

Rauman satama

Iso-Järviluodon yleissuunnitelma

Sitowise Oy

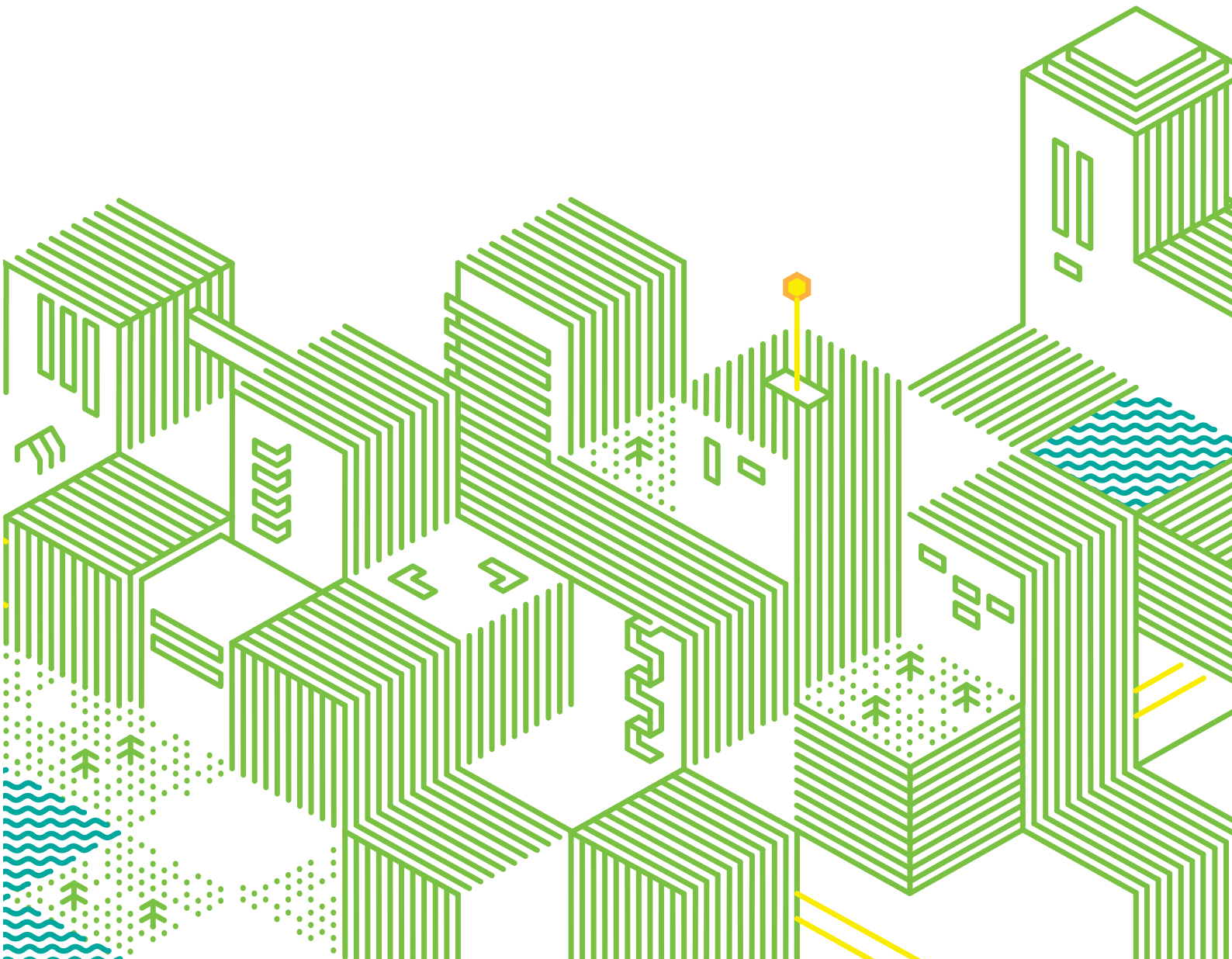
1.2

23.9.2019

Tarkistanut: Timo Karjalainen 23.9.2019

Hyväksynyt: Ilkka Laitinen 23.9.2019

LP81039



Sisällys

1	Asiakirjaluettelo	2
2	Johdanto	3
2.1	Yleistä	3
2.2	Suunnittelun läpivienti	4
2.3	Yleissuunnittelun lähtökohdat.....	6
3	Yleissuunnitelman layout ja toteutuksen vaiheet	9
3.1	Iso-Järviuodon sataman layout ja toimintojen sijoittuminen	9
3.2	Toteutusvaiheet.....	12
4	Tekninen suunnittelu	21
4.1	Geotekniikka ja rakennettavuus	21
4.1.1	Rakennettavuus.....	22
4.1.2	Louhinta, leikkaus ja ruoppaus.....	23
4.1.3	Täytöt.....	24
4.1.4	Massaylijäämä	24
4.1.5	Laajennusmahdollisuudet ja rakentamisen vaiheistus	25
4.2	Vesi- ja laiturirakenteet.....	25
5	Kustannusarvio ja vaiheittainen kustannuslaskelma.....	28
6	Yhteenveto	34

23.9.2019

1 Asiakirjaluettelo

Dokumentin nimi	Piirustusnumero, mittakaava		Pvm
<i>Yleiskartta</i>			
Asemapiirustus YS Layout Järviuoto	P100	1:2500	20.9.2019
<i>Geotekniikka</i>			
Rakennettavuuskartta	G101	1:2000	14.5.2019
Rakenneleikkaukset 1-1, A-A ja B-B	G102	1:500	14.5.2019
Massakartta vaihe 1	G103A	1:2000	6.6.2019
Massakartta vaihe 2	G104	1:2000	14.5.2019
Massakartta vaihe 3	G105	1:2000	14.5.2019
Massakartta vaihe 4	G106	1:2000	14.5.2019
Pohjatutkimuskartta	G108	1:2000	14.5.2019
Pohjatutkimusleikkaukset A-A...G-G	G109-1	1:500	14.5.2019
Pohjatutkimusleikkaukset H-H...M-M	G109-2	1:500	14.5.2019
Pohjatutkimusleikkaukset 1-1...7-7	G109-3	1:500	14.5.2019
Pohjatutkimusleikkaukset 8-8...15-15	G109-4	1:500	14.5.2019
Massataulukko	G110A		6.6.2019
<i>Rakenteet</i>			
Pohjoislaituri, julkisivu, leikkaukset 4-4 ja 8-8	RAK401	1:1000 ja 1:200	5.6.2019
Länsilaituri, julkisivu, leikkaukset E-E ja H-H	RAK402	1:1000 ja 1:200	5.6.2019
<i>Kustannuslaskelmat</i>			
Vaihe 1	YS vaihe 1 kustannusarvio		22.8.2019
Vaihe 1A	YS vaihe 1A kustannusarvio		22.8.2019
Vaihe 2	YS vaihe 2 kustannusarvio		22.8.2019
Vaihe 3	YS vaihe 3 kustannusarvio		22.8.2019
Vaihe 4	YS vaihe 4 kustannusarvio		22.8.2019
<i>Muut liitteet</i>			
Liite 1. Vaihtoehtotarkastelun esitysaineisto	Liite_2_Vaihtoehtotarkastelu		26.8.2019

23.9.2019

2 Johdanto

2.1 Yleistä

Rauman Satama Oy on selvittänyt sataman laajentumismahdollisuuksia vuodelle 2030 sataman lähialueelta. Laajentumisselvitys on tehty vuonna 2007 ja sitä on päivitetty 2010. Laajentumisvaihtoehtoja oli useita, joista työn lopputuloksena päädyttiin Järviuodon alueeseen, mikä on esitetty kuvassa 1.

Yleissuunnitelman aluerajauksena on määritetty Iso-Järviuotoon ja sen välittömään vesialueeseen rajautuva alue. Kokonaisuudessaan tarkastelualue on käsittänyt tutkimustietoineen noin 100 ha alueen, joka on esitetty kuvassa 2. Tämä aluerajaus on tarkoittanut myös näin ollen sitä, että ympäröivän teollisuuden tai Järviuodon satamaan johtavien liikenneyhteyksien tms. lähtökohtia ei ole ollut tarvetta huomioida itse yleissuunnittelussa. Rinnakkain tässä yhteydessä on siis edennyt yleiskaavoitusprosessi ja siihen liittyvät selvitykset. Yleissuunnittelun yhteydessä on perehdytty seuraaviin aiemmin laadittuihin ja vireillä oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin:

- Rauman yleiskaava 2030, hyväksytty 2019
- Vireillä oleva asemakaava (arvioitu valmistuminen 2020)
- Iso-Järviuodon sataman rakentamisen esisuunnitelma (08/2013), minkä yhteydessä on tutkittu satamarakenteita, sataman laajuutta ja sinne johtavia tie- sekä ratayhteyksiä.
- Rauman sataman Järviuodon laajennus, rautatieliikenteen selvitys (09/2014)
- Iso-Järviuodon alueen sisääntulotien jatkoselvitykset (05/2017), minkä yhteydessä on tarkasteltu Järviuodon tiejärjestelyjä sekä sataman tavaraliikenteen tiejärjestelyitä.
- Iso-Järviuodon ratalinjauksen tarkastelu yleiskaavoitusta varten (06/2017), minkä yhteydessä on tutkittu ratalinjan siirtämistä pois UPM:n alueelta.

Edellä mainittujen selvitysten lisäksi yleissuunnitelman aikana laadittiin seuraavia rinnakkaisia tarkasteluja:

- Rauman telakan lohkoiteaan laajenemissuunnitelma (11-12/2018)
- Ratayhteyden linjausvaihtoehdot, mitkä kiertävät telakan lohkoiteaan mahdollisen laajenemisalueen (NRC Finland Oy, 02/2019)
- Pengertien rakennussuunnittelu (Sitowise Oy, 02/2019), jonka yhteydessä määritetty myös jäteveden puhdistamon siirtoputken sijoittumista Iso-Järviuodon ja telakan välisellä vesialueella.

23.9.2019



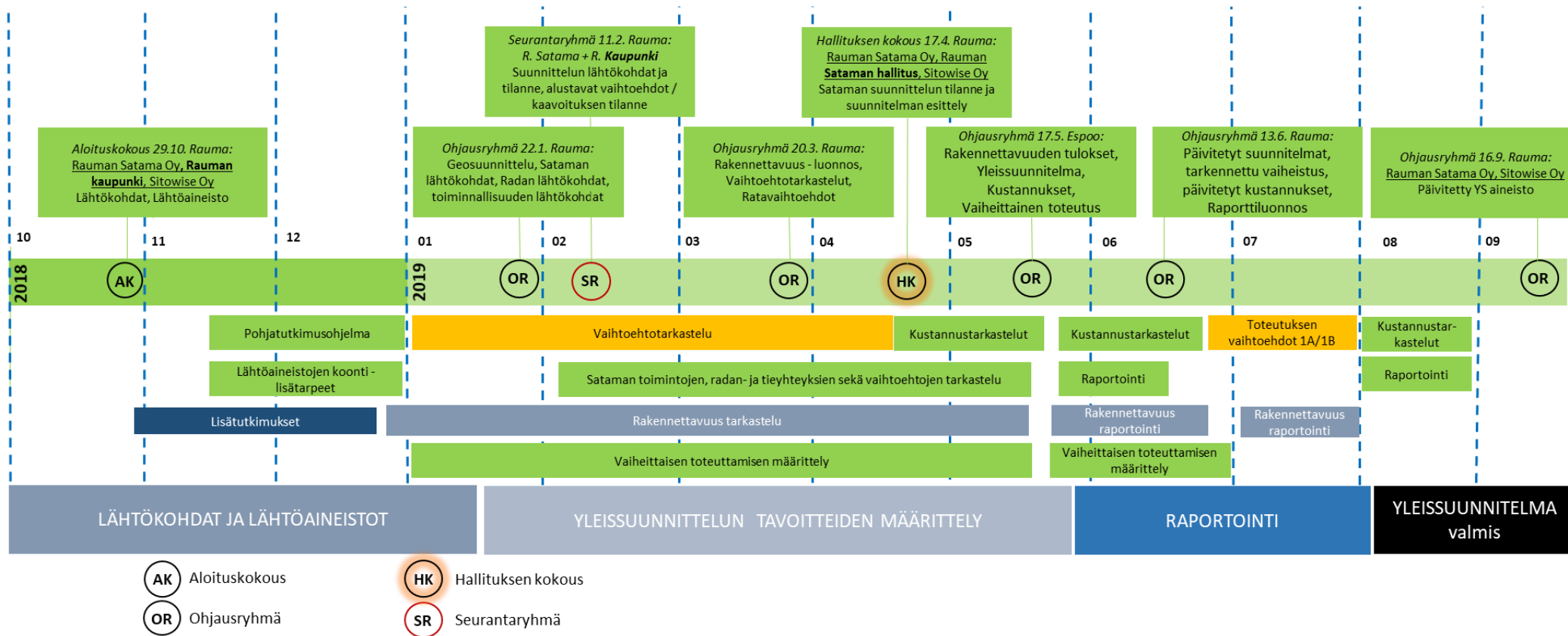
Kuva 1. Iso-Järviluodon alue tällä hetkellä



Kuva 2. Suunnittelualueen rajaus

2.2 Suunnittelun läpivienti

Yleissuunnitteluprosessi on tehty Rauman satama Oy:n toimeksiannosta. Suunnittelutyössä on huomioitu käynnissä olevat muut hankkeet ja suunnittelua on tehty mm. yhteistyössä Rauman kaupungin kanssa. Työn aikana on täydennetty lähtötietoja mm. pohjatutkimusten osalta, jolloin tulevien vaiheiden tutkimustiedot ovat erityisen kattavat. Kuvassa 3 on esitetty suunnitteluprosessi päävaiheineen.



