

Vastaanottaja
Porin kaupunki

Asiakirjatyyppi
Esiselvitys

Päivämäärä
15.01.2024, revA 24.01.2024

PORIN KAUPUNKI

TAHKOLUODON TEOLLISUUSALUEEN JA SATAMAN
LAAJENTAMINEN MERELLE
ESISELVITYS



PORIN KAUPUNKI
TAHKOLUODON TEOLLISUUSALUEEN JA SATAMAN
LAAJENTAMINEN MERELLE
ESISELVITYS

Projekti Tahkoluodon sataman mereentäyttö
Projekti nro 1510081155
Vastaanottaja Mariitta Vuorenpää
Asiakirjatyyppi Esiselvitys
Päivämäärä 15.01.2024
Laatija Paula Ruissalo
Hyväksyjä Jouni Alinen

Ramboll
Gallen-Kallelankatu 8
28100 PORI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Toimeksianto	2
2.	Yleistä alueesta	2
3.	Laajentaminen täyttämällä mereen	6
4.	Tarvittavat tutkimukset	9
4.1	Sedimenttitutkimukset	9
4.2	Pohjan luotaus	10
4.3	Pohjatutkimukset	10
5.	Täyttöjen toteutus	11
5.1	Täyttöjärjestys	11
5.2	Kaivutyöt	11
5.3	Maa-ainekset	11
5.4	Täyttötekniikat	12
5.4.1	Täyttäminen mantereelta tuotavilla massoilla	12
5.4.2	Täyttäminen mereltä tuotavilla massoilla	12
6.	Rakentamisen kustannusten arviointi	13
7.	Päästölaskelma	14
8.	Jatkotoimenpiteet	14

LIITTEET:

Liite 1	Aluerajaukset vaihtoehto 1_asema_2000
Liite 2	Aluerajaukset vaihtoehto 1_poikkileikkaukset_100
Liite 3	Aluerajaukset vaihtoehto 2_asema_2000
Liite 4	Aluerajaukset vaihtoehto 2_poikkileikkaukset_100
Liite 5	Vaihtoehto 1 kustannusarvio
Liite 6	Vaihtoehto 2 kustannusarvio

1. TOIMEKSIANTO

Tahkoluodon sataman laajennuksen yleiskaavoitusta varten laadittiin tämä esiselvitys, jossa on tavoitteena arvioida, miten sataman laajentaminen täyttämällä etelän puoleiselle vesialueelle olisi toteutettavissa. Selvityksessä käsitellään alueen nykytila, tarvittavat tutkimukset, mahdolliset täytötekniikat ja arvioidaan maanrakennustöiden alustavat kustannukset.

Projektin tarkoituksena on selvittää optimaalinen sijainti ja laajuus mereen täytölle Törnikarin edustalle. Alustavien kahden vaihtoehdon toteutusta varten arvioidaan rakentamisen kustannukset karkeasti. Työn kustannusten tarkentamiseen laaditaan myös tutkimussuunnitelmat tarvittavista pohja- sekä sedimenttitutkimuksista.

Esiselvityksen työryhmään kuului:

Paula Ruissalo, Ramboll

Joni Mäkinen, Ramboll

Jouni Alinen, Ramboll

Mariitta Vuorenpää, Porin kaupunki

Kirsi-Maria Viljanen, Porin Kaupunki

Taina Koivisto, Porin kaupunki

Kai Heinonen, Porin Satama

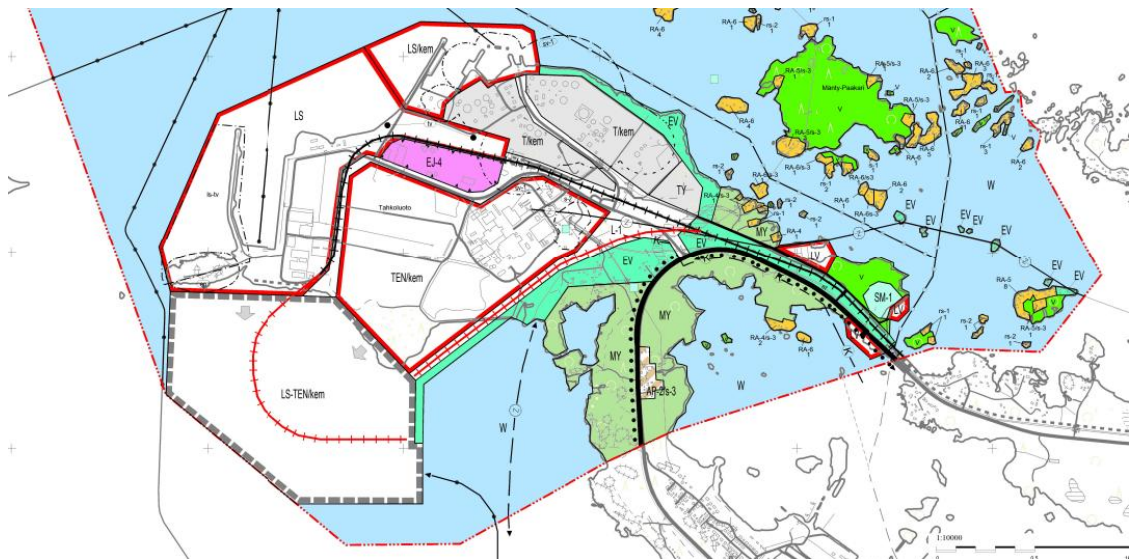
2. YLEISTÄ ALUEESTA

Tahkoluodon sataman laajennus liittyy alueen osayleiskaavahankkeeseen, joka on luonnosvaiheessa. Laajennusalue on noin 100 ha ja sen sijainti tulee olemaan nykyisen satama-alueen eteläpuolisella merialueella. Esiselvitys tehdään yleiskaavoitusta varten.

Lähtötietoina käytettiin olemassa olevia julkisia sekä kaupungilta saatuja kartta-aineistoja.

