merellä sijaitsevan tuulivoimalan olevan parempi vaihtoehto kuin maalla sijaitsevan, ja Jällivaaran metsäpaliskunta ilmoitti, ettei se katso Polargrund Offshoren aiheuttavan merkittäviä häiriöitä heidän toiminnalleen. Kalixin konsessiopaliskunta ei ole vielä antanut vastaustaan.

Polargrund Offshore järjestää kuulemisen ja mahdollisesti jatkaa vuoropuhelua lähialueen paliskuntien kanssa selvittääkseen tarkemmin mahdollista vaikutusta tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.11. Syvyyskartoitus ja geologia

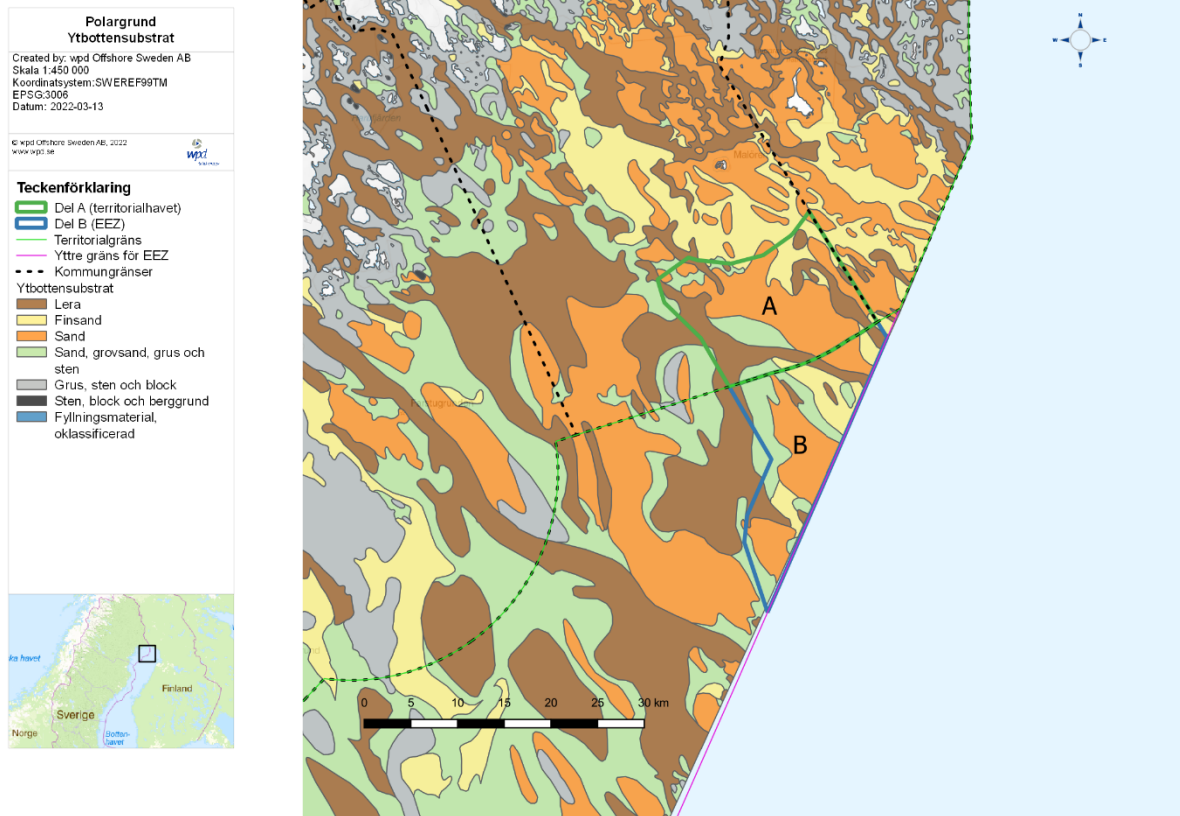
Alue on suhteellisen matalaa, ja maankohoaminen vaikuttaa siihen selvästi (Havsmiljöinstitutet, u.d.). Kalixin kunnassa maa kohoaa noin 8 mm vuodessa (Kalix kommun och Haparanda stad, 2019).

Tutkimusalueen A-osan merikartan mukaan syvyys on noin 11–65 metriä joitakin syvempiä alueita lukuun ottamatta. B-osan syvyudeksi on ilmoitettu noin 12–65 metriä. Sekä A- että B-osa ovat matalampia itäosissa ja syvempiä länsi- ja eteläosissa. Koko tutkimusalueen keskimääräisen syvyyden arvioidaan alustavasti olevan noin 45 metriä. Kuva 16 esittää merikartan syvyysolosuhteet. Alueen syvyysolosuhteet selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.



Kuva 16. Tutkimusalueen syvyysolosuhteet (Sjöfartsverket).

SGU:n kartta pohjan pintakerroksesta osoittaa, että A-osan merenpohja on enimmäkseen hiekkaa ja pehmeää ainesta (mm. savi ja lieju). Pohja näyttää koostuvan suurelta osin hiekasta ja hienosta hiekasta sekä pienistä määristä savea, soraa ja kiveä, ks. Kuva 17. A-osassa on kuitenkin enemmän savea kuin B-osassa, kun taas B-osassa on enemmän hiekkaa, karkeaa hiekkaa, soraa ja kiveä. Tietoja epäpuhtauksista tutkimusalueen sedimenteissä ei ole. Tutkimusalueen pohjan pintakerroksen kasvualustat selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.



Kuva 17. Tutkimusalueen pohjan pintakerroksen kasvualustat (SGU, 2012).

5.12. Jäoolosuhteet

Tavanomainen jäätalvi edellyttää useita peräkkäisiä korkeapainejaksoja jo marras-joulukuussa Perämerellä. Tämä tarkoittaa heikkoja tuulia ja alle $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$:n lämpötiloja. Jääalue laajenee hiljalleen talven edetessä, eikä ole harvinaista, että muodostuu alueita, joilla on valjeja. Maaliskuun alussa tai puolivälissä koko Perämeri on yleensä jään peitossa (SMHI, 2021). Kevättä kohti saaristoon alkaa muodostua ahtojäätä, mikä johtuu siitä, että sääolot ja tuuli ovat työntäneet valjeja massiivisiksi jäälohkareiksi (Bottenviken.se, 2021).

SMHI:n jääkarta osoitti maaliskuun 2022 alussa, että tutkimusalueen jää oli hyvin tiheää/kompaktia ajojäättä, jonka paksuus oli noin 40–60 cm ja jossa oli valjeja tai kohoumia (SMHI, 2022).

5.12.1. Mahdolliset vaikutukset

Toimintavaiheessa elektrolyysin vesijäähdytyksestä peräisin oleva kuuma vesi voi päästä meriveteen. Lämpimämmän veden heijastusvaikutuksia merivedessä selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoimalat varustetaan ns. jääkartioilla, mikä tarkoittaa, että merijää rikkoutuu joutuessaan kosketuksiin tuulivoimaloiden tornien kanssa. Tuulivoimaloiden vaikutuksia merenjähän selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.13. Ilmailu

Lähin suuri lentoasema on Luulajan lentoasema, jonka MSA-alue on kosketuksissa tutkimusalueen länsiosaan Kalixissa. Luulajan lentoasema sijaitsee noin 52 km länteen tutkimusalueen A-osasta ja noin 68 km länsiluoteeseen B-osasta. Kalixin ja Haaparannan kunnissa ei ole nykyään toiminnassa olevia lentoasemia.

Suomessa lähin lentoasema sijaitsee Kemi-Torniossa pohjoiskoilliseen tutkimusalueen A- ja B-osista. Toinen lentoasemaa sijaitsee Oulussa itäkaakkoon tutkimusalueen A- ja B-osista.

5.13.1. Mahdolliset vaikutukset

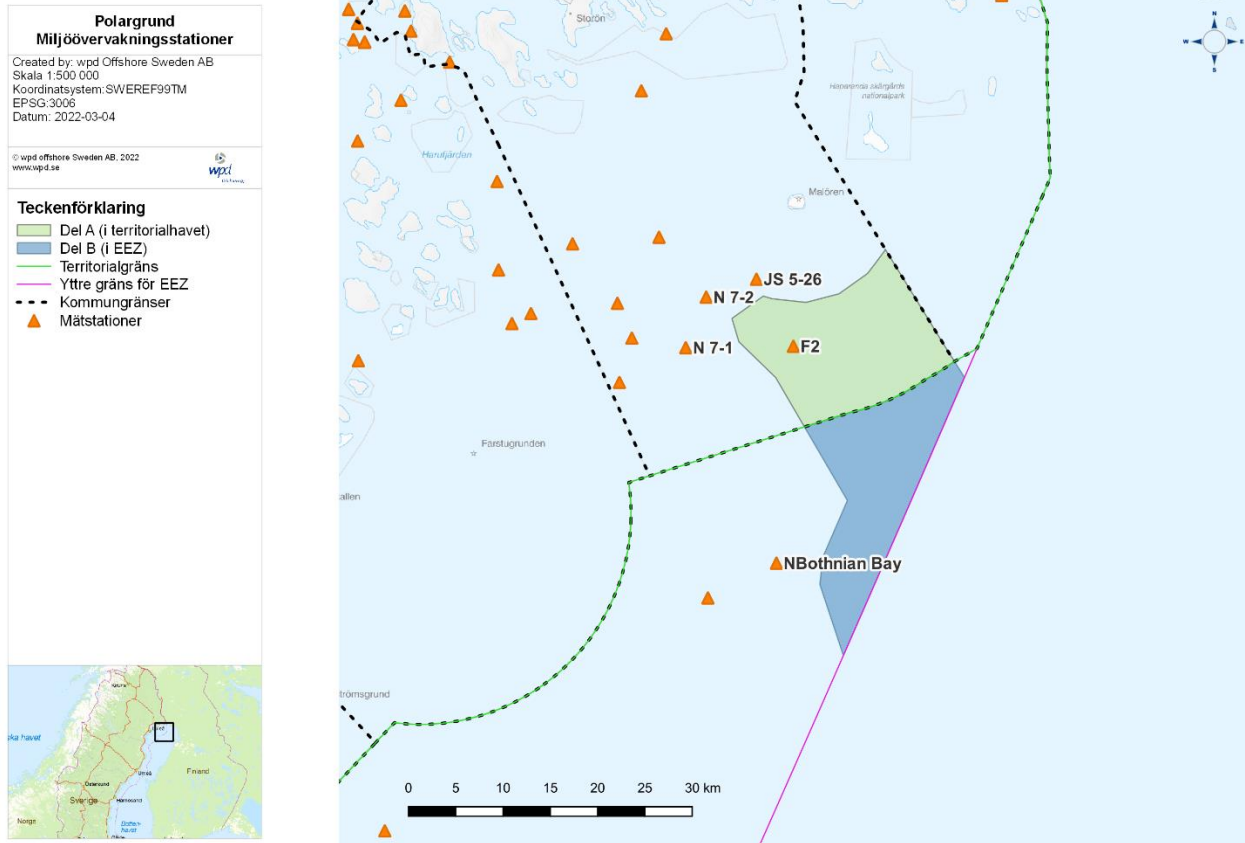
Suurimman vaikutuksen ilmailuun katsotaan olevan pääasiassa toiminnan aikana, koska tuulipuisto voi muodostaa lentoesteen lähinnä lentokoneiden noustessa ja laskeutuessa ja siten turvallisuusriskin ilmailulle. Tuulipuisto näkyy lentokoneille ja helikoptereille yöaikaan, jolloin se varustetaan estevaloilla. Rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheessa ei odoteta ilmenevän ilmailuun kohdistuvia vaikutuksia.

Luffartsverket arvioi suoritettussa lentoesteanalysissä, että Polargrund Offshore ei vaikuta Luftfartsverketin CNS-laitteisiin. Mahdollisia vaikutuksia ilmailuun selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.14. Ympäristönseuranta-asetat

Perämerellä on useita ympäristönseuranta-asemia, joiden tarkoituksena on seurata ympäristön tilaa. Ympäristön tilaa koskevia tietoja käytetään mm. ympäristönlaatumien määrittämiseen ja toimenpideohjelmien laatimiseen (Havs- och Vattenmyndigheten, 2015). Se, mitä tutkitaan, määräytyy ympäristölainsäädännön vaatimusten, ympäristölaatuavoitteiden ja Ruotsin kansainvälisten direktiivien ja yleissopimusten mukaisten raportointisitoumusten perusteella (Naturvårdsverket, Miljöövervakningen är grundläggande för miljöarbetet, u.d.). Ympäristönseuranta-asetilla voidaan rekisteröidä mahdollisia ympäristöhaittoja (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Havs- och Vattenmyndigheten vastaa merten seurantaohjelmasta yhteistyössä SMHI:n kanssa (SMHI, 2020).

A-osassa on ympäristönseuranta-asema, F2 (SE727621-185699), ks. Kuva 18. F2 on VISS-tietokannan mukaan seuranta-asema, jota ei ole käytetty koskaan. B-osassa ei ole ympäristönseuranta-asetta.



Kuva 18. Tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat mittausasemat (Vattenmyndigheterna m.fl., 2021).

5.14.1. Mahdolliset vaikutukset

Polargrund Offshoren rakentamisen, käytöstäpoiston ja geoteknisten tutkimusten aikana vesimassassa voi tapahtua samentumista, kerrostumista ja mahdollisesti epäpuhtauksien vapautumista, mikä voi vaikuttaa kyzeisiin asemiin. Kuulemisia järjestetään asiasta vastaavien viranomaisten ja SGU:n kanssa. Mahdollisia vaikutuksia ympäristönseuranta-asemiin selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.15. Suojellut alueet

Ohessa kuvataan muut suojellut alueet tutkimusalueen läheisyydessä. Kuva 19 esittää suojeltujen alueiden sijainnin.



Kuva 19. Ympäristökaaren 4 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet ja tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat suojellut alueet.

5.15.1. Natura 2000

Natura 2000 -hankkeen tarkoituksena on edistää biologista monimuotoisuutta ja säilyttää tärkeitä luonnonympäristöt EU:ssa. Jokainen jäsenvaltio on nimennyt alueita, joilla on lajeja ja luontotyyppisiä, jotka ovat erityisen suojelun arvoisia eurooppalaisesta näkökulmasta. Kuva 19 esittää karttaa tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevista alueista, jotka on nimetty Natura 2000 -hankkeen mukaisesti.

