

---

Antopäivä: 7.11.2023	Voimaantulopäivä: 7.11.2023	Voimassa: Toistaiseksi
-------------------------	--------------------------------	---------------------------

---

Lainsäädäntö, johon ohje perustuu:

Laki Liikenne- ja viestintävirastosta (935/2018)

Vesiliikennelaki (782/2019)

Alusliikennepalvelulaki (623/2005)

Laki Väylävirastosta (862/2009)

Laki alusten jääluokista ja jäänmurtaja-avustuksesta (1121/2005)

---

Muutostiedot:

---

## Merituulivoiman ja merenkulun sekä merenkulun infrastruktuurin yhteensovittaminen

### Esipuhe

Tämä ohje on laadittu Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Väyläviraston yhteistyössä. Ohje käsittelee merenkulun ja tuulivoimapuistojen yhteensovittamisessa huomioitavia asiakohtia, joissa Traficom ja Väyläviraston roolit liittyvät viranomaisina lausuntojen tai asiaan liittyvien ohjeistusten ja neuvonnan antamiseen sekä yhteistoimintaan muiden viranomaisten ja sidosryhmien kanssa.

Ohjeen tavoitteena on kuvata Traficom ja Väyläviraston menettelytapoja merelle suunniteltavien tuulivoimapuistohankkeiden kaavoitus-, arviointi- ja luvitusprosessien aikana sekä taustoittaa virastojen vaatimuksia koskien merenkulun ja merenkulun infrastruktuurin huomioimista tuulivoimahankkeissa.

Johtuen Traficom ja Väyläviraston tiiviistä yhteistyöstä merituulivoimahankkeissa sekä virastojen ohjeistusten ja lausuntojen limittyessä kiinteästi toisiinsa, virastojen ohjeistukset ja näkemykset on päätetty koota yhteiseen ohjeeseen, jotta merenkulun ja tuulivoimapuistojen yhteensovittamisen kannalta keskeiset asiakohdat ovat mm. kaavoittajien ja tuulivoimakehittäjien saatavilla kootusti yhdessä yhteisessä ohjeessa.

Ohjeessa on huomioitu myös mm. Rajavartiolaitoksen näkökulmasta olennaisia meriturvallisuuteen, meripelastukseen sekä ympäristövahinkojen torjuntatoimiin liittyviä asiakohtia sekä pelastustoimen huomioita poikkeus- ja vaaratilanteisiin liittyen. Rajavartiolaitos lausuu tuulivoimapuistohankkeiden kaavoitus-, arviointi- ja luvitusprosesseissa itsenäisesti toimivaltansa mukaisesti.

## Sisällys

1	KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ.....	6
1.1	Väylä .....	6
1.2	Väylälinja.....	6
1.3	Väyläalue.....	6
1.4	Väylän lähestymisalue .....	6
1.5	Merenkulun turvalaite.....	6
1.6	Ankkurointialue ja ankkuripaikka .....	6
1.7	Alusten välisiin lastinsiirtoihin ja polttoaineen toimituksiin nimetyt alueet .....	7
1.8	Merenkulun suojapaikka .....	7
1.9	Reittijärjestelmä .....	7
1.10	Alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmä .....	8
1.11	Merenkulun liikennöintialue.....	8
1.12	Alusliikennepalvelu .....	9
1.13	Tutkakompensaatio.....	9
1.14	Jäätilanteen seurantakamerat ja -tutkat .....	9
1.15	Turku Radio sekä merenkulun langattomat viestintäverkot.....	9
1.16	Ulkomeri.....	10
2	TUULIVOIMALAN ETÄISYYSVAATIMUKSET VÄYLIIN JA MERENKULUN KÄYTTÄMIIN LIKENNÖINTIALUEISIIN .....	11
2.1	Talvimerenkulun erityispiirteet ja niiden huomioiminen.....	12
2.2	Etäisyysvaatimukset ja mitoitusperiaatteet sekä voimaloiden sijoittelu .....	14
3	TUULIVOIMALAT JA MERENKULUN TURVALAITTEET .....	16
4	MERENKULUN TUTKA- JA PAIKANNUSJÄRJESTELMÄT SEKÄ LANGATTOMAT VIESTINTÄVERKOT .....	17
4.1	Alusten tutkat .....	17
4.2	Liikenteenohjauksen VTS-tutkat .....	18
4.3	Muut langattomat viestintäverkot .....	20
4.4	Häiriövaikutusten selvittäminen .....	20
5	MENETTELYPERIAATTEET TUULIVOIMAPUISTOJEN KAAVOITUS-, ARVIOINTI- JA LUPAPROSESSEISSA .....	22
5.1	Kaavoitusvaiheet .....	23
5.1.1	Maakuntakaava .....	24
5.1.2	Maakuntakaavasta annettava lausunto ja muut kaavavaiheen toimenpiteet .....	24
5.1.3	Yleis- ja asemakaava .....	25
5.1.4	Yleiskaavasta annettava lausunto ja muut kaavavaiheiden toimenpiteet .....	25
5.2	Merialuesuunnittelu.....	26

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

5.2.1	Merialuesuunnitelmasta annettava lausunto .....	27
5.3	Talousvyöhykelain mukainen lupa .....	27
5.3.1	Talousvyöhykelain mukaisesta hakemuksesta tutkimusten suorittamiseksi annettava lausunto .....	27
5.3.2	Talousvyöhykelain mukaisesta hakemuksesta hyödyntää Suomen talousvyöhykettä annettava lausunto .....	28
5.4	Ympäristövaikutusten arviointimenettely .....	28
5.4.1	Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettava lausunto .....	28
5.5	Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi .....	30
5.6	Vesilain mukainen lupa .....	30
5.6.1	Vesilupahakemuksesta annettava lausunto .....	30
6	TUULIVOIMALOIDEN MERKINTÄ MERIALUEILLA MERENKULUN OHJEISTUS HUOMIOIDEN	33
7	TUULIVOIMALOIDEN MERKINTÄ, LENTOESTOLUVAT, KORKEUSRAJOITUSALUEET SEKÄ SIJAINNIN SUUNNITTELU MERIALUEILLA ILMAILUN OHJEISTUS JA LUVAT HUOMIOIDEN	35
8	TUULIVOIMALOIDEN KAAPELEIDEN JA PUTKIJOHTOJEN ASETTAMINEN .....	36
9	TUTKAKOMPENSAATIO .....	37
10	SIMULOINTIMALLINNUS .....	38
11	RISKIENARVIOINTI.....	41
LIITE 1 World Maritime Universityn havainnollistava esitys merenkulun ja tuulivoimaloiden etäisyyksistä sekä huomioon otettavista säädöksistä asiaan liittyen		

## Yleistä

Suomen rannikolla on yli 10 000 km yleisiä kulkuväyliä, joista kauppamerenkulun väyliä on lähes 3 500 km. Rannikon väylillä on yhteensä yli 16 300 merenkulun turvalaitetta. Sujuva ja turvallinen meriliikenne niin väylillä kuin väylien ulkopuolisilla merialueilla ympäri vuoden on erityisen tärkeää Suomelle, sillä valtaosa Suomen ulkomaankaupan tavaravirroista kulkee meriteitse. Väylät palvelevat mm. noin 50 kauppamerenkulun satamaa, jotka levittäytyvät ympäri Suomen rannikkoa. Satamat ja kauppamerenkulun väylät sekä talvimerenkulun jäänmurto, myös aluevesien ulkopuolella Suomen talousvyöhykkeellä, palvelevat Suomen ulkomaankauppaa. Suomen ulkomaankaupasta yli 90% kulkee meritse, ja geopoliittisen tilanteen muutosten vuoksi osuus kasvaa edelleen.

Olemassa olevan laajan väyläverkoston ja tuulivoimarakentamiseen soveltuvien merialueiden rajallisuuden johdosta suunnitellut tuulivoimapuistot ovat tyypillisesti sijoittuneet lähelle väyliä. Voimaloiden teknisen kehityksen myötä tuulivoimakehittäjien mielenkiinto on lisääntynyt myös Suomen talousvyöhykettä kohtaan, jonne on mahdollista toteuttaa laajoja tuulivoimatuotannon alueita.

Tuulivoimapuistojen sijoituessa väyliä tai alusten liikennöintialueiden läheisyyteen, tuulivoimalat voivat aiheuttaa haittaa merenkulun sujuvuudelle alusten paikannus- ja tutkajärjestelmille, merenkulun langattomille viestintäverkoille sekä meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle tai aiheuttaa vaaraa merenkulun ja väyliä käytön turvallisuudelle. Ulkomerelle suunniteltavat tuulivoimapuistot ovat lähtökohtaisesti pinta-alaltaan laajempia kuin rannikon tuntumaan jo toteutetut ja suunnitellut tuulivoimahankkeet. Tämän johdosta ulkomerelle sijoittuvilla tuulivoimapuistoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia edellä mainittujen vaikutusten lisäksi alueen merenkulun käyttämiin reitteihin, sekä talvimerenkululle, niin murtajien ja kauppamerenkulun käytettävissä olevien operointialueiden pienenemisen johdosta, kuin myös avustustehtävien lisääntymisenä operointialuemahdollisuuksien pienentyessä.

Ulkomerellä merenkulku ei keskity rannikon väyläliikenteen tavoin kapeille merkityille väyläalueille, vaan laajemmille alueille, joissa alusten kulkureitit määräytyvät avovesiolosuhteissa niiden päämäärän mukaisesti. Jääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi merenkulkuun, sillä talvimerenkulun reititykset määritellään kulloisenkin jäätilanteen mukaan. Ilmastonmuutos ei tuo välitöntä helpotusta jääolosuhteisiin, sillä muuttuvat tuuliolosuhteet lisäävät jäiden valliutumista ja vaikeuttavat kauppa-alusten läpimenoa jääkentässä entisestään. Pohjanlahdella talviliikennettä ohjataan yhteistyössä Ruotsin kanssa kulkemaan pitkin jääolosuhteiltaan helpointa aluetta, sillä edes murtajien avustamana korkeakaan jääluokan kauppa-alukset eivät aina pääse läpi raskaista sohjovöistä ja ahtojäävyöhykkeistä.

Edellä sanotun johdosta ulkomerelle suunniteltavat tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa merkittävästi laajemmin merenkulun toimintaedellytyksiin kuin rannikon tuntumaan sijoitettavat hankkeet, joiden vaikutukset kohdistuvat tavanomaisesti lähinnä hankealueen väylästä tai satamaan. Tuulivoimapuistojen vaikutuksista jääkenttään ei ole olemassa riittävästi tietoa, mutta niiden sijoituessa kiintojään ulkopuoliseen, liikkuvien ahtojäiden vyöhykkeeseen, on mahdollista, että ne edelleen lisäävät sekä ahtojäävalliä että sohjovöyöalueiden muodostumista.

Tuulivoimakehittäjän on tärkeää tunnistaa suunnitellun tuulivoimapuiston ja meriliikenteen sekä sen infrastruktuurin yhteensovittamisen tärkeys jo hankkeen esisuunnitteluvaiheessa mahdollisimman sujuvan hankesuunnittelun ja luvitusprosessien varmistamiseksi sekä turhien pohjatutkimusten välttämiseksi.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

Tuulivoimarakentamisella voi olla merkittäviä vaikutuksia myös meripelastuksen operatiiviseen toimintaan. Tuulivoimalat ja erityisesti laajat tuulivoimapuistot voivat hajalleen sijoitettuina estää etsintä- tai pelastuslentotehtävien toteuttamisen matalilla korkeuksilla kokonaan. Huonossa näkyvyydessä ja matalan pilvikorkeuden vallitessa merialueella toimitaan mittarilentosääntöjen mukaan. Lähestymiset tehdään tutkan avulla ja minimietäisyydet esteisiin kasvavat useisiin kilometreihin. Näin ollen esimerkiksi kiireellisten, ihmisiä pelastavien hälytystehtävien toteuttaminen helikoptereilla, voi pahimmassa tapauksessa estyä tuulivoimaloista johtuen laajoilla alueilla kokonaan myös hyvissä olosuhteissa.

Traficom ja Väyläviraston (jäljempänä "virastot") tuulivoimaohjeistuksen tarkoituksena on turvata Suomen kauppamerenkulun toimintaedellytykset sekä varmistaa turvallinen merenkulku siten, ettei merenkulun nykyinen riskitaso merkittävästi nouse väylien, merenkulun liikennöintialueiden, merenkulun turvalaitteiden tai merenkulun tutkien tai radioasemien läheisyyteen rakennettavien tuulivoimapuistojen johdosta.

## **1 KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ**

### **1.1 Väylä**

Väylä on päätepiteittensä välille maastoon ja kartalle merkitty yhtenäinen kulureitti vesialueella. Vesilain (587/2011) mukaan yleisellä kulkuväylällä tarkoitetaan vesistöissä tai meressä olevaa väylää, joka on lain säännösten mukaan määrätty julkiseksi kulkuväyläksi tai yleiseksi paikallisväyläksi. Yleinen kulkuväylä merkitään Liikenne- ja viestintävirastossa ylläpidettävään merikarttaan. (Traficom, Vesiväyliin liittyvät käsitteet, dnro 552253/03.04.01.01/2021)

### **1.2 Väylälinja**

Väylälinja osoittaa ohjeellisen ajolinjan, jonka mukaisesti aluksen on suunniteltu väylällä navigoivan. Väylälinja ei välttämättä kulje keskellä väyläaluetta. Väylän linjaus esitetään merikartalla yhtenäisellä viivalla. (Traficom, Vesiväyliin liittyvät käsitteet, dnro 552253/03.04.01.01/2021)

### **1.3 Väyläalue**

Väyläalue on vesiliikenteen käyttöön tarkoitettu väylän reunalinjojen rajaama alue. Väyläalueeseen kuuluvat myös väylän yhteyteen suunnitellut vesiliikenteen erityisalueet, kuten odotus-, kohtaamis- ja kääntöalueet. Väyläalue osoitetaan yksikäsitteisesti koordinaatein väyläesitysasiakirjoissa sekä aluehallintovirastolle toimitettavassa väyläkartassa silloin, kun väylä on haettu määrättäväksi vesilain mukaisesti yleiseksi kulkuväyläksi. Vanhemmissa vahvistamispäätöksissä väyläaluetta ei ole aina esitetty. Näissä tapauksissa väyläalueeksi tulkitaan väylän merkinnän, tehtyjen varmistusmittausten sekä yleisten väyläalueen suunnittelukriteerien pohjalta määritettävä alue. Osalla väyliä väyläalue esitetään merikartalla. Maastossa väyläalueen reunat osoitetaan tarvittaessa reunamerkinneillä (viitat, poijut, reunamerkit). Väyläalueen kaikkia taitepiteitä ei välttämättä merkitä maastoon. (Traficom, Vesiväyliin liittyvät käsitteet, dnro 552253/03.04.01.01/2021)

### **1.4 Väylän lähestymisalue**

Väylän ulkopään edusta, jonka kautta meriliikenne saapuu väylälle ja lähtee väylältä kohti määräpäättään.

### **1.5 Merenkulun turvalaite**

Merenkulun turvalaite on kulkuväylän merkitsemistä tai muuten vesiliikenteen ohjaamista ja turvaamista varten vesialueelle tai rannalle sijoitettu fyysinen rakenne tai laite, virtuaalisesti esitetty tieto turvalaitteesta taikka näiden yhdistelmä. Merenkulun fyysinen turvalaite voi olla kiinteä tai kelluva. (Traficom, Vesiväyliin liittyvät käsitteet, dnro 552253/03.04.01.01/2021)

### **1.6 Ankkurointialue ja ankkuripaikka**

Ankkurointialue on alusten ankkurointia varten varattu ja erikseen rajattu alue, joka merkitään merikartoille ja tarpeen mukaan myös maastoon. Ankkurointialue voi olla väyläalueeseen liittyvä tai varsinaisesta väylästä erillään oleva erillinen alue (esimerkiksi ulkomerellä väylän ulkopään edustalla). Merikartoilla esitetään omalla symbolilla myös suositeltavia ankkuripaikkoja, joiden alueellista rajausta ei ole määritetty. (Traficom, Vesiväyliin liittyvät käsitteet, dnro 552253/03.04.01.01/2021)

Uusien ankkurointialueiden tai -paikkojen perustamiseen on varauduttava etenkin Pohjanlahdelle sijoittuvilla väylillä sekä väylien edustoilla, joille niitä ei ole toistaiseksi perustettu tai osoitettu. Virastot huomioivat ohjeistuksissaan ja lausunnoissaan myös suunnitelmavaiheessa olevat ankkurointialueet ja -paikat.

## **1.7 Alusten välisiin lastinsiirtoihin ja polttoaineen toimituksiin nimetyt alueet**

Liikenne- ja viestintäviraston on määräyksellään (Alusten välisiin lastinsiirtoihin ja polttoaineen toimituksiin nimetyt alueet Suomen vesialueella ja talousvyöhykkeellä, dnro: TRAFICOM/326360/03.04.01.00/2021) nimennyt Suomen vesialueella ja talousvyöhykkeellä alueet, joilla lastinsiirtoja ja polttoaineen toimituksia saa suorittaa. Alueet koordinaatteineen ovat esitetynä ko. määräyksen liitteissä. Lastinsiirtoalueet ovat huomioitava tuulivoima-alueiden sijainnin suunnittelussa vastaavaan tapaan kuin muut merenkululle osoitetut alueet.