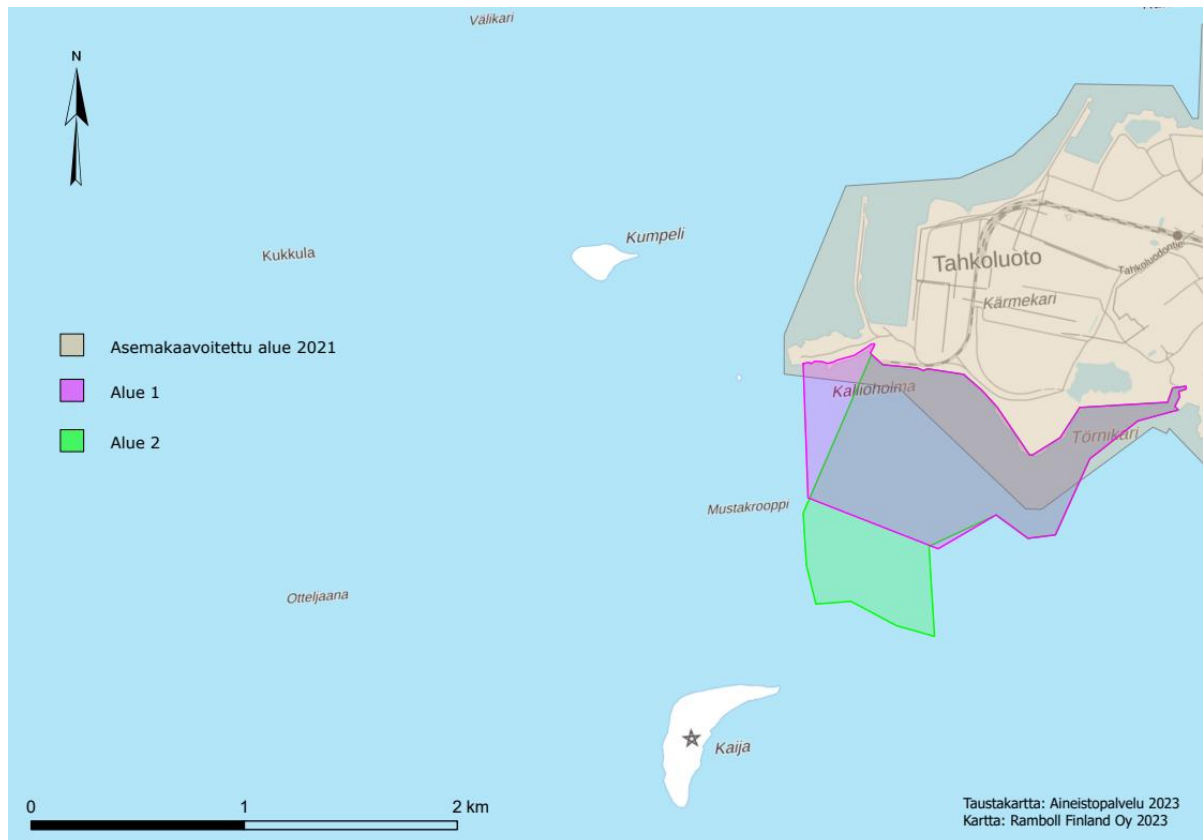


Kuva 1. Karttapaikkakuva alueesta



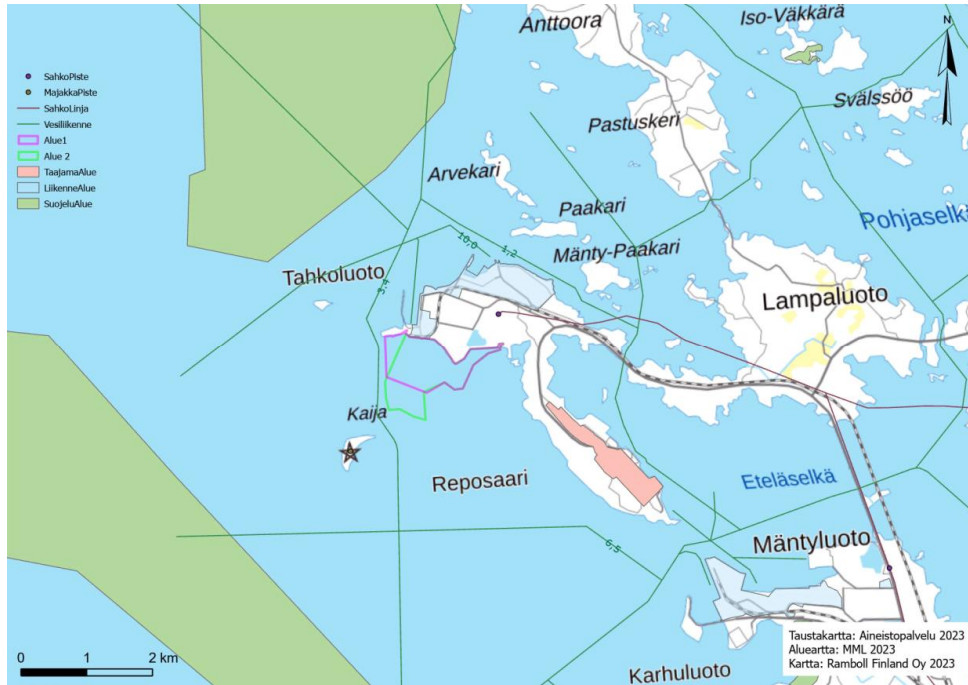
Kuva 2. Tahkoluodon sataman osayleiskaavaluonnos 2020

Tahkoluodossa on voimassa oleva asemakaava ja alue on suurimmaksi osaksi kaavoitettu satama- ja teollisuusalueeksi (osa alueesta on kemikaalivarastojen ja -teollisuuden aluetta). Satama-alueita on kehitetty jatkuvasti rakentamalla laitureita sekä materiaalien purku- ja lastausjärjestelmiä. Tahkoluodon nestebulk- ja syväsatama-alue on tällä hetkellä noin 190 hehtaaria, jossa on vapaata rakennusmaata vielä rakennettujen alueiden välissä. Alueelle johtaa myös rautatie. Nestebulk-satamassa on LNG-terminaali.



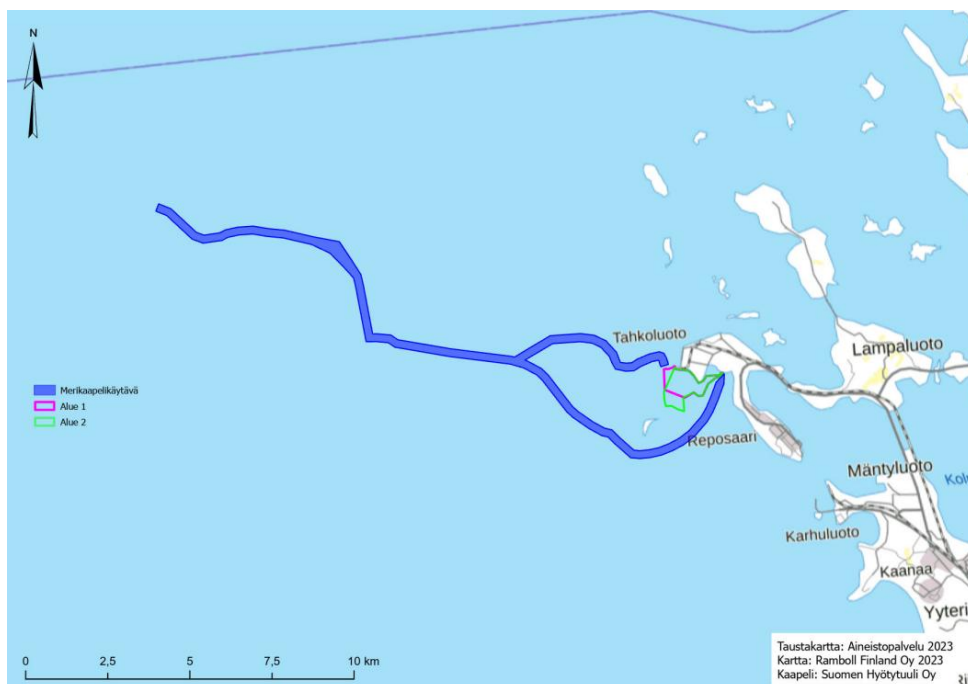
Kuva 3. Asemakaava-alue Tahkoluodossa, kuvassa alue 1 ja 2 ovat vaihtoehdot täyttöalueiksi. Vaihtoehtojen muodostaminen selvitetään jäljempänä.

Tahkoluodon saarelle on seututie- ja raideyhteys mantereelta. Mereltä satamaan pääsee syväväylää pitkin. Tahkoluodon ohi kulkee myös pienveneväylä.