Haaparannan saaristo (SE0820108) on tutkimusalueesta pohjoiseen sijaitseva Natura 2000 -lintudirektiivin (SPA) ja -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue Sanskerin, Seskar-Furön ja muiden pienempien saarten ympärillä. Alue sijaitsee noin 9 km pohjoiseen A-osasta ja noin 22 km pohjoiseen B-osasta. Se on yksi Ruotsin koskemattomimmista saaristoista ja sen kasvisto on hyvin kiinnostava. Sanskeri on jo pitkään tunnettu hyvänä muuttolintujen havainnointipaikkana, ja saarella on Haaparanta-Sanskerin lintuasema. Lintutieteellisen kiinnostuksen perustan muodostavat ennen kaikkea saaren strateginen sijainti kaukana saaristossa ja monille lintulajeille ihanteelliset elinympäristöt.

Haaparanta-Sanskeri (SE0820320) on Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue, ja siihen kuuluvat Ylikarin ja Leton saaret. Se sijaitsee noin 14 km pohjoiseen A-osasta ja noin 26 km pohjoiseen B-osasta. Alue on suhteellisen koskematon, ja saaret ovat tärkeitä saariston kasvistolle ja eläimistölle. Kumpatkin kahteen alueeseen kuuluvaa saarta ovat muodoltaan pitkänomaisia, ja niille on ominaista kivilohkareiset paljaat rannat ja hiekkakasvillisuus korkeammalla maalla. Saarten itäpuolella on reheviä rantaniittyjä. Leton saarella on kalastajakylä laitureineen. Perämerenketomarunaa ja ruijanesikkoa käsitellään suojelusuunnitelmassa suojeltavina lajeina.

Malurin saari (SE0820724) Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue, ja se sijaitsee noin 10 km pohjoiseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 22 km pohjoiseen B-osasta. Saari on puuton ja koostuu pääasiassa

heinikkoisesta nummesta. Alueella kasvaa suojeltava harvinainen ruijanesikko. Meriympäristöistä on tehty vain muutamia kenttäinventointeja. Mahdollisen tarkastelun yhteydessä voi sen vuoksi olla tarpeen tehdä inventointeja meriarvoista.

Likskär (SE0820303) on Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue, joka koostuu 25 saaresta ja useista pienemmistä luodoista. Se sijaitsee noin 26 km luoteeseen A-osasta ja noin 39 km luoteeseen B-osasta. Likskäriin kuuluu runsaslajisia rantoja, koskemattomia maankohoamismetsiä ja arvokkaita meriympäristöjä. Ruijanesikkoa on määrä suojella alueella.

Myös pienemmät saaret Stora Hepokari (SE0820735), Sarvenkataja (SE0820734), Töyrä (SE0820749) ja Tantamanni (SE0820747) ovat Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukaisia alueita. Ne sijaitsevat noin 19 km pohjoiseen A-osasta ja noin 28 km pohjoiseen B-osasta. Sarvenkataja on tärkeä paikka ruijanesikolle ja ennen kaikkea laaksoarholle. Stora Hepokarilla, Töyrällä ja Tantamannilla on hyvät edellytykset mm. ruijanesikon menestymiselle. Näiden neljän saaren pohjoispuolella sijaitsee vielä kahdeksan saarta, jotka ovat Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukaisia alueita, ja joilla kaikilla on hyvät edellytykset ruijanesikon menestymiselle. Maankohoaminen yhdessä meren vaikutuksen kanssa mahdollistaa tänne sellaisten lajien vakiintumisen ja leviämisen, jotka eivät ole kilpailukykyisiä.

Torne-Furön saari (SE0820310) on Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue, ja se sijaitsee noin 33 km pohjoiseen A-osasta ja noin 43 km pohjoiseen B-osasta. Saarella on tärkeä merkitys Ruotsin luontoa ja vapaa-ajanviettoa koskevan tietämyksen lisäämisessä. Perämerenketomarunaa on määrä suojella alueella.

Björnin saari (SE0820300) on Natura 2000 -luontotyyppidirektiivin (SCI) mukainen alue, ja se sijaitsee noin 31 km pohjoiseen A-osasta ja noin 45 km pohjoiseen B-osasta. Björnin saaren metsä ja rannat ovat jo pitkään kehittyneet vapaasti maankohoamisen, luonnollisen sukcession ja luonnollisten häiriötekijöiden, kuten myrskyjen sekä tuulen ja aaltojen vaikutuksesta. Niihin on kohdistunut vain vähän ihmisen aiheuttamaa vaikutusta, ja ne ovat jäännös luonnonmaisemasta.

5.15.1.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia lähellä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.15.2. Luonnonsuojelualueet

Tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ovat Haaparanta-Saskeri, Maluri, Kalixin ulkosaaristo ja Likskär, ks. Kuva 19. Kaikkia niitä hallinnoi lääninhallitus.

5.15.2.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.15.3. Kansallispuisto

Haaparannan saariston kansallispuisto sijaitsee noin 9 km pohjoiseen A-osasta ja noin 22 km pohjoiseen B-osasta. Kansallispuistoon kuuluvat Sanskerin ja Seskar-Furön saaret ja muita pienempiä saaria. Sanskeri on alueen suurin saari, ja sen luonto on monipuolinen pitkine hiekkarantoineen että koivulehtoineen. Saarella on jälkiä muinaisista hylkeenmetsästäjistä, kalastajista ja haaksirikkoutuneista aluksista. Meressä on hylkeitä, norppia ja harmaa-hylkeitä, ja maalla on hirviä ja joskus myös poroja. Saaren linnusto on rikas.

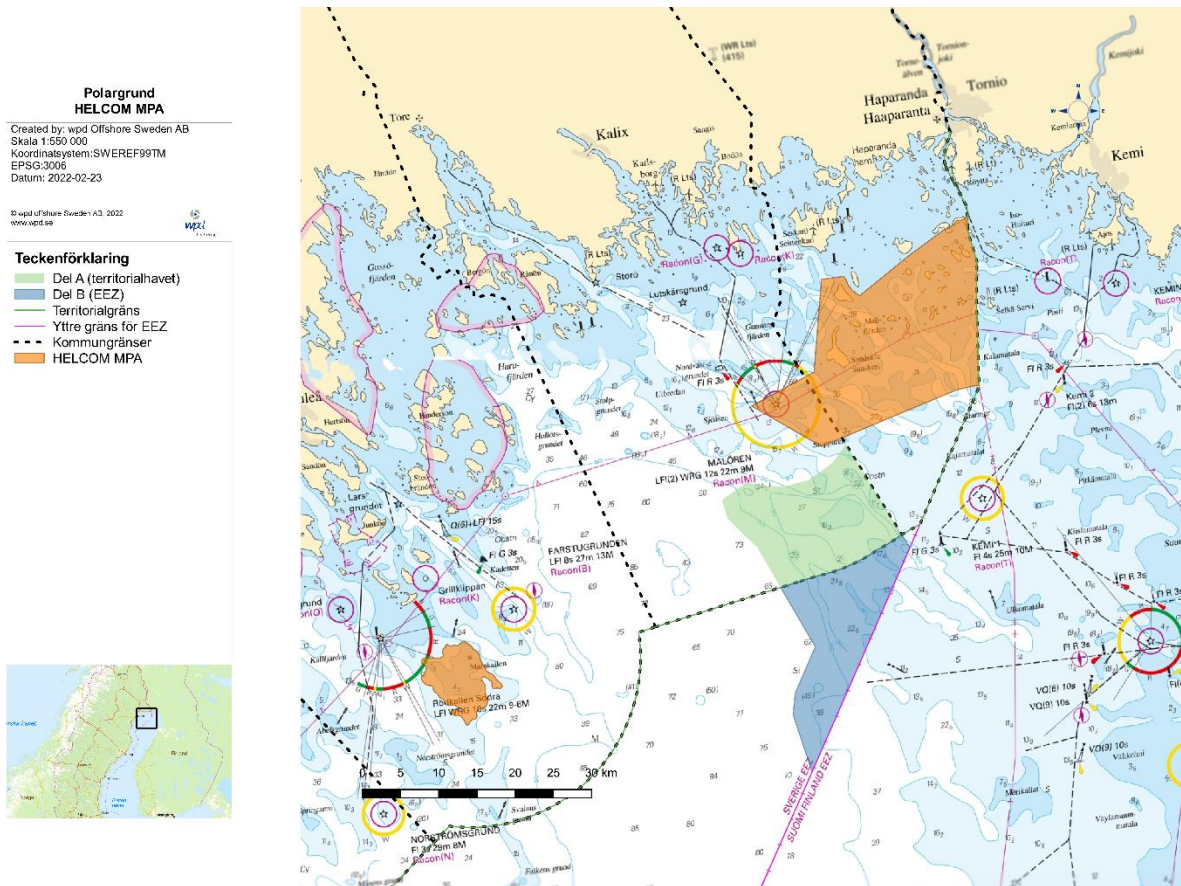
5.15.3.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia kansallispuistoon selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.15.4. HELCOM Marine Protected Areas

HELCOM on nimennyt eri alueita Marine Protected Areas (MPA) -alueiksi. Nämä alueet on tarkoitettu Itämeren tärkeiden rannikko- ja merialueiden suojeluun (HELCOM, n.d.). Itämerellä on kaikkiaan 176 MPA-alueetta, ja kaksi niistä sijaitsee tutkimusalueen läheisyydessä, ks. Kuva 20.

MPA-alue Haaparannan saaristo sijaitsee noin 1 km pohjoiseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 15 km pohjoiseen B-osasta. MPA-alue on päällekkäinen Malurin ja Sanskerin ympärillä olevien Natura 2000 -alueiden kanssa sekä joidenkin muiden pienempien Natura 2000 -alueiksi luokiteltujen saarten ympärillä olevien alueiden kanssa.



Kuva 20. HELCOM Marine Protected Areas (MPA-alueet) tutkimusalueen läheisyydessä.

MPA-alueella listattuja lajeja ovat upossarpio, vaellussiika, kuikka, kaakkuri, harmaaahylje, kalasääski, suokukko, norppa, lohi, taimen, kalatiira, lapintiira ja harjus (HELCOM, n.d.).

MPA-alue Marakallen sijaitsee noin 36 km lounaaseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 39 km itään B-osasta, ja se on päällekkäinen yhden Natura 2000 -alueen kanssa. Marakallen on nimetty erityisalueeksi, koska se on tyyppinen ja erityisen arvokas avomerisärkkä (HELCOM, n.d.).

5.15.4.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia lähellä sijaitseviin MPA-alueisiin selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.16. Ympäristökaaren 4 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet

Ympäristökaaren 4 luvun mukaisia valtakunnallisesti merkittäviä alueita suojellaan ja niihin sovelletaan herkkiä maa- ja vesialueita koskevia säännöksiä. Kuva 19 esittää tutkimusalueen lähellä sijaitsevat ympäristökaaren 4 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet.

5.16.1. Virkistysarvoja omaava valtakunnallisesti merkittävä alue

Virkistysarvoja omaava valtakunnallisesti merkittävä alue on rannikolla Kalixin, Haaparannan, Luulajan ja Piitimen kunnissa, ja se sijaitsee lähimmillään noin 6 km tutkimusalueen A-osasta pohjoiseen ja noin 20 km B-osasta pohjoiseen.

5.16.1.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.17. Ympäristökaaren 3 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet

Ympäristökaaren 3 luvun mukaisia valtakunnallisesti merkittäviä alueita koskevat perussäännökset maa- ja vesialueisiin liittyvästä taloudenpidosta. Tämän kohdan on tarkoitus kuvata ympäristökaaren 3 luvun mukaisia valtakunnallisesti merkittäviä alueita suhteessa tutkimusalueen lähialueeseen. Kuva 21–Kuva 23 esittävät tutkimusalueen lähialueella sijaitsevat ympäristökaaren 3 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet.

5.17.1. Ammattikalastukseen liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Havs- och Vattenmyndigheten nimeää alueita, jotka ovat ammattikalastukseen liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita ympäristökaaren kyseisiä alueita koskevien säännösten mukaisesti.

Ammattikalastukseen liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue sijaitsee rannikolla Haaparannan, Kalixin ja Luulajan kunnissa, ks. Kuva 21. Lähimmäksi ammattikalastusalueeksi on nimetty Haaparannan saaristo, joka sijaitsee noin 33 km koilliseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 43 km luoteeseen B-osasta. Seskaröfjärden sijaitsee noin 26 km pohjoiseen A-osasta ja noin 39 km pohjoiseen B-osasta, Brodöfjorden Kalixin saaristo noin 29 km pohjoiseen A-osasta ja noin 43 km pohjoiseen B-osasta, ja Storön Rånöfjärden Brändöfjärden noin 31 km luoteeseen A-osasta ja noin 41 km luoteeseen B-osasta. Storöfjärden on siian, muikun ja silakan sekä myös hauen, ahvenen ja mateen kutu- ja kasvualuetta. Alueella on lohen, taimenen ja siian vaellusreitit (Kalix kommun, 2009).