Kuva 3. Yleissuunnitteluprosessin läpiviemi ja pääkohdat

23.9.2019

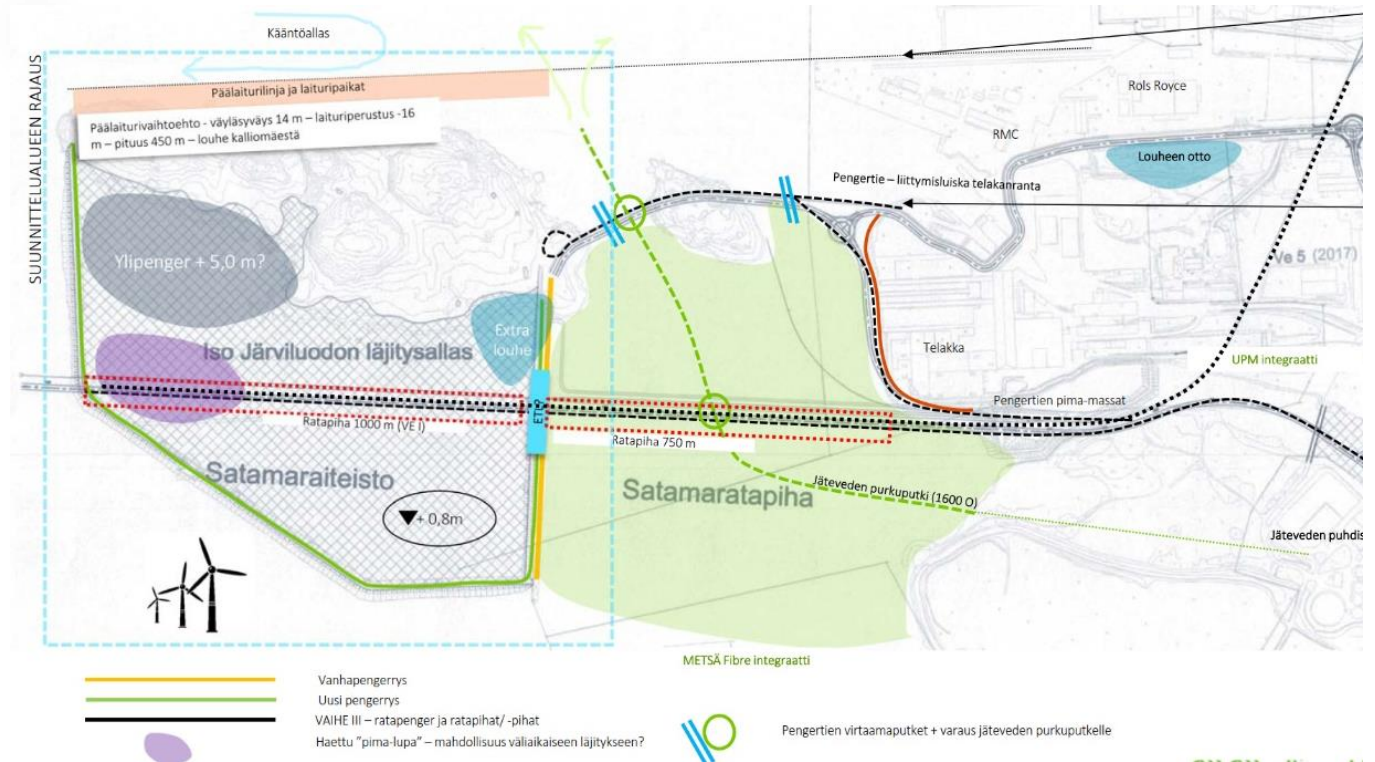
2.3 Yleissuunnittelun lähtökohdat

Yleissuunnittelun lähtökohdaksi on ollut määrittää laajentuvan satamakentän optimaalinen rakennettavuus, potentiaaliset toiminnot ja toiminnallisuus sekä vaiheittain toteutettavuus. Laaja suunnitteluala ei ole kaikelta osin realistinen arvio toteutumasta mutta konkretisoi riittävässä määrin sitä millaisen käytön ja monipuolisuuden kyseinen alue toteutuessaan voi mahdollistaa. Todellisuudessa satama laajentuu kustannustehokkaissa tai kysyntää vastaavissa kokonaisuuksissa, vaiheittain käyttöön ottaen. Rauman sataman osalta Iso-Järviluodon alue on kohde, jolla voi erityisen monipuolisesti vastata kysynnän kasvuun ja erilaisiin asiakastarpeisiin.

Sataman yleissuunnittelu jakaantui pääpiirteissään rakennettavuuden määrittelyyn ja niiden vaikutusten arviointiin, toiminnallisten vaihtoehtojen läpikäyntiin sekä valitun toiminnallisen ratkaisun tarkentamiseen. Rakennettavuus määritteli rakentamisen kustannusvaikutusten myötä mm. optimaaliset laiturilinjat ja toteutuksen päävaiheet. Tämän lisäksi radan ja ratapihan sijoittuminen optimoitui alueen keskeiseen kohtaan, massatasapainoalueen sisälle. Yleissuunnitelman sisällä vastaavasti oli useita lähtökohdita, joista keskeisimmät voidaan listata seuraavasti:

- suunnittelualueen rajausta kohdistui Iso-Järviluodon ja sen välittömässä läheisyydessä olevaan vesialueeseen,
- alueen kustannustehokas rakentaminen, massatasapaino huomioiden – massaomavaraisuuden osoittaminen,
- satamakentän toteutuva taso +3 m,
- rakennettavuuden myötä esitetyt laiturilinjat, asemointineen ja laajuuksineen,
- satama-alueelle tavoiteltavien toimintojen, mahdollisimman joustava ja monipuolinen (kontit, bulk, break-bulk, neste-bulk, jne.) toteutettavuus,
- toimintoja tukeva sekä toiminnallisuutta lisäävät liikennejärjestelyt, joista erityisesti radan ja ratapihan sijoittaminen suhteessa laitureihin,
- ei radan ja tieyhteyksien tasoliittymiä,
- vaiheittain toteuttamisen mahdollisuus.

Suunnittelun lähtökohdat on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Suunnittelun lähtökohdat kartta (kokousaineisto)

23.9.2019

Vaihtoehtotarkasteluissa laadittiin useita toiminnallisia alueille. Näistä vaihtoehtotarkasteluista on laadittu erillinen muistio (liite 1.). Kuvassa 5 on ote esityksessä läpikäydyistä vaihtoehdoista.



Kuva 5. Yleissuunnittelun yhteydessä tehdyn vaihtoehtotarkastelun vaihtoehtoja

3 Yleissuunnitelman layout ja toteutuksen vaiheet

3.1 Iso-Järviuodon sataman layout ja toimintojen sijoittuminen

Iso-Järviuodon satama yleissuunnitelman mukainen kokonaispinta-ala on **84 ha**. Rakennettava laituripituutta on lopputilanteessa esitetty yhteensä **1345 m**, joka sisältää päälaitureina pohjoisen laituriosuuden ja läntisen laituriosuuden sekä erilliset LNG/neste bulk laiturit. Tämän lisäksi satama-alueelle sijoittuu sähköistämätön ratapiha-alue, raidejärjestelmään, mikä mahdollistaa **1000 m** junapituuden käytön. Sataman yleissuunnittelussa ei olla tässä yhteydessä vielä määritelty tulevia rakennuksia eikä niiden sijoittumista. Yleissuunnitelman laajuus käsittää alueen sisäisen runkotieverkon, pituudeltaan yhteensä n. 2500 m. Ohessa sataman laajuuteen liittyvät tekniset laajuuslähtökohdat on esitetty koottuna taulukkoon 1.

Taulukko 1. Sataman laajuuden tekniset lähtökohdat

Iso-Järviuodon satama-alue	84 ha
Pohjoislaituri – pituus ja leveys	900 m / HS 15,5 – 14,5 m
Länsilaituri – pituus ja leveys	445 m / HS 15,5 m
LNG/Nesteterminaali / tihtaalilaiturit	1 – 2 kpl (<i>ei sisälly kustannusarvioon</i>)
Ratapiha (sähköistämätön)	1 000 m
Sisäinen tieverkko	2 500 m

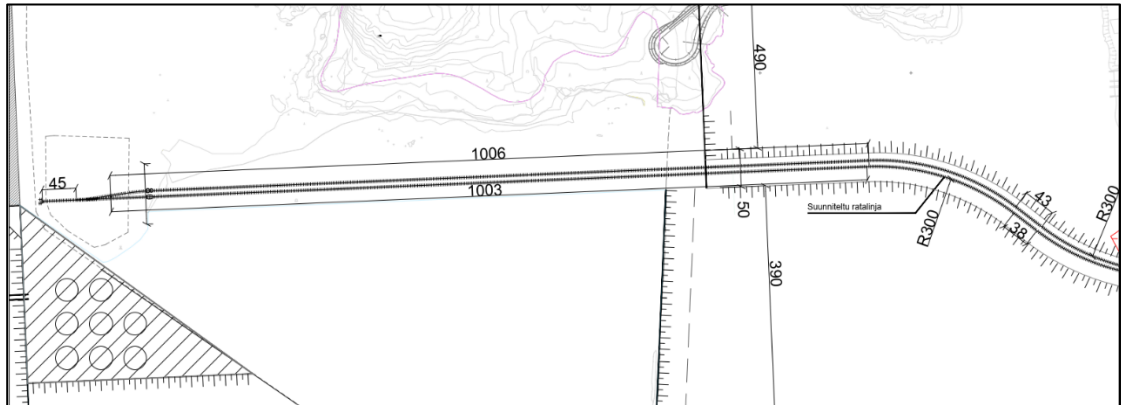
Iso-Järviuodon pohjoinen päälaiturilinja ja satama-allas yhdistyy nykyiseen satama-altaaseen. Pohjoinen laiturilinjaus noudattelee nykyisen telakan olemassa olevaa laiturilinjausta. Läntinen laiturilinjaus vastaavasti on luonteva laajentumisvara lisälaituripaikoille, joka sijoittuu meriväylän välittömään läheisyyteen. Satama-alueen eteläinen reuna on myös mahdollista käyttöön rakennettavaa laituriosuutta, mikäli teollisuuden käytössä olevaa meriväylää voidaan muuttaa tarvittavilta osin. Kiinteiden laiturirakenteiden lisäksi on esitetty tihtaalilaiturit alueen länsireunalle. Nämä mahdollistavat nestebulk toiminnan sijoittamisen alueelle, ilman massiivisia laiturirakenteita.

Alueen sisäiset toiminnot, kuten ratapiha ja muut liikennejärjestelyt tukevat laiturilinjoihin kohtisuoraan tapahtuvaan operointia ja toiminnallisuutta. Tämä mahdollistaa alueen monikäyttöisyyden sekä rakentuvan pinta-alan tehokkaan hyötykäytön. Radan linjauksella on merkittävä vaikutus sataman toimintoihin, koska alueelle ei tehdä tasoristeyksiä ja ratapihassa varauduttava yhtämittäinen junapituus on merkittävä, ne luovat ns. estevaikutuksen satama-alueelle pohjois- eteläsuunnassa. Vaihtoehtotarkasteluissa arvioitiin ratayhteyden viemistä esitetystä sijoittumisesta vielä pohjoisemmaksi, jolloin se sijoittuisi lähemmäs pohjoista laiturilinjaa ja keskelle pohjoispuolen toimintoja. Pohjoisempi ratalinjaus aiheuttaa kuitenkin jyrkkiä kaarresäteitä ja suuria ratapenkereen täyttötarpeita. Yleissuunnitelmassa esitetty rata ja ratapiha sijoittuvat satamalaajennuksen keskiosaan, alueen massatasapainorajan käsittävälle alueelle.

Radan asemoinnissa varattiin 50 metrin levyinen ratapiha-alue, jonka pohjoisreuna on 490 metrin etäisyydellä pohjoisesta päälaiturilinjasta ja eteläreuna 390 metrin etäisyydellä satama-alueen eteläosasta. Radan tilavaraus on esitetty kuvassa 6.

23.9.2019

Esitetty tilavaraus mahdollistaa kahden raiteen suunnittelun 1000 metrin käyttöpituudella siten, että Iso-Järviluodon ja telakan väliselle alueelle tulee S-kaarre, jossa on kaksi 300 metrin kaarresädettä ja niiden välissä noin 40 metriä suoraa rataa. Länsipäässä on tilavaraus vaihteelle ja 45 metriä rataa, missä veturi voi vaihtaa raidetta. Radalle esitettyssä 50 metrin tilavaruudessa ei ole huomioitu junaoperointia. Raiteiden tilavarausta määritettäessä raiteiden väliksi on sataman laajennusalueella suoralla radalla käytetty 8 metriä, mikä mahdollistaa teoriassa operoinnin myös raiteiden välissä.

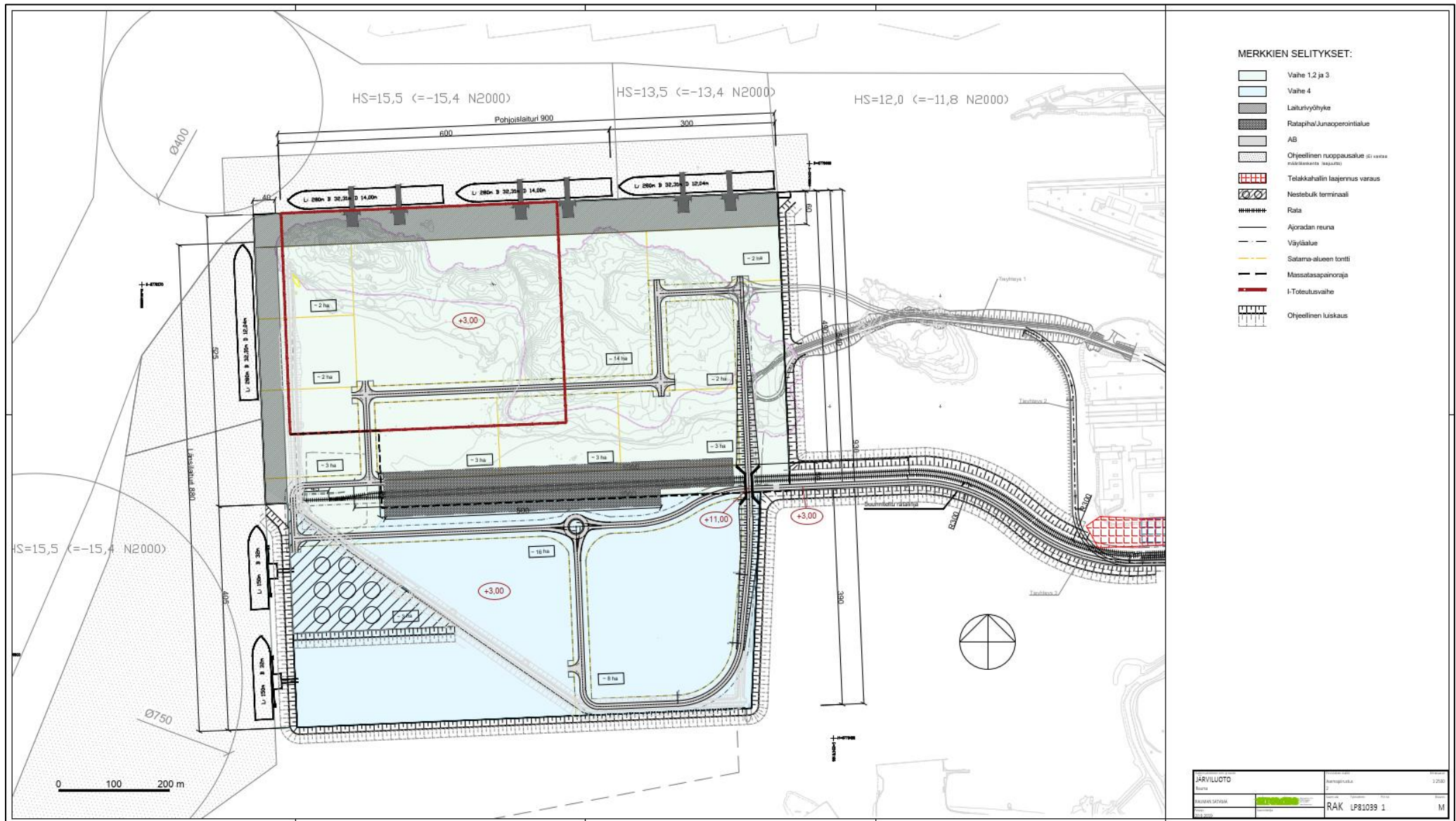


Kuva 6. Iso-Järviluodon raideyhteyden varaus ja alustavat tieyhteydet

Runkotieverkko ylittää ratapihan sillalla, alueen itäpuolella pohjois- eteläsuunnassa sekä kiertää ratapihan lännen puolella. Radan risteävä liikenne on estetty ratapihan operoinnin rauhoittamiseksi ja yleisen liikenneturvallisuuden varmistamiseksi. Liikennejärjestelyiden toiminnallisena lähtökohdana on ollut, että satama porttitoiminnot ja niihin liittyvät järjestelmät sijoittuvat Iso-Järviluodon ulkopuoliselle alueelle, joita on tarkasteltu erillisissä suunnittelu- ja kaavahankkeissa. Iso-Järviluodon yleissuunnitelman asemapiirustus on esitetty kuvassa 7 ja se löytyy myös liitepiirustuksesta P100.

