

Gävleborgin lääninhallitus

**Vain sähköpostitse osoitteeseen:**  
gavleborg@lansstyrelsen.se

## **Lääninhallitus dnro 3551-2025**

**Vastaus lausuntoihin, jotka on saatu Ruotsin talousvyöhykelain (1992:1140) mukaisesta lupahakemuksesta Bothnia Offshore Sigma -tuulipuiston osalta, dnro 3551-2025.**

### **1 Johdanto**

Sigma Offshore Wind AB ("yhtiö") on saanut Gävleborgin lääninhallitukselta ("lääninhallitus") asiassa dnro 3551-2025 pyynnön toimittaa vastaus saatuihin lausuntoihin ja mahdollisiin täydennyksiin edellä mainitussa hakemuksessa. Yhtiö on ollut yksityisesti yhteydessä lääninhallitukseen tämän vastauksen antamisesta sen jälkeen, kun Ruotsin puolustusvoimat on ottanut yhteyttä lääninhallitukseen. Saatuihin lausuntoihin vastaamisen lisäksi lääninhallitus toivoo, että yhtiö toimittaa päivitetyn luettelon lopullisista vaatimuksista ja ehdotetuista ehdoista.

Edellä esitetyn perusteella yhtiö antaa seuraavat vastaukset saatuihin lausuntoihin. Yhtiö pitää kiinni hakemuksessa esitetyistä vaatimuksista, mutta ehdotetut ehdot on päivitetty.

Yhtiö on laatinut seuraavat arviot, lausunnot, täydennykset ja liitteet yhdessä yhtiön konsulttien Madelene Holmbladin ja Åsa Karlbergin, Pelagia Nature and Environment AB:n, Sweco Sverige AB:n ja Ottvall Consulting AB:n<sup>1</sup> konsulttien sekä allekirjoittaneen kanssa.

---

<sup>1</sup> Madelene Holmblad – Madelene on suorittanut luonnonmaantieteen ja ekosysteemianalyysin maisterin tutkinnon Lundin yliopistossa, ja hän on työskennellyt vuodesta 2018 lähtien lupa-asioiden parissa, mukaan lukien ympäristövaikutusten arvioinnit ympäristölle vaarallisesta toiminnasta.

Åsa Karlberg, Sakomp AB – Åsa on työskennellyt ekologisten kysymysten, ympäristöarviointien ja ympäristövaikutusten arviointien parissa vuodesta 2002 lähtien, ja hän on suorittanut ekologian ja luonnonsuojelun maisterin tutkinnon Uppsalan yliopistossa. Pelagia Nature & Environment AB on osallistunut lintuihin ja meriekologiaan liittyvän lisätiedon tuottamiseen. Pelagialla on erityisosaamista koko luonnonympäristön alalla.

Syyskuusta 2025 lähtien yhtiöllä on uudet norjalaiset ja ruotsalaiset omistajat, eikä se enää kuulu Statkraft-konserniin. Uusilla omistajilla, joiden pääomistajat ovat Vindkraft Värmland AB ja NOW Project AS, on laaja kokemus tuulivoiman kehittämisestä sekä maalla että merellä, ja he aikovat kehittää hanketta edelleen parhaalla mahdollisella tavalla. Yhtiön osoitteeksi on muutettu Växnäsgatan 10, 653 40 Karlstad.

Tämän lausunnon liitteiden numerointi noudattaa hakemuksen liitteiden numerointia, mutta sisältää etuliitteen A. Hakemus sisälsi neljä liitettä (jotka puolestaan sisälsivät alaliitteitä), minkä vuoksi tämän lausunnon liitteiden numerointi alkaa liitteestä A5.

Tämä vastaus lausuntoihin koostuu johdannosta, ehdotuksista uusiksi tai muutetuiksi ehdoiksi, vastauksista lääninhallituksen kirjeessä esitettyihin lausuntopyyntöihin, vastauksista lääninhallituksen lausuntoihin sekä vastauksista Uppsalan läänin lääninhallituksen, Västernorrlandin lääninhallituksen, Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston (HaV), Ruotsin puolustusvoimien, Ruotsin siviilikriisinhallintaviraston (MSB), rannikkovartioston, Ruotsin valtion antikviteettiviraston (RAÄ), Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja Ruotsin valtion kiinteistölaitoksen, Ruotsin geoteknisen instituutin (SGI), Ruotsin meteorologisen ja hydrologisen tutkimuslaitoksen (SMHI), Ruotsin kuljetushallituksen, Ruotsin merenkulkuviraston, Hudiksvallin kunnan, Norrhälsinglandin ympäristö- ja pelastuslautakunnan, eteläisen Hälsinglandin pelastuslaitoksen, Hälsinglandin kuntayhtymän, Ruotsin maataloustieteellisen yliopiston (SLU), Midlanda Flygplats AB:n, BirdLife Swedenin ja Ruotsin pelagisen kalastuksen tuottajajärjestön lausuntoihin, sekä vastauksista saatujen lausuntojen ehdotettuihin ehtoihin, joiden sisällyttämistä tulevaan lupaan yhtiö ei pidä tarpeellisena tai asianmukaisena.

Yhtiön ehdottamien ehtojen yleisen luottavuuden vuoksi tämä lausunto sisältää päivitetyn version yhtiön ehdottamista ehdoista, joka sisältää myös muutosmerkinnöin varustetun version, jossa tässä lausunnossa esitetyt muutokset ja uudistukset on korostettu, ks. liite A5.

## 2 Alustavat kommentit

Sekä ilmoitusta seuranneissa ruotsalaisissa lausunnoissa että Suomen kanssa Espoon jatkuva kumulatiivisia arviointia koskevassa kuulemisessa on saatu useita kommentteja. Yhtiö on kommentoinut näitä näkemyksiä asianomaisten lausuntojen yhteydessä, mutta se haluaa myös todeta yleisellä tasolla seuraavaa:

Tällä hetkellä kahdeksan ruotsalaista hanketta on hakenut lupaa merituulipuistoille kymmenen meripeninkulman säteellä Bothnia Offshore Sigmasta. Suomen

---

Sweco Sverige AB on laatinut meriarkeologisen tutkimuksen, tarkistanut sedimenttinäytteenoton ja päivittänyt aiemman mallinnuksen arvioinnin.

Ottvall Consulting AB on tehnyt linnustoselvityksiä ja laatinut kenttäraportit, jotka ovat liitteissä A6 ja A7.

talousvyöhykkeellä ei ole haettu lupaa yhdellekään hankkeelle, eikä kilpailutettavista alueista ole tehty päätöstä. Tällä hetkellä yhdellekään ruotsalaiselle hankkeelle ei ole myönnetty lupaa. Ympäristöarvointiasetuksen (2017:966) 11 §:n mukaan arvioitaessa, onko toiminnalla todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia, on otettava huomioon sen osuus kumulatiivisiin ympäristövaikutuksiin. Asetuksessa todetaan lisäksi, että arviointiin on sisällytettävä ainoastaan ne toiminnot, joille on myönnetty lupa tai joista on ilmoitettu ja jotka voidaan aloittaa. Sen vuoksi yhtiö katsoo, että hakemusiakirjojen kumulatiivisiin arviointeihin ei tarvitse sisällyttää toimintoja, jotka ovat vasta suunnitteluvaiheessa. Sen vuoksi yhtiö katsoo, että hakemuksessa ei tarvita kumulatiivisten vaikutusten lisäarviointia (vrt. Gävleborgin lääninhallituksen arvio Eystrasaltista 3.7.2024). Kokonaisarvion siitä, kuinka monta tuulivoimahanketta ja näin ollen kuinka paljon vaikutuksia Selkämeri kestää, tekee viranomainen tai hallitus, joka pystyy käsittelemään kutakin tapausta kokonaisvaltaisesti.

Yhtiö huomauttaa myös, että Ruotsin puolustusvoimat ei kuulemisen aikana esittänyt huomautuksia Sigman rakentamisesta, mukaan lukien haettujen tuulivoimaloiden määrä ja kokonaiskorkeus. Yhtiö kuitenkin huomauttaa, että puolustusvoimat ilmoitti kuulemisen aikana, että se voi hyväksyä vain tietyn määrän tuulivoimaloita kyseiselle merialueelle. Ilmoituksen jälkeen puolustusvoimat on ilmoittanut, että tuulivoimalan tietynlainen laajentaminen kuulemisasiakirjassa ehdotetulla alueella voisi olla mahdollista. Ruotsin puolustusvoimat pyytää lisäkuulemista tulevissa vaiheissa, mihin yhtiö suhtautuu myönteisesti ja mitä se on myös ehdottanut ehdoksi hakemuksessa. Hankealueen osa-alueilla on erilaisia ominaisuuksia veden syvyyden ja merenpohjan olosuhteiden osalta, mikä liittyy muun muassa perustusten valintaan. Sen vuoksi yhtiö katsoo, että hankealue on säilytettävä kokonaisuudessaan, jotta voidaan luoda joustavuutta ja mahdollisimman hyvä rinnakkaiselo puolustusvoimien kanssa.

### 3 Ehdotukset uusiksi tai muutetuiksi ehdoiksi

*2. Tuulivoimaloiden tarkasta sijoituspaikasta päätetään Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston, lääninhallituksen, merenkulkuviraston, liikenneviraston, ilmailuviraston, kuljetushallituksen ja puolustusvoimien kuulemisen jälkeen. Ensimmäiset ehdotukset tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi on toimitettava kuulemista varten vähintään kuusi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista. Jos tietyn tuulivoimalan sijaintia muutetaan myöhemmin yli 50 metriä, tuulivoimaloiden sijaintia koskevan uuden ehdotuksen yhteydessä on järjestettävä jatkuva kuuleminen.*

*Lopullisen sijoittamisen tulee tapahtua seuraavien kriteerien mukaisesti:*

- I. Yksittäisten tuulivoimaloiden välisen etäisyyden on oltava vähintään 1 000 metriä.*
- II. Tuulivoimaloiden, laiturien, sähköasemien ja muuntamoasemien välisen vähimmäisetäisyyden on oltava 500 metriä.*

Syy muutokseen: Ruotsin merenkulkuvirasto on todennut, että kuuleminen tulee järjestää vähintään kuusi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista kolmen kuukauden sijaan. Yhtiöllä ei ole mitään tätä muutosta vastaan.

*4. Luvanhaltijan on ilmoitettava rakennustöistä Ruotsin rannikkovartiostolle, puolustusvoimille, merenkulkuvirastolle, kuljetushallitukselle ja lääninhallitukselle vähintään kolme kuukautta ennen töiden aloittamista.*

*Tämän jälkeen Ruotsin puolustusvoimille, merenkulkuvirastolle, kuljetushallitukselle ja lääninhallitukselle on tiedotettava jatkuvasti työn edistymisestä ja sen valmistumisesta. Rakentamisvaiheen aikana annettavien tietojen toimittamista koskevat yksityiskohtaiset ohjeet ja ajoitus on kuvattava seurantaohjelmassa.*

Syy muutokseen: Rannikkovartiosto haluaa tietoja vain ennen rakennustöiden aloittamista, ei jatkuvasti. Rannikkovartiosto on sen vuoksi poistettu jatkuvaa tiedottamista koskevasta kohdasta. Rannikkovartiosto (ja muut asiaankuuluvat viranomaiset) voi pyytää tietoja ja asiakirjoja, joita tarvitaan valvonnan suorittamiseksi Ruotsin talousvyöhykelain (1992:1140) 12 §:n ("LSEZ") mukaisesti.

*6. Tuulipuiston käyttöönoton jälkeen luvanhaltijan on tutkittava tuulipuiston vaikutus merenkulun navigointitutkaan ja VHF-radioon. Tarvittaessa on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin tuulipuiston aiheuttamien häiriöiden minimoimiseksi. Tutkimukset ja toimenpiteet radiopeiton ylläpitämiseksi on suoritettava merenkulkuviraston kuulemisen jälkeen.*

Syy muutokseen: Yhtiö on lisännyt, että myös VHF-radioihin kohdistuvat häiriöt on selvitettävä ehdon puitteissa. Lisäksi lisättiin virke, jonka mukaan tutkinta on suoritettava Ruotsin merenkulkuvirastoa kuullen.

7. Ehto poistetaan.

Syy muutokseen: Ruotsin merenkulkuvirasto on ilmoittanut katsovansa, että ehto voidaan poistaa. Yhtiöllä ei ole mitään tätä pyyntöä vastaan.

*9. Tuulivoimalat ja tuulimittausmastot on merkittävä merenkulun ja ilmailun estemerkinnoilla rakentamishetkellä voimassa olevien säännösten mukaisesti. Kun tuulivoimalat on asennettu, on tehtävä lentoesteilmoitus. Esteilmoitus on lähetettävä puolustusvoimille viimeistään neljä viikkoa ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä.*

Syy muutokseen: Ehdossa selvennetään, että yhtiö sitoutuu noudattamaan rakentamisajankohtana voimassa olevia esteiden merkitsemistä koskevia säännöksiä eikä nykyisin voimassa olevia erityismääräyksiä, koska niihin voi tulla muutoksia ennen luvan käyttöä. Ruotsin puolustusvoimat on ilmoittanut lausunnossaan, että se haluaa saada tiedon lentoesteistä vähintään neljä viikkoa ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä.

10. *Jos on tarpeen raivata miinoja tai muita räjähtämättömiä taisteluvälineitä, on kuultava Ruotsin puolustusvoimia ja lääninhallitusta.*

Syy muutokseen: Muutos tehdään, koska rannikkovartiosto vastustaa sitä, että rannikkovartiostoa olisi kuultava, jos miinoja ja muita räjähtämättömiä taisteluvälineitä on raivattava.

11. *Paalutuksen aikana aiheutuva vedenalainen melu ei saa ylittää yksittäisen pulssin SEL-arvoa 173 dB painottamattomana 750 metrin etäisyydellä äänilähteestä.*

*Luvanhaltijan on tehtävä uusi paalutustyön aiheuttaman vedenalaisen melun mallinnus ennen paalutustöitä. Mallinnuksen on perustuttava rakennustöitä varten määriteltuihin syöttötietoihin, mukaan lukien tuulivoimaloiden sijainnit, käytetty paalutusenergia ja paalujen mitat.*

*Melulaskelma on liitettävä paalutustöiden seurantaohjelmaan, joka on toimitettava valvontaviranomaisille hyväksyttäväksi vähintään kuusi kuukautta ennen paalutustöiden aloittamista. Seurantaohjelmassa on kuvattava suojoimenpiteet, jotka on tarvittaessa toteutettava vedenalaisen melun vaikutuksen vähentämiseksi, sekä se, miten on todennettava ja dokumentoitava, että suojoimenpiteet toteutetaan siten, että niillä on aiottu vaikutus.*

*Jos edellä mainittu arvo ylittyy, on ryhdyttävä toimenpiteisiin paalutusmelun minimoimiseksi niin pitkälle kuin mahdollista turvallisuus huomioon ottaen. Toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen melumallinnus on todennettava uudelleen seurantaohjelman menetelmien mukaisesti. Arvon ylityksestä ja toteutetuista toimenpiteistä on ilmoitettava valvontaviranomaiselle.*

Syy muutokseen: Vedenalaisen melun pahin mahdollinen skenaario on mallinnettu uudelleen (ks. liite A9), minkä vuoksi ehdotusta on muutettu ja tarkennettu. Lisäksi on yksilöity ehdotuksia melun seurantaohjelmaksi sen varmistamiseksi, että ehtoa noudatetaan.

12. *Paalutus on aloitettava pehmeällä käynnistyksellä, jonka jälkeen vasaran iskujen voimaa lisätään vähitellen (ns. ramp up). Ramp up -jakson keston on oltava vähintään 30 minuuttia. Keskimääräinen iskutaajuus ei saa olla yli 15 pulssia minuutissa ramp up -jakson aikana.*

*Paalutustyön seurantaohjelmassa on esitettävä suojaussuunnitelma siitä, miten ramp up -jakso ja mahdolliset lisäsuojaustoimenpiteet voidaan parhaiten mukauttaa vaikutusten vähentämiseksi. Jos suojaussuunnitelma ja suojaustoimenpiteiden suunnittelu osoittavat, että vähemmän kuin 30 minuuttia kestävä ramp up -jakso on asianmukainen, valvontaviranomainen voi päättää ensimmäisessä kappaleessa säädettyä lyhyemmästä ramp up -jaksosta. Seurantaohjelmaan on sisällyttävä myös*

*menettelyt, jotka koskevat aikaa, joka saa kulua ennen uuden pehmeän käynnistysjakson aloittamista, jos paalutus on keskeytettävä teknisten ongelmien tai huollon vuoksi.*

Syy muutokseen: Ramp up -seurantaohjelmaan on tehty lisäys, joka mahdollistaa ramp up -aikojen säätämisen. On todennäköistä, että paalutuksen yhteydessä suojatoimenpiteet ovat paremmat, kun tuulipuiston rakentaminen alkaa, mikä puolestaan voi tarkoittaa, että ramp up -jakson tarve ei ole niin suuri. Lisäksi on ehdotettu, että valvontaviranomaiselle annettaisiin valtuudet päättää lyhyemmästä ramp up -jaksosta.