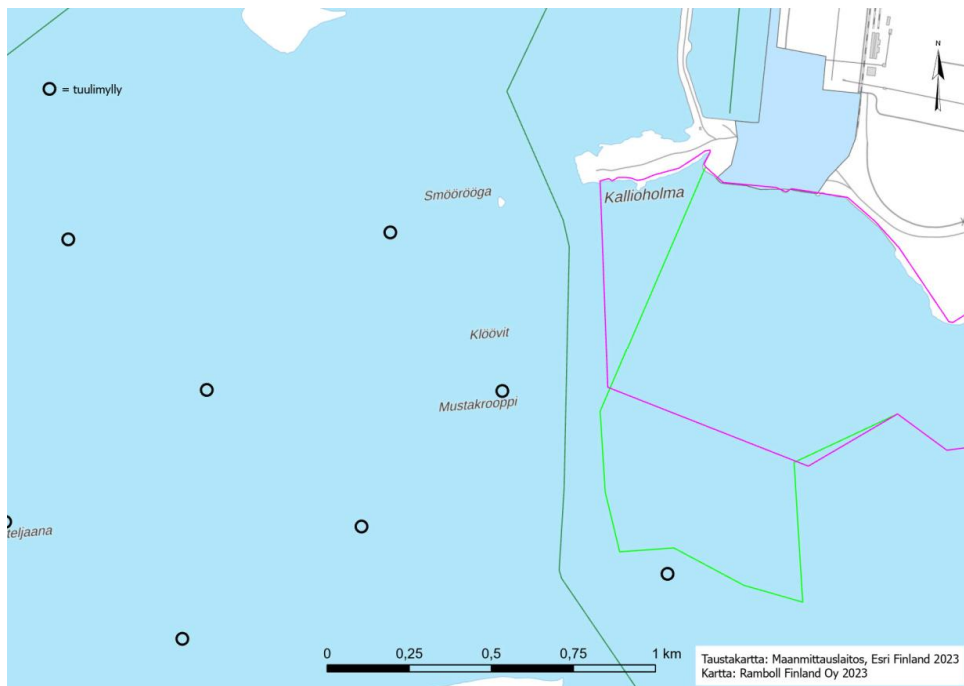


Kuva 4. Vesi- ja tieliikenteen yhteydet

Merialueelle on rakentumassa 40 voimalan merituulipuisto, josta kymmenen on jo valmistunut ja ollut käytössä vuodesta 2017. Lisäksi ulkomerelle on suunnitteilla yli 200:n tuulivoimalan alueita. Merituulipuiston kaapeleille on varattu kulkureitit Kaijakerin pohjois- ja eteläpuolelta Tahkoluodon rantaan. Pohjoinen reitti on jo olemassa ja eteläiselle reitille on varaus. Reitit on esitetty kuvassa 5 ja tuulivoimalat kuvassa 6.

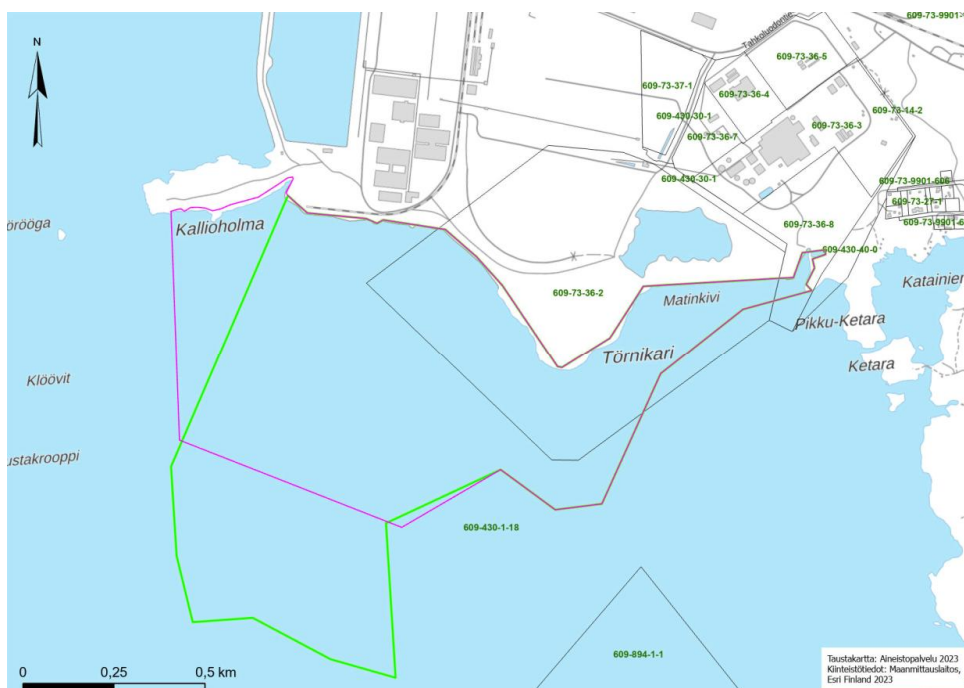


Kuva 5. Merituulipuiston merikaapelireitit (nykyinen ja eteläinen tutkittava vaihtoehto)



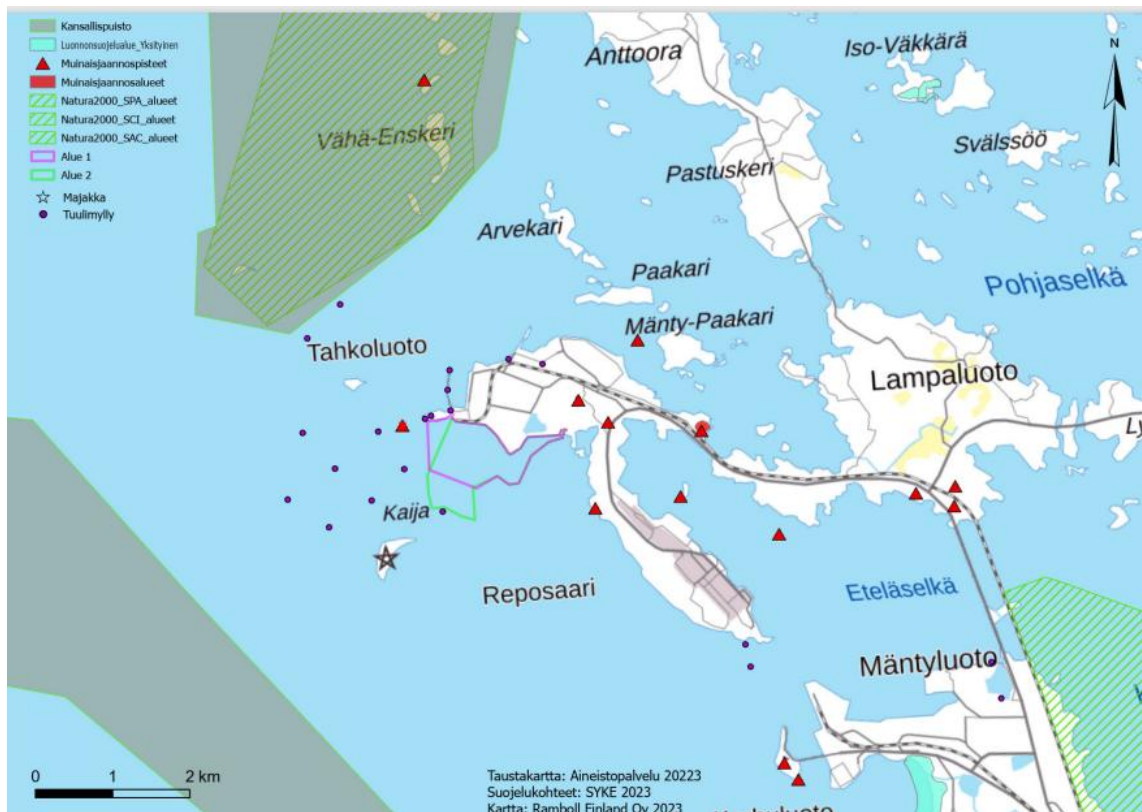
Kuva 6. Tuulivoimalat

Kiinteistötietojen mukaan suunnittelualue sijaitsee kahden kiinteistön alueella.



Kuva 7. Kiinteistörajat

Suunnittelukohte sijaitsee ison luonnonsuojelualueen, kansallispuiston ja natura-alueen välissä. Lähimpään suojelualueeseen pohjoisessa on noin kaksi kilometriä. Lähin muinaisjännösalue sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä koillisen suunnalla.



