



LOVIISANLAHTI, ESISELVITYSRAPORTTI 12/2019

KELLUVA ASUINALUE, LOVIISA

BLUET OY LTD



1	HANKKEEN TAUSTATIEDOT	3
1.1	Raportissa käsitellyt asiat.....	4
1.1.1	Vesialuetutkimus	4
1.1.2	Ruoppaussuunnitelma ja ruoppausmassojen sijoittelu	4
1.1.3	Yleissuunnitelma	4
1.1.4	Kelluva asuinalue	5
1.1.5	Pienvenesatama	5
1.1.6	Aallonmurtajaselvitys	5
1.1.7	Seuraavat työvaiheet ja jatkosuunnittelutarpeet ja toimenpidetarpeet	5
2	HANKEALUEEN TAUSTASELVITYS	7
2.1	Vierasvenesataman (Laivasilta) alueen ruoppaustyö 2012.....	7
2.2	Väyläalue	7
2.3	Satama-alue.....	8
2.4	Läjitysalue.....	8
2.5	Rakenteet vesialueella.....	9
2.6	Muuta taustatutkimustietoa.....	9
2.7	Hylyt	10
3	VESIALUETUTKIMUS.....	11
3.1	Syvyyskarttoitus.....	11
3.2	Sedimenttitutkimus	11
3.3	Linjaluotaus.....	13
3.4	Pohjankasvillisuus ja vedenpohjan maaperäselvitys	13
3.5	Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys	14
3.5.1	Ilmalämpötilat.....	14
3.5.2	Tuulitilastot.....	15
3.5.3	Jääolosuhteet.....	16
3.5.4	Virtaus- ja vedenkorkeustiedot.....	17
4	RUOPPAUSSUUNNITELMA	19
4.1	Ruoppausmassojen läjitys ja vaihtoehtoiset sijoituspaikat	19
4.2	Ruoppaus- ja läjitystöiden alustava kustannusarvio	20
4.3	Lupaprosessista	20
5	YLEISSUUNNITELMA.....	21
5.1	Yleissuunnitelmien tekniikka.....	23
6	KELLUVA ASUINALUE	26
6.1	Kelluvan rakentamisen yleiskuvaus.....	28

7	PIENVENESATAMA	30
8	AALLONVAIMENNUS	31
8.1	Aallonvaimennuksen toteutusvaihtoehdot	31
8.2	Suojausvaihtoehtojen vertailu	33
8.3	Suojausvaihtoehtojen yhteenveto	33
9	TARVITTAVAT MAA-ALUEELLA TOTEUTETTAVAT RAKENTAMISTOIMET	34
9.1	HANKEAIKATAULUSTA	34
10	HANKKEEN SEURAAVAT TYÖVAIHEET	35
11	LÄHDELUETTELO	36

1 HANKKEEN TAUSTATIEDOT

Loviisan kaupunki laatii asemakaavaa Loviisanlahden itärannalle, jossa järjestetään Asuntomessut vuonna 2023. Loviisan kaupungilla on tavoitteena toteuttaa kelluvia asuntoja Asuntomessujen ja pienvenesataman läheisyyteen ja kehittää alueesta monimuotoinen, niin asukkaita kuin vierailijoita palveleva alue. Loviisan kaupunki tilasi kesäkuussa Bluet Oy:ltä hankkeen toteutettavuusmahdollisuuksien esiselvityksen vesialuetutkimuksineen koskien kyseistä aluetta.



Kuva 1. Etualalla Loviisan alakaupunki, taka-alalla messualue, Museoviraston kuva

BLUET Oy:n kelluvat erikoisratkaisut yhdistävät kelluvan rakentamisen erikoisosaamisen satama-, laiva- ja meriteknologiaosaamisen sekä perinteiseen rakennuttamis- ja urakointiosaamiseen. Erikoisosaamisen turvin voimme luoda asiakkaillemme räätälöityjä kokonaisratkaisuja, jotka luovat uudella tavalla uniikin ja muistettavan vierailukokemuksen kaikille käyttäjille. Ratkaisuja voidaan luoda monipuolisesti niin palvelu-, liike-, vapaa-ajan-, asumisen kuin harrastustoiminnan tarpeisiin.

Asiantuntija- ja yhteistyökumppaniverkostomme on erittäin laaja-alainen ja ammattitaitoinen koostuen mm. satama- ja vesirakentamisen sekä kelluvien erikoisrakennusratkaisujen ammattilaisista, uima-allas- ja laitetekniikkaosaajista, suunnittelun- ja projektijohtamisen ammattilaisista sekä infra-, maanrakennus- ja muiden erikoisrakentamisalojen urakoitsijoista, talonrakentamisen sekä talotoimittajien edustajista.

Bluet tekee kelluvissa hankkeissa aina yhteistyöstä myös paikallisten osaajien kanssa, jolloin kelluvat hankekokonaisuudet työllistävät myös paikallisia toimijoita ja pyrimme samalla vähentämään myös logistiikan ympäristövaikutuksia.