*17. Luvanhaltijan on suoritettava ja maksettava tutkimukset tuulipuiston vaikutuksista muuttolintuihin ja ravintoa etsiviin lintuihin sekä lepakoihin kolmen vuoden ajan siitä vuodesta, jona ensimmäinen tuulivoimala otetaan käyttöön, tai myöhemmästä ajankohdasta, jonka valvontaviranomainen päättää luvanhaltijaa kuullen. Luvanhaltijan on laadittava näitä tutkimuksia koskeva ohjelma. Tutkimusohjelmassa on mainittava muun muassa tutkimusten laajuus ja toteuttamistapa, sen mukauttaminen ajan mittaan tarpeisiin ja tarkistusväli. Tutkimusten on edustettava koko puistoa.*

*Tutkimusohjelma on laadittava lääninhallituksen ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kuulemisen jälkeen. Tutkimusohjelma on toimitettava lääninhallitukselle viimeistään kuusi kuukautta ennen tuulipuiston käyttöönottoa. Tutkimusten tulokset on koottava yhteen ja toimitettava vuosittain lääninhallitukselle.*

*Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että tuulipuistosta aiheutuu linnuille tai lepakoille merkittävä törmäysriski, luvanhaltijan on toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojatoimenpiteet. Nämä suojatoimenpiteet on laadittava lääninhallituksen kuulemisen jälkeen.*

*Valvontaviranomainen voi päättää poiketa koko tutkimusohjelmasta tai sen osasta, jos vaikuttaa siltä, että tutkimusten jatkamisesta aiheutuvat kustannukset ovat suhteettomia tutkimuksista saatavaan hyötyyn nähden.*

Syy muutokseen: Lääninhallitus on pyytänyt täsmennystä tutkimusohjelmaa koskevasta ehdosta. Yhtiö on täydentänyt ehtoa siten, että se täyttää osittain tämän pyynnön. Katso muokkauksen syyt jäljempänä kohdasta 3.4.

*D3. Päätos lyhyemmästä ramp up -jaksosta ehdon 12 mukaisesti.*

Syy lisäykseen: Katso ehto 12.

## 4 Gävleborgin lääninhallitus

### 4.1 Kumulatiiviset vaikutukset

*Eteläisellä Selkämerellä ei ole vielä tehty päätöksiä merituulivoimasta. Lääninhallitus pitää mahdottomana arvioida kaikkien suunniteltujen tuulipuistojen sopivinta sijaintia ja vaikutuksia Selkämeren eteläosassa kokonaisuutena. Puistot arvioidaan yksitellen ja hakemusten saapumisjärjestyksessä, jolloin suunniteltujen ja haettujen puistojen kumulatiivisia vaikutuksia on vaikea hallita.*

Yhtiö on samaa mieltä siitä, että suunniteltujen ja haettujen tuulipuistojen kumulatiivisten vaikutusten arviointi on yleisesti ottaen haastavaa. Sigman tutkimukset osoittavat, että puisto on sijoitettu strategisesti ja vastuullisesti. Puisto sijaitsee nimettyjen ja suojeltujen alueiden ulkopuolella, ja sen etäisyys maa-alueisiin on huomattava, joten sen vaikutuksia ympäristöön pidetään olemattomina.

Yhtiön tekemissä tutkimuksissa ei ole havaittu suuria tai lukuisia luonto- tai kulttuuriarvoja, eikä hankealue vaikuta lintujen tärkeisiin muuttoreitteihin. Alueella ei myöskään harjoiteta laajamittaista kaupallista kalastusta eikä merenkulkua. Ilmastotiedot osoittavat, että vuodesta 1990 lähtien kolme neljästä talvesta on ollut täysin jäättömiä.

Selkämeren tuulivoimavarojen optimaalinen hyödyntäminen edellyttää tuulipuistojen tasaista jakautumista merialueelle siten, että suurempien puistojen välinen suositeltu etäisyys on vähintään 10–15 kilometriä. Lääninhallituksen ehdotus läheisen Eystrasaltin tuulipuistohankkeen päätökseksi sisältää nykyisen kansallisesti merkittävän merenkulkualueen Grundkallen–Skagsudden Eystrasaltin ja Sigman välillä sekä 1,2 meripeninkulman puskurivyöhykkeen. Näin varmistetaan, että Sigman ja Eystrasaltin välinen etäisyys riittää tuulivoimavarojen tehokkaaseen hyödyntämiseen ja että merenkulku on silti mahdollista turvallisesti kansallista edun alueella.

Koska Sigma sijaitsee Selkämeren parhaiden tuuliresurssien alueella, sen arvioidaan edistävän merkittävästi Ruotsin energiantuotantoa. Hanke on hyvin harkittu ja suunniteltu siten, että vaikutukset ovat mahdollisimman vähäiset ja yhteiskunnalle koitua hyöty mahdollisimman suuri.

Tulee myös ottaa huomioon, että Sigman sijainnin vuoksi tämän hankkeen vaikutus kumulatiivisiin vaikutuksiin on rajallinen riippumatta siitä, mitä meneillään olevia haettuja hankkeita toteutetaan kymmenen mailin säteellä.

### 4.2 Kaupallinen kalastus

*Lääninhallitus katsoo, että kohtuullisten ja asianmukaisten suojatoimenpiteiden arvioimiseksi tarvitaan perusteet, joissa osoittaa kalalajien uintinopeudet alueella,*

*johon melu vaikuttaa perustusten rakentamisen aikana. Perusteissa kuvataan kalalajistoa kaupallisen kalastuksen saaliiden perusteella, sillä kaupallinen kalastus on pääasiassa pelagista ja pyydykset on suunniteltu pyydystämään tiettyjä kalalajeja tai kalakokoja. Lääninhallituksella ei ole tietoja hankealueen pohjakalalajistosta.*

Melumallinnuksessa uintinopeudeksi on määritetty 1,5 metriä sekunnissa kaikille lajeille. Natura 2000 -alueilla uintinopeus määritetään nollassa, jotta varmistetaan, että Natura 2000 -alueilla ei esiinny haitallisia äänitasoja, ks. ympäristövaikutusten arvioinnin ("YVA") liite 6, hakemuksen liite 3.

Sigmaa koskevassa meribiologisessa perusteiden ja vaikutusten arvioinnissa, YVA:n liite 7, kalalajisto kuvataan sekä kaupallisen kalastuksen saaliiden että Ruotsin ympäristönsuojeluviraston avomerimatalikkojen inventoinnin perusteella. Lisäksi esitetään tietoja Skybornin Eyrasaltbankenissa suorittamista koekalastuksista. Liitteessä luetellaan suuri määrä lajeja, myös sellaisia, jotka suosivat hankealuetta matalampia alueita, joten arviointia voidaan pitää riittävänä. Nämä perusteet tarjoavat riittävästi tietoa, jotta voidaan tehdä arvioita sekä pelagisesta että pohjakalalajistosta, jota hankealueella saattaa esiintyä.

YVA:n liitteessä 7 on tietoja ja arvioita pohjakalalajeista, kuten turskasta, kivinilkasta ja isosimpusta.

*Perusteissa kuvataan mahdollisia heijastusvaikutuksia, mutta ei ole tietoa siitä, millaisia myönteisiä ekologisia vaikutuksia toiminnalla voi olla suoraan tai välillisesti kaloihin ja mihin lajeihin. Lääninhallitus haluaa saada selvityksen erityisistä toimenpiteistä tai suunnitelmista, jotka voisivat suoraan tai välillisesti lisätä kalojen kannalta myönteisiä ekologisia vaikutuksia.*

Keinotekoisia riuttoja käytetään maailmanlaajuisesti parantamaan kalakantoja ja edistämään kestävästä kalastuksesta luomalla rakenteellisia ympäristöjä, jotka jäljittelevät luonnollista kovaa pohjaa. Tutkimukset osoittavat, että näillä keinotekoisilla rakenteilla on usein myönteinen vaikutus biologiseen monimuotoisuuteen – joissakin tapauksissa lajisto on monimuotoisempi kuin luonnollisilla riutoilla.

Alueilla, joilla on pehmeä pohja, kuten hiekka ja muta, vaikutus on erityisen huomattava uudenlaisen elinympäristön syntyessä. Lisääntynyt rakenteellinen monitahoisuus luo edellytyksiä useampien lajien vakiintumiselle. Öljy- ja kaasulautojen ympärillä esiintyviä riuttavaikutuksia koskevat tutkimukset osoittavat, että nämä ympäristöt ovat usein kalojen runsauden kannalta tuottavimpia. Näille alueille hakeutuu myös merien petoeläimiä, kuten pyöriäisiä ja hylkeitä, mikä viittaa siihen, että alueet toimivat kalojen houkutuspaikkoina.

Merituulivoimalat vaikuttavat samalla tavalla, sillä niiden myötä alueelle muodostuu monitahoisia ja pystysuoria kovia pintoja. Tuulivoimaloiden perustukset voivat toimia sekä pysyvinä elinympäristöinä että väliaikaisina suojavyöhykkeinä koko vesipatsaassa.

Kalojen toukat voivat asettua sinne, ja lajit, jotka tavallisesti kutevat kovilla pohjilla, voivat käyttää perustuksia ja eroosiosuojausta kutupaikkoina. Tämä voi johtaa kalojen runsastumiseen ja siten edistää sekä ekologisia että taloudellisia arvoja.

Pohjaeläimistön on osoitettu asuttavan nopeasti uusia rakenteita ja keinotekoisia riuttoja, mikä puolestaan johtaa kalojen (sekä pohjakalojen että pelagisten kalojen) runsastumiseen. Lisääntyneen ravinnon saatavuuden lisäksi nämä rakenteet houkuttelevat kaloja, koska ne voivat tarjota suojaa (aikuisille ja nuorille kaloille) ja uusia kutualueita.

Keinotekkoisten riuttojen vaikutus on suurin alueilla, joilla biologinen monimuotoisuus on jo ennestään suuri. Selkämerellä, missä lajirunsaus on rajallinen, vaikutus on luonnollisesti pienempi, vaikka joidenkin lajien määrä saattaa lisääntyä.<sup>2</sup>

Vaikka Selkämereltä puuttuu tarkkoja tietoja, on perusteltua olettaa, että uusien ja kovien rakenteiden käyttöönotto voi tuottaa lisäarvoa.

Yhteenvedona voidaan todeta, että merituulipuistoilla arvioidaan olevan pieni mutta myönteinen vaikutus Selkämeren kalalajistoon.

*Lääninhallitus katsoo kuitenkin, että saattaa olla tarpeen laatia seurantaohjelma, jotta voidaan seurata ja arvioida muutoksia ja toiminnan mahdollisia vaikutuksia kaloihin.*

Selkämeren kaloista on saatavilla paljon tietoa sekä ympäristöseurannan että kaupallisen kalastuksen ansiosta. Sigman vaikutuksen kaloihin arvioidaan olevan kaiken kaikkiaan melkein olematon, minkä vuoksi tutkimusohjelmalle ei ole perusteita.

## 4.3 Lajien suojelu

Joulukuussa 2024 jätettyyn hakemukseen oli liitetty vain valmiin lintuinventoinnin tulokset. YVA:n arviointi perustui alueella aiemmin kertyneeseen tietoon ja keväällä 2024 tehtyyn ensimmäiseen inventointiin hankealueelta. Tämän jälkeen on tehty kaksi uutta lintuinventointia, syksyllä 2024 ja keväällä 2025. Inventointeja tehtiin hankealueella yhteensä 23 päivänä. Inventoinneissa todetaan, että "lintujen todellinen esiintymistiheys on alhainen verrattuna moniin muihin tutkittuihin hankealueisiin Itämerellä" (ks. liitteet A6 ja A7). Hankealueen nykyinen tuntemus riittää sen arvion tekemiseksi, että hankealueen arvo on vähäinen sekä muuttolinnuille että ravintoa etsiville linnuille. Inventointeja ei enää tarvita.

Tuulipuiston vaikutukset on YVA:ssa arvioitu vähäisiksi, mikä yhdessä kaikille lintulajeille vähäisen arvon kanssa tarkoittaa, että seuraukset ovat lähes olemattomat. Arviointi pysyy ennallaan.

---

<sup>2</sup> Öhman Marcus, 2023. Effekter av havsbaserad vindkraft på fisk. Vindval rapport 7115.

*Lääninhallitus katsoo, että on syytä seurata, miten linnut käyttävät Sigman tuulipuiston aluetta muutto- ja ravinnonetsimistarkoituksiin, jotta voidaan varmistaa, millaisia vaikutuksia hankkeella on lintuihin.*

- *Sen vuoksi inventointi tulee tehdä silloin, kun se todennäköisesti osuu samaan aikaan hanhien ja joutsenten muuton kanssa.*

Keväthinventoinnit on tehty maaliskuun lopusta huhtikuun loppuun, ja niiden arvioidaan kattavan hankealueella todennäköisesti esiintyvät muuttolinnut, kuten hanhet ja joutsenet.

- *Lääninhallitus haluaisi selvennystä siihen, miten tutkainventoinnin ja oletetun esiintymisen välinen korrelaatio on tehty. Joissakin tapauksissa lajin esiintyminen inventoinnin aikana on nolla tai vähäistä, mutta lajin oletetaan käyttävän aluetta, kun taas toisissa tapauksissa lajista on paljon havaintoja, mutta ei ole selvitystä siitä, miten laji käyttää aluetta. Tämä osoittaa, että lisäinventointeja on tehtävä, jotta voidaan vahvistaa oletukset siitä, mitkä linnut käyttävät aluetta.*

Sigmaa koskevassa ornitologisessa perusteiden ja vaikutusten arvioinnissa (YVA:n liite 9) lueteltiin seuraavat lintulajit, joiden oletetaan etsivän ravintoa hankealueella: kalalokki, naurulokki, harmaalokki, selkälokki, merilokki, lapintiira, riskilä ja ruokki. Vuosien 2024 ja 2025 visuaalisten inventointien tulokset osoittavat, että merilokkeja ja naurulokkeja (yksi ja kahdeksan havaintoa yhteensä 23 inventointipäivänä) havaittiin hyvin vähän. Siksi ne voidaan poistaa oletettujen ravintoa etsivien lajien luettelosta. Kenttätutkimuksissa esiintyi myös suhteellisen vähän lapintiiroja ja kalatiiroja. Ainoastaan keväällä 2024 havaittiin hieman enemmän tiiroja (yhteensä 34 tiirahavaintoa), mikä nostaa niiden keskiarvoa, mutta sekä syksyllä 2024 että keväällä 2025 tiiroja ei havaittu yhtään.

Havaittujen kalalokkien määrä oli suhteellisen suuri suhteessa lintujen keskimäärään inventointipäivää kohti. Korkeaa keskimäärää lisäsi se, että syksyn 2024 laskennassa havaittiin yli 900 yksilön muuttoreitti. Muuten havaittiin suhteellisen vähän naurulokkeja. Visuaalisissa inventoinneissa havaittiin keskimäärin yksi selkälokki ja kaksi harmaalokkia inventointipäivää kohti. Riskilää oli keskimäärin 1,6 lintua inventointipäivää kohti ja ruokkia 3,7 lintua inventointipäivää kohti. Tämä arvioidaan suhteellisen vähäiseksi ruokkien ja lokkien määräksi alueella.

Kokonaisarvion mukaan hankealueella arvioidaan olevan vain vähän arvoa linnuille, eikä siellä oleteta käyvän suuria määriä tai tiheästi eri lajeja. Myös Ottvall toteaa inventointiraportissa, että "lintujen todellinen esiintymistiheys on alhainen verrattuna moniin muihin tutkittuihin hankealueisiin Itämerellä" (ks. liitteet A6 ja A7).

- *Lääninhallitus katsoo, että ruokkien ja etelänkiislan esiintymisestä alueella muina vuodenaikoina tulee saada lisää tietoa, jotta voidaan päätellä, että vaikutus on*

*vähäinen. Tämä on myös tärkeää selvittää Natura 2000 -alueen Granin tyypillisten lajien perusteella.*

Granissa tyypillisiä lintulajeja, joita Sigman hankealueella voidaan olettaa esiintyvän, ovat ruokki, riskilä, selkälokki, merikihu, räyskä, lapintiira ja etelänkiisla. Inventoinnit osoittavat, että näitä lintulajeja (räyskää lukuun ottamatta) esiintyy hankealueella. Tiheydet arvioidaan kuitenkin alhaisiksi, koska etäisyys maalle on pitkä ja meri on syvä.