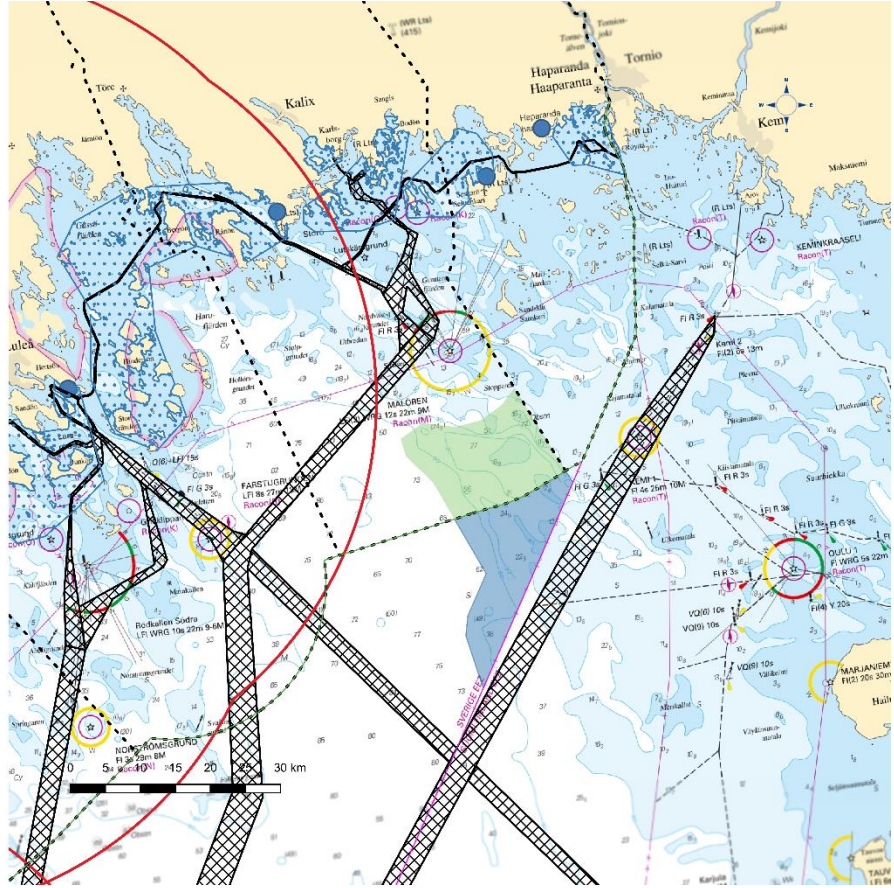
Polargrund
Riksstressen
Yrkesfiske och kommunikationer
Created by: wpd Offshore Sweden AB
Skala 1:600 000
Koordinatsystem: SWEREF99TM
EPSG:3106
Datum: 2022-03-02

© wpd Offshore Sweden AB 2022
www.wpd.se



Teckenförklaring

- Del A (territorialhavet)
- Del B (EEZ)
- Territorialgräns
- Yttre gräns för EEZ
- Kommungränser
- Yrkesfiske kust
- Yrkesfiske hamnar
- Farled
- Flygplats MSA-yta



Kuva 21. Ammattikalastukseen ja viestintäyhteyksiin liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet tutkimusalueen läheisyydessä.

Tutkimusalueen läheisyydessä on neljä ammattikalastukseen liittyvää valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi nimettyä satamaa. Seittenkaaren satama sijaitsee Haaparannan kunnassa noin 30 km pohjoiseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 43 km pohjoiseen B-osasta, Storön satama sijaitsee Kalixin kunnassa noin 36 km pohjoiseen A-osasta ja noin 50 km pohjoiseen B-osasta, Nikkalan satama sijaitsee Haaparannan kunnassa noin 37 km pohjoiseen A-osasta ja noin 49 km pohjoiseen B-osasta, ja Lövsjärven satama sijaitsee Luulajan kunnassa noin 48 km länteen A-osasta ja noin 58 km luoteeseen B-osasta.

5.17.1.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Alueen ammattikalastajat otetaan mukaan kuulemiseen keväällä 2022.

5.17.2. Viestintäyhteyksiin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Trafikverket vastaa viestintäyhteyksiin liittyvän valtakunnallisesti merkittävän alueen nimeämisestä. Ympäristökaaren 3 luvun 8 §:n mukaan tällainen alue on sellainen, jota suojellaan toimenpiteillä, jotka voivat haitata liikennejärjestelmän toimintoja, mukaan lukien lentoasemat, satamat, rautatiet, merenkulku ja maantiet.

5.17.2.1. Laivaväyliin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Tutkimusalueen kautta ei kulje valtakunnallisesti merkittävää laivaväylää, ks. Kuva 21. Laivaväylä Nordvalen–Farstugrunden/Maluri on nimetty merenkulkuun liittyväksi valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi. Se sijaitsee noin 6 km luoteeseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 19 km luoteeseen B-osasta. Laivaväylä Nordvalen–Kemi on nimetty valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi, ja se sijaitsee noin 1 km itään B-osasta ja noin 5 km kaakkoon A-

osasta. Laivaväylä Farstugrunden–Raahe sijaitsee noin 9 km lounaaseen B-osasta ja noin 23 km lounaaseen A-osasta.

5.17.2.2. Laivaväyliin liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Tutkimusalueen läheisyydessä on MSA-alue, joka on nimetty ilmailuun liittyväksi valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi, ks. Kuva 21. MSA-alue sijaitsee noin 4 km luoteeseen A-osasta ja noin 13 km länteen B-osasta. Tämä valtakunnallisesti merkittävä alue on yhteydessä Luulajan lentoasemaan.

5.17.2.3. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin alueisiin selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.17.3. Poronhoitoon ja ydinalueeseen liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Poronhoitoon liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet ovat suojeltuja poronhoidon tärkeimpiä alueita. Ydinalueet ovat alueita, jotka muodostavat voimakeskuksia paliskunnassa. Niitä tulee suojella, koska niiden kokonaislaadulla on ratkaiseva merkitys mahdollisuuksille harjoittaa poronhoitoa pitkäkestoisesti paliskunnassa.

Lähin poronhoitoon liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue sijaitsee Sanskerin saarella noin 10 km pohjoiseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 23 km pohjoiseen B-osasta. Poronhoitoon liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue sijaitsee myös Pyyskerin saarella noin 24 km koilliseen A-osasta ja noin 34 km luoteeseen B-osasta, Seskar-Furössa 19 km pohjoiseen A-osasta ja noin 31 km pohjoiseen B-osasta, Suutarin saarella noin 26 km pohjoiseen A-osasta ja noin 37 km pohjoiseen B-osasta sekä Seittenkaarella noin 25 km pohjoiseen A-osasta ja noin 38 km pohjoiseen B-osasta.

5.17.3.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Polargrund Offshore aikoo neuvotella asianomaisten paliskuntien kanssa kevään 2022 aikana.

5.17.4. Ulkoiluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Ympäristökaaren mukaan ulkoiluun liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita tulee suojella toimenpiteiltä, jotka voivat selkeästi vahingoittaa luonnon- ja kulttuuriympäristöä.

Ulkoiluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue on rannikolla Norrbottenissa, ja se sijaitsee lähimmillään noin 6 km tutkimusalueen A-osasta pohjoiseen ja noin 20 km B-osasta pohjoiseen. Uinti, melonta, varjoliito, virkistyskalastus ja koiravaljakkoajelu ovat alueelle erikseen nimettyjä aktiviteetteja.

5.17.4.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.17.5. Luonnonsuojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Tietoja luonnonsuojeluun liittyvistä valtakunnallisesti merkittävistä alueista antaa Naturvårdsverket. Nämä alueet ovat Ruotsin luonnolle ominaisimpia ja kansallisesta näkökulmasta arvokkaimpia luonnonsuojelualueita.

Haaparannan saaristo ja Säivisnäsin niemi ovat 850 km²:n suuruinen luonnonsuojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue. Se sijaitsee 6 km pohjoiseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 20 km pohjoiseen B-osasta. Aluetta kuvataan monimuotoiseksi rannikko- ja saaristoalueeksi, jolla maiseman kehittyminen ja maankohoamisprosessit näkyvät erityisen hyvin. Alue on yksi Ruotsin vähiten vaikutuksia kokeneista saaristoista. Siellä esiintyy harvinaisia ja uhanalaisia luontotyyppisiä ja lajeja, ja sen kasvisto ja eläimistö on erittäin rikas.

Storön-Hastaskäret-Likskär on 62 km²:n suuruinen luonnonsuojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue Kalixin kunnassa. Alue sijaitsee noin 25 km pohjoisluoteeseen tutkimusalueen A-osasta ja noin 39 km pohjoisluoteeseen B-osasta. Aluetta kuvataan monimuotoiseksi rannikkoalueeksi kalkkipitoisella kallioperällä. Siellä esiintyy uhanalaisia ja harvinaisia lajeja, ja sen kasvisto on erittäin rikas ja eläimistö osittain rikas.

5.17.5.1. *Mahdolliset vaikutukset*

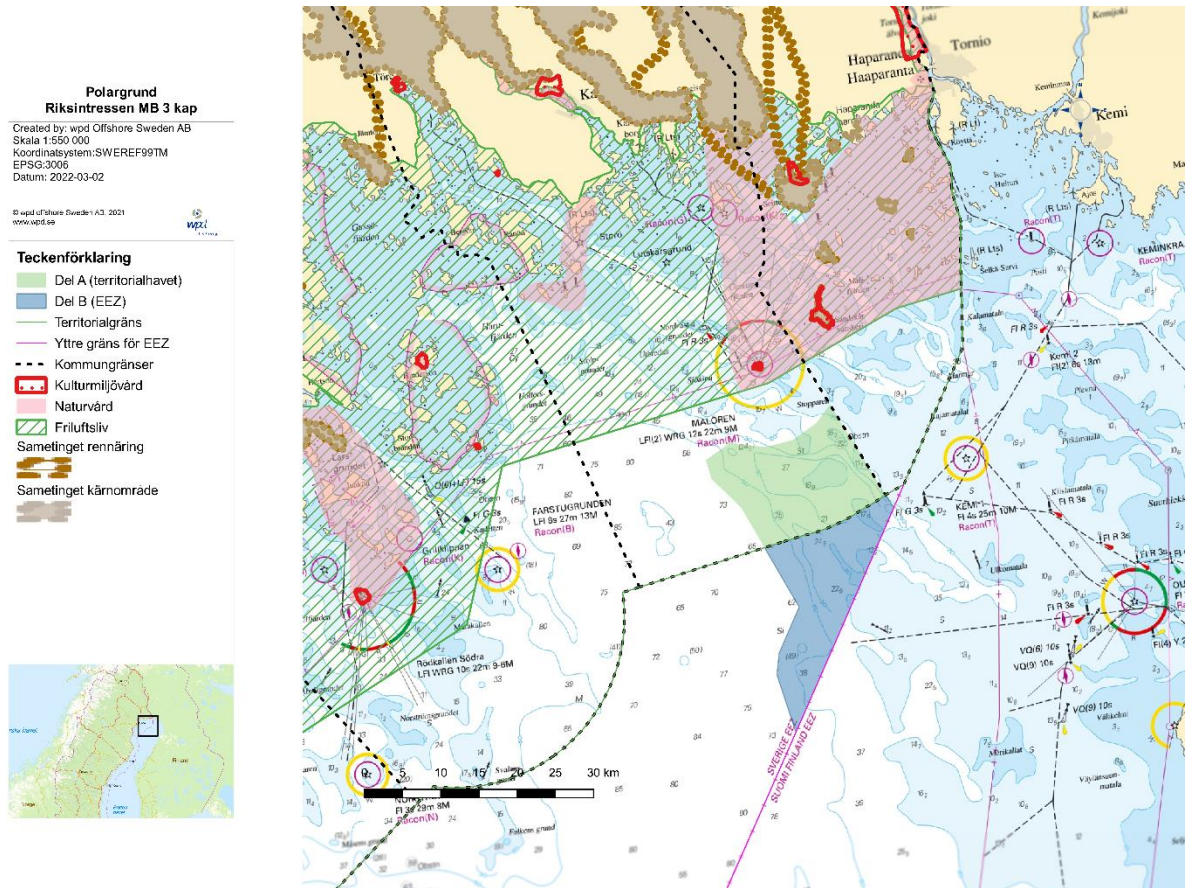
Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.17.6. Kulttuuriympäristön suojeluun liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Riksantikvarieämbetet vastaa kulttuuriympäristön suojeluun liittyvistä valtakunnallisesti merkittävistä alueista. Tavoitteena on esitellä esimerkkejä Ruotsin historiaa kuvastavista historiallisista toiminnoista ja prosesseista. Kulttuuriympäristön suojeluun liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita ovat mm. tehdasympäristöt, kaupunkien keskustat ja vanhat maatalousmaisemat. Kuva 22 esittää tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat kulttuuriympäristön suojeluun liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet.

Maluri on kulttuuriympäristön suojeluun liittyväksi valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi nimetty saari. Se sijaitsee Kalixin kunnassa noin 10 km pohjoiseen A-osasta ja noin 22 km pohjoiseen B-osasta. Sijaintinsa vuoksi saari on aina ollut kalastajien suosiossa, ja 1700-luvun asiakirjoissa mainitaan usein Malurin kalastusmajat (Riksantikvarieämbetet, 1992).

Sanskeri on kulttuuriympäristön suojeluun liittyväksi valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi nimetty saari. Se sijaitsee Haaparannan kunnassa noin 10 km pohjoiseen A-osasta ja noin 23 km pohjoiseen B-osasta. Sanskerille perustettiin kalastajakylä jo myöhäiskeskiajalla (Riksantikvarieämbetet, 2008).



Kuva 22. Tutkimusalueen lähellä sijaitsevat ympäristökaaren 3 luvun mukaiset valtakunnallisesti merkittävät alueet.

Seitteenkaaren saarella on kulttuuriympäristön suojeluun liittyväksi valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi nimetty alue (Riksantikvarieämbetet, 2004). Se sijaitsee noin 29 km pohjoiseen A-osasta ja noin 42 km pohjoiseen B-osasta. Alue on nimetty valtakunnallisesti merkittäväksi sahalaitosmiljöönä ja kirkkonsa vuoksi. Kirkko edustaa 1900-luvun perinteisen klassismityylin yksinkertaisia maaseutukirkkoja, tässä tapauksessa yhdistettynä alueelle ominaisiin kellotapuleihin tornin muodossa.

5.17.6.1. Mahdolliset vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia valtakunnallisesti merkittävään alueeseen selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.17.7. Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyvä valtakunnallisesti merkittävä alue

Försvarsmakten määrittää, mitkä alueet ovat Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita. Alueella tai kohteella arvioidaan olevan kansallisesti tärkeitä arvoja Ruotsin suojelemiseksi puolustuksellisesta näkökulmasta. Esimerkkejä kohteista ovat mm. ampuma- ja harjoituskentät, lentokentät, merivoimien harjoitusalueet sekä tekniset järjestelmät ja laitteet.