Takaamme tarkalla ennakkosuunnittelulla, omaa laatujärjestelmää noudattaen sekä ammattitaitoisella yhteistyöverkostollamme asiakkaalle aina parhaan mahdollisen lopputuloksen sekä laadukkaan, ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavan, ja loppukäyttäjää parhaiten palvelevan lopputuotteen.

Tässä raportissa kuvaamme hankkeen lähtökohdat, selvitysten aikana esille tulleet yksityiskohdat sekä tarpeelliset jatkotoimet, jotka tulee ottaa huomioon lupaprosessissa, detaljisuunnittelussa sekä rakennusvaiheessa. Työn lopputulos palvelee niin kaupunkisuunnittelua, kaavoitusta, infrasuunnittelua, venesatamarakentajien ja -operaattoreiden, tulevien asukkaiden kuin muidenkin toimijoiden päätöksentekoa, alueen lupaprosessien etenemistä ja taloudellista tarkastelua alueen yhteismarkkinoinnin ja muun päätöksenteon ja alueen toteutussuunnittelun edetessä.

Tarjouspyynnön mukaisesti kelluvista asunnoista / satama-alueesta laadittiin kaksi vaihtoehtoista yleissuunnitelmaluonnosta alustavine kustannusarvoineen kelluvan infrarakenteen osalta, johon on sijoitettu ne tarjouspyynnössä mainitut toimintovaihtoehdot, joihin tilaajan kanssa on työn aikana päädytty. Mantereen puoleisten toimintojen tilavaraus on huomioitu alustavasti eri toimintojen sijoittelussa hanke- ja satama-alueelle. Lopulliset sijoittelut tarkentuvat kaavatyon aikana geoteknisten tutkimusten edetessä. Liitteiden kustannusarviot (alv 0%) eivät sisällä maa-alueiden toteutuskustannusarviota.

1.1 Raportissa käsitellyt asiat

1.1.1 Vesialuetutkimus

- Vesialueselvitys: syvyyskartoitus, linjaluotaus, pohjaolosuhteet ja alustava sedimenttitutkimus, vesikasvillisuus selvitys sekä tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys perustuen olemassa olevaan dataan sekä tuuliala- ja sektorilaskelmiin
- Vesialueselvityksessä ei tullut ilmi esteitä kelluvalle rakentamiselle
- Edellytyksenä kelluvan asuntoalueen ja pienvenesataman toteutukselle on aallonsuojauksen rakentaminen, joka suositellaan toteutettavaksi kiinteänä rakenteena nykyisen kivikon jatkeena

1.1.2 Ruoppaussuunnitelma ja ruoppausmassojen sijoittelu

- Ruoppausselvityksessä selvitettiin alustavalle tasolle tällä hetkellä tiedossa olevat vaihtoehtoiset sijoituspaikat kustannusarvioineen
- Ensisijaisesti suositellaan vesiläjitystä, joka tulisi todennäköisesti edullisemmaksi kuin maaläjitys
- Kustannusarvio ja erittely liitteissä 8 & 9A

1.1.3 Yleissuunnitelma

- Aiemmin toimitetussa raporttiluonnoksessa maauimala uima-altaineen, ravintoloiheen ja muine toimintoiheen oli suunniteltuna maalle rannan läheisyyteen / vesialueen rajalle
- 10.10.2019 käydyssä palaverissa todettiin yhdessä Tilaajan kanssa, että esiselvityksen aikana saadun alustavien kustannusarvioiden mukaan uimala on kustannusten kannalta kannattavampaa toteuttaa kelluvana
- Maauimalan toiminnot poistettiin kokonaan rannan läheisyydestä ja parkkitilaa lisätty maa-alueelle
- Loviisan kaupunki toimittanut uuden suunnitelmapiirroksen, joka on Bluetin päivitettyjen suunnitelmien pohjalla
- Rakentaminen voidaan toteuttaa vaiheistetusti, ensimmäisessä vaiheessa 5 asuntoa, uimalakokonaisuus sekä puolet satamasta. Toinen vaihe sisältää loput 4 asuntoa ja loput satama-alueesta
-

- Kelluva uima-allas:
 - vaihtoehto A: proomuallas, sisältäen allastekniikan proomurakenteiden sisällä
 - vaihtoehto B: kevyempi teräsallas, sisältäen allastekniikan, joka toteutetaan maa-alueelle
 - Kustannusarviot esitetty liitteessä 8.

1.1.4 Kelluva asuinalue

- Tehty uusi asemapiirros yhdestä vaihtoehdosta kaavatyön pohjalle 10.10.
- Luonnoksissa on huomioitu mahdollinen yhteistoiminta / kulku pienvenesataman ja ranta-alueelle sijoittuvien toimintojen kanssa
- Lopullinen sijoittelu määräytyy kaupungin tavoitteiden ja muun aluesuunnittelun mukaan
- Asuinalue toteutettava tuleville asukkailla "valmiiksi" infrarakenteiden osalta. Tarpeen luoda yhtenäinen rakennustapaohje
- Suunnitelmissa huomioitu hätäpoistuminen (kaksi ulosmenoreittiä)
- Kelluvan infrarakenteen kustannusarviot liitteessä 8.