- *Lokkien törmäysriski arvioidaan myös lähes olemattomaksi, koska inventoinnissa havaittiin suhteellisen vähän lokkeja. Lääninhallitus katsoo kuitenkin, että yhtiö itse huomauttaa lokkeja esiintyvän alueella todennäköisesti enemmän kuin inventoinnissa havaittiin ja että niiden esiintymistä tulee tutkia perusteellisemmin. Tutkimus lokkien välttämisyreaktion puutteesta tuulipuistojen läheisyydessä ei ole yksiselitteinen, ja lääninhallitus tarvitsee lisää tietoja alueelta voidakseen yhtyä yhtiön arvioon lokkien törmäysriskistä. Mahdollinen kuolleisuus arvioidaan suhteellisen vähäiseksi, mutta ei ole keskusteltu siitä, miten se vaikuttaa esimerkiksi selkälokkiin paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla. Laji on myös tyypillinen useilla läheisillä Natura 2000 -alueilla.*

Aluetta pidetään lokkien kannalta vähäarvoisena, ks. vastaus edellä.

Selkälokkien GPS-merkinnät ovat osoittaneet, että ne voivat liikkua ravintoa etsiessään jopa 100 kilometriä yhteen suuntaan maalla olevilta pesimäpaikoilta<sup>3</sup>. Sigman hankealue voi siten olla ravinnonetsintäalue selkälokeille sekä läpikulkupaikka matkalla muille ravinnonetsintäalueille ja niiltä pois.

Eystrasaltissa tehty tutkimus osoitti, että Granin saarella sijaitsevasta pesimäyhdyskunnasta peräisin olevien selkälokkien pesivien yksilöiden arvioitiin ohittavan Eystrasaltin hankealueen yhden kauden aikana yhteensä 17 000 kertaa. Granissa pesivästä populaation osasta, noin 700 parista, arvioitiin pahimmassa mahdollisessa skenaariossa menehtyvän enintään kaksi yksilöä pesimäkautta kohti, mikä vastaa 0,15:tä prosenttia Granin kokonaispopulaatiosta<sup>3</sup>. Koska Sigma on kauempana Granista (81 kilometriä) kuin Eystrasalt (noin 50 kilometriä), lintukuolemien määrän voidaan olettaa olevan pienempi Sigmassa.

Toinen tärkeä selkälokkien pesimäyhdyskunta sijaitsee Natura 2000 -kohteeksi nimetyssä Agön-Kråkönin saariryhmässä, joka sijaitsee runsaan 100 kilometrin päässä Sigmasta. Koska tämä alue on Sigmasta kauempana kuin Gran, törmäysriskin vaikutuksen oletetaan olevan pienempi kuin selkälokeilla Granissa.

Kaiken kaikkiaan Hälsingekustenin rannikon Natura 2000 -alueilla pesivistä yksilöistä voi olettaa menehtyvän tuulipuistossa yhdestä kahteen yksilöä vuosittain. Gävleborgin

---

<sup>3</sup> Ottvall, R. & Rydberg, H., M. 2023. Fåglar och vindkraft: Fågelförekomst i undersökningsområdet för Eystrasalt Offshore.

läänin ja Västernorrlandin läänin noin 1700 yksilön kokonaispopulaatiosta (lääninhallitus 2021) yhdestä kahteen yksilöä on 0,05–0,1 prosenttia. Tämän arvioidaan vaikuttavan selkälokkeihin paikallisesti ja alueellisesti erittäin vähän. Kenttätutkimuksista käy ilmi, että myös selkälokkeja muuttaa alueen kautta vain vähän. Tämä osoittaa, että alueella on myös tältä osin hyvin vähän merkitystä.

- *On esitetty, että estevaikutus esimerkiksi metsähanhen, laulujoutsenen ja kahlaajien kaltaisille lajeille on lähes olematon, koska niillä on vahvaa välttämiskäyttäytymistä ja että kahlaajien muuttoreitit ovat pitkiä. Asiakirjassa todetaan, että ”kumulatiivisella estevaikutuksella, joka voi syntyä, jos kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulipuistot toteutetaan eteläisellä Selkämerellä ja Gävlenlahdella, arvioidaan olevan pieni kokonaisvaikutus muuttaviin merilintuihin, mutta sen arvioidaan tällä hetkellä olevan lähes olematon suhteessa lintujen muuttomatkoihin.” Lääninhallitus katsoo, että yhtiön tulee esitettävä tieteellistä tukea päätelmälle.*

Arviot estevaikutuksen suuruudesta lintupopulaatioiden kehitykseen vaihtelevat lajista tai lajiryhmästä riippuen. Itämerellä sijaitsevan Nystedin tuulipuiston haahkoja koskevassa tutkimuksessa todetaan, että pidentyneen muuttomatkan vaikutus populaation kehitykseen on olematon<sup>4</sup>. Tällöin etäisyyden arvioidaan kasvavan noin 0,03 prosenttia, mikä vastaa 0,5 kilometriä pidempää lentomatkaa haahkoille, joiden tavallisesti arvioidaan vaeltavan 1 400 kilometriä. Johtopäätös on yhdenmukainen myös samankaltaisen tutkimuksen kanssa, jossa tutkittiin estevaikutusta kahdessa Kalmarsundin merituulipuistossa<sup>5</sup>. Vaikka muuttomatkan pitenee arviolta kahdesta kolmeen maapeninkulmaa, jos muuttolintujen on mukautettava lentoreittinsä Sigman tuulipuiston mukaan, tämä on marginaalinen lisäys, joka pidentää muuttomatkaa yhteensä muutamalla prosentilla.

Sen sijaan äskettäin julkaistussa Pohjanmeren muuttolintuja koskevassa mallinnustutkimuksessa todetaan yhteenvetona, että estevaikutukset voivat olla merkittäviä merilinturyhmien (ruokit, lokit, tiirat) ja kahlaajien (kurpat, kuovit, kurmitsat jne.) populaatiokehitykseen, kun tuulipuistoja perustetaan avomerelle<sup>6</sup>. Vaikutus on vahvasti sidoksissa yksittäisten tuulipuistojen sijaintiin ja siihen, sijaitsevatko ne tärkeillä muuttoväylillä, jolloin lentoreitit pitenevät tai muuttuvat. Malleissa otetaan huomioon lentomatkan pidentyessä tapahtuva energian menetys. Mallinnus osoittaa, että kumulatiiviset estevaikutukset voivat vaikuttaa myös joutsenet ja hanhet käsittävän sorsalintulajiryhmän populaatiokehitykseen, mutta vaikutusten suuruusluokassa on niin paljon vaihtelua, että tutkijat eivät voi todeta selvää

<sup>4</sup> Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R. ja Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – ICES Journal of Marine Science, 66: 746–753.

<sup>5</sup> Pettersson, J. 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in southern Kalmar Sound, Sweden: a final report based on studies 1999–2003. Report for the Swedish Energy Agency, Lund University, Lund, Sweden

<sup>6</sup> Critchley, E. J., Nilsson, A., Helberg, M., & May, R. 2025. Life-cycle impact assessment of offshore wind energy development on migrating bird diversity in the North Sea. Journal of Applied Ecology, 62, 1597–1610. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.70087>

estevaikutusta tälle ryhmälle<sup>7</sup> (Critchely et al., 2025).

Vaikka estevaikutuksella voi yleisesti ottaen olla huomattava vaikutus edellä mainittujen linturyhmien populaatiokehitykseen, Sigman hankealueen kautta kulkevien lintujen vähäinen määrä merkitsee sitä, että vaikutuksia pidetään kuitenkin lähes olemattomana.

## 4.4 Lepakot

*Lääninhallituksella on kysymyksiä siitä, miten lepakoiden esiintyminen tutkitaan ennen tuulipuiston rakentamista.*

YVA:n tueksi tehtiin lepakkolajistoa koskeva työpöytätyö. Yhtiö ei aio tehdä mitään rakentamista edeltäviä tutkimuksia. Tutkimusohjelma on laadittava ja pantava täytäntöön tuulipuiston käyttöönoton yhteydessä. Tutkimusohjelman puitteissa voidaan tutkia lepakoiden esiintymistä ja siten saada kuva vuosien välisistä vaihteluista. Tutkimusohjelman sisältö on laadittava lääninhallituksen ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kuulemisen jälkeen.

*Koska alueen lepakosta ei ole juurikaan tietoa, lääninhallitus pitää välttämättömänä, että tutkimusohjelma suunnitellaan siten, että detektorit jakautuvat tasaisesti eri puolille puistoa. Lääninhallitus katsoo, että Batmode-nimellä tunnettu toiminnan säätely on tarpeen, ja sen olisi oltava ehto, joka kattaa tutkimusohjelman vähintään kolmen vuoden ajan ensimmäisen laitoksen käyttöönotosta. Toiminnan säätelyn tarve arvioidaan valvontaviranomaista kuullen ja tutkimusohjelman toteuttamisen jälkeen. Lääninhallitus katsoo, että toiminnan säätely tulee mukauttaa merellä vallitseviin olosuhteisiin. Vindvalin suositukset toiminnan säätelystä koskevat maalla liikkumista, mutta on olemassa tutkimuksia, jotka osoittavat lepakoiden lentävän merellä alle 14 asteen lämpötiloissa. Tämän vuoksi lääninhallitus pitää aiheellisena, että toimintaa säädellään aktiivisesti mahdollisen lepakoiden esiintymisen varalta 10 asteen lämpötilassa. Jos inventoinnin tulokset osoittavat, että lepakoiden aktiivisuus on hyvin vähäistä, toiminnan säätelyä koskevista ehdoista voidaan poiketa kokonaan tai osittain.*

*Lääninhallitus katsoo, että tehdyt tutkimukset ja selvitykset ovat hyviä, mutta eivät riittäviä lintuihin ja lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi. Sen vuoksi lääninhallitus katsoo, että tutkimusohjelmalle on asetettava ehtoja.*

- 1. Tuulivoiman käyttöönoton jälkeen vallitsevien todellisten olosuhteiden vaikutusten arvioimiseksi lääninhallitus ehdottaa lintujen ja lepakoiden tutkimusohjelman toteuttamista. Sen on oltava voimassa vähintään kolme vuotta ensimmäisen tuulivoimalan käyttöönotosta.*

<sup>7</sup> Critchley, E. J., Nilsson, A., Helberg, M., & May, R. 2025. Life-cycle impact assessment of offshore wind energy development on migrating bird diversity in the North Sea. Journal of Applied Ecology, 62, 1597–1610. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.70087>

- a. *Lintujen esiintymistä on arvioitava inventoinneilla asianmukaisena ajanjaksona, jotta voidaan määrittää vaikutus muuttolintuihin ja ravintoa etsiviin lintuihin. Yhtiön tulee myös toimittaa lisää tietoja sen tueksi, että kumulatiivinen estevaikutus on vähäinen kyseisille lintulajeille.*
- b. *Lepakot on inventoitava pitkäaikaissurannalla tuulipuiston alueella 15.4.–15.10.*
2. *Luvanhaltijan on lääninhallitusta ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluvirastoa kuullen laadittava ohjelma tällaisia tutkimuksia varten. Tutkimusohjelmassa on määriteltävä muun muassa suoritettavien tutkimusten tapa ja laajuus. Tutkimusohjelmasta on myös käytävä ilmi, mukautetaanko sitä tarvittaessa ajan myötä ja millaisin aikavälein sitä tarkistetaan.*
3. *Tutkimuksen on myös edustettava koko puistoa. Jos tuulivoimaa tuotetaan ensimmäisinä vuosina vain puiston eteläosassa, tutkimusohjelmaa voidaan joutua laajentamaan, jotta voidaan tutkia lajien esiintymistä myös puiston pohjoisosassa.*
4. *Tutkimusohjelmaluonnos tulee toimittaa valvontaviranomaiselle hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen käyttöönottoa, ja kuusi (6) kuukautta katsotaan riittäväksi ajaksi, jotta ehditään sopia asianmukaisesta suunnitelmasta. Tutkimusohjelmaan on sisällyttävä lepakoihin ja lintuihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten seuranta. Luvanhaltijan on koottava seurannan tulokset ja ilmoitettava ne vuosittain lääninhallitukselle.*
5. *Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että tuulipuistosta aiheutuu linnuille merkittävä törmäysriski, yhtiön on toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojatoimenpiteet. Nämä suojatoimenpiteet on laadittava lääninhallitusta kuullen.*
6. *Valvontaviranomainen voi päättää poiketa koko tutkimusohjelmasta tai sen osasta, jos vaikuttaa siltä, että tutkimusten jatkamisesta aiheutuvat kustannukset ovat suhteettomia tutkimuksista saatavaan hyötyyn nähden.*
7. *Tutkimusohjelman aikana tuulivoimaloiden toimintaa on säädeltävä (ns. lepakkotila), kun tuulen keskinopeus 10 minuutin aikana on alle 6 m/s voimalan navan kohdalla ja lämpötila on samanaikaisesti yli 10 °C. Tämä pätee auringonlaskusta auringonnousuun 15.4.–31.5. ja 1.8.–15.10. Kovalla sateella tai sumun vallitessa tuulivoimaloiden toimintaa ei tarvitse säädellä tällä tavoin.*

Yhtiö on tarkistanut ehdotettua lintujen ja lepakoiden seurantaa koskevaa ehtoa edellä mainittujen lääninhallituksen näkemysten mukaisesti, ks. muutettu ehdotettu ehto 17.

Yhtiö aikoo tehdä tutkimuksia tuulipuiston vaikutuksista muuttolintuihin ja ravintoa etsiviin lintuihin sekä lepakoihin kolmen vuoden aikana siitä vuodesta alkaen, jona ensimmäinen tuulivoimala otetaan käyttöön. Tutkimusten on edustettava koko

tuulipuistoa, ja ne on suunniteltava yksilöityjen tarpeiden mukaisesti, jotta toiminnan ekologiset vaikutukset voidaan arvioida. Tutkimusohjelma on laadittava lääninhallituksen ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kuulemisen jälkeen.

Yhtiö katsoo, että sen vastuulla ei tule olla muiden kumulatiivisten arviointien suorittaminen tutkimusohjelman puitteissa. Kyselyohjelman tulokset voivat kuitenkin muodostaa perustan kumulatiivisille arvioinneille.

Yhtiö arvioi, että tällä hetkellä ei ole riittäviä syitä ottaa käyttöön lepakkotilaa tuulipuiston toiminnan alkaessa, koska on vain vähän viitteitä siitä, että alueella esiintyy lepakoita. Sen sijaan ehdotetaan, että jos tutkimusohjelman kartoitus osoittaa, että tuulipuistosta aiheutuu lepakoille merkittävä törmäysriski, yhtiö ryhtyy lääninhallitusta kuultuaan asianmukaisiin ja kohtuullisiin suojoimenpiteisiin.

Yhtiö haluaa myös huomauttaa, että vaikka lepakkotilan käyttöönottoa ei käytön alussa ei pidetä tarpeellisenä, yhtiö ei yleisesti ottaen ole sitä mieltä, että on olemassa yleistä syytä määrätä, että lepakkotilaa olisi käytettävä lämpötilanylittäessä 10 °C. Tällaisissa olosuhteissa vallitseva lämpötila on yhtiön tietojen mukaan periaatteessa aina 14 °C. Se on myös se, joka on vahvistettu lääninhallituksen ehdotuksessa päätökseksi Ruotsin talousvyöhykelain mukaisesta Eyrstrasaltia koskevasta luvasta. Yhtiön on vaikea löytää syitä siihen, miksi hankealueen ja Eyrstrasaltin alueen lämpötilavaatimukset eroaisivat toisistaan.

## 4.5 Pohjaympäristö ja kalat

*Alueella on tehty viistokaikuluotaus (2024 koskien kulttuurihistoriallisia jäännöksiä), mutta alueen pohjaolosuhteista ei ole selvitystä.*

Hankealueelle ovat tyypillisiä jäätikön pinnanmuodot, kuten pitkittäiset linjat (MSGL), pienet harjanteet ja harjut sekä jäävuorten jäljet. Myös louhikkoa ja kiilamaisia kerrostumia esiintyy.

Moreeni hallitsee suurinta osaa hankealueesta, ja siellä, missä sitä ei ole sedimentin pinnalla, se on usein aivan pohjapinnan alapuolella. Pintasavea esiintyy pienemmissä määrin koko hankealueella, mutta se on keskittynyt pääasiassa laajemmille alueille hankealueen pohjoisosassa.

