

Tahkoluodon merituulipuiston laajennus,  
Gummandooran saariston Natura-arviointi

Suomen Hyötytuuli Oy

10103470-006

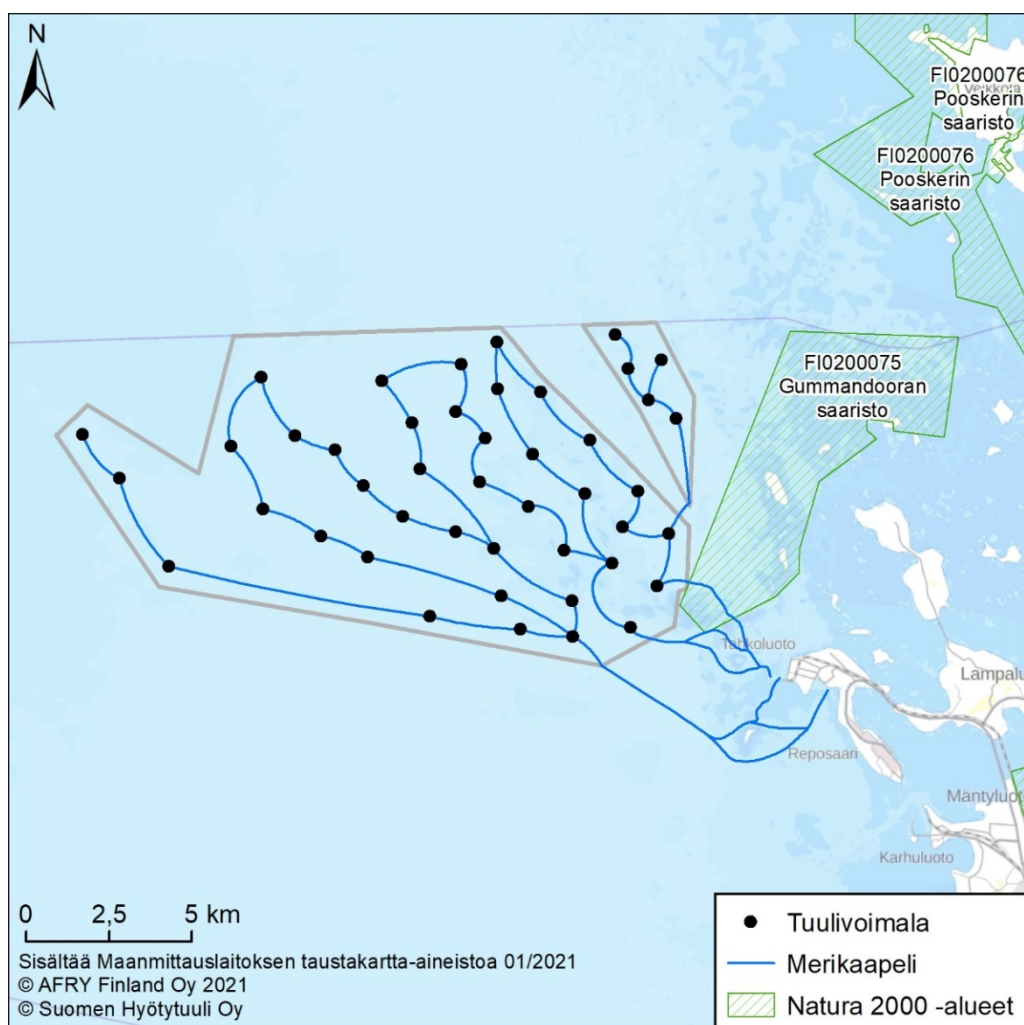
## Sisältö

1	Johdanto .....	2
2	Natura-arviointiin liittyvä lainsäädäntö.....	3
3	Hankkeen kuvaus.....	4
3.1	Merituulipuiston rakentaminen.....	5
3.2	Merituulipuiston toiminta-aika .....	13
3.3	Merituulipuiston purkaminen .....	14
4	Gummandooran saaristo (FI0200075, SAC/SPA).....	15
5	Vaikutusarvioinnin toteutustapa .....	17
5.1	Aineisto .....	17
5.2	Vaikutusarvioinnin kohteet ja menetelmät .....	17
5.3	Vaikutusten määrittäminen ja vaikutusalue.....	18
6	Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisiin .....	21
6.1	Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin .....	21
6.2	Vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina oleviin lintulajeihin ..	25
6.2.1	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin .....	28
6.2.2	Vaikutukset lintudirektiivissä mainitsemattomiin, alueella säännöllisesti tavattavat lintulajeihin .....	31
7	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen .....	35
8	Yhteisvaikutukset.....	37
9	Vaikutusten lieventämismahdollisuudet.....	38
10	Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät.....	39
11	Vaikutusten seuranta.....	39
12	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	40
13	Lähteet.....	41

## 1 Johdanto

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee Tahkoluodon merituulipuiston laajentamista Porissa. Hankealue sijaitsee Porin edustalla merialueella, lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydellä Tahkoluodosta ja 30 kilometriä Porin keskustasta luoteeseen. Alue rajautuu pohjoisessa Merikarvian kunnanrajaan. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on parhaillaan käynnissä.

Välittömästi hankealueen itäpuolelle sijoittuu Natura-alue Gummandooran saaristo (FI0200075, SAC/SPA), jonka osalta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Hankealue ja Natura-alueen raja on esitetty kuvassa 1-1. Tahkoluotoon jo rakennettu merituulipuisto sijoittuu laajennushankkeen kaakkoispuolelle.



Kuva 1-1 Gummandooran saariston Natura-alue ja hankealueen raja (harmaalla). Kartalla esitetty YVA-menettelyn hankevaihtoehdon VE2 alustava sijoitussuunnitelma ja ohjeelliset sähkönsiirtoreitit ilman merisähkösämaa.

## 2 Natura-arviointiin liittyvä lainsäädäntö

Natura 2000 -alueverkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (1996/1096, § 65 ja § 66). Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- ovat laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys Natura-arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi (Söderman 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toinen mainittu säännös (66 §) koskee heikentämiskieltoa. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Lupa voidaan kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Jos Natura-alueella esiintyy luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia luontotyypppejä (*ns. priorisoitu luontotyyppi*) tai liitteessä II tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia lajeja (*ns. priorisoitu laji*), noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä, lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja.

Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on heikennykset kompensoitava.

### 3 Hankkeen kuvaus

Tahkoluodon merituulipuistohankkeelle on kaksi toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehto 1 (VE1) käsittää yhtenäisen alueen, jonka pinta-ala on noin 128 km<sup>2</sup>. VE2 sisältää sekä VE1:n mukaisen alueen kokonaisuudessaan että sen koillispuolella sijaitsevan erillisen, pienemmän alueen (noin 7,8 km<sup>2</sup>). Hankevaihtoehdon VE2 kokonaispinta-ala on noin 135 km<sup>2</sup>.

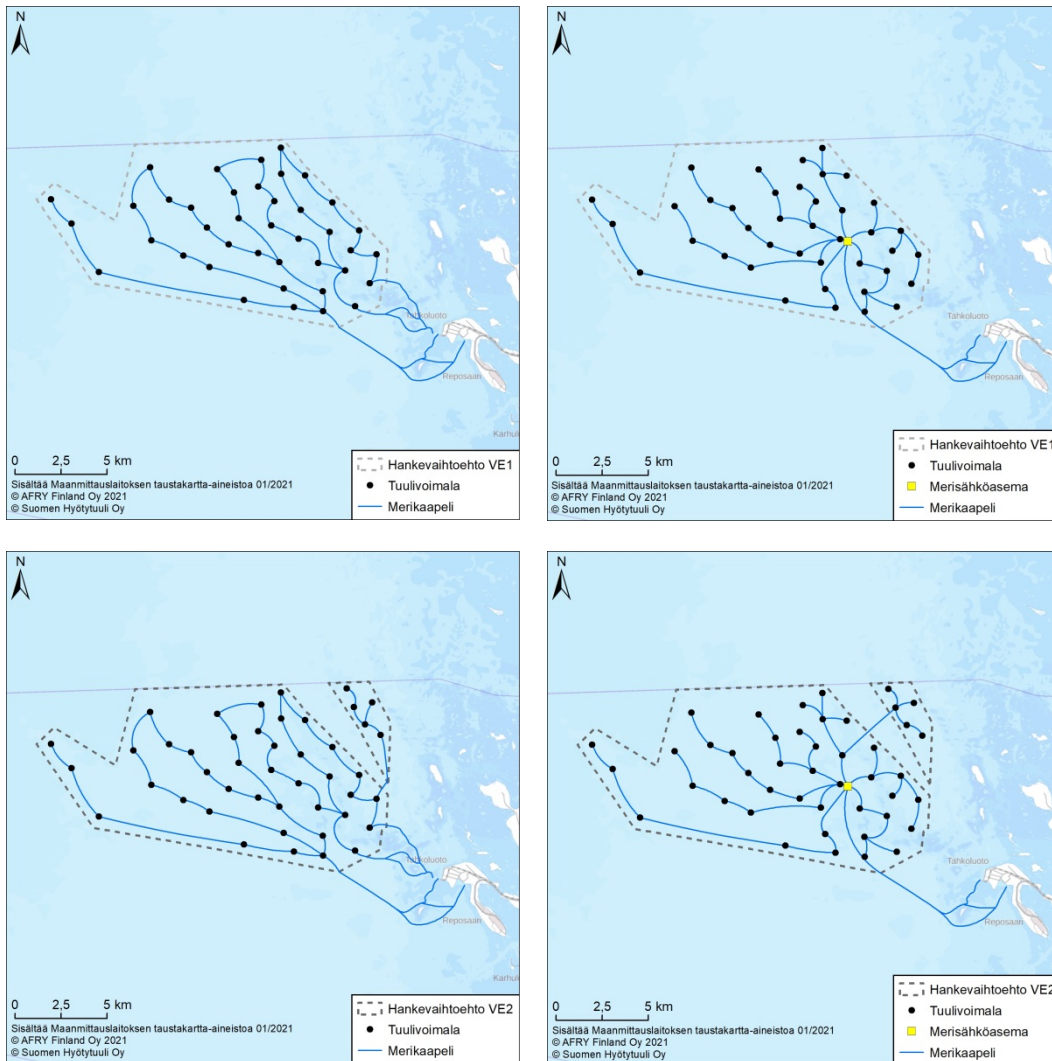
Suunnitteilla oleva merituulipuisto koostuu enintään 40 (VE1) tai 45 (VE2) meriperustuksille asennettavasta tuulivoimalasta, jotka yhdistetään manteeilla sijaitsevaan sähköverkkoon merikaapelein (Kuva 3-1). Tuulivoimaloiden korkeus on enintään 310 metriä. Voimaloiden välinen etäisyys on vähintään yksi kilometri, pääsääntöisesti kuitenkin 1,5–2 kilometriä.

Merituulipuiston sähkönsiirto maan päällä toteutetaan olemassa olevilla voimajohtoilla. Olemassa oleviin voimajohtoihin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutostarpeita hankkeen myötä. Merituulipuiston keskelle voidaan rakentaa merisähköasema, joka mahdollistaa sähkönsiirron kokonaisuutena lyhyemmällä kaapeleilla ja vähentää sähkönsiirron häviöitä. Vaihtoehtoisesti sähkö siirretään maalle keskiännitteisillä merikaapeleilla (Kuva 3-1).

Merituulivoimapuiston lopullinen sijoitussuunnitelma tehdään alueen ympäristöolosuhteiden asettamien teknistaloudellisten reunaehtojen mukaisesti. Veden syvyys ja pohjanlaatu vaihtelevat alueella paljon, mikä vaikuttaa lopulliseen sijoitussuunnitelmaan. Tarkat voimalapaikat selviävät vasta tarkempien selvitysten ja voimala- ja perustusvalintojen myötä. Lopullinen voimalavalinta määrittää myös, kuinka lähelle toisiaan voimalat kannattaa sijoittaa.

Voimalat pyritään sijoittamaan mahdollisimman tasaiselle merenpohjalle. Tällöin merenpohjaan kohdistuvat rakentamistoimenpiteet ovat pienimmillään. Mikäli voimala joudutaan sijoittamaan rinteeseen, rakennetaan voimalan ympärille tukipenkere.

Matalimmat voimalapaikat sijaitsevat noin 15 metrin syvyydessä, ja tätä matalampia voimalapaikkoja pyritään välttämään. Mikäli yksittäisiä voimaloita kuitenkin joudutaan esimerkiksi muiden voimaloiden sijoittelun vuoksi pystyttämään matalampaan veteen, poistetaan merenpohjasta maa-ainesta muutamien metrin kerros ja perustus asennetaan merenpohjaan kaivettuun kuoppaan.



Kuva 3-1 Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen hankevaihtoehdot VE1 (yläriivi) ja VE2. Vasemmanpuoleisissa kuvissa hankesuunnitelma ilman merisähkösäemää.

### 3.1 Merituulipuiston rakentaminen

Merituulipuisto rakentuu vaiheittain, usean eri vuoden aikana. Tärkeimmät komponentit, tuulivoimalat ja perustukset valmistetaan tehdas- ja konepajaloissa.