1.1.5 Pienvenesatama

- Pienvenesatama on sijoitettu huomioiden vesialuetutkimuksessa saatu data sekä toimivuus alueen muiden toimintojen kanssa
- Pienvenesatama suunniteltu keskikokoisille tai pienille veneille, joilla matala syväys.
- Tarjouspyynnön mukaisesti suunnitelmissa huomioitu n. 40 venepaikkaa
- Lopullinen "boatmix" päätetään myöhemmin, Marinetek Finland on luonnostellut satamasta tarkemman suunnitelman esimerkinomaisesti jatkosuunnittelun pohjaksi
- Pienvenesataman 1 ja 2 vaiheen kustannusarviot esitetty liitteessä 8.

1.1.6 Aallomurtajaselvitys

- Aallonvaimennuksen toteutusvaihtoehdot selvitetty FCG:n toimesta. Lopputulemana kolme vaihtoehtoista toteutustapaa
 - ensisijaisesti suositellaan olemassa olevan kivikon hyödyntämistä kiinteän aallonmurtajan toteutuksessa
 - Aallonvaimennuksen toteutusvaihtoehtojen kustannusarviot esitetty liitteessä 8.
 - liitteessä 6. on kerrottu suojausvaihtoehtojen vertailut sekä edut ja haitat

1.1.7 Seuraavat työvaiheet ja jatkosuunnittelutarpeet ja toimenpidetarpeet

- Aluehallintoviraston vesilupa. Voidaan jakaa kahteen osaan: ruoppaus ja asunto- ja satamarakentaminen
- o Vesilupahakemukseen tulee sisällyttää ruoppaus selvitys, läjityslupa, vesikasvillisuus-, kalalajisto-, Natura- ym. luontoselvitykset sekä tarpeelliset tarkennetut suunnitelmat mm. rakennustavasta, ankkuroinneista, korkoerosta (leikkauskuvat) ja mm. uima-altaan toteutustavasta, uima-allastekniikasta, hankkeen vaikutukset, hyödyt ja haitat alueelle ym.
 - o Bluet tarjoaa konsultointia kaupunkia vesilupahakemuksen, rakennustapaohjeistuksen sekä hanke aikataulun työstössä ja työstää tarpeellisen lisäaineiston erikseen sovittavan työsisällön ja laskutusperiaatteen mukaan.
 - o Suosittelemme datapojijun sijoittamista lähialueelle mittauksia varten, jolloin saatu

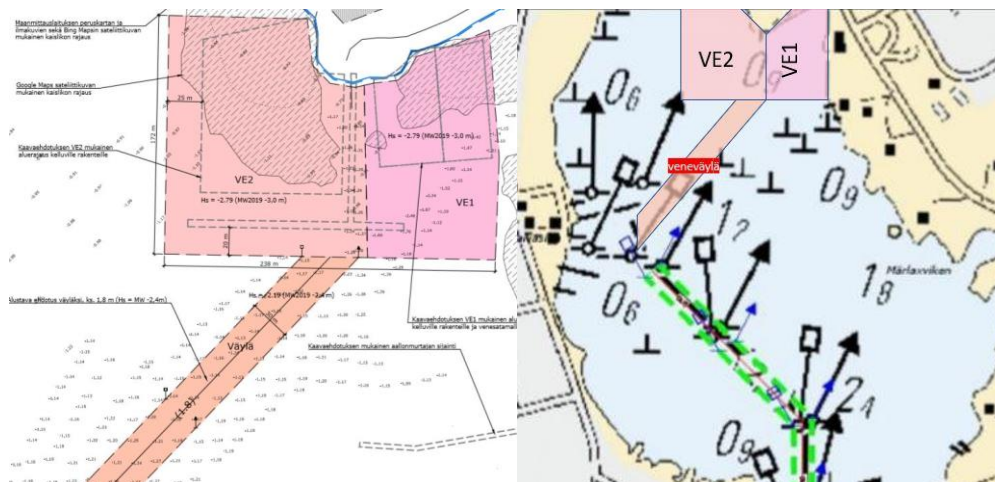
- data vastaa tarkasti hankealueen todellista tilaa (aalto, tuuli, vuorovesi)
- o kelluvan infran toteutussuunnittelu: rampit ja kulkusillat, huomioiden ranta-alueen lopulliset korkotasot geoteknisen suunnittelun jälkeen toteutettavien toimintojen mukaisesti
- o rakennustapaohje kaupungille ja tuleville asukkaille
 - yhtenäinen ja turvallinen toteutus
 - toteutuksen vaiheistus
 - väliaikainen työmaa ja hinaus
- Tarkennetut PIMA-selvitykset nikkelin ja arseenin osalta
- Geotekninen selvitys, koskien ennen kaikkea maauimalan perustamista rantavyöhykkeelle, (työnsisältö ja laajuus tarkennetaan kaupungin kanssa)
- Aallonmurtajan suunnittelun ja toteutuksen hinta riippuu osin pohjatutkimuksista paljastuvista tiedoista.

