

## Lähetetty

Maa- ja ympäristötuomioistuim  
Uumajan käräjäoikeus

sähköpostitse: mmd.umea@dom.se

Tukholma 2024-06-03

## Ympäristösäännösten mukainen lupahakemus

### HAKIJAT

Polargrund Offshore AB, rekisterinumero 559336-3848, Ringvägen 100, 118 60 Tukholma.

**Asianajaja:** asianajaja Mikael Berglund ja asianajaja Karolina Schagerström, Fröberg & Lundholm Advokatbyrå AB, Olofs Palmes gata 23, 111 22 Tukholma, puh. 08-662 79 40, sähköposti: [mikael.berglund@froberg-lundholm.se](mailto:mikael.berglund@froberg-lundholm.se) tai [karolina.schagerstrom@froberg-lundholm.se](mailto:karolina.schagerstrom@froberg-lundholm.se).

### TAPAUS

Ympäristölainsäädännön mukainen lupahakemus, joka koskee Polargrundin merituulipuiston ja siihen liittyvien toimintojen rakentamista, käyttöä ja käytöstä poistamista pohjoisella Pohjanlahdella Ruotsin aluevesillä.

### VAATIMUKSET

Polargrund Offshore AB (joka kuuluu Skyborn-konserniin, jäljempänä 'Skyborn' tai 'yhtiö') pyytää maa- ja ympäristötuomioistuinta myöntämään *ympäristölain (1998:808)* 9 ja 11 luvun mukaisen luvan toiminnan harjoittamiseen Pohjanlahden pohjoisosassa, Ruotsin aluevesillä ja liitteessä A<sup>1</sup> merkityllä alueella,

- rakentaa, käyttää ja poistaa käytöstä tuulipuisto, joka käsittää enintään 85 tuulivoimaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä keskimääräisestä merenpinnasta, sekä siihen liittyvät sähköasemat, muuntamo(t), kompressorialustat, alustat, mittausmastot ja liitännäislaitteet,
- tuulipuiston toiminnan kannalta välttämättömien sähkökaapeleiden ja/tai -putkistojen (sisäinen kaapeli- ja putkiverkko) asentaminen ja ylläpito,
- töiden suorittaminen vedessä tuulivoimaloiden, sähköasemien, muuntamo(je)n, kompressoriaseman (kompressoriasemien), alustojen, mittarimastojen ja niihin

<sup>1</sup> Ruotsin aluevesillä sijaitseva alue rajataan talousvyöhykkeellä Ruotsin aluevesistä ja merialueista annetun lain (2017:1272) liitteessä 1 esitettyjen koordinaattien mukaisesti.

liittyvien laitteistojen rakentamista, käyttöä ja käytöstä poistamista varten sekä sähkökaapeleiden ja -putkistojen asentamista, käyttöä ja käytöstä poistamista varten,

- d. tuottaa enintään 200 000 tonnia vetyä vuodessa elektrolyysin avulla sekä rakentaa, käyttää ja poistaa käytöstä siihen liittyvää sisäistä infrastruktuuria; ja
- e. siirtää merivettä kohdassa tarkoitettun vedyn tuotantoon. d ja jäähdytystarkoituksiin,

kaikki tämän lupahakemuksen ja sen liitteiden ehtojen mukaisesti.

Yhtiö pyytää lisäksi, että maa- ja ympäristötuomioistuim

- i. vahvistaa 50 vuoden toimintakausi siitä päivästä, jona toiminnanharjoittaja ilmoittaa Norrbottenin lääninhallitukselle, että tuulipuisto tai sen osa on otettu käyttöön;
- ii. todetaan, että toiminnan edellyttämät rakennustyöt on saatettava päätökseen viimeistään 15 vuoden kuluttua luvan voimaantulopäivästä;
- iii. säädetään, että hakemuksen kohteena olevan vesistötoiminnan työt on saatettava päätökseen viimeistään 15 vuoden kuluttua luvan lainvoimaiseksi tulosta,
- iv. säädetään, että määräaika, jonka kuluessa korvausvaatimuksia vesistötoiminnasta aiheutuneista satunnaisista vahingoista voidaan esittää, on viisi vuotta edellä iii alakohdassa tarkoitettun työajan päättymisestä,
- v. perustetaan 55 metrin turvavyöhyke kustakin perustuksesta; ja
- vi. vahvistaa ympäristölainsäädännön mukaisista tutkimuksista ja valvonnasta perittävistä maksuista annetun asetuksen (1998:940) mukaisen tutkintamaksun 400 000 kruunuksi.

Lopuksi yritys pyytää maa- ja ympäristötuomioistuinta myöntämään jäljempänä ehdotetut ehdot ja hyväksymään hakemukseen liitetyn ympäristövaikutusten arvioinnin.

## **EHDOTETUT EHDOT JA EDELLYTYKSET**

### **Yleinen tila**

1. Jollei muista edellytyksistä muuta johdu, liiketoiminta on suunniteltava ja sitä on harjoitettava pääasiassa sen mukaisesti, mitä yritys on ilmoittanut hakemusasiakirjoissa ja mitä se on muutoin sitoutunut asiassa toteuttamaan.

### **Hankkeen laajuus**

2. Yrityksen on koko Polargrund Offshore -hankkeen maantieteellisellä hankealueella (eli sekä aluemerellä että Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevan toimipaikan puitteissa) pystytettävä enintään 120 tuulivoimalaa ja tuotettava vuosittain enintään 200 000 tonnia vetyä.

### Tuulipuiston suunnittelu

3. Tuulivoimaloiden ja muiden alustojen tarkka sijainti tuulipuistossa määritetään Norrbottenin lääninhallituksen, Ruotsin merenkululaitoksen, Ruotsin liikenneviraston ja Ruotsin puolustusvoimien kanssa käytyjen neuvottelujen jälkeen.

### Paalutus

4. Paalutustyön aikana on käytettävä melunvaimennuslaitteita, jotka ovat kaksoiskuplaverhoja, niin sanottuja hydroäänenvaimentimia tai vaikutukseltaan vastaavaa tekniikkaa.
5. Paalutus on aloitettava pehmeällä käynnistyksellä, jonka jälkeen vasaraniskujen voimakkuutta lisätään asteittain. Kunkin yksittäisen perustuksen paalutuksen alkaessa pehmeän käynnistyksen ja nousun keston on oltava vähintään 30 minuuttia.
6. Vedenalaisen melun seuranta on tehtävä mallintamalla tai mallintamisen ja todellisten mittausten asianmukaisella yhdistelmällä ympäristömelun seurantaohjelman mukaisesti.

### Meri- ja lentoliikenne jne.

7. Yrityksen on ilmoitettava asiasta rannikkovartiostolle, Ruotsin puolustusvoimille, Ruotsin merenkululaitokselle, Ruotsin liikennevirastolle, Suomen liikenne- ja viestintävirastolle Traficomille ja Norrbottenin lääninhallitukselle vähintään kolme kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista ja töiden valmistuttua. Viranomaisille on myös tiedotettava työn edistymisestä. Yhteyshenkilöt ja lomakkeet siitä, miten ja kuinka usein rakentamisvaiheen aikana tiedotetaan, on kuvattava valvontaohjelmassa.
8. Yrityksen on kuultava hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloittamista Ruotsin merenkuluhallitusta ja Ruotsin liikennevirastoa toimenpiteistä, joita tarvitaan merenkulun häiriöiltä suojautumiseksi. Yrityksen on maksettava mahdolliset suojatoimenpiteet.

Rakennustöiden yhteydessä yrityksen on noudatettava Merenkululaitoksen antamia ohjeita, jotka koskevat hankkeen alusliikennettä hankealueella ja hankealueelta.

Rakennusvaiheen aikana yrityksen on valvottava kyseistä työaluetta. Navigointivirheiden vaarassa oleville aluksille on ilmoitettava asiasta.

9. Esteiden merkitsemistä koskevia voimassa olevia säännöksiä on noudatettava. Tuulivoimalat ja mittausmastot on merkittävä estemerkinnöillä Liikenneviraston ja Merenkululaitoksen ohjeiden mukaisesti. Liikennevirastolle ja merenkululaitokselle on viimeistään 30 päivää ennen tuulivoimalan tai mittausmaston perustuksen asentamista tehtävä ilmoitus tuulivoimalan tai mittausmaston suunnitellusta sijainnista ja korkeudesta. Lisäksi Ruotsin puolustusvoimille on tehtävä ilmailuasetuksen (2010:770) mukainen lentoesteilmoitus.

### Jätteiden ja öljyn käyttö

10. Kiinteät ja nestemäiset jätteet ja jäämät on käsiteltävä ja varastoitava siten, että saastumisen tai muiden haittojen riski on mahdollisimman pieni.

11. Öljyä ja muita kemikaaleja sisältävät säiliöt on varustettava vuotosuojalla, joka estää vuotamisen mereen. Turbiinien ja muuntajien öljyvuotojen keräämiseksi on oltava laitteet. Öljyä tai muita ympäristölle haitallisia aineita sisältävissä laitososissa on oltava kaksoisesteet, jos se on teknisesti mahdollista. Muussa tapauksessa vuotojen havaitsemiseksi on asennettava vuotovalvontalaitteet.

### **Meriarkeologia**

12. Jos hankealueelta löydetään rakennustöiden aikana meriarkeologisia jäännöksiä, löydöistä on ilmoitettava Norrbottenin lääninhallitukselle. Tuulipuiston rakennusosia (perustukset, kaapelit, muuntamot, kompressoritasot ja eroosiosuojaukset) suunniteltaessa on rakennustöistä ja muista pohjatöistä, jotka tehdään lähempänä kuin 50 metrin etäisyydellä arkeologisen muinaisjäännöksen tai merkinnän ulkoreunasta, neuvoteltava hyvissä ajoin Norrbottenin lääninhallituksen kanssa. Sama koskee toiminnan aikaista ankkurointia ja käytöstä poistamista lähempänä kuin 50 metrin etäisyydellä arkeologisen muinaisjäännöksen tai merkinnän ulkoreunasta.

### **Räjähättömät ammukset**

13. Miinojen tai muiden räjähtämättömien taisteluvälineiden raivaustarpeen ilmetessä on kuultava Ruotsin puolustusvoimia, rannikkovartiostoa ja Norrbottenin lääninhallitusta. Yhtiön on yhdessä näiden viranomaisten kanssa kehitettävä asianmukaiset suojatoimenpiteet kaloihin, merilintuihin ja merinisäkkäisiin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten välttämiseksi tai vähentämiseksi.

### **Valmius- ja pelastussuunnitelma**

14. Ennen rakennustöiden aloittamista on laadittava valmius- ja pelastussuunnitelma, joka on laadittava Ruotsin merenkululaitoksen, Norrbottenin lääninhallituksen ja rannikkovartioston sekä Suomen toimivaltaisen viranomaisen kanssa neuvoteltuaan, jos se sitä pyytää.

Suunnitelman olisi sisällettävä tiedot meripelastustoimista, pelastustoimista ja mahdollisten onnettomuuksien pelastamisesta, ympäristönsuojelusta öljyvuodon sattuessa ja vaurioituneiden alusten pelastamisesta. Suunnitelmassa olisi myös kuvattava vastuunjako, käytettävissä olevat pelastusresurssit ja hinaajakapasiteetti alueen läheisyydessä.

Valmius- ja pelastussuunnitelma on tarkistettava viiden vuoden välein tai Ruotsin merenkululaitoksen, Norrbottenin lääninhallituksen ja rannikkovartioston määräämällä pidemmällä aikavälillä.

### **Valvontaohjelma**

15. Toiminnan ympäristövaikutusten valvontaohjelma on laadittava rakennus- ja käyttövaihetta sekä tarvittaessa tulevaa käytöstäpoistovaihetta varten. Valvontaohjelma on laadittava Norrbottenin lääninhallitusta kuultuaan. Valvontaohjelmassa on täsmennettävä, miten toimintaa seurataan, ja siinä on ilmoitettava mittausmenetelmä, mitaustiheys ja arviointimenetelmä.

16. Ehdotus valvontaohjelmaksi on toimitettava Norrbottenin lääninhallitukselle viimeistään kolme (3) kuukautta ennen kunkin vaiheen alkamista. Valvontaohjelma voidaan sovittaa yhteen muiden valvontaohjelmien kanssa, joita yhtiöön sovelletaan tuulipuiston rakentamisen ja käytön yhteydessä.

### **Käytöstäpoisto**

17. Jos toiminta lopetetaan, on toteutettava käytöstäpoistotoimenpiteitä. Toiminta katsotaan lopetetuksi, jos sähkön ja vedyn tuotantotoimintaa ei ole harjoitettu yhtäjaksoisesti kolmeen vuoteen. Yrityksen on laadittava käytöstäpoistosuunnitelma ja toimitettava se sääntelyviranomaiselle. Valvontaviranomainen voi päättää, missä määrin laitokset, mukaan lukien perustukset, on poistettava ja mitä muita toimenpiteitä palauttaminen voi edellyttää.

### **Taloudellinen turvallisuus**

18. Yrityksen on asetettava Norrbottenin lääninhallitukselle vakuus toiminnan lopettamiseen liittyvistä käytöstäpoisto- ja kunnostustoimenpiteistä aiheutuvista kustannuksista. Vakuus on asetettava viimeistään rakennustöiden alkaessa, ja sen on oltava 5,2 miljoonaa Ruotsin kruunua kutakin vuoden 2024 hintatasolla pystytettyä tuulivoimaa kohti. Lupaa ei saa käyttää ennen kuin Norrbottenin lääninhallitus on hyväksynyt vakuuden.

Vakuus voidaan antaa vaiheittain, jos järjestely toteutetaan eri vaiheissa. Yrityksen on ilmoitettava Norrbottenin lääninhallitukselle, miten vaiheistus aiotaan toteuttaa. Tuulivoimaloiden perustusten rakentamista ei saa aloittaa ennen kuin koko rakentamiseen tarkoitetun vaiheen vakuus on hyväksytty.

---

### **Lähetystö**

Yritys pyytää, että maa- ja ympäristötuomioistuin antaa Norrbottenin lääninhallitukselle seuraavan valtuutuksen.

- Norrbottenin lääninhallitus voi yrityksen ilmoituksen jälkeen myöntää poikkeuksen vaatimuksesta käyttää niin sanottuja kaksoiskuplaverhoja, hydroäänenvaimentimia tai vastaavia menetelmiä, jos yritys voi osoittaa, että ilman jompaakumpaa tai molempia varotoimenpiteitä paalutuksesta aiheutuva ääni ei vaikuta merinisäkkäisiin ja kaloihin ympäristövaikutusten arvioinnin perustana olleen äänen leviämisen ulkopuolella.

## SOVELLUKSEN KEHITTÄMINEN

### 1 Sovelluksen esittely

#### 1.1 Polargrundin merituulipuisto - merituulipuisto Pohjanlahden pohjoisosassa.

Hankeyhtiö Polargrund Offshore AB:n omistaa saksalainen emoyhtiö Skyborn Renewables GmbH, joka on maailmanlaajuinen konserni, joka suunnittelee, rakentaa ja hallinnoi merituulipuistoja. Konsernilla on laaja kokemus tuulipuistojen kehittämisestä, rakentamisesta ja toiminnasta.