*Vedenalaista melua on täydennettävä (Andersson ym. 2005) kalojen käyttäytymismuutosten kynnsarvoilla, minkä lääninhallitus toteaa aiemmassa vuoropuhelussa. Arvoja on tarkasteltava suhteessa silakan potentiaaliin kutualueisiin.*

Tällä hetkellä ei ole olemassa Ruotsissa vahvistettuja ohjeita kalojen kuolon tilapäisen heikkenemisen tai käyttäytymismuutosten kynnsarvoista. Tämä johtuu siitä, että ”toisin kuin sisäelinten fysiologiset vauriot, sekä pakokäyttäytyminen että kuulovauriot

liittyvät lajin erityiseen herkkyyteen äänen taajuudelle ja voimakkuudelle. Olemassa olevan kirjallisuuden perusteella ei myöskään ole mahdollista arvioida, vaikuttaako pakokäyttäytyminen kielteisesti lajiin populaatiossa vai liittyykö vaikutuksen vaikutus alueeseen ja ajanjaksoon.”<sup>8</sup>. Yhtiö on sen sijaan päättänyt mallinnuksessaan käyttää TTS:n kynnysarvoja, joita Popper et al. ovat ehdottaneet<sup>9</sup>.

Ruotsin maanpuolustuksen tutkimuslaitoksen (FOI) raportissa<sup>10</sup> kuvataan olemassa olevaa tietomateriaalia melutasoista, joilla kalojen käyttäytymismuutoksia voi tapahtua. Näiden tutkimusten tulokset vaihtelevat, ja eri tasojen vaikutuksissa on suuria eroja lajien välillä, lajien sisällä ja eri ympäristöissä. FOI:n raportissa esitettyjä tasojen ei ole tarkoitus käyttää ohjeellisina ohjeistuksina. Raportissa todetaan, että äänitasoja ei pitäisi käyttää, ”jos tutkimuksissa havaittiin vain vähäisiä reaktioita ääneen, koska näillä reaktioilla ei todennäköisesti ole samaa vaikutusta populaatiossa”. Silakoiden osalta tutkimukset osoittavat, että ne kestävät kovia ääniä, jotka eivät ole suoraan haitallisia. Lisäksi norjalainen tutkimus on osoittanut, että silakoiden reaktiokynnys melulle on korkeampi kutualueilla kuin muilla alueilla<sup>11</sup>. Käyttäytymismuutosta ei siis pidä rinnastaa pako- tai välttämiskäyttäytymiseen.

Näin ollen yhtiö katsoo, että TTS-kynnysarvojen mallintaminen riittää toiminnan kielteisten vaikutusten arviointiin ja että yleinen kuvaus käyttäytymiseen kohdistuvista vaikutuksista on riittävä.

Hankealueella ei harjoiteta juuri lainkaan kaupallista kalastusta, joten voidaan päätellä, että alueella ei ole juurikaan merkitystä taloudellisesti merkittävälle kaloille. Hankealueella ei myöskään todennäköisesti ole tärkeitä silakan kutualueita, koska alue on yleisesti ottaen liian syvää. Selkämeren silakka kutee alle 40 metrin syvyydessä. Selkämeren eDNA-näytteenotto osoittaa, että silakkaa esiintyy runsaammin alle 30 metrin syvyydessä<sup>12</sup>.

Silakan ei oleteta välttelevän alueita, joilla esiintyy käyttäytymiseen mahdollisesti vaikuttavia äänitasoja. Niiden ei myöskään oleteta estävän kutemista. Rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset silakkaan arvioidaan vähäisiksi, kun otetaan huomioon, että silakalla ei ole tärkeitä kutualueita hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ja että sen on osoitettu olevan vähemmän herkkä kutuaikana.

<sup>8</sup> Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigra, P., Wikström, A. (2016). Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning, Vindval Rapport 6723, elokuu 2016.

<sup>9</sup> Popper, A. et al., 2014. Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles. s.l.:ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.

<sup>10</sup> Andersson, M. H., Carlsson, J., Thörn, F., Östberg, M. (2025). Beräkning av akustisk påverkan från pålning för havsbaserad vindkraft. Totalförsvarets forskningsinstitut FOI-R--5730--SE, Stockholm, Sverige.

<sup>11</sup> Skaret, G., Axelsen, B. E., Nøttestad, L., Fernö, A. & Johannessen, A., 2005. The behaviour of spawning herring in relation to a survey vessel. ICES Journal of Marine Science, 62: 1061e1064.

<sup>12</sup> Gerdes, Z. 2022. Undersökning av strömmingslek med eDNA metodik inom Eyrasalt. AquaBiota Report 2022:29.

## 4.6 Meriarkeologia

*Raportissa ei esitetä muita viitteitä kuin nämä kaksi hylkyä. Lääninhallitus on saanut teiltä tiedon, että aineistossa on muitakin havaintoja, mutta ne kaikki on arvioitu luonnonmuodostelmiksi, kiviksi tai uppopuuksi, eikä niitä siksi ole ilmoitettu raportissa. Lääninhallituksen mielestä olisi ollut toivottavaa, että tämä olisi käynyt raportista selkeämmin ilmi.*

Helmikuussa 2025 yhtiö täydensi hakemusta meriarkeologisella tutkimuksella. Jotta liite numeroidaan oikein ja hakemuksen luettavuus varmistetaan, se liitetään uudelleen, ks. liite A11.

Viitteet arkeologisista löydöksistä hankealueella on esitetty liitteessä A11. Hankealueella on suuri määrä luonnonmuodostelmia. Niitä on kuitenkin liian paljon raportoitavaksi, eikä yhtiö katso, että niiden raportointi lisäisi mitään, joten niistä ei raportoida enempää kuin meriarkeologisessa tutkimuksessa (liite A11) esitetyt tulokset.

## 4.7 Työskentelyaika ja luvan voimassaolo

*Ruotsin talousvyöhykelain 5 §:n toisen momentin mukaan lupa voidaan rajoittaa tietyksi ajaksi. Lääninhallitus katsoo, että hakijan ehdotus 45 vuoden lupa-ajasta voidaan hyväksyä. Lääninhallitus katsoo kuitenkin, että lupa-aika on sidottava ajankohtaan, jolloin yhtiö on ilmoittanut lääninhallitukselle toiminnan tai sen osan aloittamisesta.*

*Lääninhallitus katsoo, että määräaika rakennustoimenpiteisiin ryhtymiselle voidaan asettaa 15 vuoteen luvan myöntämispäivästä.*

Yhtiöllä ei ole tältä osin mitään huomautettavaa.

## 4.8 Rahoitusvakuus

*Rahoitusvakuudesta ei ole esitetty tietoja; ne tulee lisätä.*

Ruotsin ympäristökaaren ja Ruotsin talousvyöhykelain mukaisten tuulipuistojen lupamenettelyissä on yleinen käytäntö vaatia rahoitusvakuus sen varmistamiseksi, että alueen purkaminen ja kunnostaminen voidaan toteuttaa, vaikka toiminnanharjoittaja ei pystyisi täyttämään velvoitteitaan. Vakuus kattaa tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen kunnostamisesta aiheutuvat kustannukset.

Purkukustannusten laskennassa käytettäviin parametreihin liittyy huomattavaa epävarmuutta, sillä niihin vaikuttavat muun muassa valittu perustustekniikka ja se, kuinka suuri osa perustuksia on tarkoitus poistaa. Tämän vuoksi yhtiö katsoo, että on

järkevämpää luottaa alan käytäntöön. Nämä luvut kuvastavat kohtuullista arviota siitä, mitä purkaminen todennäköisesti maksaa nykyisellä hintatasolla.

Muiden merituulipuistojen rahoitusvakuuden asettamista koskevien ehtojen tarkastelu osoittaa, että tuulivoimalakohtainen määrä vaihtelee 5–7 miljoonan Ruotsin kruunun välillä. Gävleborgin lääninhallitus on ehdottanut Eystrasaltin tuulipuistohankkeelle 7:ää miljoonaa kruunua ja Uppsalan lääninhallitus Olof Skötkonungin tuulipuistohankkeelle 6:ta miljoonaa kruunua.

Yhtiö vaatii lääninhallitusta asettamaan rahoitusvakuuden 7 miljoonaksi kruunuksi vuoden 2024 hintatasolla aiempien arvioiden perusteella.

## 5 Muut sidosryhmät

Seuraavat sidosryhmät kannattavat Sigmaa tai ovat päättäneet olla esittämättä lisäyspyyntöjä.

Kramforsin kunta, Ruotsin geologinen tutkimuskeskus SGU, Sundsvall-Timrån lentoasema, Ruotsin liikennevirasto, Ruotsin kantaverkkoyhtiö, Ruotsin kalastajien tuottajajärjestö SFPO, Härnösandin kunta, Ruotsin asuntovirasto, Sundsvallin kunta ja Teracom.

### 5.1 Yhteydet

*Norrhälsingen ympäristötoimisto, Hudiksvallin kunta ja Uppsalan lääninhallitus ovat esittäneet maayhteyteen liittyviä huomautuksia, jotka koskevat sitoumuksia maayhteydestä Ruotsin alueelle, sopivuutta maayhteyteen Pohjois-Hälsinglandin rannikolle ja mahdollisuutta koordinoida eri tuulipuistojen välisiä yhteyksiä.*

Yhtiö aikoo liittää tuotetun energian Ruotsin kantaverkkoon niin kauan kuin Ruotsissa on kapasiteettia. Vientikaapeleita koskeva hakemus tehdään erillisessä prosessissa, jossa selvitetään mahdollisia liitäntäpaikkoja Ruotsissa.

Yhtiö kiittää sopivuutta ja huomioon ottamista koskevista näkemyksistä. Yhtiö ottaa huomioon tulevaa meriluonnon suojelualuetta koskevat tiedot ja on samaa mieltä siitä, että jos kaapelilla olisi liian suuri kielteinen vaikutus luonnonsuojelualueeseen, se ei ole sopiva sijaintipaikka.

Useiden merituulivoimahankkeiden välisten vientikaapeleiden maahan sijoittamisen koordinoinnista ei todennäköisesti ole hyötyä, koska kuhunkin liitäntäpisteeseen liitettävän sähkömäärä on rajallinen. Jos vientikaapeleiden sijoittamista koordinoidaan, maaperään kohdistuu suurempi vaikutus, kun johtoja vedetään eri paikkoihin kantaverkossa. Yhtiö on kuitenkin avoin yleisen tason koordinoinnille.

*Uppsalan lääninhallitus katsoo myös, että Sigman tuotantoa ei voida käyttää vientiin kantaverkon kautta.*

Kantaverkko ei ole staattinen, vaan verkkoa on tarkoitus laajentaa ja vahvistaa, jotta voidaan vastata lisääntyneeseen sähkön kysyntään esimerkiksi teollisuuden sähköistämisen vuoksi ja jotta Ruotsissa voidaan tehdä merkittäviä energiainvestointeja, jotka koskevat sekä maa- että merituulivoimaa, ydinvoimaa ja muita energialähteitä. Laajamittainen uusiutuvien energialähteiden sähköntuotanto on edellytys vihreän siirtymän edistämiseksi. Kantaverkon laajentaminen tarkoittaa, että sähkön siirto maassa jaetaan uudelleen. Tämä on Ruotsin kantaverkkoyhtiön (Affärsverket svenska kraftnät) vastuulla. Sähkön tuotannon lisääminen Ruotsissa merkitsee pohjimmiltaan sitä, että Ruotsi voi viedä enemmän sähköä muualle Eurooppaan.

## 5.2 Kumulatiiviset vaikutukset

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että ”kumulatiivisten vaikutusten kanssa on arvioitava, onko olemassa edellytykset sille, että hakemuksen kohteena oleva toiminta voidaan toteuttaa rinnakkain kaikkien olemassa olevien ristiriitaisten etujen, sekä ihmisten terveyteen että ympäristöön kohdistuvien vaikutusten, kanssa.”*

*Lääninhallituksen mielestä on myös tärkeää sisällyttää kumulatiiviseen arviointiin enemmän näkökohtia, kuten ympäristömyrkyt, rehevöityminen, merenkulku, kalastus, ilmastonmuutos jne. Lääninhallitus haluaa myös analysoida siitä, miten alueen käyttöön ottaminen vaikuttaa eri lajien yhteyksiin, kuten niiden vaellukseen ja muuttoon.*

Ympäristövaikutusten arvioinnissa merenkulun, kaupallisen kalastuksen ja maanpuolustuksen kaltaiset toiminnot on rajattu kumulatiivisen arvioinnin ulkopuolelle. Sigman rakentamisen ei oleteta aiheuttavan ympäristömyrkyihin liittyviä kielteisiä vaikutuksia eikä vaikuttavan Selkämeren/Itämeren rehevöitymiseen. Tuulipuisto kuitenkin vähentää osaltaan kasvihuonekaasupäästöjä, mikä on myönteistä ekosysteemien ja merien palautumiskyvyn kannalta.

Tuulipuisto voi vaikuttaa meriympäristöön muuttamalla veden liikkeitä ja sedimentin dynamiikkaa, mikä puolestaan voi vaikuttaa ravinteiden ja hapen kiertoon pohjaympäristössä. Sigman vaikutuksen virtausnopeuteen arvioidaan olevaan merkityksetön (ks. YVA:n liite 5), minkä vuoksi kumulatiivisia vaikutuksia yhdessä rehevöitymisen kanssa ei arvioida olevan.

Vaelluskalat, kuten lohi ja taimen, vaeltavat yleensä mieluiten rannikkoa pitkin. Ne voivat vaeltaa Suomen ja Ruotsin rannikoiden välillä, mutta tämä tapahtuu Perämerellä, jossa suuret joet laskevat mereen. Koska tuulipuiston perustamisella katsotaan olevan lähes olematon vaikutus lähialueen virtauksiin, sen ei myöskään arvioida vaikuttavan hankealueella esiintyvien toukkien, fragmenttien ja munien leviämiseen.

Lintujen ja lepakoiden osalta ei odoteta syntyvän kumulatiivisia vaikutuksia muiden toimintojen kanssa, koska esimerkiksi merenkulku ja kaupallinen kalastus eivät vaikuta niihin.

Tuulipuiston vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan meriympäristölle olemattomia tai lähes merkityksettömiä, minkä vuoksi myös sen kumulatiivisen vaikutuksen arvioidaan olevan lähes merkityksetön.

*Ruotsin kuljetushallitus arvioi, että merenkulkuun kohdistuva kumulatiivinen vaikutus on hyvin suuri, jos alueelle rakennetaan useita tuulipuistoja, kuten nyt haetaan. Ympäristövaikutusten arvioinnista käy ilmi, että Gävleborgin lääninhallitus ehdotti hallitukselle tekemässään esityksessä, että Eyrstrasaltin hankealuetta supistetaan siten, että alueiden välillä kulkeva laivaväylä säilyy.*

On myönteistä, että merenkulun kansallinen etu, Grundkallen–Skagsudde-reitti Sigman ja Eyrstrasaltin tuulipuistohankkeen välillä säilyy. Sigman suunnittelua on mukautettu niin, että siinä otetaan huomioon nimetty kansallinen etu. Se mahdollistaa sekä tuulienergian lisäämisen että laivaväylän säilyttämisen suoraan pohjoiseen.

*Ruotsin merenkulkuvirasto arvioi, että merenkulkuun kohdistuvia kumulatiivisia vaikutuksia on vaikea arvioida, jos tuulipuistoja rakennetaan lisää. Sen vuoksi virasto katsoo, että tarvitaan kattavampaa arviointia, jossa hankkeita arvioidaan merenkulun, suojeluperusteen ja muiden kilpailevien etujen lisäksi esimerkiksi hyötyjen, yhteyksien, toteutettavuuden ja muiden vastaavien seikkojen perusteella ja jonka perusteella voidaan asettaa etusijalle puistot, jotka voidaan rakentaa. Lisäksi merenkulkuvirasto haluaa tehdä yhteistyötä Suomen kanssa.*

*SMHI ilmaisee huolensa kumulatiivisista vaikutuksista yleensä ja katsoo, että on tarpeen arvioida kattavasti infrastruktuurin laajamittaista laajentamista, joka voi vaikuttaa ympäristöön Ruotsin ympärillä olevilla merialueilla.*

Tällä hetkellä kahdeksan ruotsalaista hanketta on hakenut lupaa merituulipuistoille kymmenen meripeninkulman säteellä Bothnia Offshore Sigmasta. Suomen talousvyöhykkeellä ei ole haettu lupaa yhdellekään hankkeelle, eikä kilpailutettavista alueista ole tehty päätöstä. Tällä hetkellä yhdellekään ruotsalaiselle hankkeelle ei ole myönnetty lupaa. Ympäristöarvointiasetuksen (2017:966) 11 §:n mukaan arvioitaessa, onko toiminnalla todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia, on otettava huomioon sen osuus kumulatiivisiin ympäristövaikutuksiin. Asetuksessa todetaan lisäksi, että arviointiin on sisällytettävä ainoastaan ne toiminnot, joille on myönnetty lupa tai joista on ilmoitettu ja jotka voidaan aloittaa. Sen vuoksi yhtiö katsoo, että hakemusasiakirjojen kumulatiivisiin arviointeihin ei tarvitse sisällyttää toimintoja, jotka ovat vasta suunnitteluvaiheessa. Sen vuoksi yhtiö katsoo, että hakemuksessa ei tarvita kumulatiivisten vaikutusten lisäarviointia (vrt. Gävleborgin lääninhallituksen arvio Eyrstrasaltin hankkeesta 3.7.2024). Kokonaisarvion siitä, kuinka monta

tuulivoimahanketta ja näin ollen kuinka paljon vaikutuksia Selkämeri kestää, tekee viranomainen tai hallitus, joka pystyy käsittelemään kutakin tapausta kokonaisvaltaisesti. Lue myös edellä oleva kohta 4.1.