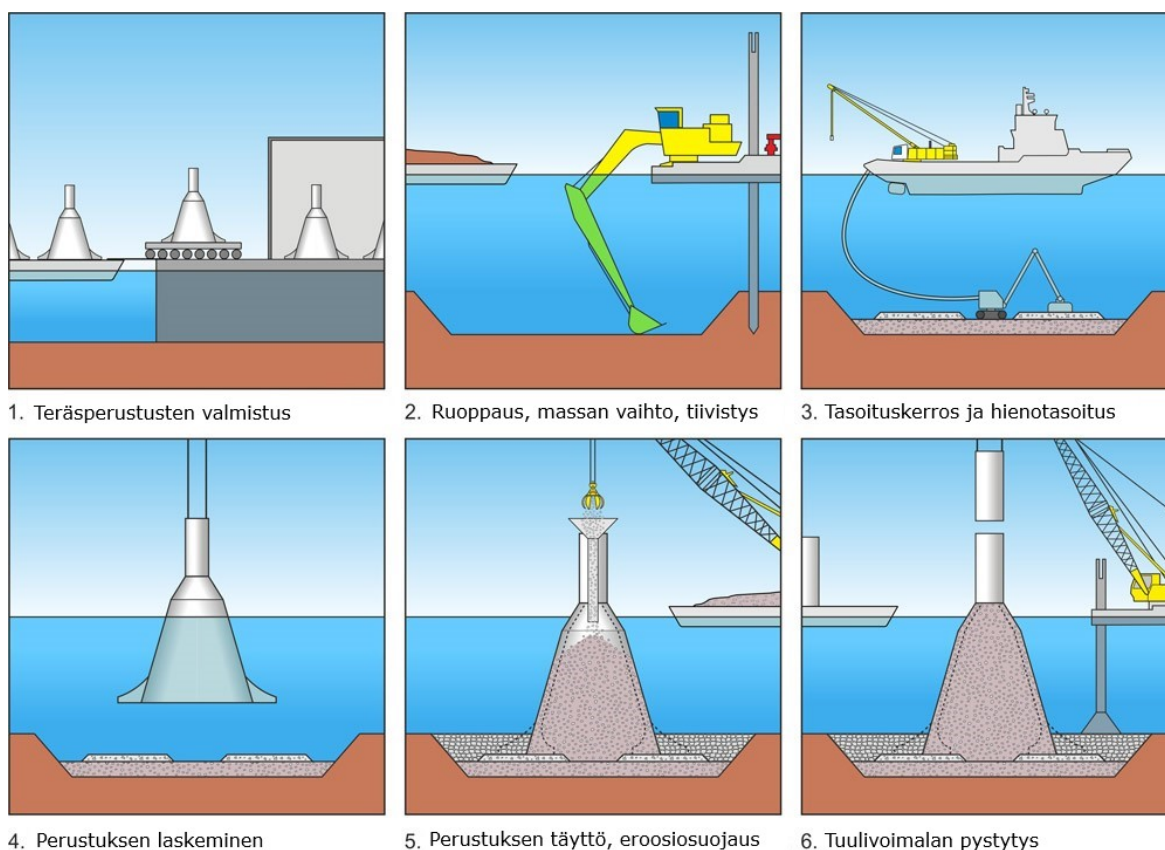
Työvaiheet merellä käynnistyvät perustuspaikkojen ruoppauksilla ja pohjan valmistelulla perustuksia varten. Gravitaatioperustuksille pohjaan esivalmistellaan mursketäyttö, paaluperustukselle kalliokuoppa.

Perustukset lastataan kuljetusproomulle tai suoraan asennusalukselle, myös hinaus asennuspaikalle kelluttamalla on mahdollista. Perustus nostetaan paikalleen tyypillisesti raskasnostoaluksen avulla. Perustus asennetaan valmistel-

lulle pohjalle riittävän suoraan. Perustus täytetään kiviaineksella riittävän massan saavuttamiseksi ja sen ympärille asennetaan eroosiosuojaus suojaamaan ja tukemaan rakennetta. Rakentamisessa käytetään pääasiassa puhtaita ja louhittuja kiviaineksia, mutta myös ruoppaustöiden yhteydessä siirrettäviä merenpohjan maa-aineksia voidaan hyödyntää.

Voimaloiden esiasennus tapahtuu maissa, mahdollisesti voimalatoimittajan lähtösatamassa, tai esiasennukseen voidaan käyttää alueita lähellä tuulipuistoa. Voimalakomponentit kuljetetaan merelle asennusaluksella, joka nostaa voimalan komponentit paikalleen meriperustuksen päälle.

Kuvassa 3-2 on esitetty periaatekuva tuulivoimalan rakentamisvaiheista kaluston ja rakennusvaiheiden osalta. Kuvasarja pohjautuu gravitaatioperustuksen asentamiseen, mutta myös paaluperustuksen käyttö on mahdollista, etenkin puiston matalimmilla alueilla. Kuvasarjasta poiketen paaluperustuksen asennus esivalmisteltuun kuoppaan tehdään nostamalla paalu kuoppaan ja täyttämällä paalun ja kuopan väliin jäävä rako betonilla. Myös paaluperustuksen ympärille asennetaan eroosiosuojaus.



*Kuva 3-2. Kuvassa esitetty tuulivoimalan rakentamisvaiheet, perustustyyppinä gravitaatioperustus. Kuva © Suomen Hyötytuuli Oy.*

## **Pohjaolosuhteet ja pohjan rakentaminen**

Hankealueella on tehty merenpohjan luotauksia, joiden perusteella on laadittu arvio alueen merenpohjan koostumuksesta. Merituulipuiston matalilla alueilla (vesisyvyys noin 15–25 m) pohjanlaatu on pääosin moreenia tai sekasedimenttiä. Syvemmillä alueilla pohjaa peittää savi-, siltti-, hiekka- tai sekasedimenttikerros. Kalliopaljastumia alueella on lähinnä alle 10 metrin syvyyksillä matalikoilla. Syvyyksiä 0–15 m pyritään välttämään voimaloiden sijoittelussa sekä ympäristö- että kustannusvaikutusten vuoksi. Tuulivoimaloille pyritään löytämään paikat, jossa kantava pohja on mahdollisimman lähellä optimaalista 15–30 metrin syvyyttä.

Merituulipuiston rakentaminen vaatii kattavat pohjatutkimukset voimalapaikoille ja kaapelireiteille. Lopulliset pohjatutkimukset tehdään tarkoille voimalapaikoille ennen rakentamisen aloittamista.

Gravitaatioperustuksen alle tehdään tasauskerros ja tasauskerroksen alle tarvittaessa massanvaihto ja tiivistys. Pohjan pintamaakerrosta on myös mahdollisesti leikattava. Pohjan leikkauksen tarve riippuu paitsi kuormituksista, myös pohjan geologisista ominaisuuksista. Rakentaminen pyritään kohdistamaan alueille, joissa merenpohjan pintamaalaji on moreeni. Mikäli moreenin päällä on pehmeämpi maalaji, se poistetaan rakenteiden alta.

Merenpohjan ruopattavat maamassat on tarkoitus läjittää rakennettavan puiston alueelle erikseen osoitettaville läjitysalueille tai mahdollisuuksien mukaan maamassat siirretään rakennuspaikan välittömään läheisyyteen, jolloin niitä voidaan hyödyntää rakentamisessa.

Kallion ollessa lähellä merenpohjan pintakerrosta, voi yksittäisillä gravitaatioperustamispaikoillakin tulla tarvetta louhinnalle, jotta pohja saadaan tasatua. Louhinnan määrä on kuitenkin vähäistä, ja sitä pyritään minimoimaan voimalasijoittelun avulla.

Gravitaatioperustusten ja merikaapeliin vaatiman pohjanmuokkaamisen ja rakentamisen arvioidaan kohdistuvan maksimissaan 0,5 % koko puiston pinta-alasta. Ruopattavia maamassoja on arviolta 400 000–700 000 m<sup>3</sup> ktr. Ruoppaus- ja läjitysmäärät ja toimenpiteiden sijainnit tarkennetaan teknisen suunnittelun aikana ja käsitellään vesilupavaiheessa.

Paaluperustusta tutkitaan erityisesti alueen matalammille rakennuspaikoille soveltuvana vaihtoehtona. Paaluperustuksen tapauksessa ruopattavia maamassoja on vähemmän kuin gravitaatioperustuksella, mutta paaluperustus edellyttää louhintaa noin 4 000 m<sup>3</sup>.



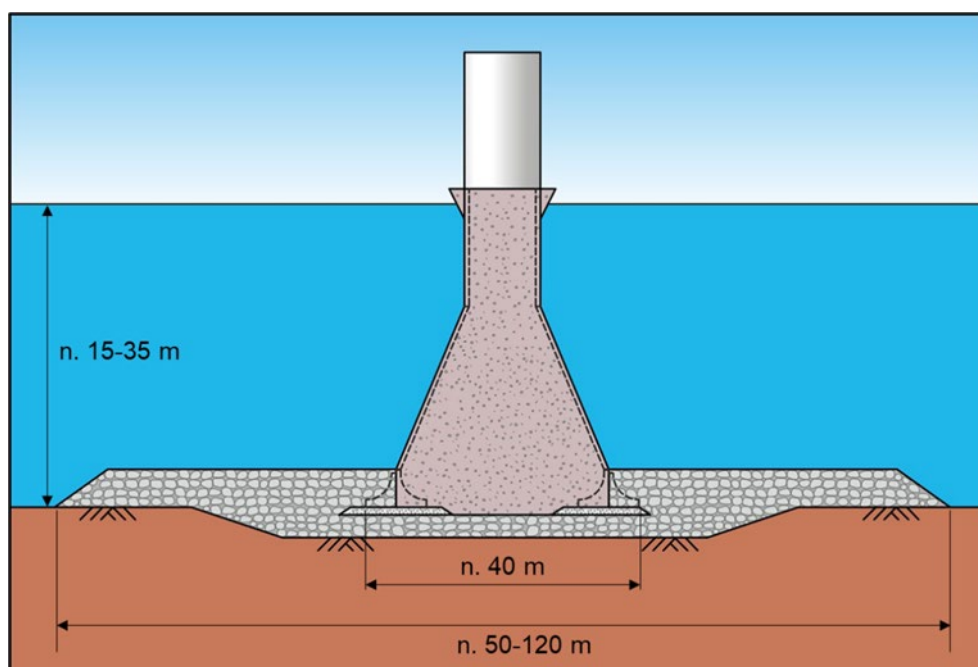
## Tuulivoimaloiden perustaminen

Tuulivoimaloiden perustamistapoja on useita ja on mahdollista, ettei kaikkia alueen voimaloita rakenneta vain yhtä perustustyyppiä käyttäen. Perustamistavat selviävät sijoituspaikkojen tarkempien tutkimusten perusteella. Seuraavassa on esitelty meriperustamiseen sopivimmat vaihtoehdot hankealueelle.

### Teräskuorirakenteinen gravitaatioperustus

Suomen Hyötytuulen vuonna 2010 Tahkoluodon edustalle rakentaman pilotti-voimalan ja Tahkoluodon 2017 rakennetun merituulipuiston selvitysten, suunnittelun, rakentamisen ja kertyneen käyttökokemuksen pohjalta on osoitettu, että rakennetun kaltainen teräskuoritekologiaan perustuva gravitaatioperustus on hyvä perustamiskonsepti Tahkoluodon merituulipuiston laajennuksen kaltaisissa pohjaolosuhteissa ja alueen veden syvyyksillä. Perustustyyppi on erityisesti suunniteltu toimimaan myös jäätyvän meren olosuhteissa.

Teräskuorirakenteinen gravitaatioperustus on maanvarainen, oman massan ja sisäpuolisen kiviainestäytön sekä ulkopuolisen rengasanturan päälle asennetun lisämaston muodostama suurikokoinen massiiviperustus (Kuva 3-3). Perustuksen teräksinen kuoriosia rakennetaan maalla konepajatyönä. Näin ollen olennaiset vaikutukset perustamisesta liittyvätkin merikuljetuksiin, pohjanmuokkauksiin ja varsinaiseen perustuksen asentamiseen eri vaiheineen.



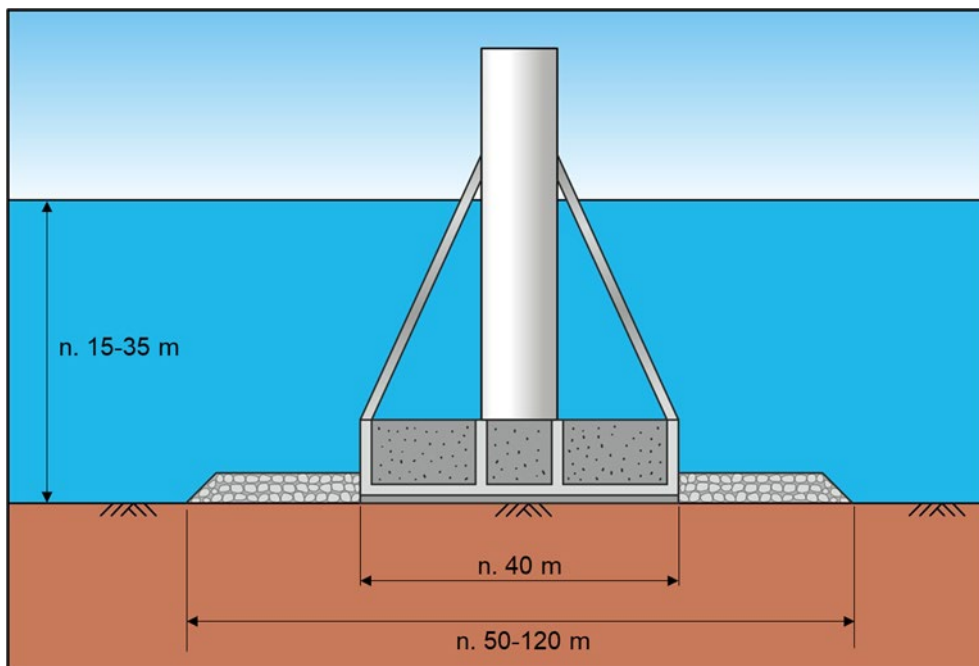
Kuva 3-3. Kuvassa esitetty teräskuorirakenteinen gravitaatioperustus. Kuva © Suomen Hyötytuuli Oy.

