

## MERITUULIPUISTOJEN UUELLENKAAVOITUS - MAANAHKIAINEN GEOTEKNINEN LASKENTARAPORTTI , RUOPPAUSTEN MÄÄRÄLASKENTA

Projekti Merituulipuistojen uudelleenkaavoitus  
Projekti nro 1510067874  
Asiakirjatyyppi Laskentaraportti.  
Päivämäärä 06.05.2026  
Laatija Taavi Valjakka, Ramboll Finland Oy  
Tarkastaja Toni Talvinen  
Hyväksyjä Pirjo Pellikka  
Kuvaus Merituulivoimaloiden perustusten edellyttämien ruoppausten alustava määrälaskenta kaavoitusta varten

1.	Yleistä	1
2.	Pohjaolosuhteet	1
3.	Määrälaskennan periaate	1
4.	Määrälaskennan tulokset	2

## 1. YLEISTÄ

Tässä raportissa on esitetty Maanahkaisen merituulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavien ruoppausmäärien alustava arvio. Arvio on toteutettu ainoastaan kaavoituksen tueksi, eikä sitä tule käyttää muuhun tarkoitukseen. Arviossa on käytetty lähtöaineistona: Maanahkainen merituulivoimapuisto – Ympäristövaikutusten arviointiselostus raportti (Ramboll Finland Oy 2010), Maanahkainen – vuoden 2024 tulokset sedimenttinäytteenotosta (Luode 2024), sekä alueella suoritettuihin videokuvauksiin (2009).

Rakennettavat merituulivoimapuistot on tarkoitus perustaa gravitaatioperusteisesti kantavan pohjamaan varaan kasuuniperustuksia käyttäen. Määrälaskennan tarkoitus on arvioida tarvittava ruoppauksen massamäärä, jotta kasuunilla on tasainen ja kantava perustamistaso.

## 2. POHJAOLOSUHTEET

Kohteen pohjaolosuhteesta ei ole ollut käytettävissä pohjatutkimuksia, joissa olisi tutkittu merenpohjan maa-ainekerroksen paksuuksia tai tarkkaa maalajitietoa tai kallionpinnan tasoa. Ympäristöarviointiselostuksessa on todettu pohjaolosuhteen olevan pääosin hiekkaa tai soraista hiekkaa. Vuoden 2024 sedimentti näytteenoton yhteydessä tehdyistä maanäytearvioista voidaan havaita, että syvimmillään pehmeitä hienorakeisia maakerroksia (savea) on alueella havaittu näytteenottosyvyydessä 0,6...1,0 m. Savialueiden paksuus tulee tarkentaa jatkotutkimuksilla mahdollisissa myöhemmissä suunnitteluvaiheissa, Samalla tulee kohdealue tutkia sedimenttitutkimusten lisäksi perinteisillä pohjatutkimuskairauksilla koko maapohjan profiiliin selvittämiseksi.

## 3. MÄÄRÄLASKENNAN PERIAATE

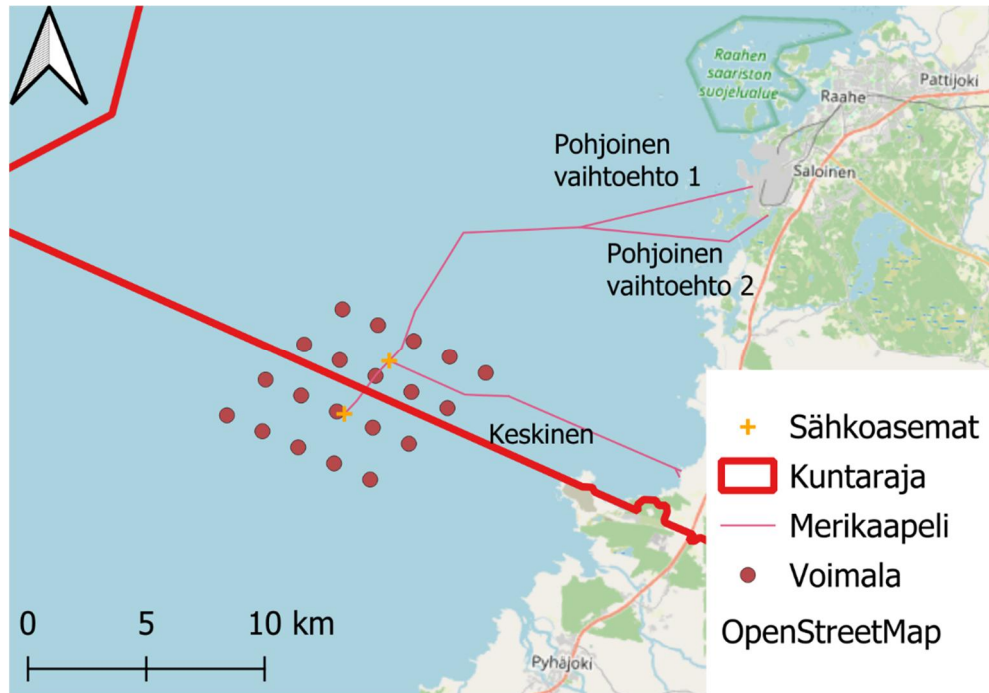
Rakentamisen edellyttämiä ruoppausmääriä on tarkasteltu hankkeessa oleville tuulivoimaloiden kasuuniperustuksille, sähköasemille, sekä merikaapeleille rannan läheisyydessä. Yhteensä tuulivoimaloiden kasuuniperustuksia on Raahan alueella alustavassa suunnitelmassa 10 kpl ja Pyhäjoen alueella 10 kpl. Yksittäisen tuulivoimalaperustuksen on arvioitu tarvitsevan ympärilleen noin 20–25 metrin varoalueen, joka tulee ruopata perustamistasoon. Sähköasemien on oletettu tarvitsevan samanlaisen ruoppauslaajuuden kuin tuulivoimalat.