## 5.3 Ekosysteemi

*Ruotsin maataloustieteellisen yliopiston (SLU) mukaan on tärkeää laatia seurantaohjelma, joka koskee tuulipuiston roolia Selkämeren ekosysteemiin vaikuttavana tekijänä keskeisiin lajeihin ja ekosysteemeihin kohdistuvien vaikutusten sekä muiden vaikutustekijöiden, kuten ilmastonmuutoksen ja kalastuksen, osalta.*

Yhtiö aikoo seurata tuulipuiston vaikutuksia lepakoihin ja lintuihin ehdotetun ehdon 17 mukaisesti. Tuulipuiston vaikutusten muihin lajeihin oletetaan olevan lähes olemattomia, joten muita lajeja tai koko ekosysteemiä koskeva seurantaohjelma ei ole perusteltu.

*Västernorrlandin lääninhallitus kaipaa analyysiä siitä, miten alueen käyttöön ottaminen vaikuttaa eri lajien yhteyksiin.*

Vaelluskalat, kuten lohi ja taimen, vaeltavat yleensä mieluiten rannikkoa pitkin. Ne voivat vaeltaa Suomen ja Ruotsin rannikoiden välillä, mutta tämä tapahtuu Perämerellä, jossa suuret joet laskevat mereen. Koska tuulipuiston perustamisella katsotaan olevan lähes olematon vaikutus lähialueen virtauksiin, sen ei myöskään arvioida vaikuttavan alueella esiintyvien toukkien, fragmenttien ja munien leviämiseen.

Tuulipuiston vaikutus lepakoihin, lintuihin, kaloihin ja merinisäkkäisiin arvioidaan olemattomaksi tai lähes merkityksettömäksi, ks. YVA.

## 5.4 Pohjaeläimistö

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että ”YVA:ssa aliarvioidaan alueen, jota kuvataan tyypilliseksi Selkämeren pehmeäksi merenpohjaksi, jossa on tyypillisiä lajeja, arvo, ja edelleen ”Alueella on suhteellisen suuri taksonien monimuotoisuus ja suuri runsaus, mikä viittaa terveeseen pohjaan.” SLU katsoo, että arvio vaikutuksesta pohjaeläimistöön on muutettava muotoon ”jonkin verran vaikutusta, muutos lajikoostumuksessa paikallisesti”.*

Arvio ”vähäinen arvo” perustuu siihen, että lajikoostumusta hallitsevat Selkämerellä yleisesti esiintyvät lajit. Alueella ei esiinny arvokkaita lajeja (esimerkiksi rauhoitettuja, punaisella listalla olevia tai ilmentäjälajeja), eikä eliöyhteisön katsota olevan erityisen tärkeä biologisen monimuotoisuuden kannalta. Koska vaikutus arvioidaan merkityksettömäksi tai olemattomaksi kaikkien vaikutustekijöiden osalta, Sigma ei aiheuta vaikutuksia tai sen vaikutukset ovat lähes merkityksettömiä riippumatta siitä, mikä arvo asetetaan, YVA:ssa käytetyn menetelmän mukaisesti.

Vaikutukset lajikoostumukseen on arvioitu YVA:ssa myönteisiksi. Vaikutuksia on vaikea arvioida, mutta uusien rakenteiden syntymistä koko vesipatsaaseen pidetään myönteisenä. Alue, johon vaikutukset kohdistuvat suoraan, on hyvin pieni ja muodostaa enintään noin 0,3 prosenttia koko hankealueesta. Kaiken kaikkiaan vaikutukset pohjaeläimistöön arvioidaan olemattomiksi tai merkityksettömiksi.

## 5.5 Kalat

*Ruotsin pelagisen kalastuksen tuottajajärjestö katsoo, että merituulivoima ei saa vaarantaa eri kalalajien lisääntymistä, ja että YVA:ssa jää epäselväksi, onko Sigman tuulipuiston hankealueella silakan kutualueita. Järjestön mukaan turbulenssi perustusten ympärillä voi aiheuttaa sedimentin leviämistä, mikä puolestaan voi vaikuttaa valo-olosuhteisiin, kasvillisuuteen / ravinnon saatavuuteen ja alueen eläimistöön. Västernorrlandin lääninhallitus haluaa myös selvennyksiä Sigman tuulipuiston hankealueella sijaitsevista kutualueista ja vaikutuksista kalojen kutuun.*

Yhtiö on samaa mieltä siitä, että merituulivoima ei saa vaarantaa kalalajien lisääntymistä. ”On vahvaa näyttöä siitä, että merituulivoimaloiden lisääminen ei aiheuta uhkaa kalalajeille tai kalakannoille”, todetaan Vindvalin raportissa 7115 ”Merituulivoiman vaikutukset kaloihin”<sup>13</sup>. Arvio perustuu muun muassa oletukseen, että näistä alueista tulee kalojen suojapaikkoja, koska kaupallista kalastusta ei voida harjoittaa laajamittaisin menetelmin tuulipuiston sisällä, ja että niihin lisätään uusia rakenteita, jotka edistävät ravinnon saatavuutta. Rakennustöiden aikana paalutusmelu sekä sameus ja sedimentaatio voivat vaikuttaa kaloihin, mikä aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia. Virtausnopeudet hankealueella ovat alhaisia, eikä niiden oleteta vaikuttavan sameuteen toimintavaiheessa. Hankealueen suurissa syvyyksissä tuulipuiston rakentaminen ei myöskään vaikuta valo-olosuhteisiin.

Sigman hankealueella ei harjoiteta juuri lainkaan kaupallista kalastusta, joten voidaan päätellä, että alueella ei ole juurikaan merkitystä taloudellisesti merkittävälle kaloille. Hankealueella ei myöskään todennäköisesti ole tärkeitä silakan kutualueita, koska alue on yleisesti ottaen liian syvää. Selkämeren silakka kutee yleensä alle 40 metrin syvyydessä. Selkämeren eDNA-näytteenotto osoittaa, että silakkaa esiintyy runsaammin alle 30 metrin syvyydessä<sup>14</sup>. Tämä tarkoittaa sitä, että paalutusmelulla ja sameudella ei ole merkittävää vaikutusta kutevaan silakkaan, koska hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tärkeitä nimettyjä kutualueita. Sen vuoksi silakan kutua koskevia lisätutkimuksia ei ole tarpeen tehdä.

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että esimerkiksi sähkömagneettisen säteilyn osalta ei ole tukea arvioille, joiden mukaan vaikutukset kaloihin ja kalastukseen ovat merkityksettömiä tai vähäisiä.*

<sup>13</sup> Öhman Marcus, 2023. Effekter av havsbaserad vindkraft på fisk. Vindval rapport 7115.

<sup>14</sup> Gerdes, Z. 2022. Undersökning av strömmingslek med eDNA metodik inom Eyrasalt. AquaBiota Report 2022:29.

Kaloihin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu kokonaisvaltaiseen tietoon, jota on olemassa sekä kalojen esiintymisestä Selkämerellä että merituulivoiman vaikutuksista kaloihin (ks. viittaukset YVA:ssa ja YVA:n liitteessä 7). Meluvaikutukset, sameus, sedimentaatio ja sähkömagneettinen säteily ovat tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa kaloihin. Kuten YVA:ssa kuvataan, hankealueella arvioidaan olevan vähäinen merkitys kaloille ja kaupalliselle kalastukselle. Sigman hankealue on kaukana silakan tärkeistä kutualueista, eikä vaelluskalojen oleteta käyttävän sitä, koska se sijaitsee kaukana rannikosta. Kokonaisvaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen, koska vaikutus on lyhytaikainen eikä ulotu määritellyille alueille ja koska hankealueella ei harjoiteta kaupallista kalastusta. Vaikutukset kaloihin ja kalastukseen ovat kaiken kaikkiaan olemattomat tai lähes merkityksettömät. Arviointien yksityiskohtaisempien perustelujen osalta yhtiö viittaa YVA:han ja sen liitteeseen 7.

Sähkömagneettista säteilyä koskevat arvioinnit YVA:ssa on tehty olemassa olevien tutkimusten ja sisäisen kaapeliverkon teknisen kuvauksen perusteella (hakemuksen liite 2b). Sähkömagneettisia kenttiä koskevat arvioinnit on tehty Vindvalin raportin 7115<sup>15</sup> mukaisesti: ”Monet seikat viittaavat siihen, että merikaapeleihin liittyvien magneettikenttien vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä eivätkä aiheuta uhkaa kalalajeille tai kalakannoille.”

*Västernorrlandin lääninhallitus haluaa myös selvityksen jäähdytysveden saannista muuntajiin/muuntamoasemiin tai muuhun tekniikkaan, joka voi aiheuttaa vahinkoa kaloille.*

Sähköasemilla ja muuntamoasemilla ei tällä hetkellä ole tarvetta jäähdyttää merivedellä. Öljy ja jäähdytysneste ovat suljetussa järjestelmässä, jossa jäähdytysnestettä käytetään öljyn jäähdyttämiseen öljynjäähdyttimessä. Jos muuntamoasemista tulee tulevaisuudessa suurempia, voidaan käyttää merivettä. Tämä voitaisiin toteuttaa käyttämällä ritilää, joka minimoi kalojen vahingoittumisriskin. Muuntamoasemien lämpöhäviöt ovat yhden prosentin luokkaa. Sitä voidaan verrata esimerkiksi ydinvoimalaan, joka luovuttaa kaksi kolmasosaa energiasta lämpönä. Näin ollen tuulipuiston vaikutus meriveden lämpötilaan olisi tällaisessa skenaariossa vähäinen.

## 5.6 Lepakot

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että ennen puiston rakentamista on tehtävä inventointeja, jotta voidaan vahvistaa tai kumota lepakoiden esiintyminen ja niiden hankealueen käyttäminen. Lääninhallitus katsoo myös, että seurantaohjelman kattavuutta tulee laajentaa.*

YVA:n tueksi tehtiin lepakkolajistoa koskeva työpöytätyö. Yhtiö ei aio tehdä mitään rakentamista edeltäviä tutkimuksia. Tutkimusohjelma on laadittava ja pantava

<sup>15</sup> Öhman Marcus, 2023. Effekter av havsbaserad vindkraft på fisk. Vindval rapport 7115.

täytäntöön tuulipuiston käyttöönoton yhteydessä. Tutkimusluvan puitteissa voidaan tutkia lepakoiden esiintymistä ja siten antaa kuva siitä, miten lepakot mahdollisesti käyttävät aluetta tuulipuiston rakentamisen jälkeen. Yhtiö ehdottaa, että tutkimusohjelman sisältö laaditaan lääninhallituksen ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kuulemisen jälkeen. Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että tuulipuistosta aiheutuu lepakoiden merkittävä törmäysriski, yhtiön on lääninhallitusta kuullen toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojoimenpiteet.

Yhtiö on osittain tarkistanut lintujen ja lepakoiden seurantaa koskevaa ehdotettua ehtoa. Katso uusi ehdotettu ehto 17.

*Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto katsoo, että jos ei voida sulkea pois riskiä vaikutuksista, joita ei voida hyväksyä, lupaan tulee yhdistää mahdollisuus, että lääninhallitus voi myöhemmin päättää lepakoiden suojelua koskevista toimintamääräyksistä. Sen vuoksi virasto pitää perusteltuna tutkia lepakoiden esiintymistä puiston rakentamisen jälkeen. Jos lupa toiminnalle myönnetään, luvan ehtona on oltava seurantatutkimusten tekeminen, kuten yhtiö itse on ehdottanut.*

Linnustoinventoinneissa ei ole havaittu lepakkoja. Koska etäisyys rannikolle on pitkä, pidetään epätodennäköisenä, että lepakot käyttäisivät Sigman aluetta ravinnon etsintään. Lepakoiden muutto yli tapahtuu suurelta osin rannikkoa pitkin, mutta ne voivat liikkua myös avomerellä. Näin näyttää tapahtuvan erityisesti paikoissa, joissa etäisyys toiselle puolelle on lyhyt tai matkan varrella on saaria, joissa lepakot voivat levähtää. Koska Sigma sijaitsee keskellä Selkämerta, jossa eri maiden rannikoiden välinen etäisyys on pidempi kuin lepakoiden oletettu yökohtainen lentomatka, ja koska lähellä ei ole saaristoverkostoa, pidetään epätodennäköisenä, että lepakot kulkisivat muuttomatkoihinsa tuulipuiston kautta. Yhtiö ei aio tehdä mitään rakentamista edeltäviä tutkimuksia.

Yhtiö aikoo tehdä tutkimuksia tuulipuiston vaikutuksista lepakoihin kolmen vuoden aikana siitä vuodesta alkaen, jona ensimmäinen tuulivoimala otetaan käyttöön. Tutkimusohjelma on laadittava lääninhallituksen ja tarvittaessa Ruotsin ympäristönsuojeluviraston kuulemisen jälkeen.

Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että tuulipuistosta aiheutuu lepakoiden merkittävä törmäysriski, yhtiön on lääninhallitusta kuullen toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojoimenpiteet.

Katso ehdotettu ehto 17, jota on päivitetty joiltakin osin.

## 5.7 Linnut

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että merilintujen esiintymisen vuosittaisen vaihtelun selvittämiseksi on tehtävä lisää inventointeja. Lisäksi lääninhallitus katsoo,*

*että kaikkien niiden lintulajien osalta, joihin tuulipuisto saattaa vaikuttaa haitallisesti, tarvitaan lajiensuojelun poikkeuslupa. Lääninhallitus on myös sitä mieltä, että kumulatiivisia vaikutuksia koskevat erilaiset skenaariot on toteutettava kussakin kyseisessä tuulipuistossa, jotta voidaan selvittää vaikutuksia linnustoon ja jo olemassa oleviin tuulipuistoihin.*

Joulukuussa 2024 jätettyyn hakemukseen oli liitetty ainoastaan inventointi. YVA:ssa tehty arviointi perustui alueella aiemmin kertyneeseen tietoon ja hankealueen ensimmäiseen inventointiin (tehty keväällä 2024). Tämän jälkeen on tehty kaksi uutta inventointia, syksyllä 2024 ja keväällä 2025. Inventointeja tehtiin hankealueella yhteensä 23 päivänä. Inventoinneissa todetaan, että "lintujen todellinen esiintymistiheys on alhainen verrattuna moniin muihin tutkittuihin hankealueisiin Itämerellä" (ks. liitteet A6 ja A7). Hankealueen nykyinen tuntemus riittää sen arvion tekemiseksi, että Sigman hankealueen arvo on vähäinen sekä muuttolinnuille että ravintoa etsiville linnuille. Inventointeja ei enää tarvita.

Tuulipuiston vaikutukset on YVA:ssa arvioitu vähäisiksi, mikä yhdessä kaikille lajeille vähäisen arvon kanssa tarkoittaa, että seuraukset ovat lähes olemattomat. Arviointi pysyy ennallaan.

On huomattava, että Ruotsin talousvyöhykkeellä ei sovelleta lajien suojelusta annettua asetusta (2007:845). Lintuihin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään sen sijaan ympäristökaaren yleisillä periaatteilla. Kuten edellä todettiin, tuulipuiston vaikutusten lintuihin arvioidaan kuitenkin olevan merkityksellisiä.

Tietoja kumulatiivisten vaikutusten arvioinnista on edellä kohdassa 4.1.