Satama-alueelle esitetty runkoväylän leveydeksi on määritetty ohjeellisesti 10 m, sisältäen kaksi 5 metrin kaistaa. Suunnitelmassa on esitetty ohjeellinen liikennealueen raja, turvallisen liikennealueen muodostamiseksi. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tulee huomioida satama-alueen liikenneyhteydet erityisesti pääsuuntien pohjalta sekä alueella operoivat työkonet reitteineen. Lisäksi tulee huomioida kevyen liikenteen väylät satama-alueella. Runkoväylän suunnittelussa ajouratarkasteluissa mitoituksena on käytetty HCT-ajoneuvoa. Väylien pituuskaltevuuden maksimiksi on arvioitu 2-3%. Nopeusrajoituksen satama-alueen teillä on ajateltu olevan maksimissaan 30 tai 40 km/h. Eritasoliittymän kohdalla sillan kannen korkotaso on +11 m, jolloin vapaan silta-aukon kulkukorkeudeksi jää n. 6-7 m.

Sataman yleissuunnittelun kanssa samanaikaisesti oli käynnissä Pengertien rakennussuunnittelu. Pengertie on ensimmäinen tieyhteys Iso-Järviluotoon. Alkuvaiheessa tietä käytetään työmaatienä, mutta yhteys mitoitetaan siten, että sitä voidaan alkuvaiheessa käyttää myös sataman kuljetuksiin.



Kuva 7. Iso-Järviluodon yleissuunnitelman asemapiirustus (liitetiedosto P100)

23.9.2019

Konttiterminali esitetään sijoitettavan Iso-Järviuodon pohjoisosaan, sillä alueen ollessa pohjaolosuhteiltaan soveltuvin. Konttitoimintojen sijoittamisen lähtökohtana on ollut laituripaikkojen määrä, jossa konttiterminalin yhden laituripaikan pituudeksi määritelty 300 metriä. Esitetty laituripituusvaraus mahdollistaa yhteensä 3 kpl 300 m laituripaikkaa, joka käsittää 900 metriä pitkän yhtenäisen laiturilinjan. Oletuksena on, että esitetyille tilavarauksille voidaan mahdollistaa tarvittavat rakenteet ja laiturisekä laitetekniset järjestelmät konttiliikennettä varten. Tämä käsittäisi mm. varautumisen yhteensä kuuteen (6) satamanosturiin (STS / 2 / laituripaikka). Kiinteiden laiturialueiden toiminnallinen nosturi ja laivaoperointivyöhyke on esitetty pohjoisen laiturilinjan osalta 60 m leveäksi ja läntisen laiturin osalta 50 m leveäksi.

Konttiterminalin tehokkuuden sekä kokonaisvolyymin määrittelyssä on arvioitu yhden laituripaikan laskennalliseksi kapasiteetiksi noin 200 000 TEU/vuosi. Kokonaisuudeksi muodostuu näin ollen n. 600 000 TEU/vuodessa. Tämä tehokkuus vastaa Rauman sataman nykyisen kaltaista toimintaa. Tehokkuuden lisääminen on mahdollista mutta edellyttää lähinnä konttiliikenteen kattavaa automatisointia sekä konttivarastoinnin optimointia.

Nestebulk ja LNG-terminali on sijoitettu satamalaajennuksen länsireunalle, missä se tulisi olemaan myös loppuvaiheessa. Nestebulk-terminalissa laivojen kierto on nopeaa. Varastoalueella tarvitaan useita eri säiliöitä erilaisia aineita varten. Turvallisuusmääräykset edellyttävät säiliöiden ympärille suojavalleja, minkä lisäksi jotkin kemikaalit edellyttävät turvaetäisyyksiä toisiin kemikaaleihin. Säiliöalueen ja nesteterminalin sopiva sijoituspaikka Iso-Järviuodon satamanosassa on alueen eteläosa, mahdollisesti LNG-terminalin läheisyydessä.

Bulk-terminalin varastokentän painumattomuuden ja tasaisuuden vaatimukset eivät ole yhtä tiukat kuin esimerkiksi konttiterminalissa. Näin ollen bulk-terminali olisi tilankäytön optimitalanteessa Iso-Järviuodon eteläosassa, mutta toimintojen sijoittumiseen vaikuttaa kysyntä, jolloin bulkterminali voi olla tarpeen sijoittaa alkuvaiheessa Iso-Järviuodon pohjoisosaan.

3.2 Toteutusvaiheet

Yleissuunnitelmassa esitettyjä toimintoja ja laajuutta on tarkasteltu vaiheittain toteutettavaksi. Kokonaisuus jakaantuu 4 päävaiheeseen, jossa vaihe 1 sisältää kaksi erillistä vaihtoehtoista etenemismallia. Toteutuksen vaiheistuksessa suunnittelun merkittävin lähtökohta on ollut toteutettavuuden rakentamisen kustannustehokkaat laajuudet sekä toiminnalliset riittävän laajat vaiheittaiset operointialueet eri toimijoille. Vaiheiden kaupallisia tai sataman liiketaloudellisia vaikutuksia tai tarpeita ei olla määritetty. Tiivistetystä vaiheet jakaantuvat seuraaviin osakokonaisuuksiin;

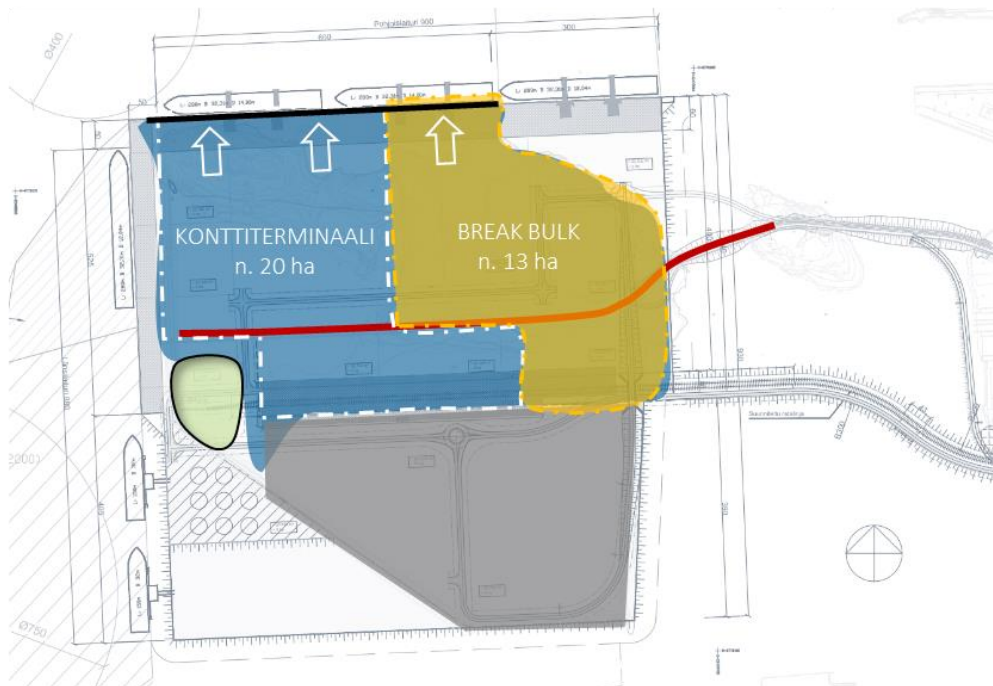
Vaihe 1.

Toteutusvaiheessa 1 toimintojen sijoittuminen Iso-Järviuodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 8 ja toteutusvaiheen 1 rakennettavuus on esitetty kuvassa 9.

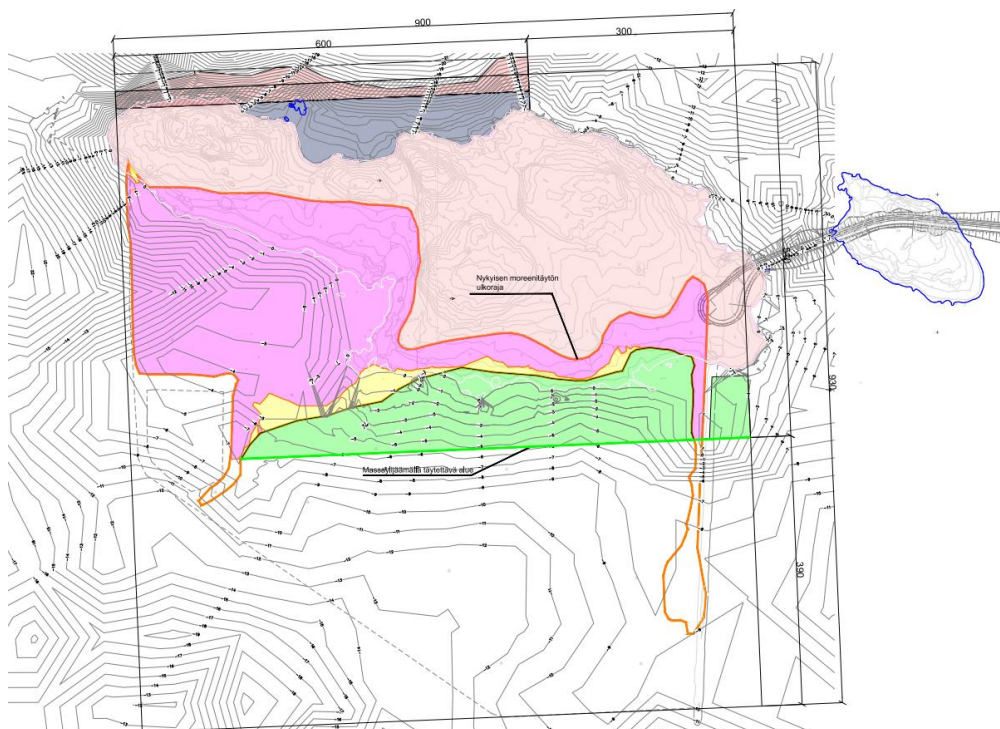
- Toteutunutta satama-aluetta yhteensä noin 33 ha.
- Käsittää massatasapainon mukaisen toteutusalueen kokonaisuudessaan (Iso-Järviuodon kalliosaaren louhinta sekä moreenitäyttöjen leikkaus). Massatasapainon mukainen alue käsittää laajuudessaan myös vaiheessa 4. toteutuvan ratapihan perustan.
- Pengertie toteutunut, päätieyhteytenä Iso-Järviuodon satama-alueelle, joka yhdistyy satama-alueen runkotiehen.
- Pohjoista laiturilinjausta, satama-altainen toteutunut 600 m (ruoppaukset yms.). (HS-15,5 m).

23.9.2019

- Mahdollistaa laajamittaisen kontti- tai breakbulk toimintojen aloittamisen.
- Mikäli alueelle sijoittuu konttiterminaali toimintaa, on sen arvioitu potentiaalinen vuosivo-lyymi n. 400 000 – 600 000 TEU.
- Eteläisen satama-alueen esikuormituksen mahdollinen käynnistäminen.
- Vaiheessa 1. mahdollisuus tarvittaessa toteuttaa LNG-nesteterminaali alueen lounaisnurk-kaan. Tämä tarkasteltu erillisessä vaiheessa 1B.



Kuva 8. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen satama-alueelle vaiheessa 1



Kuva 9. Toteutusvaiheen 1 rakennettavuus (liitetiedosto G103A).

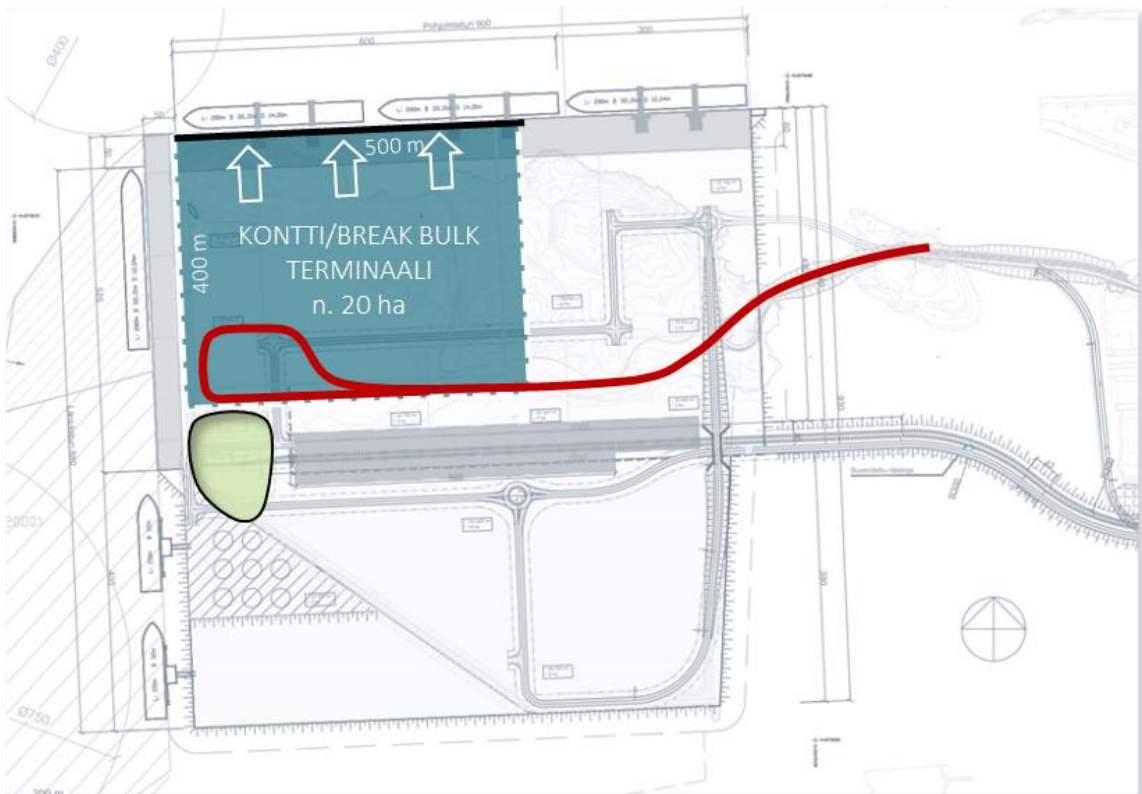
23.9.2019

Toteutusvaiheesta 1 on määritetty myös kaksi vaihtoehtoa 1A ja 1B, mitä toimintoja alueelle ~~voitaisiin~~ voidaan tuoda ensimmäisen riippuen mitä toimintoja Iso-Järviluodon alueelle ensimmäisenä sijoittuu.