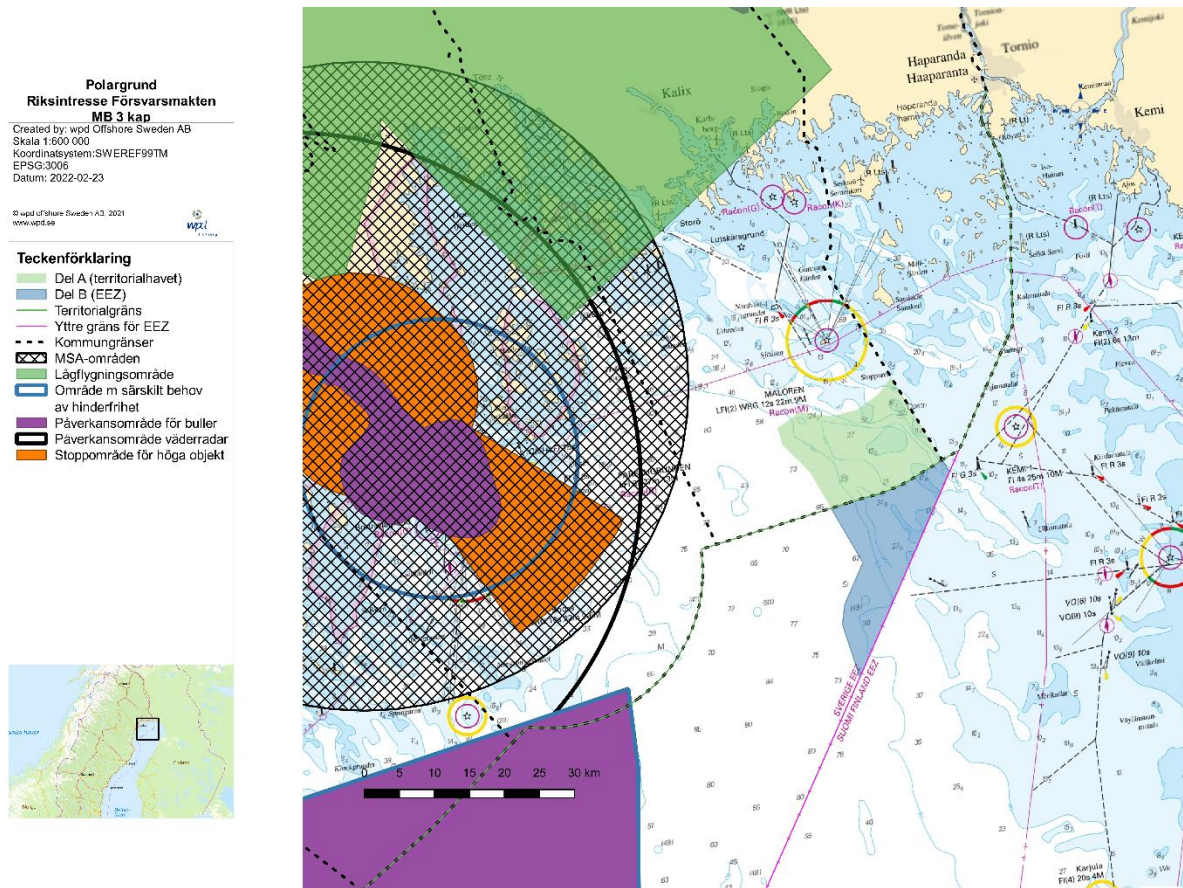
Lähin Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyvä valtakunnallisesti merkittäväksi nimetty alue on MSA-alue (Minimum Safety Altitude) noin 13 km länteen A-osasta ja noin 23 km länteen B-osasta. Säättökielien vaikutusalue sijaitsee 20 km länteen A-osasta ja noin 27 km länteen B-osasta, korkeiden kohteiden pysäytysalue noin 25 km länteen A-osasta ja noin 30 km länteen B-osasta, erityistä esteettömyyttä tarvitseva alue noin 29 km länteen A-osasta ja noin 32 km lounaaseen B-osasta, matalalentoalue noin 32 km luoteeseen A-osasta ja noin 45 km

luoteeseen B-osasta, melun tai muun riskin vaikutusalue noin 39 km lounaaseen A-osasta ja noin 32 km lounaaseen B-osasta. Kuva 23 esittää tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyviksi valtakunnallisesti merkittäviksi alueiksi nimetyt alueet.

Lisätietoja mahdollisista alueen sotilaallisista intresseistä odotetaan kartoitettavan kuulemisprosessin aikana.

5.17.7.1. Mahdolliset vaikutukset

Tutkimusalue ei ole päällekkäinen minkään Försvarsmaktenin yleisten valtakunnallisesti merkittävien alueiden kanssa. Sellaisten Försvarsmaktenin valtakunnallisesti merkittävien alueiden osalta, joita ei ole paljastettu, mahdollisia vaikutuksia ei voida ennakoida. Polargrund Offshore aikoo neuvotella ja käydä vuoropuhelua Ruotsin puolustusvoimien kanssa.



Kuva 23. Tutkimusalueen lähellä sijaitsevat ympäristökaaren 3 luvun mukaiset Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyvät valtakunnallisesti merkittävät alueet.

6. Maisemakuva

Rakentamisvaiheessa maisemakuva muuttuu, ja tuulipuisto näkyy läheisiltä saarilta ja osasta mantereen rannikkoa. Se, kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat aluetta visuaalisesti, riippuu maiseman luonteesta, mittakaavasta ja käytöstä. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat mm.

- tuulivoimaloiden koko ja lukumäärä
- etäisyys katselijaan
- maiseman tyyppi ja sen herkkyys tuulivoimalle
- valaistus ja valomerkinnot

- näkyvyys, ts. sääolot.

Se, miten ihmiset reagoivat tällaiseen vaikutukseen, on hyvin yksilöllistä, ja voi osittain johtua ihmisten erilaisesta yhteydestä alueeseen sekä asenteista ja hyväksynnästä tuulienergiaa kohtaan. Tuulivoimaloiden lapojen nopea pyöriminen voidaan mahdollisesti kokea häiritseväksi, mutta nopeuden kokemus pienenee suhteessa roottorin halkaisijaan. Käytöstäpoistovaiheessa alkuperäinen maisemakuva palautuu entiselleen.

Vaikutuksia maisemakuvaan selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

6.1. Estevalot

Polargrund Offshoresta laaditaan visualisointeja, jotka perustuvat estevalojen animaatioon. Paikat, joista visualisointeja laaditaan, riippuvat kuulemisesta saatavista näkökulmista. Estevaloanimaatiot esitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

7. Vientikaapelit/putkistot – alustava arvio välillisestä toiminnasta

Polargrund Offshorella voivat tulla kyseeseen joko sähköä kuljettavat vientikaapelit tai vetyä kuljettavat putkistot. Vientikaapelien/putkistojen asentamiseen ja käyttöön ei sovelleta nykyisiä kuulemis- ja lupamenettelyä, koska se on eri vaiheessa ja läpimenoajat ovat erilaiset. Lupa-asiakirjojen täytäntöönpano ja laatiminen sekä vientikaapeleiden/putkistojen tarkastelu tapahtuu, kun yhteyspiste(et) on saatu ja kun tuulipuistolle on myönnetty lupa. Arvio välillisestä toiminnasta selvitetään tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Merituulipuiston tuottama sähkö ohjataan mantereeseen sähköverkkoon vientikaapeleiden kautta Svenska kraftnätin toimittamalle asemalle. Tällä hetkellä määritettyä ja/tai selkeää yhteyspistettä ei ole, mutta yhteyspiste tulee sijaitsemaan todennäköisesti joko Kalixin tai Luulajan kunnassa.

Jos vetyliuos tulee ajankohtaiseksi sähköntuotannon sijaan, vetyä on tarkoitus tuottaa jokaisessa yksittäisessä tuulivoimalassa ja kuljettaa sitä sitten mantereelle putkiston kautta. Tällä hetkellä määritettyä toimituspistettä ei ole, mutta toimitus tulee tapahtumaan todennäköisesti suoraan teollisuuslaitoksiin mantereeseen putkistojen kautta.

Jotta saadaan kokonaiskuva koko hankkeen laajuudesta ja vaikutuksista, esitetään mahdollisten vientikaapeleiden tai putkistojen rakentamisen ja toiminnan yleiset seuraukset ja alustava arvio:

- **Valtakunnallisesti merkittävät alueet ja alueellinen suoja** – Vientikaapeleiden/putkistojen asennus mukautetaan niin, että voidaan parhaalla mahdollisella tavalla välttää alueet, jotka ovat suojelun kannalta valtakunnallisesti merkittäviä, Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonpuistoja tai muuten suojeltuja alueita. Jos tällaista aluetta ei voida välttää, vaikutukset ja seuraukset kuvataan ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka laaditaan tarkastelua varten.
- **Pohjakaasuvillisuus ja -eläimistö** – Vientikaapeleiden/putkistojen asentaminen voi vaikuttaa pohjan luontoarvoihin. Toimiluvan tarkastelun yhteydessä tehty inventointi antaa tietoja siitä, onko erityisesti vältettäviä paikkoja. Yleisesti ottaen uudelleenkolonisaatio yhtä linjaa pitkin tapahtuu nopeammin kuin jos kyseessä olisi suurempi pinta-ala. Täydellinen uudelleenkolonisaatio tapahtuu todennäköisesti 2–5 vuotta siitä, kun vientikaapelit/putkistot on asennettu. Jos sedimenteissä on paljon epäpuhtauksia, pohjan eläimistöön voi kohdistua vaikutuksia rakennustöiden yhteydessä. Ennen rakentamista on tehtävä tutkimuksia, jotta voidaan valita vähiten vaikutuksia aiheuttava rakennusmenetelmä.
- **Kalat** – Rannikon läheisyys tarkoittaa, että eri kalalajeille voi olla alueella kutualueita. Vientikaapeleiden/putkistojen asentamisen ei katsota tuhoavan kutupaikkoja, ja on olemassa suojatoimia, joilla vältetään kaloihin kohdistuvat vaikutukset (esim. asennusajan valinta, valvottu vaakasuora poraus lähinnä maata ym.).
- **Merinisäkkäät** – Asennuksen aikana voi kohdistua vaikutuksia hylkeisiin, joita voi esiintyä vesialueella. Välttämällä hylkeelle erityisen tärkeitä aikoja seurauksia ei katsota syntyvän.

- **Linnut** – Vientikaapeleiden/putkistojen asentamisella merenpohjaan ei yleensä ole vaikutusta lintupopulaatioon. Laskettaessa vientikaapeleita/putkistoja maahan ja maalla olevalla kaapeli-/putkistoreitillä häiriöitä voi esiintyä. Jos pesintäkautta ja lintujen mahdollisia asuinpaikkoja vältetään, merkittäviä seurauksia ei katsota syntyvän.
- **Lepakot** – Vientikaapeleiden/putkistojen asentamisen ei katsota vaikuttavan lepakoihin.
- **Kulttuuriympäristö/meriarkeologia** – Polargrund Offshoren ja mantereen välisellä alueella on meriarkeologisia jäännöksiä ja muinaisjäännöksiä. Vientikaapeli-/putkistoreitti voidaan mukauttaa niin, että jäännökset väistetään. Ennen reittien toteuttamista Polargrund Offshoresta maalle tehdään asiaankuuluvia tutkimuksia.
- **Ulkoilu** – Ulkoilu voi häiriintyä vain väliaikaisesti vientikaapeleiden/putkistojen asentamisen vuoksi, eikä sillä katsota olevan merkittäviä seurauksia
- **Ihmisten terveys** – Vientikaapeleiden/putkistojen asennustyö merellä ei vaikuta ihmisten terveyteen. Asennustöiden yhteydessä voi esiintyä tilapäisiä meluhäiriöitä, mutta niillä ei katsota olevan merkittäviä seurauksia ihmisten terveydelle.
- **Merenkulku ja laivaväylät** – Vientikaapelit/putkistot risteävät väistämättä Nordvalen–Farstugrunden/Maluri -laivaväylän kanssa. Kohtisuoran risteämisen ja toteutettujen suojatoimien ansiosta merenkululle ei katsota aiheutuvan merkittäviä seurauksia.
- **Ammattikalastus** – Jotkin paikat rannikolla ovat ammattikalastukseen liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita, ja rannikolla harjoitetaan pohjatroulausta muun muassa mätikalastuksen vuoksi. Ennen reittien toteuttamista Polargrund Offshore järjestää kuulemisen alueen kalastajien kanssa, jotta voidaan löytää parhaat mahdolliset reittivaihtoehdot, joilla on mahdollisimman vähän vaikutusta ammattikalastukseen.
- **Sotilaskäytössä olevat alueet** – Rannikolla Kalixin ja Luulajan kunnissa on Ruotsin puolustusvoimiin (Försvarsmakten) liittyviä valtakunnallisesti merkittäviä alueita, joihin liittyy pääasiassa lentotoimintaa. Vientikaapeleiden/putkistojen rakentaminen ja käyttö on valtakunnallisesti merkittävälle alueelle sopivaa. Ennen rakentamista Polargrund Offshore AB tutkii, onko merenpohjassa räjähtämättömiä ammuksia (OXA).
- **Infrastruktuuri** – Vientikaapeleita/putkistoja katsotaan voivan olla siellä missä alueella valmiiksi olevia mahdollisia putkistoja tai kaapeleita on. Tämä kuitenkin selvitetään, ja alueen mahdollisten verkon omistajien kanssa käydään vuoropuhelua.
- **Ympäristönseuranta-asemat** – Merellä oleviin seuranta-asemiin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia siellä, missä sedimenttejä tutkitaan. Tätä tutkitaan tarkemmin vientikaapeleiden/putkistojen sijaintiselvityksessä.

Kaiken kaikkiaan Polargrund Offshoren vientikaapeleiden tai putkistojen asentamisesta aiheutuvia välillisiä vaikutuksia pidetään hyväksyttävänä ja sallittuina.

8. Rajat ylittävät vaikutukset

Tutkimusalue rajoittuu Suomen vesiin, mikä tarkoittaa sitä, että vaikutus voi olla rajat ylittävä. Espoon yleissopimuksen mukainen kuuleminen järjestetään kesällä 2022, ja mahdollisia rajat ylittäviä vaikutuksia selvitetään ja kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

9. Riskinarviointi

Tuulipuiston rakentamisen, toiminnan ja käytöstäpoiston yhteydessä esiintyy riskejä. Yksilöityjä riskejä ovat merenkululle aiheutuvat riskit (navigointirisikit) ja merenpohjassa oleviin esineisiin liittyvät riskit (esimerkiksi miinat ja räjähtämättömät ammuksiset – OXA), työaluksista aiheutuvat öljyvuodot sekä haaksirikoista tai tulipaloista aiheutuvat tuulivoimaloiden päästöt. Riskinarvioinnit tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

9.1. Vety

Vety on kevyin olemassa oleva alkuaine, ja se on myrkytön, hajuton ja väritön kaasu. Itse kaasu ei ole haitallista terveydelle tai ympäristölle, mutta se on syttyvää ja räjähtävää joissakin ilmaa sisältävissä koostumuksissa. Koska vetyä on käytetty noin 100 vuoden ajan esimerkiksi öljy- ja kaasuteollisuudessa, vedyn tuotannon, puristamisen, varastoinnin ja kuljetuksen turvallisuudesta on olemassa vakiintuneet turvallisuusmenettelyt, kansainväliset standardit ja EU:n direktiivit. Esimerkiksi usein käytetään vetyantureita, jotka pystyvät havaitsemaan mahdollisen vetyvuodon varhaisessa vaiheessa ja valvomaan kaasun laatua.