Pohjanlahdelle on toistaiseksi nimetty ainoastaan yksi lastinsiirtoalue, joten on mahdollista, että alueelle tullaan nimeämään uusia lastinsiirtoalueita. Virastot huomioivat ohjeistuksissaan ja lausunnoissaan myös suunnitelmavaiheessa olevat uudet lastinsiirtoalueet.

## **1.8 Merenkulun suojapaikka**

Liikenne- ja viestintäviraston merihädässä olevien alusten vastaanottamiselle osoitettava alue (alusliikennepalvelulaki (623/2005) 2 § kohta 14). Merenkulun suojapaikat eivät ole julkista tietoa, eikä niitä ole merkitty merikartoille. Traficom ohjeistaa kaavoittajaa tai tuulivoimakehittäjää merenkulun suojapaikkojen huomioimisesta kaavoituksen tai hankesuunnittelun aloitusvaiheessa.

## **1.9 Reittijärjestelmä**

Reittijärjestelmän tarkoituksena on edistää laivaliikenteen turvallisuutta, sujuvuutta ja kestävyyttä kansainvälisillä merialueilla. Reittijärjestelmään voi kuulua reittijakojärjestelmiä, kaksisuuntaisia reittejä, suositeltuja reittejä, kierrettäviä ja vältettäviä alueita, rannikkoliikennevyöhykkeitä, liikenneympyröitä, varoalueita ja syvävesireittejä. Sopiva järjestelmäratkaisu ja sen tarkemmat ominaisuudet päätetään aina tapauskohtaisesti ja usein IMO:n Formal Safety Assessment (FSA) perusteista riskiarviota hyödyntämällä.

SOLAS-yleissopimuksen mukaisesti kansainväliset reittijärjestelmät ovat aina kansainvälisen merenkulujärjestön IMO:n vahvistamia. IMO on antanut järjestelmien perustamisesta myös päätöslauselman ja yleiset ohjeet siinä esitettyjen vaatimusten noudattamiseksi. Lisäksi reittijärjestelmien operatiivisesta käytöstä ja valvonnasta on annettu kansainväliset säädökset. Suomessa reittijärjestelmää koskevat kansainväliset säädökset on saatettu voimaan kansallisella sääntelyllä.

Reittijärjestelmän perustaminen voi olla etenkin eteläisellä merialueella, jossa jääolosuhteet eivät tavanomaisesti vaikeuta merkittävästi merenkulun liikennöintiä, turvallinen tapa järjestää merenkulun liikennöinti alueella, jossa tuulivoimapuistot sijoittuvat vilkkaasti liikennöidyn merenkulun liikennöintialueen molemmin puolin. Koska alusten tulee kulkea määriteltyä reittiä pitkin, esimerkiksi reittijakojärjestelmän perustaminen pohjoiselle merialueelle ei ole todennäköisesti tarkoituksenmukaista, jossa jääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi merenkulun käyttämiin reitteihin.



Esimerkiksi reittijakojärjestelmiä on perustettu sekä Suomenlahdelle että Pohjanlahdelle. Leveimmillään Suomen edustan reittijakojärjestelmät ovat toistakymmentä kilometriä leveitä. Näilläkin alueilla reittijakojärjestelmiä poistetaan viranomaisen päätöksellä tilapäisesti käytöstä jäätilanteen sitä edellyttäessä. Suomen osalta em. alueita valvoo Fintraffic Meriliikenteenohjaus.

### **1.10 Alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmä**

Ilmoittautumisjärjestelmä on tärkeä osa reittijärjestelmän operatiivista toimintaa, valvontaa ja tiedonkulkua. Sillä tarkoitetaan aluksen pakollista ilmoittautumista ja raportointia VTS-keskukselle sen saapuessa reittijärjestelmän kattamalle alueelle. Tämän ilmoittautumisen jälkeen alus on VTS-keskuksen jatkuvassa seurannassa.

Alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmän perustamisella on mahdollista parantaa merenkulun turvallisuutta tuulivoimapuistojen läheisyydessä, ja se on perusteltua etenkin merialueilla, joissa tuulivoimapuistot keskittävät meriliikennettä kapealle merialueelle tai rakennettujen tuulivoimapuistojen johdosta merialueelle syntyy liikennöintikäytäviä sekä risteysalueita.

Ilmoittautumisjärjestelmää koskeva sääntely perustuu SOLAS-yleissopimukseen, jonka nojalla sen on oltava aina IMO:n vahvistama. Suomessa ilmoittautumisjärjestelmää käsittelevä kansainvälinen sääntely on implementoitu kansallisiin säädöksiin.

Suomenlahdella sijaitsee kansainvälisenä yhteistyönä perustettu Suomenlahden pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP (Gulf of Finland Reporting). Suomen osalta aluetta valvoo Fintraffic Meriliikenteenohjaus.

Merenkulun valvonta- ja seurantalaitteista sekä viestintäverkoista, jotka ovat keskeisessä asemassa ylläpidettäessä merenkulun turvallisuutta ja sujuvuutta tuulivoimapuistojen läheisyydessä, on kerrottu tarkemmin kappaleissa 2.12– 2.15.

### **1.11 Merenkulun liikennöintialue**

Merenkulun liikennöintialue on väylien ja reittijärjestelmän ulkopuolelle sijoittuva yhtenäinen alue, joka on paljon liikennöity tai on alueellisesti tärkeä. Keskeisimmät liikennöintialueet on pidettävä vapaana merenkulun toimintaedellytysten ja huoltovarmuuden säilyttämiseksi. Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien reittimuutosten ja niistä aiheutuvien alusten purjehdusmatkojen pidentymisen sekä liikennetihentymien ja liikenteen risteytymisten aiheuttamat vaikutukset tulee huomioida kokonaisvaltaisesti.

Merenkulun käyttämät liikennöintialueet kartoitetaan ja muodostetaan alusten kulkevien reittitietojen pohjalta olemassa olevista alusten AIS-järjestelmän (Automatic Identification System) tiedoista. Esimerkiksi Suomen merialuesuunnitelmassa osoitettu "merenkulun alue" -merkintä pohjautuu mm. AIS-aineistoon. AIS-aineiston osalta on kuitenkin huomattava, että avovesiajan suoraviivainen liikenne painottaa esitettyjä alusten reittejä, kun talviliikenne taas hajaantuu jäätilanteen mukaan laajalle alueelle.

Selvitettäessä merenkulun liikennöintialueita suunnitellun tuulivoimahankkeen ympärillä, hyvänä lähtökohtana on tarkastella Suomen merialuesuunnitelmassa osoitettua "merenkulun alue" -merkinnän sijoittumista suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen. Suunnitteluhankkeen edettyä, merenkulun liikennöintialueet on selvitettävä tarkemmin, jossa huomioidaan mm. talvimerenkulun liikennöinti erilai-



TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

sina jäävuosina. Selvitettäessä talvimerenkulun liikennöintialueita, huomiota on paikoin kiinnitettävä myös vähemmän liikennöityihin alueisiin, sillä tietyissä olosuhteissa alue voi olla välttämätön talvimerenkulun sujuvuuden varmistamiseksi. Traficom ja Väylävirasto ohjeistavat tuulivoimakehittäjää asiasta tarkemmin.

### **1.12 Alusliikennepalvelu**

Alusliikennepalvelulla (Vessel Traffic Service, VTS) tarkoitetaan alusliikenteen valvontaa ja ohjausta, jolla on valmiudet toimia vuorovaikutuksessa liikenteen kanssa ja reagoida muuttuviin liikennetilanteisiin (alusliikennepalvelulaki (623/2005) 2 § kohta 1). Alusliikennepalvelun tärkein valvontaväline on VTS-tutka.

### **1.13 Tutkakompensaatio**

Mikäli rakennettu tuulivoimala tai -puisto estäisi tai vaikeuttaisi alusliikennepalvelun järjestämistä alueella, haitta on kompensoitava VTS-palveluntarjoajalle (Fintraffic Meriliikenteenohjaus) uudella tutka-asemalla tai sopimalla rahallisesta kompensatiosta, jonka VTS-palveluntarjoaja käyttää VTS-tutkajärjestelmän päivittämiseen häiriöttömän alusliikennepalvelun varmistamiseksi. Kompensaatiomenettelyllä korvataan menetetty tutkan suorituskyvyn heikentyminen, joka aiheutuu alueelle rakennettavasta tuulivoimapuistosta.

Mikäli rakennettava tuulivoimapuisto sijoittuu keskeisen merenkulun liikennöintialueen välittömään läheisyyteen, alusliikennepalvelun ulottaminen, ja sitä myötä myös tutkaresurssin lisääminen, myös tämänkaltaiselle alueelle on harkittava tapauskohtaisesti yhdessä Traficom, VTS-palveluntarjoajan sekä voimaloiden haltijan kesken.

Traficom ja VTS-palveluntarjoaja antavat ohjeistusta ja neuvontaa tutkakompensaatiomenettelyyn liittyvissä asiakohdissa sekä uuteen tutka-asemaan liittyvissä yksityiskohdissa.

### **1.14 Jäätilanteen seurantakamerat ja -tutkat**

Edellä kohdassa 1.13 mainittuja tutkia käytetään myös jäätilanteen seurantaan aluevesillä ja talousalueella. Mikäli rakennettu tuulivoimapuisto vaikuttaisi alueen talvimerenkulkuun tai sen järjestämiseen alueella, jäätilanteen ja jäiden liikkumisen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien lisäämisellä tuulivoimaloiden rakenteisiin parannetaan jäätilanteen kokonaiskuvan seurantaan sekä jäänmurtoavustustarpeen oikea-aikaista kohdentamista alueelle. Jäätilanteen ja jäiden liikkumisen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien mahdollisesta hankkimisesta on sovittava tapauskohtaisesti voimaloiden haltijan sekä Väyläviraston kesken. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista kameroihin ja tutkiin liittyvistä hankinta- ja asennuskustannuksista.

Väylävirasto antaa ohjeistusta ja neuvontaa seurantakameroihin liittyvissä asiakohdissa.

### **1.15 Turku Radio sekä merenkulun langattomat viestintäverkot**

Kansainvälisten sopimusten mukaisesti jokaisella rantavalttiolla on oltava rannikkoradioasema, joka vastaa merenkulun turvallisuusradioliikenteestä. Turku Radio on Suomen kansallinen rannikkoradioasema, joka vastaa Suomessa rannikon turvallisuusradioliikenteestä ja talvikaudella myös välittää jäänmurtajien alus- ja reittitietoja käyttämällään VHF-kanavillaan. VHF-taajuuksilla toimivan AIS-tukiasemaverkon kautta vastaanotetaan aluksien lähettämiä sijainti- ja tunnistetietoja, joita voidaan hyödyntää useissa eri järjestelmissä alusliikenteen seuraamiseen. Tukiasemaverkon

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

kautta voidaan myös lähettää aluksille navigointia tukevia viestejä, kuten sää- ja turvalaitetietoja. AIS-järjestelmän tietoja hyödynnetään mm. rannikon VTS-keskuksissa alusliikenteen valvonnassa ja sen häiriötön toimiminen on keskeinen osa merenkulun turvallisuuden ylläpitoa.

Tuulivoimalan rakenteet voivat vaikuttaa VHF-aaltojen etenemiseen sekä aiheuttaa yhteyksien katkeamista. Mikäli rakennettu tuulivoimapuisto aiheuttaa häiriötä tai haittaa merenkulun langattomille viestintäverkoille, haitta on kompensoitava lisäämällä tukiasemia alueelle siten, että tuulivoimapuiston aiheuttama häiriö tai haitta langattomille viestintäverkoille poistuu. Kompensaatiomenettelyllä korvataan langattomille viestintäverkoille aiheutuva haitta tai häiriö, joka aiheutuu alueelle rakennettavasta tuulivoimapuistosta. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista merenkulun langattomiin viestintäverkkoihin liittyvistä hankinta- ja asennuskustannuksista.

Traficom, Väylävirasto ja VTS-palveluntarjoaja antavat ohjeistusta ja neuvontaa merenkulun langattomiin viestintäverkkoihin liittyvissä asiakohdissa.

## **1.16 Ulkomeri**

Tässä ohjeessa ulkomerellä tarkoitetaan avointa ja usein syvää merialuetta aluevesillä ja talousvyöhykkeellä, joka sijoittuu rannikon ja saarten ulkopuolelle, ja jossa ei lähtökohtaisesti kulje myöskään väyliä. Väyliltä tulevat ja niille saapuvat alukset edellyttävät kuitenkin riittävän laajoja ja turvallisia lähestymisalueita väylien läheisyydessä myös ulkomerellä.

## **2 TUULIVOIMALAN ETÄISYYSVAATIMUKSET VÄYLIIN JA MERENKULUN KÄYTTÄMIIN LIIKENNÖINTIALUEISIIN**

Yleiset kulkuväylät (väylät) on osoitettu merenkulun käyttöön vesilain mukaisessa menettelyssä lupaviranomaisen määräyksellä, ja ne on pidettävä avoinna merenkulua varten. Väylien esteetön käyttö edellyttää merenkululle myös vapaata kulkuyhteyttä ulkomeren ja väylän välisellä merialueella (merenkulun liikennöintialue). Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimuksen (50/1996) 60 artiklan 7 kohdan mukaisesti talousvyöhykkeelle sijoittuvia tekosaaria, laitteita tai rakennelmia ei saa rakentaa eikä suojavyöhykkeitä niiden ympärille perustaa alueelle, jossa ne saattavat haitata yleisesti tunnustettujen, kansainväliselle merenkululle olennaisen tärkeiden merireittien käyttöä. Tuulivoimapuistojen sijoituksessa väylien tai merenkulun liikennöintialueiden läheisyyteen, tuulivoimalat voivat aiheuttaa haittaa alusten paikannus- ja tutkajärjestelmille, merenkulun langattomille viestintäverkoille sekä meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle tai aiheuttaa vaaraa merenkulun ja väylien käytön turvallisuudelle tai haitata merenkulun toimintaedellytyksiä esim. jääpeitteisenä aikana. Ulkomerelle sijoittuvat laajat tuulivoimapuistot voivat lisäksi vaikuttaa satamien saavutettavuuteen ja merenkulun toimintaedellytyksiin laajemminkin, sillä tuulivoimapuistoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia merenkulun käyttämiin reitteihin ja talvimerenkulun reitityksiin, jotka toteutuvat kulloisenkin jäätilanteen mukaan, sekä kauppalaivojen jäänmurtoavustustarpeeseen.

Liikenne- ja viestintäministeriön "Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen" -selvityksessä (Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 20/2012) on tarkasteltu mm. kansainvälisiä suosituksia merituulivoimaloiden ja merenkulun liikennöinti- ja reittien välisistä etäisyyksistä. Suositusten lähtökohtana on merenkulun kansainvälisen sääntelyn noudattaminen, joista keskeisiä ovat tässä yhteydessä etenkin IMO:n meriteiden säännöt (International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972), reittijärjestelmiä koskeva sääntely (General Provisions on Ships' Routing) ja standardit alusten ohjattavuudesta (Ship manoeuvring standards) sekä UNCLOS sääntely koskien merellisten rakenteiden turvavyöhykkeitä. Selvityksen yhteenvedon on todettu, että tehdyissä riskienarvioinneissa yleisesti turvallisena tuulivoimaloiden etäisyytenä laivareitteihin on pidetty noin 1-2 merimailia (1,8-3,6 km), mutta myös suurempia etäisyyksiä esiintyy paikoin. Liitteessä 1 on esimerkki näistä suunnittelun parametreista ja niiden käytännön implementoinnista. Suomessa riskienarvointi tehdään hankekohtaisesti, jossa yhtenä keskeisenä asiakohtana on väylien sekä merenkulun liikennöintialueiden ja tuulivoimaloiden välisen riittävän etäisyyden arviointi.

Kansainväliset suositukset tuulivoimaloiden ja merenkulun liikennöintialueiden välisestä etäisyydestä eivät sovellu Suomeen sellaisenaan, sillä Suomen rannikko ja talviolosuhteet poikkeavat merkittävästi alueista, joille merituulivoimapuistoja tyypillisesti rakennetaan maailmalla. Suomessa alusten törmäämisen riski on verrattain pieni rannikon tuntumassa olevaan tuulivoimalaan, sillä suurin osa Suomen väylistä on ruopattuja ja ne kulkevat suhteellisen matalilla vesialueilla. Sen sijaan ulkomerelle sijoittuvat tuulivoimalat sijoittuvat Suomessakin pääosin syville vesialueille. Ulkomerellä kulkeva meriliikenne ei keskity rannikon väyläliikenteen tavoin kapeille merkityille ja ruopatuille väyläalueille, vaan alusten kulkureitit määräytyvät niiden päämäärän mukaisesti. Myös ulkomerellä alusten liikennöintialueiden ja tuulivoimapuistojen riittävää etäisyyttä tarvitaan turvaamaan merenkulun paikannus- ja tutkajärjestelmien ja merenkulun langattomien viestintäverkkojen häiriöttömyys sekä varmistamaan merenkulun turvallisuus vastaavaan tapaan kuin väylän varten sijoit-

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

tuissa tuulivoimapuistoissa, mutta myös varmistamaan talvimerenkulun toimintaedellytykset. Sujuva talvimerenkulku edellyttää riittävän väljiä liikennöntialueita sekä etäisyyksiä tuulivoimapuistoihin.