Vaihtoehto 1A – Pohjoislaiturin aloitus

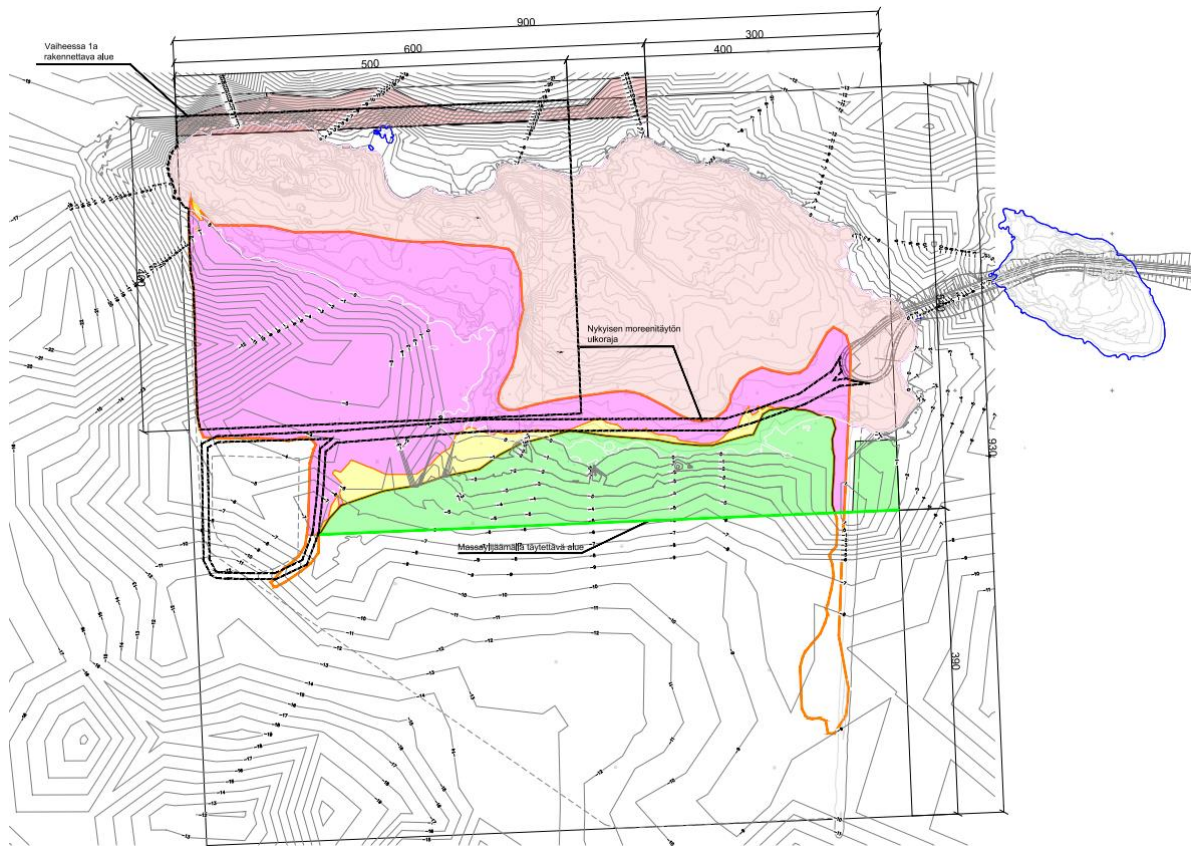
Vaihtoehdossa 1A pohjoinen laituri otetaan osittain käyttöön. Vaiheen 1 vaihtoehdossa 1A toimintojen sijoittuminen Iso-Järviluodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 10 ja toteutusvaiheen 1 rakennettavuus on esitetty kuvassa 11.

- Toteutunutta satama-aluetta yhteensä noin 20 ha, jolloin louhinnoista toteutettu vain osa.
- Pohjoista laiturilinjaa satama-altainen rakentunut 500 m (HS – 15,5 m).
- Mikäli alueelle sijoittuu konttiterminaali toimintaa, on sen arvioitu potentiaalinen vuosivo-lyymi n. 300 000 – 500 000 TEU.



Kuva 10. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen vaiheen 1 vaihtoehdossa A.

23.9.2019



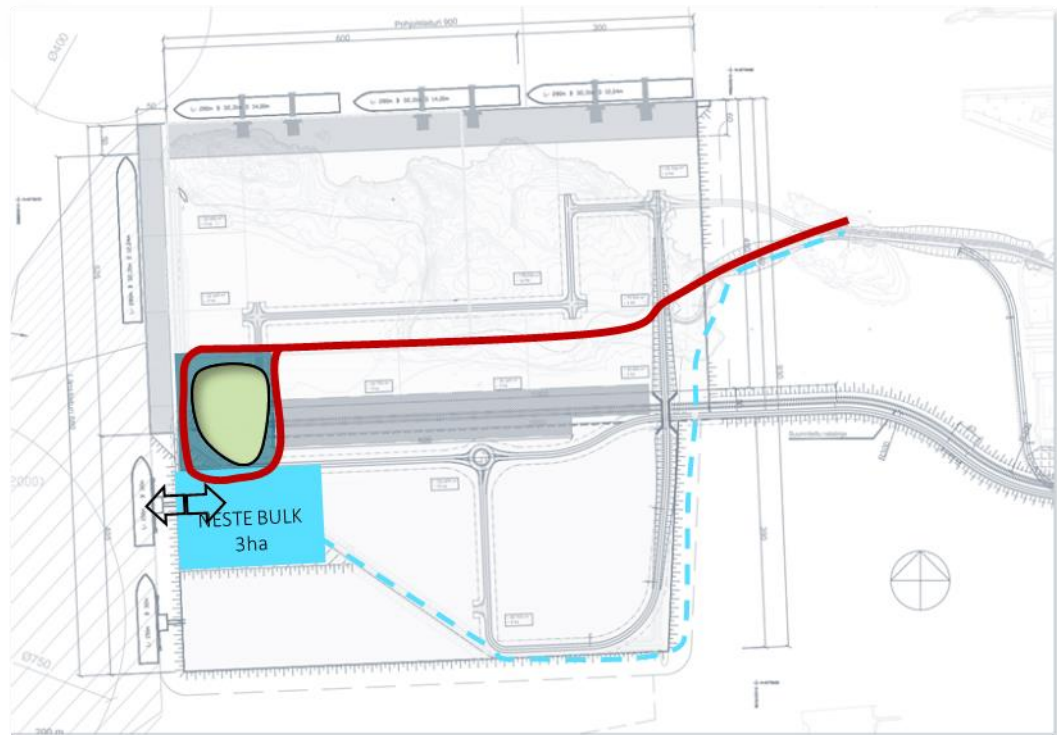
Kuva 11. Vaiheen 1, vaihtoehdon 1A rakennettavuus (liitetiedosto G103A).

Vaihtoehto 1B – LNG/neste bulk

Vaiheen 1 vaihtoehdon 1B toimintojen sijoittuminen Iso-Järviuodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 12.

- Toteutunutta satama-aluetta yhteensä noin 4 ha.
- LNG/neste bulk -terminaali järjestelmiseen toteutettu alueen lounais-/länsireunalle. Sisältää n. 3 ha alueen, joka mahdollistaa LNG järjestelmän toteutuksen ja operoinnin (purku- ja tankkaus) sekä varastoinnin. Mahdollinen LNG-polttoaineen siirtolinja satamasta manteelelle, on esitetty sijoittuvaksi nykyiselle täyttöpenkereelle (sin. katkoviiva).
- LNG/nesteterminaalin tieyhteys Pengertieltä toteutettu Iso-Järviuodon kallioisen saaren reunamaa hyväksikäyttäen.
- Vaihtoehdossa toteutettu satama-alueella vain LNG terminaalin toiminnan edellyttämät järjestelyt sekä rakenteet. Käsittää n. 3 ha alueen rakentumisen ja n. 1000 m pitkän tieyhdyden toteutuksen.

23.9.2019



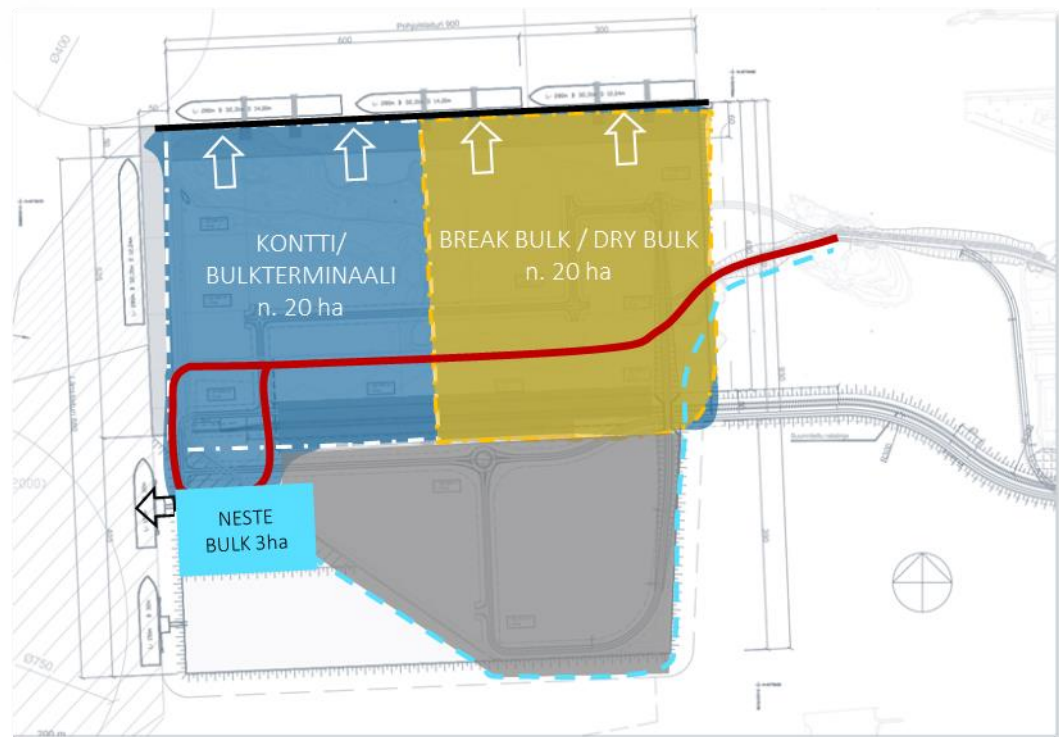
Kuva 12. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen vaiheen 1 vaihtoehdossa B.

Vaihe 2.

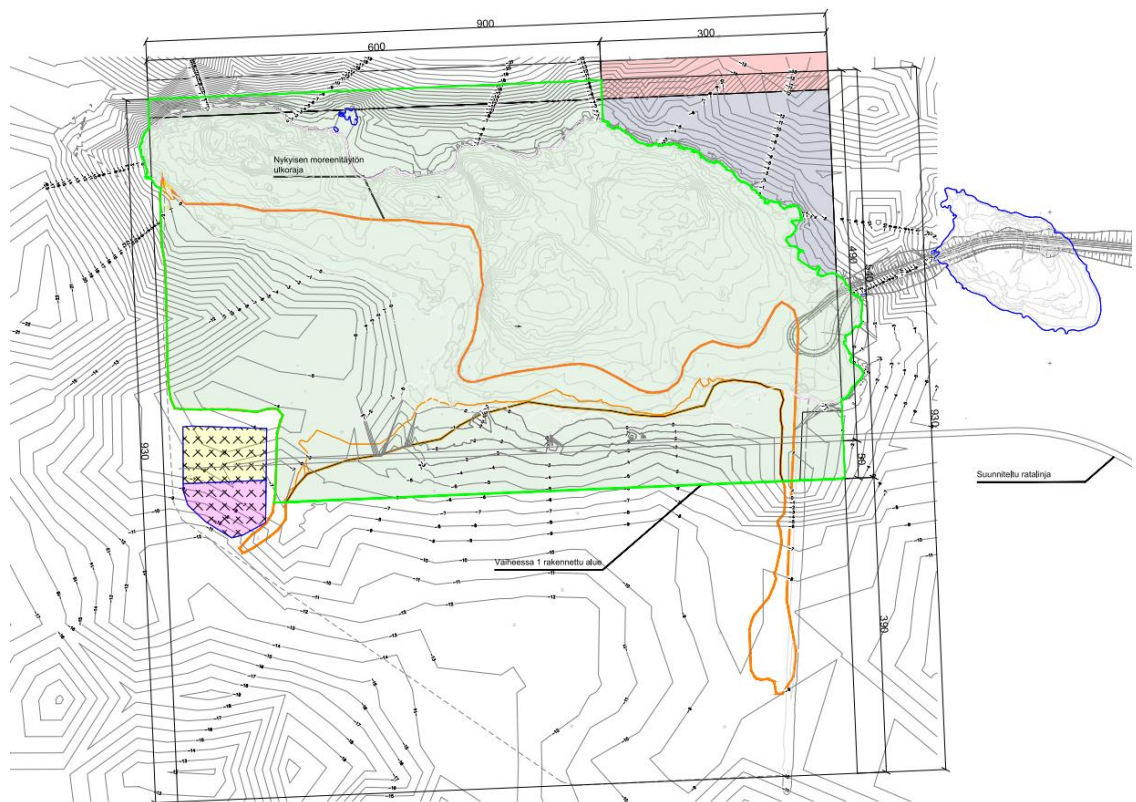
Toteutusvaiheessa 2 toimintojen sijoittuminen Iso-Järviluodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 13 ja toteutusvaiheen 2 rakennettavuus on esitetty kuvassa 14.

- Toteutunutta satama-aluetta yhteensä noin 45 ha.
- Pohjoista laiturilinjausta laajennettu 300 m (HS 14,5 m), jolloin toteutunut laituripituus on lopputilanteessa yhteensä 900 m (HS-15,5 m – 14,5 m).
- LNG/neste bulk terminaalin läheisyyteen sijoittuva pilaantuneiden maiden allas rakentunut ja n. 2 ha alue vahvistettu stabiloimalla.
- Eteläisen satama-alueen esikuormitus jatkuu.
- Mikäli alueelle sijoittuu konttiterminali toimintaa, on sen arvioitu potentiaalinen vuosivo-luotto n. 600 000 – 800 000 TEU.

23.9.2019



Kuva 13. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen satama-alueelle vaiheessa 2.