Hakemalla lupaa Polargrundin merituulipuiston perustamiselle konserni edistää fossiilivapaan sähköntuotannon kehittämistä ja lisää Ruotsin mahdollisuuksia saavuttaa tavoite 100 prosentin fossiilivapaasta sähköntuotannosta vuoteen 2040 mennessä. Polargrund Offshore sijaitsee Pohjanlahden pohjoisosassa, noin 50 kilometriä Kalixin ulkopuolella. Tuulipuiston suunniteltu asennettu kapasiteetti on noin 3 000 MW, ja sillä on potentiaalia tuottaa vuosittain noin 9-10 TWh uusiutuvaa sähköä. Tämä vastaa lähes koko Norrbottenin läänin sähkönkulutusta vuonna 2022 ja noin 6 prosenttia Ruotsin koko sähkönkulutuksesta vuonna 2022<sup>2</sup>. Polargrund Offshore -voimalaitoksen sähköntuotanto voi vähentää hiilidioksidipäästöjä noin 6 miljoonalla tonnilla vuodessa, mikä vastaa hieman yli 13 prosenttia Ruotsin alueellisista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2022<sup>3</sup>. Mahdollinen vedyntuotanto huomioon ottaen suunniteltu sähköntuotanto vastaa jopa noin 200 000 tonnin vuotuista vedyntuotantoa. Tämä vastaa vuotuisena vedyntuotantona noin 20-25 prosenttia Ruotsin energiaviraston ehdotetuista suunnittelutavoitteista, jotka se on esittänyt ehdotuksessaan kansalliseksi vetystrategiaksi.<sup>4</sup>

Tuulipuisto mahdollistaa sekä fossiilivapaan sähkön että vedyn merkittävän lisäyksen, ja se on yhteiskunnallisesti erittäin tärkeä hanke.

#### 1.2 Hakemuksen tausta ja tarkoitus

Käynnissä oleva ilmastonmuutos on laaja ja nopea. YK:n hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) kuudennen ja viimeisimmän merkittävän tieteellisen arvion mukaan maapallon lämpeneminen ylittää 1,5 °C:n ja 2 °C:n rajan 21. vuosisadalla, ellei hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöjä vähennetä merkittävästi tulevina vuosikymmeninä. <sup>5</sup>IPCC:n vuonna 2023 julkaisema yhteenvetoraportti osoittaa, että tilaisuus rajoittaa ilmaston

<sup>2</sup> Regionfakta, haettu 2024-05-24, <https://www.regionfakta.com/norrbottens-lan/energi/elforbrukning-per-lan/>.

<sup>3</sup> Ruotsin ympäristövirasto, *Ruotsin kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat*, 2021, <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/sveriges-utslapp-och-upptag-av-vaxthusgaser/>.

<sup>4</sup> Ruotsin energiavirasto, *Ehdotus Ruotsin kansalliseksi vetyä, sähköpolttoaineita ja ammoniakkia koskevaksi strategiaksi*, 2021.

<sup>5</sup> IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

lämpeneminen 1,5 °C:een ja 2 °C:een on nopeasti sulkeutumassa ja että nykyiset ilmastotoimet eivät riitä ilmastotavoitteiden saavuttamiseen tai riskien ja vahinkojen ehkäisemiseen<sup>6</sup>.

Suuren yhteiskunnallisen siirtymän onnistuminen edellyttää mittavia ponnisteluja. Ruotsin valtiopäivät on hyväksynyt ilmastopoliittiset puitteet, joiden pitkän aikavälin tavoitteena on, että Ruotsi ei aiheuta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä ilmakehään vuoteen 2045 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi Riksdag on päättänyt, että vuoteen 2040 mennessä tuotetaan 100-prosenttisesti fossiilivapaata sähköä. Lisäksi hallitus esitti maaliskuussa 2024 uuden energiapoliittisen lakiesityksen (lakiesitys 2023/24:105), jonka mukaan Ruotsissa on laajennettava kattavasti sähköntuotantoa, sähköverkkoja ja varastoja. Tavoitteet tarkoittavat, että vuoteen 2045 mennessä Ruotsissa on sähköntuotantoa ja sähköverkko, joka pystyy toimittamaan 300 TWh, ja että sähköjärjestelmä pystyy toimittamaan sähköä suhteessa maantieteelliseen ja ajalliseen kysyntään.

Edellä mainitun tavoitteen saavuttamiseksi tuulivoiman tuotanto on moninkertaistettava. Ruotsin energiavirasto ja Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto totesivat vielä vuonna 2021, että tuulivoiman lisäämisen tarve Ruotsissa vuoteen 2040 mennessä on vähintään 100 TWh, josta 20 TWh on jaettu merellä ja 80 TWh maalla.<sup>7</sup> Ruotsin energiavirasto, Ruotsin meri- ja vesihallintovirasto ja muut viranomaiset ovat sittemmin saaneet hallitukselta tehtäväksi etsiä uusia merituulivoimaan soveltuvia alueita, jotta merellä voitaisiin tuottaa vuosittain 90 TWh lisää energiaa.<sup>8</sup> Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston ehdotus päivitetystä merialuesuunnitelmista päätetään vuoden 2024 lopussa.

On syytä huomata, että Ruotsissa tuotetaan tällä hetkellä vain 0,6 TWh merituulivoimalla. Polargrundin merituulipuisto, jonka arvioitu vuosituotanto on noin 9-10 TWh, voisi siis vaikuttaa merkittävästi Ruotsin pyrkimyksiin päästä 100-prosenttisesti fossiilivapaaseen sähköntuotantoon vuoteen 2040 mennessä.

Ruotsilla on pitkän rannikkolinjansa vuoksi erittäin suuret mahdollisuudet merituulivoiman käyttöön. Tuulipuistojen rakentamisella merelle on myös useita etuja verrattuna maalle rakentamiseen. Esimerkiksi tuuliolosuhteet ovat yleensä suotuisammat (koska tuulen nopeus on korkeampi useampana tuntina vuodessa), ja lisäksi on mahdollista ottaa käyttöön laajempia alueita, mikä johtaa suurempaan asennettuun kapasiteettiin ja tuotantoon.

Sen lisäksi, että tuulipuisto voi edistää sähkön toimitustarvetta, vetyä on pidetty myös tärkeänä tekijänä, jolla voidaan vähentää teollisuuden ilmastovaikutuksia. Ruotsin

---

<sup>6</sup> IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

<sup>7</sup> Kansallinen strategia kestävästä tuulienergiasta käyttöönottoa varten, 2021.

<sup>8</sup> Ympäristöministeriö, Toimeksianto uusista energiantuotantoalueista merten aluesuunnitelmissa, 10. helmikuuta 2022, M2022/00276).

ympäristönsuojeluviraston mukaan vety on myös keskeisessä asemassa fossiilisten polttoaineiden käytön lopettamisessa liikenteessä.<sup>9</sup>

Polargrundin merituulipuisto on keskeinen hanke myös sijaintinsa vuoksi, sillä se rakennetaan Norrlandin rannikolle, jossa Ruotsin perusteellisuuden vihreä siirtymä on täydessä vauhdissa ja jossa nykyinen ja uusi teollisuus tarvitsee sekä fossiilivapaata sähköä että vetyä. Tuulipuisto pystyy auttamaan sähkön suuren kysynnän tyydyttämisessä ja edistämään vahvasti fossiilisen teollisuuden kykyä siirtyä fossiilivapaaseen energiaan.

Fossiilivapaan sähköntuotannon laajentamista Ruotsissa on nykyään tarkasteltava myös Euroopan muuttuvan turvallisuustilanteen valossa ja sen valossa, miten tärkeää on varmistaa riippumattomampi energiahuolto EU:ssa. Tämä näkökohta käy ilmi Euroopan komission 18. toukokuuta 2022 antamasta suosituksesta, joka koskee uusiutuviin energialähteisiin liittyviä hankkeita koskevien lupamenettelyjen nopeuttamista ja sähkönhankintasopimusten helpottamista.<sup>10</sup>

Yhteenvedon voidaan todeta, että Polargrundin merituulipuisto lisää merkittävästi uusiutuvaa sähköntuotantoa ilmaston, ympäristön ja koko yhteiskunnan hyväksi.

### 1.3 Hakija

Polargrund Offshore -hanketta hallinnoi hankeyhtiö Polargrund Offshore AB, jonka puolestaan omistaa saksalainen emoyhtiö Skyborn Renewables GmbH, joka on maailmanlaajuinen konserni, joka suunnittelee, rakentaa ja hallinnoi merituulipuistoja. Skyborn Renewables tunnettiin aiemmin nimellä wpd Offshore ja se oli osa wpd-konsernia. Skyborn-konsernilla on yhteensä noin 20 vuoden kokemus tuulipuistojen kehittämisestä, rakentamisesta ja toiminnasta. Tähän mennessä Skyborn on kehittänyt kahdeksan merituulipuistoa, jotka ovat toiminnassa tai rakenteilla eri puolilla maailmaa.

Toiminta Ruotsissa alkoi vuonna 2002 Kriegers Flakin merituulipuiston kehittämisellä Trelleborgin edustalla.

Nykyään Skyborn Renewables Sweden kehittää tuulipuistohankkeita Eystrasalt Offshore, Storgrundet Offshore, Polargrund Offshore ja Fyrskeppet Offshore. Ruotsin hankesalkku tarjoaa yhteensä noin 10 GW:n potentiaalisen asennetun kapasiteetin, joka vastaa noin 40 TWh:n sähkön tuotantoa.

---

<sup>9</sup> Ruotsin ympäristövirasto, *Ruotsin kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat, 2024*, <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/sveriges-utslapp-och-upptag-av-vaxthusgaser/>.

<sup>10</sup> Komission suositus, annettu 18 päivänä toukokuuta 2022, uusiutuvia energialähteitä koskevien hankkeiden lupamenettelyjen nopeuttamisesta ja sähkönhankintasopimusten helpottamisesta, C/2022/3219.



## 2 Orientaatio

### 2.1 Hakemuksen järjestämisestä ja velvollisuudesta tutkia se jne.

Skybornin nykyinen hakemus koskee *ympäristösäännöstön* mukaista lupaa Polargrundin meri-tuulipuiston ja siihen liittyvän vedyntuotannon ja siihen liittyvien laitosten (muuntoasema, muuntamo, kompressorialusta, mittausmastot, alustat jne.) rakentamiseen, toimintaan ja käytöstä poistamiseen. Hakemus kattaa myös sisäisten sähkökaapeleiden ja/tai putkistojen käytöstä poistamisen ja kunnossapidon. Vedyn tuotanto, joka on enintään 200 000 tonnia vuodessa, on suunniteltu tapahtuvaksi kyseisissä tuulivoimaloissa (hajautettu vedyntuotanto).

Liitteessä B on yhteenveto yrityksen ehdottamista ehdoista tämän hakemuksen osalta. Liitteessä C on tekninen kuvaus haetusta toiminnasta rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikana. Kuvaus hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilanteesta, suunnitellun toiminnan ympäristövaikutuksista ja ehdotukset varotoimenpiteiksi jne. esitetään Ramboll Sverige AB:n laatimassa ympäristövaikutusten arvioinnissa (jäljempänä 'YVA'), liite D. YVA:n perustana olevat asiantuntijalausunnot ym. löytyvät liitteen D liitteistä D.1-D.21.

Koska tuulipuistossa mahdollisesti käsitellään vetyä, toiminta on Ruotsin merialueella sijaitsevan tuulipuiston osan osalta niin sanottu Seveso-laitos *suuronnettomuuksien ehkäisemisestä ja seurausten rajoittamisesta annetun lain* mukaisesti. Hakemus sisältää näin ollen myös Seveso-laitosten hyväksyntää varten vaadittavat asiakirjat, kuten riskinarvioinnin ja turvallisuus selvityksen (joka sisältää myös toimintaohjelman), ks. liite E.1-E.2. Yritys katsoo, että on tärkeää laatia kattava arviointi, joka kattaa kaikki riski- ja turvallisuuskysymykset.

### 2.2 Muun lainsäädännön mukainen tutkimus ja koordinoitun tutkimuksen pyytäminen

Samanaikaisesti tämän hakemuksen jättämisen kanssa yhtiö hakee *Ruotsin talousvyöhykelain 5 §:n* mukaista lupaa Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevan tuulipuiston osan rakentamista, käyttöä ja käytöstä poistamista varten. Jotta tuulipuiston ympäristövaikutukset voitaisiin arvioida mahdollisimman laajasti, koko hankealueesta ja molemmista hakemuksista on laadittu yhteinen ympäristövaikutusten arviointi. Tapausten käsittelyn helpottamiseksi edelleen ja sen välttämiseksi, että tuulipuiston kutakin osa-aluetta sekä sisäistä kaapeli- ja putkiverkoston arvioidaan kahteen kertaan, yhtiö pyytää, että hakemukset käsitellään mahdollisimman pitkälle koordinoitusti.

Tältä osin voidaan todeta, että Kalixin kunta on hakemuksen jättämisen yhteydessä ilmoittanut pyytävänsä hallitusta varaamaan Ruotsin aluevesillä sijaitsevan ja tässä hakemuksessa tarkoitetun tuulipuiston osan hyväksyttävyyden arvioinnin ympäristölain 17 luvun 4 a §:n mukaisesti.

Tässä yhteydessä yhtiö voi selventää, että *koko* hankkeen ulkoiset puitteet ovat enintään 120 tuulivoimalan rakentaminen ja enintään 200 000 tonnin vuotuinen vedyn tuotanto sekä aluemerellä

että Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevassa tuulipuiston osassa. Tämä määrä tuulivoimaloita ja vetyä on myös ollut yrityksen ympäristövaikutusten arvioinnin perustana, ja sitä on kuvattu myös muilta osin. Tämän hakemuksen mukaiset vaatimukset koskevat enintään 85 tuulivoimalan rakentamista ja enintään 200 000 tonnin vuotuista vetytuotantoa, kun taas LSEZ-hakemuksen mukaiset vaatimukset koskevat enintään 75 tuulivoimalaa ja 200 000 tonnia vetyä. Koska myöhemässä yksityiskohtaisessa suunnittelussa tarvitaan joustavuutta, tässä vaiheessa ei ole mahdollista tehdä selkeämpää jakoa tuulivoimaloiden lukumäärän ja vedyn tuotantomäärän välille kunkin osa-alueen osalta. Sen varmistamiseksi, että yritys ei voi rakentaa enempää tuulivoimaloita tai tuottaa suurempaa määrää vetyä kuin mitä on arvioitu tai muutoin kuvattu, yritys ehdottaa ehtoa, joka määrittää koko hankkeen laajuutta koskevat puitteet tuulivoimaloiden lukumäärän ja vedyn tuotantomäärän osalta (ks. ehtoehdotus 2).