2 HANKEALUEEN TAUSTASELVITYS

2.1 Vierasvenesataman (Laivasilta) alueen ruoppaustyö 2012

Vuonna 2012 Loviisan lahdessa suoritettiin ruoppaustyö, jonka tarkoituksena oli syventää vierasvenesatamalle johtavan veneväylän. Ruoppaustyö oli pinta-alaltaan n. 33 500m² ja massavolyymiltään n. 24 000m³. Tiedon perustuvat AVI:n julkaisemaan päätösasiakirjan. (Etelä-Suomen AVI).

Tuleva veneväylä on mahdollista yhdistää olemassa olevaan vierasvenesataman altaaseen (Laivasilta).



Kuva 2. Ruoppaussuunnitelma ja esimerkki mahdollisesta veneväylän yhdistämisestä olemassa olevaan väylään (FCG)

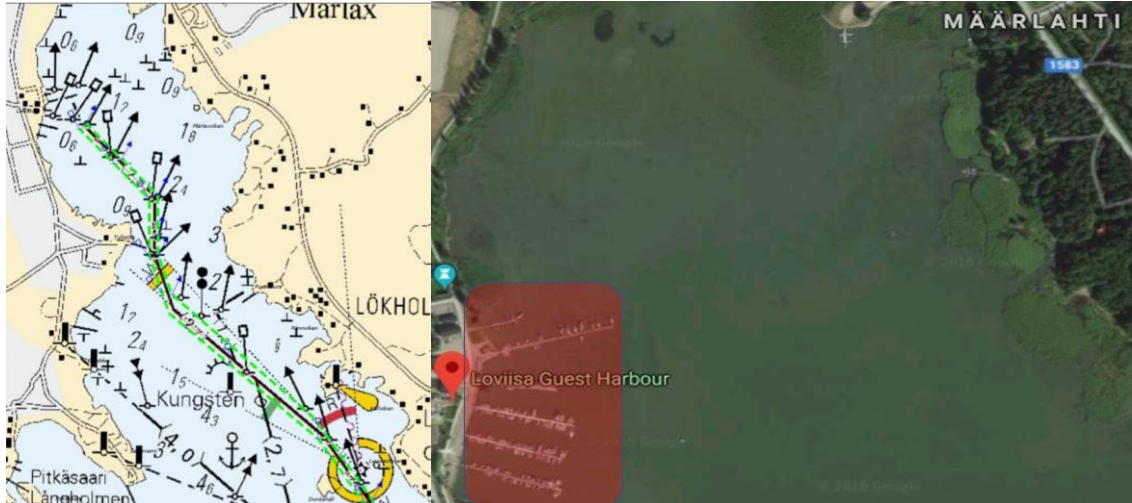
2.2 Väyläalue

Väylä alueen pohja on pääosin löysää savea. Pohjaa tutkittiin AVI:n päätösasiakirjan mukaan noin 5,0m syvyyteen, saven alla olevaa kovaa pohjaa ei tutkittu. Pohjan sedimentin haitta-ainepitoisuudet selvitettiin vuonna 2007- analysoitiin elohopea (Hg), metallien kuten kadmium, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki, arseeni (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As), polyklooratut aromaattiset hiilivedyt/polyklooratut bifenyylit (PAH/PCB) ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet. Ainoastaan TBT(Tinayhdiste)-pitoisuudet ylittivät ympäristöministeriön "Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen 2004" tason 1 kolmessa eri mittauspisteessä, muiden haitta-aineiden pitoisuuksien jäädessä tason 1 alle. (Etelä-Suomen AVI)

Väylä kulki 2,0 - 2,7m syvyydellä ennen ruoppausta, jolloin 2,0m syvyyden alueet on syvennetty 2,7 m:n tasolle. Siitä lähtee myös 1,2 m syvyinen väylä Pursiseuran satamalle. Väylän leveys työn jälkeen on 40-74m. Väyläalueet, jossa syvyys on alle 1m, syvennetään ainakin 1,2 m:n tasolle. (Etelä-Suomen AVI) Kts. kuva 3

2.3 Satama-alue

Laivasillan vierasvenesatamassa 120 kotivenepaikkaa + 55 vieraspaikkaa. Kauden aikana satamassa vierailee n. 1300-1500 venekuntaa. (Etelä-Suomen AVI)

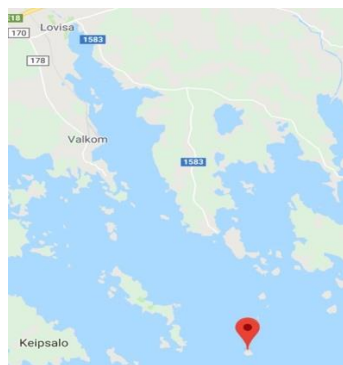


Kuva 3. Karttakuva, jossa eritelty ruopattu väyläalue (Etelä-Suomen AVI)
 Kuva 4. Karttakuva, jossa satama-altaan alue korostettuna (Google maps)