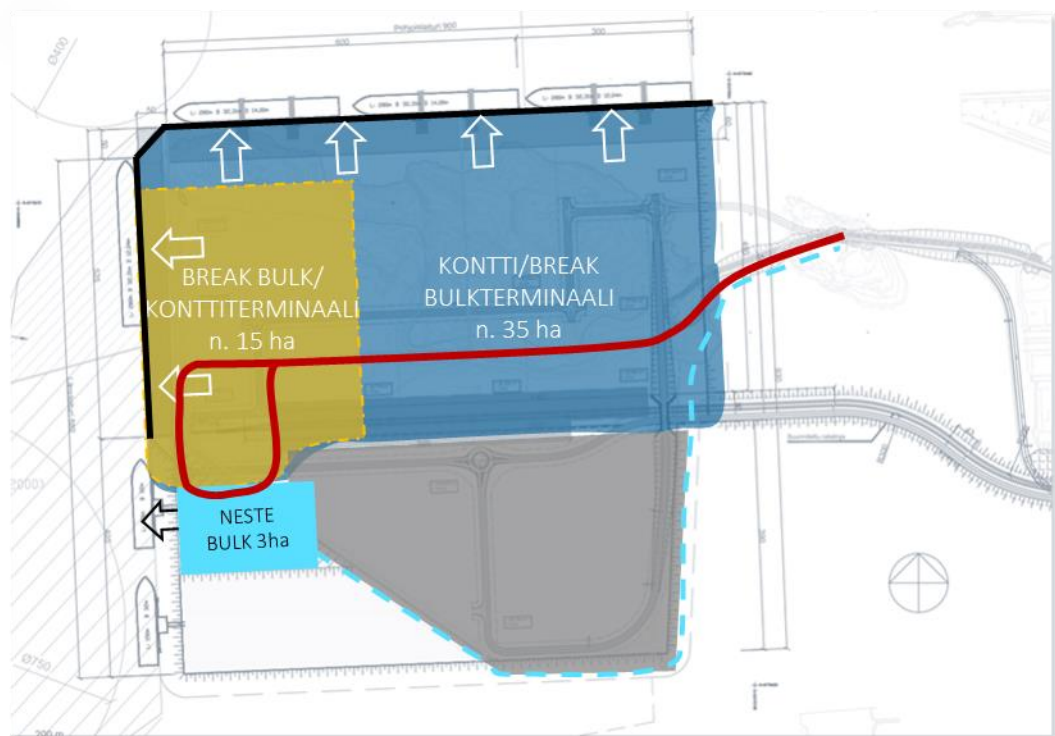
Kuva 14. Toteutusvaiheen 2 rakennettavuus (liitetiedosto G104).

23.9.2019

Vaihe 3.

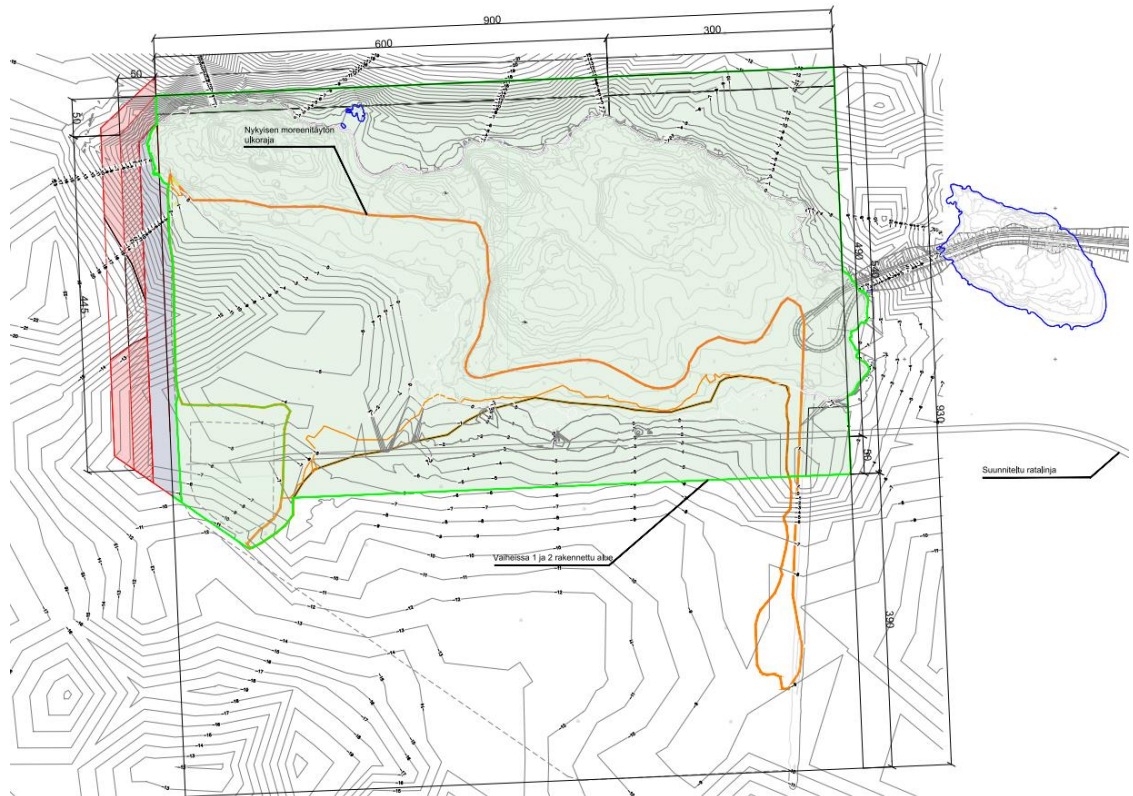
Toteutusvaiheessa 3 toimintojen sijoittuminen Iso-Järviuodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 15 ja toteutusvaiheen 3 rakennettavuus on esitetty kuvassa 16.

- Toteutunutta satama-aluetta yhteensä noin 48 ha.
- Vaiheeseen 2. verrattuna Läntistä laiturilinjaa toteutettu välillä sataman luoteisnurkka ja LNG/neste bulk terminaali, yhteensä 525 m osuudelta. Käsittää vastaavat laiturirakenteet ja satama-altaan toteutuksen kuin pohjoisella laiturilinjauksella (HS-15,5m).
- Laituriosuus rakentunut nykyisestä penkereestä n. 50 m ulommas.
- Mikäli toteutunut satama-alue (48 ha) jakaantuu kontti- ja break bulk toimintojen välillä on läntinen laiturilinja osoitettu siitä break bulk toimintoihin. Laiturin läheisyyteen voidaan toteuttaa varasto- tms. rakennuksia soveltuvin laajuuksin sekä operoinnin kannalta optimaalisin etäisyyksin suhteessa laituriin, tieverkkoon ja ratapihaan.
- Eteläisen satama-alueen esikuormitusta jatketaan.



Kuva 15. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen satama-alueelle vaiheessa 3.

23.9.2019

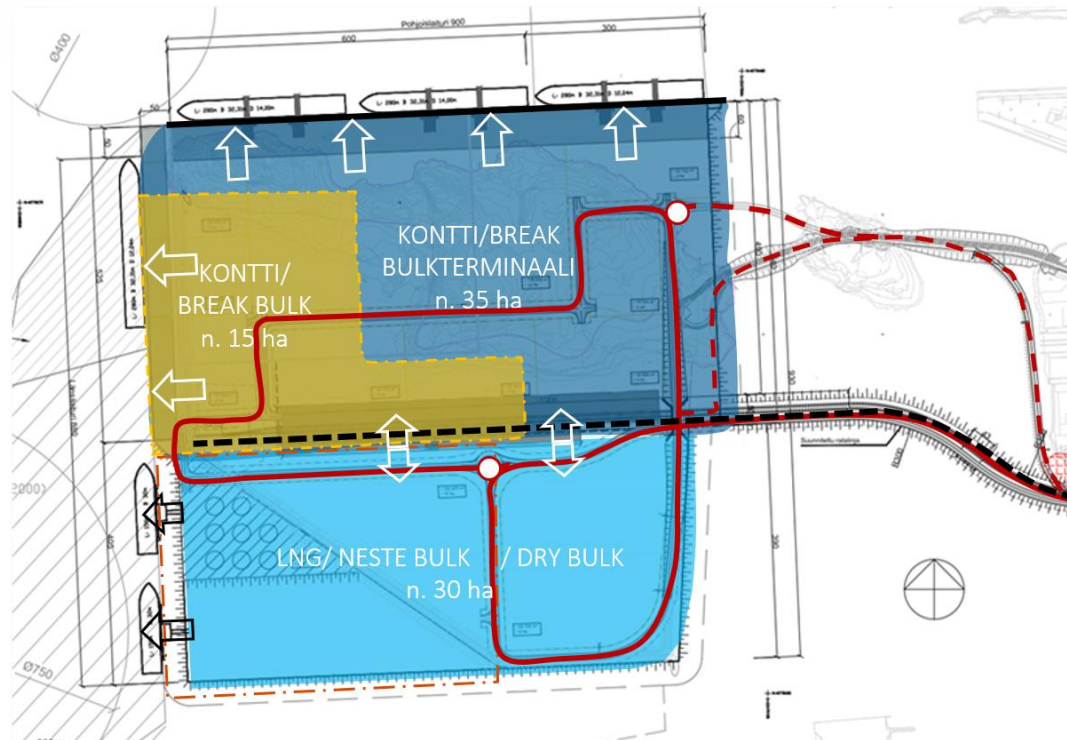


Kuva 16. Toteutusvaiheen 3 rakennettavuus (liitetiedosto G105)

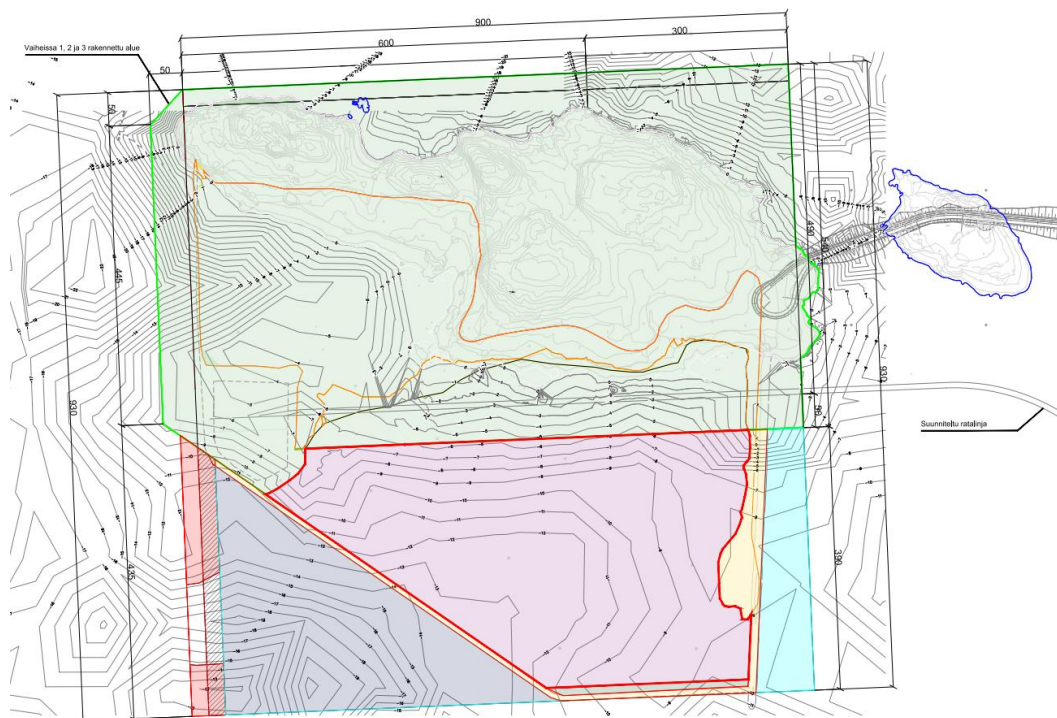
Vaihe 4. Yleissuunnitelman laajuus

Toteutusvaiheessa 4 toimintojen sijoittuminen Iso-Järviluodon satama-alueelle on esitetty kuvassa 17 ja toteutusvaiheen 4 rakennettavuus on esitetty kuvassa 18.

- Satama-alue toteutunut kokonaisuudessaan, yhteensä noin 84 ha.
- Toimintojen tarkentuessa tulee eteläisen alueen pohjanvahvistustoimenpiteitä ja kantavuusvaatimuksia tarkentaa esikuormitustoimenpiteiden vaikutusten varmistuessa.
- Raideyhteys ja ratapiha alueelle toteutunut. Lopullinen päätieyhteys alueen ulkopuolelle sijoitavalta porttialueelta toteutunut, yhdistyen sisäiseen sataman runkotieverkkoon. Radan ylittävä eritasoliittymä toteutunut. Pohjoinen Pengertien yhteys mahdollista jättää varareitiksi alueelle.
- Sataman eteläiselle ja läntiselle reunalle jää potentiaalista laituriuostta toteutumatta – mahdollisuus laajentaa myöhemmin.



Kuva 17. Toimintojen mahdollinen sijoittuminen satama-alueelle vaiheessa 4



Kuva 18. Toteutusvaiheen 4 rakennettavuus (liitetiedosto G106)

23.9.2019

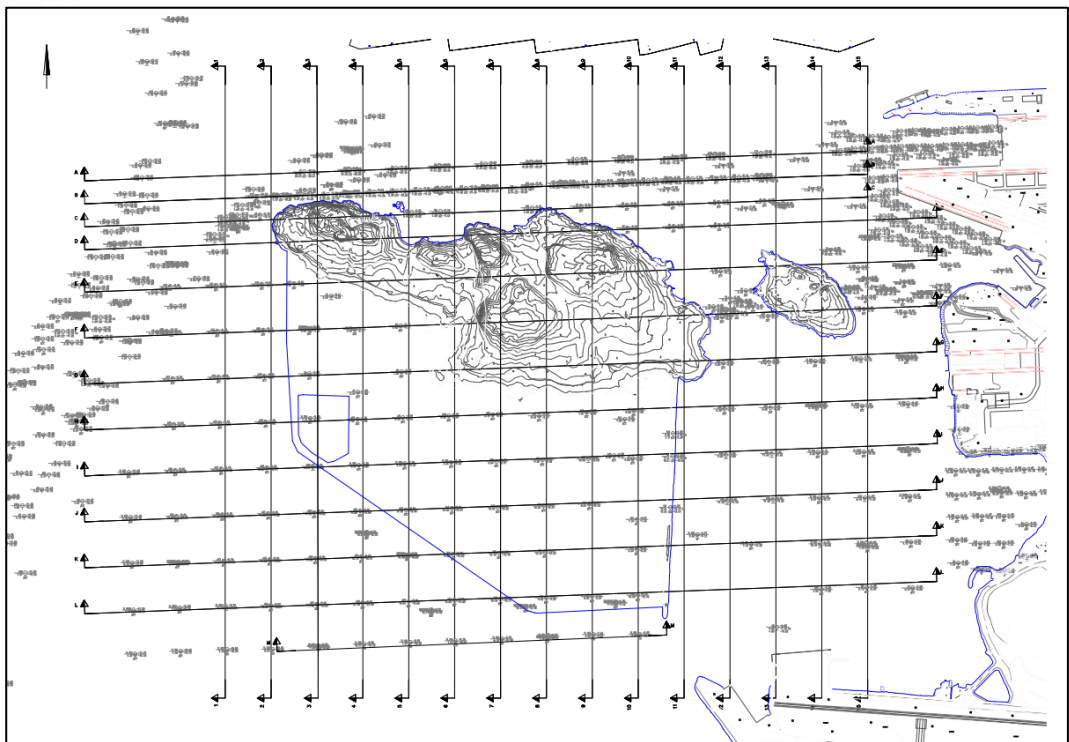
4 Tekninen suunnittelu

4.1 Geotekniikka ja rakennettavuus

Maanpinta- ja maaperämallin luonnissa on käytetty seuraavia lähtötietoja

- Vanhoja pohjatutkimuksia eri lähteistä (Meritaito Oy ja Matti Pitkälä)
- Meritaidon tekemät uudet pohjatutkimukset
- Iso-Järviuodon maanpinta
- Nykyisen moreenitäytön malli
- Vuoden 2013 luotausaineisto
- Vuoden 2018 luotausaineisto
- Luotaamattomalta alueelta merenpohjan mallintamisessa on käytetty vedenalaista syvyyskäyrästä