## 2.1 Talvimerenkulun erityispiirteet ja niiden huomioiminen

Toisin kun saariston kiintojääät, ulkomeren jäät liikkuvat, valliintuvat ja muodostavat raskaita sohjovöitä erityisesti kiintojävyöhykkeen reunaan, usein kymmeniäkin kilometrejä kiintojään alueesta ulospäin. Jäiden liikkeen mukana näin syntyneet haastavat jäämuodostelmat siirtyvät myös kymmeniä kilometrejä talven kuluessa. Talvimerenkulun reititukset toteutuvat kulloisenkin jäätilanteen mukaan siten, että kulkulinjat pyritään valitsemaan vallitsevissa jääolosuhteissa helpointa reittiä pitkin, jonka johdosta talvimerenkulun kulkulinjat voivat poiketa merkittävästi avovesiaikaisesta suoraivaisesta liikennöinnistä ulkomeren ja väylän välillä. Optimaalisimman kulkureitin käyttäminen jääolosuhteissa on keskeinen tekijä ylläpidettäessä sujuvaa ja vähäpäästöisintä merenkulkua myös talvikaudella alueen satamiin.

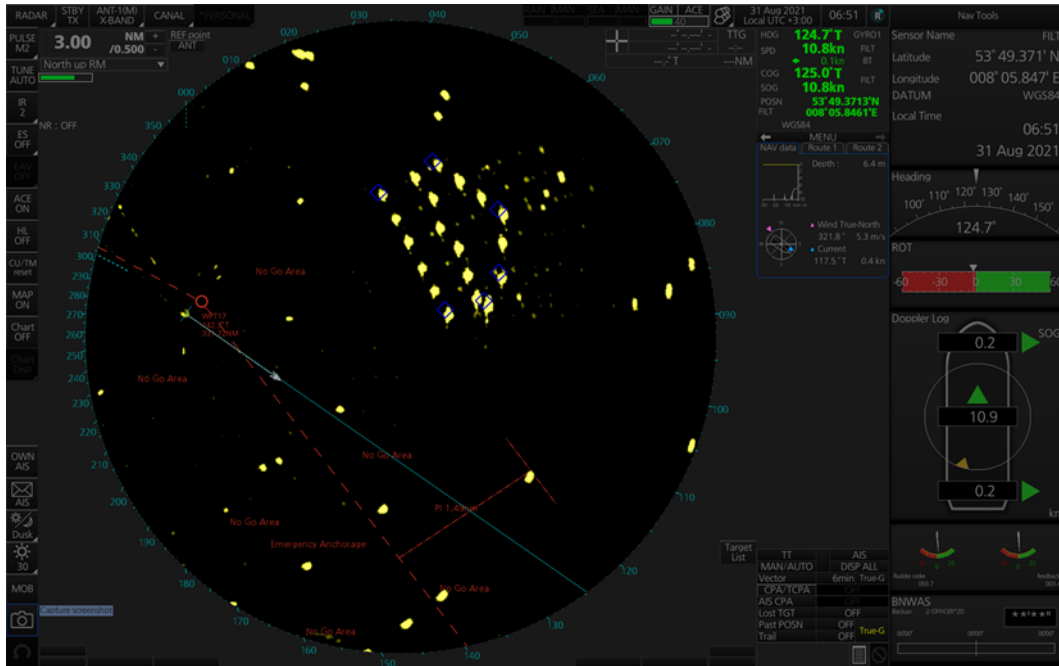
Pohjanlahden talvimerenkulussa alusliikenne ohjataan Suomen ja Ruotsin yhteistoinnissa kulkemaan pitkin jääolosuhteiltaan helpompia alueita alusten määrä- tai lähtösatamasta riippumatta. Väyliä ja merenkulun liikennöntialueiden edustalle sijoittuvat laajat tuulivoimapuistot lisäävät talvimerenkulun avustustarvetta, sillä aluksia ei ole mahdollista jättää odottamaan avustusta tuulivoimaloiden edustalle liikkuviin jäihin, eikä kulkemaan laajojen tuulivoimapuistojen välissä tai välittömässä läheisyydessä ilman avustusta merenkulun turvallisuuden varmistamiseksi. Laajojen tai vierekkäisten tuulivoimapuistojen johdosta aluksille turvallisia ja soveltuvia odotusalueita etenkin Perämerellä voi joutua osoittamaan huomattavan kauaksi avoimelle merialueelle, joka osaltaan sitoo myös jäänmurtajakapasiteettia yhä pidemmille avustusmatkoille. Jäämassojen liikkussa jäät saattava painaa aluksen kohti tuulivoimapuistoa ja pahimmillaan aiheuttaa aluksen törmäyksen tuulivoimalaan. Tämä saattaa johtaa ihmishenkien vaarantumiseen ja mahdollisesti myös ympäristövahinkoon.

Laajojen tuulivoimapuistojen rakentaminen merialueelle tulee todennäköisesti lisäämään jäänmurtajakapasiteetin lisätarvetta nykyiseen nähden. Tuulivoimapuiston edustan talvimerenkulun sujuvuutta on mahdollista parantaa mm. jäiden liikkumisen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien lisäämisellä tuulivoimaloiden rakenteisiin, jolla parannetaan jäätilanteen kokonaiskuvan seuranta sekä mahdollistetaan jäänmurtoavustustarpeen oikea-aikaista kohdentamista alueelle.

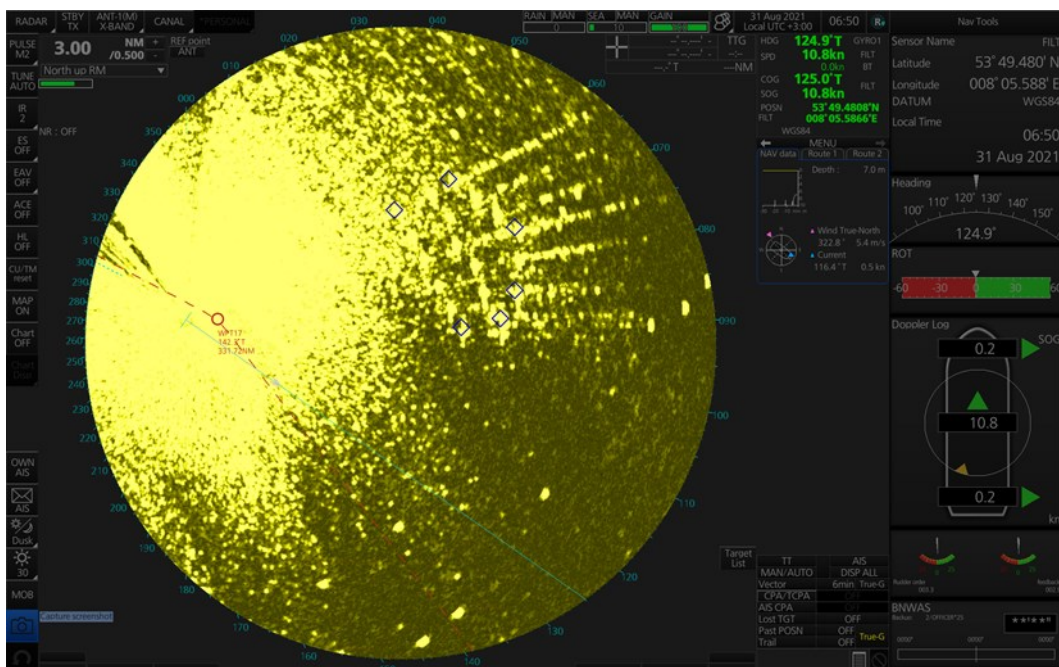
Tuulivoimapuistot voivat vaikuttaa talvimerenkulun reittivalintoihin, mikäli soveltuvimpia ja taloudellisimpia kulkureittejä ei ole mahdollista käyttää, ja jäätä on murrettava jäänmurtajien näkökulmasta vähemmän optimaalisilta alueilta, joka hidastaa jäänmurtajien työtä ja kasvattaa niiden sekä avustettavien alusten polttoaineen kuluusta. Se lisää myös alusten vahingoittumisen riskejä. Jäänmurtajien operointialueiden vähentyminen voi myös lisätä talvimerenkulun häiriöherkkyyttä etenkin hankalissa talviolosuhteissa soveliaiden kulkureittien vähentyessä.

Talvimerenkulun tutkankäyttö ja -asetukset poikkeavat avovesillä käytetystä, joten tutkien mahdolliset häiriövaikutukset tuulivoimaloista jää- ja avovesinavigoinnin osalta voivat poiketa toisistaan. Talvimerenkulussa tutkankäyttö edellyttää heijastuksen saantia jäästä navigoitavissa olevan kulkureitin löytämiseksi, kun avovesiaikana tutkaa käytetään aluksen ympärillä olevien kohteiden havainnointiin.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023



Kuva 1 Tutkakuva tuulivoima-alueen läheisyydessä avovesinavigointiasetuksissa (ESL Shipping, M/V Viikki)



Kuva 2 Tutkakuva tuulivoima-alueen läheisyydessä jäänavigointiasetuksissa (ESL Shipping, M/V Viikki).

Lisätietoa talvimerenkulun erityispiirteistä, reitityksistä sekä sen asettamista reuna-ehdoista esim. tuulivoimahankkeisiin on saatavissa Väylävirastosta.



## 2.2 Etäisyysvaatimukset ja mitoitusperiaatteet sekä voimaloiden sijoittelu

Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden ja väylien (väyläalueiden), ankkurointialueiden sekä merenkulun suojapaikkojen välille tulee mitoittaa vähintään 1,5 km:n suojaetäisyys, mikäli tuulivoimahankkeen vaikutuksia merenkululle, väylien käytölle tai merenkulun paikannus- ja tutkajärjestelmille ja merenkulun langattomille viestintäverkoille ei ole selvitetty. Talvimerenkulun kannalta hankaliksi tiedetyillä alueilla suojaetäisyyden tarve voi olla myös lähtökohtaista 1,5 km:ä suurempi. Traficom ja Väylävirasto voivat asianmukaisten selvitysten pohjalta arvioida suojaetäisyyden mahdollisia muutoksia, mikäli selvitystöiden ja merenkulun toimijoiden riskienarvioinnin perusteella on mahdollista saada riittävä varmuus, ettei tuulivoimahanke vaaranna merenkulun tai väylien käytön turvallisuutta, aiheuta haittaa tai vaaraa alusten paikannus- ja tutkajärjestelmille ja merenkulun langattomille viestintäverkoille tai meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle tai haittaa merenkulun toimintaedellytyksiä esim. jääpeitteisenä aikana.

Ulkomerellä merenkulun liikennöintialueiden, väylien lähestymisalueiden sekä reittijärjestelmien ja tuulivoimatuotannon alueiden välisessä etäisyydessä noudatetaan soveltuvin osin PIANC report no: 161:ssä esitettyä etäisyys-suositusta siten, että em. alueiden välisen etäisyyden tulee olla 1-3 merimailia. Suojaetäisyyden tarve voi olla myös edellä sanottua suurempi erityisesti talvimerenkulun kannalta hankaliksi tiedetyillä alueilla esimerkiksi Perämeren ajojää- ja ahtojäävyöhykkeillä sekä jäiden ahtauma-alueilla. Alueelle soveltuvan suojaetäisyyden tarkempi mitoitus on harkittava tapauskohtaisesti perustuen mm. hankealueen sijaintiin, talvimerenkulun toimintaedellytysten varmistamiseen, hankkeesta tehtyihin asianmukaisiin selvityksiin ja merenkulun toimijoiden riskienarviointiin sekä huomioimalla myös mahdollisten muiden tuulivoimatuotannon alueiden aiheuttamat yhteisvaikutukset alueen merenkululle.

Väyläalueiden ja reittijärjestelmän läheisyydessä suojaetäisyys mitataan väyläalueen tai reittijärjestelmän (esim. reittijakojärjestelmän) reunalinjasta tuulivoimalan roottorin lapojen lähimpään pyyhkäisykohtaan. Mikäli väylälle ei ole määritetty väyläaluetta, väyläalue tulkitaan väylän merkinnän, tehtyjen varmistusmittausten sekä yleisten väyläalueen suunnittelukriteerien pohjalta. Ulkomerellä merenkulun liikennöintialueiden reunalinjat on määriteltävä tapauskohtaisesti, ja suojaetäisyys mitataan vastaavaan tapaan kuin väyläalueilla ja reittijärjestelmillä.

Ulkomerellä, väylien ulkopuolisilla vesialueilla, yleispiirteinen tieto merenkulun liikennöintialueista käy ilmi Suomen merialuesuunnitelmassa osoitettujen merenkulun alue -merkintöjen avulla. Merenkulun liikennöintialueita on mahdollista määrittää tarkemmin esimerkiksi eri vuosien ja vuodenaikojen aikana kerättyjen liikennevirtatietojen ja niistä koostettujen liikennetiheyskarttojen pohjalta. Liikennevirtatietoja tarkasteltaessa on tärkeää tiedostaa jääpeitteisen- ja avovesiaikaisen navigoinnin eroavaisuudet. Avovesiaikana meriliikenne kulkee tavanomaisesti suoraviivaisesti kohti päämääräänsä, kun jääpeitteisenä aikana kulkuväylä haetaan sen hetkisen jäätilanteen mukaisesti helpointa reittiä pitkin, jolloin kulkureitit muodostuvat vaikeita jääolosuhteita kierteleviksi. Nämä pidemmät reitit ovat kuitenkin nopeampia ja huomattavasti vähemmän energiaa kuluttavia verrattuna raskaiden jääolosuhteiden läpäisyyn. Vaikeimpia jääolosuhteita ei ole mahdollista läpäistä edes jäänmurtajien avustamana.

Tuulivoimapuiston ulkoreunojen selkeällä rajaamisella ja tuulivoimaloiden sijoittamisella säännönmukaisesti on meriturvallisuuden näkökulmasta suositeltavaa. Tuulivoimapuistoissa tuulivoimaloiden ulkoreunojen sijoittaminen samansuuntaisesti suoraan linjaan vieressä kulkevaan väylään tai merenkulun liikennöintialueeseen nähden helpottaa merenkulkijan havainnointia tuulivoimapuiston rajauksesta. Tuulivoimaloiden

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

sijoittaminen säännönmukaiseen kuvioon (diagonaali) siten, että samalla huomioidaan asianmukaiset lentokäytävät puiston sisällä, helpottaa pelastustoimia tuulivoimapuiston alueella. Lisäksi edellä mainitut toimenpiteet mahdollistavat tarvittaessa nopean alueen läpäisyn ilma-aluksella. Lähtökohtaisesti pelastustoiminta ilma-aluksilla puistojen sisällä ei ole mahdollista pimeällä ja huonoissa sääolosuhteissa. Tuulivoimapuistot tulevat lähtökohtaisesti vaikeuttamaan ja hidastamaan erityisesti ilma-aluksilla suoritettavia meripelastustehtäviä. Mikäli rakennettavaan tuulivoimapuistoon on varattava tuulivoimaloista vapaita alueita merenkulun liikennöinnin mahdollistamiseksi puiston läpi, samassa yhteydessä on perusteltua tarkastella vapaiden käytävien soveltumista myös meripelastustoimen ilma-aluksille.

Väylien, ankkurointialueiden, merenkulun suojapaikkojen ja merenkulun liikennöinti-alueiden sekä tuulivoimaloiden välistä suojaetäisyyttä arvioitaessa on myös tarvittaessa huomioitava tuulivoimapuistojen ulkoreunoille sijoittuvat tuulivoimalat sekä niiden rakenteista irtoavan jään tai tuulivoimalan rakenteiden irtoaminen tai rikkoutuminen, joista voi aiheutua turvallisuusriski merenkululle. Em. riskitekijöitä sekä niiden mahdollisia mitikointikeinoja on tarkasteltava hankkeesta tehtävässä riskienarvioinnissa.