Kuva 8. Suojelualueet ja -kohteet

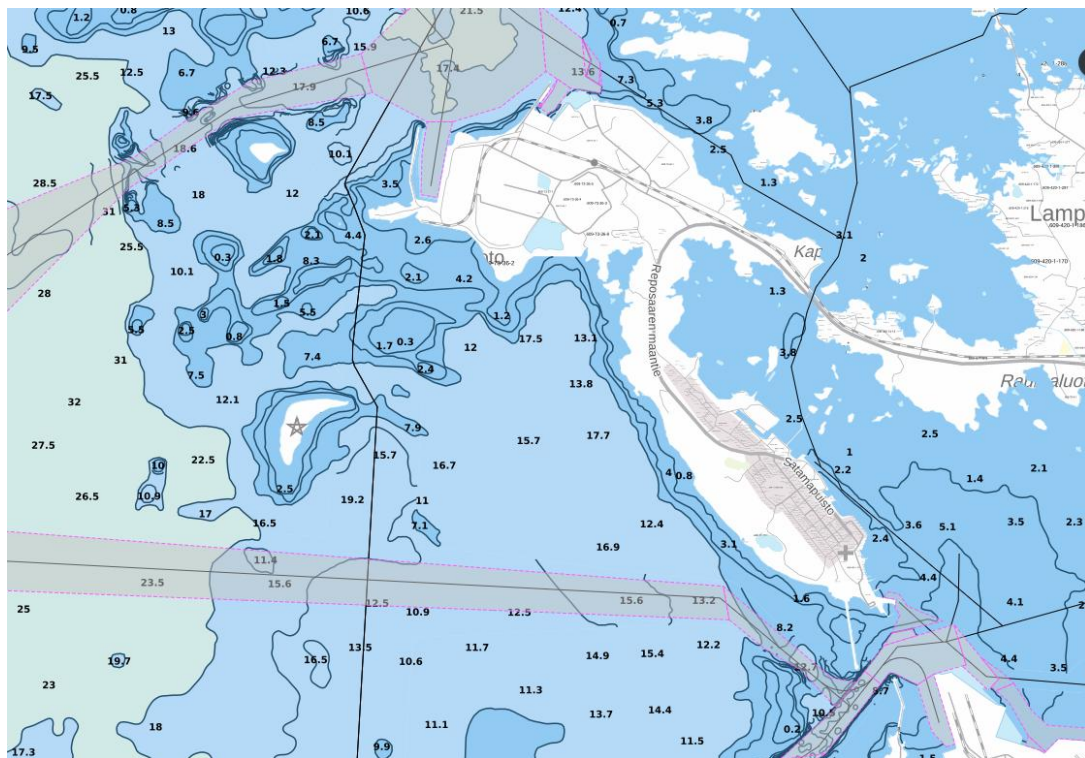
Merialueella ei ole merkittäviä suojelukohteita. Lännen suuntaan on pelkkää avomerta.

Alueella on käynnissä riuttaluonnon ja levähtävien lintujen selvitykset, joiden vaikutukset alueen käyttöönottomahdollisuuteen arvioidaan yleiskaavoituksen yhteydessä.

3. LAAJENTAMINEN TÄYTTÄMÄLLÄ MEREEN

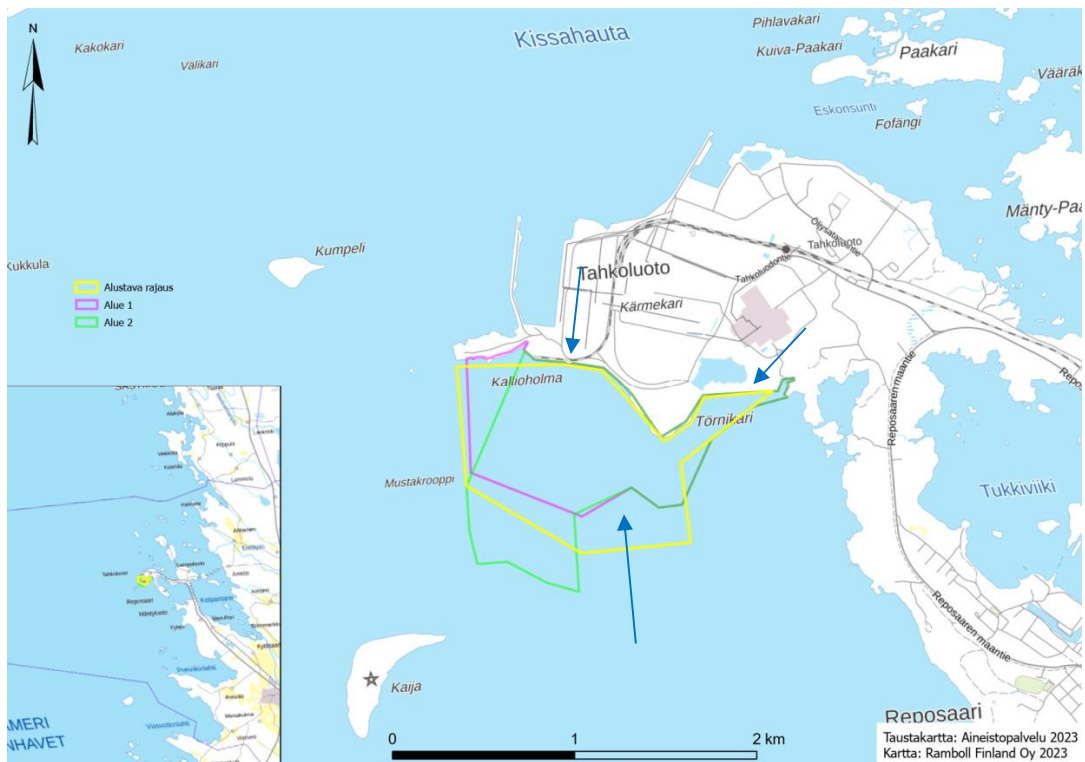
Olemassa olevien syvyyskarttojen avulla laadittiin pohjan muodosta alustava syvyysmalli. Alueen kaakkoiskulman merialue on luonnonmukaisesti jo syväväylän syvyinen, kun syvyyskäyrien mukaan pohja on 12 - 17,5 m merenpinnasta. Muuten kohteen merenpohja vaihtelee 0,3 – 4,6 m syvyydellä suunnitellulla täyttöalueella.

Länsipuolella kulkee pienveneväylä, jonka kulkusyvyys on 3,4 m. Väylän ja täyttöalueen väliin jää yksi tyyli-myly. Väylän länsipuolella on matalikkoja ja majakkasaari. Muita rajoittavia tekijöitä ei kohteen ympärillä ole.



Kuva 9. Merenpohjan ja väylien syvyystieto

Maasto- ja merenpohjanmallin mukaan suunniteltiin kaksi eri vaihtoehtoa täyden sijainnille ja laajuudelle. Aluevaihtoehdot on esitetty tarkemmin liitteissä 1 ja 3. Alueen sijaintia ja muotoa optimoitiin merenpohjan muotojen mukaan.