Kyseistä perustustyyppiä on käytetty 8–15 metrin vesisyvyyksille Tahkoluodon rakennetun merituulipuiston alueella 2 MW ja 4 MW turbiinien kokoluokassa. Tahkoluodon tulevalla, pääsääntöisesti rakennettua puistoa syvemmällä, laajennusalueella rakennetta ja rakentamista suunnitellaan 11–20 MW turbiinikokoluokille. Syvemmälle asennettavan teräsrakenteen halkaisija on tällöin noin 30 metriä, ja teräsanturan ulkohalkaisija noin 40 metriä.

#### Betonirakenteinen ja/tai hybridigravitaatioperustus

Betonirakenteisen gravitaatioperustuksen toimintaperiaate vastaa teräsrakenteisen gravitaatioperustuksen toimintaperiaatetta. Myös ns. hybridiperustusta (Kuva 3-4), joka on massiiviosaltaan betonia ja varsiosaltaan muuttuu teräsrakenteiseksi, on mahdollista käyttää. Toisin sanoen erityyppiset sovellukset gravitaatioperustuksesta soveltuvat käytettäviksi hyvin.

Betonisen tai hybridiperustuksen kokoluokka ei olennaisesti poikkea teräsrakenteen ulkomitoista. Myös pohjanmuokkausten ja täyttöjen vaiheet ovat yhtenevät teräsrakenteisen gravitaatioperustuksen kanssa.

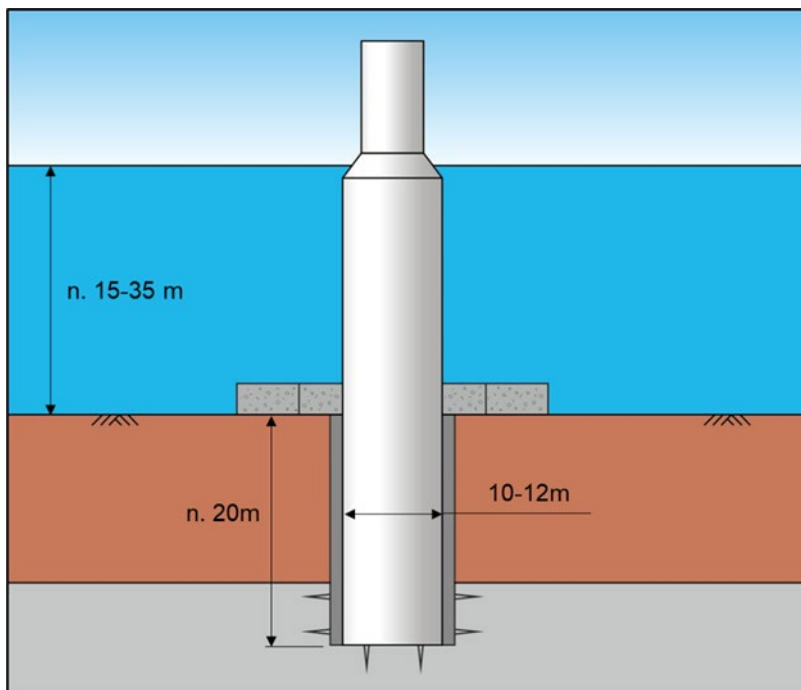


Kuva 3-4. Kuvassa esitetty hybridiperustuksen periaatekuva. Kuva © Suomen Hyötytuuli Oy.

#### Paaluperustus eli monopile

Paaluperustus on merenpohjaan asennettava suurikokoinen teräslieriö (Kuva 3-5). Paaluperustukset ovat eniten käytetty meriperustamistapa maailmalla, ja perustus on suhteellisen yksinkertainen ja edullinen valmistaa. Sen sijaan asentaminen Tahkoluodon laajennusalueelle poikkeaa olennaisesti perustus-

tyypin normaalikäyttöoloista, joita ovat hiekkaiset ja dyynimäiset merenpohjat. Tahkoluodon alueen merenpohjan moreenikerrostumat ovat suhteellisen lohkareisia ja myös suhteellisen ohuita. Junttaamalla tai kiertämällä asennettava paaluperustus ei ole siitä syystä sopiva alueelle. Paaluperustuksen asennus louhittuun kuoppaan injektoimalla (maapohjaa vahvistaen) tai porapaaluina on kuitenkin mahdollista. Paaluperustuksen halkaisija on noin 10–12 metriä, ja perustustapa vaatii noin 20 metriä syvän louhitun kuopan tai kairautumisen maaperään. Veden syvyydestä ja voimalan koosta ja maaperän laadusta riippuu, kuinka syväälle paalu tulee ulottaa maaperään. Vaihtoehdon käytettävyys ja taloudellisuus ovat tarkemman teknisen ja taloudellisen selvityksen alla teknisen suunnittelun edetessä.



Kuva 3-5. Kuvassa esitetty paaluperustuksen periaatekuva. Kuva © Suomen Hyötytuuli Oy.

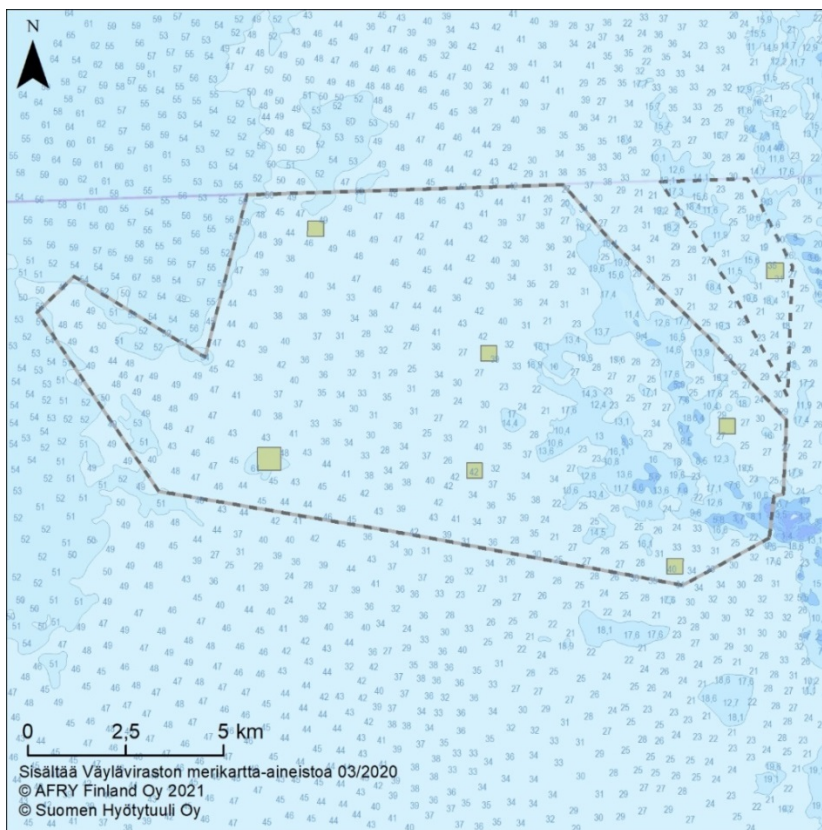
### Ruoppaus ja läjitys

Ruopattava materiaali on valtaosin karkeita maalajeja, jotka voidaan ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti läjittää myös eroosiopohjille, sillä tällainen läjitetty aines ei kulkeudu muualle. Ruoppaus tapahtuu kuokalla tai kahmarilla ja läjitys todennäköisesti pudottamalla palloproomusta tarkoitukseen varatulle läjitysalueelle. Jotta kuljetusetäisyydet ruoppauskohteesta voidaan pitää kohtuullisina, läjitysalueita tarvitaan useita. Moreenia hienommat maalajit, jotka koostuvat pääasiassa hiekasta ja siltistä,

pyritään läjittämään alueen syvänteisiin sellaisiin paikkoihin, josta ne eivät pääse kulkeutumaan muualle. Tarvittaessa läjitetyn materiaalin päälle läjitetään kerros karkeampaa materiaalia suojaamaan eroosiolta.

Täyttöihin ja peittoihin käytettävä materiaali on puhdasta kalliomursketta. Ruoppauksiin, läjityksiin, täyttöihin ja peittoihin liittyvä suspensio on paikallista, ja aivan paikallista mittakaavaa lukuun ottamatta luonnollisen vaihtelun rajoissa.

Kuvassa 3-6 on esitetty ohjeellisia läjityspaikkoja, joiden perusteella läjittämisen ympäristövaikutukset arvioidaan. Lopulliset läjityspaikat tarkentuvat vesiluvassa. Läjitäminen pyritään sijoittamaan syvänteisiin ja läjitystaso pohjan yläpuolella on tyypillisesti rajoitettu. Näin varmistetaan, että läjitettävä materiaali pysyy varmasti läjitämisalueella kovillakin myrskyillä. Läjityspaikkojen valinnassa käytetään ruoppaus- ja läjitysohjeessa esitettyjä kriteerejä, ja tavoitteena on valita vain hyviä läjityspaikkoja, joiden läheisyydessä ei ole ns. herkkiä kohteita ja joilla läjitetty aines pysyy paikallaan.



- Hankevaihtoehto VE1
- Hankevaihtoehto VE2
- Läjitämisalueet

Kuva 3-6. Kartalla esitetty ohjeellisia läjityspaikkoja.

## **Merikaapelien ja merisähköaseman asentaminen**

Merikaapelit asennetaan merenpohjaan asennusaluksen avulla ja ennen kaapelin laskua joudutaan mahdollisesti muokkaamaan merenpohjaa kaapeliojan tekemiseksi.

Kaapeloinnissa käytetään painavaa pohjalle laskeutuvaa merikaapelia. Merikaapelit pyritään sijoittamaan syvälle pohjalle tai matalikoiden taakse suojaan murtuvilta myrskyaalloilta ja liikkuvien jäävallien köleiltä. Näillä alueilla vaurioitumisen riski on pienin mahdollinen ja kaapelit voidaan pääsääntöisesti laskea suoraan pohjaan. Tarvittaessa kaapelin paikallaan pysymisen varmistamiseen käytetään lisäpainoja tai esimerkiksi kaapelin päälle muutaman kymmenen metrin välein laskettavia murskekasoja, jotka sitovat kaapelin paikalleen. Matalassa vedessä, väyliä alitettaessa ja ahtojääalueilla, kun kaapelin painotus pohjaan ei ole riittävä suojaustoimenpide, kaapeli voidaan sijoittaa kaapeliojaan ja/tai peittää kivimurskeella. Voimaloiden ja rannan lähellä kaapelit suojataan esimerkiksi suojaputkeen.

Kaapeliojat voidaan kaivaa kauharuoppaajalla tai muita ruoppaustekniikoita hyödyntäen. Joissain tapauksissa riittävän pehmeällä pohjalla (esim. hiekka) myös vesisuihkun käyttäminen kaapelin upottamiseksi voi olla mahdollista. Kallioisilla ja kivikkaisilla alueilla merikaapelien suojaaminen voi vaatia myös pienimuotoista louhintaa. Kaapeliojan tyypillinen leveys on noin kolme metriä ja syvyys vajaan metrin. Kaapeliojia pyritään hyödyntämään useille samaa reittiä kulkeville kaapeleille rinnakkaisten kaapeliojien välttämiseksi. Tarvittaessa kaapelioja kaivetaan tällöin leveämmäksi.

Matalikot pyritään kiertämään merikaapeleita reititettäessä suojaustarpeen vähentämiseksi ja meriympäristölle koituvien haittojen minimoimiseksi. Kaapeleita ei sijoiteta alle 15 metrin syvyyteen kuin niillä alueilla, joilla se on välttämätöntä esimerkiksi voimalan saavuttamiseksi tai kaapelireitin merkittäväksi lyhentämiseksi esimerkiksi reitittämällä kaapeli kannaksen yli laajan matalan alueen kiertämisen sijaan. Kaapelien reititys ja suojaustarve riippuvat valitsevien ympäristöolosuhteiden lisäksi myös sähköteknisistä reunaehdoista ja käytettävien kaapelien ominaisuuksista. Merikaapelien ohjeellisia reittejä on esitetty kuvassa (Kuva 3-1).