### **3 TUULIVOIMALAT JA MERENKULUN TURVALAITTEET**

Tuulivoimala ei saa peittää tai häiritä merenkulkijan näkemää merenkulun turvalaitteisiin. Häiriötä voi aiheutua esimerkiksi tuulivoimalan ja merenkulun turvalaitteen valojen sekaantuessa toisiinsa tai turvalaitteen peittyessä tuulivoimalan rakenteiden taakse. Tuulivoimalat ja useamman tuulivoimalan muodostama tuulivoimapuisto saattavat myös häiritä alusten tutkien näkemää merenkulun turvalaitteiden tutkaheijastimiin tai merenkulun kiinteiden turvalaitteiden tutkamajakoihin. Tuulivoimalan riittävä etäisyys tai sijoittuminen suhteessa merenkulun turvalaitteeseen on harkittava tapauskohtaisesti ja tarvittaessa arvioinnin apuna on käytettävä simulaatiomallia, jonka avulla on mahdollista arvioida tuulivoimalan aiheuttamaa vaikutusta merenkulkijan näkemään. Simulaatiotarkastelu on suoritettava eri väyläkohdissa ja tarkastelukorkeuksista mahdollisten häiriövaikutusten selvittämiseksi. Simulaatiotarkastelu on esitetty tarkemmin luvussa 10.

Tuulivoimalan sijainnin muuttamisen ohella merenkulun turvalaitteiden ja tuulivoimaloiden valotunnusten sekaannusta toisiinsa on mahdollista vähentää esimerkiksi riittävän erottuvilla valotunnuksilla tai valojen tehoa muuttamalla viranomaisohjeistusten sallimissa rajoissa.

## **4 MERENKULUN TUTKA- JA PAIKANNUSJÄRJESTELMÄT SEKÄ LANGATTOMAT VIESTINTÄVERKOT**

Tuulivoimaloiden sijainninsuunnittelussa tulee ottaa huomioon tutkan käyttö alusten pääasiallisena navigointi- ja törmäyksenestovälineenä ja sen keskeinen merkitys talvimerenkulussa sekä liikenteenohjauksessa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merenkulun tutkille joko varjostus- tai heijastusvaikutuksia, jotka pahimmillaan vaikeuttavat tutkasignaalien tulkintaa. Tuulivoimalat voivat häiritä myös olemassa olevien tutkamajakoiden eli raconien havaittavuutta merenkulun tutkilla.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa myös alusten satelliittipaikannukseen, eli GNSS-järjestelmiin (Global Navigation Satellite System) siten, että satelliittien signaalit heijastuvat tuulivoimaloiden kautta aiheuttaen virheellisen paikannuksen järjestelmää käyttävälle alukselle.

Tutkajärjestelmien toimiminen luotettavasti on olennainen osa merenkulun yleisen turvallisuuden ylläpitoa. Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkien, radionavigointilaitteiden, merenkulun langattomille viestintäverkoille ym. merenkululle ja liikenteenohjaukselle tärkeiden radiolaitteiden toimintaan on arvioitava tuulivoimahankkeen yhteydessä, ja tuulivoimaloiden aiheuttamia mahdollisia häiriövaikutuksia tutkiin on tarvittaessa selvitettävä tarkemmin. Racon-tutkamajakoiden havaittavuutta on mahdollista parantaa joko niiden uudelleen sijoittamisella tai uusien raconien asentamisella kohtiin, joissa tuulivoimalat eivät häiritse niiden havaittavuutta.

Arvioitaessa tuulivoimaloiden vaikutuksia alusten tutkajärjestelmiin, huomiota tulee kiinnittää avovesikauden ja jääpeitteisen ajan erilaisiin tutkankäyttötapoihin, jota esimerkiksi valtaosassa jo toteutetuissa kansainvälisissä tutkimuksissa ei ole ollut tarpeen huomioida, sillä hankkeet ovat sijoittuneet jäätymättömille merialueille.

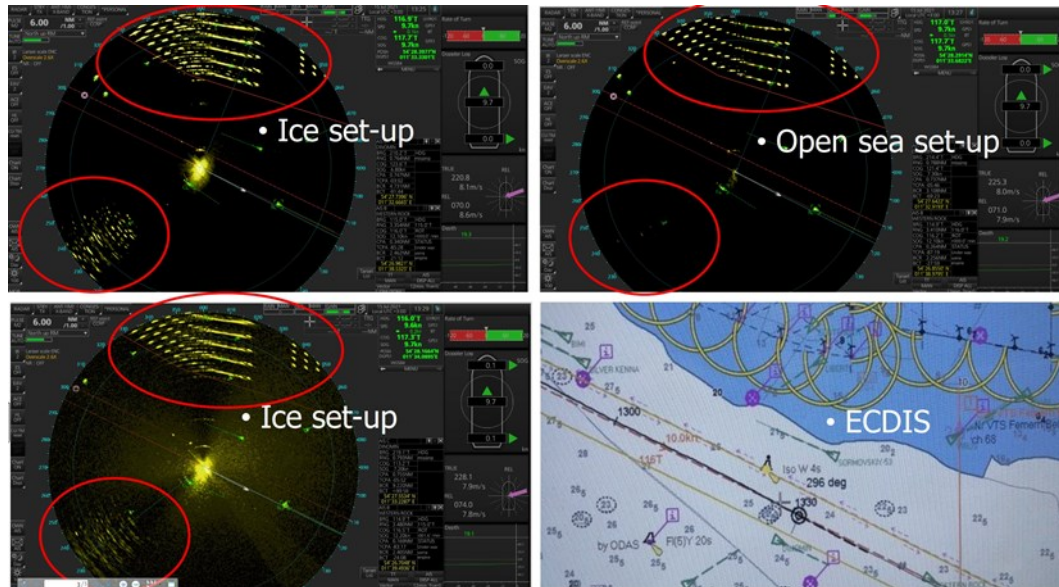
### **4.1 Alusten tutkat**

Jokaisessa kauppa-aluksessa on tutkajärjestelmä, jota käytetään navigointiin ja aluksen ympärillä olevien kohteiden havainnointiin. Häiriöttömästi toimiva aluksen tutka varmistaa osaltaan merenkulun turvallisuutta.

Väylän tai liikennöintialueen molemmille puolille sijoittuvat tuulivoimapuistot tai lähelle väylää tai liikennöintialuetta sijoitetut tuulivoimalat voivat aiheuttaa ennalta arvaamattomia tutkaheijastuksia haitaten merenkulikutukien toimintaa. Lisäksi väyliä tai merenkulun liikennöintialueiden risteysalueille sijoitetut tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostusvaikutuksia, joka heikentää alusten merenkulikutukien näkemää viereiselle väylälle tai liikennöintialueelle.

Alusten tutkajärjestelmien laitteistokohtaiset erot tulkita tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia voivat olla merkittäviä, jonka johdosta tutkimus/selvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista merenkulun tutkajärjestelmille tulisi toteuttaa eri tutkajärjestelmillä riittävän kattavan yleiskuvan varmistamiseksi. Selvitettäessä tuulivoimaloiden vaikutuksia alusten tutkajärjestelmille, erityishuomiota on kiinnitettävä talvimerenkulun avovesiaikaisesta poikkeavaan tutkankäyttöön ja tutkan asetuksiin.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023



Kuva 3 Tutkanäyttö eri asetuksilla tuulivoima-alueiden läheisyydessä (Neste M/T Lunni).

## 4.2 Liikenteenohjauksen VTS-tutkat

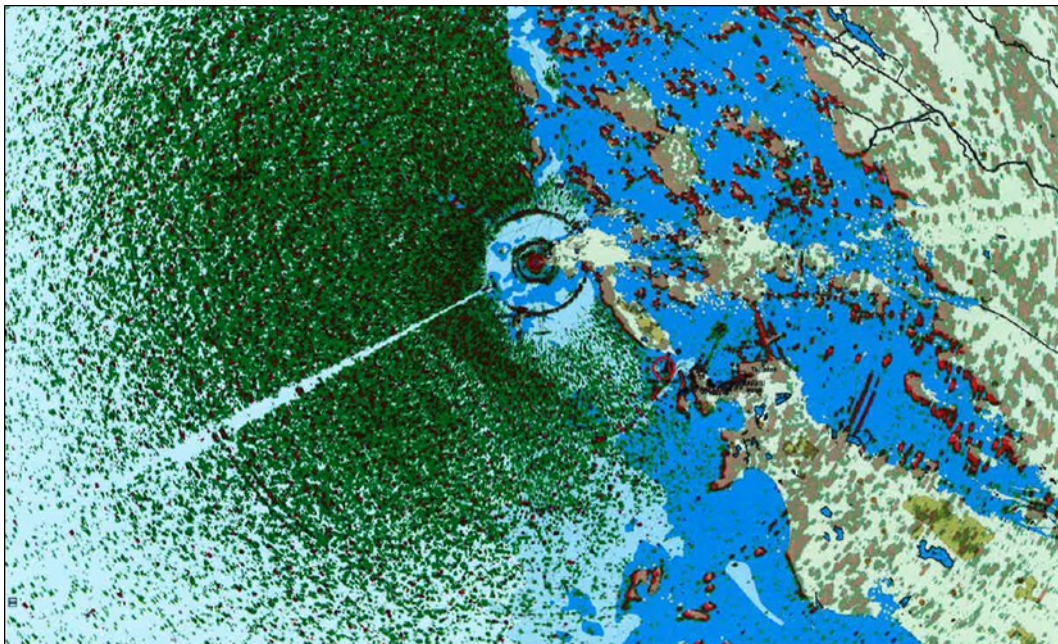
Liikenteenohjauksen keskeisin havaintoväline on tutka, jolla on oltava esteetön näkemä valvonta-alueelle. Kaikki Suomen kauppamerenkulun väylät ovat liikenteenohjauksen piirissä, joita seurataan noin 100 VTS-tutkalla. Tutkat ovat sijoitettu noin 25-50 metrin korkeudelle ja jokaiselle tutkalle on määritetty valvontasektorit. Lähtökohtaisesti olemassa olevia VTS-tutkia ja niiden rakenteita ei tule siirtää. Mikäli tutkanäkyvyyttä on lisättävä tuulivoimalan tai -puiston rakentamisen johdosta, uusi tutka-asema on sijoitettava siten, että liikenteenohjauksella on käytössään häiriötön näkemä koko valvontasektorille.





*Kuva 4 VTS-tutka Rauman satamassa (Liikennevirasto).*

Tuulivoimala tai -puisto voi aiheuttaa VTS-tutkalle katvealueen tai virheellisiä heijastussignaaleja, jotka häiritsevät tutkavalvontaa ja heikentävät alusten havaitsemista ja paikantamista, etenkin jos katvealueita on useita ja ne sijoittuvat toistensa läheisyyteen.



*Kuva 5 Esimerkki tuulivoimalan VTS-tutkaan aiheuttamasta katvealueesta (Liikennevirasto).*

Tuulivoimaloiden sijoittelulla on mahdollista ehkäistä VTS-tutkaan kohdistuvia häiriövaikutuksia, varmistamalla olemassa olevalle VTS-tutkalle esteetön näkyvyys sen

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

valvontasektorille sekä sijoittamalla tuulivoimalat tai tuulivoimapuisto riittävän etäälle VTS-tutkasta. Häiriöitä voidaan kompensoida myös lisäämällä uusi VTS-tutka kohtaan, jossa tutkalla on esteetön näkyvyys valvontasektorille ja riittävä etäisyys tuulivoimalaan tai -puistoon mahdollisten heijastusvaikutusten minimoimiseksi. Tutkakompensaatiomenettely on esitetty tarkemmin luvussa 9.

VTS-tutkia käytetään myös rannikon ja väylien lähestymisalueiden jäätilanteen ja jään liikkeen seurantaan. Tämä käyttömahdollisuus ei saa häiriintyä tuulivoimaloista johtuen.

Nykyinen tutkaverkosto on rakentunut rannikolle aikana, jolloin merialueella ei ole juurikaan ollut muuta toimintaa kuin merenkulku. Merenkulun liikennöintialueiden läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapuistot lisäävät tutkavalvonnan ja -seurannan tarpeellisuutta, ja laajemmalla tutkaverkolla merenkulun turvallisuutta ja sujuvuutta on mahdollista parantaa merkittävästi.

### 4.3 Muut langattomat viestintäverkot

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Tuulivoimaloilla on vaikutuksia myös matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaaliin laatuun. Radiolinkin toiminta taas edellyttää täysin esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välillä.

On suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinoitietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.

### 4.4 Häiriövaikutusten selvittäminen

Merialueelle suunniteltavan tuulivoimapuiston mahdolliset häiriövaikutukset merenkulun tutkajärjestelmille, satelliittipaikannukseen ja radionavigointilaitteisiin sekä merenkulun langattomille viestintäverkoille on selvitettävä kattavalla tutkimuksella, mikäli suunniteltava tuulivoimapuisto sijoittuu 1,5 km lähemmäksi väyläaluetta. Perustelluista syistä, esim. laajojen tuulivoima-alueiden sijoituessa väyläalueen molemmin puolin, häiriövaikutusten tapauskohtainen selvittäminen voi olla tarpeellista myös 1,5 km suurempien etäisyyksien osalta. Mikäli suunniteltava tuulivoimapuisto sijoittuu ulkomerellä reittijärjestelmän, merenkulun liikennöintialueen tai väylän lähestymisalueen varrelle, hankkeen tutka- ja paikannusvaikutusten selvittämistarve on arvioitava tapauskohtaisesti. VTS-tutkien osalta on huomioitava tutka-asemien sijainti ja niiden valvonta-alue. VTS-tutkista vastaa Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy.

Tuulivoimakehittäjä on vastuussa tarvittavien tutkimusten tilaamisesta sekä niistä aiheutuvista kustannuksista. Tutkimusten yksityiskohdista on sovittava tarkemmin yhteistyössä Traficom ja Väyläviraston kanssa.

Tutkien osalta tutkimuksessa tulisi kiinnittää huomiota ainakin seuraaviin asioihin:

- Aiheutuuko tuulivoimaloista häiriöitä tutkakuvalle alle 1,5 km:n etäisyydellä väylästä, ja mikäli aiheutuu, niin minkälaisia häiriöitä?

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

- Visuaalinen tarkennus, miltä häiriöt näyttäivät tutkakuvassa
- Aiheutuuko tuulivoimaloista häiriöitä tutkakuvalle, aluksen kulkiessa reittijärjestelmä-, merenkulun liikennöinti- tai väylän lähestymisalueella, ja mikäli aiheutuu, niin minkälaisia häiriöitä?
  - Visuaalinen tarkennus, miltä häiriöt näyttäivät tutkakuvassa
- Aiheutuuko suunnitelluista tuulivoimaloista välkeilmiöitä kapeimmilla kohdilla tai säädettäessä alusten tutka "talviasetuksille" eli jääränniajoon (jäärännin säätöasetukset: "MAX GAIN" ja "NO SEA CLUTTER REDUCTION")?
- Aiheutuuko lähimmäksi väylää tai merenkulun liikennöintialueita suunnitelluista voimaloista kaiun ylilevenemistä, eli kaiun kiertymistä tutkakuvassa koko tuulivoimalan etäisyyden alueelle? Tutkakaiut maa-alueista ja muista kohteista ovat tavallisia, jolloin pistemäisyys muuttuu leveämmäksi kaiuksi, mutta se ei saisi mennä yli oikean kaikukohteen reunojen.
  - Lisäksi visuaalinen tarkennus, miltä häiriöt näyttäivät tutkakuvassa

Tutkimuksen tietojen pohjalta Traficom ja Väylävirasto saavat tietoa suunnitellun hankkeen vaikutuksista mm. merenkulun tutkajärjestelmiin ja satelliittipaikannukseen, jonka pohjalta etäisyysvaatimusta, ja sen mahdollista muutosta voidaan tämentää. Lopullinen etäisyysvaatimus perustuu alueen merenkulun toimijoiden (mm. Traficom, Väylävirasto ja Finnpilot) näkemykseen, jossa yhtenä asiakohtana huomioidaan tutka- ja satelliittipaikannuksesta tehty selvitys, mutta etäisyysvaatimuksessa on huomioitava myös esim. merenkulun toimintaedellytykset erityisesti jääpeitteisenä aikana.

## **5 MENETTELYPERIAATTEET TUULIVOIMAPUISTOJEN KAAVOITUS-, ARVIOINTI- JA LUPAPROSESSEISSA**

Merenkulun näkökulmasta merialueelle suunniteltavat tuulivoimapuistot voivat vaikuttaa mm. liikennejärjestelmän toimivuuteen, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmiin sekä merenkulun turvallisuuteen, joissa Traficomilla on keskeinen rooli (laki Liikenne- ja viestintävirastosta (935/2018), alusliikennepalvelulaki (623/2005)). Lisäksi Traficomilta on vesiliikennelain (782/2019) mukaisesti haettava esim. kulkuväylään liittyvien muutosten vahvistamista, joita merialueelle suunniteltu tuulivoimapuisto voi edellyttää.