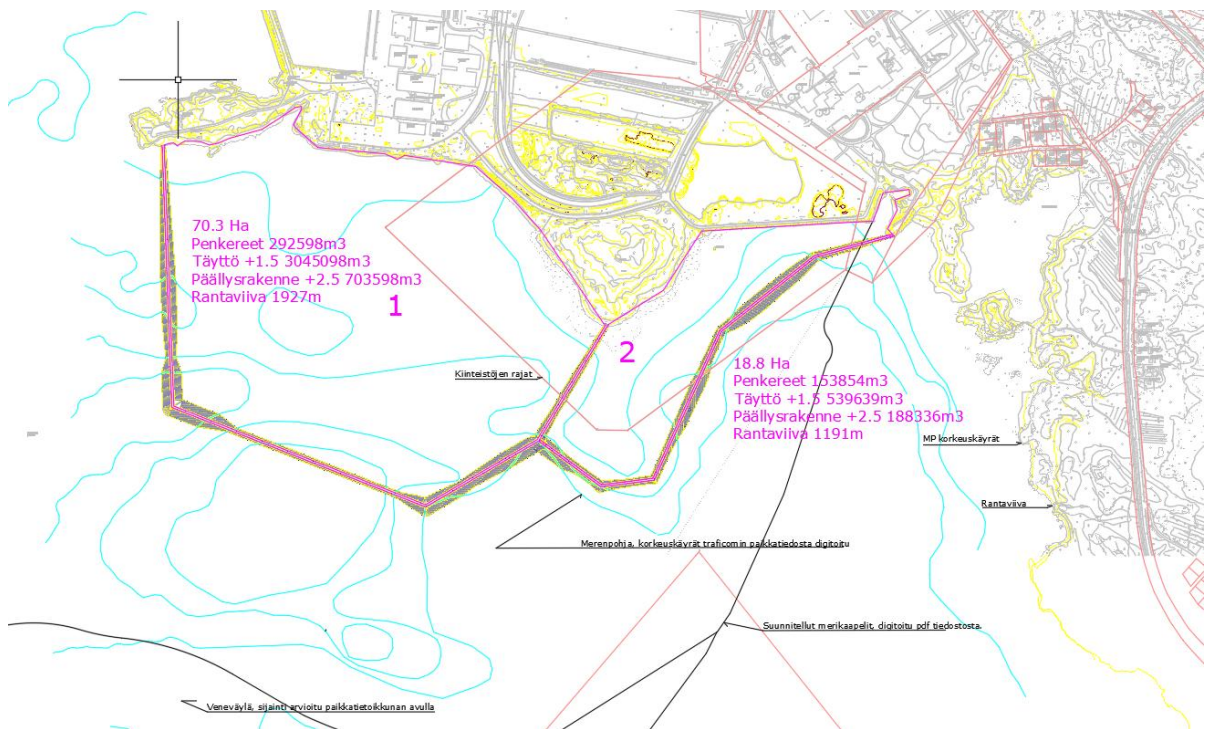


Kuva 10. Aluevaihtoehdot 1 ja 2 sekä alustava aluerajaus. Toteutettavissa olevat kulkuyhteydet maalta ja mereltä on esitetty nuolilla.

Alueille laskettiin arviot täyttöön tarvittavista massamääristä. Suunnitelmassa on mallinnettu tarvittavat reunapenkereet ja rakentamisen vaiheistuksen vaatimat välipenkereet.

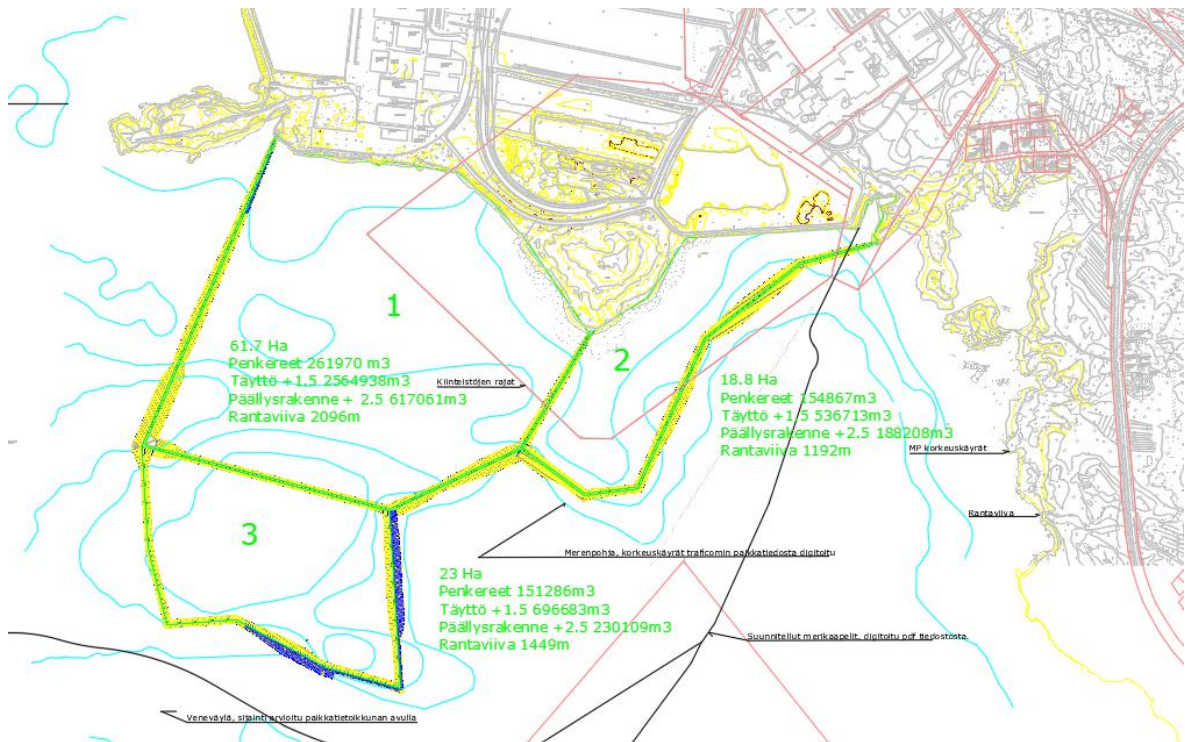
Alueen 1 pinta-ala on 89 ha ja isomman 2 alueen 103 ha. Alueen 1 rajaus kulkee rantoja pitkin aina Kallioholman kärkeen asti ja alueen 2 osalla Kallioholman rakentamaton niemi jää omakseen. Molemmissa vaihtoehdoissa on toteutettavissa kulkuyhteydet kahdesta suunnasta eli koillis- ja luoteispuolilta. Merialueen syvänteet huomioon ottaen laivaliikenteelle jää luontainen kulkuyhteys ja laiturin rakennusalue täyttöalueen kaakkoiskulmaan. Vaihtoehdossa 2 alueen eteläinen niemi muodostaa osittain aallonmurtajan länsituulille.

Alue 1 on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi yhdellä välipenkereellä ja koko alueen ympärivälillä reunapenkereellä. Alueen kokonaismassa tarve on 4,9 milj. m³, tällöin tavoitetaan + 2,50 m taso. Alueelle on asetettu tulvariski tasoksi +2.10 ja siihen on lisätty pieni aaltoiluvara. Rakennetkaisuissa otetaan huomioon kantavuusvaatimuksena satamakenttien normi 50 kN/m².



Kuva 11. Aluevaihtoehto 1

Alue 2 on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi kahdella välipenkereellä ja koko alueen ympärivälillä reunapenkereellä. Alueen kokonaismassa tarve on 5,3 milj. m³, tällöin tavoitetaan + 2,50 m taso. Alueelle on asetettu tulvariski tasoksi +2.10 ja siihen on lisätty pieni aaltoiluvara. Rakennetkaisuissa otetaan huomioon kantavuusvaatimuksena satamakenttien normi 50 kN/m².



Kuva 12. Aluevaihtoehdo 2.

Liitteissä 1, 2, 3 ja 4 on esitetty aluevaihtoehdoista tarkemmat suunnitelmakartat ja tyyppipoikkeileikkaukset.

Täyttöihin tarvittava maa-aines määrä vastaa koko Satakunnan alueella 3 - 4 vuodessa normaalisti toteutuvaa kokonaisuuttomäärää.

Rakentamista varten on tehtävä tarkempia suunnitelma ja pohjatutkimuksia sekä luontoselvityksiä.

4. TARVITTAVAT TUTKIMUKSET

4.1 Sedimenttitutkimukset

Täyttöalueen reunapenkereen taakse tapahtuvan täytön ja reunapenkereen alle jäävän meren pohjan tila selvitetään ennen rakentamista. Tiedot pohjan nykytilasta tarvitaan jo yleiskaavan vaikutusten arviointia varten.

Vaikka varsinaista ruoppausta ei tälle uudelle alueelle todennäköisesti tule, niin rakennettavan alueen pohjan tila pitää todentaa. Sedimenttitutkimuksilla todennetaan mahdollisten haitallisten aineiden laatu ja määrä. Tutkimuksissa selvitetään, myös sedimentin määrä ja laatu, että voidaan arvioida tarve sen poistamisesta tulevan täytön alta.