Liitteessä B olevassa yhteenvedossa yhtiön ehdottamista ehdoista, jotka koskevat tätä hakemusta, esitetään myös yhteenveto LSEZ-hakemuksen ehdotetuista ehdoista. Hakemuksen jättöhetkellä kummankin hakemuksen ehdot ovat samat, koska yritys pyrkii mahdollisimman pitkälle johdonmukaiseen sääntelyyn näillä kahdella osa-alueella, jotka ovat maantieteellisesti vierekkäisiä mutta myös teknisesti ja ympäristöllisesti tiiviisti yhteydessä toisiinsa.

Yhtiö aikoo hakea *mannerjalustasta annetun lain* (jäljempänä *KSL*) 3 §:n mukaista lupaa sisäisen kaapeli- ja putkiverkoston asentamiseen ja ylläpitoon Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevalla hankealueen osalla. Tätä hakemusta ja LSEZ:n mukaista hakemusta varten laadittu ympäristövaikutusten arviointi kattaa myös Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevan sisäisen kaapeli- ja putkiverkoston ympäristövaikutukset. Sisäisen kaapeli- ja putkiverkoston sulkemisesta ja kunnossapidosta aiheutuvat seuraukset ja ehdotetut ehdot ilmoitetaan ensisijaisesti tulevassa *KSL:n* mukaisessa hakemuksessa.

Tuulipuiston ja sisäisen kaapeli- ja putkiverkon rakentamiseen ja toimintaan tarvittavien lupien lisäksi yritys hakee myöhemmin lupia myös vientikaapeleille ja/tai -putkille, jotka yhdistävät tuulipuiston maalla sijaitsevaan siirtoverkkoon. Vientikaapeleiden ja liitäntäputkien, joiden liitäntäkohta(t) on maa-alueella tai meressä, asentamiseen ja käyttöön voidaan tarvita muun muassa ympäristöluvan, sähkölain, eräistä putkijohdoista annetun lain ja *KSL:n* mukaisia lupia. Nämä hakemukset käsitellään erillisessä määräyksessä siirtoverkon liittymispisteen ja vedyn siirtoverkon perustamisen yhteydessä.

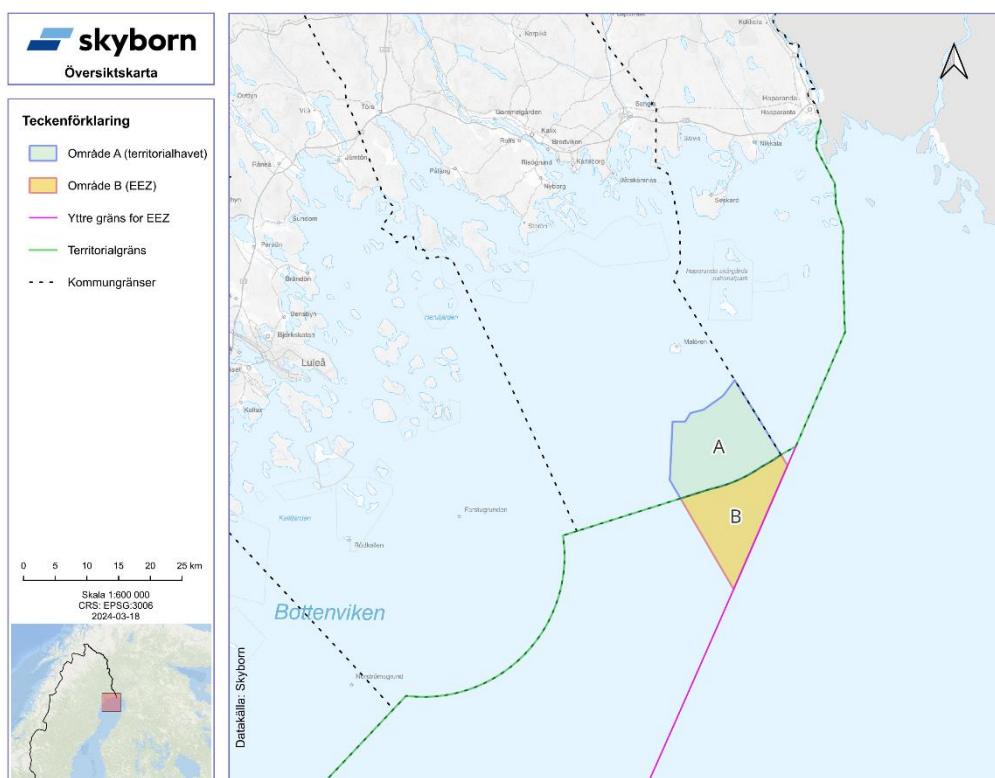
Ennen tuulipuiston ja siihen liittyvien kaapeleiden rakentamista tehdään useita merenpohjan tutkimuksia. Tämän jälkeen haetaan *KSL:n* mukainen tutkimuslupa merenpohjan tutkimiseen manterjalustalla.

Toimintaan sovelletaan *palo- ja räjähdystarvikelain* (jäljempänä *LBE*) mukaisia lupavaatimuksia, koska vety luokitellaan palavaksi kaasuksi. Jos vetyä tuotetaan tuulipuistossa, voidaan tarvita *LBE*:n mukainen lupa.

### 2.3 Alueen kuvaus jne.

Polargrundin merituulipuiston hankealue sijaitsee Pohjanlahden pohjoisosassa, noin 10 kilometrin päässä lähimmistä saarista ja noin 35 kilometrin päässä lähimmästä mantereesta. Tuulivoimapuisto sijaitsee osittain Ruotsin talousvyöhykkeellä ja osittain Ruotsin merialueella Kalixin kunnassa. Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitseva osa hankealueesta rajoittuu Suomen talousvyöhykkeeseen.

Pedagogisista syistä Ruotsin aluevesillä olevaa aluetta kutsutaan jäljempänä *suuralueeksi A* ja Ruotsin talousvyöhykkeellä olevaa aluetta *suuralueeksi B* (ks. kuva 1).

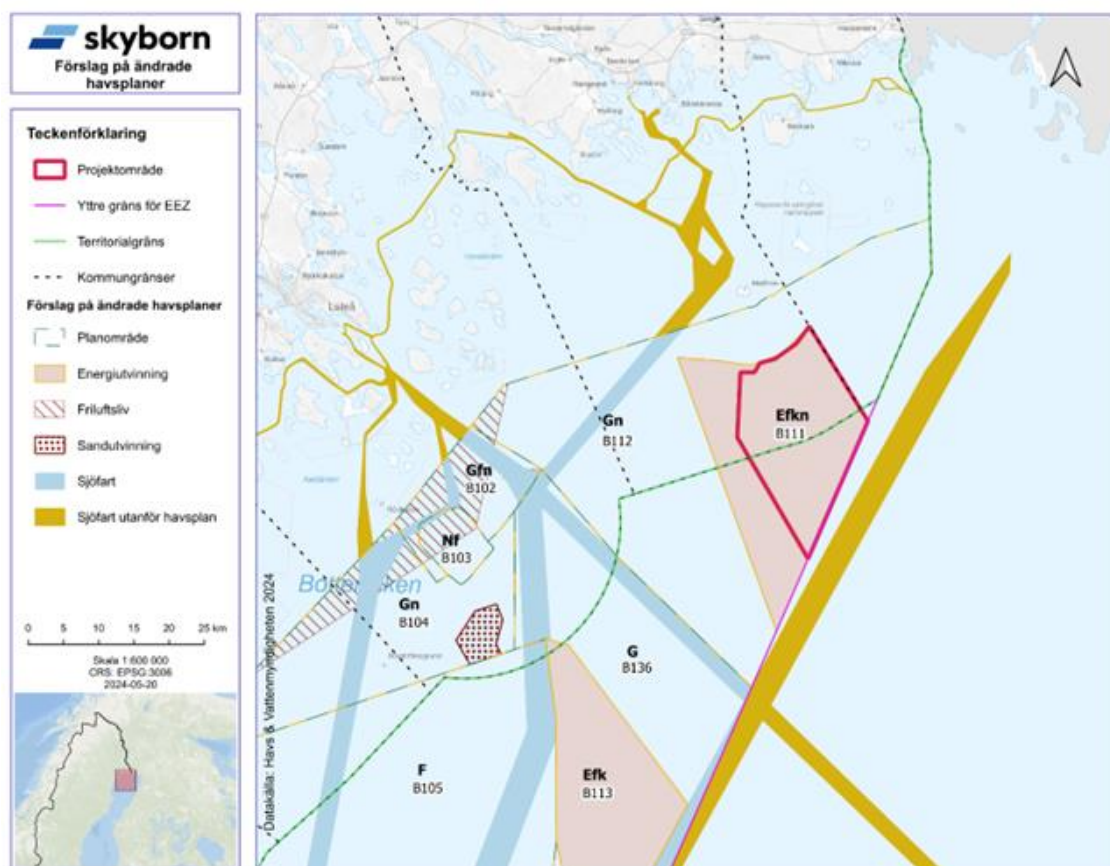


Kuva 1: Tuulipuiston sijainti Pohjanlahden pohjoisosassa.

Osa-alueen A pituus on noin 150 km<sup>2</sup> ja osa-alueen B pituus on noin 191 km<sup>2</sup>. Koko hankealueen kokonaispinta-ala on siten noin 341 km<sup>2</sup>. Ympäröivä alue koostuu avomerestä ja saarista.

Hankealue on päällekkäinen merialueiden B100 ja B101 kanssa, jotka on osoitettu Pohjanlahden merisuunnitelmassa. Molemmat alueet on merkitty yleiseen käyttöön, ja niissä on kiinnitettävä

erityistä huomiota korkeisiin kulttuuriperintöarvoihin. B100:n osalta on otettava huomioon myös korkeat luontoarvot, kalojen kutualueet ja nisäkkäät. Yleisen käytön lisäksi B101 on osoitettu myös merenkulun käyttöön. SwAMin 16. toukokuuta esittämissä ehdotuksissa tarkistetuiksi monivuotiseksi merialuesuunnitelmiksi, jotka on toimitettava valtioneuvostolle 31. joulukuuta 2024 mennessä, osoitetaan energiantuotantoon alue (B111), joka on päällekkäinen hankealueen kanssa (ks. kuva 2). Ehdotuksen mukaan erityistä huomiota on kiinnitettävä kokonaispuolustuksen, korkeiden kulttuuriarvojen ja korkeiden luontoarvojen etuihin.<sup>11</sup>



Kuva 2: Hankealue suhteessa merialuesuunnitelmiin ehdotettuihin muutoksiin.

Tuulivoimapuisto sijaitsee noin 9 kilometrin päässä lähimmästä Natura 2000 -alueesta, eikä se vaikuta mihinkään Ruotsin puolustusvoimien avoimesti ilmoittamaan kiinnostavaan alueeseen. Hankealueen kanssa ei ole päällekkäin merenkulkua koskevia kansallisia edunvalvontailmoituksia. Sama pätee viestintä-, satama- ja ilmailualan kansallisiin etuihin sekä kaupalliseen kalastukseen liittyviin kansallisiin etuihin.

<sup>11</sup> SwAM, ehdotus muutetuiksi Pohjanlahden, Itämeren, Skagerrakin ja Kattegatin merten aluesuunnitelmiksi, nro 2024-001194.

Perämeren osa, johon hankealue on suunniteltu, on suhteellisen matala verrattuna Itämeren muihin osiin, ja siihen vaikuttaa selvästi maankohoaminen, joka on noin 8 mm vuodessa. Keski-syvyys hankealueella on 45 metriä, mutta se vaihtelee noin 12-120 metrin välillä. Hankealue on kokonaisuudessaan matalampi koillisosissa ja syvempi lounais- ja eteläosissa. Kenttätutkimusten mukaan hankealueen geologia koostuu vuorottelevista jääkauden ja jääkauden jälkeisistä sedimenteistä, joiden pohja koostuu pääosin jääkauden jälkeisistä savista, liejusta ja moreenista sekä pienestä määrästä hiekkaa ja soraa. Pohjanlahden alhainen suolapitoisuus merkitsee, että limniset lajit hallitsevat sekä kasvistoa että eläimistöä. Lajikoostumus koostuu pääasiassa muutamista murtovesilajeista, jotka ovat yleisiä suuressa osassa Itämeren. Alueella esiintyy vain muutamia merilajeja. Perämerenlahdella esiintyviä merinisäkkäitä ovat harmaahylkeet ja rengashylkeet.

Yhtiö on tehnyt tuulivoimatutkimuksen, joka osoittaa, että Polargrund Offshore -alueen energia-varat ovat erittäin suuret ja että pohjoisella Perämerenlahdella vallitsevat sääolosuhteet ovat yleisesti ottaen erittäin suotuisat tuulivoiman kannalta. Merivirtaukset muodostuvat pääasiassa tuulen ja vedenpinnan korkeuseroista, mutta niihin vaikuttavat myös paikalliset olosuhteet. Yleisesti ottaen Itämerellä ei kuitenkaan ole voimakkaita pysyviä virtauksia, koska se on suhteellisen pieni ja rajallinen merialue. Virtausolosuhteet johtuvat suurelta osin tuulesta, mutta myös vedenkorkeuserojen aiheuttamia virtauksia voi esiintyä. Yhtiön mittaukset osoittavat, että keskimääräinen virtaama on yleensä korkeampi pinnalla ja matalampi lähempänä pohjaa. Suurin virtausnopeus on mitattu 80,2 cm/s 11 metrin syvyydessä. Yhtiön mittausten mukaan suurin merkitsevä aallonkorkeus oli noin 2,4 metriä, ja samassa yhteydessä mitattiin myös suurin aallonkorkeus, 4 metriä. Yleisimmät aallonkorkeudet mittausjakson aikana olivat välillä 0,25-0,5 metriä. Merijäätä esiintyy Pohjanlahdella joka vuosi ja se kestää yleensä marraskuun alusta toukokuun puoliväliin. Muodostumattoman jään paksuus kyseisellä alueella vaihtelee, mutta voi yleensä olla noin 40-80 cm. Hajonnut ja uudelleen jäätyneet jää voi olla jopa 1,3 metriä paksu.

Hankealueen läheisyydessä ei ole olemassa olevia merituulipuistoja eikä hankkeita, joille on jätetty lupahakemus. Yhtiön tietojen mukaan hankealueella ei ole olemassa olevia laitoksia, kuten kaapeleita tai putkistoja, joista on ilmoitettu avoimesti.