*Birdlife toteaa, että suunnitellun merituulivoiman laajentamisen yhteydessä on olemassa riski, että suuri määrä yöllä liikkuvia lintuja voi törmätä tuulivoimaloihin tietyissä sääolosuhteissa, ja että tarvitaan suojatoimenpiteitä tällaisten joukkokuolemien rajoittamiseksi. Lisäksi Birdlife katsoo, että merellä tapahtuvien onnettomuuksien määrän selvittämiseksi tarvitaan tapaustutkimuksia. Birdlife on myös sitä mieltä, että lintujen reitit tulee sisällyttää hakemuksen ehtona olevaan tutkimusohjelmaan. Se haluaa myös, että tutkimusohjelmaan lisätään linnut seuraavasti: "Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että lepakoiden ja lintujen törmäysriski on merkittävä (alleviivauksemme selvittää lisäystä) tuulipuiston seurauksena, yhtiön on toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojatoimenpiteet. Nämä suojatoimenpiteet on laadittava lääninhallitusta kuullen."*

*Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto katsoo, että linnut on sisällytettävä seurantaohjelmaan yhdessä lepakoiden kanssa.*

Tutkimusohjelmaa koskevaa ehtoa on täsmennetty, ks. edellä oleva ehdotettu ehto 17. Linnut sisältyvät tutkimusohjelmaa koskevaan ehdotettuun ehtoon, ja siksi Sigman vaikutuksia lintuihin seurataan. Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että

tuulipuistosta aiheutuu linnuille merkittävä törmäysriski, yhtiön on toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojatoimenpiteet.

Yhtiö tutkii tulevassa suunnitteluvaiheessa mahdollisuutta soveltaa lisätoimenpiteitä törmäysriskin vähentämiseksi. Yhtiö aikoo seurata teknologian kehitystä tässä asiassa.

## 5.8 Merinisäkkäät

*Västernorrlandin lääninhallitus katsoo, että yhtiön on laadittava seurantaohjelma, joka koskee vaikutuksia merinisäkkäisiin ja sitä, onko tarpeen kehittää uusia suojatoimenpiteitä uusien tutkimustulosten myötä.*

Yhtiöllä on kunnianhimoinen tavoite rakentaa tuulipuisto, jolla on mahdollisimman vähän haitallisia vaikutuksia ympäröivään alueeseen. YVA:ssa tehty arvio Sigman rakentamisen, käytön ja käytöstäpoiston aikana merinisäkkäisiin kohdistuvista vaikutuksista perustuu tämänhetkiseen tietämykseen. Jos tuleva tutkimus osoittaa, että muita toimenpiteitä tarvitaan, tästä on keskusteltava valvontaviranomaisen ja luvanhaltijan välillä.

Tuulipuiston vaikutusten merinisäkkäisiin oletetaan olevan lähes merkityksettömiä, joten seurantaohjelma ei ole perusteltu.

## 5.9 Muu ympäristö

*Ruotsin meri- ja vesihallintovirasto korosti, että HVMFS 2012:18 -määräykset päivitettiin vuonna 2025, joten ympäristönlaitunormiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on päivitettävä hakemuksessa.*

Sigman ei odoteta vaikuttavan kykyyn ylläpitää tai saavuttaa ympäristönlaitunormeja. Ympäristönlaitunormien päivitetty arviointi on liitteessä A8.

*Uppsalan lääninhallitus haluaa tietoja siitä, aikooko yhtiö käyttää eristys- ja katkaisukaasuja ja käytetäänkö rikkiheksafluoridia.*

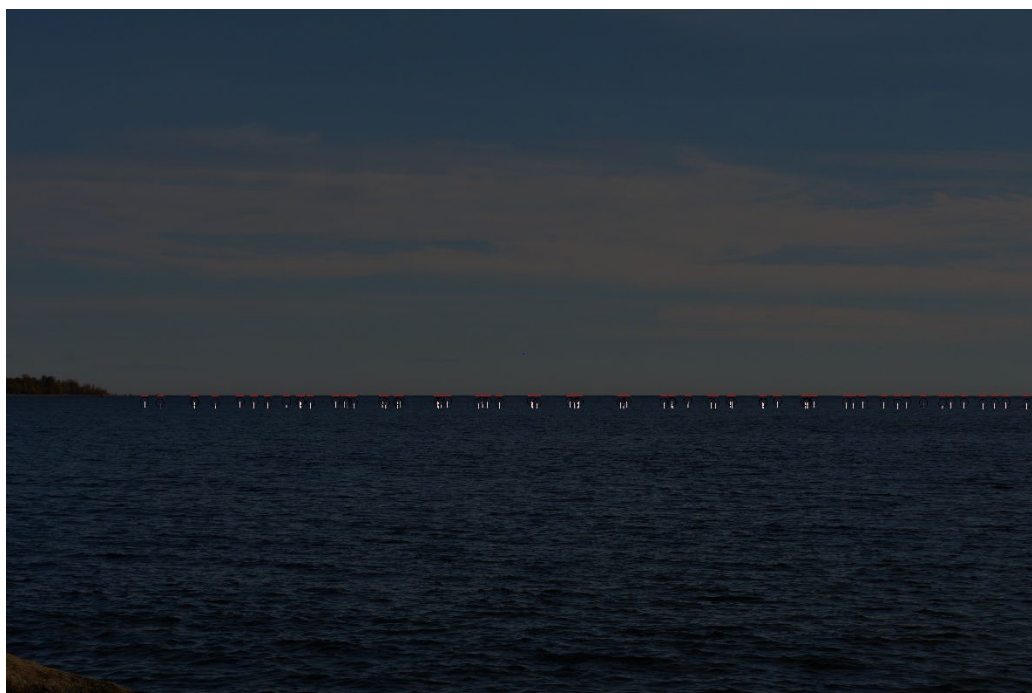
EU on päättänyt poistaa rikkiheksafluoridin (SF6) vähitellen uusista sähkökytkinlaitteista asetuksella EU 2024/573. Täytäntöönpanotoimenpiteet kieltävät asteittain uusien SF6:ta sisältävien kytkinlaitteiden käytön vuodesta 2026 alkaen ja uuden SF6:n käytön huollossa ja kunnossapidossa vuodesta 2035 alkaen.

Yhtiö aikoo noudattaa kaikkia lakeja, asetuksia ja standardeja, jotka ovat voimassa tuulipuiston rakentamisen, käytön ja käytöstäpoiston aikana. Lisäksi yhtiö edellyttää, että turbiinien toimittajilla ja muilla alihankkijoilla on asiaankuuluvat todistukset kyseisenä ajankohtana.

## 5.10 Maisema-analyysi

*Ruotsin valtion kiinteistölaitoksella ei ole pimeämontaaseja.*

Kuten myös kiinteistölaitos (SFV) huomauttaa, Sigman ja SFV:n lähimmän kiinteistön välinen etäisyys on noin kahdeksan mailia. Maisemakuva-analyysissä (YVA:n liite 10) esitetyn näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimalat eivät näy Brämönistä eivätkä Granista. Etäisyys näihin paikkoihin on niin pitkä, että turbiinit ovat kokonaisuudessaan horisonttirajan alapuolella, eivätkä ne siten vaikuta maisemakuvaan näiltä näköalapaikoilta. Kuvassa 1 on esitetty pimeämontaasi Brämönistä.



*Kuva 1. Brämönin pimeämontaasi osoittaa, että kaikkien turbiinien pyyhkäisyypinta jää maan kaarevuuden peittoon. Tuulipuisto ei näy Brämönistä päivällä eikä yöllä.*

## 5.11 Merenkulun riskit ja jää

*Ruotsin merenkulkuvirasto katsoo, että merenkulun riskianalyysissä luokitus alusten läpikulkujen määrästä on harhaanjohtava ("erittäin vähäinen") esteettömyyden näkökulmasta. Merenkulkuvirasto ehdottaa lisäksi, että Ruotsin ja Suomen mahdollisten hankkeiden välille määritetään kuuden meripeninkulman (kolme rajan kummallakin puolella) väylä, jonka kautta laivaliikenne voi kulkea. Ruotsin kuljetushallitus arvioi, että onnettomuusriski kasvaa liikenteen lisääntyessä tulevaisuudessa ja että on tärkeää varmistaa riittävät kulkuetäisyydet esimerkiksi hätäankkuroinnin mahdollistamiseksi. Kuljetushallitus katsoo myös, että väylämerkinnät on pidettävä kunnossa ja että yhtiön on vastattava väylämerkintöjen siirtämisestä ja muuttamisesta tuulipuiston perustamisen seurauksena ja huolehdittava niistä.*

*Kuljetushallitus suosittelee, että vähimmäisturvaetäisyys kansallisen edun ulkoreunaan ja ulompiin tuulivoimaloihin (roottori mukaan luettuna) on 1,35 meripeninkulmaa. Turvaetäisyyksistä tulee määrätä SEZ-luvassa, ja on määriteltävä selkeästi, mitä laivaväylän ulkoreunalla tarkoitetaan.*

*Ruotsin kuljetushallitus arvioi, että onnettomuusriski kasvaa liikenteen lisääntyessä tulevaisuudessa ja että on tärkeää varmistaa riittävät kulkuetäisyydet esimerkiksi hätäankkuroinnin mahdollistamiseksi. Kuljetushallitus katsoo myös, että väylämerkinnät on pidettävä kunnossa ja että yhtiön on vastattava väylämerkintöjen siirtämisestä ja muuttamisesta tuulipuiston perustamisen seurauksena ja huolehdittava niistä.*

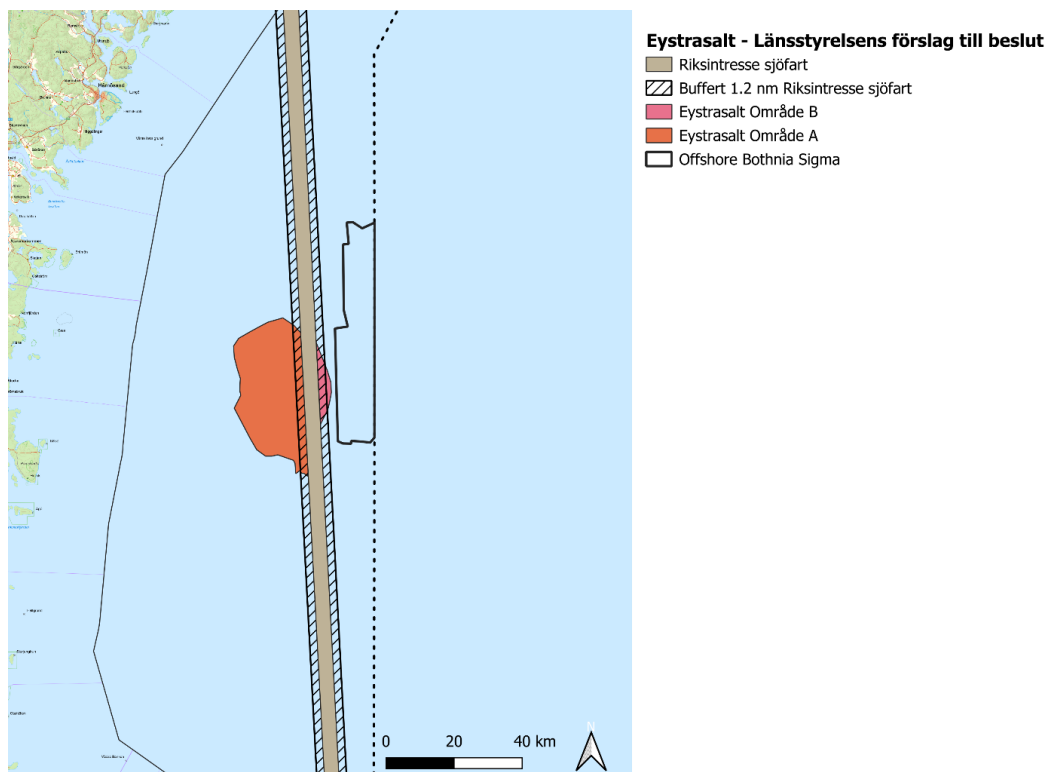
*Kuljetushallitus on myös sitä mieltä, että laitos tulee rakentaa siten, että sen haitalliset vaikutukset merenkulun liikennöitävyyteen ja turvallisuuteen ovat mahdollisimman vähäiset ja että alusonnettomuuksista aiheutuvat haitalliset ympäristövaikutukset voidaan välttää. Hankkeen tulee vastata työalueen jatkuvasta valvonnasta koko perustamisvaiheen ajan.*

Alusliikenteen luokittelu tehdään Ruotsin merenkulkuviraston ja kuljetushallituksen vuonna 2023 laatiman menetelmän ”Ruotsin merenkulkuviraston ja kuljetushallituksen suositukset merituulivoiman suunnittelua ja perustamista varten” mukaisesti. Tämän menetelmän mukaan alle 2 000 aluksen kulku vuodessa tarkoittaa ”hyvin vähäistä” liikennemäärää. Nimityksestä riippumatta liikenne on erittäin merkityksellistä, ja on tärkeää, että merenkulku Selkämerellä on esteetöntä jatkossakin.

Tietoja kumulatiivisten vaikutusten arvioinnista on edellä kohdassa 4.1.

Sigman hankealueen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota olemassa oleviin väyliin. Tällä hetkellä meriliikennettä on vain poikkeuksellisesti Sigman itäpuolella Ruotsin talousvyöhykkeen rajalla (ks. YVA:n liite 3). Kuuden meripeninkulman käytävä ja kolmen meripeninkulman raja Ruotsin puolella tarkoittaisi, että käytännössä kaikki sopivat turbiinipaikat hankealueella poistuisivat. Lisäksi tällainen käytävä poistaisi myös merituulivoiman mahdollisuuden Suomen puolella.

Merenkulun riskianalyysissä on otettu huomioon liikenteen 20 prosentin kasvu. Etäisyydet Sigmasta (2,6 meripeninkulmaa) olemassa olevaan kansallisesti merkittävään Grundkallen-Skagsudden alueeseen (ks. kuva) tarjoavat riittävästi tilaa väistölle.



Kuva 2. Suomalaisten troolareiden VMS-pisteet (siniset pisteet) vuosina 2010–2023 ja ruotsalaisten kalastusalusten troolijäljet (keltaiset viivat) vuosina 2013–2023 hankealueen läheisyydessä. Sigman hankkeen alue on merkitty sinisellä yhtenäisellä viivalla.

Tuulivoimalat on merkittävä ilmailua varten ilmailun vaaraa aiheuttavien kohteiden merkitsemisestä ja lentoesteiden ilmoittamisesta annettujen Ruotsin kuljetushallituksen määräysten ja yleisten ohjeiden (TSFS 2020:88) mukaisesti.

Sigman ei oleteta vaikuttavan väyliin, joten merkintöjen muuttaminen ei ole ajankohtaista. Ehdotetulla ehdolla 9 yhtiö sitoutuu siihen, että tuulivoimalat merkitään rakentamishetkellä voimassa olevien säännösten mukaisesti.

Kuljetushallitus haluaa ilmoittaa, että meriliikenneasetuksen (1986:300) 3 luvun 4 §:n mukaan yhtiön on mahdollisesti ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin, jos tuulipuisto johtaa laivoja harhaan tai muulla tavoin häiritsee niitä.

Yhtiö on ottanut tämän huomioon ja ehdottaa, että nämä ongelmat voidaan estää ehdotettuun ehtoon 5 sisältyvän kuulemisen avulla.

Ruotsin kuljetushallitus haluaa lisää tutkimuksia jäätilanteesta kumulatiivista arviointia varten. Ruotsin merenkulkuvirasto korostaa, että on tärkeää ottaa huomioon, että tuulipuiston perustamisella voi olla seurauksia meriliikenteeseen jääolosuhteissa, mikä puolestaan lisää merenkulkuviraston jäänmurtajatoiminnan kuormitusta.

Sigman hankealueella olevan jään ja lähistöllä liikkuvien jäänmurtajien määrästä on runsaasti tietoa. Lähes 30 vuoden ajalta peräisin olevat jäätiedot osoittavat, että äärimmäisin talvi vuoden 1987 jälkeen oli kausi 2010–2011. Tämän kauden aikana yksikään jäänmurtaja ei kulkenut suoraan hankealueen läpi, ja muutama reitti kulki itä-länsisuunnassa hankealueen pohjoisimman osan läpi. Vuodesta 1990 lähtien merijäätä on ollut hankealueella 2,5 prosenttia ajasta. Pohjoisella Itämerellä vastaava luku on noin yksi prosentti ja Perämeren keskiosissa 27 prosenttia.

Tietoja kumulatiivisten vaikutusten arvioinnista on edellä kohdassa 3.1.