Ruoppauksen ja pinnantasaukseen vaadittavan massamäärän arvioon on käytetty alueella tehtyjä sedimenttitutkimuksia, sekä merenpohjanvideokuvauksia, jotka on suoritettu 2009. Kuvausten ja sedimenttitutkimusten perusteella on määritetty tuulivoimapuiston alue pohjamaatyyppeihin. Pohjamaatyyppeinä on esitettyinä sora-, hiekka- ja savipohja. Pohjamaan mukaisesti on esitetty tarvittava keskimääräinen ruoppausvyvyys, jotta saadaan saavutettua tasainen ja kantava pohjamaa kasuuniperustukselle.

Tehtyjen sedimenttitutkimusten perusteella on määritetty Voronoin-diagrammin perusteella maaperäalueet. Määritetyille maaperäalueen sisällä oleville kasuuniperustuksille on määritetty kyseessä olevan tyyppimaaperän ominaisuudet massalaskentaa varten.

Merikaapeleille on arvioitu tarvitsevan ruoppausura niiltä kohdin, kun merensyvyys on alle noin 10 metriä. Merenpohjan syvyytiedot on arvioitu paikkatietoikkunasta saatavien Traficomien aineistojen perusteella. Merikaapelien ruoppaukselle on arvioitu tarvitsevan poikkileikkaukseltaan noin 8 m<sup>2</sup> suuruisen uran, joka on kerrottu merikaapelien suunnitellulla pituudella.

Maalle johtaville merikaapelille on esitetty kaksi vaihtoehtoista päälinjausta, jotka kulkevat Raaheen, pohjoinen ja keskinen reitti. Pohjoisella reitillä on myös kaksi rantautumissijaintia. Merikaapeleiden reitit ja voimaloiden sijainti on esitetty kuvassa 3.1.



Kuva 3.1. Merikaapelireittien sijainnit ja tuulivoimapuisto.

#### 4. MÄÄRÄLASKENNAN TULOKSET

Taulukoissa 4.1. ja 4.2. on esitetty alustavan ruoppausmäärätarkastelun tulokset eriteltyinä Raahen ja Pyhäjoen alueille. Laskennan tulokset ovat karkeita arvioita, jotka sisältävät oletettaman ruopattavan pohjamaan paksuudesta. Laskennan tuloksiin on lisätty +15 %, jolla on pyritty kompensoimaan laskennan epävarmuutta.

Taulukko 4.1 Raahen alueen ruoppausmäärät.

Selite	Ruopattava määrä	
Ruoppausmäärä 10 kpl tuulivoimala + sähköasema	60 000	m <sup>3</sup> ktr
Merikaapelin ruoppaus		
- Pohjoinen vaihtoehto 1	46 000	
- Pohjoinen vaihtoehto 2	60 000	
- Keskinen linjavaihtoehto	56 000	m <sup>3</sup> ktr
<b>Yhteensä</b>	<b>106 000 ... 116 000</b>	<b>m<sup>3</sup> ktr</b>

Taulukko 4.2 Pyhäjoen alueen ruoppausmäärät.

Selite	Ruopattava määrä	
Ruoppaus määrä 10 kpl tuulivoimala + sähköasema	100 000	m <sup>3</sup> ktr
<b>Yhteensä</b>	<b>100 000</b>	<b>m<sup>3</sup> ktr</b>