Hakemuksen yhteydessä esitetään tarkemmin ympäristö- ja turvallisuusriskit sekä suunnitellut toimenpiteet riskien tai mahdollisten riskitapahtumien seurausten vähentämiseksi.

9.2. Merenkulkua koskeva riskianalyysi

Tuulipuiston rakentaminen, toiminta ja käytöstä poistaminen voivat aiheuttaa riskejä merenkululle. Sen vuoksi suunnitteilla on riskianalyysi seuraavista toimista:

- Liikenneanalyysi – joka on riskianalyysin perusta
- Riskianalyysi – kolmansien osapuolten alukset rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheessa
- Riskianalyysi – kolmansien osapuolten alukset toimintavaiheessa

9.3. Jäänmuodostus

Sademäärä on yksi monista tekijöistä, jotka vaikuttavat tuulivoimaloiden jäänmuodostukseen. Muita tekijöitä ovat auringon säteily, lämpötila, ilmankosteus, ilmanpaine, tuulen nopeus ja tuulen suunta (Elforsk, 2004).

Jäätä muodostuu pääasiassa silloin, kun lämpötila on 0–10 °C ja ilmankosteus on suuri, esimerkiksi lumisateella, pilvien ollessa matalalla tai sumuisella säällä. Jos tuulivoimaloiden siipiin tai konehuoneeseen muodostuu jäätä, on olemassa suurentunut riski, että tuulivoimaloista sinkoutuu ympäristöön jäätä. Tuulivoimaloissa on automaattiset järjestelmät, jotka sammuttavat voimalat tärinän tai toimintahäiriöiden ilmetessä. Riski joutua ihmiselle haittaa aiheuttavan jään osumisen kohteeksi on hyvin pieni eikä anna aiheita estotoimenpiteille. Viimeisen vuosikymmenen aikana on kehitetty erilaisia teknisiä järjestelmiä lavoissa olevan jään havaitsemiseksi ja vähentämiseksi, jotta tuotanto voidaan optimoida ja jään irtoamisen riskejä vähentää. wpd seuraa tarkasti näiden teknisten ratkaisujen tutkimusta ja kehitystä voidakseen soveltaa parasta markkinoilla käytettävissä olevaa tekniikkaa rakentamishetkellä.

9.4. Muut rakentamiseen ja toimintaan liittyvät riskit

Riskejä määritetään hankkeen kaikissa vaiheissa. Mahdollisia riskien poistamistoimenpiteitä tutkitaan ja arvioidaan. Hanketta varten kehitetään ns. HSSE-suunnitelma (Health, Safety, Security and Environment) riskien hallitsemiseksi järjestelmällisesti. Seuraavassa esitetään tähän mennessä tunnistettujen navigointiriskien lisäksi muut riskit.

- Rakentamisen yhteydessä voi löytyä räjähtämättömiä ammuksia (OXA) miinojen, torpedojen tai vastaavien muodossa. Räjähtämättömien ammusten tunnistamiseksi kohdealueella tehdään tutkimuksia. Jos syntyy ristiriitoja rakennustöiden kanssa, ne poistetaan.
- Rakennustöiden yhteydessä päästöjä voi syntyä työaluksista peräisin olevista öljyistä ja vastaavista, ja toiminnan aikana tuulivoimaloista voitelurasvojen ja öljyjen muodossa. Riskien vähentämiseksi sovelletaan suojatoimia.
- Tuulivoimaloiden sähkökomponentit voivat aiheuttaa tulipalovaaran. Tulipalon riskien ja seurausten vähentämiseksi voidaan asentaa erilaisia järjestelmiä.

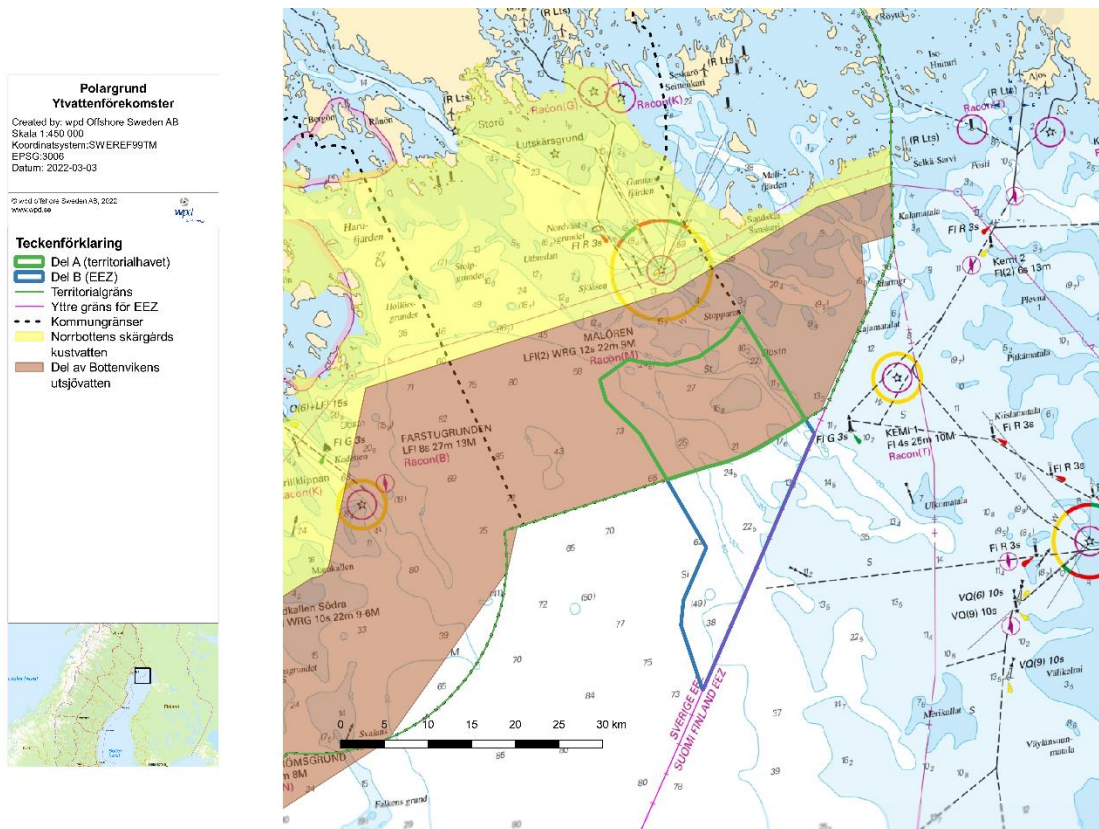
Lisäksi laaditaan ympäristö- ja pelastussuunnitelma riskien hallitsemiseksi toiminnan aikana.

10. Ympäristölaatu normit

Ympäristölaatu normeja käytetään vesihuollossa kuvaamaan laatuvaatimuksia, jotka vesiesiintymässä on tiettyä ajankohtana täytettävä. Tavoitteena on, että kaikki vesiesiintymät saavuttavat hyvän tilan asetettuun ajankohtaan mennessä ja että tila ei saa heikentyä. Standardissa määritellään vähimmäistaso, eikä toiminnan vaikutus saa heikentää vesiesiintymän laatua standardia alemmalle tasolle.

Tutkimusalueen A-osa sijaitsee pintavesiesiintymässä ”Osa Perämeren avovesiä” (SE650320-220650), ja B-osa rajoittuu pintavesiesiintymään, ks. Kuva 24. Pintavesiesiintymä ”Osa Perämeren avovesiä” ei saavuta hyvää kemiallista tilaa, ei elohopean eikä bromatun difenyylietterin osalta (PBDE). Pintavesiesiintymä ”Norrbotnenin saariston rannikkovedet” (SE652400-223501) sijaitsee tutkimusalueen läheisyydessä lähimmillään noin 6 km pohjoiseen A-osasta ja noin 20 km pohjoiseen B-osasta. Norrbottenin saariston rannikkovesien ekologinen tila on hyvä, mutta ne eivät saavuta hyvää kemiallista tilaa. Vesiesiintymä ei saavuta hyvää tilaa, ei dioksiinien, elohopean eikä PBDE:n osalta.

Havs- och Vattenmyndighetenin määräyksissä (HVMFS 2013:19) asetetaan elohopean raja-arvoksi eliöstössä 20 mikrogrammaa märkäpainokiloa kohden. Elohopean raja-arvo ylittyy kaikissa tutkituissa Ruotsin pintavesiesiintymissä; järvissä, vesistöissä ja rannikkovesissä. Elohopeapäästöjä on esiintynyt pitkään sekä Ruotsissa että ulkomailla, mikä on johtanut pitkän kantaman leviämiseen ilmassa ja laajamittaiseen ilmakehän laskeumiin. Havs- och Vattenmyndighetenin määräyksissä (HVMFS 2013:19) asetetaan PBDE:n raja-arvoksi 0,0085 mikrogrammaa märkäpainokiloa kohden. PBDE:n raja-arvot ylittyvät kaikissa tutkituissa Ruotsin pintavesiesiintymissä; järvissä, vesistöissä ja rannikkovesissä. PBDE-päästöjä on esiintynyt pitkään sekä Ruotsissa että ulkomailla, mikä on johtanut näiden aineiden pitkän kantaman leviämiseen ilmassa ja laajamittaiseen ilmakehän laskeumiin.



Kuva 24. Tutkimusalueen läheisyydessä sijaitsevat pintavesiesiintymät.

11. Kasautuvat vaikutukset

Suunnittelusta toiminnasta ympäristölle mahdollisesti aiheutuvia kasautuvia vaikutuksia kuvataan ja arvioidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kasautuvia vaikutuksia voi aiheutua alueen muista tuulipuistoista ja toiminnoista, kuten alusliikenteestä ja kalastuksesta. Nykyisten ja suunniteltujen tuulipuistojen ja alueen muiden toimintojen mahdolliset kasautuvat vaikutukset kuvataan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

12. Tutkimukset ja selvitykset

Polargrund Offshorelle laadittavan ympäristövaikutusten arvioinnin perustana ovat tutkimukset ja selvitykset. Seuraavassa esitetään tutkimusalueelle suunnitellut tutkimukset ja inventoinnit.

Polargrund Offshore arvioi, että kuulemisen aikana saadaan tutkimuksiin ja selvityksiin liittyviä näkökulmia, jotka saattavat olla kiinnostavia toteuttaa ottaen huomioon hankkeen laajuus ja sijainti.

12.1. Geofysikaaliset ja geotekniset tutkimukset

Geofysikaaliset ja geotekniset tutkimukset antavat tietoa tuulipuiston rakentamisen edellytyksistä tutkimusalueelle. Nämä tutkimukset ovat tuulipuistoon valittavan tekniikan ja puiston suunnittelun perusta. Tutkimukset muodostavat myös perustan mahdollisten taisteluvälineiden tutkimiselle sekä merenpohjan pinnanmuodostuksen ja sedimenttiolosuhteiden ja hylkyjen ja muiden kulttuuriympäristöarvojen arvioinnille. Tutkimuksista saatuja tietoja voidaan käyttää myös alueen pohjakasvillisuuden ja -eläimistön olosuhteiden tulkinnassa.

Mahdollisesti toteutettavat geofysikaaliset tutkimukset:

- Multibeam
- Side-scan sonar
- Magnetometri
- Sub-bottom -profilointi

Mahdollisesti toteutettavat geotekniset tutkimukset:

- Kauhanäytteenotto sedimenttitutkimusta varten
- Puristinkairaus, Cone Penetration Test (CPT)
- Vibrocore (sedimenttinäytteenotto)
- Geotekniset poraukset

12.2. Meteorologinen ja hydrologinen tutkimus

Tutkimukset voidaan tehdä mm. tuulen nopeutta ja suuntaa sekä meriveden virtauksia ja aallonkorkeutta mittaavilla välineillä. Tietojen keräämiseen voidaan käyttää kelluvaa valotutkaa (F-tutka) ja/tai mittausmastoa.

12.3. Sedimenttitutkimus

Epäpuhtauksia ja pohjaolosuhteita koskeva alueen sedimenttitutkimus katsotaan tarpeelliseksi suorittaa. Se voidaan tehdä mm. kerta-äytteen avulla.

12.4. Pohjakasvillisuus ja -eläimistö

Merenpohjan kasvisto ja eläimistö on tarkoitus inventoida ja tutkia. Se voidaan tehdä drop video -tutkimuksilla ja kerta-äytteellä.

12.5. Kalat

Kalojen osalta ja kohdealueen merkityksestä kutu-, kasvu- ja oleskelualueina laaditaan kirjoituspöytä tutkimus. Tutkimukset voidaan tehdä myös pääasiassa eDNA-näytteiden avulla. Kyseessä on tehokas ja rikkomaton menetelmä, joka havaitsee sekä vaikeasti tavoitettavat että epätavalliset lajit.

eDNA:n lisäksi voidaan toteuttaa perinteistä verkkokoekalastusta toisaalta eDNA-tulosten varmentamiseksi mutta myös tietojen keräämiseksi kalojen kokojakaumasta, kehitysvaiheesta ja suvusta.

12.6. Merinisäkkäät

Norpan ja harmaahylkeen osalta sekä tutkimusalueen merkityksestä kutu-, kasvu- ja oleskelualueina laaditaan kirjoituspöytä tutkimus. Tätä voidaan myös täydentää eDNA-näytteenotolla.

12.7. Linnut ja lepakot

Seuraavassa esitetään ehdotuksia tulevista lintujen ja lepakoiden tutkimuksista.

12.7.1. Linnut

Tietokooste Perämeren yli kulkevista termiikkiä hyödyntävistä muuttavista petolinnuista ja kurjista perustuen yksittäiseen julkaisemattomaan tietokantaan, jossa on ruotsin- ja suomenkielisiä tietoja. Petolintuja ehdotetaan tutkittavaksi olemassa olevista tiedoista tehtävällä kirjoituspöytä tutkimuksella.