Tarvittaessa rakennettava merisähköasema perustetaan tuulipuiston alueelle suhteellisen matalaan paikkaan (10–25 m). Lähtökohtaisesti merisähköaseman perustus koostuu tasoitetulle merenpohjalle asennetusta teräslieriörakenteesta, joka täytetään kiviaineksella. Lieriön halkaisija on noin 16–20 metriä ja sen päälle asennettavan sähköasemarakennuksen noin 10 metriä. Rakennukseen sijoitetaan muuntajat ja muut sähkötekniset komponentit. Tuulipuiston sisäverkon merikaapelit tuodaan merisähköasemalle, josta sähkö siirretään merikaapelein Tahkoluotoon.

## 3.2 Merituulipuiston toiminta-aika

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle noin kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi voimaloille tehdään ennakoimattomia huoltokäyntejä tarpeen mukaan noin kaksi kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltokäynnit tehdään siihen suunnitelluilla aluksilla.

Tällä hetkellä tuotannossa olevien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 20–25 vuotta, mutta koneistoja ja komponentteja uusimalla käyttöikä on mahdollista jatkaa pidempäänkin, mikäli muiden rakenteiden kuten tornien ja perustuksien kunto sen sallivat. Tällä hetkellä markkinoilla olevien uusien tuulivoimaloiden elinikä on 25–30 vuotta, tulevaisuudessa jopa 35–40 vuotta. Merituulipuiston elinkaaren on suunniteltu olevan 70 vuotta.

### **Merituulivoimaloiden merkinnät**

Tuulivoimaloiden ulkoasu ja merkinnät toteutetaan asetusten ja viranomaismääräysten perusteella.

Merenkulkua varten voimalat merkitään Väyläviraston (ent. Liikennevirasto: Tuulivoimaohje 8/2012) ja IALAn (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) ohjeistusten mukaisesti. Muun muassa voimaloiden värit, voimalakohtaiset tunnukset ja navigointivalot perustuvat edellä mainittuihin ohjeisiin.

Perustus ja tarvittaessa myös tornin alaosa maalataan määräysten mukaisesti keltaiseksi minimissään 15 metrin korkeuteen ylimmästä vedenkorkeudesta. Muuten voimala on sävyltään vaalea, jos viranomaismääräyksistä ei muuta johdu. Navigointivalot sijoitetaan perustuksen yhteyteen niin, että myös ne näkyvät kaikkiin ilmansuuntiin. Tarkempi valotunnusten suunnittelu tehdään yhdessä merenkulun viranomaisten kanssa. Valosaasteen minimoimiseksi selvitetään mahdollisuuksia asettaa osa navigointivaloista kaukohallittaviksi, jolloin niiden valotehoa voidaan kasvattaa tarpeen tullen esimerkiksi luotsaus tehtävän yhteydessä ja pitää muutoin tätä himmeämmällä perustasolla.

Lentoliikenteen turvallisuuden takaamiseksi voimalat varustetaan asetusten ja määräysten sekä lentoesteluvan tai -lausunnon mukaisilla lentoestevaloilla. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi. Tällä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön (Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom 2020).

### **Tuulivoimalan ja merisähkösäntämääräyksen kemikaalit**

Tuulipuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2-6



tonnia/voimala. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Merisähköaseman muuntajat sisältävät arviolta 60–80 tonnia muuntajaeristeenä toimivaa öljyä. Öljyn pääsy meriympäristöön vikaantumistilanteessa estetään öljyvuodot keräävillä kaukaloilla. Turbiinien ja sähköasemien kojeistot ja katkaisijat voivat sisältää rikkiheksafluoridia (SF<sub>6</sub>), joka on hajuton, myrkytön ja palamaton kaasu.

Merisähköaseman ja tuulivoimaloiden muuntajien öljyjen aiheuttamaa haittaa vuototilanteessa pyritään välttämään myös öljyvalinnalla. Muuntajan mallista riippuen voi olla mahdollista käyttää tavallisimmin käytettyjä mineraaliöljyjä ympäristöystävällisempää synteettisistä estereistä valmistettua öljyä tai biohajoavaa öljyä.

### **Turvallisuus**

Tuulivoimalat ja perustukset mitoitetaan kestäväksi merkittäviä myrskytuulia (50 m/s) ja alueella vallitsevat jääkuormat. Myrskytuulten aiheuttamat tuulivoimaloiden osien rikkoutumiset ovat hyvin harvinaisia eivätkä ne aiheuta erityistä vaaraa alueella.

Tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohdattimilla salaman iskujen varalta. Voimalan automatiikka havaitsee mahdollisista salamaniskuista aiheutuneet viat. Tuulivoimalat ja niiden maadoitukset tarkistetaan sekä huolletaan säännöllisin väliajoin.

Tulipalot tuulivoimaloissa ovat harvinaisia. Voimala-automatiikka, huolto-ohjelmien noudattaminen, salamasuojaukset ja palokuorman hallinta ovat tärkeitä keinoja tulipalojen torjuntaan. Voimalat varustetaan hälytysjärjestelmillä, jotka ovat yhteydessä valvomoihin. Voimaloiden varustukseen kuuluu aina käsisammutuskalusto siltä varalta, että palo syttyy työskentelyn yhteydessä. Automaattinen sammutusjärjestelmä voi olla voimalamallista riippuen mahdollinen.

### **Merituulipuiston purkaminen**

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulipuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat periaatteessa vastaavan tyyppisiä kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden perustukset poistetaan tarvittaessa kokonaan tai osittain. Myös merikaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Käytöstä poiston toimenpiteistä vastaa tuulivoimatoimija.

Tällä hetkellä tuulivoimalan materiaaleista arviolta yli 80–90 % on helposti kierrätettävissä. Metallien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) kierrätysaste on lähes 100 %. Suurimman haasteen kierrätykselle aiheuttavat lasi- tai hiilikuitukomposiiteista tehdyt roottorin lavat. Komposiittimateriaalien kierrätystekniikat

kehittyvät jatkuvasti, ja on odotettavissa, että käytöstä poistamisen aikaan tuulivoimalat ovat kokonaisuudessaan kierrätettävissä ja nykyisin hankalasti kierrätettävissä olevat materiaalit voidaan hyödyntää tehokkaasti.

Betoniosat voidaan murskata ja käyttää esimerkiksi maanrakennuksen täyteaineena. Kemikaalit käsitellään ja hävitetään asianmukaisesti kemikaalilainsäädännön edellyttämällä tavalla. Esimerkiksi vaihteistoöljyt vaihdetaan muuttaman kerran voimalan elinaikana, ja käytetty öljy voidaan kierrättää kirkkaana jäteöljynä.

Tuulivoimaloiden lavat ja konehuoneen rakennus ovat yleensä lasi- ja hiilikuituja sisältävää komposiittia. Yhden voimalan lapojen voidaan arvioida painavan noin 123–259 tonnia. Konehuoneen massasta itse konehuoneen kuoren massa on noin lapojen massan verran, ja muilta osin massa muodostuu generaattorista ja muista komponenteista.

Purkamisessa otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 154 §:ssä ja jätelainsäädännössä esitetyt vaatimukset tai purkuhetkellä vallitsevat vastaavat vaatimukset. Hankekehittäjä huolehtii purkamisessa syntyvän jätteen asianmukaisesta käsittelystä ja hyödyntämisestä.

#### 4 Gummandooran saaristo (FI0200075, SAC/SPA)

Gummandooran saariston Natura 2000 -alue sijaitsee välittömästi suunnitellun tuulipuiston itäpuolella. Alue on suojeltu erityisten suojelutoimien alueena (SAC) sekä lintudirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SPA-alue). Natura-alue on kooltaan 3 294 hehtaaria ja se sijaitsee Porin ja Merikarvian kuntien alueella. Natura-alueesta on meripinta-alaa 94,4 %.

Lähes koko Gummandooran saariston Natura-alueen rajaus kuuluu rantojen-suojeluohjelmaan (RSO020022 Gummandooran ja Pooskerin saaristo). Natura-alue on suojeltu luonnonsuojelu- ja vesilain nojalla. Natura-alueen länsipuolisko kuuluu Selkämeren kansallispuistoon (KPU020037), lisäksi Natura-alueen keskiosissa on kolme pienempää yksityismaan suojelualue (YSA201566, YSA201567 ja YSA201568 Badstuskärin luonnonsuojelualue).

Seuraavissa taulukoissa 4-1 ja 4-2 on esitetty Natura-alueen tietolomakkeessa suojeluperusteina esitetyt luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja suojeluperusteina olevat lintulajit.

*Taulukko 4-1 Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteina olevat luontotyypit. Priorisoidut eli erityisen tärkeät luontotyypit merkitty tähdellä.*

luontotyyppi	pinta-ala (ha)
--------------	----------------



1150 Rannikon laguunit*	0,42
1170 Riutat	123,2
1210 Rantavallit	0,12
1220 Kivikkorannat	27
1230 Kasvipeitteiset rantakalliot	1
1610 Harjusaaret	2,3
1620 Ulkosaariston luodot ja saaret	42,2
1630 Merenrantaniityt*	3,1
1640 Itämeren hiekkarannat	0,43
9010 Luonnonmetsät*	3,38
9030 Maankohoamisrannikon primäärisukessiövaiheiden luonnontilaiset metsät*	60
9050 Lehdot	6,38
9080 Metsäluhdat*	0,07

Taulukko 4-2 Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteina esitetty lintulajit.

Suojeluperusteena olevat lintulajit			
ruokki	<i>Alca torda</i>	naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>
lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	pilkkasiipi	<i>Melanitta fusca</i>
harmaasorsa	<i>Anas strepera</i>	mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>
karikukko	<i>Arenaria interpres</i>	uivelo	<i>Mergus albellus</i>
tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>
lapasotka	<i>Aythya marila</i>	haahka	<i>Somateria mollissima</i>
valkoposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	räyskä	<i>Sterna caspia</i>
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>
tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>
kuikka	<i>Gavia arctica</i>	ristisorsa	<i>Tadorna tadorna</i>
kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	teeri	<i>Tetrao tetrix</i>
selkälokki	<i>Larus fuscus fuscus</i>	punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>
			<i>lisäksi 1 uhanalainen laji</i>

Natura-alueen tietolomakkeen mukaan Gummandooran saariston Natura-alue on moreeni- tai hiekkakerrosten peittämää ulkosaaristoa. Louhikot ovat maisemakuvassa hallitsevia, mutta kalliopaljastumat ja kalliorannat ovat harvinaisia. Kivilajeina ovat kiilleliuskeet ja dioriitit.

Natura-alueen pesimälinnustoon kuuluu vesilintuja ja ulkosaariston lajeja, mutta alueella pesii myös vanhojen metsien lajistoa. Suojeluperusteisiin kuuluu myös joitain alueella muuttomatallaan levähtäviä lintulajeja.

Gummandooran saariston Natura-alueen suurilla saarilla kasvaa havumetsää. Kompassikarien alue sekä saariston pohjoisosa ovat puuttomia tai vähäpuusoisia ulkoluotoja, suuremmat saaret, kuten Iso-Enskeri, Vähä-Enskeri, Selis-

keri ja Gummandooran lähisaaret ovat vankkapuustoisempia ulkosaaria, joiden linnustoon kuuluu myös metsäisiä lajeja.

## 5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

### 5.1 Aineisto

Tämän Natura-arvioinnin lähtötietoja ovat olleet muun muassa:

- Suomen Hyötytuuli Oy:n teettämät luontoselvitykset, linnustoseuranat ja yhtiön keräämä lintututka-aineisto
- hankesuunnitelma
- Tahkoluodon merituulipuistohankkeeseen v. 2014 laadittu Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin täydennys (Pöyry Finland Oy 2014a ja 2014b) ja niiden viranomaislausunnot
- kartta- ja ilmakuva-aineistot
- Gummandooran saariston Natura-alueen tietolomake (Ympäristöministeriö 2018)
- viranomaistahojen ylläpitämät karttapalvelut ja avoimet tietoaineistot (Metsähallitus 2021, Suomen ympäristökeskus 2021, Ympäristöhallinto 2021).

Natura-arviointia on laadittu hankkeen YVA-prosessin aikana. Muun muassa vesistövaikutusten ja melun osalta vaikutusarviointi tukeutuu YVA-selostuksen yhteydessä laadittuihin asiantuntijoiden tekemiin vaikutusarviointeihin.

### 5.2 Vaikutusarvioinnin kohteet ja menetelmät

Vaikutusarvioinnin lähtökohtana on käytetty Natura-vaikutusten arviointia koskevaa ohjeistusta (mm. Söderman 2003; Euroopan komissio 2018). Hankkeen vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Natura-arvioinnin ovat laatineet biologit FM Taru Suninen (linnusto), FT Petri Lampila (linnusto) ja FM Sari Ylitulkkila (luontotyypit).

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppeihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tässä arvioinnissa tarkasteltuja Natura 2000 -alueen luontoarvoja ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyypit
- SPA-alueella lintudirektiivin liitteen I lintulajit
- SPA-alueella alueella säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan

koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lintulajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY

(<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:NOT>) määrittelemää luontotyyppien ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Määritelmän mukaan luontotyyppien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- luontotyyppien luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa,
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa,
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppien säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Vastaavasti lajien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana,
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö,
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Vaikutusarvioinnin laatimisessa on sovellettu ns. varovaisuusperiaatetta, jonka mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan.