*Örnsköldsvikin kunta korostaa, että se näkee tuulipuiston ehdotettuun sijaintiin liittyviä haasteita, koska sijainti voi vaikuttaa merenkulkuun ja siten epäsuorasti merenkulusta riippuvaisiin teollisuudenaloihin, ja että haasteet voivat olla erityisen suuria, kun on jäätä. Kunta katsovat myös, että useampien tuulivoimaloiden rakentamisen kumulatiivinen vaikutus saattaa vaikuttaa suhteettoman kielteisesti Örnsköldsvikin satamiin ja paikallisiin yrityksiin, jotka harjoittavat vientiä maailmanmarkkinoille.*

Sigma ei vaikuta Sigman länsipuolella (ja Eystrasaltin tuulipuistohankkeen itäpuolella) kulkevaan Grundkallen-Skagsudden laivaliikennettä varten nykyisin nimettyyn kansalliseen etuun, ja lääninhallitus on säilyttänyt nimetyn kansallisen edun ehdotuksessaan Eystrasaltin tuulipuiston hyväksymiseksi. Sigmalla on yli 2,6 meripeninkulmaa puskuria tähän reittiin.

Tietoja kumulatiivisten vaikutusten arvioinnista on edellä kohdassa 3.1.

*Uppsalan lääninhallitus kaipaa arviota siitä, kuinka paljon ylimääräistä jäänmurtajakapasiteettia Sigman tuulipuisto saattaa tarvita ja kumulatiivisesti, jos lisää voimallaitoksia rakennetaan, sekä tästä aiheutuvista kustannuksista. Yhtiön tulee selvittää, sitoutuuko se kattamaan marginaalikustannukset, jotka voivat aiheutua tarvittavista lisäjäänmurtajista.*

Merenkulun riskianalyysissä on analysoitu jääolosuhteita ja talvimerenkulkua Selkämerellä. Siinä korostetaan, että "vaikka hankealueella ei olisikaan jäätä, jääolosuhteet lähempänä rannikkoa voivat olla sellaiset, että ne vaikuttavat liikennemalleihin ja tavanomaista kauempana olevat reitit ovat suositeltavampia. Tämä saattaa tarkoittaa, että Sigman tuulipuisto vaikuttaa jonkin verran talvimerenkulkuun myös tavanomaisina jäätalvina, sillä se voi mahdollisesti muodostaa esteen tai vaaran, kun useampi alus kulkee sen lähellä." Lisäksi riskianalyysissä todetaan: "Tietyissä jääolosuhteissa tuulipuisto voi estää helpoimman ja parhaan reitin osalle liikenteestä, jolloin liikenne voi joutua käyttämään muita reittejä. Useimmissa tapauksissa voidaan kuitenkin olettaa, että puistoalueen ulkopuolella on vaihtoehtoisia reittejä." Kumulatiivisia kysymyksiä on mahdotonta ennustaa, koska ei ole selvää, missä määrin tuulipuistojä rakennetaan Selkämerelle. Jos lupaprosessissa ilmenee kumulatiivisia

kysymyksiä sen jälkeen, kun hankkeelle on myönnetty lupa, tämä on lupaviranomaisen asia ja se tekee asiasta päätöksen.

Ruotsin merenkulkuvirasto, mukaan lukien valtion jäänmurtaajat Selkämerellä, rahoitetaan pääasiassa väylämaksuilla<sup>16</sup>, jotka merenkulkuvirasto kerää Ruotsin satamia käyttävältä kaupalliselta merenkululta. Yhtiö ei sitoudu maksamaan ylimääräisestä jäänmurtajakapasiteetista, mutta noudattaa sovellettavia sääntöjä ja vaatimuksia rakentamisen, käytön ja käytöstäpoiston aikana.

## 5.12 Riskienhallinta ja liikenne

*Eteläisen Hälsinglandin pelastuslaitos, Hälsinglandin kuntayhtymä ja Örnsköldsvikin kunta katsovat, että olisi laadittava riskianalyysi rakentamis-, käyttö- ja käytöstäpoistovaiheista mahdollisten onnettomuusskenaarioiden ja onnettomuuksissa tarvittavien sisäisten valmiuksien tunnistamiseksi. Norrhälsingen ympäristötoimisto ja eteläisen Hälsinglandin pelastuslaitos sekä Hälsinglandin kuntayhtymä haluavat YVA:ssa myös selvityksen siitä, miten rakentamisvaihe voi vaikuttaa infrastruktuuriin ja liikenteeseen maalla, sekä kuvauksen siitä, millainen varautuminen vastaavissa puistoissa on, millaisia vaatimuksia puistossa työskentelevälle henkilöstölle asetetaan ja onko muissa puistoissa tapahtuneista tapahtumista opittavaa.*

Yksityiskohtainen riskianalyysi laaditaan tuulipuiston yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Riskianalyysi muodostaa perustan valmius- ja pelastussuunnitelmalle (ks. ehdotettu ehto 15). Tällaisten suunnitelmien on vakiintuneen käytännön mukaan perustuttava riskianalyysiin. On tärkeää, että riskit tunnistetaan ja että niitä hallitaan asianmukaisesti. Toimenpiteet suorittaa valtuutettu ja koulutettu henkilöstö sovellettavien turvallisuusvaatimusten ja alan standardien mukaisesti.

Tuulivoimaloiden ja perustusten kookkauden vuoksi merikuljetus suoraan valmistussatamasta rakennuspaikalle on ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto. Joitakin osia voidaan kuitenkin väliaikaisesti varastoida läheisessä satamassa, jota käytetään asennukseen. Välivarastoinnin ei kuitenkaan oleteta lisäävän maaliikennettä.

Maakuljetusten määrä lisääntyy lähinnä maakaapeliverkostoja ja liitäntäpisteitä sisältävän sähköinfrastruktuurin rakentamisen aikana, samoin kuin muun sähköinfrastruktuurin, kuten sähköasemien ja voimajohtojen, rakentamisen aikana. Huoltosataman laajentaminen voi myös osaltaan lisätä maaliikennettä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hyvin pieni osa tilaa vievän tavarankuljetuksista tapahtuu maalla.

---

<sup>16</sup> Merenkulkuviraston verkkosivusto: [Sjöfartsverkets farleds- och lotsavgifter](https://www.sjofartsverket.se/farleds-och-lotsavgifter)

Yhteenveto muiden puistojen varautumisesta ei kuulu YVA:n piiriin, eikä myöskään se, millaista varautumisen pitäisi olla juuri Sigman osalta. Tätä käsitellään seuraavissa vaiheissa. Yhtiöllä on korkeat tavoitteet turvallisuuden, terveyden ja ympäristön suhteen, ja se noudattaa Ruotsin lainsäädäntöä.

## 5.13 Kaupallinen kalastus

*Ruotsin pelagisen kalastuksen tuottajajärjestö yhtyy YVA:ssa esitettyyn arvioon alueen merkityksestä Ruotsin pelagiselle kaupalliselle kalastukselle. Huolestuneisuutemme keskittyy mahdollisiin suoriin tai epäsuoriin vaikutuksiin kantoihin, joita jäsenemme kalastavat.*

*Västernorrlandin lääninhallitus pohtii, voivatko kaupallista kalastusta harjoittavat alukset kulkea hankealueen läpi rakentamisen aikana ja otetaanko rakentamisessa huomioon kutuajat. Lisäksi se haluaisi erittelyn kaupalliseen kalastukseen kohdistuvista vaikutuksista ja kuvauksen vaikutuksista hankkeen eri vaiheissa.*

YVA:n mukaan tuulipuistolla ei arvioida olevan lainkaan tai arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kaloihin, lukuun ottamatta elinympäristön muutosta / riuttavaikutusta, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia kaloihin.

Kaupallista kalastusta harjoittavat alukset voivat kulkea hankealueen läpi myös rakentamisen aikana. Kuten ehdotetuissa ehdoissa todetaan, vähintään 500 metrin turvavyöhykettä asennusaluksista valvotaan, kun rakennus- ja kunnossapitotöitä tehdään tällaisilla aluksilla. Aluksia, jotka ovat vaarassa navigoida virheellisesti hankealueella, kun rakennus- ja kunnossapitotöitä tehdään tällaisilla aluksilla, on varoitettava. On todennäköistä, että kerrallaan rakennetaan vain yksi perustus, joten valvottava kokonaispinta-ala on hyvin rajallinen. Yhtiöllä ei ole mahdollisuutta (tai halua) sulkea mitään merialuetta kokonaan.

Sigman hankealueella ei harjoiteta kaupallista kalastusta tai se on hyvin vähäistä. Kaupallisen kalastuksen osalta vaikutustekijöitä ovat vaikutukset kalakantoihin, eristysvaikutukset ja kalastusalueiden mahdollisesti pidemmät reitit. Kaikki nämä tekijät ovat merkityksellisiä kaikissa vaiheissa. YVA:ssa todetaan, että kalakantoihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Kaupallista kalastusta ei suljeta pois millään kalastuksen kannalta tärkeällä alueella. Kaupallista kalastusta harjoittavat alukset voivat kulkea puiston läpi missä tahansa vaiheessa. Rakennustöiden aikana voidaan joutua käyttämään lyhyitä kiertoteitä, jotta voidaan välttää turvavyöhykkeet.

Hankealueella ei todennäköisesti ole tärkeitä silakan kutualueita. Selkämeren silakka kutee yleensä alle 40 metrin syvyydessä. Tämä tarkoittaa, että paalutusmelulla ja sameudella ei ole merkittävää vaikutusta hankealueella kutevaan silakkaan.

Paalutusmelun ja sameuden leviämisen ei oleteta ulottuvan silakan tärkeille kutualueille, joten silakkaan ei kiinnitetä erityistä huomiota rakentamisen aikana.

Kaupalliseen kalastukseen kohdistuvien vaikutusten oletetaan olevan vähäisiä rakentamis-, käyttö- ja käytöstäpoistovaiheessa.

## 5.14 Muuta

*Rannikkovartiosto pyytää selvennystä valvontavastuusta tulevilla lupapäätöksissä, jotta on selvää, mitä tämä tarkoittaa rannikkovartioston vastuulle ja mandaatille valvontaviranomaisena Ruotsin talousvyöhykkeestä annetun asetuksen 8 §:n ja Ruotsin talousvyöhykelain 12–14 §:ien mukaisesti.*

Yhtiö ei vastusta tämän asian selvittämistä.

*Uppsalan lääninhallitus ja Ruotsin siviilikriisinhallintavirasto miettivät, sisältyykö vihreä joustava kantaverkko hakemukseen ja jos sisältyy, rakennetaanko se merelle vai maalle.*

Yhtiö selventää, että vihreä joustava kantaverkko ei sisälly hakemukseen.

*Ruotsin valtion kiinteistölaitos toteaa, että sitä ei sisällytetty Sigman tuulipuistoa koskevaan kuulemisasiaan.*

Kiinteistölaitos hallinnoi Brämön ja Granin kiinteistöjä. Tuulipuisto sijaitsee kaukana Brämönistä ja Granista, eikä sillä oleteta olevan kielteisiä vaikutuksia näihin kiinteistöihin, minkä vuoksi SFV:tä ei ole erikseen kutsuttu kuulemiseen. Kuulemisesta ilmoitettiin myös Tidningen Ångermanland-, Sundsvalls Tidning- ja Hudiksvalls Tidningen -lehdissä 20.10.2023. Kuulemisryhmästä on keskusteltu lääninhallituksen kanssa.

### 5.14.1 Merialuesuunnitelmat

*Uppsalan lääninhallitus ilmoittaa, että ehdotuksia uusiksi merialuesuunnitelmiksi on ollut tammikuusta 2025 lähtien.*

Ehdotus tuli sen jälkeen, kun Sigmaa koskeva hakemus oli jätetty hallitukselle. Ehdotus on yhdenmukainen merialuesuunnitelmia koskevassa kuulemisessa esitettyjen näkökohtien kanssa, ja se esitetään YVA:ssa.

*Uppsalan lääninhallitus katsoo, että sille olisi pitänyt antaa mahdollisuus esittää mielipiteensä kuulemisasiakirjasta, koska vientikaapelin mahdollinen liitäntäpaikka sijaitsee Tierpin kunnassa Uppsalan läänissä.*

Tämä hakemus ei sisällä lupaa vientikaapelille. Vientikaapelia koskeva hakemus käsitellään erikseen, ja sitä edeltävät kuulemiset. Näihin hakemuksiin liitetään myöhemmin YVA:t. Asianomaiset lääninhallitukset saavat tarvittaessa erityisen kutsun kuulemiseen.

## 5.14.2 Sijoittelu

*Ruotsin kuljetushallitus katsoo, että voimaloiden lopullisen sijainnin tulee olla sellainen, että olemassa olevat näköyhteydet ja väylämerkinnät (majakat, väylälinjat jne.) eivät peity. Suunnittelussa ja sijainnissa tulee ottaa huomioon tutkiin ja muihin navigointilaitteisiin kohdistuvat häiriöriskit. Lisäksi tulee ottaa huomioon jään heittämiseen liittyvät riskit ja siitä johtuva turvaetäisyyksien tarve.*

*Ruotsin kuljetushallitus katsoo, että suurten turbiinien, joiden voimaloiden välinen etäisyys on suurempi, todellista tutkahäiriövaikutusta tulee tutkia erityisesti sen määrittämiseksi, olisiko säädettyjen etäisyyksien mukauttaminen järkevää. Jos laitoksen rakentaminen aiheuttaa häiriöitä alusten navigointilaitteille, tulee välittömästi toteuttaa asianmukaiset toimenpiteet häiriöiden vähentämiseksi tai poistamiseksi. Ruotsin kuljetushallitus on tyytyväinen ehdotettuun ehtoon 6.*

*Ruotsin kuljetushallitus pitää ehdon 2 mukaista lopullista sijoittelua koskevaa kuulemistä epäselvänä. Turvaetäisyyksistä ja muista tärkeistä turvallisuus- ja esteettömyysnäkökohdista on säädettävä lupaehdoissa.*

Tuulivoimaloiden tarkasta sijoituspaikasta päätetään Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston, lääninhallituksen, merenkulkuviraston, liikenneviraston, ilmailuviraston, kuljetushallituksen ja puolustusvoimien kuulemisen jälkeen (ehdotettu ehto 2). Tässä yhteydessä otetaan huomioon etäisyyksiä ja näköyhteyksiä koskevat näkemykset. Jäänheittoa koskeva turvaetäisyysvaatimus on huomattavasti alhaisempi kuin väylien turvaetäisyysvaatimus.

Ehdotetussa ehdossa 6 edellytetään, että tutka- ja navigointilaitteisiin kohdistuvien häiriöiden riskiä on vähennettävä: "Tuulipuiston käyttöönoton jälkeen luvanhaltijan on selvitettävä tuulipuiston vaikutus merenkulun navigointitutkiin. Tarvittaessa on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin tuulipuiston alusten tutkille aiheuttamien häiriöiden minimoimiseksi."

## 5.14.3 Geotekniikka

*Ruotsin geotekninen instituutti korostaa, että alueen erilaiset olosuhteet saattavat edellyttää erityyppisiä perustuksia ja että tuulivoimaloiden geoteknisen turvallisuuden takaaminen edellyttää tarkkaa sijainnin valintaa.*

Ennen lopullista sijoittelua jokainen perustuspaikka tutkitaan yksityiskohtaisesti, jotta voidaan varmistaa, että valitaan oikea tekniikka turvallisen tuulipuiston rakentamiseksi.

## 5.15 Sedimentit

*Uppsalan lääninhallitus toivoo, että yhtiö täsmentää ilmoitettuja tietoja sedimenttien pitoisuuksista ja leviämisestä. Nykyinen vaihteluväli 20–100 mg/l tulee jakaa kahteen eri vaihteluväliin, esimerkiksi 20–50 mg/l ja 50–100 mg/l. Lisäksi lääninhallitus katsoo, että yhtiön tulee mitata, dokumentoida ja arvioida rakentamisvaiheen aikainen sameus ja sedimentaatio. Sameuden ja sedimentaation seurannan yksityiskohtainen suunnittelu tehdään osana seurantaohjelmaa.*

YVA:n liitteessä 7 todetaan seuraavaa: ”Ruotsissa ei ole tällä hetkellä olemassa kiinteää raja-arvoa vesipatsaan kiintoaineelle, mutta tutkimukset ovat osoittaneet, että kiintoaineen luonnollinen pitoisuus voi olla jopa 7 mg litrassa veden liikkuessa voimakkaammin, esimerkiksi myrskyjen aikana (Valeur & Jensen 2001). Yli 20 mg/litra kiintoainepitoisuuksia voidaan näin ollen pitää ”luonnottomina pitoisuuksina”, vaikka niitä voiesiintyä luonnostaankin. Jotta voidaan arvioida, miten suurella alueella tämä taso ylittyy, mallissa on laskettu kokonaiskesto ja suurin yhtenäinen alue, jolla kiintoainetta voi olla yli 20 mg/l, sekä se, kuinka kauan pitoisuuksien voidaan olettaa pysyvän vesipatsaassa pohjatöiden päätyttyä.”