Pohjan laatua on tutkittu keväällä 2011. Löysää savea löydetty tasolle -10,0 – 13,0m, kun taas sataman pohjoiseen siirtyessä savikerros oheni - 5,0 - 8,0 metrille. Lähempänä rantaa savikerroksen alta löytyi hiekkaa, noin 2-4 m kerros, jonka alla on 1-2 m paksuinen pohjamuodostuma, joka koostuu moreenista ja kivistä. Satama-altaan ruoppauksessa satama-altaan alueet, jossa syvyys on alle 1m, syvennetään ainakin 1,2 m:n ja maksimissaan 1,9 m:n tasolle. Ruoppausmassoja syntyy n. 44 000 m³. Alueen sedimenttinäytteet osoittivat, että TBT, Ca, Zn, PAH pitoisuudet lievästi ylittävät tason 1. Muiden haitta-aineiden pitoisuudet jäivät tasolle – alle 1. (Etelä-Suomen AVI)

2.4 Läjitysalue

Kyseisen ruoppauksen (2012) läjitysalueeksi määritettiin Yttre Täktarnin saaren itäpuolella sijaitsevan kohdan (n. 2km itään). Läjityskohde on luvanvarainen ja tapauskohtainen. (Etelä-Suomen AVI)



Kuva 5. Karttakuva, johon merkitty Yttre Täktarnin saaren sijainti. (Google maps)

2.5 Rakenteet vesialueella

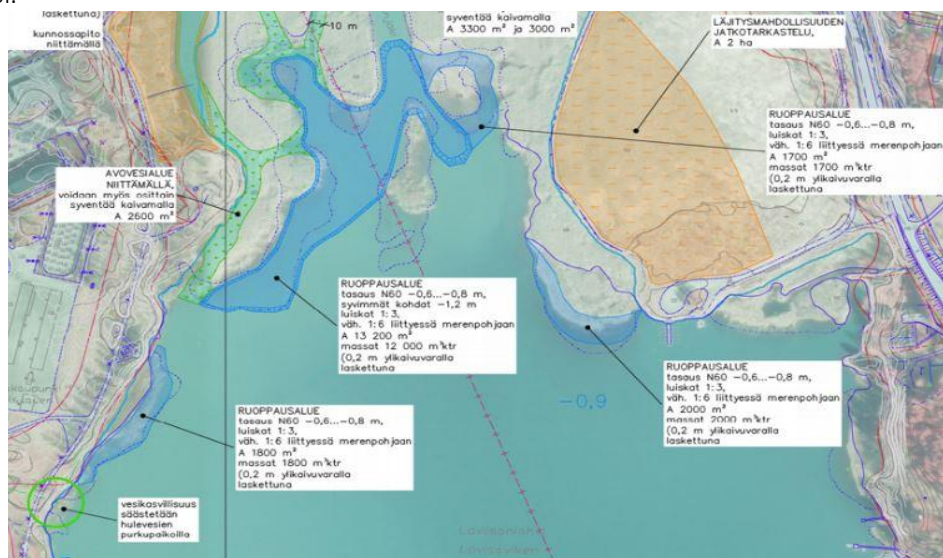
Loviisan lahden poikki kulkee varalla oleva jätevesiputki. Se kulkee pohjaan painotettuna lahden pohjukasta sataman eteläpuolelle. Putki on Loviisan kaupungin omistuksessa. Läjitysalueen läheisyydessä sijaitsee pohjaan upotettuja kaapeleita, johtoja ja putkia.



Kuva 6. Karttakuva putkistosta, Loviisan Vesiliikelaitos

2.6 Muuta taustatutkimustietoa

Loviisan kaupunki on tilannut vuonna 2018 Rambolilta suunnitelman Loviisanjoen suistoalueen kasvillisuuden hillitsemiseksi.



Kuva 7. Karttakuva, jossa esitetty aiempien suunnitelmien mukaiset ruoppausalueet. (Ramboll)

Rambollin tutkimuksen mukaan suistoalueen syvyys on pääosin -0,6...-0,8 m, jota syvennettäisiin tasolle -1,2 m, jolloin alue pysyy pidempään vesikasvillisuudesta vapaana. Kaikkia ruoppausalueita ei voida ruopata syvemmälle 1,8m tasolle, koska se keskittäisi virtaamaa liikaa ja voisi aiheuttaa umpeenkasvun kiihtymistä. Suistoalueiden ruoppaus tulee toteuttaa siten, että ruoppausväylät syvenevät jokipohjan tasosta mahdollisimman loivasti (väh. 1:6) kohti ruoppaustasoa.