Tarkka vaikutusarviointi on kohdistettu sille osalle Natura-aluetta, johon hanke tai suunnitelma todennäköisesti vaikuttaa. Natura-arvioinnissa on kuitenkin peilattu myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen ja sen eheyden kannalta. Lisäksi on arvioitu vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

### 5.3 Vaikutusten määrittäminen ja vaikutusalue

Tahkoluodon merituulipuiston laajennushanke rajoittuu molemmissa tarkasteltavissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2) itäreunaltaan Gummandooran saariston Natura -alueeseen. Molemmissa päävaihtoehdoissa on lisäksi kaksi sähkönsiirtovaihtoehtoa (merisähköasema tai pelkät merikaapelit). Molemmissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa merikaapeleita voidaan sijoittaa Natura-alueen

eteläosan lävitse, pääosa kaapeleista sijoitetaan kuitenkin Natura-alueen eteläpuolelle. Muita hankkeeseen liittyviä rakenteita ei ole suunniteltu Natura-alueelle.

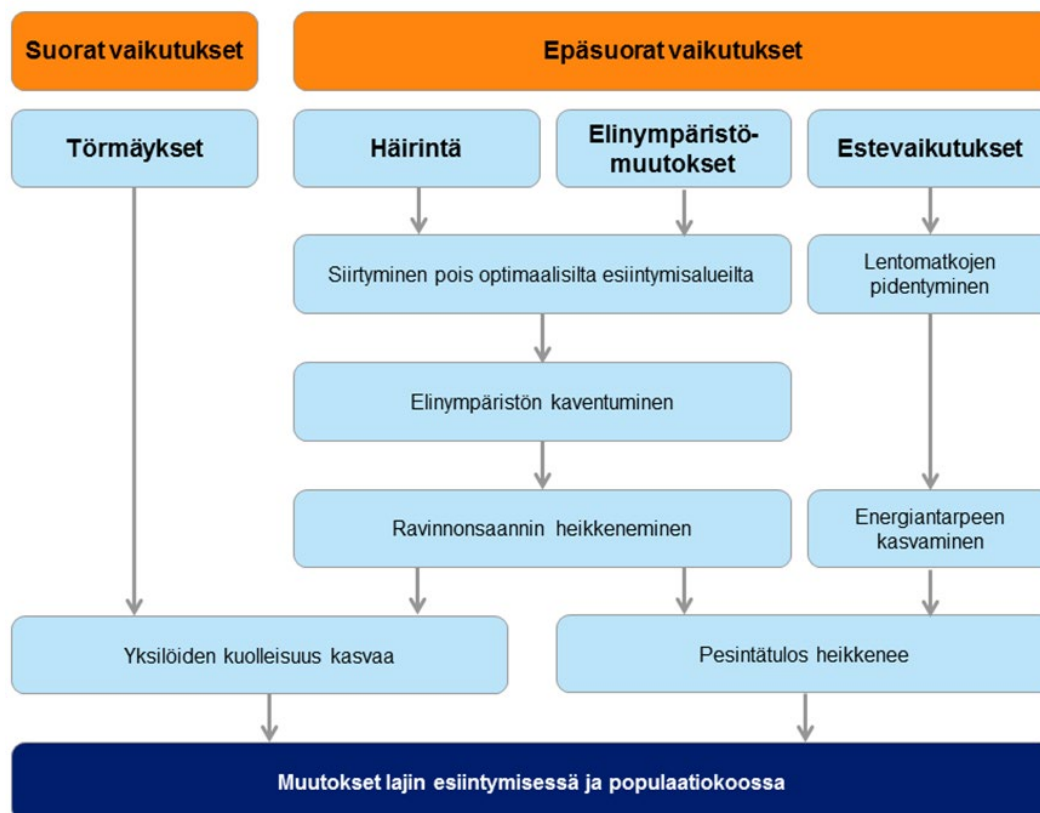
Hankkeen mahdolliset vaikutuskanavat Gummandooran saariston Natura-alueelle ja sen suojeluperusteille liittyvät pääosin tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisiin välillisiin vaikutuksiin. Tuulipuiston rakentamisen aikaan tehtävät ruoppaukset ja voimaloiden perustusten asentaminen voivat aiheuttaa samentumista, ravinnepitoisuuden nousua ja haitta-aineiden vapautumista veteen. Hienoaineksen kulkeutuminen voi vaikuttaa haitallisesti erityisesti vedenalaisiin ja rantavyöhykkeen luontotyyppeihin sekä vesieliöstöön.

Luontotyyppien osalta vaikutusten arviointi keskittyy Natura-alueen eteläosaan alueelle, jolle vesistövaikutuksia eli käytännössä hankkeen rakennustöistä aiheutuvien samentumien kulkeutumista voisi kohdistua.

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien osalta merituulivoimapuiston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, häiriö- ja estevaikutuksiin sekä elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin (Kuva 5-1).

Suomessa merituulipuistoja on ollut toiminnassa vasta lyhyen ajan, joten tutkittua tietoa niiden mahdollisista vaikutuksista linnustoon on melko vähän. Toisaalta maailmalla on tehty useita tutkimuksia etenkin merituulipuistojen linnustovaikutuksista. Tahkoluodon hankkeessa on saatavilla poikkeuksellisen paljon tutkimus- ja seurantatietoa linnustosta jo olemassa olevan, sekä suunnitteilla olevan tuulipuiston alueella, sekä Gummandooran saariston Natura-alueen hankkeita lähimmiltä saarilta ja luodoilta.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden vaikutuksen kohteena olevien lajien suojelullinen arvo ja niiden herkkyys eri vaikutusmekanismeihin sekä toiminnan aiheuttaman haitan voimakkuus. Lisäksi on tarkasteltu linnustolle arvokkaiden kohteiden kuten matalikoiden ja pesimäluotojen sijaintia suhteessa voimalapaikkojen ja muiden rakenteiden suunniteltuun sijoittumiseen. Hankkeen vaikutukset kaikkiin Natura-alueen suojeluperusteiksi luettuihin läpimuuttaviin ja pesiviin lintuihin on arvioitu lajikohtaisesti. Törmäysvaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu merituulivoimapuiston sijoittumista suhteessa tuulivoiman vaikutuksille herkkien lajien (petolinnut, vesilinnut, lokki- ja ruokkilinnut) muuttoreitteihin (Ympäristöministeriö 2016c).



Kuva 5-1 Yleistetty kaavio tuulivoimatuotannon linnustovaikutuksista.

Tuulivoimapuistojen aiheuttamien linnustovaikutusten arvioimiseksi keskeisessä asemassa on lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä törmäysvaikutusten arvioiminen niillä alueilla, joiden kautta liikkuvien lintujen määrä on korkea.

Meriveden samentumat voivat heikentää linnuston pesimämenestystä ravinnonsaannin vaikeutuessa.

Melumallinnusten perusteella Natura-alueen saarille ja luodoille ei kohdistu melusta aiheutuvia merkittäviä häiriöitä. 40 dB:n meluvyöhyke ei ulotu Gummandooran saariston Natura-alueeseen sisältyvään Iso-Enskerin saareen asti, mutta 40 dB:n meluvyöhyke käsittää jo Tahkoluodon nykytilassa Hylkiriutan. Olemassa olevan Tahkoluodon tuulipuiston ja laajennuksen mallinnettu yhteismelualue ulottuu osittain Silakkariutalle asti. Luonnonsuojelualueisiin sovellettava melutason ohjearvo 45 dB ylittyy suojelualueilla Tahkoluodon satama-alueen, meriliikenteen ja tuulivoimamelun vuoksi tälläkin hetkellä. Natura-alueen eteläosa ei siten ole erityisen hiljainen alue, jonka olosuhteisiin melu aiheuttaisi olennaisia muutoksia, mutta Natura-alueen läntisiin merialueisiin meluvaikutus ulottuu.

## 6 Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojele- rusteisiin

### 6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyypeihin

Natura-alueen eteläosaan on molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2) sijoitettu alustavaan suunnitelmaan merikaapelireitti. Suunnitelmassa esitetty, hyvin alustava kaapelireitti kulkee Natura-alueella noin 1,7 km matkalla ja sijoittuu Silakkariutan saaren, Hylkiriutan saaren sekä Kakokarin väliselle merialueelle, samalla seudulla kulkevan väylän eteläpuolelle. Merikaapeleita on sijoitettu alustaviin suunnitelmiin myös Natura-alueen etelärajalle ja Natura-alueen eteläpuolelle.

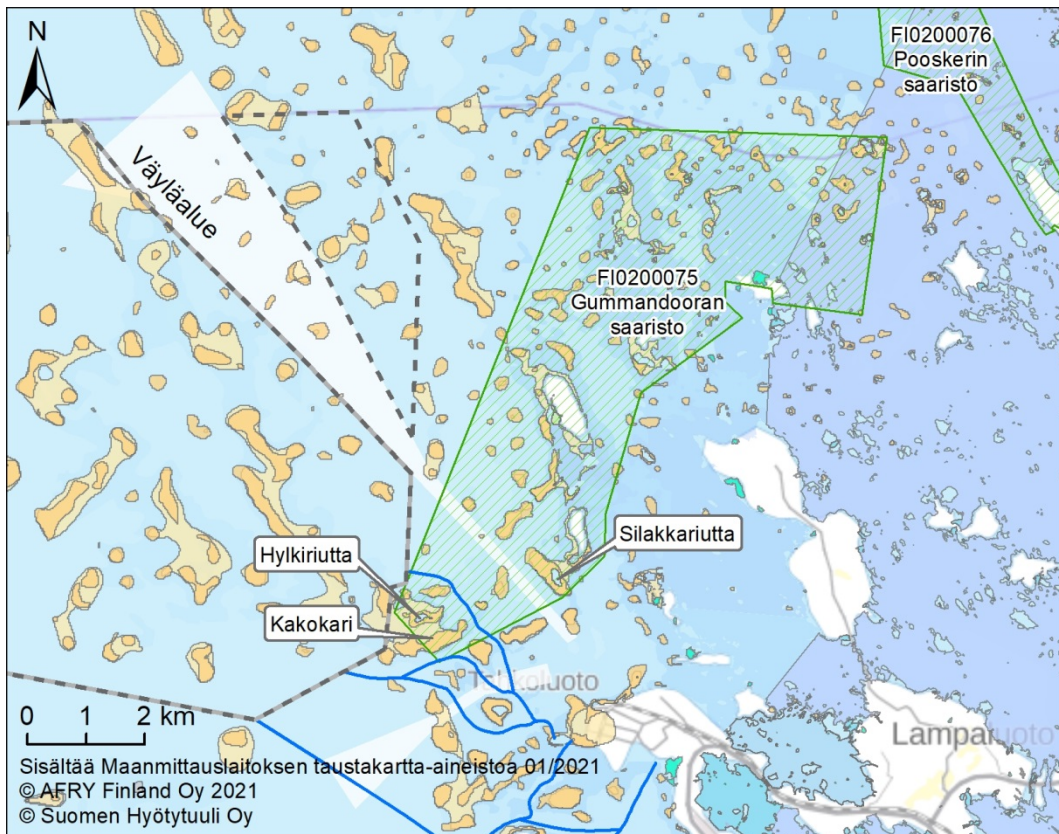
Kaikki muut merituulipuistoon suunnitellut rakenteet sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle. Tuulivoimaloiden alustavat sijoituspaikat sijoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle Gummandooran saariston Natura-alueesta. Hankealueelle alustavaan suunnitelmaan sijoitetut lähimmät merikaapelit sijoittuvat suunnilleen samalle etäisyydelle Natura-alueesta. Lähin alustavasti suunniteltu läjitysalue puolestaan sijoittuu noin 2 kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta.

Kuvassa 6-1 on esitetty Gummandooran saariston Natura-alueen eteläosaan VELMU-karttapalveluun kuvioidut vedenalaiset suojeleluperusteluontotyypit. Kyseiselle alueelle on kuvioitu ainoastaan luontotyyppiä 1170 Riutat. VELMU-karttapalvelusta lainatussa kuvassa 6-2 näkyy myös alueella kulkeva laivaväylä.

Riutat ovat Selkämerellä hyvin tyypillisiä vedenalaisia luontotyyppisiä. Riuttoja luonnehtii runsas kovien pohjien viher-, rusko- ja punaleväkasvillisuus, joka on jakautunut syvyysvyöhykkeisiin ennen kaikkea valon määrän perusteella. Lähellä pintaa tavataan runsaasti valoa vaativia rihmaleviä. Rihmalevävyöhykkeen lajisto koostuu lähinnä yksivuotisista rihmamaisista viher-, rusko- tai punalevistä. Jäät ja aallot kuluttavat leväkasvustot etenkin avoimilta rannoilta kokonaan pois ja pinnoille asettuu keväällä kasvamaan uusi lajisto. Rihmalevien alapuolella alkaa rakkohauruvyöhyke. Leväkasvustojen pinnoilla kasvaa muita leviä ja lisäksi hauruvyöhyke ylläpitää laajaa erilaisista selkärangattomista muodostuvaa eläinyhteisöä. Syvimässä punalevävyöhykkeessä kasvaa sekä yksi- että monivuotisia puna- ja ruskoleviä (Kotilainen ym. 2018).