Alue rajautuu satama- ja teollisuusalueeseen, jossa on teollisuuden lisäksi säilytettäviä polttoaineita. Alueella toimii varahillivoimala todennäköisesti vuoteen 2027 asti ja niemen toisella puolella

on polttoainevarastoalue. Näytteenotto tehdään ohjeen Ympäristöhallinnon ohjeen, Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, Ympäristöhallinto 1/2015, mukaan.

Sedimenttinäytteet pilaantuneisuustutkimuksia varten otetaan lautalta näytteenottimella tai sukeltamalla. Täytettävältä alueelta otetaan sedimenttinäytteet syvyysuunnassa kerroksittain 0-10 cm, 10-30 cm, 30-60 cm. Sedimentin paksuus ei todennäköisesti ole kovin vahva. Alue on merialuetta, jossa on paikoitellen kova tuuli ja pohjavirtaus.

Sedimenttitutkimuksen näytepisteet sijoitetaan noin 150 m x 150 m ruudukkoon, joten piste-määrä on n. 40 kpl oletetulta 100 ha alalta. Näytepisteiden määrä tarkentuu pohjatutkimustietojen perusteella.

Tutkimuksissa tarkastellaan näytteen raekokojakauma, orgaanisen aineen määrä, vesipitoisuus ja irtotiheys sekä haitallisten aineiden pitoisuudet.

Määritysten perusteella voidaan osoittaa mahdollisten ruopattavien massojen (reunapenkereen alta) sijoituskohde. Haitta-aineita sisältävät maa-ainekset viedään luvan omaavaan vastaanotto-paikkaan. Rakentamiseen kelpaavat puhtaat maa-ainekset hyödynnetään alueen maarakentamisessa.

4.2 Pohjan luotaus

Jotta alueesta voidaan laatia tarkemmat suunnitelmapiirustukset, luodataan vesialue ja maa-alue (ranta) kartoitetaan. Maa-alueen kartoitukseen voidaan käyttää drone-kuvausta täydentämällä kartoitusta gps-mittauksin. Vesialueesta tehdään pohjan tarkka maastomalli viistokaikuluotauksella.

Luotaus voidaan tehdä myös GPS luotain -laitteistolla, joka tallentaa pohjan korkeuden suoraan N2000 -korkeusjärjestelmässä.

4.3 Pohjatutkimukset

Luotaustietojen perusteella saadaan määritettyä tarkemmin nyt alustavasti suunniteltu rakennus-alueen laajuus.

Alueella tehdään pohjatutkimuksia jalalliselta, tukevasti pohjaan tukeutuvalta lautalta monitoimikairalla. Pohjatutkimukset käsittävät paino- ja/tai puristinheijarikairauksia sekä maanäytteiden ottoa maakerrostuman rakenteen tutkimiseksi. Porakonekairaukset ovat tarpeen vain, jos kalliota epäillään esiintyvän merivedenpinnan tuntumassa.

Tutkimuspisteet sijoitetaan kenttäalueelle noin 100 m välein ja reunapenkereiden linjoilla tiheämmin poikkileikkauksittain noin 50 m välein ja poikkileikkauksessa 20 m välein. Pohjatutkimuspisteiden arvioitu kokonaismäärä on 300 – 400 kpl vaihtoehdosta riippuen. Kairaukset ulotetaan mahdollisten koheesiomaakerrosten alapuolelle kittkamaahan tai moreeniin.

5. TÄYTTÖJEN TOTEUTUS

5.1 Täyttöjärjestys

Yleisperiaatteena mereen rakennettavassa täytössä on ensimmäisessä vaiheessa alueen rajaaminen karkeasta maa-aineksesta rakennettavilla reunapenkereillä ja toisessa vaiheessa reunapenkereiden väliin muodostuneiden altainen täyttö. Tämä mahdollistaa hienorakeisempien, veteen liettyvien ja eroosioherkkien maa-ainesten, kuten hienon hiekan, käytön altainen täytössä.

5.2 Kaivutyöt

Tarvittavien kaivutöiden laajuus selviää pohja- ja sedimenttitutkimusten perusteella.

Reunapenkereitä rakennettaessa mahdollisten pilaantuneiden maa-ainesten leviäminen on mahdollista, ellei pilaantuneita sedimenttejä poisteta ennakkoon reunapengerlinjalta. Tämä toteutetaan yleensä pilaantuneen kerroksen poistona täsmätyönä kahmarikauharuoppauksella. Pilaantuneet massat toimitetaan erikseen suunniteltuun paikkaan, jolle hankitaan tarvittava lupa.

Mikäli reunapengerlinjalla esiintyy paksuja ja pehmeitä savi- ja silttikerroksia, tulee ne yleensä poistaa reunapenkereen stabiliteetin turvaamiseksi. Poistaminen voi tapahtua imu- tai kuokkaruoppaajalla ja massat sijoitetaan läjitysalueelle.

Varsinaiselta satamakenttäalueelta saattaa osoittautua tarpeelliseksi poistaa savi- ja silttikerroksia stabiliteetin turvaamiseksi ja/tai tulevien kentän painumien ehkäisemiseksi. Poistaminen voi tapahtua imu- tai kuokkaruoppaajalla ja massat sijoitetaan läjitysalueelle. Läjitysalueet selvitetään, kun saadaan selville massojen laatu ja määrä.

Pilaantuneiden maa-ainesten poisto kenttäalueelta ei yleensä ole tarpeen, kun alue on reunapenkereiden rajaama.

5.3 Maa-ainekset

Reunapenkereet rakennetaan louheesta tai karkeasta moreenista. Reunapenkereen ulkoluiska suojataan järjestettävällä lohkaroverhouksella aaltoilua vastaan.

Kenttäalueen täyttöön soveltuvat kaikki kivennäismaa-ainekset lukuun ottamatta savea ja silttiä. Hienorakeisilla massoilla täyttämistä aiheutuisi myöhempi esikuormitus- tai stabilointitarve ja kentän stabiliteetti saattaisi vaarantua.

Päällysrakenne rakennetaan murskatuista kiviaineksista.

Täytössä tarvittavien maa-ainesten vaihtoehtoisia saantipaikkoja voivat esimerkiksi olla:

- ruoppauskohteet merellä
- kauempaa isolla proomulla tuotavat massat
- louhinta- ja kaivutyömaat
- luvan omaavat maa- ja kiviainesten ottopaikat

5.4 Täyttötekniikat

5.4.1 Täyttäminen mantereelta tuotavilla massoilla

Mantereelta massat tuodaan ajoneuvokuljetuksena. Kuljetettava maa-aines määrä vastaa koko Satakunnan alueella 3 - 4 vuodessa normaalisti toteutuvaa maa ja kallioiden ottoalueilta kuljettavaa kokonaisottomäärää.

Reunapenkereet rakennetaan päätypengerryksenä. Mahdolliset pilaantuneet sedimentit poistetaan ennalta (kts. kohta 5.2). Pehmeät maakerrokset kaivetaan pois tai ne syrjäytetään pohjaan-täytöllä.

Kenttäalueen täytöt tehdään päätypengerryksenä. Useiden metrien paksuinen veteen tehty täyttö on löyhää, mistä aiheutuu myöhemmin painumia. Karkeat täyttökerrokset on mahdollista tiivistää pudotustiivistyksellä, kun edellytetään painumattomuutta ja hyvää kantavuutta.

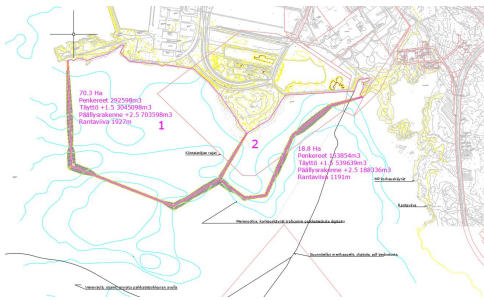
5.4.2 Täyttäminen mereltä tuotavilla massoilla

Mereltä massat siirretään täyttöalueelle imuruoppauksessa lietteenä putkessa tai kuokkaruoppauksessa proomulla. Laahaimuhopperia käytettäessä massojen kuljetus voi tapahtua myös hopperin ruumassa, josta ne puretaan pohjan kautta tai syöksyputkella. Purku proomusta ja hopperista edellyttää tiettyä muutaman metrin vesisyvyyttä purkupaikalla.