Kiintoaineen ja sedimentaation vaikutuksen pohjaeläimistöön, kaloihin ja merinisäkkäisiin arvioidaan olevan olematon tai merkityksetön. Näin ollen yhtiö ei näe tarvetta käyttää muita kiintoaineen pitoisuuksia mallintamisessa tai arvioinnissa.

Koska sedimentaation ja sameuden vaikutuksia pidetään lievinä ja suurelta osin palautuvina, niiden seuranta ei pidetä tarpeellisena.

*SGL:n mukaan on tärkeää tutkia epäpuhtaustilanne myös syvyydessä, jossa esiintyy hienorakeisia sedimenttejä, sillä myös syvemmällä olevat sedimentit voivat samentua rakennustöiden aikana. Myös karkeammat sedimentit tulee tutkia. Rakentamisvaiheessa voidaan joutua harkitsemaan sameuden lieventämistoimenpiteitä.*

Yhtiö on teettänyt analyysin hankealueen sedimenttien ympäristömyrkyistä ks. YVA:n liite 7. Pintasedimenttinäytteet otettiin 16 eri pisteestä. Lisäksi syvemmältä (15–25 cm) otettiin näytteet kahdesta näytteenottopaikasta. Näytteenotto suoritettiin ennen hankealueen pohjatutkimuksia, ja se oli siksi rajattu syvemmille ja matalammille alueille eroosio- ja kasautumispohjien kattamiseksi. Tämän jälkeen merenpohjan olosuhteet ja sedimenttityypit on kartoitettu yksityiskohtaisemmin<sup>17</sup>, mikä osoittaa, että sedimenttinäytteet otettiin alueilta, joilla merenpohja on kasautunut (näytepisteet Si 22

<sup>17</sup> Clinton. 2024. Survey report Sigma OWF geophysical survey, opubl.

ja Si 26) ja joilla sedimentti on karkeampaa. Näytteenottopisteiden määrää pidettiin riittävänä, koska alueen syvyysgradientti on suhteellisen pieni eikä alueella ole tunnettuja pistemäisiä epäpuhtauslähteitä. Pohjaolosuhteiden tutkiminen osoittaa myös, että alue koostuu karkeammista sedimenteistä ja että kerrostuneet pohjat ovat puistoalueella suhteellisen harvinaisia.

Otetut näytteet edustavat aluetta ja sedimenttien pitoisuuksia. Näytteenotto sedimenttikerroksista syvyyksistä, joissa on tuulivoimaloiden rakentamisen aikana sameusvaara, edellyttäisi porausta, johon yhtiöllä ei ole lupaa prosessin tässä vaiheessa. On huomattava, että näytteet otetaan sedimenttikerroksista, jotka vastaavat nykyistä teollista vaikutusta, ja että ympäristömyrkyjä löytyy yleensä matalammista kerroksista. Syvemmältä sedimentistä otettujen näytteiden oletetaan osoittavan taustapitoisuuksia, jotka ovat merkityksellisiä koko merialueen (tai sen osien) kannalta. Selkämeren läheisellä kansallisella seuranta-asemalla mitataan sedimentaation kasvuksi 0,37 cm vuodessa<sup>18</sup>, mikä tarkoittaa, että sedimentin syvyys 15–25 cm vastaa noin 40–70 vuoden takaista tilannetta. Tässä laskelmassa ei oteta huomioon, että sedimentit myös tiivistyvät, mikä tarkoittaa, että ne edustavat vielä pidempää ajanjaksoa. Syvemmältä otetuissa näytteissä orgaanisten epäpuhtauksien pitoisuudet olivat yleensä alhaisia, alle akkreditoitujen laboratorioiden havaitsemisrajan.

Metallien kupari, alumiini ja vanadiini pitoisuudet olivat hieman korkeammat syvemmillä sijaitsevilla sedimenttinäytteissä kuin matalammissa, mutta ne eivät olleet korkeampia kuin SGU:lle lähialueilta ilmoitetut pitoisuudet. Tämä osoittaa, että alueen sedimenttien pitoisuudet eivät ole korkeampia kuin Selkämerellä on tavallista. Korkeammat pitoisuudet syvemmissä sedimenteissä voidaan selittää Norrlannin rannikon metalliteollisuuden aikaisemmilla päästöillä.

Sekä metallien että orgaanisten epäpuhtauksien korkeampia pitoisuuksia esiintyy pääasiassa sedimenteissä, joiden orgaaninen ainespitoisuus on korkeampi. Tämä johtuu siitä, että metallit sitoutuvat yleensä orgaaniseen ainekseen, mutta metallit sitoutuvat myös pienempiin hiukkasiin, kuten saveen ja silttiin<sup>19</sup>. Sen vuoksi siltin ja saveen hallitsemisissa sedimenteissä on usein korkeampia metallipitoisuuksia kuin sedimenteissä, joissa on karkeampia hiukkasia. Karkeammissa sedimenteissä ei oleteta olevan korkeita epäpuhtauspitoisuuksia, eikä lisänäytteenotto ole sen vuoksi perusteltua.

## 5.16 Lupa-aika

*Uppsalan lääninhallitus ei näe mitään syytä poiketa hallituksen käytännöstä ja katsoo siksi, että lupa-aika tulee rajoittaa kymmeneen vuoteen.*

<sup>18</sup> Josefsson, S. (2022). Contaminants in Swedish offshore sediments 2003-2021, Sveriges Geologiska Undersökning, Rapport 2022:08.

<sup>19</sup> Zhang, C., Yu, Z. G., Zeng, G. M., Jiang, M., Yang, Z. Z., Cui, F., Zhu, M.Y., Shen, L.Q. & Hu, L. (2014). Effects of sediment geochemical properties on heavy metal bioavailability. Environment international, 73, 270–281

Yhtiö ymmärtää, että Uppsalan lääninhallituksen tarkoittama aika on käyttöönottoaika eikä lupa-aika.

Tätä raporttia laadittaessa yhtiö arvioi, että nykyisen lainsäädännön edellyttämät tarkistukset sekä viranomaisten ja tuomioistuinten käsittelyajat huomioon ottaen vientikaapelin ja siirtoverkkoon liittämisen edellyttämien lupien saaminen kestää noin kahdeksan vuotta. Tämän jälkeen toiminnan suunnittelussa voidaan siirtyä yksityiskohtaiseen suunnitteluun ja hankintoihin, minkä jälkeen kaapelit, perustukset, tuuliturbiniit ja muuntajat voivat olla valmiita. Sen vuoksi yhtiö pitää perusteltuna, että hakemuksen kohteena olevan toiminnan käyttöönottoajaksi vahvistetaan 15 vuotta.

## 6 Saaduissa lausunnoissa ehdotetut ehdot

Saadut lausunnot sisältävät useita ehdotuksia ehtojen muuttamiseksi tai lisäämiseksi, joita yhtiö on harkinnut, mutta joita se ei pidä tarpeellisena tai tarkoituksenmukaisena sisällyttää tulevaan lupaan. Kunkin ehdotuksen jälkeen esitetään perustelut.

*Rannikkovartiosto on ilmoittanut katsovansa, että olemassa olevan vedenalaisen infrastruktuurin huomioon ottamista koskeva ehto on tarpeen, jos tietopohja ei ole kattava luvanharkintahetkellä.*

Yhtiö uskoo, että vedenalaista infrastruktuuria koskeva tietopohja on kattava. Hankealueella ei ole kaapeleita, joten lisäehtoa ei ehdoteta.

*Rannikkovartiosto on lisäksi ilmoittanut, että se saattaa tarvita poikkeuksia päätetyistä suojavyöhykkeistä, koska viranomaistoimien yhteydessä voi olla tarpeen mennä lähelle laitosta.*

Yhtiö ei vastusta sitä, että viranomaisten tarvitsee viranomaistoimintansa yhteydessä päästä lähemmäksi tuulivoimaloita kuin yhtiön vaatima turvallisuusvyöhyke sallii. Yhtiö ei katso, että ehtojen muuttaminen olisi tämän perusteella tarpeen.

*Ruotsin valtion antikviteettivirasto toivoo, että meriarkeologisia jäänköksiä koskevaa ehtoa (ehto 14) muutetaan siten, että etäisyys kulttuurijäänköksiin tai -merkkeihin muutetaan 50 metristä 1 000 metriin.*

Yhtiön ehdottamat ehdot ovat pitkälti yhteneväiset lääninhallituksen Eyrstrasaltin tuulipuistohankkeelle ehdottamien ehtojen kanssa. Yhtiö katsoo, että ehdotetut ehdot ovat tasapainossa haetun toiminnan kanssa.

*Ruotsin kuljetushallitus haluaa, että vähimmäisturvaetäisyys merenkulun kansallisen edun ulkoreunaan ja uloimpiin tuulivoimaloihin (roottori mukaan luettuna) on 1,35 meripeninkulmaa. Se haluaa, että turvaetäisyydestä tulee määrätä luvassa, ja että määritellään selkeästi, mitä laivaväylän ulkoreunalla tarkoitetaan.*

Tällä hetkellä Grundkallen-Skagsudden kansallisesti tärkeäksi alueeksi nimetystä alueesta on 2,6 meripeninkulmaa hankealueen rajalle (ks. kuva 2). Näin ollen vaatimus täyttyy, kun hankealueen koordinaatit määritellään luvassa ja edellyttäen, että nykyisin nimettyä kansallista etua ei siirretä idemmäksi.

*Ruotsin kuljetushallitus pitää ehdon 2 mukaista lopullista sijoittelua koskevaa kuulemistä epäselvänä. Se on sitä mieltä, että turvaetäisyyksistä ja muista tärkeistä turvallisuus- ja esteettömyysnäkökohdista on säädettävä lupaehdoissa.*

*Lisäksi Ruotsin merenkulkuvirasto katsoo, että laatikkomallihakemus "jättää paljon avoimia kysymyksiä, esimerkiksi puiston lopullisen suunnittelun ja sen seurannaisvaikutusten osalta. Siksi katsomme, että tällainen lupa edellyttää kattavampia ja tiukempia ehtoja." Virasto haluaa myös, että ehto 2 muotoillaan uudelleen seuraavasti: Tuulivoimaloiden tarkasta sijoituspaikasta päätetään Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston, lääninhallituksen, merenkulkuviraston, liikenneviraston, ilmailuviraston, kuljetushallituksen ja puolustusvoimien kuulemisen jälkeen. Ensimmäiset ehdotukset tuulivoimaloiden sijoituspaikoiksi on toimitettava kuulemista varten vähintään kuusi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista. Tuulivoimaloiden lopullisen sijainnin hyväksyy lääninhallitus."*

Yhtiö on tehnyt ehtoon muutoksia, joilla kuulemisjaksoa on pidennetty neljästä kuukaudesta kuuteen kuukauteen. Muilta osin yhtiö ei katso, että ehtoa tarvitse muuttaa. Ehto on muotoiltu lähistöllä sijaitsevia merituulipuistoja koskevien hiljattain ehdotettujen päätösten mukaisesti. Laatikkomallin soveltaminen merituulipuistoihin on myös kehittynyt. On tärkeää, että luvassa on joustovaraa luvanhaltijan tuulivoimaloiden sijoittelua varten. Tämä johtuu osittain sijoittelun monimutkaisuudesta ja osittain teknologian nopeasta kehityksestä, jonka vuoksi hyvä sijoittelu kymmenen vuoden kuluttua ei vastaa tämän päivän hyvää sijoittelua. Merenkulkuun liittyvät varotoimenpiteet sisältyvät kuitenkin ehdotettuihin ehtoihin 5, 6, 8 ja 9. Yhtiön on päätettävä tuulivoimaloiden sijainnista, koska niiden oikea suunnittelu on teknisesti hyvin monimutkaista. Vastuukysymyksen on oltava täysin selvä.

*Birdlife haluaa, että tuulivoimalat suljetaan tilapäisesti riskialttiissa paikoissa.*

Tutkimusohjelmaa koskevaa ehtoa on täsmennetty, ks. ehdotettu ehto 17. Linnut sisältyvät seurantaohjelmaa koskevaan ehdotettuun ehtoon, ja siksi Sigman vaikutuksia lintuihin seurataan. Jos tutkimusohjelman tulokset osoittavat, että tuulipuistosta aiheutuu linnuille merkittävä törmäysriski, yhtiön on toteutettava asianmukaiset ja kohtuulliset suojatoimenpiteet.

*Ruotsin merenkulkuvirasto haluaa lisätä seuraavan ehdon: "Kun rakennustyöt on saatu päätökseen, toiminnanharjoittajan on tehtävä merenmittaus tuulipuiston alueella sijaitsevista alueista, joihin rakennustyöt ovat vaikuttaneet. Merenmittauksen laajuus ja taso on määriteltävä yhteistyössä Ruotsin merenkulkuviraston kanssa. Tulokset on*

*toimitettava Ruotsin merenkulkuvirastolle merikarttojen päivittämistä varten. Tarkistusmittaus ja merenmittaus on ilmoitettava merenkulkuvirastolle viranomaisen määräämällä tavalla.”*

Yhtiö ei pidä tarpeellisena alueen uutta merenmittausta laitoksen valmistumisen jälkeen. Sedimentin laskeutumista ja mahdollista eroosiosuojausta pidetään vähäpätöisenä suhteessa hankealueen ja muiden vaikutusalueiden suureen syvyyteen. Yhtiö aikoo luonnollisesti ilmoittaa tuulivoimaloiden sijainnin tarkat koordinaatit merikarttojen päivittämistä varten.

*Ruotsin merenkulkuvirasto katsoo, että käytöstäpoistoa koskeva ehto tulee muotoilla siten, että tuulipuisto on pakko purkaa tietyn ajan kuluessa, jos sitä ei enää käytetä. Toisin sanoen, jos tuulivoimala ei enää tuota sähköä, toiminnanharjoittajaa olisi vaadittava purkamaan tuulivoimalat tietyn ajan kuluessa.*

Yhtiö poistaa tuulipuiston käytöstä lupa-aikana, joka lasketaan tuulipuiston käyttöiän perusteella. Sen vuoksi yhtiö ei näe tarvetta säännellä erityisesti käytöstäpoistoa. Lisäksi on olemassa rahoitusvakuus sen varmistamiseksi, että alueen purkaminen ja kunnostaminen voidaan toteuttaa, vaikka toiminnanharjoittaja ei pystyisi täyttämään velvoitteitaan.

*Uppsalan lääninhallitus haluaa yhtiö ottavan käyttöön ehdon, jonka mukaan merinisäkkäitä karkottavat akustiset menetelmät otetaan käyttöön.*

Yhtiö ei aio lisätä tällaista ehtoa, koska tutkimukset ovat osoittaneet, että pelottelun kautta tapahtuva ylimääräinen äänelle altistuminen ei ole välttämätöntä, vaan pikemminkin haitaksi eläinten suojelemiselle ääneltä. Yhtiö käyttää ramp up -jaksoa ja pehmeää käynnistystä varmistaakseen, että merinisäkkäät pääsevät pakenemaan alueilta, joilla äänitaso on korkea.

*Västernorrlandin lääninhallitus vaatii, että ehdon merkitys käsitellään lykkääntyneenä kysymyksenä koeaikana. Lääninhallitus vaatii seuraavaa sanamuotoa: Tuulipuiston käyttöönoton jälkeen luvanhaltijan on tutkittava tuulipuiston vaikutus merenkulun navigointitutkaan. Tarvittaessa on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin tuulipuiston alusten tutkille aiheuttamien häiriöiden minimoimiseksi.*

Hallitus päättää luvan myöntämisestä, joten ei ole tarkoituksenmukaista asettaa ehtoa, jonka mukaan hallitus voi tehdä lisäpäättöksiä koeajan kuluessa. Yhtiö katsoo, että on tarkoituksenmukaisempaa keskustella asiasta Ruotsin merenkulkuviraston (ja/tai sen viranomaisen, jonka etua asia koskee) kanssa. Tätä ehdotetaan nyt myös uudessa ehdotetussa ehdossa 6.

Tukholma, 20.10.2025



Johan Cederblad

## Liitteet

|           |                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liite A5  | Päivitetyt ehdotetut ehdot sekä aikaisempien ja muutettujen ehdotettujen ehtojen vertailu |
| Liite A6  | Kenttäraportti linnut syksy 2024                                                          |
| Liite A7  | Kenttäraportti linnut kevät 2025                                                          |
| Liite A8  | MKN HVMFS 2012:18                                                                         |
| Liite A9  | Uusi melumallinnus                                                                        |
| Liite A10 | Uusi ympäristöarviointi                                                                   |
| Liite A11 | Meriarkeologinen tutkimus                                                                 |
| Liite A12 | ESPOO-vastaus                                                                             |