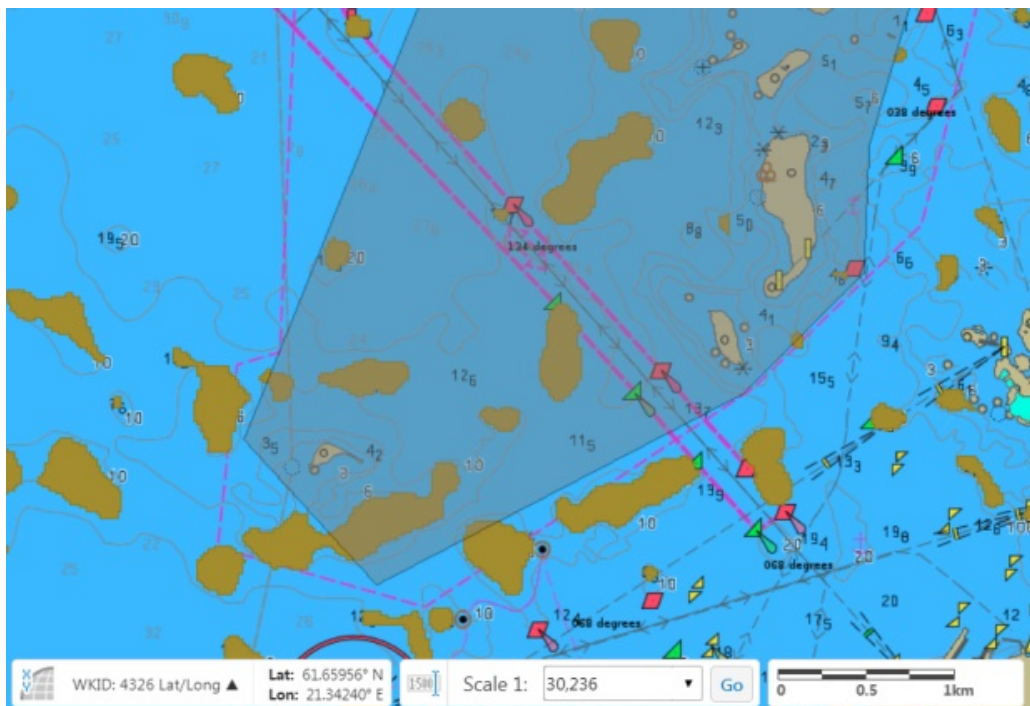
Natura-tietolomakkeen mukaan Gummandooran saariston Natura-alueen riutat on luokiteltu edustavuudeltaan luokkaan B (hyvä). Natura-alue on luokiteltu riuttojen luontotyyppin suojelelun kannalta tärkeäksi alueeksi (yleisarviointi, luokka B).

Metsähallituksen karttapalveluun (Metsähallitus 2021) Hylkiriutan saarelle on kuvioitu kolmea Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteluontotyyppiä: 1220 Kivikkorannat, 1610 Harjusaaret ja 1620 Ulkosaariston saaret ja luodot. Silakkariutalle on kuvioitu suojeluperusteluontotyyppiä 1220 Kivikkorannat ja 1620 Ulkosaariston saaret ja luodot. Matalalle Kakokarille ei ole kuvioitu suojeluperusteluontotyyppiä.



 Hankevaihtoehto VE1	 Hiekkasärkät
 Hankevaihtoehto VE2	 Hiekkasärkkäympäristö
 Merikaapelialueet	 Jokisuistot
 Natura 2000 -alueet	 Kapeat murtovesilahdet
 Riutat	 Laajat matalat lahdet
 Riuttaympäristö	 Laguunit

Kuva 6-1 Gummandooran saariston Natura 2000 -alueen eteläosaan VELMU-karttapalveluun kuvioidut luontotyypit. Natura-luontotyyppi 1170 Riutat kuuluu Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteisiin (aineistot: GTK ja VELMU 2021).



Kuva 6-2 Lähikuva Gummandooran saariston Natura 2000 -alueen eteläosaan kuvioituista riutoista (Natura-luontotyyppi 1170 Riutat, kuva: VELMU-karttapalvelu 2021).

Merituulipuistohankkeen mahdolliset vaikutukset luontotyypeille liittyvät pääosin rakentamisesta aiheutuviin vedenlaatuvaikutuksiin. Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen ja sähkönsiirtokaapeleiden asentaminen vaativat pohjan muokkausta ja läjityksiä, jotka aiheuttavat sedimentin sekoittumista veteen ja kiintoainepitoisuuden nousua, mikä näkyy veden samentumisena. Samennusvaikutus on meren pinnassa vähäisempi kuin syvemmissä vesikerroksissa. Samentumisen seurauksena ravinnepitoisuudet saattavat nousta. Pohjan ravinteet ovat kuitenkin yleensä vain pieneltä osin suoraan perustuotajille käyttökelpoisessa muodossa. Töiden yhteydessä myös sedimentin mahdollisia haitta-aineita vapautuu veteen, mutta tehtyjen sedimenttitutkimusten perusteella haitta-ainepitoisuudet ovat hankealueella pieniä.

Samennusten vaikutusalue vaihtelee riippuen mm. työkohteesta, työmenetelmästä, pohjanlaadusta sekä kulloisistakin sää- ja virtausolosuhteista. Tahkoluodon olemassa olevaan merituulipuistoon laadittujen mallinnusten perusteella todennäköisin virtaussuunta on merialueella pohjoiseen. Samennusvaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne rajoittuvat korkeintaan muutamien satojen metrien etäisyydelle työkohteista. Hankkeen vesirakennusvaiheen on arvioitu kestävän kolme avovesikautta, ja ne ovat yhden työkohteen osalta lyhytaikaisia.

Vedenalaisista suojeluperusteluontotyypeistä Gummandooran saariston Natura-alueen eteläosaan on kuvioitu riuttojen luontotyyppiä. Samentuminen ei



itsessään aiheuta haittaa riutoille. Samentuminen ja kiintoaineen kertyminen kuitenkin heikentää vesikasvien ja levien yhteyttämistä, mikäli valon määrä vähenee. Vaikutukset olisivat tilapäisiä ja kohdistuisivat melko pienelle alueelle kerrallaan, keskittyen rakennuskohteille ja niiden lähiympäristöön. Koska tuulivoimaloiden perustustyöt sijoittuvat etäälle (vähintään 500 m) Natura-alueesta, arvioidaan niiden vaikutukset hyvin vähäisiksi. Natura-alueelle ja sen lähiympäristöön sijoitettavien merikaapelien asentamiseen liittyvät samentusvaikutukset ovat tuulivoimaloita vähäisempiä, sillä kaapelien osalta pohjan kaivuutöitä joudutaan todennäköisesti tekemään vähemmän. Mikäli Natura-alueen eteläpään tuntumaan sijoittuville kaapelien sijoitusalueille kohdistuu pohjan muokkausta, liikkuvat samentumat kuitenkin todennäköisesti Natura-alueen suuntaan (pohjoiseen).

Yleisesti ottaen ruoppausten, läjitysten sekä merikaapelien asentamisen vaikutus ei ole eliöstön kannalta pysyvää ja eliöstö palautuu työalueille nopeasti. Vaikutukset riuttojen luontotyypille arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Ulkosaariston luotojen ja saarten luontotyypistä (1620) pääosa sijoittuu veden pinnan yläpuolelle. Rakentamisaikaisista samentumista saaria ympäröiville vedenalaisille pohjille mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi ja tilapäisiksi.

Maarannan puolella samentumiin liittyvät rehevöittävät vaikutukset olisivat hyvin epätodennäköisiä, ja voisivat kohdistua lähinnä alavien merenrantaniittyjen luontotyyppiin, joka voisi kärsiä lisääntyvästä umpeenkasvusta. Kyseistä Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteena esitettyä luontotyyppiä ei kuitenkaan ole lähtötietojen mukaan kuvioitu Natura-alueen eteläosiin. Muille maarannan puoleisille luontotyypeille havaittavia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Merituulipuiston käytön aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä paikallisiin muutoksiin pohjassa, virtauksissa ja aallonmuodostuksessa. Tuulivoimaloiden aiheuttamat virtausmuutokset ovat kuitenkin hyvin paikallisia eikä niillä ole vaikutusta merialueen päävirtauksiin ja siten Natura-alueelle saakka. Pohjan muutokset ja vaikutukset pohjaeliöstöön jäävät myös paikallisiksi.

Tuulivoimaloiden purkamisen ja merikaapeleiden mahdollisen poiston vaikutukset vedenlaatuun ovat pitkälti vastaavia kuin hankkeen rakentamisaikaiset vaikutukset. Purkamistöistä aiheutuvat samentumat riippuvat osittain siitä, kuinka pitkälle rakenteita puretaan.

Hankkeen vaikutukset Gummandooran saariston Natura-alueen eteläosiin kuvioituille, Natura-alueen suojeluperusteina esitetuille luontotyypeille on tiivistetty seuraavaan taulukkoon 6-1.

*Taulukko 6-1 Hankkeen vaikutukset Gummandooran saariston Natura-alueen eteläosassa esiintyviin, suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin.*

luontotyyppi	pinta-ala ha	luontotyypin kuvaus	esiintyminen tarkastelualueella	vaikutukset
1170 Riutat edustavuus B yleisarviointi B	123,2	Vedenalaisia kallioita ja lohkareita, sekä levävyöhykkeisiä kalliorantoja ja kallioisia kareja.	Useita kuvioita Natura-alueen eteläosassa.	rakennusvaiheen samentumista mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset vähäisiä ja palautuvia
1220 Kivikkorannat edustavuus C yleisarviointi B	27	Itämeren rannikon ja saariston keskivedenkorkeuden yläpuolella olevia puuttomia, kivikkoisia, soraisia ja somerikkoisia rantoja.	Hylkiriutta Silakkariutta	ei vaikutuksia
1610 Harjusaaret edustavuus B yleisarviointi B	2,3	Useiden luontotyyppien muodostamia Itämeren hiekka- ja sorasaaria, luontotyyppiin kuuluvat myös saaria ympäröivät vedenalaiset hiekkapohjat.	Hylkiriutta	ei vaikutuksia
1620 Ulkosaariston luodot ja saaret edustavuus B yleisarviointi A	42,2	Itämeren pieneköjä, usein puuttomia kallioita moreenisaaria ja -luotoja. Usean luontotyypin kokonaisuus, johon kuuluvat myös saaria ympäröivät vedenalaiset pohjat.	Hylkiriutta Silakkariutta	Rakennusvaiheen samentumista mahdollisesti luontotyyppin vedenalaisille osille aiheutuvat vaikutukset hyvin vähäisiä ja palautuvia.

**edustavuus:**  
 A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä, D = ei merkittävä

**yleisarviointi (kokonaisarvio alueen merkityksestä luontotyypin suojelulle):**  
 A = alue on erittäin tärkeä, B = alue on tärkeä, C = alueella on merkitystä

Kokonaisuudessaan hankkeesta arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä, rakennusaikaan ajoittuvia väliaikaisia heikentäviä vaikutuksia Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontotyypeille.

## 6.2 Vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina oleviin lintulajeihin

Tahkoluotoon suunnitellun merituulipuiston laajennushankkeen linnustovaikutukset voidaan jakaa este-, törmäys- ja häirintävaikutuksiin. Isojen petolintujen, lorkkilintujen sekä tiirujen saalistusreviirien arvioidaan ulottuvan hankealueelle. Lisäksi joidenkin Natura-alueen suojeluperusteina mainittujen lintujen muutto saattaa kulkea hankealueen kautta. Estevaikutus syntyy, jos lintu välttävät tuulipuistoaluetta, eivätkä lennä sen läpi vaan kiertävät sen. Lintujen tiedetään pääsääntöisesti väistävän joko yksittäisiä tuulivoimaloita tai kokonaisia puistoja (esim. Desholm 2006; Pettersson ym. 2005; Nilsson &

Green 2011). Osa linnuista kuitenkin muuttaa myös tuulipuistoalueen läpi ja yli, kuten Tahkoluodossa syksyisin tietyissä olosuhteissa kurki, laulujoutsen, *Anser*-suvun hanhet, kihut ja kuikkalinnut. Näiden edellä mainittujen tekijöiden johdosta on mahdollista, että joihinkin Natura-alueen suojeluperusteina mainittuihin lintulajiin kohdistuu vähäinen este- ja törmäysvaikutus.

Häirintävaikutuksia voi kohdistua Natura-alueella pesiviin ja muuttoaikoina alueella lepäileviin lintuihin tuulipuiston toiminnan ja rakentamisen aikana etenkin Natura-alueen eteläosissa, missä voimalat ovat lähimpänä Natura-alueita, ja jos merikaapeli asennetaan kulkemaan Natura-alueen läpi. Häirintävaikutuksia arvioidaan koituvan tuulipuiston rakentamisen ja merikaapeleiden asennuksen aikana, kun liikkuminen ja melu alueella lisääntyy. Toiminnan aikana häirintävaikutus voi viimeisimpien tutkimusten mukaan ulottua merituulipuiston toiminnan aikana jopa kymmenien kilometrien etäisyydelle (Peschko ym. 2020) lähimmistä voimaloista.