### **3 Toiminnan kuvaus**

#### **3.1 Yleistä**

Merituulivoimala tuottaa energiaa muuntamalla ilman liike-energia sähköksi roottorin ja siihen liitetyn sähkögeneraattorin avulla. Polargrund Offshore -tuulivoimalassa tuotetun energian osalta tutkitaan kahta vaihtoehtoa. Turbiinissa tuotettu sähköenergia siirretään sähköenergiana pohjaan lasketun kaapelin kautta. Tässä tapauksessa tuulivoimalaryhmät yhdistettäisiin sisäisen kaapeliverkon kautta tuulipuiston sisällä oleviin muuntaja- ja muuntamoihin. Sähkö voidaan myös muuntaa vedyksi tuulipuiston sisällä ja siirtää maanalaisia putkistoja pitkin. Tällöin tuulivoimalat liitetään putkiverkkoon, joka on joko suoraan yhteydessä vientiputkistoon tai merellä sijaitsevien

kompressoriasemien kautta vientiputkistoon. Vientiputkistot voidaan sitten liittää tulevaan vetyverkkoon tai teollisuuteen. Vaihtoehtojen yhdistelmää voitaisiin myös harkita.

Merituulivoimateollisuus kehittyy laajasti ja nopeasti, ja jotta yritys voisi käyttää parasta mahdollista teknologiaa, tuulivoimalan mallin, vedyntuotantoteknologian, tarkan sijainnin, korkeuden, turbiinien lukumäärän, perustusten jne. lopullinen valinta tehdään vasta myöhemmin. Tämän menettelyn avulla suunnittelu ja tekniikan valinta voidaan optimoida siten, että tuulipuiston rakentamisessa ja toiminnassa hyödynnetään täysimääräisesti alueen tuulivoimavaroja ja vähennetään samalla ympäristövaikutuksia ja parannetaan edellytyksiä rinnakkaiselolle muiden etujen kanssa.

## **3.2 Tuulipuiston rakentaminen jne.**

### *3.2.1 Valmistelevat tutkimukset*

Osana rakennustöitä tehdään lisää merenpohjatutkimuksia, jotta turbiinien, alustat ja kaapeleiden tarkka sijainti saadaan määritettyä. Nämä tutkimukset muodostavat perustan perustusten ja muun infrastruktuurin suunnittelulle ja mitoitukselle.

### *3.2.2 Tuulivoima*

#### *3.2.2.1 Tuulivoimaloiden suunnittelu*

Tuulipuisto koostuu enintään 120 tuulivoimalasta, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä. Tuulivoimalat ovat todennäköisesti perinteisiä merituulivoimaloita, joissa on kolme vaakaakselilla olevaa roottorilasta. Turbiinin roottorin halkaisija voisi olla noin 330 metriä.

Osa-alueelle A sijoitetaan enintään 85 tuulivoimalaa ja osa-alueelle B enintään 75 tuulivoimalaa. Kuten edellä mainittiin, tuulivoimaloiden kokonaismäärä on kuitenkin enintään 120 tuulipuiston alueella. Tuulivoimaloiden lukumäärän osalta on tarpeen joustaa jonkin verran, koska tässä vaiheessa ei ole mahdollista päättää tuulivoimaloiden optimaalista lukumäärää ja sijaintia ottaen huomioon muun muassa parhaan käytettävissä olevan tekniikan valinta ja sijaintipaikan olosuhteet. Tuulipuiston kokonaiskapasiteetiksi on suunniteltu 3 000 MW, mutta lopullinen kokonaiskapasiteetti riippuu valitusta turbiinien koosta/tehosta ja turbiinien lukumäärästä.

Polargrund Offshoren rakentamista varten tutkitaan useita erilaisia perustamisratkaisuja. Tämänhetkisen tietämyksen perusteella todennäköisimmät perustustyyppit ovat monopile-perustukset, ristikkoperustukset tai painovoimaperustukset. Lisäksi perustusten ympärillä saatetaan tarvita eroosiosuojausta. Kelluvia perustuksia ei tulla käyttämään kyseisessä tuulipuistossa, mikä johtuu osittain siitä, että merialue ei ole riittävän syvä tähän tekniikkaan.

Kun perustukset on asennettu, tuulivoimalat asennetaan niiden päälle. Rakennustöiden helpottamiseksi tuulivoimalat asennetaan mahdollisimman pitkälle valmiiksi maalla.

### 3.2.2.2 Sähköasemat jne.

Tuulipuiston tuottaman sähköenergian jännitetasoa muutetaan yhdessä tai useammassa sähköasemassa, jotka sijaitsevat hankealueella merellä. Tuulipuiston suunnittelusta ja ympäristöteknisistä riippuen voidaan asentaa neljä sähköasemaa tai muuntoasemaa. Ensisijaisesti harkitaan vaihtovirtatekniikkaa, mutta myös suurjännitteistä tasavirtatekniikkaa (HVDC) voidaan harkita. Sähköasemat rakennetaan todennäköisesti ristikkoperustuksille. Perustusten ympärillä oleva pohja voidaan peittää eroosiosuojauksella.

Tuulipuistoon voidaan joutua rakentamaan majoitus- ja logistiikkalaitureita. Näissä alustoissa käytetään samantyyppisiä perustuksia kuin sähköasemissa, mutta ne ovat yleensä kooltaan pienempiä kuin sähköasemat.

### 3.2.2.3 Sisäinen kaapeliverkko

Sisäistä kaapeliverkkoa käytetään tuotetun sähkön siirtämiseen maalla sijaitseviin vientikaapeleihin. Sisäisen kaapeliverkon lopullinen sijainti ja rakenne määritetään myöhemmässä hankevaiheessa, mutta teknisessä kuvauksessa on esitetty esimerkkipiirustus, ks. liite C.

Sisäinen kaapeliverkko yhdistää kunkin tuulivoimalan joko suoraan muuntajaan tai muuntamoon tai epäsuorasti useiden muiden tuulivoimaloiden, yleensä 5-7 tuulivoimalan, kautta. Ketjut on puolestaan kytketty joko sähköasemaan tai vaihtosuuntaajaan, jotka puolestaan kytkeytyvät vientikaapeleiksi rannikolle. Kaapelit johdetaan kuhunkin rakenteeseen merenpohjasta kanavan kautta, joka poistuu läheltä kohtaa, jossa se liitetään kyseiseen rakenteeseen.

Sisäverkon kaapelit on yleensä valmistettu kupari- tai alumiinijohtimista, jotka on suljettu erilaisten polymeerien eristysmateriaaleihin ja mekaanisesti suojattu teräksisellä ulkovaipalla. Kaapeleiden ulkohalkaisija voi olla noin 300 mm. Kaapelisydämen johtimen poikkipinta-ala voi olla jopa noin 240-1400 mm<sup>2</sup>.

Kaapelit asennetaan joko syvälle merenpohjaan tai suoraan merenpohjaan joko ilman ulkoista kaapelisuojausta tai sen kanssa. Kaapelisuojaus käytetään todennäköisesti kalliomateriaalia eri jakeissa, kalliosäkkejä, suojaputkia ja betonipatjoja. Koko sisäisen kaapeliverkoston arvioitu kaapelipituus, mukaan lukien varakaapelit, on noin 450 km.

## 3.2.3 Vetykaasu

### 3.2.3.1 Vedyn tuotanto

Puistossa tuotetaan enintään 200 000 tonnia vetyä vuodessa. Tuotanto tapahtuu elektrolyysillä, jossa vesi jaetaan vedyksi ja hapeksi sähkön avulla. Eri elektrolyysitekniikoiden kehitys etenee

hyvin nopeasti, joten jotta laitos voidaan optimoida sekä ympäristön että talouden kannalta rakentamishetkellä, on tärkeää säilyttää suuri joustavuus tekniikan valinnassa.

Vetyä on tarkoitus tuottaa pääasiassa modulaarisissa konttiratkaisuissa, jotka on sijoitettu kunkin tuulipuiston perustan turbiinien päälle, eli niin sanotussa hajautetussa tuotannossa. Skyborn tutkii myös mahdollisuutta tuottaa vetyä keskitetysti pienemmällä määrällä alustoja tuulipuiston sisällä (niin sanottu keskitetty vety tuotanto). Tällainen tuotanto ei kuitenkaan kuulu tässä vaiheessa tämän hakemuksen piiriin.

Hajautetussa vedyntuotannossa tuuliturbiinin tuottama sähkö käytetään suoraan elektrolyyserien ja muiden vedyntuotantoon liittyvien laitteiden käyttövoimana. Näissä erityislaitoksissa ei ole sähköjakelua tai verkkoyhteyttä rannikolle tai rannalta. Sen sijaan vety johdetaan yksittäisiltä alustoilta putkistoverkoston kautta yhteen tai useampaan keräyspisteeseen ja lopuksi kuljetetaan maihin vientiputkistoja pitkin.

Vedyntuotantolaitteet sijoitetaan pääasiassa valittujen turbiinialustojen päälle, mutta joitakin laitteita voidaan sijoittaa myös näiden alustojen turbiinitorneihin. Kaikki kompressorit sijoitetaan kuitenkin yksittäisille alustoille, jotka vastaavat kooltaan suunnilleen sähköasemien alustoja.

Vedyn tuottaminen elektrolyysillä vaatii puhdasta vettä ja sähköä. Vedyn tuotantoon käytettävä raakavesi on merivettä, joka on puhdistettava suoloista, mineraaleista, orgaanisista yhdisteistä ja muista aineista, jotta sitä voidaan käyttää prosessivetenä. Vedenkäsittelyn tuloksena syntyy rejektivettä, joka koostuu vedestä, jossa on enemmän raakavedessä jo olevia aineita, pääasiassa suolaa. Prosessin rejektivesi lasketaan takaisin mereen kunkin turbiinilaiturin kohdalla. Vedenkäsittelyprosessista peräisin olevaa rejektivettä voidaan palauttaa mereen noin 1,1-6,4 miljoonaa m<sup>3</sup> vuodessa. Tutkittavia vedenkäsittelyprosesseja ovat käänteisosmoosi, tyhjiötislaus ja ioninvaihtokalvot.

Puhdas prosessivesi yhdistetään sähköön elektrolyysiprosessin käynnistämiseksi. Tämä edellyttää tasavirtaa, ja jotta tasavirta saataisiin oikealle jännitetasolle, saatetaan tarvita tasasuuntaajia ja muuntajia sen jälkeen, kun sähkö on tuotettu tuuliturbiinien avulla. Tämän jälkeen elektrolyysi mahdollistetaan joko protoninvaihtokalvomenetelmällä (PEM) tai emäksisellä elektrolyysillä. Yritys tutkii pääasiassa PEM-menetelmää teknologiavaihtoehtona. Vedyntuotannon energiankulutus on pääasiassa elektrolyyserien sähköntarve, mutta myös osajärjestelmät, kuten kompressorit, vesipumput, vedenpuhdistus ja kaasunpuhdistus, ovat osa vedyntuotantojärjestelmien energiankulutusta.

Riippuen elektrolysaattorin tyypistä ja kaasun puhtausvaatimuksista maalla tapahtuvaa loppukäyttöä varten vetyä voidaan joutua puhdistamaan ennen sen johtamista putkistoon ja kompressoriin. Tärkeimmät epäpuhtaudet, joita voi esiintyä, ovat vesi ja pienet määrät happea. Jos



käytetään emäksistä elektrolyysiä, kaasuun voi jäädä myös lipeäjäämiä, jotka on poistettava. Kaasun puhdistuslaitteistot sijoitetaan elektrolyyserien viereen turbiinialustojen päälle tai kompressorien viereen kompressorialustalle.

Vedyn alhaisen tiheyden vuoksi kaasu voidaan joutua paineistamaan kompressoreilla puhdistuksen jälkeen. Joillakin elektrolyysityypeillä voidaan tuottaa korkeampi kaasun lähtöpaine, jolloin lisäkompressiotarve minimoituu, mutta tämä riippuu putkistojärjestelmän rakenteesta ja loppukäytön painetasovaatimuksista. Yleisimmät kompressorityypit ovat kalvo- ja mäntäkompressorit. Kaikki kompressorit sijoitetaan alustalle. Tuulipuistoon voidaan joutua rakentamaan yhdestä neljään kompressorialustaa. Kompressorialustan koko vastaa suunnilleen offshore-aseman alustaa.

### 3.2.3.2 Tukijärjestelmät

Tärkeimmät vedyntuotantoon tarvittavat tukijärjestelmät ovat jäähdytysvesi, typpi ja paineilma.

Jokaisella turbiinialustalla, jossa vedyn tuotanto tapahtuu, on erillinen jäähdytysjärjestelmä. Jäähdytystä vaativia prosessivaiheita ovat itse elektrolyysipinon lisäksi rektifiointi ja muuntaminen, kaasun jäähdytys, kaasun puhdistus ja mahdollisesti kompressointi. Vetyjärjestelmän jäähdyttämiseen voidaan käyttää ilmajäähdytystä, vesijäähdytystä ja/tai passiivista vesijäähdytystä. Jäähdytykseen käytettävän meriveden kokonaismäärän, joka voi jatkuvasti tulla ja poistua laitoksesta, arvioidaan olevan noin 250 miljoonaa m<sup>3</sup> vuodessa.

Toinen puistossa mahdollisesti tarvittava tukijärjestelmä on typpikaasun syöttöjärjestelmä. Typpikaasua käytetään varmistamaan turvallinen ympäristö useissa vedyntuotantoprosesseissa, pääasiassa elektrolyyserien ja mahdollisten kompressorien käynnistyksen ja sammutuksen aikana. Typpikaasu kuljetetaan ja varastoidaan nestemäisessä muodossa kullekin laiturille.

Lopuksi saatetaan tarvita paineilmajärjestelmää, lähinnä pneumaattisten laitteiden, kuten säätöventtiilien ja muiden toimilaitteiden, käyttämiseksi elektrolyysiprosessin ja siihen liittyvien järjestelmien eri osissa.

### 3.2.3.3 Sisäinen putkiverkosto

Tuotannon ja puhdistuksen jälkeen vety siirretään hajautetuista elektrolyysereistä sisäisen putkistojärjestelmän kautta ja edelleen maalla sijaitseviin vientiputkistoihin. Sisäisen putkistojärjestelmän tarkka sijainti ja rakenne määritetään myöhemmin. Jos tuulivoimaloita asennetaan 120, tuulipuiston sisäisen putkistoverkoston, mukaan luettuna tuotantoputkisto (venttiileistä ja putkista koostuva vedenalainen rakenne), arvioitu koko hankealueen sisäisen putkiverkoston pinta-ala on yhteensä noin 4 km<sup>2</sup>.

Putkistot koostuvat yleensä muoviputkista tai hitsatuista teräsputkista, joissa molemmissa on jonkinlainen ulkoinen mekaaninen suojaus. Teräsputkien suojaamiseksi korroosiolta käytetään ulkoista korroosiosuojaa sekä ulkoista betonikerrosta. Linjaan voidaan myös asentaa ylimääräinen korroosiosuojaus toissijaisen katodisuojausten muodossa (galvaanisit uhrausanodit).

Putkien suojaamiseksi eroosiolta tutkitaan betonitukia, päällystämistä, kaivamista ja kaivantojen tekemistä. Lisäksi tietyillä osuuksilla voidaan käyttää soran ja kivien sijoittamista merenpohjan tason nostamiseksi siellä, missä putkijohdot eivät muutoin olisi kosketuksissa merenpohjaan epätasaisen pohjan vuoksi.