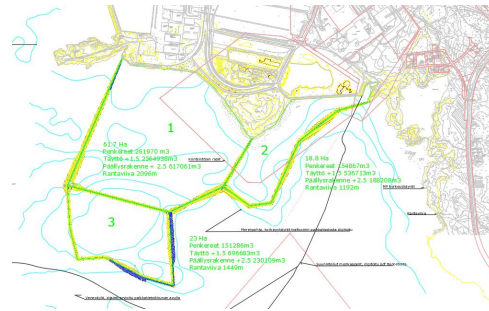
Massojen tuontiin proomulla reunapenkereiden rajaamalle alueelle tarvitaan aukko reunapenkereessä. Hienoainesten leviäminen aukon kautta merelle estetään siltti- tai kuplaverholla. Toinen vaihtoehto on rakentaa massojen vastaanottolaituri reunapenkereen ulkoreunaan ja siirtää massat proomusta pitkäpuomikoneella ja dumpperikalustolla täyttöalueelle.

6. RAKENTAMISEN KUSTANNUSTEN ARVIOINTI

Merenpohjan mallin mukaisten kahden vaihtoehdon kokonaiskustannuksessa ei ole merkittävää eroa. Alueen 1 alustava kustannusarvio on 146 milj. € ja alueen 2 kustannusarvio 162 milj. €. Kustannuslaskelmat alueittain on esitetty liitteissä 5 ja 6.



Alue 1



Alue 2

Mereentäytön kustannusarvio molempiin vaihtoehtoihin (alv 0%)

Alue 1 89 ha	pengeri ja täyttö €	päälysrakenne €	yhteensä €	Alue 2 103 ha	täyttö €	päälysrakenne €	yhteensä €
vaihe 1 70,3 ha	74 200 000 (105,5 €/m ²)	21 400 000	95 600 000	vaihe 1 61,7 ha	62 900 000 (103,6 €/m ²)	18 750 000	81 650 000
vaihe 2 18,8 ha	15 900 000 (84,3 €/m ²)	5 700 000	21 600 000	vaihe 2 18,8 ha	15 900 000 (84,1 €/m ²)	5 750 000	21 650 000
				vaihe 3 23 ha	19 200 000 (83,5 €/m ²)	7 000 000	26 200 000
yhteensä	90 100 000 (102 €/m ²)	27 100 000 (30,4€/m ²)	117 200 000 (132 €/m ²)		98 000 000 (95 €/m ²)	31 500 000 (30,4€/m ²)	129 500 000 (126 €/m ²)

asfaltointi			22 500 000				25 900 000
			139 700 000				155 400 000

päälysrakenne (30,4 €/m²), asfaltointi (24,97 €/m²)

kustannuksiin ei ole laskettu kunnallistekniikkaa

Yhteiset kulut molempiin vaihtoehtoihin

Tehtävät	Kustannusarvio
Rakennussuunnitelmat ja tutkimukset	500 000 €
Työmaatehtävät	2 800 000
Rakennuttamistehtävät ja varaukset	3 000 000
Ympäristövaikutusten arviointi	120 000 €
Vesi ja ympäristöluvat	90 000 €
Yhteensä	6 510 000 €

Täyttöalueen rakentaminen aloitetaan meripenkereiden, täytön ja päälysrakenteen rakentamisella. Kustannusarvioon ei sisälly kunnallistekniikan, valaistuksen, laiturerakenteiden eikä aallomurtajan rakentamisen kustannuksia.

Hankkeen kustannusarvio esiselvityksessä käsiteltyjen toimenpiteiden osalta on esitetty myös liitteenä olevassa taulukossa. Maa- ja louherakenteiden kustannukset on laskettu ostetuilla ulkopuolisilla materiaaleilla. Jos materiaaleja saadaan ruoppauksista tai muista ylijäämä maa- tai kalliorakentamisen kohteista, niin hinnat poikkeavat esitetystä.

7. PÄÄSTÖLASKELMA

Sataman täytöstä on kustannusosalaskelman avulla karkea laskelma kasvihuonekaasupäästölaskelma. Laskelmat on esitetty liitteessä 5 ja 6.

Rakennusosalaskelman mukaisesti laajennusalueen päästöarvio oletetaan olevan vaihtoehdosta riippuen 80 ktCO₂e molemmin puolin. Vertailuarvoina Suomen Ympäristökeskuksen tilastoista Porin E2022 kokonaispäästö 350,1 ktCO₂e (<https://paasot.hiilineutraalisuomi.fi>), josta osa-alueina eroteltuna oli teollisuus 10,6 ktCO₂e ja liikenne 139,2 ktCO₂e.

8. JATKOTOIMENPITEET

Suunnittelu

Tutkimusten jälkeen voidaan aloittaa tarkempi alueen rakennussuunnittelu. Rakennussuunnitelmassa määritetään alueen muoto, rakentamisen vaiheet, vaiheistuksen tarvitsemat reunapenkeet ja täyttö sekä kentän rakenneratkaisut.

Suunnitelmissa esitetään mahdolliset haitta-ainetutkimuksiin perustuvat suojaukset, kuten siltti-verhot ja reunapenkereiden rakennustekniikka, haitta-aineiden ja hienoaineksen leviämisen estämiseksi.

Ympäristövaikutukset ja luvitus

Ympäristövaikutukset arvioidaan yleiskaavaprosessissa. Rakenteiden ja rakentamistavan sekä tulevan käytön selvittyä ympäristövaikutukset arvioidaan lupia varten.

Hanke tulee tarvitsemaan ympäristö- ja vesiluvan rantamista varten. Näiden laatimiseen ja käsittelyyn tulee varata parin vuoden aikajana.

LIITE 1

LIITE 2

LIITE 3

LIITE 4

LIITE 5

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti:	Porin Kaupunki, Tahkoluoto
Laskelma:	Vaihtoehto 1
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Paula Ruissalo
Asiakas:	Ramboll Finland
Projektipäällikkö:	
Aluekerroin:	0,96
Kustannusindeksi:	130,40 (2015=100)
Päivämäärä:	15.1.2024

Laskelman kustannukset yhteensä:	145 773 800 €
Laskelman päästöt yhteensä:	73 176 600 kgCO2e

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. päästö (kgCO2e)	Päästölaskelma (kgCO2e)	Yks. hinta	Yhteensä
Alue 1			0	0,00	59 661 874	0,00 €	113 136 345 €
1811.11	Maapenger, täyttö *	m3rtr	3 045 098	4,44	13 520 235	9,16 €	27 888 835 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maapenger täyttö *	m3rtr	3 045 098	8,51	25 913 784	12,67 €	38 566 166 €
1811.21	Reunapenger *	m3rtr	292 598	6,30	1 843 367	9,83 €	2 875 536 €
1811.211	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), reunapenger *	m3rtr	292 598	8,42	2 463 675	16,66 €	4 874 946 €
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	703 000	0,34	239 020	1,61 €	1 130 073 €
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	562 878	3,84	2 161 452	15,40 €	8 668 265 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), jakavat kerrokset	m3rtr	562 878	8,51	4 790 092	12,67 €	7 128 850 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, yli 5000 m3rtr	m3rtr	140 720	4,43	623 390	19,01 €	2 675 411 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	140 720	8,51	1 197 527	12,67 €	1 782 219 €
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on yli 50000 m2) Kaksi 50 mm kerrosta asfalttia	m2tr	1 407 196	4,91	6 909 332	12,47 €	17 546 045 €