Inventointien osalta kohdealueeksi ehdotetaan parvina lentäviä kuikkia ja merilintuja ja inventointiajankohdaksi toukokuun toista puoliskoa. Lähellä ei ole saaria tai niemiä, joista inventointi voitaisiin tehdä, minkä vuoksi sopiviksi inventointimenetelmiksi ehdotetaan tutkatutkimuksia tai veneellä kulkemista. Syysmuutto kestää todennäköisesti pidempään, mikä vaikeuttaa inventoinnin suunnittelua ja lisää kustannuksia. Sen vuoksi inventointeja ei ehdoteta tehtävän syksyllä.

Myös veneestä tehtävää inventointia lintujen, ennen kaikkea ruokin, pesintäkaudella (kesä-heinäkuu) ehdotetaan sen selvittämiseksi, hyödyntävätkö pesivät linnut aluetta ravinnonhankintaan. Lisäksi ehdotetaan yhteyttä Skräntärna-hankkeeseen sen selvittämiseksi, esiintyykö tutkimusalueella Luulajassa pesiviä GPS:llä varustettuja ravintoa hankkivia tiiroja.

12.7.2. Lepakot

Merenkurkussa tehty pitkäaikainen tutkimus on osoittanut, että muuttavien lepakoiden aktiivisuus on kesällä hyvin vähäistä. Sen vuoksi ehdotetaan, että lepakoiden inventointi toteutetaan pidemmän ajan kuluessa keväällä, kesällä ja syksyllä. Näin inventointi kattaisi mahdollisen kevätmuuton, parveilunnon ja syysmuuton 2–3 vuoden ajalta tallentamalla lepakoiden liikkeitä ultraääni-ilmaisimilla tutkimusalueella ja sitä ympäröivillä saarilla.

12.8. Ammattikalastus

Suunnitteilla on laatia data- ja tietokooste (Ruotsin ja Suomen) ammattikalastuksesta tutkimusalueella ja sen ympäristössä. Tutkimus voi kattaa usean vuoden tiedot. Myös joitakin vanhempia historiallisia kalastustietoja voi olla tärkeää kuvata. Tiedonkeruuta voidaan täydentää laadullisilla tutkimuksilla, kuten haastatteluilla tai kyselytutkimuksilla, alueen ammattikalastuksen kuvaamiseksi.

12.9. Meriarkeologia

Meriarkeologian tutkimisen tarkoituksena on saada perusta arkeologisten jäännösten mahdollisen esiintymisen arvioimiseksi. Avuksi voidaan käyttää multibeamin tai side-scan sonarin tuottamia tietoja.

12.10. Vedenalaisen melun mallinnus

Kaloja ja hylkeitä koskeva vedenalaisen melun mallinnus suunnitellaan tehtäväksi vaikuttavimman laitteistomenetelmän perusteella.

12.11. Sedimentin leviämisen mallinnus

Sedimentin leviämisen eli suspendoituneen sedimentin ja sedimentaation mallinnus suunnitellaan tehtävän vaikuttavimman laitteistomenetelmän perusteella.

12.12. Merenkulku ja laivaväylät

Alusten liikkeistä tehdään selvitys ja liikenneanalyysi sekä meririskianalyysi niin rakentamis- kuin toimintavaiheiden osalta.

12.13. Lentoliikenne

Polargrund Offshore on lähettänyt kyselyn lentoesteanalyysistä Luftfartsverketille.

12.14. Maisemakuva

Jos tuulipuiston suunnittelu muuttuu, havainnekuva päivitetään. Valituissa paikoissa on tarkoitus tehdä havainnekuva saariston saarista ja muista kuulemisessa mahdollisesti esiin tulevista paikoista sekä näkyvyysanalyysi ja estevalojen animaatio. Sen jälkeen riippumaton asiantuntija voi arvioida näkyvyysanalyysin.

12.15. Vedyntuotantoa koskeva selvitys

Vedyntuotannon mahdollisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi Polargrund Offshore aikoo tehdä tutkimuksia siitä, miten suolavesi- ja kuumavesipäästöt leviävät ympäröivään meriympäristöön. Tutkimusten perusteella prosessijähdytyksen ja vedenpuhdistuksen teknisiä ratkaisuja voidaan mukauttaa ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Avuksi ehdotetaan, että vedenpuhdistuksesta aiheutuvien suolavesipäästöjen leviämismallit sekä prosessijähdytyksen kuumavesipäästöt toteutetaan.

Räjähdyssimulaatioita voidaan käyttää perustana turvaväleille, riskienhallinnalle ja riskien minimoinnin integroimiselle tekniseen ratkaisuun. Räjähdyriskin hallitsemiseksi mahdollisen vedyntuotannon yhteydessä on tarkoitus toteuttaa räjähdysimulaatioita.

13. Ympäristövaikutusten arvioinnin sisältö

Ohessa on ehdotus tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin sisällöstä.

13.1. Tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin alustava sisältö

Tuleva ympäristövaikutusten arviointi kattaa vesialueen, johon toiminta vaikuttaa, ja se laaditaan lupahakemusta varten ympäristökaaren 11 luvun ja 9 luvun mukaisesti. Ympäristövaikutusten arviointiin sisältyvien tietojen on oltava laajuudeltaan ja tarkkuudeltaan sellaisia, että ne ovat kohtuullisia nykyisen tietämyksen ja nykyisten arviointimenetelmien kannalta, jotta voidaan tehdä kokonaisarvio merkittävistä ympäristövaikutuksista, joita liiketoiminnalle voidaan odottaa aiheutuvan.

Polargrund Offshore ehdottaa, että ympäristövaikutusten arvioinnin rakenne ja sisältö on seuraavanlainen:

Ei-tekniinen yhteenveto	8.11. Lepakot
1. Johdanto	Sosioekonominen ympäristö
2. Lainsäädäntö ja kansalliset ympäristötavoitteet	8.12. Poronhoito
3. Rajaaminen ja menetelmät	8.13. Kulttuuriympäristö
4. Tekninen kuvaus	8.14. Virkistys ja ulkoilu
5. Vaihtoehtoinen selvitys	8.15. Ammattikalastus
6. Suunnittelun edellytykset ja kansalliset ympäristötavoitteet	8.16. Merenkulku ja laivaväylät
7. Ympäristövaikutukset ja suojatoimet	8.17. Olemassa olevat ja suunnitellut asennukset ja infrastruktuurit
8. Nykytilanne ja seuraukset	8.18. Sotilaskäytössä olevat harjoitusalueet
Kemiallinen/fyysinen ympäristö	9. Valtakunnallisesti merkittävät alueet ja alueellinen suoja

- 8.1. Syvyyskartoitus
- 8.2. Veden laatu ja hydrografia
- 8.3. Sedimentit
- 8.4. Ilmasto ja ilmaan joutuvat päästöt
- 8.5. Melu
- 8.6. Magneettikenttä
- Biologinen ympäristö**
- 8.7. Benttinen ympäristö
- 8.8. Kalat
- 8.9. Merinisäkkäät
- 8.10. Linnut

- 10. Maisemakuva
- 11. Ympäristölaatunormit
- 12. Kasautuvat vaikutukset
- 13. Rajat ylittävät vaikutukset
- 14. Ilmastovaikutukset ja alttius ilmastonmuutokselle
- 15. Riskit ja turvallisuus
- 16. Ympäristötavoitteet
- 17. Kokonaisarviointi
- 18. Valvonta
- 19. Viittaukset

Liitteet, joissa on tutkimusten tulokset.

Polargrund Offshore arvostaa kuulemisen aikana tulevan ympäristövaikutusten arvioinnin muotoa ja laajuutta koskevia kommentteja.

14. Viittaukset

4C Offshore. (2021). *Geodata wind farms*.

4C Offshore. (2021).

Andersson A. och Wikner J. (2016, november 10). *Klimatförändringar kan leda till mindre fisk i havet*. Retrieved september 2021, from Sveriges vattenmiljö - från källa till hav:
<https://www.sverigesvattenmiljo.se/artiklar/klimatforandringar-kan-leda-till-mindre-fisk-i-havet>

AquaVentus. (2022, 03 09). *Europäisch gedacht: Zukunftstechnologie für Grünen Wasserstoff*. Retrieved from
<https://www.aquaventus.org/>

Axenrot T., Didrikas T. (2012). *Effekter av havsbaserad vindkraft på pelagisk fisk*. Naturvårdsverket.

Baruah E. (2006). *A Review of the Evidence of Electromagnetic Field (Emf) Effects on Marine Organisms*. Research & Reviews: Journal of Ecology and Environmental Sciences.

Batlif Sweden. (2022, januari 31). *Migration*. Retrieved from <https://batlif-sweden.se/migration/>

Bergström L. m.fl. (2012). *Vindkraftens effekter på marint liv - En syntesrapport*. Naturvårdsverket.

Bergström L. m.fl. (2013). *Fiskundersökningar vid Lillgrund vindkraftpark – Slutredovisning av kontrollprogram för fisk och fiske 2002–2010*. Havs- och Vattenmyndigheten, på uppdrag av Vattenfall Vindkraft AB.

Bergström L. m.fl. (2014). *Effects on offshore wind farms on marine wildlife – a generalized impact assessment*. Environ. Res. Lett.

Birklund J. (2005). *Surveys of Hard bottom Communities on Foundations in Nysted Offshore Wind Farm and Schönheiders Pulle in 2004*.

Bosmina skärgårdsturer Haparanda. (n.d.). *Haparanda Skärgårds nationalpark*. Retrieved augusti 2021, from
<http://www.bosmina.se/sandskar/index.html>

Bottenviken.se. (2019a, december 9). *Haparanda Sandskär nationalpark*. Retrieved augusti 2021, from
<https://bottenviken.se/sandskar-haparanda>

Bottenviken.se. (2019b, december 6). *Seskarö-Furö i Haparanda skärgård*. Retrieved augusti 2021, from
<https://bottenviken.se/seskarfuro-haparanda>

Bottenviken.se. (2019c, december 5). *Seskarö, Haparanda skärgård*. Retrieved augusti 2021, from
<https://bottenviken.se/seskaro-haparanda>

Bottenviken.se. (2019d, december 10). *Hanhinkari i Haparanda skärgård*. Retrieved januari 2022, from
<https://bottenviken.se/hanhinkari-haparanda>

Bottenviken.se. (2019e, december 8). *Stora Hepokari i Haparanda skärgård*. Retrieved januari 2022, from
<https://bottenviken.se/hepokari-haparanda>

Bottenviken.se. (2019f, december 7). *Kataja i Haparanda skärgård*. Retrieved januari 2022, from
<https://bottenviken.se/kataja-haparanda>

Bottenviken.se. (2019g, december 3). *Stora Hamnskär i Haparanda skärgård*. Retrieved januari 2022, from
<https://bottenviken.se/hamnskar-haparanda>

Bottenviken.se. (2019h, december 2). *Torne-Furö i Haparanda skärgård*. Retrieved januari 2022, from
<https://bottenviken.se/tornefuro-haparanda>

Bottenviken.se. (2019i, december 4). *Skomakaren i Haparanda skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/skomakaren-haparanda>

Bottenviken.se. (2019j, oktober 15). *Brändöskär i Luleå skärgård*. Retrieved september 2021, from <https://bottenviken.se/brandoskar-lulea>

Bottenviken.se. (2019k, oktober 2). *Småskär i Luleå skärgård*. Retrieved september 2021, from <https://bottenviken.se/smaskar-lulea>

Bottenviken.se. (2019l). *Hindersön i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/hinderson-lulea>

Bottenviken.se. (2019m). *Kluntarna Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/Kluntarna-lulea>

Bottenviken.se. (2019n). *Kluntarna fiskeläge i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/kluntarnafiskelage-lulea>

Bottenviken.se. (2019o). *Junkön i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/junkon-lulea?msckid=38304e32ac4411ec9ccc2b393b12b493>

Bottenviken.se. (2019p). *Skvalpen / Sandgrönnorna i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/skvalpen-lulea>

Bottenviken.se. (2019q). *Rödkallen i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/rodkallen-lulea>

Bottenviken.se. (2019r). *Liskär i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/likskar-lulea>

Bottenviken.se. (2020a, mars 12). *Getskär i Kalix Skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/getskar-kalix>

Bottenviken.se. (2020b, mars 7). *Liskär i Kalix skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/likskar-kalix>

Bottenviken.se. (2020c, mars 3). *Rånön i Kalix skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/ranon-kalix>

Bottenviken.se. (2020d, mars 13). *Berghamn i Kalix skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/berghamn-kalix>

Bottenviken.se. (2020e, januari 11). *Kalix yttre skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/naturreservat-kalixyttre>

Bottenviken.se. (2020f, mars 10). *Halsön-Kallskär i Kalix skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://bottenviken.se/halsen-kalix>

Bottenviken.se. (2020g). *Lappön i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/naturreservat-lappon>

Bottenviken.se. (2020h). *Germandön i Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/naturreservat-germandon?msckid=7cc80b10ac4411ecb5cbe97d019dfc2f>

Bottenviken.se. (2021, oktober 27). *Vinter i Bottenviken*. Retrieved mars 2022, from <https://bottenviken.se/vintertid>

- Boverket. (2021, juni 9). *Yrkesfiske*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hav/maritima-naringar/yrkesfiske/>
- Bratteby U.T., Blass M. (2021). *Ursprung hos harr (Thymallus thymallus) i Bottenviken och Norra Kvarken - En studie av otolit- och fjällkemi hos kustlekande harr i Västerbottens och Norrbottens kustmiljö*. Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet. Öregrund: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Broman A. m.fl. (2016). *Harrens lekområden i Norrbottens skärgård*. Rapport från Länsstyrelsen i Norrbotten, 8s.
- Bryhn A. m.fl. (2021). *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020*.
- Didrikas T., Wijkmark N. (2009). *Möjliga effekter på fisk vid anläggning och drift av vindkraftspark på Stgrundet*. Aquabiota Notes 2009:2.
- Digréus, A. (2018, januari 16). Rapport: Klimatförändringar tränger bort arter från Östersjön. *Sveriges Radio*. Retrieved september 2021, from <https://sverigesradio.se/artikel/6847944>
- Edrén S., Andersen S. (2010). *The effect of a large Danish Offshore wind farm on harbor and gray haul-out behavior*.
- Elforsk. (2004). *Svenska erfarenheter av vindkraft i kallt klimat – nedisning, iskast och avisning*. FOI.
- EMODnet. (2020).
- Energimyndigheten. (2021, november 26). *Förslag till nationell strategi för fossilfri vätgas*. Retrieved februari 2022, from <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/forslag-till-nationell-strategi-for-fossilfri-vatgas/>
- Energimyndigheten. (2021a, juli 20). *Vätgas*. Retrieved mars 2022, from <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vatgas/>
- Energimyndigheten. (2021b, oktober 8). *IPCEI Vätgas*. Retrieved mars 2022, from <https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/forskning/omraden-for-forskning/internationella-insatser/ipcei-vatgas/>
- ENEWSWIRE. (2015). *World's largest offshore wind farm accommodation platform being developed*. Retrieved 05 04, 2022, from <https://www.eneadwire.co.uk/2015/01/28/worlds-largest-offshore-wind-farm-accommodation-platform-being-developed/>
- Enhus C. m.fl. (2017). *Kontrollprogram för vindkraft i vatten - Sammanställning och granskning, samt förslag till rekommendationer för utformning av kontrollprogram*. Naturvårdsverket.
- FN:s/ECE:s konvention om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang E/ECE/1259, F. (n.d.).
- Forsberg Å., Pekkari S. (1999). *Undersökningar av undervattensvegetation och vattenkemi i nordligaste bottenviken*. Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Fritzén N., Schneider M. (2020). *Flador och deras insektsproduktion - betydelsen för lokala och migrerande fladdermöss i Kvarken*. Delrapport inom Interreg Botnia Atlantica projekt Kvarken Flada, 72 s.
- Gitz Randi. (2021, maj 26). Historisk satsning i norr på fossilfri industri - kräver 100 000 inflyttare. *Svt Nyheter*. Retrieved februari 10, 2022, from <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrbotten/historisk-satsning-i-norr-kraver-100-000-inflyttare>