Putkistot valmistetaan osissa maalla. Valmistuksen ja pinnoituksen jälkeen putket kuljetetaan valittuun satamaan, josta ne lastataan Polargrund Offshoreen.

Rakennusvaiheessa putkien asentamiseen voidaan käyttää esimerkiksi putkiauraa. Merenpohjan leveys, johon rakennusvaiheessa on fyysisesti vaikutettu, on arviolta 15 metriä, ja valmiin putkiston leveys mahdollisine suojauksineen on arviolta 10 metriä. Putket asennetaan todennäköisesti niin sanotulla S-lay-järjestelmällä, jossa putkien liitokset hitsataan yhteen putkenlaskualuksella vaakasuorassa tuotantolinjassa.

Putkistojen lisäksi tuulipuiston sisällä voidaan tarvita yksi tai kaksi niin sanottua tuotantoputkea. Tuotantoputkisto on vedenalainen rakenne, joka koostuu venttiileistä ja putkista, jotka on suunniteltu sekoittamaan ja ohjaamaan tuulipuiston sisällä tuotettu vety yhteen tai useampaan tuulipuiston ulkopuolelle johtavaan virtausputkeen. Jakeluputken pinta-ala voi olla jopa 160-360 m<sup>2</sup>.

#### *3.2.4 Muut putket/kaapelit*

Polargrund Offshoren tuulivoimalat, elektrolyysarit ja putkisto edellyttävät etävalvontaa ja siten reaaliaikaista tiedonsiirtoyhteyttä maalla sijaitseviin laitoksiin. Tällä hetkellä on olemassa kaksi toteuttamiskelpoista vaihtoehtoa mikroaaltojen radiotaajuuksien ulkopuolelle ulottuvien yhteyksien luomiseksi: yhteys satelliittien kautta ja yhteys merenalaisten valokuitukaapeleiden kautta. Vedenalainen valokaapelijärjestelmä voi koostua joko niin sanotusta pisteestä pisteeseen -yhteydestä, jossa tuulipuisto on yhteydessä maalla sijaitsevaan laitokseen, tai kaapelijärjestelmä voi tukea useita lähellä sijaitsevia offshore-laitoksia ja niiden yhteyksiä maalla sijaitseviin laitoksiin.

#### *3.2.5 Aikataulu*

Tuulipuiston rakentamisen odotetaan alkavan noin vuonna 2030, mutta aikataulu riippuu sekä tuulipuiston että siirtoverkkoon tai vedynjakelupisteeseen liittämisen lupaprosessin etenemisestä. Ennen rakentamista on suoritettava yksityiskohtaiset merenpohjatutkimukset, yksityiskohtainen suunnittelu, hankinnat ja muut vastaavat toimet.

Rakennusvaihe kestää useita kausia. Voi myös olla tarpeen rakentaa ja ottaa käyttöön puiston osia eri vaiheissa. Puiston rakentamisen kokonaiskeston arvioidaan kestävän noin kaksi vuotta vaiheittain.

### **3.3 Tuulipuiston toiminta**

Tuulipuiston arvioitu tekninen käyttöikä on valmistajien mukaan noin 35-40 vuotta. Teknistä käyttöikää on kuitenkin mahdollista pidentää jopa 50 vuoteen.

Yksittäisiä turbiineja ja koko tuulipuistoa valvotaan ja ohjataan SCADA-järjestelmän avulla, kuten teknisessä kuvauksessa (ks. liite C) on esitetty yksityiskohtaisesti. Käyttövaiheen aikana työt rajoittuvat sekä tuulivoimaloiden että vedyntuotannon osalta määräaikaishuoltoon ja -kunnossapitoon sekä ennalta arvaamattomiin korjauksiin. Seuranta on kuitenkin jatkuvaa. Esimerkiksi sähkökaapelit ja putkistot tarkastetaan ja tutkitaan, ja tarkastusten perusteella voidaan vaatia huoltotoimenpiteitä, esimerkiksi komponenttien vaihtamista ja eroosio- ja korroosiosuojauksen täydentämistä.

Yhtiö kehittää edelleen toimintakonseptia ja turvallisuusjärjestelmää, joilla varmistetaan vetyputkistojen turvallinen toiminta kaikissa käyttötilanteissa. Tähän kuuluu muun muassa paineen ja mahdollisten kaasuvuotojen seuranta.

Huolto- ja kunnossapitotöiden yhteydessä henkilöstöä saatetaan joutua kuljettamaan tuulivoimaloihin pääasiassa veneillä, mutta myös helikoptereita ja ilmatyynyaluksia saatetaan käyttää.

### **3.4 Tuulipuiston käytöstä poistaminen**

Kun tuulivoimalat saavuttavat käyttöikänsä loppuun, ne poistetaan käytöstä yhdessä tuulipuiston muun infrastruktuurin kanssa yhtiön laatiman käytöstäpoistosuunnitelman mukaisesti, jossa otetaan huomioon käytöstäpoiston ajankohdan paras tekniikka ja käytännöt. Vedyntuotantojärjestelmien käytöstä poistaminen sovitetaan yhteen tuulivoimaloiden kanssa. Sähkökaapelit ja putkistot voidaan poistaa osittain tai kokonaan tai jättää paikoilleen.

## **4 Ympäristövaikutukset, turvatoimet ja toiminnan sääntely**

### **4.1 Ympäristöarviointiprosessi jne.**

Skyborn on palkannut alan johtavia asiantuntijoita laatimaan ympäristövaikutusten arvioinnin nykyistä hakemusta varten. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin puitteissa Skyborn on tehnyt laajoja tutkimuksia ja selvityksiä nykyisistä ympäristöolosuhteista ja toiminnan ympäristövaikutuksista muun muassa kenttätutkimuksilla, kirjallisuustutkimuksilla, analyyseillä ja mallintamisella hankealueella ja sen läheisyydessä. Yhtiö on palkannut ympäristövaikutusten arvioinnin laatimiseen ympäristökonsultti Ramboll Sverige AB:n, jolla on laaja kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista ja suunnittelutöistä merellä.

Seuraavassa on yhteenvedo ympäristöarvioinnista. Yksityiskohtaisempi selvitys on ympäristövaikutusten arvioinnissa, ks. liite D.

#### **4.2 Pohjaeläinympäristö**

Tuulipuiston rakentamisen ja käytöstä poistamisen yhteydessä voi aiheutua vaikutuksia pohjaeläimistöön ja -kasvillisuuteen muun muassa perustusten kaivamisen ja kaapeleiden/putkien asentamisen yhteydessä syntyvän sameuden ja sedimentin laskeutumisen vuoksi. Polargrund Offshore -hankkeen rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheen vaikutuksia pohjakasvillisuuteen ja -eläimistöön ei pidetä merkittävänä, koska kasvillisuus on alueella hyvin vähäistä ja tutkimuksissa havaitut lajit ovat yleisiä suurissa osissa Itämeren, kun taas mallinnus osoittaa, että sameus ja sedimentin laskeutuminen on maantieteellisesti rajoitettua ja ajallisesti lyhytaikaista.

Perustukset ja kaapelit/putket aiheuttavat myös fyysisiä vaikutuksia merenpinnan alapuolella kaikissa hankkeen vaiheissa, lähinnä elinympäristön häviämisen muodossa perustusten asennuksen sekä kaapeleiden ja putkien laskemisen aikana. Vaikutusten odotetaan kuitenkin olevan vähäisiä, osittain siksi, että pohjakasvillisuus ja -eläimistö asuttavat kyseiset alueet uudelleen.

Toimintavaiheessa vaikutuksia voi aiheutua myös kuumien veden päästöistä ja vedyn tuotannosta syntyvästä retentaatista. Päästöt sekoittuvat nopeasti ympäröivään veteen, joten ne ovat paikallisia päästökohdan ja perustuksen ympärillä. Vaikutus pohjakasvillisuuteen ja -eläimistöön arvioidaan olevan vähäinen.

#### **4.3 Kalat**

Tuulivoimaloiden rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheessa hankealueella ja sen läheisyydessä voi esiintyä vaikutuksia kaloihin vedenalaisen melun ja sameuden/sedimentaation aiheuttaman laskeuman vuoksi. Toimintavaiheessa mahdolliset vaikutukset johtuvat myös vedenalaisesta melusta, mutta myös merenpinnan alapuolisista fyysisistä vaikutuksista, sähkömagneettisista kentistä sekä jäähdytysvesi- ja retentaattipäästöistä.

Rakennus- ja käytöstäpoistovaiheen aikana vedenalaisen melun vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Toimintavaiheen aikana vedenalaisen melun vaikutus arvioidaan vähäiseksi, koska hankealue ei ole tärkeä alue minkään tietyn kalalajin ruokailu- tai kutualueena. Samoista syistä sameuden ja sedimentaation laskeuman vaikutus rakennus- ja käytöstäpoistovaiheessa arvioidaan vähäiseksi. Sama pätee veden pinnan alapuolella olevien fyysisten vaikutusten, sähkömagneettisten kenttien sekä jäähdytysveden ja retentaatin päästöjen vaikutuksiin toimintavaiheessa.

#### 4.4 Merinisäkkäät

Mahdollisia vaikutuksia harmaahylkeisiin ja norppiin, jotka ovat ainoat suunnitellun tuulipuistoalueen läheisyydessä esiintyvät merinisäkkäät, voi aiheutua rakennus- ja käytöstäpoistovaiheessa vedenalaisen melun, sameuden ja sedimentin laskeutumisen vuoksi. Toimintavaiheessa mahdollisia vaikutuksia voi aiheutua vedenalaisesta melusta, ilmassa kantautuvasta melusta, merenpinnan alapuolella tapahtuvista fyysisistä vaikutuksista sekä jäähdytysvesi- ja retentaattipäästöistä.

Rakennus- ja käytöstäpoistovaiheen aikana vedenalaisen melun vaikutuksen katsotaan olevan vähäinen, osittain siksi, että rakennustyöt eivät pääosin tapahdu herkän jääkauden aikana, koska leikkaaminen ja kaivaminen tapahtuu jään päällä. Lisäksi yhtiö ehdottaa suojatoimenpiteitä hylkeiden karkottamiseksi alueelta paalutustyön yhteydessä (ks. ehtoehdotus 5).

Koska sameuden vaikutusalue on hyvin paikallinen ja koska hylkeet eivät yleensä ole herkkiä sameudelle, sameuden ja sedimentin laskeutumisen vaikutus rakennus- ja käytöstäpoistovaiheessa arvioidaan merkityksettömäksi.

Toimintavaiheen aikana vedenalaisen melun, merenpinnan alapuolisen fyysisen vaikutuksen sekä jäähdytysveden ja retentaatin päästöjen arvioidaan olevan kaikissa tapauksissa vähäisiä. Ilmassa kantautuvan melun vaikutuksen arvioidaan olevan toimintavaiheessa vähäinen. Ilmassa kantautuvan melun odotettavissa oleva vähäinen vaikutus johtuu siitä, että elinympäristön pois-sulkeminen on aluksi odotettavissa, koska hylkeet saattavat olla herkkiä ilmassa kantautuvalle melulle hylkeiden herkimpinä aikoina eli silloin, kun hylkeet synnyttävät kuuttejaan jäällä. Merkittäviä vaikutuksia väestötasolla ei kuitenkaan odoteta. Siksi on todennäköistä, että tietyn sopeutumisaajan jälkeen hylkeet käyttävät aluetta samassa määrin kuin ennenkin.

#### 4.5 Linnut

Tuulivoimaloiden rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikana linnut voivat kärsiä merenpinnan yläpuolella tapahtuvista fyysisistä vaikutuksista. Toimintavaiheessa lintuihin voivat lisäksi vaikuttaa visuaaliset vaikutukset ja estevalaistus.

Polargrund Offshore -hankkeen rakennus- ja käytöstäpoistovaiheen aikana merenpinnan yläpuolella tapahtuvien fyysisten vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä ennen kaikkea siksi, että hankealue sijaitsee kaukana merellä, jossa ruokailulintujen määrä on vähäinen. Toimintavaiheen aikana merenpinnan yläpuolella olevien fyysisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Hankealueen kautta muuton aikana kulkevien lintujen määrä on vähäinen, joten vain harvojen muuttavien lintujen odotetaan törmäävän tuulivoimaloihin. Lisäksi alueella ruokailee vain vähän lintuja, ja esteiden vaikutukset kohdistuvat vain harvoihin lintuihin.

#### 4.6 Lepakot

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toistaiseksi havaittu lepakoita, ja pidetään epätodennäköisenä, että kaukomuuttavia lajeja esiintyisi niinkin pohjoisessa kuin Polargrund Offshore. Mahdollisten lepakoihin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu koostuvan fyysisistä vaikutuksista merenpinnan yläpuolella toimintavaiheessa. Vaikutusta pidetään kuitenkin vähäisenä. Varmistaakseen edelleen, ettei hankealueella ole lepakoita, yhtiö aikoo tehdä seuranta tutkimuksen lepakoiden esiintymisestä sen jälkeen, kun laitos on otettu käyttöön, osana seurantaohjelmaa.

#### 4.7 Riskit ja turvallisuus jne.

##### 4.7.1 Meriliikenne

Tuulivoimapuisto on suunniteltu rakennettavaksi Norra Merenkurkun ja Kemi 1:n majakan välisen laivaväylän varrelle, josta on meriliikenne Kemiin tai Tornioon. Alueen eteläpuolella on Luulajan ja Raahan välinen laivaväylä. Kemin ja Luulajan välinen liikenne sekä Kemin ja Skellefteån ja Piteån välinen liikenne kulkee osittain kyseisen alueen kautta. Pohjanlahden ollessa jääpeitteinen liikennemalli muuttuu kuitenkin, sillä silloin voi olla edullisempaa valita muita reittejä kuin merkittyjä laivaväyliä.

Tuulipuiston vaikutuksia merenkulkuun on arvioitu sekä ympäristö- että riskinäkökulmasta. Ympäristön kannalta tuulipuisto voi vaikuttaa merenkulkuun kaikissa toimintavaiheissa merenpinnan yläpuolella olevien fyysisten vaikutusten kautta. Merenkulkuun kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä rakentamis- ja toimintavaiheessa, mikä johtuu pääasiassa sopeutumisesta ja muuttuneista liikennemalleista. Liikenteen intensiteetti läheisellä laivaväylällä katsotaan kuitenkin erittäin vähäiseksi Ruotsin merenkululaitoksen ja Ruotsin liikenneviraston liikenteen intensiteettiä ja monimutkaisuutta koskevien suositusten mukaan, vaikka liikennemuotoja olisi mukautettu. Käytöstäpoistovaiheen aikana vaikutukset merenkulkuun arvioidaan vähäisiksi.

Kuten edellä mainittiin, tuulipuiston vaikutuksia merenkulkuun on arvioitu myös riskinäkökulmasta. Tässä yhteydessä suurimmaksi riskiksi on arvioitu se, että tuulipuisto voi vaikuttaa merenkulun mahdollisuuksiin valita paras ja turvallisin reitti jääkauden aikana, kun tuulipuisto on perustettu. Lisäksi jäänmurtajakapasiteetin tarve voi kasvaa.