Väylävirastolla on keskeinen rooli tuulivoimahankkeissa niin valtion väylänpitäjänä kuin talvimerenkulun edellytysten turvaajana sekä alusliikenteen ohjauspalveluiden tilaajana (laki Väylävirastosta 862/2009). Väylävirasto myös huolehtii jäänmurtaaja-avustuksen saatavuudesta Suomen vesialueella jääolosuhteiden niin vaatiessa (laki alusten jääluokista ja jäänmurtaaja-avustuksesta 1121/2005). Talvimerenkulun sujuvuuden varmistamiseksi Suomella ja Ruotsilla on valtiosopimus talvimerenkulun yhteistoiminnasta. Merelle sijoittuvilla tuulivoimapuistoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia operatiiviseen jäänmurtoon ja sen myötä ulkomaankaupan merikuljetusten toimintavarmuuteen sekä merenkulun päästöihin operoitaessa jääolosuhteissa.

Traficom ja Väylävirasto tekevät tiivistä yhteistyötä merelle suunniteltavien tuulivoimapuistohankkeiden osalta mm. Rajavartiolaitoksen kanssa. Rajavartiolaitos on johdettava meripelastus- (meripelastuslaki 1145/2001) ja rajavalvontaviranomainen, joka sovittaa yhteen muiden rajavalvontaan henkilöliikenteessä osallistuvien viranomaisten toimintaa (rajavartiolaitoslaki 578/2005). Lisäksi Rajavartiolaitos huolehtii pelastustoiminnasta Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä tapahtuneissa alusöljy- ja kemikaalivahingoissa sekä sovittaa yhteen siihen varautumista (pelastuslaki 379/2011). Talousvyöhykelain (laki Suomen talousvyöhykkeestä 1058/2004) mukaisesti Rajavartiolaitos valvoo talousvyöhykkeellä 6-8 §:ssä tarkoitettuja hyödyntämisoikeutta, rakentamista sekä meritieteellistä tutkimusta. Suunniteltujen tuulivoima-alueiden järjestelmällinen merenmittaustutkimus aluevesillä edellyttää Pääesikunnan lupaa (aluevalvontalaki 755/2000).

Muita keskeisiä merellisiä toimijoita ovat Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy ja Finnpiilot Pilotage Oy, joiden kanssa Traficom ja Väylävirasto tekevät tiivistä yhteistyötä tuulivoimahankkeiden yhteydessä.

Traficom ja Väylävirasto osallistuvat merialueelle sijoittuvan tuulivoimahankkeen kaavoitusvaiheisiin, YVA-menettelyyn, vesilain mukaiseen lupamenettelyyn sekä talousvyöhykkeelle sijoittuvan tuulivoimahankkeen lupamenettelyyn laatimillaan lausunnoillaan, osallistumalla hanketta koskeviin neuvotteluihin sekä ohjeistamalla tuulivoimakehittäjää keskinäisin neuvotteluin. Antamissaan ohjeistuksissa ja lausunnoissa virastot huomioivat myös tiedossa olevat hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat tuulivoima-alueet, varmistuen sekä merenkulun yhtenäiset ja tarkoituksenmukaiset liikennöintireitit niin ulkomerellä kuin myös ulkomeren ja väyläalueiden välillä, että tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusten arvioinnin merenkululle.

Tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita kartoittaessa on tärkeää huomioida, että ulkomerellä alusten kulkureitit määräytyvät suoraviivaisesti niiden päämäärän mukaisesti. Kapeikoissa (Merenkurkku ja Ahvenanmeri) sekä vilkasliikenteisillä alueilla (Suomenlahti) liikenne ohjataan käyttämään kansainvälisen merenkulkujärjestö



TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

IMO:n päätöksellään hyväksymiä reittijakojärjestelmiä. Meriteiden sääntöjen mukaan alusten on käytettävä niitä vesialueella navigoidessaan eikä liikkumista niillä saa rajoittaa.

Merenkulun toimintaedellytysten turvaamiseksi alusten käyttämien reittijakojärjestelmien ja vapaan liikennöintitilan huomiointi tultaessa reittijakojärjestelmäalueille, väylille sekä satamiin on ensiarvoisen tärkeää suunniteltaessa tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita.

Selvitettäessä potentiaalisia uusia merialueita tuulivoimatuotantoon, tuulivoimakehittäjän on suositeltavaa olla Traficomiin ja Väylävirastoon yhteydessä jo ennen suunnitellun hankkeen etenemistä julkiseen käsittelyyn, jotta merenkulku sekä sen infrastruktuuri tulevat huomioituiksi yhtenä keskeisenä asiakohtana jo hankkeen esisuunnitteluvaiheessa mahdollisimman sujuvan kaavoitus-, arviointi- ja luvitusprosessien varmistamiseksi.

Merenkulun viranomaisten näkökulmasta aluevesille tai talousvyöhykkeelle sijoittuvat merituulivoimahankkeet ja niiden ohjeistaminen eivät poikkea toisistaan merkittävästi. Hankkeiden selkeimmät eroavaisuudet koskevat lähinnä erilaista lupakäytännönä ja hankkeiden suuruus- ja vaikutusluokkaa.

Ahvenanmaan alueella toimintaa ohjaa alueen itsehallintolaki (1144/1991), jonka puitteissa maakunnalla on lainsäädäntövalta mm. vesioikeutta ja kaavoitusta koskevissa asioissa. Ahvenanmaan maakunta vastaa myös oman vesialueensa merialue-suunnittelusta. Väylävirasto vastaa kuitenkin kauppamerenkulun väylien kunnossapidosta ja kehittämisestä maakunnan alueella maakuntahallinnon vastatessa muista väylistä. Tässä ohjeessa kuvattuja menettelyjä ja toimenpiteitä on mahdollista soveltaa soveltuvin osin myös Ahvenanmaan maakunnan alueelle suunniteltaviin tuulivoimapuistoihin.

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen, ns. Espoon sopimuksen johdosta, Suomella on mahdollisuus osallistua myös mm. osaan Ruotsin merialueelle suunniteltavien tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyihin.

## 5.1 Kaavoitusvaiheet

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sääntelee alueiden käytön suunnittelua ja rakentamista, ja sillä on merkittävä vaikutus merialueen tuulivoimarakentamiseen. Aluevesillä tuulivoimapuistojen toteutuksen tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet. Maankäyttö- ja rakennuslakia ei kuitenkaan sovelleta talousvyöhykkeelle sijoittuville tuulivoimapuistoille.

Suomen alueiden käytön suunnittelujärjestelmä on kolmitasoinen: maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Jokaiseen vaiheeseen kuuluu sidosryhmien vuorovaikutusmahdollisuus, joihin Traficom ja Väylävirasto ottavat osaa. Aluevesille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kaavoitus toteutetaan käytännössä maakuntakaavan ja yleiskaavan kautta.

Kaavakartalla osoitetaan tavanomaisesti vain kaavoitusalueella kulkevien väylien navigointilinjat, mutta kaavassa esitettyjen tuulivoima-alueiden ja väylien tai ankkurointialueiden välinen etäisyys on mitoitettava esitetyn tuulivoima-alueen reunasta viereisen väylä- tai ankkurointialueen reunaan. Myös muut merenkulkuun liittyvät

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

alueet, mm. suojapaikat, väylän lähestymisalueet ja reittijakojärjestelmä- tai merenkulun liikennöntialueet ovat huomioitava vastaavasti. Traficom ja Väylävirasto ohjeistavat kaavoittajaa em. alueiden huomioimisesta kaavoituksen aloitusvaiheessa.

Kaavoitusalueen esittäminen merikartalla on suositeltavaa esimerkiksi tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) -vaiheessa, tai myöhempien kaavavaiheiden taustoittavana liitetietona, sillä merikarttapohja on informatiivisin ja havainnollisin kartta vesialueella sisältäen myös vesialueiden syvyys- ja pohjatietoa.

#### 5.1.1 Maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä, ja se ohjaa yksityiskohtaisempaa kaavoitusta sekä tuulivoimarakentamisen kokonaisuutta osaltaan.

Maakuntakaava on yleinen suunnitelma, joka esitetään pienen mittakaavan kartoilla. Kaavassa osoitetut tuulivoima-alueet täsmentyvät kaavoituksen ja hankesuunnittelun edetessä. Yksityiskohtaisempi kaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Tuulivoima-alueiden osoittamista maakuntakaavoissa edellytetään vähintään 8–10 tuulivoimalan kokonaisuuksilta tai kokonaisuuksilta, joilla on alueellista merkitystä. Käytännössä merialueelle nykyisin suunniteltavat tuulivoimapuistot koostuvat useiden kymmenien tai jopa satojen tuulivoimaloiden kokonaisuuksista.

#### 5.1.2 Maakuntakaavasta annettava lausunto ja muut kaavavaiheen toimenpiteet

Traficom ja Väylävirasto osallistuvat maakuntakaavasta pidettäviin kaavaneuvotteluihin ja ohjeistavat kaavoittajaa merenkulkuun liittyvien selvitysten ja taustamateriaalien hankinnassa.

Maakuntakaavan yleispiirteisyyden johdosta myös virastojen lausunnot ja kannanotot kaavasta ovat yleispiirteisiä ja tarkentuvat kaavoituksen edetessä.

Maakuntakaavasta antamassaan lausunnossa virastot arvioivat väylien sekä merenkulun käyttämien liikennöntialueiden ja kaavassa esitettyjen tuulivoima-alueiden riittävää etäisyyttä toisiinsa. Lähtökohtaiset etäisyysvaatimukset ja niiden soveltamisperiaatteet eri alueiden osalta ovat esitetty yksityiskohtaisesti kappaleessa 2.2.

Traficom ja Väylävirasto kiinnittävät lausunnoissaan huomiota myös merenkulun turvallisuuteen, toimintaedellytyksiin ja niiden turvaamiseen, mikäli tuulivoimalle kaavoitettava alue sijoittuu merenkulun näkökulmasta hankalasti tai kaavoitettavan tuulivoima-alueen pinta-ala on huomattavan laaja.

Maakuntakaavavaiheen lausunnon keskeisimmät asiakohdat:

- Väylien, ankkurointialueiden sekä merenkulun suojapaikkojen ja kaavassa esitettyjen suunniteltujen tuulivoima-alueiden välisen lähtökohtaisen vähintään 1,5 km:n vähimmäisetäisyyden edellyttäminen merenkulun ja väylien käytön turvallisuuden sekä merenkulun toimintaedellytysten varmistamiseksi.
- PIANC:in etäisyysuosituksen huomiointi ja sen tapauskohtainen soveltaminen ulkomeren merenkulun liikennöntialueiden, väylien lähestymisalueiden sekä reittijakojärjestelmien ja kaavassa esitettyjen tuulivoima-alueiden välillä.
- Merenkulun toimintaedellytysten arvioiminen ja huomioiminen.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

Kaavan yleismääräyksiin merenkulun turvallisuus ja sen toimintaedellytysten huomiointi esitetään lisättäväksi yleispiirteisesti:

- Tuulivoiman mahdolliset vaikutukset merenkulun paikannus- ja tutkajärjestelmille, merenkulun langattomille viestintäverkoille sekä merenkulun toimintaedellytyksiin ja merenkulun sekä väylien käytön turvallisuuteen on selvitettävä tuulivoimahankkeen tarkemmassa kaavoitus- ja lupavaiheessa.

### 5.1.3 Yleis- ja asemakaava

Yleiskaavalla määritellään kaava-alueen käyttöä yleispiirteisesti ja se ohjaa yksityiskohtaisempaa asemakaavan laatimista. Vuonna 2011 voimaan tullut maankäyttö- ja rakennuslain muutos mahdollistaa yleiskaavalle suoran ohjauksen tuulivoimarakentamiselle. Asemakaavan laatiminen tuulivoimarakentamista varten on tarpeen tilanteissa, joissa tarvitaan yhteensovittamista muun maankäytön kanssa, eli käytännössä maa-alueilla. Tämän johdosta tässä ohjeessa käsitellään Traficom ja Väyläviraston toimintaa vain yleiskaavavaiheessa, mutta yleiskaavavaiheen käytäntöjä voidaan soveltaa tarvittaessa myös asemakaavavaiheessa.

### 5.1.4 Yleiskaavasta annettava lausunto ja muut kaavavaiheiden toimenpiteet

Traficom ja Väylävirasto osallistuvat yleiskaavasta pidettäviin kaavaneuvotteluihin ja ohjeistavat kaavoittajaa/tuulivoimakehittäjää merenkulkuun liittyvien selvitysten ja taustamateriaalien hankinnassa.

Yleiskaavalausunnossaan virastot arvioivat väylien sekä merenkulun käyttämien liikennöntialueiden ja kaavassa esitettyjen tuulivoima-alueiden riittävää etäisyyttä toisiinsa. Lähtökohtaiset etäisyysvaatimukset ja niiden soveltamisperiaatteet eri alueiden osalta ovat esitetty yksityiskohtaisesti kappaleessa 2.2. Virastot voivat asianmukaisten selvitysten pohjalta hankekohtaisesti arvioida lähtökohtaisen suojaetäisyyden mahdollisia muutoksia.

Selvitystyöt ovat suositeltavaa aloittaa jo hankkeen YVA-vaiheessa, mutta viimeistään yleiskaavan OAS-vaiheessa, jotta yleiskaavan luonnos- tai viimeistään ehdotusvaiheen kaavakartalla on mahdollista huomioida selvitystyössä ja merenkulun toimijoiden riskienarvioinnissa esille tulleet reunaehdot.

Merenkulun turvalaitteita ei esitetä kaavakartalla, mutta lausunnoissa arvioidaan esitetyn tuulivoima-alueen mahdollisia vaikutuksia merenkulun turvalaitteiden näkemään merenkulkijalle, mikäli kaavassa esitetään tuulivoima-aluetta merenkulun turvalaitteen välittömään läheisyyteen tai siten, että merenkulkijan näkemä turvalaitteelle voisi estyä tai vaikeutua. Kaavassa esitettävät tuulivoima-alueet on suunniteltava siten, ettei rakennettavat tuulivoimalat vaikeuta tai estä merenkulkijan näkemää merenkulun turvalaitteelle. Merikarttapohjan käyttö kaavoitusmateriaalin tukena on suositeltavaa.

Yleiskaavavaiheessa virastot arvioivat alustavasti hankkeen VTS-tutkakompensaatiosion (menettely esitetty kappaleessa 9) ja jäätalanteen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien tarvetta sekä hankkeen vaikutuksia merenkulun langattomiin viestintäverkkoihin ja sen mahdollista kompensaatiotarvetta. Hankkeen edellyttämä kattavan riskienarvioinnin ja mahdollisen simulointimallin toteuttaminen sekä muut merenkulun turvallisuutta edistävät toimenpiteet huomioidaan kaavasta annettavissa lausunnossa yleisellä tasolla.

Yleiskaavalausunnon keskeisimmät asiakohdat:

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

- Mikäli suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutukset merenkululle on selvitetty: Väyliä, ankkurointialueiden sekä merenkulun suojapaikkojen ja kaavassa esitettyjen suunniteltujen tuulivoima-alueiden riittävän etäisyyden tai tarvittaessa minimietäisyyden määrittäminen merenkulun ja väyliä käytön turvallisuuden sekä merenkulun toimintaedellytysten varmistamiseksi.
- Mikäli suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia merenkululle ei ole selvitetty: Väyliä, ankkurointialueiden sekä merenkulun suojapaikkojen ja kaavassa esitettyjen tuulivoima-alueiden välisen vähintään 1,5 km:n suojaetäisyyden edellyttäminen merenkulun ja väyliä käytön turvallisuuden sekä merenkulun toimintaedellytysten varmistamiseksi.
- PIANC:in etäisyysuosituksen huomiointi ja sen tapauskohtainen soveltaminen ulkomeren merenkulun liikennöintialueiden, väyliä lähestymisalueiden sekä reittijakojärjestelmien ja kaavassa esitettyjen suunniteltujen tuulivoima-alueiden välillä.
- Yleiset maininnat merenkulun edellyttämistä selvityksistä (mm. riskienarviointi, mahdollinen simulointimalli).
- Tutka- ja merenkulun viestintäverkkoihin kohdistuvien vaikutusten ja mahdollisten kompensatiomenettelyjen sekä jäätilanteen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien tarpeen alustava arvioiminen.

Kaavan yleismääräyksiin merenkulun turvallisuus ja sen toimintaedellytysten huomiointi esitetään lisättäväksi yleispiirteisesti:

- Tuulivoimalat on sijoitettava siten, etteivät ne aiheuta haittaa tai vaaraa merenkululle eikä merenkulun turvalaitteille tai aiheuta haittaa tai vaaraa alusten paikannus- ja tutkajärjestelmille, merenkulun viestintäverkoille tai meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on lisäksi huomioitava ympäristövahinkojen torjunnan ja meripelastuksen toimintamahdollisuudet tuulivoimapuiston alueella.
- Mikäli tuulivoimalat edellyttävät uusien merenkulun turvalaitteiden asettamista tai olemassa olevien turvalaitteiden muutoksia; Uusien merenkulun turvalaitteiden ja olemassa olevien turvalaitteiden uudelleen sijoittaminen tuulivoimapuiston merkinnän tai sen ulkoreunojen havaittavuuden parantamiseksi merenkulkijoille tai merenkulun tutkajärjestelmille on sovittava yhdessä Traficom ja Väyläviraston kanssa.
- Tuulivoimaloiden lopullisista sijoituspaikoista tulee esittää suunnitelma Traficomille ja Väylävirastolle ennen niiden rakentamista.
- Rakennettavat tuulivoimalat tulee merkitä IALA:n, Traficom ja Väyläviraston ohjeistusten mukaisesti. Tuulivoimaloiden merkinnässä on huomioitava myös Traficom ilmailulle tarkoitettu ohjeistus "Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmyykseen".