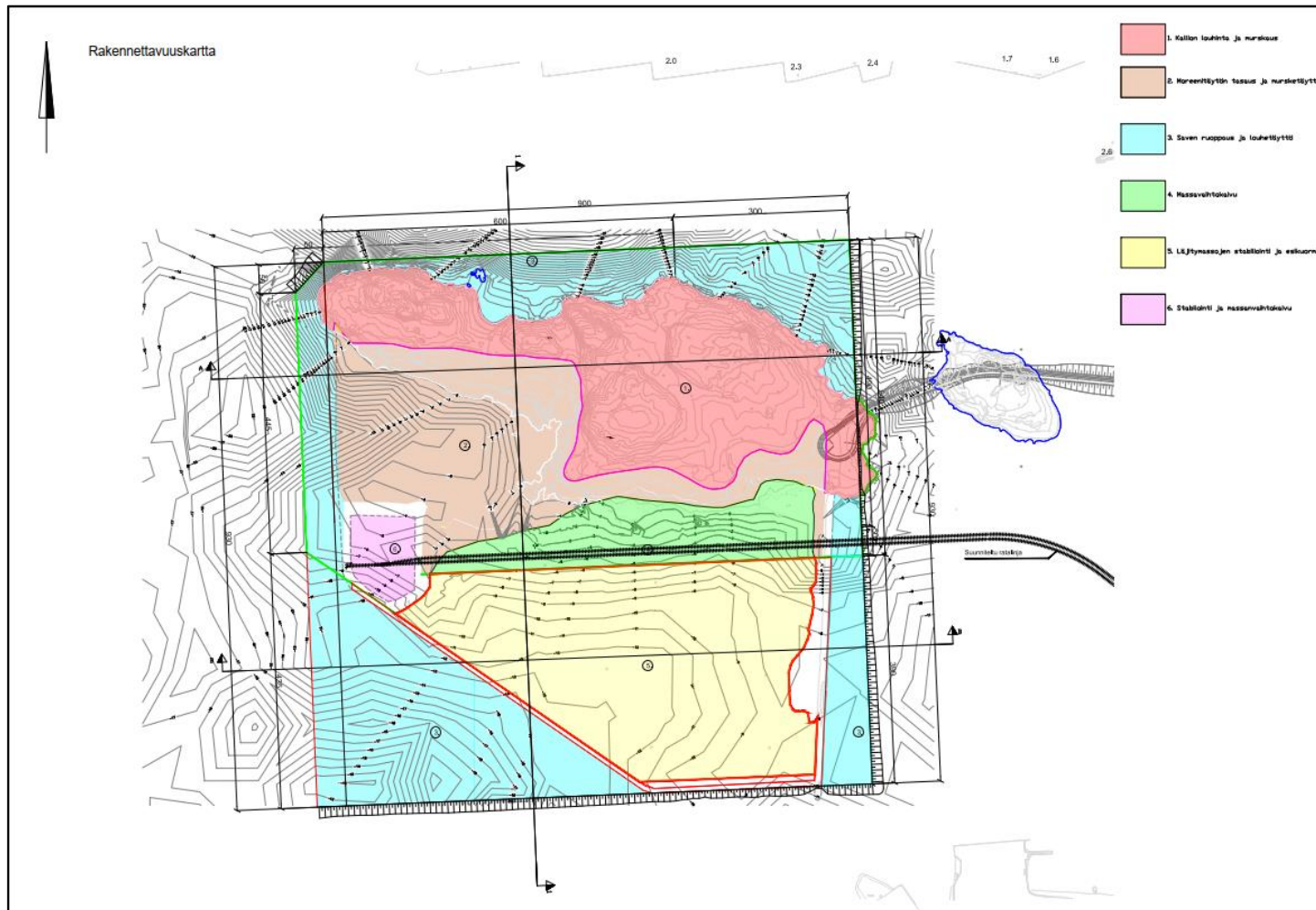
Pohjatutkimuskartta on esitetty kuvassa 19 ja se löytyy piirustuksesta G108.



Kuva 19. Pohjatutkimuskartta löytyy piirustuksesta G108.

4.1.1 Rakennettavuus

Iso-Järviluodon rakennettavuuden pääpiirteet on esitetty kuvassa 20 rakennettavuuskartassa G101.



Kuva 20. Iso-Järviluodon rakennettavuuskartta löytyy piirustuksesta G101.

23.9.2019

Rakennettavuuskartan (kuva 14) mukaisesti Iso-Järviuodon alueen rakennettavuus voidaan nähdä jakautuvan kuuteen erilaiseen alueeseen:

1. Karttaan punaisella merkitty alue on kalliota, joka on pääosin avoinna tai siinä on vähäisissä määrin pintahumusta. Kallion pinta vaihtelee rantaviivan +0 m tasosta aina +13 m korkeuteen. Tämä alue voidaan irtilouhia kokonaisuudessaan. Kaikki tason +2,7 m tason yläpuoliset kalliomassat voidaan irrottaa ja käyttää täyttöihin. Louhittu kallio tasataan murskekerroksella.
2. Karttaan ruskealla merkitty alue on ruoppausmassoista saatua moreenitäyttöä. Moreenitäytön alta savi on ruopattu pois. Moreenitäyttö tasataan tasoon +1,50 m. Sen päälle tehdään rakennekerrokset louheesta ja murskeesta. Noin 1,5 m rakennekerrostäytöllä routanousu jää vähäiseksi ja kantavuus on hyvä. Rakennekerrokset tiivistetään kerroksittain, jolloin painumat tulevat jäämään vähäisiksi.
3. Karttaan vaaleansinisellä merkitty alue on mereen tehtävää täyttöä. Pehmeä savi ruopataan pois ja täyttö tehdään louheesta. Paksut louhetäytöt tiivistetään pudotustiivistyksellä, jolloin painumat tulevat jäämään vähäisiksi.
4. Karttaan vihreällä merkitty alue on esitettyssä ensimmäisessä toteutusvaiheessa (katso luku 3.2) tai Iso-Järviuodon rakentamisen yhteydessä tulevista ylijäämämassoista tehtävää massanvaihtoa vaativaa aluetta. Läjitysallaan läjitysmaat sekä savi ruopataan pois ja allas täytetään moreeni- ja louhetäytöllä. Ruoppausvyvyys on noin 1-6 m ja täyttöpaksaus on 3-9 m. Täyttö tiivistetään kerroksittain ja syvältä osalta pudotustiivistyksellä. Tehtävän täytön varaan on ajateltu rakentaa ratapenger, joten alue pitää rakentaa painumattomaksi.
5. Karttaan keltaisella merkitty alue on läjitysallas, jonka yläosassa on keskimäärin 4-6 m läjitysmaita ja sen alapuolella noin 3-5m savea. Pehmeät läjitysmaat massastabiloidaan ja tämän jälkeen alaosan savikerrosta esikuormitetaan. Esikuormituksen suuruus riippuu käytettävästä esikuormitusajasta, alustavasti on ajateltu 1-2 m ylipengertä, jota voidaan käyttää seuraavan esikuormitusalueen täyttöihin. Esikuormituksen jälkeen kuormitusta kevennetään noin 1,5 m rakennekerrospaksuuteen. Painumia syntyy pitkän ajan kuluessa tämänkin jälkeen, mutta ne pysyvät kohtuullisen tasaisina ja maltillisina. Painumattomat rakenteet joudutaan kuitenkin perustamaan paaluille.
6. Karttaan violetilla merkitty alue eli nykyinen PIMA-allas massastabiloidaan. Lisäksi alueen pohjoisosaan joudutaan tekemään massanvaihto kaivamalla, painumattoman ratapengerin saavuttamiseksi. Pohjoisosan PIMA-maat sijoitetaan erilliselle vastaanotto paikalle. Eteläinen osa voidaan esikuormittaa läjitysallaan tavoin. Rakennettavuudeltaan eteläosa on läjitysallaan kaltainen.

4.1.2 Louhinta, leikkaus ja ruoppaus

Massalaskelma on tehty siten, että kallioalue irtilouhitaan tasoon +0 metriä ja louhe irrotetaan tasoon +2,7 metriä saakka. Irtilouhittava osuus turpoaa vähemmän kuin irrotettava louhe.

Vedenalainen louhinta tarkoittaa sitä, että laiturirakenteiden alta ja laiturin edustalta tehdään tarvittaessa louhinta tasoon -15 metriä. Laitureiden kohdalla ei kuitenkaan ole tarpeen tehdä louhintaa koko matkalta. Louhintataso tulee tarkentaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Ruopattava moreeni tarkoittaa merenalaisen louhinta-alueen päältä ruopattavaa moreenia.

Ruopattava savi sisältää Iso-Järviuodon louhetäyttöjen kohdilta tehtävät ruoppaukset sekä laiturilinjan kohdilta edustan ruoppauksen.

23.9.2019

Iso-Järviuodon eteläosan moreeni täytön leikkaus tarkoittaa leikkausmassoja, jotka saadaan, kun moreenitäyttö leikataan tasoon +1,5 metriä.

4.1.3 Täytöt

Laiturilinjan täytöt tarkoittavat mereen tehtäviä täyttöjä, jotka tehdään Iso-Järviuodon pohjoisosan ja laiturilinjan välille.

Iso-Järviuodon irtilouhitun alueen taso tasoon +2,7 metriä tarkoittaa massoja, jotka tarvitaan +0 m tasoon saatetun alueen korottamiseksi tasoon +2,7 metriä.

Iso-Järviuodon irtolouhitulle alueelle tehdään 300 mm rakennekerrokset.

Iso-Järviuodon nykyisen moreenitäytön taso tasoon +1,5 metriä tarkoittaa täyttömassoja, jotka tarvitaan moreenitäytön tasaukseen.

Nykyisen moreenitäytön päälliset rakennekerrokset tarkoittavat massoja, jotka tarvitaan, kun tasoon +1,5 tasattu alue korotetaan lopulliseen +3 korkoon.

4.1.4 Massaylijäämä

Louhinnasta, leikkauksesta ja ruoppauksesta jää enemmän hyötykäyttökelpoisia massoja (louhe ja moreeni), kuin mitä täyttöihin tarvitaan. Tämä massaylijäämä käytetään uuden alueen täyttämiseen Iso-Järviuodon eteläpuolelle.

4.1.4.1 Massalaskenta ja rakentamisen vaiheistus

Iso-Järviuodon massatasapainon osalta tarkastelu aloitettiin tutkimalla, kuinka suuri satama-alue alueelta saatavilla massoilla voidaan rakentaa, jos ensimmäisessä vaiheessa varaudutaan 600 metrin laituripituuteen Iso-Järviuodon pohjoisosassa.

Iso-Järviuodon rakentaminen koko laajuutensa tapahtuu useassa vaiheessa pidemmän aikajakson kuluessa. Massalaskennassa rakentamisen vaiheistus on jaettu neljään päävaiheeseen. Vaiheet on esitetty piirustuksissa G103-106. Määrät on esitetty vaiheittain massalaskentataulukoissa ja samoin kustannukset. Vaiheet ovat:

1. Iso-Järviuodon pohjoisreunan laiturilinja rakennetaan 600 m pitkäksi ja vesisyvyys on -14,0. Tällöin laiturilinjan louhinta ulotetaan -15,0 tasoon saakka. Iso-Järviuodon kallioosuus irtilouhintaan kokonaisuudessaan tasoon +0 ja tason +2,7 yläpuoliset massat irrotetaan ja käytetään täyttöihin. Moreenitäyttö tasataan +1,50 tasoon. Ylijäämä moreeni käytetään täyttöihin. Vaiheen 1 ylijäämämassoilla rakennetaan suunnitellun junaradan kohdalle tarvittava täyttöalue. Jäävä osuus on katsottu sisältyvän virhemarginaalin ja sitä ei ole hyödynnetty seuraavissa vaiheissa. Rakennekerrosten paksuus on louhitulla osuudella 0,3m ja moreeniosuudella 1,5m.
2. Iso-Järviuodon pohjoisreunan laiturilinja jatketaan täyteen mittaansa 900 m pitkäksi. Vesisyvyys ja louhintataso on sama kuin alkuosalla. Samalla rakennetaan pohjoisosan itäisen ylänurkan louhetäyttö, jonka alapuolinen savi ruopataan pois moreenin pintaan asti. Keskiosalle tuleva junarata rakennetaan myös ja sitä varten tehdään PIMA-altaan massastabilointi ja massanvaihdot. Ylijäämä stabiloitu PIMA-maa joudutaan sijoittamaan uuteen sijoituspaikkaan. Tämän vaiheen jälkeen satama-alueen koko on 900 x 540 m².
3. Iso-Järviuodon läntiselle reunalle rakennetaan uusi laiturilinja. Rakennettavan osan pituus on noin 450 m. Uusi laiturilinja rakennetaan noin 50 m nykyisen louhepenkereen

23.9.2019

länsipuolelle rakentamisen mahdollistamisen vuoksi. Tämä uusi laiturilinja tehdään samalle vesisyvyydelle -14,0 kuin pohjoisreunan laiturin. Koska luonnonmukainen merenpohja on tällä kohtaa syvemmällä, joudutaan osin tekemään pohjatäyttöjä kulmatukimuurielementtien perustamistasoon. Uuden laiturilinjan ja nykyisen louhepenkereen välinen osuus täytetään louheella, jonka alapuolinen savi ruopataan pois.

4. Viimeisessä vaiheessa rakennetaan Iso-Järviuodon eteläinen osa. Läntistä laiturilinjaa jatketaan eteläreunaan asti 930 m pitkäksi. Vesisyvyys pysyy samana kuin aiemmin ja osin joudutaan tekemään pohjatäyttöjä laiturilinjan perustamistasoon saakka. Nykyisen läjitysalueen ja läntisen laiturilinjan välinen alue sekä itäinen reuna täytetään louheella. Louhetäyttöjen kohdalta luonnonmukainen savikerros ruopataan pois moreenin pintaan saakka. Läjitysalueen läjitysmaat massastabiloidaan ja sen alapuolinen luonnonmukainen savikerros esikuormitetaan.

4.1.5 Laajennusmahdollisuudet ja rakentamisen vaiheistus

Massatarkastelun vaiheet 2 ja 3 (osavaiheinen) ovat luonteeltaan laajennuksia. Ne käytetään, kun toimintojen kasvu niin edellyttää. Toki aluetäyttöjä voi ja kannattaa suunnata tuleville satamakentille aina silloin, kun täyttömateriaalia on edullisesti saatavissa; samalla kuitenkin muistaen, että tuleville ruoppausmassoille jää läjitystilaa sopivalle etäisyydelle ruoppauskohteesta.