- Hansson P. (2019). *Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar i Fennoskandia*. ARCUM - Arctic Research Centre at Umeå University.
- Hansson P. (2020). *Flaskhalsar för flyttande rovfåglar i Fennoskandia*. ARCUM - Arctic Research Centre at Umeå University.
- Haparanda kommun. (2022). *Översiktsplan Haparanda samrådsversion*.
- Haparanda kommun. (1998). *Detaljplan för del av Seskarö, del av fastigheten Haparanda 12:1. Vindkraft*.
- Haparanda kommun. (2013). *Översiktsplan Haparanda*.
- Haparanda, Kalix, Luleå och Piteå kommuner. (2008). *Vindkraftsutredning för Nottbottens kust- och skärgårdsområde*.
- havet.nu. (2005). *Fakta om Bottniska viken*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.havet.nu/-bottniska-viken>
- havet.nu. (2007, mars 8). *Klimat i förändring*. Retrieved september 2021, from <https://www.havet.nu/klimat-i-forandring>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2015, april 29). *Övervakningsprogram för ytvatten*. Retrieved november 2021, from <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationell-vagledning/overvakningsprogram-for-ytvatten.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2017). *Harr i Bottniska viken: en kunskapsammansällning*. Rapport 2017:30.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2018). *Geodata över fångstdata 2009-2018*.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2018, maj 4). *Miljöövervakning, forskning och tidiga varningssignaler*. Retrieved november 2021, from <https://www.havochvatten.se/overvakning-och-uppfoljning/miljoovervakning/miljoovervakning-forskning-och-tidiga-varningssignaler.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2019). *Geodata över fångstdata 2019*.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2019). *Nationell förvaltningsplan för gråsäl (Halichoerus grypus) i Östersjön*. Rapport 2019:24.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2021). *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020 - Resursöversikt*. Rapport 2021:6.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2012). *Nationell förvaltningsplan för gråsäl (Halichoerus grypus) i Östersjön*.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2017, juli 3). *Klimat*. Retrieved september 2021, from <https://www.havochvatten.se/miljopaverkan-och-atgarder/miljopaverkan/klimat.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2019). *Bottniska viken*. Retrieved september 2021, from <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/havsplaner/forslag-till-havsplaner/bottniska-viken.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*.
- Havsmiljöinstitutet. (n.d.). *Bottenviken*. Retrieved augusti 2021, from Sveriges vattenmiljö: <https://www.sverigesvattenmiljo.se/undersoka-vattenmiljo/bottenviken>
- HELCOM. (2016). *Geodata över fartygscensitet*.
- HELCOM. (2021a, september 6). *Fishing effort mobile bottom-contacting gear 2013*.

- HELCOM. (2021b, september 6). *Fishing effort midwater trawl 2013*.
- HELCOM. (n.d.). *Fact sheet for HELCOM MPA 101 - Haparanda Archipelago*. Retrieved from http://mpas.helcom.fi/apex/f?p=103:12:::NO::P12_ID:101
- HELCOM. (n.d.). *Fact sheet for HELCOM MPA 299 - Marakallen*. Retrieved from http://mpas.helcom.fi/apex/f?p=103:12:::NO::P12_ID:299
- HELCOM. (n.d.). *Marine Protected Areas*. Retrieved from <https://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/>
- Hellströms. (n.d.). *Piteå Hamn AB*. Retrieved september 2021, from <https://hellstroms.se/referenser/pitea-hamn-ab/>
- Hudd R. m.fl. (2006). *Lek- och yngelproduktionsområden för havslekande harr i Kvarken*. Vattenbruksinstitutionen. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Häggström, L. (2013). *Vindkraft & kulturmiljö*. Naturvårdsverket. Retrieved september 2021
- Härkönen T. m.fl. (2008). *Seasonal activity budget of adult baltic ringed seals*. PLoS ONE 3(4);e2006. doi:Doi:10.1371/journal.pone.0002006
- Israelsson Marit. (2021, juli 2). *Industrisatsningarna i norr kräver nästan halva Sveriges elförbrukning*. *Svt Nyheter*. Retrieved februari 10, 2022, from <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasterbotten/industrisatsningar-i-norr-kraver-narmare-halva-sveriges-nuvarande-elanvandning>
- Jakobsson, E. (2019, september 23). *Fossilfri stålproduktion kommer kräva tio procent av Sveriges elkonsumention*. *SVT Nyheter*. Retrieved september 2021, from <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrboten/ska-producera-stal-fossilfritt-i-lulea>
- Jenssen H., Alanärä A. (2006). *Provffiske efter lekmogen harr vid kusten i Kvarkenregionen*. Vattenbruksinstitutionen. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Kalix kommun. (2021). *Utvecklingsplan för besöksnäring*.
- Kalix kommun och Haparanda stad. (2019). *Underlag för havsplanering i Kalix och Haparanda kommun*.
- Kalix och Haparanda kommuner. (2019). *Underlag för havsplanering i Kalix och Haparanda kommun*.
- Kalix Industrihotell AB. (n.d.). *Om Kalix hamn*. Retrieved september 2021, from <https://www.kalixhamn.se/om-kalix-hamn/>
- Kalix kommun. (2007). *Energiplan och klimatstrategi för Kalix kommun*.
- Kalix kommun. (2009). *Kalix översiktsplan*.
- Kalix kommun och Haparanda stad. (2019). *Underlag för Havsplanering i Kalix och Haparanda kommun. Gemensamt planeringsunderlag för Kalix och Haparanda kommuns kustzon och havsområde*.
- Karlsson M. m.fl. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning av akvatiska miljöer. En syntes av grumlingens dos och varaktighet*. Institutionen för akvatiska resurser. Drottningholm, Lysekil, Öregrund: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Koskinen M.T. m.fl. (2000). *Genetic lineages and postglacial colonization of grayling (Thymallus thymallus) in Europe, as revealed by mitochondrial DNA analyses*. *Molecular Ecology*. 9, 1609-1624.
- Lagenfelt I. m.fl. (2012). *Blankålsvandring, vindkraft och växelströmsfält*. Vindval. Naturvårdsverket.

- Landsbygdsnätverket. (2019, oktober 23). *Fiske med passiva redskap - flexibilitet är nyckeln*. Retrieved februari 2022, from <https://www.landsbygdsnätverket.se/inspiration/inspirerandeexempel/fiskemedpassivaredskapflexibilitetarnyckeln.5.5fa25aa016d179872d23815c.html#:~:text=Passiva%20redskap%20%C3%A4r%20ett%20samlingnsnamn%20f%C3%B6r%20de%20fiskeredskap,typer%20av%20garn%2C%20b>
- Lantmäteriet. (2021, september 8). *Dataset*. Retrieved from <https://www.geodata.se/geodataportalen>
- Lantz, D. (2017). *Möjligen har något skepp förlist där*. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Retrieved september 2021
- Leonard S.B. m.fl. (2005). *BenethCommunities at Horn Rev Before, During and After Construction of Horn Rev Offshore Wind Farm – Final Report*. Annual Report 2005.
- Livet i havet. (n.d.). *Bäver*. Retrieved september 2021, from <https://www.havet.nu/livet/art/baver>
- LKAB. (2021, Juni 21). *HYBRIT: SSAB, LKAB och Vattenfall först i världen med vätgasreducerad järnsvamp*. Retrieved from <https://www.lkab.com/sv/nyhetsrum/pressmeddelanden/hybrit-ssab-lkab-och-vattenfall-forst-i-varlden-med-vatgasreducerad-jarnsvamp/>
- Lu Z. m.fl. (2020). *Small-Scale Effects of Offshore Wind-Turbine Foundations on Macrobenthic Assemblages in Pinghai Bay, China*. Coconut Creek, Florida: Journal of Coastal Research.
- Luleå tekniska universitet, RISE. (2022). Presentation: H2ESIN: Hydrogen, energy system and infrastructure in Northern Scandinavia and Finland - prestudy. .
- Luleå Hamn AB. (2019). *Om hamnen*. Retrieved september 2021, from <http://www.portlulea.com/60/om-lulea-hamn/om-oss.html>
- Luleå kommun. (2021, juni 10). *Luleå skärgård*. Retrieved september 2021, from <https://www.lulea.se/uppleva--gora/lulea-skargard.html>
- Lycksele djurpark. (2020). *Bäver*. Retrieved september 2021, from <https://lyckseledjurpark.se/vara-djur/baver>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Lappön*. Retrieved mars 2022, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/lulea/lappon.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2019). *Norrbotens klimat- och energistrategi 2020-2024*.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Germandön*. Retrieved mars 2022, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/lulea/germandon.html?msckid=7cc7c3faac4411eca21b72cb572bf9ee>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Haparanda skärgård*. Retrieved from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/nationalparker/haparanda-skargard.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Junkön*. Retrieved mars 2022, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/lulea/junkon.html?sv.target=12.74bb1bce17ce9bbba59337b0&sv.12.74bb1bce17ce9bbba59337b0.route=%2fsettings&msckid=382ffe4bac4411ec94dba7e60a047577>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Likskär*. Retrieved from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/kalix/likskar.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Norr-Åspen*. Retrieved mars 2022, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/lulea/norr-aspen.html>

- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Rödkallen-Söråspen*. Retrieved mars 2022, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/lulea/rodkallen-soraspen.html?msclid=69b23844ac4411ecb860fa9e452b3951>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2018). *Haparanda Sandskär SE0820320 - Bevarandeplan Natura 2000-område*.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2018). *Malören SE0820724 - Bevarandeplan Natura 2000-område*.
- Länsstyrelsen Norrbotten. (2019). *Med sikte mot 2045 - Norrbottens klimat- och energistrategi 2020-2024*. Luleå: Länsstyrelsen i Norrbottens län. Retrieved september 2021
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Björn*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/kalix/bjorn.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Haparanda-Sandskär*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/haparanda/haparanda-sandskar.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Kalix yttre skärgård*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/kalix/kalix-yttre-skargard.html>
- Länsstyrelsen Norrbotten. (n.d.). *Malören*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.lansstyrelsen.se/norrboten/besoksmal/naturreservat/kalix/maloren.html>
- Malm T. (2005). *Kraftverkskonstruktioner i havet - en metod för att lokalt öka den biologiska mångfalden i Östersjön?* Stockholms universitet. Botaniska Institutionen Avd. för växtekologi.
- Malm T. (2012). *Hård substrat i marin miljö - En litteraturöversikt*. Naturvårdsverket.
- Malören Lodge. (n.d.). *Utpost Malören*. Retrieved from Malören: <https://www.maloren.se/om-maloeren/>
- Malören Lodge. (n.d.). *Utpost Malören*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.maloren.se/om-maloeren/>
- Mooney A. m.fl. (2020). *Acoustic Impacts of Offshore Wind Energy on Fishery Resources: An Evolving Source and Varied Effects Across a Wind Farm's Lifetime*. Oceanography. doi:<https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.408>
- Naturvårdsverket. (2006a). *Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar*. juni.
- Naturvårdsverket. (2006b). *Hur vindkraft påverkar livet på botten - en studie före etablering*. Rapport 5570.
- Naturvårdsverket. (2010). *Undersökning av utsjöbankar. Inventering, modellering och naturvärdesbedömning*. Rapport 6385.
- Naturvårdsverket. (2016). *Fridlysta fåglar, däggdjur, kräldjur, groddjur och ryggradslösa djur*. 15: april. Retrieved september 2021, from https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/arter-och-artskydd/fridlysta-arter?_t_hit.id=Boilerplate_Episervert_Features_Episervert_Find_Models_Episervert_FindDocument/17999_s v&_t_q=fridlysta
- Naturvårdsverket. (2019). *Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser*. Retrieved september 2021, from <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>
- Naturvårdsverket. (2020a). *Industri, utsläpp av växthusgaser*. Retrieved mars 2022, from <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>
- Naturvårdsverket. (2020b). *Vägledning om buller från vindkraftverk*.