## 5.2 Merialuesuunnittelu

Merialuesuunnittelusta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999). Merialuesuunnitelmien tarkoituksena on edistää merialueen eri käyttömuotojen kestävä kehitystä ja kasvua sekä merialueen luonnonvarojen kestävä käyttöä yhteenso-

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

vittamalla eri käyttömuotojen tarpeita. Merialuesuunnitelmalla ei ole oikeusvaikutuksia eikä sitovaa vaikutusta muun lainsäädännön mukaisiin lupamenettelyihin. Merialuesuunnitelmien ajanmukaisuutta on tarkasteltava vähintään kymmenen vuoden välein. Merialuesuunnitelma laaditaan talousvyöhykkeelle sekä aluevesille, ja sen laatimisesta sekä hyväksymisestä vastaavat maakuntien liitot, joiden alueeseen kuuluu aluevesiä.

#### 5.2.1 Merialuesuunnitelmasta annettava lausunto

Merialuesuunnitelman yleispiirteisyyden johdosta myös Traficom ja Väyläviraston lausunnot merialuesuunnitelmasta ovat yleispiirteisiä. Kuten maakuntakaavavaiheessa, myös merialuesuunnitelmasta antamassaan lausunnossa Traficom ja Väylävirasto arvioivat merialuesuunnitelmassa esitettyjen tuulivoima-alueiden ("energian tuotantoalue") sijaintia suhteessa olemassa oleviin väyliin, merenkulun käyttämiin liikennöntialueisiin, ankkurointialueisiin ja merenkulun suojapaikkoihin sekä reittijärjestelmäalueisiin. Huomiota on kiinnitettävä myös merenkulun turvallisuuteen, toimintaedellytyksiin ja niiden turvaamiseen, etenkin jos tuulivoima-alueita esitetään merenkulun näkökulmasta haastaville merialueille (esim. alueille, joissa on suuret liikennöntimäärät ja hankalat jääolosuhteet) tai esitetyn tuulivoima-alueen pinta-ala on huomattavan laaja.

Keskeisenä tietolähteenä merialuesuunnittelun "merenkulun alue" -merkinnässä käytetään liikennevirtatietoja, joilla osoitetaan keskeisimmät merenkulun käyttämät alueet merialueilla. Kerätessä liikennevirtatietoja, huomiota tulee kiinnittää tiedon kattavuuteen siten, että tietoa kerätään eri vuosilta ja vuodenojoilta, sillä talvimerenkulun reititykset poikkeavat merkittävästi avovesikauden reitityksistä.

### 5.3 Talusvyöhykelain mukainen lupa

Talousvyöhykkeen tuulivoimarakentamisen lupakäytäntö eroaa aluevesillä sovellettavista käytännöistä mm. kaavoituksen osalta, sillä talusvyöhykkeellä sovelletaan lakia Suomen talusvyöhykkeestä (1058/2004). Talusvyöhykkeelle suunniteltaville tuulivoimapuistoille ei tehdä oikeusvaikutteista kaavoitusta. Sen sijaan talusvyöhykkeelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet tarvitsevat mm. talusvyöhykkeestä annetun lain mukaisen valtioneuvoston myöntämän hyödyntämisoikeuden, jossa Traficom ja Väylävirasto ovat osa kuultavaa viranomaisjoukkoa. Talusvyöhykkeen tuulivoimahankkeet edellyttävät myös mm. YVA-menettelyn soveltamista sekä vesilain mukaisen luvan, vastaavaan tapaan kuten aluevesille sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

Suunnitteluvaiheessa olevalle tuulivoimahankkeelle on haettava tutkimuslupaa valtioneuvostolta, ja lupahakemuksen käsittelyn yhteydessä työ- ja elinkeinoministeriö varaa mm. Traficomille ja Väylävirastolle tilaisuuden lausua hankkeesta.

#### 5.3.1 Talusvyöhykelain mukaisesta hakemuksesta tutkimusten suorittamiseksi annettava lausunto

Lausunnoissaan Traficom ja Väylävirasto toteavat tutkimushankkeen edellyttämät ilmoitukset eri viranomaisille sekä mahdolliset liikennejärjestelytarpeet ja niihin varautumisen. Mikäli suunnitellulla hankkeella katsotaan toteutuessaan olevan merkittäviä vaikutuksia merenkulun toimintaedellytyksiin tai sen turvallisuuteen, lausunnossa todetaan merenkulun huomioimisen tärkeys sekä suunnitellun tuulivoima-alueen sijainninsuunnittelu alueen merenkulku ja satamien liikenne ja tavaramäärät huomioiden, kuten esimerkiksi merenkulun liikennöinnin mahdollistavat tuulivoimaloista vapaat liikennöntialueet suunnitellun tuulivoimapuiston läpi tai jatkosuunnittelussa muutosta edellyttävä tuulivoima-alueen raja.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

Tarvittaessa lausunnoissa esitetään kielteinen kanta suunnitellusta hankkeesta ja siihen liittyvistä tutkimuksista, mikäli suunnitellun hankkeen katsotaan aiheuttavan merenkululle esim. merkittävää haittaa tai vaaraa, eikä suunnittelualueen rajausmuutoksen katsota muuttavan tilannetta.

#### 5.3.2 Talousvyöhykelain mukaisesta hakemuksesta hyödyntää Suomen talousvyöhykettä annettava lausunto

Tuulivoimahankkeelle haetaan valtioneuvoston lupaa hyödyntää Suomen talousvyöhykettä joko ennen vesilain mukaista lupamenettelyä tai samanaikaisesti. Lausunnoissaan Traficom ja Väylävirasto arvioivat suunnitellun hankkeen vaikutukset kattavasti merenkulun toimintaedellytyksiin ja turvallisuuteen sekä vaikutukset merelliselle liikennejärjestelmälle ja sen toimivuuteen. Lausunnoissa arvioidaan myös hankkeen vaikutukset talvimerenkululle sekä sen järjestämiseen alueelle. Yhteistyössä Rajavartiolaitoksen kanssa, huomiota kiinnitetään suunniteltujen tuulivoimaloiden sijoittelun vaikutuksista ympäristövahinkojen torjunnan ja meripelastuksen toimintamahdollisuuksiin. Lausunnoissa todetaan myös virastojen esittämät keskeisimmät huomiot ja vaatimukset tuulivoimakehittäjälle hankkeen eri selvitys- ja lupa- vaiheissa sekä kuinka ne ovat huomioitu hankkeessa.

### 5.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017). Menettelyn ohjauksesta ja valvonnasta vastaa yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan menettelyä, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeiden ympäristövaikutukset ennen päätöksentekoa. Merituulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä kuullaan mm. viranomaisia ja satamia sekä niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan tuulivoimalahankkeisiin, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

#### 5.4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettava lausunto

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen ympäristövaikutuksia sekä tavanomaisesti eri toteutusvaihtoehtoja, jotka eroavat toisistaan tuulivoimapuiston aluerajauksen ja voimaloiden maksimimäärän suhteen. Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana hankesuunnittelu on vielä yleisellä tasolla, mutta Traficom ja Väylävirasto taustoittavat ja perustelevat lausuntonsa kattavasti, jotta tuulivoimakehittäjällä on käytettävissä laaja-alainen taustatieto alueen merenkulusta, merenkulun infrastruktuurista sekä alueen mahdollisista erityispiirteistä harkittaessa eri vaihtoehtojen toteutuskelpoisuutta sekä hankkeen yksityiskohtia.

YVA-lausunnoissaan Traficom ja Väylävirasto arvioivat väylien sekä merenkulun käyttämien liikennöntialueiden ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden riittävää etäisyyttä toisiinsa. Lähtökohtaiset etäisyysvaatimukset ja niiden soveltamisperiaatteet eri alueiden osalta ovat esitetty yksityiskohtaisesti kappaleessa 2.2. Virastot voivat asianmukaisten selvitysten pohjalta hankekohtaisesti arvioida lähtökohtaisen suojaetäisyyden mahdollisia muutoksia.

Selvitystyöt ovat suositeltavaa aloittaa jo hankkeen YVA-vaiheessa, sillä suojaetäisyyden mitoitus on usein yksi keskeisimmistä asiakohdista hankesuunnittelun ede-



TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

tessä aluevesillä kohti yleiskaavan laadintaa tai talousvyöhykkeellä kohti valtioneuvoston ja vesilain mukaisia lupaprosesseja. Selvitysten yksityiskohdista on sovittava tarkemmin yhteistyössä Traficom ja Väyläviraston kanssa.

Mikäli suunnitellun tuulivoima-alueen arvioidaan toteutuessaan aiheuttavan vaikutuksia talvimerenkululle ja sen järjestämiseen alueella ja/tai suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu merenkulun näkökulmasta hankalasti esim. merenkulun liikennöintialueelle tai liikennöintialueen tai väylän läheisyyteen tai alueelle on suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita, jotka keskittäisivät liikennöintiä tai aiheuttaisivat kapeikkoja tai risteyskohtia eri tuulivoima-alueiden välille tai suunniteltu tuulivoima-alue toteutuessaan muuttaisi merenkulun liikennöintireittejä, tuulivoiman mahdollisia vaikutuksia merenkulun turvallisuuteen, sujuvuuteen, toimintaedellytyksiin ja niiden turvaamiseen on selvitettävä YVA-vaiheessa riittävän kattavasti, ja vaikutukset merenkululle tulee esittää hankkeen YVA-selostuksessa. Selvitysten yksityiskohdista on sovittava tarkemmin yhteistyössä Traficom ja Väyläviraston kanssa.

YVA-vaiheessa virastot arvioivat alustavasti hankkeen VTS-tutkakompensaation (menettely esitetty kappaleessa 9) ja jäätilanteen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien tarvetta sekä hankkeen vaikutuksia merenkulun langattomiin viestintäverkkoihin ja sen mahdollista kompensatiotarvetta. Hankkeen edellyttämä riskienarvioinnin ja mahdollisen simulointimallin toteuttaminen sekä muut merenkulun turvallisuutta edistävät toimenpiteet huomioidaan YVA-vaiheen lausunnossa yleisellä tasolla.

YVA-vaiheen lausunnon keskeisimmät asiakohdat:

- Väyliä, ankkurointialueiden sekä merenkulun suojapaikkojen ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden välisen lähtökohtaisen vähintään 1,5 km:n suojaetäisyyden edellyttäminen merenkulun sekä väyliä käytön turvallisuuden ja merenkulun toimintaedellytysten varmistaminen.
- Asianmukaisten selvitysten edellyttäminen lähtökohtaisen vähintään 1,5 km:n suojaetäisyyden uudelleen arviointiin.
- PIANC:in etäisyysuosituksen huomiointi ja sen tapauskohtainen soveltaminen ulkomeren merenkulun liikennöintialueiden, väyliä lähestymisalueiden sekä reittijakojärjestelmien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden välillä.
- Tuulivoiman mahdolliset vaikutukset meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle sekä merenkulun viestintäverkolle ja mahdollisten kompensatiomenettelyjen sekä jäätilanteen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien maininta.
- Merenkulun toimintaedellytysten arvioiminen ja huomioiminen ottaen huomioon esim. väyliä ja satamien liikennemäärät.
- Asianmukaisten selvitysten edellyttäminen hankkeen, ja tarvittaessa myös hankealueen lähiympäristön tuulivoimahankkeiden, vaikutuksista alueen merenkululle sekä selvitysten johtopäätösten esittämisen edellyttäminen YVA-selostuksessa.
- Maininnat merenkulun edellyttämistä selvityksistä (mm. riskienarviointi, mahdollinen simulointimalli) ja niihin varautuminen.



## 5.5 Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointi

Merenkulun näkökulmasta merialueelle toteuttavilla laajoilla tuulivoimapuistoilla voi olla vaikutuksia kansainväliseen merenkulkuun (mm. alusten pidentyvät reitit ja lisääntyvät päästöt) ja näin ollen valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia. Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen, ns. Espoon sopimuksen johdosta, sopimuksen piirissä olevat valtiot järjestävät arviointimenettelyn yhteistyössä toisen valtion kanssa, mikäli hankkeiden, suunnitelmien tai ohjelmien ympäristövaikutukset odotetaan ylittävän valtion rajat.

Espoon sopimuksen toimivaltainen viranomaisena Suomessa on Suomen ympäristökeskus, joka kuulee mm. Traficomia ja Väylävirastoa Suomen ulkopuolisissa merialueille sijoittuvissa tuulivoimahankkeissa. Lausunnoissaan virastoilla on mahdollisuus tuoda esille näkemykset mm. hankkeen ympäristövaikutuksista ja näkemykset Suomen tarpeesta osallistua hankkeen YVA-menettelyyn. Ruotsin puolelle sijoittuvissa tuulivoimahankkeissa lausunnoissa tuodaan esille myös mm. Suomen ja Ruotsin välinen valtiosopimus talvimerenkulun yhteistoiminnasta ja Pohjanlahden jäänmurtoyhteistyön toimivuus.

## 5.6 Vesilain mukainen lupa

Vesilain (587/2011) mukaan vesilupaa edellytetään hankkeilta, jotka sisältävät veden tulevia rakenteita tai vaikuttavat veden saantiin. Vesitaloushankkeelle on haettava lupa siitä aluehallintovirastosta, jonka alueelle hanke sijoittuu. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen antama lupa, jos hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle. Lisäksi valtavyölyän tai yleisen kulku- tai uittovyölyän sulkeminen tai supistaminen sekä väylän käyttämistä vaikeuttavan laitteen tai muun esteen asettaminen vaatii aina vesiluvan. Vesialueelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet vaativat käytännössä aina vesilain mukaisen luvan.

### 5.6.1 Vesilupahakemuksesta annettava lausunto

Vesilain mukaisessa lupahakemuksessa suunniteltu tuulivoimahanke esitetään yksityiskohtaisesti. Hankkeen edettyä vesilupahakemusvaiheeseen, Traficomilla ja Väylävirastolla tulee olla käytössään suunnitellun tuulivoimahankeiden aiemmissa lupa- ja kaavavaiheissa edellytetyt selvitykset vesilupalausunnon laatimista varten. Virastojen vesilupahakemuksesta annettavissa lausunnoissa esitetään lopulliset tuulivoimahankeita koskevat vaatimukset ja ohjeistukset. Yksityiskohtaisella ja perustellulla lausunnolla varmistetaan lupaviranomaisen ja luvan hakijan ymmärrys lausunnossa esitetyille näkökohdille ja vaatimuksille.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden sijoituspaikat esitetään vesilupahakemuksessa. Virastot voivat lausunnoissaan esittää muutoksia yksittäisten tuulivoimaloiden sijainteihin, mikäli ne katsovat niiden vaarantavan merenkulun ja väylien käytön turvallisuutta, tai aiheuttavan haittaa tai vaaraa alusten paikannus- ja tutkajärjestelmille, merenkulun viestintäverkolle tai meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle tai haittaavan merenkulun toimintaedellytyksiä.

Hankkeesta ja sen ympäristöstä luotu simulointimalli mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimaloiden valojen ja merenkulun turvalaitteiden valojen erottavuuden arvioinnin sekä merenkulkijoiden näkemän arvioinnin merenkulun turvalaitteille. Simulointimallia voidaan myös hyödyntää tuulivoimaloiden sijainninsuunnittelussa sekä perusteltaessa esim. tietyn voimalan sijaintimuutosta.

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

Mikäli vesilain mukaisesta lupahakemuksesta annetussa lausunnossa edellytetään hankkeeseen jatkotoimenpiteitä, kuten esimerkiksi VTS-tutka- tai merenkulun viestintäverkon kompensatiomenettelyn soveltamista, jäätilanteen seurantaan soveltuvien kameroiden ja/tai tutkien hankintaa tai merenkulun turvalaitteiden lisäämistä, Traficom ja Väylävirasto sekä tarvittaessa muut merenkulun toimijat, ohjeistavat ja neuvovat voimaloiden haltijaa tarvittavin osin.

Vesilupavaiheen lausunnon keskeisimmät asiakohdat:

- Tarvittaessa yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintipaikkojen ohjeistus siten, ettei tuulivoimalarakenteet heikennä merenkulun turvallisuutta eikä merenkulun toimintaedellytyksiä.
- Tuulivoimapuiston ja yksittäisten tuulivoimaloiden merkinnän määrittäminen.
- Varautuminen tuulivoimahankkeen mahdollisiin vaikutuksiin merenkululle tai merenkulun infrastruktuurille (esim. väylä- tai turvalaitemuutokset) ja muutosten huomiointi tarvittaessa myös päätöksen lupamääräyksissä.