Jäättömissä olosuhteissa riskit johtuvat siitä, että alusliikenne voi kulkea tuulipuiston lähellä, mikä voi johtaa törmäykseen tai yhteentörmäykseen. Riskit on arvioitu erityisen merkittäviksi tuulipuiston kaakkoispuolella, jossa tuulipuisto oli alkuperäisen suunnitelman mukaan lähempänä Kemin ja Norra Merenkurkun välistä laivaväylää ja osittain päällekkäin sen kanssa. Kuulemisesta saatujen kommenttien sekä Hazid-tutkimuksen ja merenkulun riskianalyysin päätelmien perusteella hankealuetta on pienennetty riskien minimoimiseksi.

Tuulipuiston katsotaan vaikuttavan maahansyöksyvaaraan vain vähän. Jäättömien olosuhteiden aikana riskit katsotaan muutoin hyväksyttäväksi, koska liikenteelle on riittävästi tilaa kulkea turvallisella etäisyydellä tuulipuistosta. Jääkauden aikana riskit ja vaikutukset merenkulkuun ovat suuremmat, koska reitti muuttuu, jäänmurtaajien avun tarve lisääntyy ja kapasiteettipulan riski kasvaa. Tämä tarkoittaa kuitenkin sitä, että suurimpia riskejä voidaan lieventää jäänmurtaaja-avun avulla. Pienennetyn puistoalueen analyysin päätelmänä on, että jäänmurtaajatoimintaan kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät, koska sekä avunantoon että kauttakulkuun tarvittavat etäisyydet ovat pienemmät kuin alkuperäisellä hankealueella. Myös kapasiteettipulan todennäköisyys vähenee.

Tehtyjen analyysien ja puiston mukauttamisen perusteella merenkulkuun nähden on arvioitu, että energiantuotannon ja merenkulun edut voivat olla rinnakkain.

#### 4.7.2 Vetykaasu

Vety ei ole luonnostaan haitallista ihmisten terveydelle tai ympäristölle, mutta se on erittäin helposti syttyvää ja myös räjähtävää tietyissä sekoittumisolosuhteissa ilman kanssa. Vedyn käsitteilyä ja sen aiheuttamia riskejä on sen vuoksi arvioitu YVA:n yhteydessä.

Vedyn käsittelyssä suurimmat riskit ovat suihkuliekin muodostuminen (vedyn vuotaminen paineistetun järjestelmän reiän läpi), kaasupilvipalo (lyhytikäinen tulipalo, jossa liekki etenee kaasupilven läpi äänen nopeuden alapuolella) ja räjähdys (joko deflagraatio, jossa liekkirintama liikkuu äänen nopeuden alapuolella, tai räjähdys, jossa liekkirintama liikkuu äänen nopeuden yläpuolella). Tietyissä erityisissä olosuhteissa korkeassa paineessa oleva vetypäästö voi syttyä itsestään ilman ulkopuolista sytytyslähdettä. Muissa tapauksissa tarvitaan sekä syttymislähde että vuoto, jotta edellä mainitut tapahtumat tapahtuisivat. Jos syttymislähdettä ei ole, kaasu nousee ja sekoittuu ympäröivään ilmaan vaarattomalle tasolle.

Tässä yhteydessä voidaan todeta, että enimmäisvaikutusetäisyydeksi, josta kolmansille osapuolille voi aiheutua haittaa, on laskettu 53 m. Puiston sijainnin vuoksi pidetään epätodennäköisenä, että kolmannet osapuolet pysyisivät puistoalueella tilapäistä kauemmin.

Kaiken kaikkiaan kaikkia vedyn tuotantoon ja käsittelyyn laitoksessa liittyviä riskejä pidetään hyväksyttävänä edellyttäen, että YVA:ssa kuvattuja ehdotettuja suojoitoimia noudatetaan.

#### 4.7.3 Jäänheitto

Yhtiö on arvioinut niin sanotun jään heittämisen riskit, joita aiheuttaa muun muassa jään muodostumisesta roottorin lapoihin ja lapojen pyöriessä syntyvän voiman vapautumisesta. Riskiä siitä, että joku tai jokin osuu jään heittelyn seurauksena, pidetään hyvin pienenä, koska alueen

liikennemäärät ovat hyvin alhaiset. Lisäksi roottorin lapoihin muodostuvan jään muodostumisriskin estämiseksi on useita teknisiä mahdollisuuksia, jotka voidaan toteuttaa.

#### 4.7.4 Vieraslajit

Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan yhteydessä asennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja eroosiosuojaukset, jotka luovat uusia kovia pintoja eri lajien käyttöön. Alusliikenne alueella lisääntyy myös, mikä aiheuttaa jonkinlaisen organismin leviämisenriskin. Muiden kuin kotoperäisten vieraslajien leviämisenriskiä pidetään kuitenkin vähäisenä, mikä johtuu osittain tuulipuiston suunnittelusta, jossa laitokset ovat levittäytyneet maantieteellisesti laajalle alueelle, ja osittain siitä, että alue itsessään ei ole lajirikas alue, jossa lajit leviävät helposti. Lisäksi painolastivesiä hallinnoidaan voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti, jotta vieraslajien leviämisenriski voidaan minimoida. Kaiken kaikkiaan muiden kuin kotoperäisten vieraslajien leviämisenriskiä Polargrund Offshore -hankkeen perustamisen aikana pidetään vähäisenä.

### 4.8 Merialueen käyttö sähkön ja vedyn tuotantoon suhteessa muihin etuihin.

#### 4.8.1 Kaupallinen kalastus

Sekä kaupallisen kalastuksen määrä että saaliiden määrä hankealueella ovat olleet hyvin vähäisiä viimeisten 25 vuoden aikana. Tuulipuiston rakennus-, käyttö- ja käytöstäpoistovaiheessa merenpinnan yläpuolella tapahtuva fyysinen vaikutus voi vaikuttaa kaupalliseen kalastukseen fyysisten esteiden muodossa, jotka vaikuttavat tiettyjen kalastustyyppien (lähinnä troolikalastus) harjoittamiseen. Koska hankealuetta ei pidetä kaupallisen kalastuksen kannalta tärkeänä kalastusalueena, vaikutusta kaupalliseen kalastukseen pidetään vähäisenä.

#### 4.8.2 Ilmailu

Tuulivoimapuiston kaikissa hankevaiheissa merenpinnan yläpuolella tapahtuva fyysinen vaikutus voi aiheuttaa vaikutuksia ilmailuun. Lähin merkittävä lentoasema on Luulajan lentoasema (Luulaja Kallax), joka sijaitsee noin 50 km hankealueesta länteen. Suomessa lähin lentoasema sijaitsee Kemi-Torniossa, noin 52 km hankealueesta koilliseen.

Skyborn on teettänyt Ruotsin siviili-ilmailuhallinnolla lentoesteanalyysin. Analyysi osoittaa, että tuulipuisto ei vaikuta CNS-laitteisiin (viestintä, navigointimajakat, tutka-asemat). Luulaja Kallaxin lentoasemalla on TAA (terminaalien saapumiskorkeus), johon tuulivoimala vaikuttaa, sekä RNP (vaadittu navigointisuorituskyky). Lentoaseman kanssa käydyssä vuoropuhelussa Skyborn on saanut selville, että alustavan viestin mukaan tuulivoimala ei vaikuta siviili-ilmailun kannalta TAA:han eikä RNP:hen. F21:n sotilasilmailutoimintojen osalta on käynnissä nykyisen hankealueen analyysi, ja arvio siitä annetaan Ruotsin puolustusvoimien yhteisessä lausunnossa.



Hankealueen ei odoteta olevan merkittävässä määrin ilmailun käytössä. Kokonaisvaikutuksen ilmailuun arvioidaan olevan vähäinen.

#### 4.8.3 Meriarkeologia

Tällä hetkellä hankealueella ei ole tiedossa kulttuuriperinnön jäännöksiä. Skyborn on teettänyt alueella arkeologisen selvityksen, jossa havaittiin 29 merkintää kohteista, jotka saattavat olla muinaismuistolailta kiinnostavia. Kolme näistä kohteista on luokiteltu todennäköisiksi hylyiksi, ja yhdeksäntoista on luokiteltu hyllyn kaltaisiksi muodostelmiksi. Seitsemän kohteista luokiteltiin alueeksi, jolla on useita merkintöjä. Selviä hylkyjä ei ole tunnistettu.

Tuulipuiston rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana merenpohjaan tehdään fyysisiä toimenpiteitä, jotka voivat vaikuttaa kulttuurihistoriallisiin jäännöksiin. Ehdotettujen suojelutoimenpiteiden ansiosta vaikutukset meriarkeologiaan katsotaan vähäisiksi. Meriarkeologisten muinaisjäännösten suojelemiseksi yhtiö on ehdottanut ehtoa, jolla rajoitetaan merenpohjan kulttuurihistoriallisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten riskiä (ks. ehtoehdotus 12).

#### 4.8.4 Virkistys ja ulkoilu

Tuulipuiston perustamisen seurauksena syntyvät vaikutustekijät, jotka voivat vaikuttaa virkistykseen ja ulkoilmaelämään, ovat fyysinen vaikutus merenpinnan yläpuolella ja lentomelu kaikissa vaiheissa. Polargrund Offshore -hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön ja ulkoilmaelämään pidetään kuitenkin vähäpätöisinä kaikkien näiden tekijöiden osalta, koska virkistyskalastus ja muu virkistyskäyttö tapahtuu pääasiassa kaukana hankealueesta eikä tuulipuiston aiheuttaman ilmailun katsota vaikuttavan lähimpiin saariin, joilla ulkoilua ja virkistyskäyttöä harjoitetaan.

#### 4.8.5 Poronhoito

Haaparannan, Kalixin ja Luulajan saariston rannikolla on porotalouden käyttämiä talvilaitumia. Edellytyksenä sille, että porot voivat liikkua hankealuetta lähimpänä olevien saariston saarten välillä, on, että jää on Pohjanlahdella. Koska alue on yleensä jään peitossa joulukuun alun ja toukokuun puolivälin välisenä aikana, Skyborn on selvittänyt tuulivoimapuiston vaikutuksia poronhoitoon ja erityisesti toimintavaiheen fyysisiä vaikutuksia merenpinnan yläpuolella.

Lähin saari, jossa voidaan laiduntaa talvella, on noin 10 kilometrin päässä hankealueelta. Hankealue ei siis ole ensisijaisesti poroelinkeinon käytössä. Poikkeustapauksissa, huonoina laidunvuosina, yksittäisten porojen katsotaan voivan siirtyä hankealueelle, jos jääolosuhteet ovat suotuisat. Tämän ei kuitenkaan sanota olevan toivottavaa saamelaiskyläliien kannalta, koska alueella ei ole laidunresursseja, ja laivaliikenne ja jäänmurto aiheuttavat riskejä. Tuulipuistolla ei siis ole suoraa vaikutusta laidunvaroihin, eikä laidunalueilla esiinny käyttäytymishäiriöitä tai muuta häiriöitä. Myöskään esteitä ei synny. Vähäinen myönteinen vaikutus voi syntyä, kun laivaliikenne

ja jäänmurto talvella siirtyvät laitoksen myötä kauemmas saarista, joilla porot laiduntavat. Yhteenvetona voidaan todeta, että poronhoitoon ei odoteta kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia.

#### 4.8.6 Kokonaispuolustus

Nykyisen merialuesuunnitelman mukaan kokonaispuolustuksen etuja ei tarvitse ottaa erityisesti huomioon. Kuulemisen aikana Ruotsin puolustusvoimat kuitenkin ilmoitti Skybornille, että tuulipuisto aiheuttaa merkittävää vahinkoa kokonaispuolustuksen sotilaalliselle osalle, joka kuuluu salassapitovelvollisuuden piiriin. Kuulemisen aikana Skyborn on mukauttanut alueen laajuutta, ja Skyborn aikoo jatkaa vuoropuhelua Ruotsin asevoimien kanssa tavoitteena mukauttaa toimintaa siten, että vaikutukset Ruotsin asevoimien etuihin ovat mahdollisimman vähäiset, koska on tärkeää, että molemmat tärkeät yhteiskunnalliset edut ovat läsnä alueella.

Toimintavaiheessa vaikutukset puolustukseen voivat johtua tuulipuiston fyysisistä vaikutuksista merenpinnan ylä- ja alapuolella. Avoimien ja saatavilla olevien tietojen perusteella vaikutukset puolustukseen arvioidaan vähäisiksi. Tässä otetaan huomioon myös se, että harjoituksia varten on jatkossakin käytettävissä laajoja vesialueita ja että on olemassa teknisiä järjestelmiä, jotka voivat täydentää valvontaa merenpinnan ylä- ja alapuolella jne.

#### 4.8.7 Ympäristön seuranta-asetat

Suunnitellun tuulivoimapuiston pohjoisosassa on ympäristönseuranta-asema (F2, SE727621-185699), jota käytettiin viimeksi vuonna 2021. Myös hankealueen ulkopuolella on useita ympäristönseuranta-asetat. Tuulipuiston rakentamis- ja käytöstäpoistovaiheen aikana näillä asemilla voi esiintyä vaikutuksia sameuden ja sedimentin laskeuman muodossa. Toimintavaiheessa vaikutuksia voi aiheutua jäähdytysvesipäästöistä ja retentaatista.

Koska näytteenottoaika, johon sedimentin leviäminen ja sameus voivat vaikuttaa, on noin 10 kilometrin päässä hankealueesta, kun taas sedimentin leviäminen on paikallista ja lyhytaikaista, sameuden ja sedimentin laskeuman vaikutusta pidetään vähäisenä. Tämä johtuu siitä, että yhtiön mallinnus osoittaa, että sekä retentaatti että jäähdytysvesi sekoittuvat nopeasti ympäröivään merialueeseen, mikä tarkoittaa, että mahdolliset vaikutukset ovat paikallisia päästökohdan ympärillä.

#### 4.8.8 Maisemakuva

Noin 10 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevat Malörenin ja Sandskärin saaret, ja lähin mantereen kohta on noin 35 kilometrin päässä mantereelta. Etäisyydestä ja kasvillisuudesta riippuen tuulipuiston perustaminen muuttaa maisemakuvaa näiltä paikoilta vaihtelevasti, kun merialue oli aiemmin avoin. Skyborn on siksi teettänyt tutkimuksia maisemaan kohdistuvista visuaalisista vaikutuksista. Tutkimukset perustuvat ZTV-analyysiin (ZTV = Zones of theoretical visibility),

esteiden valaistusanalyysiin ja 22 valokuvauspisteen valokuvamontageihin valituissa paikoissa saaristossa ja rannikolla.