- Naturvårdsverket. (2021, augusti). *Samråd vid ändring av naturmiljön*. Retrieved from <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/samhallsplanering/samrad-vid-andring-av-naturmiljon/>
- Naturvårdsverket. (2021). *Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser*. Retrieved Oktober 2021, from <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag>
- Naturvårdsverket. (2021). *Vindkraftens påverkan på människors intressen*.
- Naturvårdsverket. (n.d.). *Fladdermusarter i Sverige*. Retrieved september 2021, from https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/arter-och-artskydd/fladdermossen-i-sverige/fladdermusarter-i-sverige?_t_hit.id=Boilerplate_Epserver_Features_EpserverFind_Models_EpserverFindDocument/21283_sv&_t_q=fladderm%C3%B6ss
- Naturvårdsverket. (n.d.). *Fladdermöss - nattens tysta jägare*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/arter-och-artskydd/fladdermossen-i-sverige/fladdermoss---nattens-tysta-jagare/>
- Naturvårdsverket. (n.d.). *Miljöövervakningen är grundläggande för miljöarbetet*. Retrieved november 2021, from <https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/miljoovervakning/grundlaggande-for-miljoarbetet/>
- Nilsson, S. (2017, december 28). Bolaget tar över vindkraftsparken. *Norrbottens Affärer*. Retrieved augusti 2021, from <https://norrbotensaffarer.se/na/bolaget-tar-over-vindkraftsparken-nm4728127.aspx>
- Norrbottens museum. (2020). *Luleå skärgård*. Retrieved mars 2022, from <https://norrbotensmuseum.se/kulturmiljoe/bebyggelse/kulturhistoriska-byggnader/luleaa-kommun/luleaa-skaergaard.aspx>
- Norrbottens Kustfiskares Producentorganisation. (n.d.). *Kalix Ljörom*. Retrieved september 2021, from <http://www.norrkustfiske.se/kalix-loejrom/>
- Norrbottens kustfiskares producentorganisation. (n.d.). *Vårt fiske*. Retrieved septeber 2021, from <http://www.norrkustfiske.se/vaart-fiske/>
- Nätverket vindkraftens klimatnytta. (2019). *Svensk vindkraft kan minska klimatutsläppen med 50 procent*.
- Oh, K.-Y., Nam, W., Ryu, M., Kim, J.-Y., & Epureanu, B. (2018). A review of foundations of offshore wind energy convertors: Current status and future perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16-36.
- Oksanen M.S. m.fl. (2015). *Identifying foraging habitats of Baltic ringed seals using movement data*. *Movement Ecology*, 3,33.
- Oy M. Rauanheimo Ab. (2022). *Röyttä hamn i Torneå*. Retrieved januari 2022, from <https://www.rauanheimo.com/sv/roytta-hamn-i-tornea/>
- Pedersen M.W. m.fl. (2015). *Ancient and modern environmental DNA*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 370:20130383.
- Petersen J.K. och Malm T. (2006). *Offshore Windmill Farms: Threats to or Possibilities for the Marine Environment*.
- Piteå Hamn AB. (n.d.). *Farled*. Retrieved september 2021, from <https://www.piteaortandhub.se/tjanster/sjofart/farled/>

- Piteå Hamn AB. (n.d.). *Om Pitea Port & Hub*. Retrieved september 2021, from <https://www.piteaportandhub.se/ompiteaportandhub/>
- Port of Skellefteå. (n.d.). Retrieved september 2021, from <https://portofskelleftea.se/om-port-of-skelleftea/>
- Proposition 1997/98:45. (n.d.).
- Regeringen. (2007). *Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter*. Miljödepartementet.
- Regeringskansliet. (2018). *Handlingsplan Agenda 2030 - 2018-2020*. Retrieved 2021, from <https://www.regeringen.se/rapporter/2018/06/handlingsplan-agenda-2030/>
- Regeringskansliet. (2022a, februari 3). *Elektrifieringsstrategi för en historisk klimatomställning för framtidens gröna jobb*. Retrieved mars 2022, from <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/02/elektrifieringsstrategi-for-en-historisk-klimatomstallning-for-framtidens-grona-jobb/>
- Regeringskansliet. (2022b, februari 15). *Sveriges första havsplaner möjliggör snabbare utbyggnad av havsbaserad vindkraft*. Retrieved mars 2022, from <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/02/sveriges-forsta-havsplaner-mojliggor-snabbare-utbyggnad-av-havsbaserad-vindkraft/>
- Riksantikvarieämbetet. (n.d.).
- Riksantikvarieämbetet. (1992). *Kalix kn, Malören 1:1 Malörens fyrplats*. Retrieved from <https://bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/anlaggning/visaHelaHistoriken.raa?anlaggningId=21300000015003&historikId=21000000542557>
- Riksantikvarieämbetet. (1994). *Kalix kn, MALÖREM 1:1 MALÖRENS FYRPLATS*. Retrieved from Anläggning - foto: <https://bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/anlaggning/visaSelectedAnlaggningFoto.raa?anlaggningId=2130000015003&fotoId=21500000031051>
- Riksantikvarieämbetet. (1999). *Småskärs kapell*. Retrieved from <https://www.bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/anlaggning/visaHistorik.raa?anlaggningId=21300000005089&page=historik&visaHistorik=true>
- Riksantikvarieämbetet. (2004). *Haparanda kn, Seskarö 2_21 Seskarö kyrka*. Retrieved from <https://bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/anlaggning/visaMotivering.raa?anlaggningId=21300000003860&varderingId=21000001904534>
- Riksantikvarieämbetet. (2008). *Sandskärs kapell*. Retrieved from <https://www.bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/byggnad/visaHistorikText.raa?byggnadBeskrivningId=21720000115697&byggnadId=21400000441726&historikId=21000001905611>
- Riksantikvarieämbetet. (2011). *Områden av riksintresse för kulturmiljövården i Norrbottens län (BD) enligt 3 kap 6 § miljöbalken*.
- Riksantikvarieämbetet. (2017, augusti 31). *Definition av kulturarv och kulturmiljö*. Retrieved augusti 2021, from <https://www.raa.se/kulturarv/definition-av-kulturarv-och-kulturmiljo/>
- Riksantikvarieämbetet. (2017, augusti 23). *Marinarkeologi*. Retrieved september 2021, from <https://www.raa.se/kulturarv/arkeologi-fornlamningar-och-fynd/arkeologi/marinarkeologi/>
- Riksantikvarieämbetet. (2017, augusti 23). *Marinarkeologi*. Retrieved september 2021, from <https://www.raa.se/kulturarv/arkeologi-fornlamningar-och-fynd/arkeologi/marinarkeologi/>

Riksantikvarieämbetet. (2021). *Riksantikvarieämbetets öppna data*. Retrieved from Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar.

Russel D.J. m.fl. (2014). *Marine mammals trace anthropogenic structures at sea*. Current Biology.

Rydell J. m.fl. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*. Naturvårdsverket.

Sametinget. (2018a, november 22). *Gällivare*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/8736>

Sametinget. (2018b, november 22). *Udtja*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/8744>

Sametinget. (2018d, november 22). *Sirges*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/sirges>

Sametinget. (2018e, november 22). *Tuorpon*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/tuorpon>

Sametinget. (2019, november 11). *Ordförklaringar Rennäring*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/ordforklaringar>

Sametinget. (2020, oktober 7). *Kontaktuppgifter till Sveriges samebyar*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/samebyar>

Sametinget. (2020a, november 13). *Kunskapssyntes om vindkraft och renar*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/115425>

Sametinget. (2020b, oktober 27). *Liehattjä*. Retrieved oktober 27, 2021, from <https://www.sametinget.se/8856>

Sametinget. (2020c, oktober 27). *Kalix*. Retrieved oktober 27, 2021, from <https://www.sametinget.se/kalix>

Sametinget. (2021a, juli 2). *Rennäringen i Sverige*. Retrieved oktober 27, 2021, from https://www.sametinget.se/rennaring_sverige

Sametinget. (2021b). *Geodata över riksintressen för rennäring, samebyars markanvändningsområden och betesområden*. Retrieved oktober 2021

Sametinget. (n.d.). *Beskrivning av kärnområden av riksintresse för Liehattjä sameby*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/12541>

Sametinget. (n.d.). *Beskrivning av kärnområden av riksintresse för Udtja sameby*.

Sametinget. (n.d.). *Information, skiktförteckning och förklaringar*.

Sametinget. (2018c, november 22). *Jåhkågasska*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.sametinget.se/j%C3%A5hk%C3%A5gasska>

SCB. (2019). *Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år*. Retrieved februari 10, 2022, from Hitta statistik: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__EN__EN0203/SlutAnvSektor/table/tableViewLayout1/

Seskarö hembygdsförening. (n.d.). *Seskarö historia*. Retrieved augusti 2021, from http://seskaro.net/?page_id=580

SFS 1966:314. (n.d.). *Kontinentalsockellagen*.

SFS 1992:1140. (n.d.).

SFS 1997:857. (n.d.).

SFS 1998:808. (n.d.).

- SFS 1999:318. (n.d.).
- SFS 2010:1011. (n.d.).
- SFS 2013:251. (n.d.).
- SFS 2017:966. (n.d.).
- SGU. (2012).
- SGU. (2022, januari 14). *Kontinentalsockellagen*. Retrieved mars 2022, from <https://www.sgu.se/samhallsplanering/marin-miljo/kontinentalsockellagen/?msckid=d6b6ed70b0df11ec8f31f11b7e46fdf9>
- Shorelink. (n.d.). *Skellefteå hamn*. Retrieved september 2021, from <https://www.shorelink.se/verksamhetsorter/skelleftea/>
- Siemens energy. (2021). *Siemens energy*. Retrieved from <https://press.siemens-energy.com/global/en/pressrelease/green-energy-new-york-siemens-energy-will-connect-states-first-utility-scale-offshore>
- Sills J.M. m.fl. (2015). *Amphibious hearing in ringed seals (Pusa hispida): underwater audiograms, aerial audiograms and critical ratio measurements*. *Journal of Experimental Biology*.
- Skarin A. m.fl. (2013). *Renar och vindkraft - Studie från anläggning av två vindkraftparker i Malå sameby*. Naturvårdsverket.
- Skogskunskap. (2020, februari 4). *Viktiga betesmarker för renen*. Retrieved oktober 2021, from <https://www.skogskunskap.se/hansyn/hansyn-till-rennaring/rennaringen-i-sverige/viktiga-betesmarker-for-renen/>
- SLU Artdatabanken. (n.d.). *Bäver*. Retrieved september 2021, from <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/castor-fiber-102607>
- SLU Artdatabanken. (n.d.). *Gråsäl*. Retrieved september 2021, from <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068>
- SLU Artdatabanken. (n.d.). *Nordfladdermus*. Retrieved augusti 2021, from <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/eptesicus-nilssonii-205998>
- SLU Artdatabanken. (n.d.). *Vikare*. Retrieved september 2021, from Artfakta: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/pusa-hispida-100104>
- SMHI. (2013, februari 11). *Hur förändras havsisen?* Retrieved september 2021, from <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter-i-havet/hur-forandras-havsisen-1.28291>
- SMHI. (2020). *The Swedish National Marine Monitoring Programme 2019*. Report Oceanography No. 69.
- SMHI. (2021, juni 30). *Isförhållanden i Östersjön*. Retrieved mars 2022, from <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024#:~:text=%20Bottniska%20viken%20%C3%A4r%20isf%C3%B6rh%C3%A5llandena%20under%20s%C3%A5dana%20omst%C3%A4ndigheter,svenska%20kusten%20medan%20isen%20packas%20ihop%2>
- SMHI. (2021). *SHARKweb*. Retrieved from <https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/>

- SMHI. (2022, mars 7). *Iskarta*. Retrieved mars 2022, from <https://www.smhi.se/oceanografi/istjanst/produkter/sstcolor.pdf>
- SSAB. (2021). Använd bättre stål: SSABs kunder drar nytta av ledande CO2-effektiv produktion. Retrieved september 2021, from <https://www.ssab.se/ssab-koncern/hallbarhet/hallbar-verksamhet/koldioxideffektivitet-ssab>
- Statens fastighetsverk. (2021, september 13). *Malören*. Retrieved september 2021, from <https://www.sfv.se/fastigheter/sok/sverige/norrbottens-lan/maloren>
- Svenska kraftnät. (2022, april 25). *FÖN - programmet som ska leverera el till industrierna i norr på rekordtid*. Retrieved april 26, 2022, from <https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/allmannan-nyheter/2022/fon--programmet-som-ska-leverera-el-till-industrierna-i-norr-pa-rekortid/>
- Sveriges Radio P4. (2005, mars 15). *klartecken för vindkraft på Seskarö*. Retrieved augusti 2021, from <https://sverigesradio.se/artikel/577075>
- SYKE. (2020). *Selkä-Sarvi - Strömmingsfiskarnas karga ö*. Retrieved augusti 2021, from Östersjön.fi: https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Fritidsaktiviteter/Sevart_pa_havet/Kulturarvsholmar_och_byar/SelkaSarvi_Kemi
- Teilmann J. m.fl. (2017). *Marine mammals in the Baltic sea in relation to the Nord stream 2 Project*. Baseline report. DCE - Danish Centre for Environmental and Energy.
- Thomasen F. m.fl. (2006). *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish*. Hamburg, Germany: Biola, on behalf of COWRIE Ltd.
- Trafikverket. (2021). *Geodata över Trafikverkets riksintressen*. Retrieved 2021
- Vanagt T. och Faasse M. (2014). *Development of hard substratum fauna in the Princess Amalia Wind Farm - Monitoring six years after construction*. eCOAST report 2013009.
- Vanhoenacker, D. (2020, mars 21). *Bäver*. Retrieved september 2021, from Naturhistoriska riksmuseet: <https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/djur/daggdjur/gnagare/baver.273.html>
- Vattenmyndigheterna m.fl. (2021). *Geodata över mätstationer*.
- Vattenmyndigheterna m.fl. (2022). *NBothnian Bay*. Retrieved from VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Stations.aspx?stationEUID=SE725586-892219>
- Viker S. (2017, juni 8). *Gråsäl*. (H. o. Vattenmyndigheten, Editor) Retrieved september 2021, from <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/grasal.html>
- Vindbrukskollen. (2021).
- Vindbrukskollen. (2021). *Geodata projekteringsområden*.
- Visit Luleå. (n.d.). *Junkön*. Retrieved mars 2022, from <https://visitlulea.se/sv/destinationer/junkon/?msclid=382ea4d4ac4411ec9e1e554dab0a419c>
- Visit Luleå. (n.d.). *Sandön*. Retrieved mars 2022, from <https://visitlulea.se/sv/destinationer/sandon/>
- Waldo S., Lovén I. (2019). *Världen i svenskt yrkesfiske*. AgriFood Economics centre.
- Westerberg H., Lagenfelt I. (2008). *Sub-sea power cables and the migration behavior of the European eel*. Fisheries Management and Ecology.

- Zachrisson Winberg J. m.fl. (2022, februari 23). Industrijättarna i norr vill helst ha mer vindkraft - "den är billigast". *Svt Nyheter*. Retrieved mars <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrbotten/industrijattarna-i-norr-vill-helst-ha-mer-vindkraft-den-ar-billigast>, 2022
- Zaptek. (2020). Räker elen till alla elbilar? Retrieved september 2021, from <https://zaptec.com/sv/racker-elen-till-alla-elbilar/>
- Öhman M.C., Wilhelmsson D. (2005). *VINDREV - Havsbaseade vindkraftverk som artificiella rev: effekter på fisk*. Vindforsk. FOI/Energimyndigheten.