Tuulivoimahankkeen vesiluvan lupamääräyksiin merenkulun turvallisuus ja sen toimintaedellytysten huomiointi esitetään riittävän kattavasti:

- Mikäli rakennettavasta tuulivoimapuistosta tai sen yksittäisestä tuulivoimalasta aiheutuu haittaa tai vaaraa hankealueen merenkululle tai väyliä käytölle tai haittaa tai tutkahäiriöitä merenkulun tutkajärjestelmille siten, että merenkulun turvallisuus vaarantuu, voimaloiden haltijan on ryhdyttävä välitömiin toimenpiteisiin, joilla haitat estetään (esim. voimaloiden etäsammutus tai voimaloiden siirto).
- Mikäli rakennettavasta tuulivoimapuistosta tai sen yksittäisestä tuulivoimalasta aiheutuu haittaa tai häiriötä meriliikenteen ohjauksen tutkavalvonnalle (VTS-tutkat), voimaloiden haltijan on kompensoitava haitta uudella VTS-tutka-asemalla, joka on sijoitettava siten, ettei tutkavalvonta-alueelle jää katvealueita eikä häiriö estä liikenteenohjausta. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista tutkaan liittyvistä hankinta- ja asennuskustannuksista. Tutka-aseman tulee olla saavutettavissa myös pienemmällä venekalustolla huoltotoimenpiteiden yhteydessä, mikäli asema sijoittuu merialueelle. Tutka-aseman energiasyöttö sekä mahdollinen linkkiyhteystarve on huomioitava.
- Mikäli rakennettavasta tuulivoimapuistosta tai sen yksittäisestä tuulivoimalasta aiheutuu haittaa tai häiriötä merenkulun langattomalle viestintäverkolle, voimaloiden haltijan on kompensoitava haitta lisäämällä tukiasemia alueelle siten, että tuulivoimapuiston aiheuttama häiriö tai haitta langattomille viestintäverkoille poistuu. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista merenkulun langattomiin viestintäverkkoihin liittyvistä hankinta- ja asennuskustannuksista. Tukiasemien tulee olla saavutettavissa myös pienemmällä venekalustolla huoltotoimenpiteiden yhteydessä, mikäli asema sijoittuu merialueelle. Tukiaseman energiasyöttö sekä mahdollinen linkkiyhteystarve on huomioitava.
- Mikäli rakennettavasta tuulivoimapuistosta aiheutuu vaikutuksia talvimerenkulkuun tai sen järjestämiseen alueella, voimaloiden haltijan on varauduttava hankkimaan alueen jäätilanteen seurantaan soveltuvia kameroita ja/tai tutkia

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

ja asettamaan niitä valittujen tuulivoimaloiden rakenteisiin. Kameroiden ja/tai tutkien tulee olla saavutettavissa myös pienemmällä venekalustolla huoltotöiden yhteydessä. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista kameroihin ja tutkista liittyvistä hankinta- ja asennuskustannuksista. Kameroiden ja tutkien energiasyöttö sekä mahdollinen linkkiyhteystarve on huomioitava.

- Tarvittaessa tutkamajakoiden eli raconien asettaminen tuulivoimapuiston uloimpien voimaloiden rakenteisiin meriturvallisuuden parantamiseksi. Huomioitava myös muiden merenkulun turvalaitteiden (esim. jääpoijut, linjataulut, sektoriloistot) mahdollinen lisääminen tai olemassa olevien turvalaitteiden uudelleen sijoittaminen tarvittaessa, mikäli esimerkiksi hankealueen läpi muodostuu väylänjatkeita ja niihin esimerkiksi kaarteita. Voimaloiden haltijan on varauduttava vastaamaan kaikista merenkulun turvalaitteiden hankinta- ja asennuskustannuksista, jotka johtuvat rakennettavasta tuulivoimapuistosta. Merenkulun turvalaitteiden huoltotyöt ja -yhteydet ovat huomioitava ja turvattava.
- Voimaloiden haltijan tulee varautua toteuttamaan voimaloiden valotunnuksista simulointimalli, mikäli tuulivoimaloiden tai merenkulun turvalaitteiden valotunnusten näkyvyyttä taikka niiden erottavuutta on tarkasteltava uudelleen tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Voimaloiden mahdollisissa valomuutoksissa on huomioitava myös Traficomien ilmailua koskeva ohjeistus voimaloiden valaistuksesta ja merkinnästä (Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittäykseen).

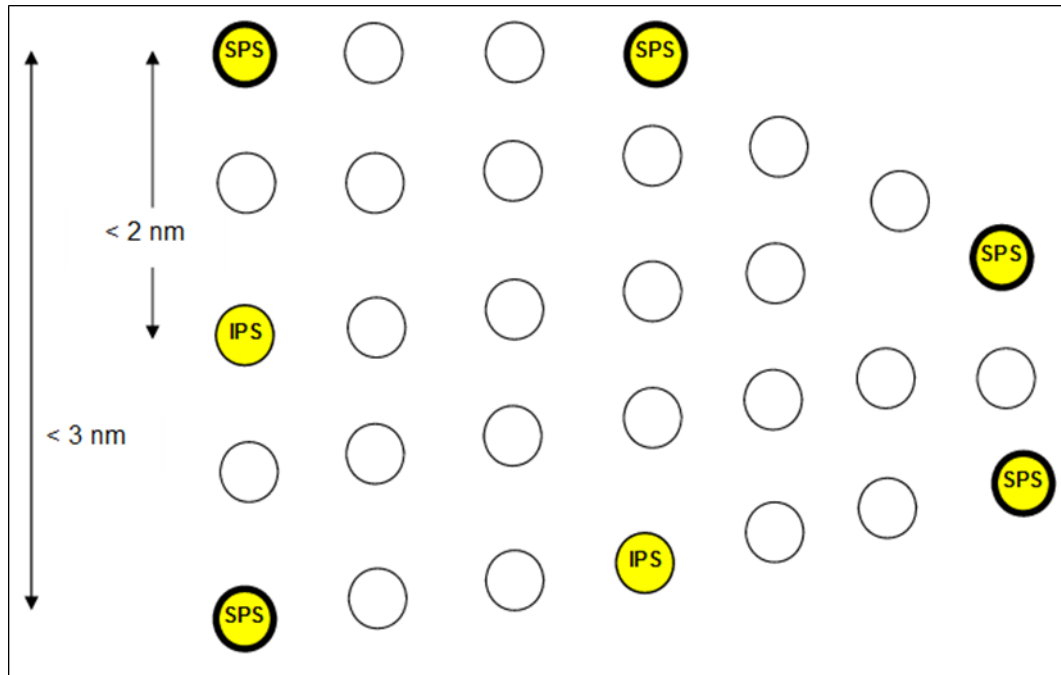
## 6 TUULIVOIMALOIDEN MERKINTÄ MERIALUEILLA MERENKULUN OHJEISTUS HUOMIOIDEN

Merialueelle rakennettavat tuulivoimalat tulee merkitä Traficom, Väyläviraston ja IALAn (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) ohjeistuksen (The Marking of Man-Made Offshore Structures, O-139) mukaisesti. Tuulivoimaloiden valot ja merkinnät eivät saa aiheuttaa sekaannusta alueen merenkulun turvalaitteisiin. Merenkulun turvalaitteiden valojen valotunnukset perustuvat IALA:n suositukseen "Recommendation E-110 for the Rhythmic Characters of Lights on Aids to Navigation".

Tuulivoimapuistossa yksittäisten tuulivoimaloiden tunnistamiseksi jokainen tuulivoimala suositellaan varustettavaksi tunnistekilvellä, jossa on mustat kirjaimet tai numerot keltaisella taustalla. Kilven on oltava kaikkiin suuntiin näkyvä ja se on oltava joko valoa heijastavaa materiaalia tai valaistu pimeässä havaitsemista varten. Lisäksi laajoilla tuulivoimapuistoilla on suositeltavaa harkita tuulivoimaloiden merkitsemistä "exit"-merkinnällä ja suuntanuolella (esim. "Exit →"), joka osoittaa nopeimman reitin ulos tuulivoimapuistosta. Merkintä olisi suositeltavaa toteuttaa vastaavilla väreillä kuin em. tunnistekilpi, eli mustin kirjaimin keltaiselle taustalle. Tuulivoimaloiden tunnistetietojen ja valotunnusten merkintä merikartalle on harkittava tapauskohtaisesti. Etenkin laajoissa merituulivoimapuistoissa kartan mittakaava mahdollistaa tuulivoimaloiden merkinnän vain osasta tuulivoimaloita, jonka johdosta kartalle on tarkoituksenmukaista pyrkiä merkitsemään tuulivoimalat tunnistetietoineen, joissa on merenkululle tarkoitettut valot. Myös osa merenkulun valoin varustetuista tuulivoimaloista jää merkitsemättä karttaan, mikäli kartan mittakaava ei mahdollista niiden merkintää selkeästi.

Yksittäinen torni tulee maalata ylävedestä vähintään 15 metriin saakka ympäriinsä keltaiseksi tai vaihtoehtoisesti 2 metriä leveillä keltaisilla raidoilla 2 metrin vaakaväleihin. Tuulivoimalan tornirakenteessa mahdollisesti olevat turvalaitteet on asennettava roottorin siipien ala-asennon alapuolelle.

Tuulivoimalan valojen on poikettava riittävän selvästi alueella olevien merenkulun turvalaitteiden valoista. Yksittäiset voimalat tulee merkitä pimeällä havaitsemista varten IALAn suositusten mukaisella valkoisella vilkkuvalla valolla (Morse-tunnus "U", Mo (U)  $W \leq 15s$ ), jonka nimellinen kantomatka on 10 merimailia. Tuulivoimapuistossa ryhmän äärimmäiset nurkkavoimalat tulee varustaa kaikkiin suuntiin näkyvillä keltaisilla erikoismerkin vilkkuvilla valotunnuksilla (esim. FI(4) 20s), jonka nimellinen kantomatka on 5 merimailia. Valot suositellaan synkronoitavaksi keskenään. Nurkkavoimaloiden väliltä voidaan lisäksi merkitä yksittäisiä voimaloita käyttäen kaikkiin suuntiin näkyvää keltaista vilkkuvaa valoa, jonka nimellinen kantomatka on 2 merimailia, ja jonka tunnus (esim. FI 10s) poikkeaa selvästi nurkkavoimaloiden valotunnuksista. Voimaloiden valotunnukset on sovittava tapauskohtaisesti ja suunniteltua merkintää tulee tarkastella tarpeen vaatiessa mm. hankkeesta laadittavassa simulointimallinnuksessa.



*Kuva 6 Esimerkki tuulivoimapuiston merkitsemisestä (IALA recommendation, The marking of offshore man-made structures, 2021). Nurkkavoimaloiden (SPS) väliltä voidaan lisäksi merkitä yksittäisiä voimaloita (IPS), joiden valotunnusten on poikettava selvästi nurkkavoimaloiden valotunnuksista.*

Mikäli tuulivoimalan erikoismerkin valotunnuksella on sekaantumisvaara alueella olevien merenkulun turvalaitteiden valotunnuksiin, myös turvalaitteiden valotunnusta tai valotehoa on mahdollista joissakin tilanteissa muuttaa erotettavuuden parantamiseksi. Useiden tuulivoimaloiden tuottama valomäärä voi vaikeuttaa kohteiden tunnistamista, jonka johdosta etäälle väylästä tai merenkulun liikennöintialueista sijoitettujen tuulivoimaloiden sekä erityisesti tuulivoimapuiston keskellä olevien voimaloiden valaisutarvetta merenkululle on harkittava huolellisesti. Valaisemattomat yksittäiset rakenteet on mahdollista tehdä näkyvämmäksi esimerkiksi käyttämällä heijastavaa materiaalia.

Laajan tuulivoimapuiston tai merenkulun liikennöintialueen läheisyyteen sijoittuvan tuulivoimapuiston merkinnässä tulee arvioida tutkamajakoiden eli raconien käyttöä merenkulun turvallisuuden parantamiseksi tuulivoimapuiston nurkkalaitoksissa tai muiden merenkulun kannalta keskeisten tuulivoimaloiden osalta. Raconien avulla varmistetaan merenkulkijoiden havainnointi meritulivoimapuistosta ja sen rajoista kaikissa olosuhteissa.

Tuulivoimaloiden valomerkintöjen säädettävyys esim. väylän käyttäjien toimesta voi parantaa merenkulun turvallisuutta ja vähentää valojen mahdollisia haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Valomerkintöjen säädettävyys vaatii yhteistyötä väylänpitäjän, viranomaisten ja väylän käyttäjien välillä.

## **7 TUULIVOIMALOIDEN MERKINTÄ, LENTOESTOLUVAT, KORKEUSRAJOITUSALUEET SEKÄ SIJAINNIN SUUNNITTELU MERIALUEILLA ILMAILUN OHJEISTUS JA LUVAT HUOMIOIDEN**

Merialueilla on myös huomioitava tuulivoimaloiden vaikutukset lentoliikenteeseen ja lentoturvallisuuteen. Tuulivoimalat muodostuvat korkeina rakenteina lentoesteiksi ja niille tulee hakea ilmailulain 864/2014 158 §:n mukaisesti lentoesteluvat ennen pysyttämistä. Aluevesille sijoittuville tuulivoimahankkeille lupaa haetaan Traficomilta. Traficomien myöntämässä lentoesteluvassa määritetään muun muassa voimalaan edellytettävät lentoestevalot. Tuulivoimaloiden värityksen ja lentoestevalojen vaatimukset on kirjattu Traficomien ohjeeseen "Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittäisiin".

Tuulipuiston suunnittelussa tulee jo alkuvaiheessa huomioida lentoasemien ympärille luodut lentoturvallisuutta varmistavat korkeusrajoitusalueet. Alueista on saatavissa tarkempaa tietoa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. Korkeusrajoitusalueet yltyvät merialueille Kemi-Tornion, Oulun, Kokkola-Pietarsaaren, Vaasan, Porin, Maarianhaminan, Turun ja Helsinki-Vantaan lentoasemien seuduilla. Korkeusrajoituksilla voi olla rajoittava vaikutus voimalalle sallittavaan korkeuteen. Voimalan korkeudeksi katsotaan lavan ylin pyyhkäisykorkeus.

Ilmailun ja lentoturvallisuuden näkökulmasta merelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen sijainninsuunnittelussa tulisi huomioida satamat ja suunnitellut evakointikeskukset siten, ettei niiden läheisyyteen tulisi rakentaa tuulivoimaloita. Etäisyyden em. kohteista tulisi olla vähintään 5 merimailia, jotta mahdollisissa suuronnettomuustilanteissa evakuoinnit on mahdollista suorittaa helikoptereilla tehokkaasti ja turvallisesti. Myös yksittäin sijoitettuja erillisiä voimaloita tulisi välttää. Korkeina esteinä voimalat heikentäisivät ilma-alusten tutkalähestymisten suorittamista merellä.

## **8 TUULIVOIMALOIDEN KAAPELEIDEN JA PUTKIJOHTOJEN ASETTAMINEN**

Tavanomaisesti tuulivoimapuiston voimajohtojen rakentamiseen haetaan vesilain mukaista lupaa samalla lupahakemuksella kuin tuulivoimarakenteiden rakentamiselle.

Kaapeleiden väylien poikkivientiä tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Mikäli kaapeli joudutaan viemään väylän poikki, väylälituksen on oltava mahdollisimman lyhyt ja kaapeli on sijoitettava kokonaisuudessaan (painot mukaan lukien) alitettavan väylän harausvyöhykkeen alapuolelle. Jos vesisyvyys väyläalueella on lähellä väylän harausvyöhykettä, kaapeli on painotettava pohjaan siten, että se ei missään yhteydessä, esimerkiksi potkurivirtojen vaikutuksesta nouse alitettavan väylän haraustason yläpuolelle. Kaapeli on suositeltavaa sijoittaa vähintään 150 metrin etäisyydelle poijuista ja 40 metrin etäisyydelle viitoista. Kaapelia ei saa sijoittaa ankkurointialueille tai -paikoille, lastinsiirtoalueille eikä merenkulun suojapaikkoihin, ja em. alueiden läheisyyteen suunnitellun kaapelin linjaus tulee sopia tapauskohtaisesti kaapelinasettajan, väylän ylläpitäjän ja Traficomien kesken. Suunniteltaessa kaapelin linjausta sekä sen mahdollista suojausta, alusten hätäankkurointi on tärkeää ottaa huomioon etenkin väyläalueilla.

Mahdolliset tulevat väylämuutokset tulisi huomioida kaapelilinjauksia suunniteltaessa. Väyläalueella kaapeli on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan syväälle vesialueelle, ja väylien taitekohtia tulisi välttää, koska ne ovat potentiaalisia merenkulun kelluvien turvalaitteiden sijoituspaikkoja. Kaapeleiden sijoittumista mahdollisille tuleville ruoppausalueille on mahdollista pyrkiä välttämään esimerkiksi sijoittamalla kaapeli reilusti alitettavan väylän haraustasoa syvemmälle vesialueelle.