Tuulipuiston meluvaikutusten arvioidaan olevan nykytiedon valossa vähäinen. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun on mallinnettu ulottuvan alle 40 dB voimakkuudella lintujen pesimäsaariin, Iso-Enskerin saareen ja pienille luodoille, kuten Hylki- ja Silakkariutalle asti. Natura-alueen läntisellä ja eteläisellä meri-alueella meluvaikutus on suurempi, mutta alueella ei pesi lintuja, ja melun vaikutusta Natura-alueella levähtäviin lintuihin on vaikea todentaa.

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien elinympäristöjen laatuun ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hankkeeseen liittyen. Merituulipuiston rakentamistöihin liittyvien samentumien ja veden ravinnepitoisuuden nousun vaikutukset luontotyyppeihin ja vesieliöstöön arvioidaan vähäisiksi ja tilapäisiksi, eikä niistä arvioida aiheutuvan vaikutuksia linnuston ravinnonsaannille.

Merituulipuistohankkeen vaikutukset on esitetty lajikohtaisesti seuraavissa kappaleissa. Tiivistetty vaikutustenarviointi on esitetty alla taulukossa 6-2.

Taulukko 6-2 Hankkeen vaikutukset ja niiden merkittävyys Gummandooran saariston suojeluperusteina oleviin lintulajeihin.

Suojeluperusteena olevat direktiivin liitteen I lintulajit			
Laji	Tieteellinen nimi	Hankkeen vaikutukset	Vaikutuksen merkittävyys
kuikka	<i>Gavia arctica</i>	Este- ja törmäysvaikutus, häirintävaikutus	Korkeintaan vähäinen
kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>		
valkuposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>		
uivelo	<i>Mergus albellus</i>		
uhanalainen laji			
räyskä	<i>Sterna caspia</i>		
lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>		
kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	Vähäinen	
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>		
teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
allihaahka	<i>Polysticta stelleri</i>	Este- ja törmäys, häirintä	Korkeintaan vähäinen
Lintudirektiivin liitessä I mainitsemattomat suojeluperusteena olevat lajit			
Laji	Tieteellinen nimi	Hankkeen vaikutukset	Vaikutuksen merkittävyys
ristisorsa	<i>Tadorna tadorna</i>	Este- ja törmäysvaikutus, häirintävaikutus	Korkeintaan vähäinen
harmaasorsa	<i>Anas strepera</i>		
lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>		
tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>		
lapasotka	<i>Aythya marila</i>		
haahka	<i>Somateria mollissima</i>		Vähäinen
mustalintu	<i>Melanitta melanitta</i>		Korkeintaan vähäinen
piikkasiipi	<i>Melanitta nigra</i>	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>		
karikukko	<i>Arenaria interpres</i>	Este- ja törmäysvaikutus, häirintävaikutus	Korkeintaan vähäinen
punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>		
naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>		
selkälokki	<i>Larus fuscus fuscus</i>		Vähäinen
ruokki	<i>Alca torda</i>		Korkeintaan vähäinen
kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

## 6.2.1 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin

### **Kuikka ja kaakkuri** *Gavia arctica* ja *G. stellata*

Tietolomakkeen yksilömäärä: -

Natura-alueella: levähtävä

Lajit ovat muuttolintuja, joita esiintyy alueella säännöllisesti muuttoaikoina. Lajien päämuuttoreitit kulkevat myös hankealueen kautta (Ahlman & Luoma 2013; Toivanen ym. 2014) aiheuttaen törmäysriskin. Kuitenkin kuikan kevätmuuttoreitti on siirtynyt Natura-alueelta ilmeisesti lännemmäs, ja muuttajamäärät ovat vähentyneet Natura-alueen läpi kulkevalla muuttoreitillä (Suomen Hyötytuuli Oy 2020). Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei muodosta lajien muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

### **Valkoposkihanhi** *Branta leucopsis*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5 /vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Valkoposkihanhi on runsastunut alueella viime vuosina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Lajin pesimäaikainen liikkuminen hankealueella arvioidaan vähäiseksi (Nuotio & Luoma 2009, Nuotio & Sillanpää 2020), jolloin törmäysriski on myös vähäinen. Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

### **Uivelo** *Mergellus albellus*

Tietolomakkeen yksilömäärä: -

Natura-alueella: levähtävä

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella säännöllisesti muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää tör-

mäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueella lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena, sillä laji suosii meren lahtia ja sisävesiä enemmän kuin ulkomerta. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

### **Erityisesti suojeltu laji**

Laji on alueella osittain paikkalintu, jolla on laaja reviiri. Natura-alueella sijaitsevat pesät sijoittuvat yli viiden kilometrin päähän lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Suositusten mukaan minimietäisyys voimaloihin ei saisi olla kahden kilometriä pienempi. On mahdollista, että Natura-alueella pesivät yksilöt voivat kuitenkin saalistaa myös hankealueella, jolloin törmäysriski on ilmeinen. Lajin tuulivoimavaikutuksia on tutkittu varsin runsaasti, ja lajin tiedetään olevan alttiin törmäyksille (esim. May ym. 2020). Tämän perusteella tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vähäisiä haitallisia vaikutuksia lajin Natura-alueella esiintyvälle populaatiolle.

### **Räyskä *Sterna caspia***

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivänä

Laji on muuttolintu, joka pesii lähinnä Natura-alueen pohjoisosissa. Lajin muutto pesimisalueelleen Natura-alueella saattaa kulkea hankealueen kautta. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Lajin nykyinen pesimäkolonia ei sijaitse Natura-alueella, ja lajille onkin tyypillistä pesimäkolonioiden äkkinäinen vaihtuminen. Yksittäisiä räyskiä on viime vuosina pesinyt Natura-alueen eteläosissa, jolloin pesivien parien saalistuslennot suuntautuvat todennäköisesti myös jossain määrin hankealueelle (Nuotio & Sillanpää 2020). On kuitenkin ilmeistä, että Natura-alueen räyskäpopulaation keskeisimmät saalistusalueet ovat muualla, kuin suunnitellulla hankealueella, sillä kerääntymiä ei ole havaittu suuntautuvan hankealueelle Suomen Hyötytuuli Oy:n maastohavainnoinnissa tai Ahlmanin ym. kesäaikaisissa laskennoissa vuonna 2020. Tämän vuoksi tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vähäisiä haitallisia vaikutuksia lajin Natura-alueella esiintyvälle populaatiolle.

### **Lapintiira ja kalatiira *Sterna paradisaea* ja *S. hirundo***

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5 ja 101-250/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Lajit ovat muuttolintuja, jotka pesivät Natura-alueella. Lajien saalistuslennot saattavat ulottua ja suuntautua aina hankealueelle asti. Tiirujen saalistuslennot tapahtuvat useimmiten törmäyskorkeuden alapuolella, mutta siirtyessään saalistusalueiden välillä ne saattavat nousta myös törmäyskorkeudelle. Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski ja vaikutus lajeihin on ilmeinen ja hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.

**Palokärki** *Dryocopus martius*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on paikkalintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin elinympäristöihin (metsät) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.

**Teeri** *Tetrao tetrix*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on paikkalintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin elinympäristöihin (metsät) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.

**Allihaahka** *Polysticta stelleri*

Tietolomakkeen yksilömäärä: -

Natura-alueella: levähtävä

Laji on harvalukuinen muuttolintu, jota esiintyy alueella muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-aluetta lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

## 6.2.2 Vaikutukset lintudirektiivissä mainitse mattomiin, alueella säännöllisesti tavattavat lintulajeihin

### **Ristisorsa** *Tadorna tadorna*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimailoiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

### **Harmaasorsa** *Anas strepera*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimailoiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

### **Lapasorsa** *Anas clypeata*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimailoiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden



perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

**Tukkasotka** *Aythya fuligula*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 11-50/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

**Lapasotka** *Aythya marila*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

**Haahka** *Somateria mollissima*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 600-1000/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Gummandooran saaristo on myös merkittävä kesäaikainen haahkan sulkimialue (Ijäs ym. 2014). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden

perusteella arvioidaan, että hankkeella on vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

#### **Mustalintu** *Melanitta nigra*

Tietolomakkeen yksilömäärä: -

Natura-alueella: levähtävä

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää, sillä voimaloiden etäisyydet toisistaan on pääsääntöisesti yli kilometrin. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Lähtökohtaisesti mustalintujen on todettu välttävän tuulipuistoalueita muuttomatkoillaan, ja kiertävän ne jo kaukaa (Dierschke ym. 2016), joten mustalinnut saattaisivat tuulipuiston toiminnan aikana kiertää tuulipuiston. Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueella lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

#### **Pilkkasiipi** *Melanitta fusca*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 6-10/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää, sillä voimaloiden etäisyydet toisistaan on pääsääntöisesti yli kilometrin. Lisäksi voimaloiden suhteellinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

#### **Tuulihaukka** *Falco tinnunculus*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 1-5/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin muutto ei kulje hankealueen kautta, eikä laji liiku hankealueella pesimäaikaan. Häiriövaikutusten ei arvioida heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.

**Punajalkaviklo** *Tringa totanus*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 11-50/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää, sillä voimaloiden etäisyydet toisistaan on pääsääntöisesti yli kilometrin. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

**Karikukko** *Arenaria interpres*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 11-50/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta, jolloin aiheutuu yksilöille törmäysriski. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää, sillä voimaloiden etäisyydet toisistaan on pääsääntöisesti yli kilometrin. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym. 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.

**Naurulokki** *Larus ridibundus*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 11-50/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin ruokailulennot saattavat ulottua aina hankealueelle asti. Naurulokin ruokailulennot tapahtuvat useimmiten törmäyskorkeuden alapuolella, mutta siirtyessään saalistusalueiden välillä ne saattavat nousta myös törmäyskorkeudelle. Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.

### **Selkälokki** *Larus fuscus fuscus*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 101-250/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Selkälokkien ruokailulentojen ei ole havaittu suuntautuvan hankealueelle merkittävässä määrin selkälokki-seurannoissa tai hankealueen kesä- ja syysaikaisissa laskennoissa (Nuotio & Sillanpää 2018; Nuotio & Sillanpää 2019; Ahlman 2020). Yksittäisiä selkälokkeja saattaa silti tehdä ruokailulentoja hankealueelle. Selkälokin ei ole nykyisen Tahkoluodon tuulipuiston alueella välttävän tuulipuistoaluetta ruokailu- tai levähdysalueena. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.

### **Ruokki** *Alca torda*

Tietolomakkeen yksilömäärä: -

Natura-alueella: levähtävä

Laji on muuttolintu, jota levähtää Natura-alueella muuttoaikoina. Lajin lajityypillinen lentokorkeus on niin alhainen, että lajin ei arvioida kärsivän törmäyskuolleisuudesta. Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-aluetta lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena, mutta ruokkilintujen on osoitettu viimeaikaisten tutkimusten perusteella välttävän tuulipuistoalueita (Peschko ym. 2020). Varovaisuusperiaatteen mukaan hankkeella arvioidaan siksi olevan korkeintaan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.

### **Kivitasku** *Oenanthe oenanthe*

Tietolomakkeen yksilömäärä: 5-15/vuosi

Natura-alueella: pesivä

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin muutto ei todennäköisesti juuri kulje hankealueen kautta ja pienikokoisena lajina sen törmäysriski on vähäinen. Kivitasku ei myöskään liiku hankealueella pesimäaikaan. Häiriövaikutusten ei arvioida heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.

## 7 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

### **Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen**

Toimivaltainen viranomainen voi antaa hyväksyntänsä hankkeen tai suunnitelman toteuttamiselle vasta siinä vaiheessa, kun on varmistuttu siitä, ettei hanke tai suunnitelma vaikuta Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuuteen.

tomuudella ei kuitenkaan tarkoiteta alueen täydellistä koskemattomuutta tai luonnontilaisuutta vaan sillä tarkoitetaan Natura-alueen *eheyttä*, jossa koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena. Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. (Söderman 2003)

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin. (Söderman 2003)

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa *merkittävästi* heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu taulukkoon 7-1.

Tässä tarkasteltavan tuulipuistohankkeen kielteiset vaikutukset Gummandöörin saariston Natura 2000 -alueen *eheyteen* arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi ja tilapäisiksi. Lisäksi hankkeesta aiheutuu korkeintaan vähäisiä tai vähäisiä heikentäviä vaikutuksia usealle suojeluperusteina olevalle lintulajille. Luonnonarvojen ei arvioida kuitenkaan heikentyvän merkittävästi.

Taulukko 7-1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukaillen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakentamiseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan.

## 8 Yhteisvaikutukset

Merkittävin yhteisvaikutus voi kohdistua Natura-alueella levähtävään linnustoon Tahkoluodossa jo olemassa olevan merituulipuiston, ja Tahkoluodossa, Mäntyluodossa ja Reposaaressa sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa. Suunniteltu Tahkoluodon merituulipuiston laajennus voi muodostaa olemassa olevan tuulipuiston ja pienempien voimalakokonaisuuksien kanssa muuttolinnuille esteen, jolloin linnut saattavat kiertää sekä olemassa olevan että suunnitellun tuulipuiston joko itä- tai länsipuolelta muuttomatallaan. Estevaikutuksen esiintyminen ja voimakkuus riippuu sekä tuulipuiston sijainnista suuressa mitakaavassa että tuulivoimaloiden sijoittelusta tuulipuiston sisällä. Suunnittelussa laajennushankkeessa tuulivoimalat sijoitetaan kuitenkin vähintään yhden kilometrin etäisyydelle toisistaan, ja olemassa olevan ja suunnitellun tuulipuistohankkeen lähimpien voimaloiden välinen etäisyys on yli 1,5 km. Linnuille aiheutuva törmäysriski kuitenkin kasvaa hieman alueen tuulivoimaloiden määrän kasvaessa.