Uuden vesialueen muotoilu ja suiston ruoppaus joudutaan tekemään kelluvalla kalustolla. Ruoppausmassojen tutkimusta ei ole vielä suoritettu. Mikäli massat läjitetään maa-alueelle, läjityskerroksen tulee olla korkeintaan 1 m. Ruoppauksen arvioidut kustannukset ovat yli 0,5 milj. euroa, minkä lisäksi läjityksestä voi aiheutua ylimääräisiä ja arvaamattomia kustannuksia. (Suunnitelmaraportti, Loviisan kaupunki)

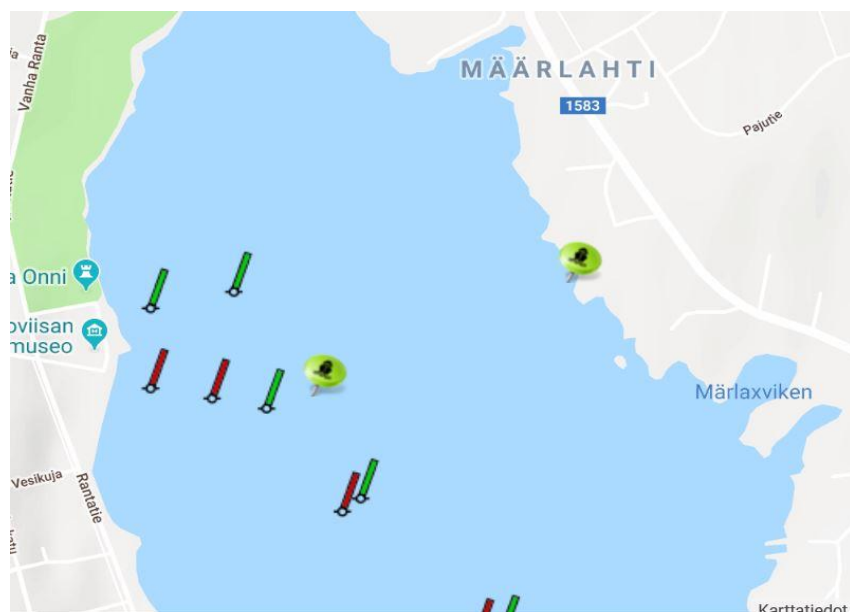
2.7 Hylt

Vierassataman läheisyydessä hylt.fi:n mukaan sijaitsee 2 hylkyä:

1. Laivasillalle tulevan väylän vieressä, on ruoppauksessa tuhoutunut hylky. Kohteen varsinaiset tiedot löytyvät Museoviraston muinaisjäänösrekisteristä, mjtunnus 1157.
2. Loviisanlahden itärannassa, vastapäätä Laivasillan aluetta, on pienen puualuksen hajonnut hylky.

Kohteen varsinaiset tiedot löytyvät Museoviraston muinaisjäänösrekisteristä. Hylky 2 sijaitsee tutkittavan alueen eteläreunan - kiviharjanteen läheisyydessä.

(Hylky 2 sijaitsee Eila ja Rauno Kurjen kesämökin edustalla (mökin osoite Saaristotie 91, Loviisa) Loviisanlahden itärannalla noin 50 metrin päässä rannasta (veden ollessa normaalikorkeudella). Hyllyn päällä on vettä noin metrin verran. Hyllyn rakenneosien perusteella voidaan olettaa, että kohde on ollut vedessä yli sata vuotta, ja on siten rauhoitettu muinaisjäänös. - 20.4.2007 -)



Kuva 8. Karttakuva, johon merkitty molempien hyllyn sijainnit. (hylt.net)

3 VESIALUETUTKIMUS

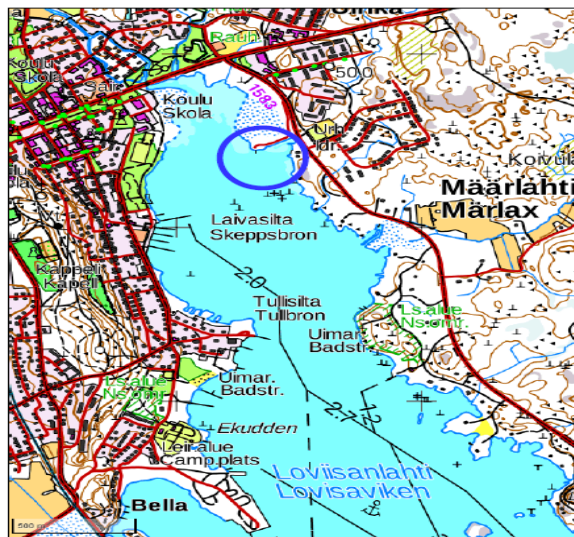
Hankealueelle toteutettiin vesialuetutkimus yhteistyössä FCG:n kanssa. Vesialuetutkimus sisältää tulokset ja kuvaukset

- Syvyyskartoituksesta
- Sedimenttitutkimuksesta (maaperäselvitys) ruoppausta varten
- Linjaluotauksesta (matalataajuusluotaus ei onnistunut kohteen mataluuden vuoksi)
- Pohjaolosuhteista ja vesikasvillisuus selvityksestä
- Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitykset perustuen olemassa olevaan dataan sekä tuuliala- ja sektorilaskelmaan.