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. päästö (kgCO2e)	Päästölaskelma (kgCO2e)	Yks. hinta	Yhteensä
Alue 2			0	0,00	13 514 723	0,00 €	26 273 325 €
1811.11	Maapenger, täyttö *	m3rtr	539 639	4,44	2 395 997	9,16 €	4 942 338 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maapenger täyttö *	m3rtr	539 639	8,51	4 592 328	12,67 €	6 834 528 €
1811.21	Reunapenger *	m3rtr	153 854	6,30	969 280	9,83 €	1 512 016 €
1811.211	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), reunapenger *	m3rtr	153 854	8,42	1 295 451	16,66 €	2 563 346 €
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	188 336	0,34	64 034	1,61 €	302 750 €
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	150 669	3,84	578 569	15,40 €	2 320 288 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), jakavat kerrokset	m3rtr	150 669	8,51	1 282 193	12,67 €	1 908 223 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, yli 5000 m3rtr	m3rtr	37 667	4,43	166 865	19,01 €	716 136 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	37 667	8,51	320 546	12,67 €	477 053 €
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on yli 50000 m2) Kaksi 50 mm kerrosta asfalttia	m2tr	376 672	4,91	1 849 460	12,47 €	4 696 648 €
1000-4000	Rakennusosat yhteensä				73 176 597		139 409 670 €

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät			697 048 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut			278 819 €
5400	Työmaapalvelut			278 819 €
5500	Työmaan kalusto			139 410 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät			1 408 038 €
5761.31	Hintatason muutokset			0 €

Työmaatehtävät yhteensä **2 802 134 €**

1000-5500 Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä **142 211 804 €**

Tilajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	497 741 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	2 854 191 €

Tilajatehtävät yhteensä	3 351 932 €
--------------------------------	--------------------

1000-5700 Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilajatehtävät yhteensä	145 563 736 €
--	----------------------

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Ympäristö ja vesilupa	-	1	120 027,61 €	120 028 €
Ympäristövaikutukset	-	1	90 020,71 €	90 021 €

Muut kustannukset yhteensä	210 048 €
-----------------------------------	------------------

Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)	145 773 800 €
----------------------------	------------------	----------------------

	(Alv. 24%)	34 985 700 €
--	-------------------	---------------------

Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)	180 759 500 €
----------------------------	-------------------	----------------------

Koko hankkeen päästöt yhteensä	73 176 600 kgCO2e
---------------------------------------	--------------------------

LIITE 6

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti:	Porin Kaupunki, Tahkoluoto
Laskelma:	Vaihtoehto 2
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Paula Ruissalo
Asiakas:	Ramboll Finland
Projektipäällikkö:	
Aluekerroin:	0,96
Kustannusindeksi:	130,40 (2015=100)
Päivämäärä:	15.1.2024

Laskelman kustannukset yhteensä:	162 292 800 €
Laskelman päästöt yhteensä:	80 978 600 kgCO ₂ e

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. päästö (kgCO ₂ e)	Päästölaskelma (kgCO ₂ e)	Yks. hinta	Yhteensä
Alue 1			0	0,00	51 033 868	0,00 €	97 057 119 €
1811.11	Maapenger, täyttö *	m3rtr	2 564 938	4,44	11 388 325	9,16 €	23 491 241 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	2 564 938	8,51	21 827 622	12,67 €	32 484 940 €
1811.21	Reunapenger *	m3rtr	261 790	6,30	1 649 277	9,83 €	2 572 767 €
1811.211	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt louhepenkereet	m3rtr	261 970	8,42	2 205 787	16,66 €	4 364 656 €
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	617 061	0,34	209 801	1,61 €	991 926 €
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	493 649	3,84	1 895 612	15,40 €	7 602 145 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), jakavat kerrokset	m3rtr	493 649	8,51	4 200 953	12,67 €	6 252 065 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, yli 5000 m3rtr	m3rtr	123 412	4,43	546 715	19,01 €	2 346 346 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	123 412	8,51	1 050 236	12,67 €	1 563 013 €
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on yli 50000 m2)	m2tr	1 234 122	4,91	6 059 539	12,47 €	15 388 020 €

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. päästö (kgCO2e)	Päästölaskelma (kgCO2e)	Yks. hinta	Yhteensä
Alue 1			0	0,00	51 033 868	0,00 €	97 057 119 €
	Kaksi 50 mm kerrosta asfalttia						
Alue 2			0	0,00	13 488 846	0,00 €	26 229 221 €
1811.11	Maapenger, täyttö *	m3rtr	536 713	4,44	2 383 006	9,16 €	4 915 540 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	536 713	8,51	4 567 428	12,67 €	6 797 470 €
1811.21	Reunapenger *	m3rtr	154 867	6,30	975 662	9,83 €	1 521 971 €
1811.211	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt louhepenkereet	m3rtr	154 867	8,42	1 303 980	16,66 €	2 580 224 €
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	188 208	0,34	63 991	1,61 €	302 544 €
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	150 566	3,84	578 173	15,40 €	2 318 701 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), jakavat kerrokset	m3rtr	150 566	8,51	1 281 317	12,67 €	1 906 918 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, yli 5000 m3rtr	m3rtr	37 642	4,43	166 754	19,01 €	715 661 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	37 642	8,51	320 333	12,67 €	476 736 €
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on yli 50000 m2)	m2tr	376 416	4,91	1 848 203	12,47 €	4 693 456 €
	Kaksi 50 mm kerrosta asfalttia						
Alue 3			0	0,00	16 455 881	0,00 €	31 943 973 €
1811.11	Maapenger, täyttö *	m3rtr	696 683	4,44	3 093 273	9,16 €	6 380 641 €
1811.111	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt maapenkereet	m3rtr	696 683	8,51	5 928 772	12,67 €	8 823 490 €
1811.21	Reunapenger *	m3rtr	151 286	6,30	953 102	9,83 €	1 486 778 €
1811.211	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), maalle pengerretyt louhepenkereet	m3rtr	151 286	8,42	1 273 828	16,66 €	2 520 561 €
2112	Suodatinkangas N3	m2tr	230 109	0,34	78 237	1,61 €	369 900 €
2121.3	Jakava kerros KaM 0-90, yli 5000 m3rtr	m3rtr	184 087	3,84	706 894	15,40 €	2 834 921 €
2121.8	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), jakavat kerrokset	m3rtr	184 087	8,51	1 566 580	12,67 €	2 331 462 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, yli 5000 m3rtr	m3rtr	46 022	4,43	203 877	19,01 €	874 984 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (30-50 km), sitomattomat kantavat kerrokset	m3rtr	46 022	8,51	391 647	12,67 €	582 869 €
2141.11	AB 22 / 120 (50 mm) (levitettävä ala on yli 50000 m2)	m2tr	460 218	4,91	2 259 670	12,47 €	5 738 366 €
	Kaksi 50 mm kerrosta asfalttia						
1000-4000	Rakennusosat yhteensä				80 978 595		155 230 313 €

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	776 152 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	310 461 €
5400	Työmaapalvelut	310 461 €
5500	Työmaan kalusto	155 230 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	1 567 826 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €

Työmaatehtävät yhteensä	3 120 129 €
--------------------------------	--------------------

1000-5500 Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä	158 350 442 €
--	----------------------

Tilajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	554 227 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	3 178 093 €

Tilajatehtävät yhteensä	3 732 320 €
--------------------------------	--------------------

1000-5700 Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilajatehtävät yhteensä	162 082 762 €
--	----------------------

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Ympäristö ja vesilupa	-	1	120 027,61 €	120 028 €
Ympäristövaikutukset	-	1	90 020,71 €	90 021 €

Muut kustannukset yhteensä		210 048 €
-----------------------------------	--	------------------

Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)	162 292 800 €
----------------------------	------------------	----------------------

	(Alv. 24%)	38 950 300 €
--	-------------------	---------------------

Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)	201 243 100 €
----------------------------	-------------------	----------------------

Koko hankkeen päästöt yhteensä

80 978 600 kgCO₂e