Yhdessä Siipyyhyn suunnitellun merituulipuiston kanssa hankkeilla ei ole nykytiedon valossa merkittäviä yhteisvaikutuksia linnustoon suuren etäisyyden (noin 30 km) vuoksi. Siipyyhyn suunniteltu tuulipuisto sijaitsee yli viiden kilometrin päässä rantaviivasta, ja lintujen päämuutto kulkee siellä lähempänä rantaa kuin Tahkoluodossa, jolloin puistot eivät yhdessä muodosta merkittävää estettä muuttaville linnuille.

Itä-länsisuuntainen muutto on linnuilla epätavallista Satakunnan alueella, eivätkä alueella pesivien lintujen elinpiirit ulotu rannikon ja suunnitellun puiston alueelle. Hankkeen sijainnin vuoksi sillä ei ole yhteisvaikutuksia manterelle suunniteltujen/sijaitsevien tuulipuistojen kanssa.

Gummandooran saariston Natura-alueella ja sen ympäristössä on meriliikennettä, Natura-alueen eteläosan lävitse kulkee myös vilkas laivaväylä. Natura-alueelle voi kulkeutua samentumia myös mahdollisesta muusta ympäristössä tapahtuvasta toiminnasta, kuten Porin sataman taholta tehtävistä ruoppauksista sekä laivaväylien huoltoruoppauksista.

## 9 Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulipuiston aiheuttamaa törmäysriskiä pesiville linnuille voidaan vähentää varmasti ainoastaan siirtämällä voimalapaikkoja kauemmas Natura-alueesta. Tarkkaa etäisyyttä, minkä jälkeen voimat eivät aiheuta törmäysriskiä pesimälinnustolle on hyvin vaikea määritellä, sillä lintujen käyttämät alueet voivat vaihdella ja ulottua kauas ulkomerelle ja toisinaan aivan saariston tuntumaan. Hiljattain on myös tehty joitakin tutkimuksia, joiden mukaan tuulivoimaloiden yhden lavan maalaaminen mustaksi saattaa vähentää esimerkiksi merikotkan törmäysriskiä voimaloiden lapoihin (May ym. 2020). Tuulipuiston estevaikutusta voidaan lieventää jättämällä tarpeeksi suuria voimaloista vapaita käytäviä hankealueelle lintujen pääasiallisissa liikkumis- ja muuttosuunnissa.

Linnustolle kohdistuvia rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan, erityisesti saarten ja luotojen läheisillä alueilla toimittaessa, lieventää ajoittamalla melua aiheuttavat toimet pesimäkauden ulkopuolelle. Rakennustoimenpiteitä kohdistuu käytännössä muutamaan voimalapaikkaan kerrallaan.

Tuulipuiston valaistuksessa tulisi käyttää valoja, joissa on mahdollisimman vähän UV-taajuutta, mikä houkuttelee hyönteisiä, ja sitä myöten lintuja turbiinien läheisyyteen. Myös mahdollisimman himmeillä valoilla voidaan vähentää erityisesti yöllä muuttavien lintujen törmäysriskiä, sillä kirkkaat valot houkuttelevat lintuja turbiineja kohti.

Kokonaisuutena hankevaihtoehdosta VE1 aiheutuvat vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE2, jossa tuulivoimaloita on enemmän ja hankealue on laajempi. Hankevaihtohtojen vaikutuksissa ei kuitenkaan ole merkittävää eroa; molempien hankevaihtohtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset

Natura-alueelle arvioidaan vähäisiksi. Sähkönsiirtoratkaisun osalta Natura-alueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia, mikäli kaapelireittejä ei sijoiteta Natura-alueelle tai sen reunalle.

## 10 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet biologit ja arviointityötä varten ovat olleet käytettävissä riittävät lähtötiedot. Käytössä ovat olleet muun muassa jo hankealueen viereen vuonna 2017 valmistuneen Tahkoluodon merituulipuiston rakentamisen ja käytön aikana saadut kokemukset ja seuranta-aineistot. Merituulipuistohankeen vaikutusmekanismit luontoon ovat selkeästi tunnistettavissa.

Mahdollisesti vähäistä epävarmuutta vaikutusten arviointiin luo se, että hankesuunnitelmassa esitetyt tuulivoimalapaikat, läjitysalueet ja merikaapeleiden sijoituspaikat ovat alustavia ja voivat muuttua. Näin ollen myös hankkeen vesistövaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Meriympäristössä vaikuttavat aina voimakkaasti myös luonnonvoimat, kuten myrskyt ja jääolot. On myös huomioitava, että merituulivoimasta on vasta vähän käytännön kokemuksia Suomen olosuhteissa.

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia eikä niitä ole aina mahdollista tunnistaa perin pohjin. Mahdollisia epävarmuuksia voisivat aiheuttaa esimerkiksi jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset. Kokonaisuudessaan vaikutusarviointia laadittaessa ei kuitenkaan ole havaittu sellaisia seikkoja, jotka aiheuttaisivat huomioitavaa epävarmuutta Natura-arvioinnin tuloksiin ja johtopäätöksiin liittyen.

## 11 Vaikutusten seuranta

Suunnitteilla olevan merituulipuiston linnustovaikutusten seurantasuunnitelmaan sisältyy levähtävien, ruokailevien ja muuttavien lintujen seuranta sekä pesimälinnuston laskennat Gummandooran saariston Natura-alueella ja Tahkoluodon edustalla sijaitsevilla saarilla.

Laaditun seurantaohjelman mukaan pesimälinnuston seuranta Natura-alueella toteutetaan merituulipuiston rakentamisen aikana, mikäli rakentaminen kohdistuu lintujen pesimäkauteen touko-heinäkuussa, ja toisena sekä neljäntenä kokonaisena kalenterivuotena merituulipuiston tuotannon käynnistyttyä. Neljäntenä kokonaisena kalenterivuotena tuulipuiston käynnistymisen jälkeen toteutettavan seurannan jälkeen arvioidaan tarvetta seurannan jatkolle saatujen tulosten perusteella yhdessä viranomaisen kanssa.

Seuranta-alue käsittää Tahkoluodon edustalla sijaitsevat Kaijan ja Kumpelin saaren, sekä Gummandooran saariston Natura-alueeseen kuuluvat saaret Hylkiriutta, Silakkariutta, Iso- ja Vähä-Enskeri ja näiden välissä sijaitsevat



pienet saaret Haminakari, Matinkari, Uusikari, Matinkarinkräveli ja Ledaskeri sekä samalla alueella sijaitsevat nimettömät luodot tai karikot. Lisäksi vertailualueena seurataan Preiviikinlahden saariston pesimälinnustoa. Tutkimusmenetelmä on kuvattu tarkemmin Nuotion & Sillanpään (2020a & 2020b) tekemissä alueen pesimälinnuston seurantaraporteissa. Alueen linnuston pesimämenestyksestä on kattavasti seurantatietoa useiden vuosien ajalta, joihin seurannassa saatavia tuloksia voidaan verrata.

## 12 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tahkoluodon merituulipuiston laajennushanke rajautuu pieneltä matkalta Gummandooran saariston Natura-alueeseen, jonka osalta on laadittu Natura-arviointi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä.

Natura-alueen eteläosaan ja sen läheisyyteen on alustavassa hankesuunnitelmassa sijoitettu merituulipuiston sähkönsiirtoon liittyviä merikaapeleita. Muut rakenteet sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle, lähimmät tuulivoimalat on sijoitettu alustavassa sijoitussuunnitelmassa noin 500 metrin etäisyydelle Natura-alueesta ja lähin läjitysalue noin 2 kilometrin etäisyydelle.

Merituulipuiston rakentamisen aikaan tehtävät ruoppaukset ja voimaloiden perustusten asentaminen voivat aiheuttaa työkohteiden lähiympäristössä samentumista ja ravinnepitoisuuden nousua. Rakentamisen aikainen työkoneiden melu ja työkoneiden liikkuminen hankealueella voivat aiheuttaa häiriötä Gummandooran saaristossa pesiville linnuille. Tuulipuiston toiminnan aikana tuulivoimaloilla voi olla este- ja törmäysvaikutus merellä saalistaviin ja muuttomatkalla oleviin lintuihin. Lisääntynyt huoltoliikenne hankealueella voi aiheuttaa häirintävaikutuksen linnuille.

Natura-arvioinnin johtopäätöksenä on, että merituulipuiston rakentamisella ja toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lintulajeihin tai Natura-alueen ominaispiirteisiin kokonaisuutena.

## 13 Lähteet

Ahlman, S. & Luoma, S. 2013: Isojen lintujen muuttoreitit Satakunnassa – havaintokatsaus. Turun Yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. 117 s.

Ahlman, S. 2018: Porin Tahkoluodon merituulipuiston selkälökkiseuranta.

Ahlman, S. 2019: Porin Tahkoluodon merituulipuiston selkälökkilentojen seuranta.

Ahlman, S. 2020: Porin Tahkoluodon merituulivoimapuiston laajennuksen kestä- ja syyslevähtäjälaskennat 2020. Ahlman Group Oy.

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. [[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41087/Ymp%c3%a4rist%c3%b6opas\\_46\\_%282.%20painos%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41087/Ymp%c3%a4rist%c3%b6opas_46_%282.%20painos%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)]

Band, W., Madders, M. & Whitfield D.P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation:s.259- 275.

Desholm, M. & Kahlert, J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1, 296- 298.

Dierschke, V., Furness, R. W. & Garthe, S. 2016: Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. Biological Conservation, 202, 59-68.

Euroopan komissio 2018: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. [[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions\\_Art\\_6\\_nov\\_2018\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf)] (20.11.2020)

Hötcker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ijäs, A., Nuotio, K. & Sjöholm, J. 2014: Merilintujen lentokonelaskennat Selkämeren rannikkoalueella 2012–2013.

Kotilainen, A., Kiviluoto, S., Kurvinen, L., Sahla, M., Ehrnsten, E., Laine, A., Lax, H-G, Kontula, T., Blankett, P., Ekebom, J., Hällfors, H., Karvinen, V., Kuosa, H., Laaksonen, R., Lappalainen, M., Lehtinen, S., Lehtiniemi, M., Leinikki, J., Leskinen, E., Riihimäki, A., Ruuskanen, A. & Vahteri, P. 2018: Suo-

men luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2. Itämeri. Suomen ympäristö 5/2018.

Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämärkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen. 7.9.2020. [<https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille>]

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. 2020: Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*. 10. 10.1002/ece3.6592.

Metsähallitus 2021: Valtion suojelalueiden biotooppikuviot. [<https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelalueiden-biotooppikuviot/>] (15.1.2021).

Nilsson, L. & Green, M. 2011: Birds in southern Öresund in relation to the windfarm at.

Nuotio, K. & Luoma, S. 2009: Tahkoluodon tuulipuiston YVA:n täydentävä linnustaselvitys. – Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry. - 51 s.

Nuotio, K. & Sillanpää, M. 2019: Porin Tahkoluodon merituulipuistoalueen selkälökkiseuranta 2019.– Raportti, 34 s.

Nuotio, K. & Sillanpää, M. 2020a: Enskerien saaristoalueen pesimälinnusto 2020.

Nuotio, K. & Sillanpää, M. 2020b: Porin Tahkoluodon merituulipuistoalueen pesimälinnusto 2020.

Peschko, V., Mendel, B., Müller, S., Markones, N., Mercker, M & Garthe, S. 2020: Effects of offshore windfarms on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. *Marine Environmental Research*, Volume 162. 105157. ISSN 0141-1136.

Pettersson, J. 2005: The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden.

Pöyry Finland Oy 2004a. Suomen Hyötytuuli Oy. Tahkoluodon merituulipuisto, Pori. Natura-arviointi.

Pöyry Finland Oy 2004b. Suomen Hyötytuuli Oy. Tahkoluodon merituulipuisto, Pori. Gummandooran Natura-arvioinnin päivitys linnustovaikutusten osalta.

Suomen Hyötytuuli Oy 2020: julkaisematon, Tahkoluodon tuulipuiston maastoseuranta-aineisto

Suomen ympäristökeskus 2021. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. [<https://www.p2.ymparisto.fi/KarpaloSilverlight/>]



Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109/2003.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki.

[<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>]

Varsinais-Suomen ELY-keskus. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen lausunto Hyötytuuli Oy:n Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaavan Natura-arvioinnista. VARELY/124/07.01/2014

Varsinais-Suomen ELY-keskus. Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaava-luonnos. Lausunto. VARELY/360/07.01/2014

Ympäristöhallinto 2021: VELMU. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. [<https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>] (15.1.2021).

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

Ympäristöministeriö 2018: Suomen Natura 2000-alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>]