Tilaaaja on tietoinen, että suunnitelmat ja työvaiheet ovat vaiheistettu ja esiselvityksessä saadut tulokset ja suunnittelutarpeet tarkennetaan tarpeellisten jatkotutkimusten mukaisesti. Lopullinen toteutussuunnittelu ja työkustannukset vaativat tarkennettuja tutkimuksia mm. sedimenttien, läjityksen ja mm. altaan perustamistapaa ajatellen (mm. geotekninen tutkimus).

3.1 Syvyyskartoitus

FCG:n kesällä 2019 teettämän tutkimuksen mukaan Loviisanlahti on erittäin matalaa vesialuetta, johon lisäksi sedimentoituu Loviisanjoen kuljettamia kiintoaineita. Vesisyvyys on pääosin alle 1,5m, pohja on kivikkoista ja kivet näkyvät osittain ilmakuvissa.



Kuva 9. Kohteen sijainti kartalla (maanmittauslaitos 2019)

3.2 Sedimenttitutkimus

FCG:n suorittamassa sedimenttitutkimuksessa todettiin maalajin olevan pääosin savea, jossa ohut liejuinen savikerros. Kovaa pohjaa ei näytteiden otossa tavattu. Tutkimuksessa todettiin yhteensä kolme Valtioneuvoston asetuksen 214/2007(PIMA-asetus) kynnsarvotason ylitystä – kaksi arseenin osalta koko tutkitulta alueelta, 0-40cm sekä 40-80cm, ja nikkelin osalta sedimentin syvyysväliiltä, 40–80 cm. Tutkimuksen tulosten perusteella ruoppausmassat ovat kelpoisia läjitettäväksi maankaatopaikalle, jolla on lupa ottaa vastaan yli kynnsarvotason arseenia ja nikkeliä sisältäviä maamassoja.

Mikäli ruoppausmassat halutaan läjittää maa-alueelle, tulee ruopattavasta massasta ottaa lisänäytteitä sen haitta-ainepitoisuuksien tarkentamiseksi ja maalle läjittämiskelpoisuuden todentamiseksi (sedimenttinäytteenotto kattavammin koko ruoppausalueelta).

Maalle läjitettyjä maamassoja voidaan luotettavammin verrata Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (PIMA-asetus) mukaisiin viitearvoihin. Mikäli ruoppausmassat arvioidaan tutkimustulosten perusteella maalle läjityskelpoisiksi ja läjitykselle on ympäristöviranomaisen lupa, tulee sedimenttien antaa riittävästi kuivua. Kuivuneesta maa-aineksestä tulee ottaa uudet näytteet (kokoomanäyte). Saatua tulosta verrataan Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 viitearvoihin ja kynnysarvon ylittävien pitoisuuksien osalta tehdään riskinarvio.

Arvioinnin kannalta olennaista on maa-aineksessa todettujen

- haitallisten aineiden pitoisuudet
- niiden kokonaismäärä
- ominaisuudet, sijainti ja taustapitoisuudet
- maaperä- ja pohjavesiolosuhteet alueella
- tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella
- alueen ja sen ympäristön ja pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus,
- altistusmahdollisuus haitallisille aineille lyhyen ja pitkän ajan kuluessa
- altistumisen seurauksena terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan haitan vakavuus ja todennäköisyys
- haitallisten aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset sekä käytettävien tutkimustietojen ja lähtötietojen sekä arviointimenetelmien epävarmuus.

Edellä mainitut asiat käsitellään tarkemmin seuraavassa työvaiheessa tehtävässä kohdekohtaisessa riskinarvioinnissa.

Pistetunnus	Korke in pitoisuustaso	Syyys (m)	Ruoppausmassojen laatuksiteeritasot *			C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₁ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	
			Cr	Cu	Ni	Keskit.	Raskaat	sum.	
			Taso 1A	65	35	45	-	-	100
			Taso 1B	-	50	50	-	-	300
			Taso 1C	-	70	-	-	-	-
			Taso 2	270	90	60	-	-	1 500
				(^{mg} / _{kg})	(^{mg} / _{kg})	(^{mg} / _{kg})	(^{mg} / _{kg})	(^{mg} / _{kg})	(^{mg} / _{kg})
S1+S2	0,0 - 0,40			66,8	49,4	41,1	<20	146,67	166,67
S1+S2	0,4 - 0,80			63,8	46,0	55,3	<20	<20	<40

Kuva 10. Ruoppausmassojen laatuksiteeritasot, Cr=Kromi, Cu=Kupari, Ni=Nikkeli, C10-C40 = öljyhiilivedyt (PAH yhdisteet), (FCG, liite 5)

Normalisoiduissa pitoisuuksissa taso 1B ylittyi kerran (Ni) ja taso 1A neljästi (Cr, Cu x 2 ja C10-C40). Mikäli ruoppausmassoja läjitetään vesialueelle, tulee niiden sisältämät haitta-aineet ottaa huomioon läjityskelpoisuutta arvioitaessa. Tason 1A ylitykset eivät lähtökohtaisesti vaikuta läjityskelpoisuuteen. Pitoisuustason 1B ylittäneille massoille (nikkeli syvyydellä 40–80 cm) vesistöläjitys hyvillä ja tyydyttävillä läjitysalueille on mahdollista riskitarkastelun jälkeen. Lisäksi tason 1B massoja ruopattaessa tulee työnaikaiseen kiintoaineksen leviämisen rajoittamiseen kiinnittää erityistä huomiota. (Liite 7: FCG Ruoppausuunnitelma ja läjitys)

Lisänäytteiden oton kustannus on arvoitu jatkotoimenpide-ehdotuksissa (11.1 Hankkeen seuraavat työvaiheet).