Läheisyysvyöhykkeellä, joka ulottuu 0-25 kilometrin päähän tuulipuistosta, tuulivoimaloilla voi olla tuntuva visuaalinen vaikutus maiseman luonteeseen. Tällä vyöhykkeellä on muutamia saaria, joista Malören ja Sandskär ovat lähimpänä tuulipuistoa, jotka ovat osittain karuja ja joissa on vähemmän kasvillisuutta. Näillä alueilla visuaalinen vaikutus on osittain suuri. Väliwyöhykkeellä, joka sijaitsee 25-50 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, arvioitu vaikutus vaihtelee vähäisestä kohtalaiseen riippuen siitä, onko kullakin arviointikohteella luonnonmukaista näköalapaikkaa. Etäisellä vyöhykkeellä, joka sijaitsee 50-70 kilometrin päässä hankealueesta, vaikutus on vähäinen. Tässä yhteydessä voidaan huomauttaa, että yritys on mukauttanut hakemuksen kohteena olevan alueen laajuutta minimoidakseen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset (ks. jäljempänä, ks. liite D17).

#### 4.8.9 Suojellut alueet

Lähimmät Natura 2000 -alueet (Haaparannan saaristo ja Malören) sijaitsevat noin 9 kilometrin päässä hankealueesta. Useat muut Natura 2000 -alueet sijaitsevat kauempana hankealueesta. Skyborn on teettänyt selvityksen siitä, missä määrin suunniteltu tuulipuisto voi aiheuttaa häiriötä nimetyille luontotyypeille ja lajeille sekä näille alueille tyypillisille lajeille, mukaan lukien vaikutukset lintuihin ja merilajeihin ja -luontotyypeihin. Tutkimus on osoittanut, että hankealue sijaitsee niin kaukana nimetyistä Natura 2000 -alueista, ettei se aiheuta häiriötä, jotka voisivat vaikuttaa kyseisten lajien suojeluasemaan tai nimettyihin luontotyypeihin.

Puiston läheisyydessä on useita luonnonsuojelualueita. Suuret maantieteelliset etäisyydet puistosta ja vähäiset vaikutukset nimettyihin ympäristöarvoihin merkitsevät sitä, että toiminta ei ole ristiriidassa luonnonsuojelualueiden tarkoituksen tai suojelualueita koskevien säännösten kanssa.

Haaparannan saariston kansallispuisto sijaitsee noin 9 km tuulipuistosta pohjoiseen. Kansallispuistoon ei odoteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia ilma- ja vedenalaisen melun sekä sedimenttien leviämisen muodossa. Tuulipuiston visuaalisia vaikutuksia kansallispuiston alueella on kuvattu edellä kohdassa 4.8.8.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi kansainvälisesti nimettyä merensuojelualueita, jotka on nimetty Oskar- ja Helcom-yleissopimusten nojalla. Nämä ovat Haaparannan saariston suojelualue ja Matakallenin suojelualue. MPA Haaparannan saariston eteläisimpiin osiin arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vedenalaisen melun seurauksena, mutta vaikutukset suojeltuihin arvoihin ovat vähäisiä. Matakallenin merensuojelualueen katsotaan sijaitsevan niin suurella etäisyydellä Polargrund Offshore -alueesta, että sinne ei voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia.

#### 4.9 Kumulatiivinen vaikutus

Skyborn on teettänyt tutkimuksen suunnitellun tuulipuiston mahdollisista kumulatiivisista vaikutuksista. On huomattava, että hankealueen läheisyydessä ei ole Ruotsin tai Suomen vesillä luvallisia tuulipuistoja.

Rakennusvaiheen aikana kumulatiivisten vaikutusten on arvioitu voivan kohdistua kaloihin vedenalaisen melun muodossa yhdessä nykyisen merenkulun ja kaupallisen kalastuksen kanssa. Lisäksi on arvioitu, että kumulatiivisia vaikutuksia voi aiheutua merenkulkuun lisääntyneinä fyysisinä vaikutuksina merenpinnan yläpuolella, koska Pohjanlahdella saattaa liikennöidä suurempi määrä aluksia. Rakennustöiden ja kalastuksen/alusliikenteen aiheuttaman vedenalaisen melun kumulatiiviset vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Rakennusvaiheen aikana merenkulkuun kohdistuvien fyysisten vaikutusten ei odoteta johtavan merkittäviin kumulatiivisiin vaikutuksiin.

Toimintavaiheen aikana on arvioitu kumulatiivisia vaikutuksia linnustoon, porotalouteen, kaupalliseen kalastukseen, merenkulkuun ja puolustukseen merenpinnan yläpuolella ilmenevien fyysisten vaikutusten muodossa. Lintuihin kohdistuvien kumulatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Poronhoidon, merenkulun ja puolustuksen osalta kumulatiivisia vaikutuksia ei katsota syntyvän, koska Pohjanlahden pohjoisosassa ei ole muita luvanvaraisia tai rakennettuja toimintoja.

#### 4.10 Valtioiden rajat ylittävät vaikutukset

Hankealue rajoittuu Suomen talousvyöhykkeeseen, minkä vuoksi hankkeesta voi aiheutua rajat ylittäviä vaikutuksia vedenalaisen melun ja sedimenttien leviämisen muodossa sekä rajat ylittäviin etuihin, kuten merenkulkuun ja kaupalliseen kalastukseen. Tämän vuoksi on järjestetty kuuleminen valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tehdyn yleissopimuksen (jäljempänä 'Espoon yleissopimus') mukaisesti. Hankkeen suunnittelua ja ympäristövaikutusten arvioinnin sisältöä koskevia kommentteja on saatu Suomen ympäristöministeriön kautta muun muassa Traficomilta (Liikenne- ja viestintävirasto) ja Suomen Kalastajaliitolta (ks. kuulemisraportti, liite D.2). Suomen ympäristöministeriö varmistaa jatkossa, että edellä mainitut viranomaiset ja sidosryhmät saavat hakemuksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsitelty rajat ylittäviä kysymyksiä, kuten sedimenttien leviämistä, vedenalaista melua, fyysisiä vaikutuksia ja riskejä, jotka kohdistuvat asiaan liittyviin näkökohtiin ja etuihin, kuten lintuihin, merinisäkkäisiin, merenkulkuun ja kaupalliseen kalastukseen. Ks. tästä lisää edellä ja ympäristövaikutusten arvioinnissa, hakemuksen liitteessä D. Yrityksen ehdottamalla toimintaa koskevilla ehdoilla, kuten vedenalaisen melun rajoittamistoimpiteillä, jatkuvalla yhteydenpidolla Ruotsin ja Suomen merenkulkuviranomaisiin yksityiskohtaisen suunnittelun aikana jne. pyritään rajoittamaan ympäristövaikutuksia sekä Ruotsin merialueella ja Ruotsin talousvyöhykkeellä että Suomessa.

## 5 Sallittavuus

### 5.1 Sallittavuus ympäristösäännösten 2 luvun nojalla

Yhtiö harjoittaa sovellettua liiketoimintaa yleisten harkintasääntöjen mukaisesti, mukaan lukien seuraavien noudattaminen.

#### 5.1.1 Tietovaatimus (ympäristösäännösten 2 luvun 2 §).

Edellä 1.3 kohdassa kuvataan, että yrityksellä on pitkä ja laaja kokemus suurten merituulipuistojen perustamisesta ja toiminnasta. Yrityksen tietämyksen täydentämiseksi on palkattu asiantuntijoita, joilla on asiantuntemusta muun muassa linnuista, kaloista, merinisäkkäistä, visuaalisista vaikutuksista ja meriympäristöstä yleensä. Yhtiö on myös palkannut konsultteja, joilla on asiantuntemusta vedyntuotantoon ja vedynhallintaan liittyvistä kysymyksistä, täydentämään yhtiön tietämystä tällä alalla. Laajojen inventointien ja tutkimusten avulla yhtiö on hankkinut tietoa kyseisestä alueesta, ja se suunnittelee lisää tällaisia tutkimuksia tulevaisuudessa ennen puiston rakentamista. Tätä taustaa vasten yritys katsoo, että tietämysvaatimus on täytetty.

#### 5.1.2 Ennalta varautumisen periaate ja parhaan käytettävissä olevan tekniikan periaate (ympäristösäännösten 2 luvun 3 jakso).

Sekä merituulivoiman että vedyntuotannon teknologian kehitys etenee nopeasti. Jotta tuulipuiston rakentamisvaiheessa voitaisiin käyttää parasta mahdollista teknologiaa, yhtiö on päättänyt tehdä päätöksen tuulipuiston lopullisesta suunnittelusta vasta myöhemmässä hankevaiheessa. Näin varmistetaan, että yritys ei sitoudu teknologiaan, joka ei ole parasta mahdollista rakentamishetkellä.

Yhtiö tutkii ja haluaa mahdollistaa vedyn tuotannon osassa tuulipuistoa, jotta tuulipuiston käyttö voidaan optimoida suhteessa ulkoiseen kysyntään ja olosuhteisiin, mikä on osoitus parhaan mahdollisen teknologian käytöstä.

Prosessin aikana yhtiö on mukauttanut hanketta erityisesti muuttamalla ja rajoittamalla puistoalueen laajuutta, mikä on hyödyttänyt lähinnä merenkulkua ja kulttuuriympäristöä. Ehdon 8 mukaisesti yhtiö on sitoutunut kuulemaan merenkulkuun liittyviä viranomaisia. Lisäksi yhtiö on ottanut huomioon kuulemisvaiheessa ja muussa vuoropuhelussa asiaankuuluvien viranomaisten kanssa esiin tulleet näkemykset ja suunnitellut toimintaa niiden perusteella, jotta mahdollisia ympäristövaikutuksia voitaisiin vähentää.

Ennalta varautumisen periaatteen noudattamiseksi YVA:n ja teknisen kuvauksen lähtökohtana on ollut kuvata ympäristövaikutukset mallintamisen ja arvioinnin perusteella, joka perustuu suurimman vaikutuksen omaavan teknologian valintaan eli niin sanottuun pahimpaan mahdolliseen skenaarioon. Tällä pyritään pikemminkin yliarvioimaan mahdollisia ympäristövaikutuksia kuin

aliarvioimaan niitä. On kuitenkin tärkeää huomata, että monissa tapauksissa vaikutusten arvioinnit ovat hyvin konservatiivisia ja kuvaavat merkittävämpiä vaikutuksia kuin mitä käytännössä on todennäköistä.

#### *5.1.3 Tuotevalintaperiaate (ympäristösäännösten 2 luvun 4 jakso).*

Yhtiö välttää mahdollisesti haitallisia kemiallisia tuotteita (tai tavaroita, jotka sisältävät tällaisia kemiallisia tuotteita tai joita on käsitelty tällaisilla tuotteilla), jos tuote/tavarat voidaan korvata vastaavalla vähemmän vaarallisella tuotteella/tavaralla. Yhtiö aikoo myös vaatia alihankkijoita käyttämään ympäristölle turvallisia kemiallisia tuotteita.

#### *5.1.4 Taloudellisuuden ja kierrätyksen periaate (ympäristösäännösten 2 luvun 5 §).*

Yhteiskunta tarvitsee tällä hetkellä sähköenergiaa ja vetyä. Tuulipuisto edistää merkittävästi näiden tarpeiden tyydyttämistä tarjoamalla puhtaan ja uusiutuvan energialähteen, jossa hyödynnetään alueen suotuisia tuulivoimavaroja jättämättä ympäristövelkaa tuleville sukupolville. Lisäksi hankkeessa käytetään hyvin vähän materiaaliresursseja, mikä on hyvän taloudenpidon mukaista. Tuulipuiston komponentit ja laitteet kierrätetään tai käytetään uudelleen käytöstäpoistovaiheessa niin pitkälle kuin se on mahdollista ja taloudellisesti perusteltua.

#### *5.1.5 Alueen valinta (ympäristösäännösten 2 luvun 6 §).*

Ennen tuulipuiston perustamista yhtiö on tehnyt kattavan paikallistutkimuksen useassa vaiheessa. Paikannustutkimuksen täydellinen kuvaus on liitteessä D.3. Tutkimuksen tavoitteena on ollut valita sopiva sijaintipaikka, jolla on mahdollisimman vähän vaikutuksia ihmisten terveyteen ja ympäristöön.

Alkuvaiheessa valittiin ensin sopivia paikkoja GIS-analyysin avulla, joka kattoi periaatteessa kaikki Ruotsin rannikkoalueet. Valittiin alueet, joilla katsottiin olevan tuulivoiman perustamista vaikeuttavia olosuhteita, jotka johtuvat muista käyttötarkoituksista kuten asumisesta, poronhoidosta, luonnonsuojelualueista, kansallispuistoista, Natura 2000 -alueista, puolustukseen liittyvistä eduista, kaupallisen kalastuksen kalastusalueita koskevista kansallisista eduista, olemassa olevasta ja luvan saaneesta tuulivoimasta sekä tuuliolosuhteista ja syvyysolosuhteista.

Tämän valinnan perusteella yritys jatkoi seitsemän kohteen tutkimista ympäristövaikutusten ja rakennettavuuden osalta. Kohteet sijaitsivat Pohjanlahden pohjoisosassa Kalixin ja Haaparannan kuntien edustalla, aluevesillä Husumin koillispuolella, Eystrasalt Bankilla, Sylenin matalikkoalueella Perämerellä, Finngrundens Östra bankenin itäpuolella Perämerellä, Gävlen itäpuolella Perämerellä ja Gotlannin eteläpuolella. Vaihtoehtoja vertailtaessa otettiin huomioon suunnitteluolosuhteet, luonnonsuojeluun, kulttuuriperintöön ja ulkoilmaelämään liittyvät kansalliset edut,

biologiset arvot, merenkulkuun, ilmailuun, asuinympäristöön ja navigoitavuuteen liittyvät kansalliset edut.

Lopullisessa analyysissä hakemuksen kohteena oleva sijaintipaikka sekä kaksi muuta sijaintia, joita yritys kehittää parhaillaan muiden hankkeiden puitteissa, todettiin sopivimmaksi. Ratkaisevia tekijöitä olivat muun muassa hyvät suunnitteluedellytykset, se, että alueella ei ole luonnon-suojelun, kulttuuriympäristön suojelun ja ulkoilun kannalta kansallisia etuja, biologisten arvojen kannalta hyvät olosuhteet, ilmailun kannalta ongelmaton alue, merenkulun kannalta ei kansallisia etuja, asuinympäristön kannalta hyvät olosuhteet, hyvät tuuliolosuhteet ja geotekniset olosuhteet, alueen strateginen sijainti Bodenin/Luleån energiaintensiivisen teollisuuden kannalta ja se, että alueella ei ole muiden toimijoiden käynnissä olevaa tuulivoiman kehittämistä.

Kaiken kaikkiaan yhtiön tekemät paikannustutkimukset, alueen suppea maantieteellinen laajuus ja ympäristöarvioinnit yleisesti ottaen osoittavat, että tuulipuiston valittu sijaintipaikka on sopiva.