Kun tässä yleissuunnitelmassa esitetyt alueet on rakennettu, on laajennusmahdollisuus olemassa Vähä Iso-Järviuodon ja telakan suunnassa. Myös Metsä-Fibren laiturin on tällöin melkein satama-alueessa kiinni, joten satamalla on potentiaalinen laajennusmahdollisuus myös Metsä-Fibren suuntaan.

4.2 Vesi- ja laiturirakenteet

Iso-Järviuodon pohjoispuolelle täyssyvään satama-altaaseen tulee olla vähintään 150 metriä leveä linja. Jos kallio on syvällä, tulee täyssyvä laiturilinja tehdä niin lähelle Hakunin/Iso-Hakunin laitureita kuin rakenteet antavat myöten (arviolta noin 20 metriä vanhan puolen laiturilinjasta).

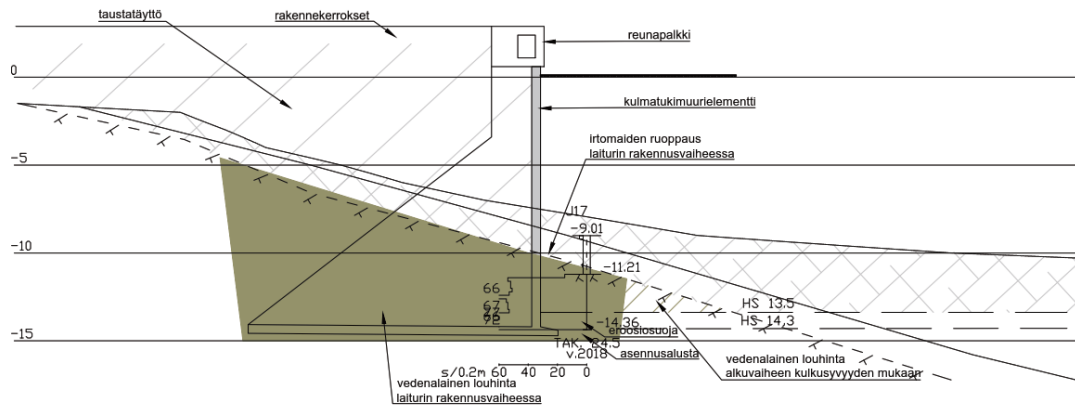
Merkintä tulee tehdä nykyisenkaltaisista jääpoijuista, yksi poiju Iso-Järviuodon itäpäädyn linjalle altaan nurkkaan, missä vesisyvyys pienenee. Alustavasti on arvioitu väylän linjauksen olevan nykyisen väylän mukainen. Väylän leveys olisi 4 x alusleveys (pohjan leveys).

Edullisimmaksi laiturirakenteeksi on kokemus osoittanut elementeistä kootun, vapaasti seisovan kulmatukimuurin, mikä tukee kulmatukimuurin valintaa laiturirakenteeksi. Rakenne koostuu varsinaisista kulmatukimuurin elementeistä ja niiden väleihin asennettavista saumaelementeistä, joissa ei ole pohjalaattaa. Yhden kulma- ja saumaelementtiparin etenemä on noin 8m...10m, vesisyvyydestä riippuen (syvemmällä etenemä on pienempi johtuen suuremmasta maanpaineesta). Elementtimuurin merenpuolelle asennetaan pohjaan eroosiolaatta uppobetonista. Iso-Järviuodon laiturirakenteena arvioidaan käytettävän maanvaraista kulmatukimuuria, koska Iso-Järviuodon alueella kova pohja tai kallio on nyt esitetyillä laiturilinjoilla yleensä tasolla -10...-18 metriä. Siten laiturin rakenteiden perustaminen maan- tai kallionvaraisesti on luonnollinen ratkaisu. Tihtalirakenteet voidaan perustaa myös paaluilla.

23.9.2019

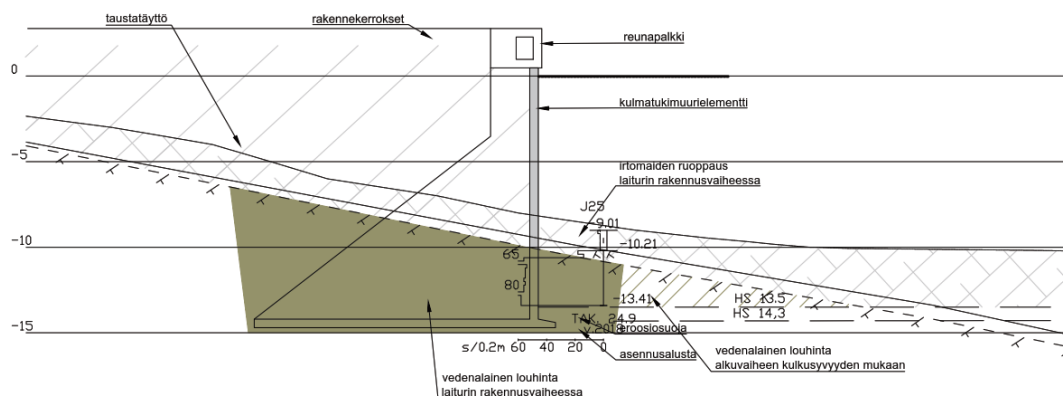
Pohjoislaiturin poikkileikkaukset 4-4 ja 8-8 (katso myös piirustus RAK 401) on esitetty kuvissa 21 ja 22.

Pohjoislaituri 4-4



Kuva 21. Pohjoislaiturin poikkileikkaus 4-4 (katso myös liitetiedosto RAK401).

Pohjoislaituri 8-8



Kuva 22. Pohjoislaiturin poikkileikkaus 8-8 (katso myös liitetiedosto RAK401).

Elementit perustetaan 0,3 metrin paksuisen murskekerroksen varaan. Elementtien tausta täytetään kittamailla ja louheella siten, että elementtien betonipintaa vasten tulee vähintään puoli metriä paksu kerros mursketta.

Elementtien yläpinnan varaan rakennetaan laiturin reunapalkki, mikä sitoo elementit luotettavasti toisiinsa. Reunapalkkiin asennetaan laiturivarusteet (pollarit, fenderit sekä sähkö- ja vesiputkistot sekä laituritikkaat). Reunapalkin varaan asennetaan myös merenpuoleinen nosturikisko.

Laiturirakenteiden betoni valitaan suola-pakkasrasitusta kestäväksi ja vähintään 50 vuoden käyttöikää vastaavaksi. Betoniraudoituksena käytetään normaalia raudoitusterästä.

Laiturien perustamissyvyys määräytyy väylän tavoitellun 14 metrin kulkusyvyyden kautta. Varavettä satama-altaassa tarvitaan 1,5 metriä ja elementin pohjalaatan paksuun on noin 0,5

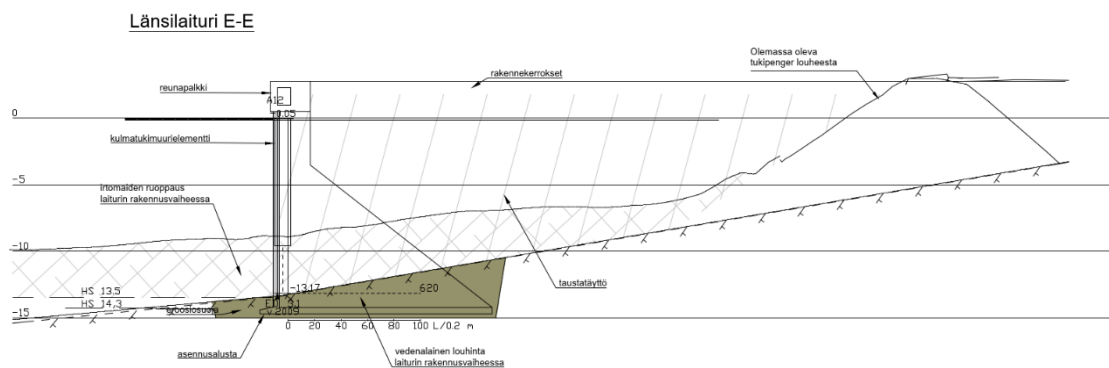
23.9.2019

metriä, joten perustamistaso on noin 16 metriä keskivedenpinnan alapuolella, siis tasossa -15,90 metriä.

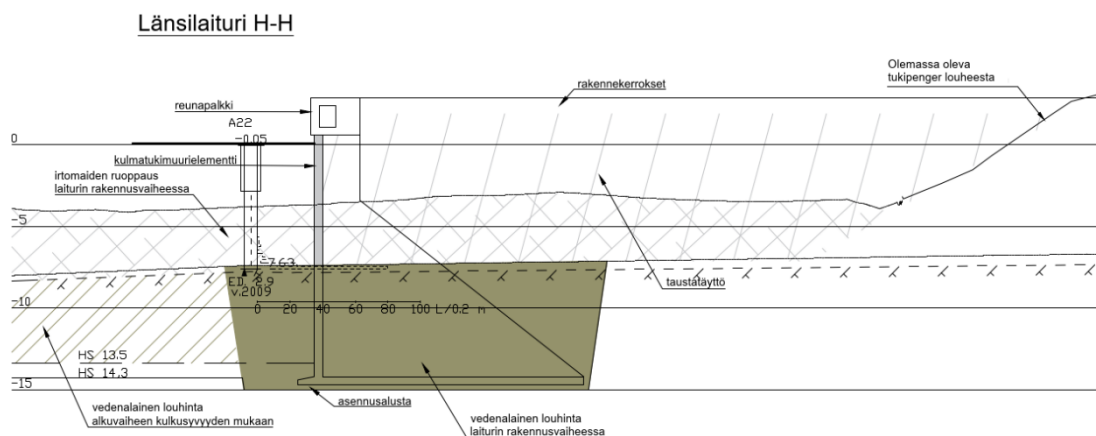
Toteutuksen yhteydessä tulee huomioida, että kulmatukimuuria on vaikea syventää myöhemmin, joten lähtökohtaisesti laituri tulee perustaa riittävän syvälle.

Laiturin reunapalkkiin sijoitettaisiin nosturikisko, nosturin sähkönsyöttö, laivojen maasähkö, laivojen makea vesi, laivojen jäteveden vastaanotto ja pilssivesien vastaanotto. Eroosiosuojaus potkurivirroilta toteutetaan oppobetonilaattana laiturin eteen. Kalliopohjalla ei eroosiosuojasta tarvita kuin aivan laiturin juuressa, missä laatta voi olla kapeampi.

Länsilaiturin poikkileikkaukset 4-4 ja 8-8 (katso myös piirustus RAK 401) on esitetty kuvissa 23 ja 24.



Kuva 23. Länsilaiturin poikkileikkaus E-E (katso myös liitetiedosto RAK402).



Kuva 24. Länsilaiturin poikkileikkaus H-H (katso myös liitetiedosto RAK402).

Nestebulk- ja LNG-laitureita varten tehtävät paaluperustukset tehdään teräsputkipaaluista. Paalut asennetaan lyöntipaaluina (porapaaluina, jos lyönti ei lohokareisen täytön läpi onnistu). Paalujen sisusta raudoitetaan ja paalut valetaan täyteen betonilla. Teräsputkipaalut mitoitetaan siten, että paalun sisään jäävä raudoitettu betonirakenne kestää rakenteen kuormat, vaikka paalun teräskuori ruostuisi kokonaan pois.

23.9.2019

5 Kustannusarvio ja vaiheittainen kustannuslaskelma

Yleissuunnittelualueen rakentamisen kustannusarvio on laadittu hankeosittain Fore-ohjelmiston yksikköhintoja käyttäen. Näistä yksikköhinnoista poikkeaa kohdat, joissa on maininta Sataman kunnallistekniikka. Sataman kunnallistekniikan kustannusten osalta on käytetty Rauman sataman Petäjäs 2 hankkeessa (2019) toteutuneita yksikköhintoja. Tämän lisäksi yleissuunnitelma materiaaleissa esiintyvät tihtaalilaiturit (2 kpl) eivät sisälly arvioituihin rakentamisen kustannuksiin.

Yleissuunnitelman kokonaiskustannukset on esitetty vaiheittain seuraavassa taulukossa 1 ja vaihekohtaiset tekijöittäin liitteissä:

- YS_Vaihe_1_Kustannusarvio.pdf
- YS_Vaihe_2_Kustannusarvio.pdf
- YS_Vaihe_3_Kustannusarvio.pdf
- YS_Vaihe_4_Kustannusarvio.pdf

Iso-Järviuodon satamalaajennuksen sekä siihen liittyvien liikenneyhteyksien toteuttamiseksi arvioidut rakentamisen kokonaiskustannukset ovat yhteensä **432,1 M€** (taulukko 2.). Tämä sisältää yleissuunnitelmassa rajatun Iso-Järviuodon satama-alueen (84 ha) rakentamisen kustannukset, jotka ovat yhteensä **294,5 M€** (taulukko 1.). Lisäksi kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavista kustannuseristä, jotka on määritetty erillisissä suunnitteluhankkeissa:

- Päätie- ja pääratayhteys Iso-Järviuotoon. Kustannukset perustuvat Iso-Järviuodon sataman rakentamisen esisuunnitelmaan (08/2013) ja Rauman sataman Iso-Järviuodon laajennus-, rautatieliikenteelliseen selvitykseen (09/2014). Näissä selvityksessä on arvioitu, että tie- ja ratayhteyden kustannukset olisivat yhteensä noin **55,6 M€**. Tämä vastaavasti koostuu seuraavista hankeosista, jotka on esitetty nykyisessä (07/2019) kustannustasossa (MAKU 141,7 [2005=100]):
 - *Perustusalueiden ruoppaukset 10 600 000 eur*
 - *Täyttötöyt 31 800 000 eur*
 - *Ratalinja 7 700 000 eur*
 - *Radan sähköistys 800 000 eur*
 - *Radan turvalaitteet 600 000 eur*
 - *Tielinja 4 100 000 eur*
- Ison Järviuodon ensivaiheen tieyhteys (myöhemmin mahdollinen varayhteys) Pengertie. Rakennussuunnitelman kustannusarvio (02/2019) on **6 M€**.
- LNG- tai nestebulk-terminaalien kustannusarvio on noin **10-15 M€**, rakenteiden laajuudesta riippuen
- Tieyhteys Pengertieltä suunnitellulle LNG-terminaalille maksaa noin **2 M€**
- Yleissuunnitelmassa tarkastellun alueen pilaantuneiden maa-ainesten käsittelystä aiheutuvat kustannukset, arviolta 10-20% lisäkustannusvaikutus yhteensä n. **58,9 M€**. Kustannusarvio ei perustu tutkimuksiin vaan on karkea arvio kustannusvaikutusten laajuudesta.

23.9.2019

Taulukko 2. Iso-Järviuodon kokonaiskustannukset

Järviuodon satamalaajennuksen kokonaiskustannukset	
Yleissuunnitelma-alueen kustannukset (Yleissuunnitelma 2019)	294 600 000
Pilaantuneiden maa-aineksien poistosta aiheutuva lisäkustannus (20%)	58 900 000
Tie- ja ratayhteys alueelle (esisuunnitelma 2014)	55 600 000
Pengertie (Rakennussuunnitelma 2019)	6 000 000
Tieyhteys Pengertieltä suunnitellulle LNG-terminaalille	2 000 000
LNG-/Nesteterminaali	15 000 000
Järviuodon satamalaajennuksen kokonaiskustannukset	alv 0% 432 100 000 €

Taulukossa 3 on jaoteltu yleissuunnitelma-alueen eri vaiheiden kokonaiskustannukset pääryhmittäin 100 000€ tarkkuudella.