Lähtökohtaisesti em. suositukset koskevat myös vesistöön rakennettavia putkijohtoja (esim. vetyputket), mutta putkiston rakentaminen voi alueellisista olosuhteista johtuen edellyttää myös tarkempaa tarkastelua mm. merenkulun turvallisuuden sekä väylästä, että aluskannan mahdollisten muutosten vuoksi.

Kaapeleiden ja putkijohtojen asettamista ja merkitsemistä vesialueille on tarkemmin ohjeistettu Traficomien ohjeessa "Ilmajohtojen sekä kaapeleiden ja putkijohtojen asettaminen ja merkitseminen vesialueella" (TRAFICOM/216486/03.04.01.01/2021).



## 9 TUTKAKOMPENSAATIO

Alusliikennepalvelulain (623/2005) mukaisesti Traficom on toimivaltainen VTS-viranomainen. Tutkien häiriötön toiminta on Traficomille tärkeää, sillä se valvoo VTS-palveluntarjoajaa ja tuotettavaa meritilannekuvaa sekä sen oikeellisuutta. Osana meritilannekuvaa VTS-tutkia käytetään myös rannikon jäätilanteen seurantaan ja jäänmurtoavustustarpeen määrittelyyn. VTS-tutkan ja automaattisen tunnistusjärjestelmän (AIS-järjestelmä) avulla VTS-palveluntarjoaja tuottaa meritilannekuvan, ohjaa vesiliikennettä ja voi antaa aluksille navigointiapua.

Mikäli rakennettu tuulivoimala tai -puisto estäisi tai vaikeuttaisi alusliikennepalvelun järjestämistä, ja vaarantaisi alusliikennepalvelulaissa VTS-palveluntarjoajalle osoitetun tehtävän alusliikennepalvelun järjestämisestä alueella, tai estäisi tai vaikeuttaisi VTS-tutkan rannikon jäätilanteen seurantaan ja jäänmurtoavustustarpeen määrittelyä, haitta on kompensoitava VTS-palveluntarjoajalle uudella tutka-asemalla tai sopimalla rahallisesta kompensatiosta, jonka VTS-palveluntarjoaja käyttää VTS-tutka-järjestelmän päivittämiseen häiriöttömän alusliikennepalvelun varmistamiseksi.

Suunnitelmavaiheessa tuulivoimalan tai -puiston mahdollisia häiriövaikutuksia VTS-tutkalle on hankala arvioida ennakolta, sillä niin suuret kuin pienetkin yksityiskohdat (mm. käytettävät materiaalit, maalipinta, siipien pyyhkäisykorkeus) vaikuttavat tutkiin kohdistuviin häiriöihin arvaamattomasti. Mahdolliset VTS-tutkiin kohdistuvat häiriöt ovat kuitenkin tärkeää tiedostaa jo tuulivoimahankesuunnittelun alkuvaiheessa, jolloin tutkavaikutuksia on mahdollista pyrkiä ennaltaehkäisemään tai vähintäänkin varautumaan mahdollisiin jatkotoimenpiteisiin. Mahdollinen tutkakompensaation tarve todetaan Traficomien lausunnoissa hankkeen kaavoitus- ja YVA-vaiheissa ja tutkakompensaation vaatimus sisällytetään tarvittaessa vesilain mukaiseen lausuntoon siten, että tutkakompensatiovaatimus tulee kirjatuksi tuulivoimahankkeen vesiluvan lupaehtoihin.

Uuden VTS-tutka-aseman sijainninsuunnittelussa on huomioitava, että tehokkaan käytön varmistamiseksi VTS-tutka on sijoitettava noin 25-50 metrin korkeudelle. Tutka-asema on varustettava virransyöttökaapelilla ja tietoliikenneyhteyksillä. Tutkan korjaus- ja ylläpitotoimintojen sujuvuuden varmistamiseksi se tulisi sijoittaa paikkaan, joka on helposti saavutettavissa kaikissa sääolosuhteissa.

VTS-tutkan asentamiseen tuulivoimalan rakenteisiin liittyy reunaehtoja, jotka tulee huomioida tarkemmassa suunnittelussa. VTS-tutka on asennettava vähintään noin 5 metriä roottorin lapojen alimman pyyhkäisykohdan alapuolelle ja noin 4 metrin etäisyydelle tuulivoimalan rungosta. Merituulivoimalan roottorin lapojen alin pyyhkäisykohta on yleensä huomattavasti alempana kuin VTS-tutkan tehokkaan käytön mahdollistava 25-50 metrin asennuskorkeus. VTS-tutkan huolto- ja ylläpitotyöt voivat häiritä tuulivoimalan käyttöä, sillä voimala on pysäytettävä huoltotyön ajaksi. VTS-tutkan huolto- ja ylläpitotyöt, niiden toteuttaminen sekä VTS-tutka-aseman saavutettavuus tulee sopia voimaloiden haltijan ja Fintraffic Meriliikenteenohjauksen kesken ennen hankkeen toteutusta.

Traficom ja VTS-palveluntarjoaja ohjeistavat ja neuvovat voimaloiden haltijaa tutkakompensatiomenettelyyn liittyvissä asiakohdissa sekä uuteen tutka-asemaan liittyvissä yksityiskohdissa.

## 10 SIMULOINTIMALLINNUS

Simuloinnin tarkoituksena on luoda malli, jonka avulla on mahdollista tarkastella suunniteltujen tuulivoimarakenteiden visuaalisia vaikutuksia merenkululle. Simulointimallin avulla on mahdollista tarkastella merenkulkijan näkemää merenkulun turvalaitteisiin sekä arvioida turvalaitteiden ja suunniteltujen tuulivoimaloiden valojen erotettavuutta toisistaan. Jotta simulointimallista saadaan mahdollisimman autenttinen, olemassa oleva väyläinfrastruktuuri ja suunnitellut tuulivoimarakenteet valoineen on mallinnettava tarkasti. On kuitenkin huomioitava, ettei merenkulun koulutuksessa ja tutkimuksissa käytettävät simulaattorit normaalisti pysty esittämään tuulivoimapuistoille tyypillisiä tutkahäiriöitä tai jääkentän tutkakaikuja realistisella tavalla.

Simulointimalli vastaa karkeasti autenttista näkymää. Karkeakin vastaavuus on kuitenkin yleensä riittävän hyvä merenkulkuun liittyvien visuaalisten vaikutusten arviointiin. Lisäksi simulointimallinnuksen avulla on mahdollista sulkea mahdollisia oletuksia pois, esim. valojen näkyvyyden tai erotettavuuden osalta. Myös alusten black out -tilanteiden tarkastelu eri sääolosuhteissa on mahdollista merenkulun simulaattorissa. Merenkulun näkökulmasta simulointimallista saaduilla tiedoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia tuulivoimahankkeen tarkempaan suunnitteluun ja hankkeen yksityiskohtiin, kuten esimerkiksi soveltuviin tuulivoimaloiden perustamispaikkoihin sekä valomerkitöihin.

Simulointimallin toteuttaminen on tarpeen, mikäli suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu lähelle yleisiä kulkuväyliä, merenkulun liikennöintialueita, merenkulun turvalaitteita tai tuulivoimapuistolla voi olla vaikutuksia merenkulkijoiden näkemään merenkulun turvalaitteille tai alueella kulkevan muun vesiliikenteen ja alusten kulkuvalojen havaittavuuteen. Tuulivoimakehittäjä on vastuussa simulointimallin tilaamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista. Simulointimallin tarpeellisuudesta ja yksityiskohdistista on sovittava tarkemmin yhteistyössä Traficom ja Väyläviraston kanssa.

Simuloinnin avulla tehtävässä arvioinnissa huomioitavia näkökohtia:

- Merenkulkijan näkemä väylän tai merenkulun liikennöintialueen eri osissa sekä eri navigointiskenaarioissa, joissa koko väylätila tai liikennöintialue käytetään hyödyksi.
- Merenkulkijan näkemää on tarkasteltava kumpaankin kulkusuuntaan kuljettaessa.
- Merenkulkijan näkemää on tarkasteltava eri tarkastelukorkeuksissa.
- Merenkulkijan näkemää on tarkasteltava tarvittaessa myös siten, että väylällä tai liikennöintialueella kulkee myös muita aluksia.
- Tarvittaessa merenkulkijan näkemää on voitava tarkastella myös väyläalueen ulkopuolella, jotta voidaan arvioida merenkulkijan näkemää tilanteissa, joissa alus on ajautunut väyläalueen ulkopuolelle epäonnistuneen navigoinnin seurauksena tai arvioida jäänmurtajien näkymiä, kun ne operoivat väyläalueiden ulkopuolella.
- Merenkulkijan näkemää on tarkasteltava lähestyttäessä tuulivoimapuistoa tai väylää.
- Merenkulkijan näkemää on tarkasteltava erilaisissa sää- ja valaistusolosuhteissa.

Simulaatiomallin rakentamisessa huomioitavia näkökohtia:

- Olemassa oleva väyläinfrastruktuuri todellisten koordinaattien mukaan sijoitettuna
  - väylälinja
  - väyläalue
  - olemassa olevat merenkulun turvalaitteet
    - merenkulun turvalaitteiden symboliikka (yksinkertaistettu malli)
    - todelliset mitat
    - todelliset valon korkeudet
    - todelliset valotyypit
    - todellinen valonkanto
    - kunkin sektorin eri värit (sektoriloistot)
- Suunniteltu tuulivoimapuisto ja suunnitelman mukaiset tiedot
  - yksinkertaistettu malli suunnitelluista tuulivoimaloista
  - tuulivoimarakenteiden suunnitellut mitoitus tiedot
  - tuulivoimaloiden suunnitellut koordinaatit
  - suunnitellut valojen korkeudet (lentoestevalot sekä merenkululle tarkoitetut valot)
  - suunnitellut valojen tyypit (tunnukset) ja värit
  - suunniteltu valonkanto
- Ympäristö
  - maasto ja rantaviiva
  - mikäli ympäristö ei ole merkittävä tekijä, yksinkertaistettu malli ympäristöstä riittää

Simulointimallille/-järjestelmälle asetetut vaatimukset:

- Väylällä liikkuvien erityyppisten ja -kokoisten alusten komentositilänäkymät
- Mahdollisuus navigoida väylää molempiin suuntiin
- Mahdollisuus automaattiseen ajoon navigointilinjaa pitkin sekä manuaaliseen tarkasteluajoon eri väyläkohdissa
- Mahdollisuus simulaation ja karttapohjan (aluksen sijainti merikartalla) yhtä-aikaiseen näyttämiseen
- Mahdollisuus luoda erinäisiä navigointitilanteita ja näkymiä väylällä

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

- Mahdollisuus tarkastella simulointimallia erilaisissa sää- ja valaistusolosuhteissa

## 11 RISKIENARVIOINTI

Merialueelle rakennettavaa tuulipuistoa varten on aina tehtävä riskienarviointi, jossa huomioidaan mm. turvallisuus-, ympäristö- ja logistiikanäkökulmat. Se on toteutettava riskienarviointeja tekevän ammattilaisen toimesta. Riskienarvioinnin tulee liittää noudattaa IMO:n Formal Safety Assessment ohjetta merenkulun riskienarvioinnista<sup>1</sup>.

Riittävän aikaisessa vaiheessa toteutetun riskienarvioinnin tuloksia on mahdollista soveltaa jo hankesuunnittelussa. Sen avulla voidaan tunnistaa, analysoida ja minimoida tuulivoimaloiden mahdollisia haitallisia vaikutuksia merenkululle, rannikon asukkaille ja muille toimijoille. Mahdollisimman laajan näkökulman varmistamiseksi, riskienarvioinnissa tulee olla mukana mahdollisimman monia eri merenkulun sidosryhmiä. Sen laadinnassa tulee hyödyntää myös kattavasti ajanmukaista tietoa ja aiempia tutkimuksia.

Riskienarvioinnin on katettava tuulivoimapuiston koko elinkaari aina rakennusvaiheen valmistelevista töistä tuulivoimaloiden purkamiseen. Huomiota on myös kiinnitettävä mahdollisiin väylä- ja alusmuutoksiin (esim. suuremmat aluskoot, muuttuvat alustyytit ja alusten lastit) ja muihin toimintaympäristön muutoksiin merituulivoimapuiston elinkaaren aikana.

Riskienarvioinnissa tulisi huomioida väylän infrastruktuuriin ja vesiliikenteeseen liittyviä tekijöitä, joita ovat ainakin:

- Rakennusaika
  - liikenteen järjestelyt rakennusaikana
  - hätätilanteet
  - vedenalaiset rakenteet (läjitetty massat, perustukset) ja niiden vaikutukset vesiliikenteeseen
- Tuulivoimapuiston toiminta-aika
  - meriliikenteelle aiheutuvat vaarat tuulivoimapuiston toiminnan aikana
    - yleinen navigointiturvallisuus
    - törmäysvaara
    - tuulivoimalan lavoista lentävä jää
    - tuulivoimalan lavan irtoaminen tai muun rakenteen rikkoutuminen
    - vaikutukset merenkulun tutkiin
    - vaikutukset merenkulkijan näkymään
  - tuulivoimaloiden merkitseminen
    - valolaitteet (valojen sekaannusvaara)
    - yksittäisten tuulivoimaloiden tunnistaminen

<sup>1</sup> MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.2 9 April 2018

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

- merituulivoimapuiston merikaapelit
  - hätäankkurointi
  - merenkulun turvalaitteiden ankkurointi
  - merenkulun turvalaitteiden raahautuminen
- väylän käyttö merituulivoimapuiston hätätilanteessa
  - vaikutukset vesiliikenteeseen
- mahdolliset väylän geometrian muutokset
  - väyläalueen ja merenkulun turvalaitteiden muutokset
- mahdolliset vesiliikenteen muutokset
  - erityyppiset alukset ja alusten lastit (kansilastit)
- mahdolliset vaikutukset huoltovarmuuteen
- Käytöstä poistuva merituulivoimapuisto
  - vedenalaiset rakenteet (läjitetty massat, perustukset)

Riskienarvioinnissa on kiinnitettävä huomiota myös tuulivoimapuiston operaattorin ja eri viranomaisten keskinäiseen toimivaan yhteydenpitoon ja sovittava selkeiden ohjeistusten laatimisesta viranomaisyhteistyössä erilaisten poikkeus- ja vaaratilanteiden varalle:

- Jokaisen tuulivoimapuiston operaattorin on toimitettava viranomaisille ajantasaista yhteystiedot 24/7 -periaatteella toimivaan operointikeskukseensa
  - varmistetaan yhteydenpito mahdollisesti tuulivoimapuiston sisällä tapahtuviin vaaratilanteisiin liittyen (myös puiston rakentamisvaiheessa)
- Tuulivoimalat ovat kiinteitä rakennelmia
  - Suoraan tuulivoimalasta merialueella tehtävä pelastaminen, esimerkiksi työtapaturman yhteydessä, ei ole meripelastuslain mukaista meripelastusta. Meripelastuslakia sovelletaan merihädässä ja merellä vaarassa olevien ihmisten pelastamiseen. Tämä ei koske kiinteitä rakennelmia, saaria tai rannassa kiinni olevia aluksia
- Jokaisen tuulivoimapuiston operaattorin tulee laatia ja ylläpitää pelastussuunnitelmat sekä rakennusvaiheen että valmiin tuulivoimapuiston osalta
  - suunnitelmien tulisi sisältää myös varautuminen mahdollisiin ympäristövahinkoihin
- Onnettomuustilanteet on huomioitava myös meriliikenteen näkökulmasta
- Onnettomuustilanteita varten käytettävä ennaltaehkäiseviä ratkaisumalleja ja ajantasaista tekniikkaa



TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

- mm. öljyn keräysaltaat ja säiliöt
- Kaikissa merelle sijoittuvissa tuulivoimapuistoissa olisi suotavaa käyttää yhdenmukaista ja vakioitua tuulivoimaloiden osoitteiden, numeroinnin ja koordinaattien esitystapaa
- Pelastushenkilökunnan pääseminen tuulivoimaloille voi kestää kauan ja hankalissa keliolosuhteissa kohde ei ole lainkaan saavutettavissa pelastuslaitoksen kalustolla
  - voimaloihin tulisi asentaa turvallisuutta parantavaa tai onnettomuustilannetta rajaavia järjestelmiä tai tekniikkaa

Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto 7.11.2023

Maarit Mikkelsen  
Päällikkö, Vesiväylät

Elisa Mikkolainen  
Vesiväyläosaston johtaja

TRAFICOM/575684/03.04.01.01/2023  
VÄYLÄ/7167/07.01.00/2023

LIITE 1 World Maritime Universityn havainnollistava esitys merenkulun ja tuulivoimaloiden etäisyyksistä sekä huomioon otettavista säädöksistä asiaan liittyen (Suomessa etäisyys tuulivoimalaan mitataan tuulivoimalan roottorin lapojen lähimmästä pyyhkäisykohdasta, ei perustuksesta).