## 5.2 Ympäristösäännösten 3 ja 4 luvun mukainen lupa

Merenkulun ja kulttuuriperinnön valtakunnallisesti merkittäviä alueita lukuun ottamatta hanke-alue on kaukana ympäristösäännösten 3 luvun mukaisesti määritellyistä valtakunnallisesti merkittävistä alueista. Ympäristösäännösten 4 luvun mukaisesti nimetyt valtakunnallisesti merkittävät alueet sijaitsevat lähempänä rannikkoa turvallisella etäisyydellä hankealueesta, eikä niihin katsota kohdistuvan vaikutuksia.

Hankealueeseen liittyy kolme nimettyä valtakunnallisesti merkittävää aluetta yhteysalusliikenteelle, joista lähin kulkee hieman yli 1 km itään Suomen vesillä. Lähin valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi nimetty satama on Luulajan satama. Kaiken kaikkiaan tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan tai käytöstä poistamisen ei katsota vahingoittavan valtakunnallisesti merkittävien alueiden arvoja.

Hieman yli 4 km hankealueesta länteen sijaitsee Luulajan lentoasemaan liittyvä MSA-alue, joka on nimetty ilmailun kannalta valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi. Kuten edellä kohdassa 4.8.2 on kuvattu, Skyborn on teettänyt lentoesteanalyysin ja käynyt lentoaseman kanssa vuoropuhelua MSA-alueeseen kohdistuvista vaikutuksista. Yleisarvio on, että tuulipuiston rakentaminen, toiminta tai käytöstä poistaminen ei aiheuta haittaa valtakunnallisesti merkittävän alueen arvoille.

Tuulipuiston lähimaisemassa on useita ympäristöjä, jotka on nimetty kulttuuriperinnön hoidon kannalta valtakunnallisiksi kohteiksi. Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi Skyborn on teettänyt kulttuuriympäristöanalyysin. Tuulivoimapuistoa lähimpänä olevilla kulttuuriympäristöillä eli Malörenilla ja Sandskärillä arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä

vaikutuksia visuaalisen vaikutuksen ja läheisen etäisyyden vuoksi. Sen sijaan Rödkallenin ja Nässkatanin kansallisiin kohteisiin ei odoteta kohdistuvan kielteisiä tai vähäisiä kielteisiä vaikutuksia eikä Småskärin, Seskarön, Storebben/Svarthällanin ja Hindersönin kansallisiin kohteisiin kielteisiä vaikutuksia. Yhtenä perustana tälle arviolle ovat yrityksen tekemät muutokset puiston maantieteellisiin rajoihin. Tämän perusteella yhtiö päättelee, että ehdotettu toiminta ei uhkaa merkittävästi vahingoittaa kulttuuriympäristön kansallista etua.

Ruotsin puolustusvoimat totesi kuulemisvaiheessa, että tuulipuisto saattaa aiheuttaa merkittävää vahinkoa valtakunnallisesti merkittävän kokonaispuolustuksen sotilaallisen osan osalta, joka kuuluu luottamuksellisuuden piiriin. Skybornin ja Ruotsin asevoimien välillä käydään parhaillaan vuoropuhelua näiden kahden intressin rinnakkaiselon edellytyksistä ja vaikutusten rajoittamisesta valtakunnalliseen etuun.

Kaupallisen kalastuksen kannalta valtakunnallisesti merkittävät alueet sijaitsevat suuressa osassa rannikkoa Haaparannan, Kalixin ja Luulajan kunnissa. Myös Polargrundin läheisyydessä on useita kaupallisen kalastuksen kannalta valtakunnallisesti tärkeitä luokiteltuja satamia. Koska valtakunnallisesti tärkeät alueet sijaitsevat kaukana tuulipuistosta, tuulipuiston ei katsota vahingoittavan valtakunnallisesti tärkeiden alueiden arvoja.

Tuulivoimapuiston läheisyydessä on poronhoitoa varten nimettyjä kansallisesti merkittäviä alueita. Kaiken kaikkiaan tuulivoimapuiston ei kuitenkaan katsota vahingoittavan valtakunnallisten intressialueiden arvoja tai vaikeuttavan poronhoitoa rannikon ja saarten valtakunnallisilla intressialueilla rakentamisen, toiminnan tai käytöstä poistamisen aikana.

Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsee useita luonnonsuojelun kannalta kansallisesti arvokkaita alueita. Minkään niistä ei kuitenkaan katsota olevan alttiina tunkeutumiselle alueelle tai sen läheisyyteen. Tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan tai käytöstä poistamisen ei katsota vahingoittavan valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden arvoja.

Lähin kansallinen ulkoilunähtävyys on noin 6 km:n päässä hankealueesta Norrbottenin rannikon ja saariston muodossa (FBD 06). Hankealue on kaukana kansallisesta nähtävyyalueesta, eikä sen katsota estävän nimettyjen ulkoilutoimintojen harjoittamista alueella. Kaiken kaikkiaan rakentamisen, toiminnan tai käytöstä poistamisen ei katsota vahingoittavan valtakunnallisesti tärkeän alueen arvoja.

### **5.3 Sallittavuus ympäristösäännösten 5 luvun nojalla**

Tuulivoimapuiston rakentamisella, käytöstä poistamisella tai toiminnalla ei ole sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät tai vaarantaisivat mahdollisuuden saavuttaa kyseisten



vesimuodostumien ympäristölaatumormit (osa Perämerenlahden avomerialueesta ja Norrbotenin saariston rannikkovedet).

## **6 Erityisesti vesistöihin liittyvät toimet**

### **6.1 Omistus ja kiinteistöt, joihin vesitoimet vaikuttavat**

Suunnitellut vesitoimet toteutetaan yksinomaan yleisillä vesialueilla. Yritykselle on myönnetty pääsy Kammarkollegietin ilmoittamiin vesialueisiin (ks. liite F).

### **6.2 Työaika**

Ympäristölain 22 luvun 25 §:n mukaisesti yhtiö pyytää, että vesitoiminnan toiminta-aika on 15 vuotta. Työt ovat osa toimintaa, joka tyydyttää olennaisen energiahuollon etua, ja vesitoiminta on voitava sovittaa yhteen muiden rakennustöiden kanssa, joiden käyttöönottoaika on 15 vuotta.

### **6.3 Korvaukset vesioikeuksien omistajille**

Skyborn arvioi, että vesitoiminta ei aiheuta vahinkoa vastakkaisille eduille, mikä oikeuttaa oikeuteen saada korvausta vahingosta tai häiriöstä ympäristölain 31 luvun mukaisesti. Jos toiminnasta kuitenkin aiheutuu vahinkoa omaisuudelle tai oikeudenhaltijoille, korvauskysymys on käsiteltävä ennakoimattomia vahinkoja koskevien sääntöjen mukaisesti.

Koska suunnitellun toiminnan ei odoteta aiheuttavan vahinkoa ympäristölle, ennakoimattomien vahinkojen korvausvaatimusten ilmoittamiselle olisi asetettava vähimmäisaika eli viisi (5) vuotta työskentelyjakson päättymisestä.

### **6.4 Tutkintomaksu jne.**

Tehtyjen laskelmien mukaan toimenpiteiden toteuttamisesta ja vesihuoltoon tarvittavien laitteiden rakentamisesta aiheutuvat kustannukset ovat yli 100 miljoonaa Ruotsin kruunua. Vesitoimintojen testausmaksu olisi näin ollen vahvistettava 400 000 Ruotsin kruunuksi.

## **7 Vakuuden antaminen**

Ennen tuulivoimapuiston rakentamista yhtiö asettaa vakuuden purku- ja muiden kunnostustoimenpiteiden kustannuksista ympäristölain 16 luvun 3 §:n mukaisesti. Yhtiön laskema vakuus on 5,2 miljoonaa Ruotsin kruunua tuulivoimalaa kohti vuoden 2024 hintatasossa. Yhtiö ehdottaa, että vakuus voidaan asettaa vaiheittain, jos rakentaminen toteutetaan eri vaiheissa, mutta että tuulivoimaloiden perustusten rakentamista ei saa aloittaa ennen kuin koko rakennettavaksi aiotun vaiheen vakuus on hyväksytty.

## **8 Toiminnan valvonta, valmius- ja pelastussuunnitelma jne.**

Yritys valvoo toimintaa omavalvontaa koskevien säännösten mukaisesti. Lisäksi yritys on ehdottanut ehtoa, joka koskee valvontaohjelman laatimista tämän arvioinnin yhteydessä, ks. ehdotetut ehdot 15 ja 16.

Skyborn laatii myös valmius- ja pelastussuunnitelman yhteistyössä Norrbottenin lääninhallituksen, rannikkovartioston ja Ruotsin merenkululaitoksen kanssa. Suunnitelmaan sisällytetään tiedot meripelastustoimista, pelastustoimista ja mahdollisten onnettomuuksien pelastamisesta, ympäristönsuojelusta öljyvuodon sattuessa ja vaurioituneiden alusten pelastamisesta. Suunnitelmaa seurataan, arvioidaan ja mahdollisesti mukautetaan säännöllisin väliajoin.

## **9 Ympäristösäännösten ja Espoon yleissopimuksen mukainen kuuleminen**

Ennen tämän hakemuksen valmistelua Polargrund Offshore on järjestänyt ympäristösäännösten 6 luvun mukaisen kuulemisen, jossa kaikille asianomaisille viranomaisille ja yksityishenkilöille on annettu mahdollisuus esittää huomautuksia. Laajennuskuulemisen yhteydessä järjestettiin myös niin sanottu Seveso-neuvottelu vakavien kemikaalionnettomuuksien seurausten ehkäisemis- ja rajoittamistoimista annetun lain (1999:381) 13 §:n mukaisesti. Lisäksi yhtiö on toteuttanut Espoon kuulemisen, koska hankealue rajoittuu Suomen talousvyöhykkeeseen. Kuulemisraportti on ympäristövaikutusten arvioinnin liitteenä, ks. liite D.2. Kuulemisen tulokset on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa, YVA:n valmistelussa ja tässä hakemuksessa.

## **10 Aikataulu jne.**

Kuten edellä todettiin, yhtiö on samanaikaisesti tämän hakemuksen kanssa jättänyt hallitukselle LSEZ-hakemuksen, joka koskee Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsevaa tuulipuiston osaa. Yhtiö toivoo, että arvioinnit sovitetaan yhteen, jotta vältettäisiin mahdollisuuksien mukaan kaksinkertaiset arvioinnit ja kaksinkertainen sääntely.

Haetun kaltaisen suuren merituulipuiston rakentaminen vaatii useita vuosia kestävästä yksityiskohtaista suunnittelua, hankintoja, tuotantoa, laitososien toimittamista ja rakentamista. Myös sähköverkkoon liittäminen voi viedä useita vuosia, koska liitäntäkaapeleiden/-putkien lupaprosessit ja Affärsverket svenska kraftnätnin työ siirtoverkkojen ja -asemien valmistelemiseksi liittämistä varten ovat tarpeen. Myös vetyputkiverkkoon liittämisen hallinnointi voi kestää kauan. Tämä voi vaikuttaa merkittävästi aikatauluun ja aiheuttaa riskin, että perustaminen viivästyy. Nämä olosuhteet ovat olennaisesti toiminnanharjoittajan vaikutusmahdollisuuksien ulkopuolella. Tätä taustaa vasten ja ottaen huomioon toiminnan laajuuden yritys katsoo, että pyydetty 15 vuoden käynnistysjakso on kohtuullinen.

Yhtiö hakee lupaa 50 vuodeksi, joka on arviolta tuulipuiston käyttöikä. Tuulivoimalan komponenttien tekninen käyttöikä on arviolta 35-40 vuotta, mutta korvaamalla vanhoja komponentteja ja ottamalla jatkuvasti käyttöön uusinta teknologiaa tuulipuistoa voidaan ehkä käyttää jopa 50 vuotta. Tuulipuiston käyttöiän lopussa yritys lopettaa toimintansa.

Yrityksen yhteyshenkilö on Anna Roxell, a.roxell@skybornrenewables.com. Kaikki kysymykset voi osoittaa allekirjoittaneelle myös sähköpostitse tai puhelimitse.

## 11 Ehdotus arkistoksi

Ehdotetaan, että asiakirjat asetetaan saataville Margit Petterssonille, Kalixin kunnankirjaston päällikölle, Köpmannagatan 25, 952 33 Kalix, margit.pettersson@kalix.se, puh. 0923-651-57.

Polargrund Offshore AB, kautta



Mikael Berglund  
(molemmat valtakirjalla)



Karolina Schagerström

## Liitteet

- A. Kartta ja koordinaatit
- B. Konsolidoitu luettelo ehdoista ja edellytyksistä
- C. Tekninen kuvaus
  - C.1 Hajautetun vedyntuotannon tekninen kuvaus
- D. Ympäristövaikutusten arviointi
  - D.1 Karttaliitteen hankealue
  - D.2 Kuulemislausuma
    - D.2.1 Kuulemisasiakirjat
    - D.2.2 Suomenkieliset kuulemisasiakirjat Espoon yleissopimuksen mukaista kuulemisista varten
    - D.2.3 Kuulemiskutsu Scoping-kuuleminen
    - D.2.4 Espoon yleissopimuksen mukainen kuulemiskutsu
    - D.2.5 Laajennuskuulemisesta saadut kommentit
    - D.2.6 Espoon yleissopimuksen kuulemisen yhteydessä saadut lausunnot

- D.2.7 Äänikysymyksiä koskevat huomautukset
- D.3 Paikannustutkimus - tutkimus suurten tuulipuistojen sijainnista
- D.4 Valokuvamontaasiraportti
- D.5 Esteiden valaistusanimaatio
  - D.5.1 Esteen valaistusanimaation asettelu
- D.6A Vedenalaisen melun ennuste
- D.6B Vedenalaisen melun mallintaminen
- D.7 Tuulivoiman melupäästöjen laskeminen
- D.8 Vedyn tuotannosta aiheutuvan melun tutkiminen
- D.9 Sedimentti ja hydrodynaamiset vaikutukset - Sedimentin leviämisen ja hydrodynaamisen vaikutuksen mallintaminen
- D.10 Kenttätutkimukset
- D.11 Pohjaeläinympäristön nykytila
- D.12 Kalojen nykytila
- D.13 Merinisäkkäiden nykytila
- D.14 Yhteenveto lintuja koskevista inventoinneista ja tutkimuksista
- D.15 Kaupallinen kalastus
- D.16 Visuaalinen vaikutus maisemaan
- D.17 Kulttuuriperintötutkimus
- D.18 Merenkulun riskianalyysi
  - D.18.1 Laskelmat ja puiston pienentyneen pinta-alan arviointi
- D.19 Natura 2000 -arviointi
- D.20 Vapaaehtoinen meriarkeologinen tutkimus, vaihe 1
- D.21 Yhteenveto ja arviointinotit
- E. Seveson asiakirjat:
  - E.1 Riskinarviointi, suuret kemikaalionnettomuudet (luottamuksellinen)
  - E.2 Vetyä koskeva turvallisuusselvitys (luottamuksellinen)
- F. Julkisen veden saatavuus