Taulukko 3. Iso-Järviuodon yleissuunnitelma-alueen eri vaiheiden kustannusarviot

Vaihe	Kustannusosa	Yhteensä
Vaihe 1 (ei sisällä LNG-/nesteterminaalia)		alv 0% 69 100 000 €
	Louhinta, leikkaus ja ruoppaus	18 300 000 €
	Täytöt	8 100 000 €
	Pudotustiivistys	2 100 000 €
	Kentän päällyste	6 500 000 €
	Väylät, vaiheet 1-3	400 000 €
	Sataman kunnallistekniikka	6 700 000 €
	Laiturit	7 600 000 €
	Työmaatehtävät	10 400 000 €
	Tilajatehtävät	9 000 000 €
Vaihe 2		alv 0% 35 700 000 €
	Louhinta, leikkaus ja ruoppaus	4 200 000 €
	Täytöt	6 200 000 €
	Pudotustiivistys	800 000 €
	Kentän päällyste	1 200 000 €
	Stabilointi	7 800 000 €
	Sataman kunnallistekniikka	900 000 €
	Laiturit	4 500 000 €
	Työmaatehtävät	5 400 000 €
	Tilajatehtävät	4 700 000 €
Vaihe 3		alv 0% 28 100 000 €
	Louhinta, leikkaus ja ruoppaus	8 200 000 €
	Täytöt	3 900 000 €
	Pudotustiivistys	600 000 €
	Kentän päällyste	200 000 €
	Sataman kunnallistekniikka	600 000 €
	Laiturit	6 700 000 €
	Työmaatehtävät	4 200 000 €
	Tilajatehtävät	3 700 000 €
Vaihe 4		alv 0% 161 700 000 €
	Louhinta, leikkaus ja ruoppaus	15 500 000 €
	Täytöt	32 900 000 €
	Stabilointi	51 100 000 €
	Pudotustiivistys	2 600 000 €
	Kentän päällyste	6 300 000 €
	Väylät, vaihe 4	1 000 000 €
	Sataman kunnallistekniikka	6 800 000 €
	Työmaatehtävät	24 400 000 €
	Tilajatehtävät	21 100 000 €
1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilajatehtävät yhteensä	294 600 000 €
Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)	294 600 000 €
	(Alv. 24%)	70 704 000 €
Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)	365 304 000 €

23.9.2019

Vaiheen 1 kustannukset ovat **68,9 M€**. Luvussa 3.2 on esitetty vaiheelle 1 vaihtoehtoinen 1A toteutusmalli, jonka kustannusarvio on **47,5 M€**. Alla olevissa taulukoissa 3 ja 4 on rakennusosittain eritelty kustannukset vaiheelle 1 ja sen vaihtoehdolle 1A.

Taulukko 3. Iso-Järviuodon vaiheen 1 kustannukset rakennusosittain (alv 0%)

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Louhinta, leikkaus ja ruoppaus					18 322 431 €
1612	Maaleikkaus (yli 20000 m3ktr) normaalit moreenitäytön leikkaus	m3ktr	291 355	4,00 €	1 165 420 €
1612	Maaleikkaus, massojen kuljetus penk. ja Louhitun alueen tasaus	m3ktr	466 216	3,20 €	1 494 176 €
1642	Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot ja Moreenin ruoppaus	m3ktr	16 364	18,00 €	294 552 €
1643	Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot ja Saven ruoppaus ja kuljetus+läjitys	m3ktr	294 411	15,00 €	4 416 165 €
1717	Irtilouhittu rakenne, h > 1m, (yli 100 000	m3ktr	940 573	6,00 €	5 643 438 €
1742	Vedenalaiset kallioleikkaukset ja -kaivannot ja	m3ktr	88 478	60,00 €	5 308 680 €
Täytöt					8 081 048 €
1811.21	Louhepengeri (materiaali läjityksestä / massat hankkeen sisältä	m3rtr	987 378	6,00 €	5 924 268 €
2131.4	Sitomaton kantava kerros KaM 0-56 *	m3rtr	107 839	20,00 €	2 156 780 €
Pudotustiiivistys					2 067 480 €
1411.1	Pudotustiiivistys, 4 pudotuskierrosta,	m2tr	103 374	20,00 €	2 067 480 €
Kentän päällyste					6 470 334 €
2141.11	AB 150 mm *	m2tr	359 463	18,00 €	6 470 334 €
Väylät, vaiheet 1-3					358 019 €
2131.4	Sitomaton kantava kerros KaM 0-56 *	m3rtr	4 000	16,42 €	65 698 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (5-10 km),	m3rtr	4 000	3,38 €	13 508 €
2141.13	ABK 22 / 120 (50 mm) * n.1700m	m2tr	17 000	7,00 €	119 000 €
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) * n.1700m	m2tr	17 000	9,00 €	153 000 €
3263.12	Ajoratamerkinnet *	m2tr	500	13,63 €	6 813 €
Sataman kunnallistekniikka					20
arvio	Vesihuoltokustannukset	m2	359 463	9,00 €	3 235 167 €
arvio	Kaapelireiitit ja kaivot	m2	359 463	6,00 €	2 156 778 €
arvio	Valaistus	m2	359 643	3,50 €	1 258 751 €
Laituri					6
2229	Eroosiosuojaalaa *	m	600	1 500,00 €	900 000 €
3114	Jäteveden vastaanottoaivo *	kpl	6	2 000,00 €	12 000 €
3133	juomaveden antokaivo *	kpl	6	1 500,00 €	9 000 €
3319	nosturin sähkönsyöttö *	m	550	20,00 €	11 000 €
4313	Laiturin alusrakenne (kulmatukimuurielementti	m	600	8 000,00 €	4 800 000 €
4321.1	Laiturin reunapalkki *	m	600	2 000,00 €	1 200 000 €
4335	Törmäyssuoja (fenderi) *	kpl	60	8 000,00 €	480 000 €
4335	Turvaporras *	kpl	11	1 000,00 €	11 000 €
4390	Pollari *	kpl	31	5 000,00 €	155 000 €
1000-4000	Rakennusosat yhteensä				49 528 007 €

23.9.2019

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	2 476 400 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	990 560 €
5400	Työmaapalvelut	990 560 €
5500	Työmaan kalusto	495 280 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	5 448 081 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €

Työmaatehtävät yhteensä 10 400 881 €

1000-5500 Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä 59 928 888 €
Tilaaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	4 494 667 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	4 509 649 €

Tilaaajatehtävät yhteensä 9 004 315 €

1000-5580 Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaaajatehtävät yhteensä 68 933 204 €

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteensä				
Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)			68 933 204 €
	(Alv. 24%)			16 543 969 €
Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)			85 477 173 €

23.9.2019

Taulukko 4. Iso-Järviuodon vaiheen 1A kustannukset rakennusosittain (alv 0%)

Rakennusosat					
Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Louhinta, leikkaus ja ruoppaus				0,00 €	9 630 016 €
1612	Maaleikkaus, massojen kuljetus penk. ja moreenitöytön leikkaus	m3ktr	257 518	4,00 €	1 030 072 €
1612	Maaleikkaus, massojen kuljetus penk. ja Louhitun alueen tasaus	m3ktr	187 682	3,20 €	601 389 €
1642	Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot ja Moreenin ruoppaus	m3ktr	13 923	18,00 €	250 614 €
1643	Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot ja Saven ruoppaus ja kuljetus+läjitys	m3ktr	46 401	15,00 €	696 015 €
1717	Irtilouhittu rakenne, h > 1m, (yli 100 000	m3ktr	381 260	6,00 €	2 287 560 €
1742	Vedenalaiset kalliroleikkaukset ja -kaivannot ja	m3ktr	74 766	60,00 €	4 485 960 €
Täytöt				0,00 €	4 204 912 €
1811.21	Louhepengeri (kuljetus dumperilla 2 km) * massat hankkeen sisältä	m3tr	486 862	6,00 €	2 921 172 €
2131.4	Sitomaton kantava kerros KaM 0-56 *	m3tr	64 187	20,00 €	1 283 740 €
Pudotustiiivistys				0,00 €	791 440 €
1411.1	Pudotustiiivistys, 4 pudotuskierrosta,	m2tr	39 572	20,00 €	791 440 €
Kentän ja tien päällyste				0,00 €	3 851 226 €
2141.11	AB 150 mm *	m2tr	213 957	18,00 €	3 851 226 €
Väylät				0,00 €	353 201 €
2131.4	Sitomaton kantava kerros KaM 0-56 *	m3tr	9 000	16,42 €	147 820 €
2131.5	+kuljetuksen lisäkustannus (5-10 km),	m3tr	9 000	3,38 €	30 393 €
2141.13	ABK 22 / 120 (50 mm) * n.1000m	m2tr	10 000	7,00 €	70 000 €
2141.13	ABK 32 / 150 (60 mm) * n.1000m	m2tr	10 000	9,00 €	90 000 €
3263.12	Ajoratamerkinnet *	m2tr	1 100	13,63 €	14 989 €
Tietyhteys Iso-Järviuotoon (Pengertien RakS, tilanne 7.6.2019)			30	27 716,67 €	5 000 000 €
2229	Pengertie	Erä	1	5 000 000,00 €	5 000 000 €
Sataman kunnallistekniikka			20	0,00 €	3 958 205 €
arvio	Vesihuoltokustannukset	m2	213 957	9,00 €	1 925 613 €
arvio	Kaapelireiitit ja kaivot	m2	213 957	6,00 €	1 283 742 €
arvio	Valaistus	m2	213 957	3,50 €	748 850 €
PohjoisLaituri			m	500	12 604,00 €
2229	Eroosiosuojalaatta *	m	500	1 500,00 €	750 000 €
3114	Jäteveden ottokaivo *	kpl	4	2 000,00 €	8 000 €
3133	Juomaveden antokaivo *	kpl	4	1 500,00 €	6 000 €
3319	nosturin sähkönsyöttö *	m	450	20,00 €	9 000 €
4313	Laiturin alusrakenne (kulmatukimuuri-elementti	m	500	8 000,00 €	4 000 000 €
4321.1	Laiturin reunapalkki *	m	500	2 000,00 €	1 000 000 €
4335	Törmäyssuoja (fenderi) *	kpl	50	8 000,00 €	400 000 €
4335	Turvaporras *	kpl	9	1 000,00 €	9 000 €
4390	Pollari *	kpl	24	5 000,00 €	120 000 €
1000-4000	Rakennusosat yhteensä				34 091 000 €
Työmaatehtävät					
5100	Rakentamisen johtotehtävät				1 704 550 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut				681 820 €
5400	Työmaapalvelut				681 820 €
5500	Työmaan kalusto				340 910 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät				3 750 010 €
5761.31	Hintatason muutokset				0 €
Työmaatehtävät yhteensä					7 159 110 €
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä				41 250 110 €

23.9.2019

Tilaaitehtävät

5600	Suunnittelutehtävät				3 093 758 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät				3 104 071 €
Tilaaitehtävät yhteensä					6 197 829 €
1000-5580 Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaaitehtävät yhteensä					47 447 939 €
Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä	
Muut kustannukset yhteensä					
Koko hanke yhteensä	(Alv. 0%)				47 447 939 €
	(Alv. 24%)				11 387 505 €
Koko hanke yhteensä	(Alv. 24%)				58 835 445 €

6 Yhteenveto

Iso-Järviuodon satama-alueen yleissuunnitelman sisältöä ja esitettyjä satamatoiminnallisia ratkaisuja on ohjannut erityisesti rakennettavuuden lähtökohdat sekä vaiheittain toteuttaminen. Suunnittelun aluerajaus keskittyi erityisesti noin 100 hehtaarin Iso-Järviuodon alueeseen ja sen välittömään vesialueeseen. Nyt laadittu yleissuunnitelma antaa lähtökohdat alueen jatkokehittämiseen ja rajapinnat muuhun ympäröivään aluekokonaisuuteen mm. rata- ja tieyhteyksien osalta. Yleissuunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen taustalla on laaja vaihtoehtotarastelu, jossa tutkittiin erilaisia toiminnallisia ja teknisiä satama layout- malleja.

Yleissuunnitelmassa ehdotettu sisältö ja ratkaisut muodostavat kokonaispinta-alaltaan 84 hehtaarin kokoisen uuden satama-alueen. Rakennettavaa laituripituutta on lopputilanteessa esitetty yhteensä 1345 metriä, joka sisältää päälaitureina pohjoisen ja läntisen laituriosuuden sekä erilliset LNG/nestebulk-laiturit. Lisäksi satama-alueelle sijoittuu sähköistämätön rata-piha-alue raidejärjestelmiseen, mikä mahdollistaa 1000 metrin pituisen junakaluston operoinnin vaihtotöineen. Yleissuunnitelman laajuus käsittää alueen sisäisen runkotieverkon, mikä on pituudeltaan yhteensä noin 2500 metriä.

Yleissuunnitelman layout-kokonaisuus on suunniteltu toteutettavan neljässä (4) päävaiheessa. Ensimmäinen vaihe sisältää kaksi erillistä vaihtoehtoista etenemismallia, jotka edustavat ensisijaisia lyhyen aikavälin toteutuspolkuja. Vastaavasti vaiheet 2-4 ovat luonteeltaan laajempia laajennusosia, jotka ovat mahdollista toteuttaa, kun toimintojen kasvu niin edellyttää. Toteutuksen vaiheistuksessa suunnittelun lähtökohta on ollut rakentamisen kustannustehokkaat laajuudet sekä toiminnalliset riittävän laajat operointialueet eri palveluille sekä toimijoille.

Yleissuunnitelman aikana on laadittu kattavat massamäärälaskennat esitetyissä toteutuksen vaiheissa. Yleissuunnitelmassa on ollut käytettävissä perusteellinen pohjatutkimusaineisto. Rakentamisen kustannusarviot on laadittu koko yleissuunnitelman laajuudelta. Lisäksi kustannusarvioissa on huomioitu erillisinä tie- ja ratayhteydet. Iso-Järviuodon satamalaajennuksen ja siihen liittyvien liikenneyhteyksien toteuttamiseksi arvioidut rakentamisen kokonaiskustannukset ovat yhteensä **417 M€**. Kokonaiskustannukset sisältävät rakentamisen kustannukset, jotka ovat yhteensä **295 M€**.

Yleissuunnitelman aikana kootut lähtötiedot muodostavat kattavan kokonaisuuden seuraavien suunnitteluvaiheiden käyttöön. Erityisesti tässä korostuu käytössä olevien maaperä- ja pohjaolosuhteiden sekä vesialueiden tutkimus- ja mittaustiedot. Jatkosuunnitteluvaiheissa tulee tarkentaa satama-layoutin kehittämistä tulevan kasvun mukaisesti. Seuraavat suunnitteluvaiheet tarkentavat yleissuunnitelmassa esiteltyjen vaiheiden 2-4 rakentamisen etenemisen, satama-layoutin tarpeet ja sisällön.