3.3 Linjaluotaus

FCG suoritti vesialuetutkimusten yhteydessä linjaluotaukset hankealueella heinäkuussa 2019. Luotaustulosten perusteella koko alue on hyvin matala, vesisyvyyydet ovat pääosin alle 1,5 m. Matalataajuusluotausta ei voitu alueen mataluuden vuoksi suorittaa.

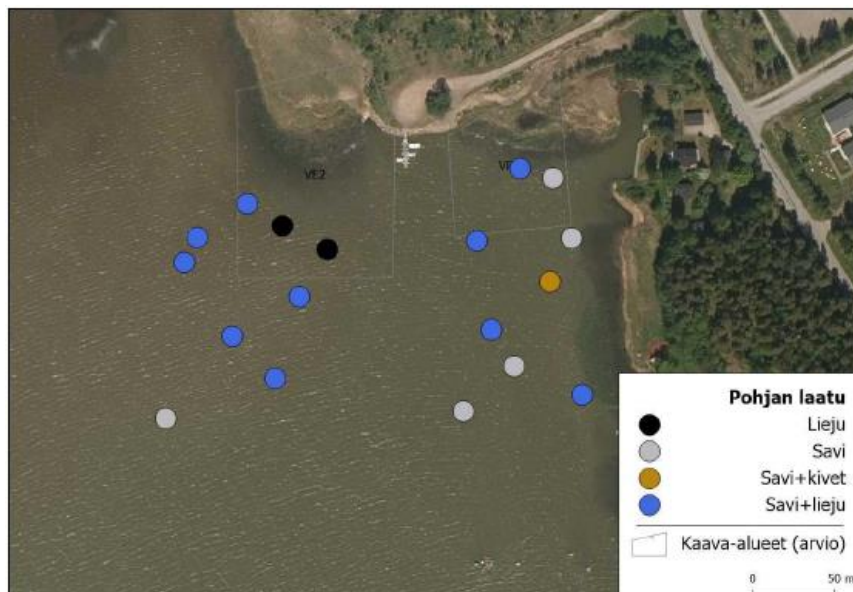
Alueella on nykyisellään myös laajalle levinnyt kaislikko, jonka levinneisyys on arvioitu ilmakuvista sekä maastokäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella. Tarkempi kuvaus liitteessä 5.

Linjaluotauksen ja muun tutkimustulosten perusteella on luotu yleissuunnitelmaluonnosten mukaiset ruoppauskartat. Viimeisin suunnitelmaversio perustuu alkuperäisen yleissuunnitelman pohjalle, jossa uima-allas toteutetaan kelluvana ja rannan läheisyyteen ei suunnitella kuin paikoitusalue, ravintola yms. muut toiminnot on siirretty rannan läheisyydestä pois.

3.4 Pohjankasvillisuus ja vedenpohjan maaperäselvitys

Tutkimusalueen kasvillisuutta voi luonnehtia reheväksi, mutta niukaksi. Kaikkiaan alueelta löydettiin vain yhdeksän kasvilajia. Erityisesti huomiota kiinnitti rihmalevien sekä polyyppien ym. puuttuminen pohjasta ja järviruo'on varsien pinnoilta. Tutkimusalueen viereisen joen tuoma runsas määrä makeaa vettä aiheuttanee vaihtelua suolapitoisuudessa, mikä tekee siitä haasteellisen ympäristön alueen eliöille. Makuarvion perusteella vesi oli lähes suolatonta. Meri- tai muita Macroplea-suvun uposkuoriaisia ei myöskään havaittu. Kartoitus ei paljastanut alueelta erityisen korkeita luontoarvoja. Alueen kasvilajisto kuvastaa rehevöitymistä ja ajoittaista makean veden vaikutusta. Suojaisissa merenlahdissa yleisesti esiintyviä merirokkoa tai rihmaleviä ei alueella havaittu, minkä perusteella voidaan olettaa, ettei vastaavia päällyskasvustoja myöskään tulisi rakennettavien talojen vedenalaisiin rakenteisiin. Liite 4, Allecon vesikasvillisuus selvitys

Alueen syvyys vaihtelee 0,8 ja 1,3 metrin välillä ja näkösyvyys Secchi-levyllä mitattuna oli 0,8 metriä. Pohjan laatu oli enimmäkseen saven ja orgaanisen liejun sekoitusta eri suhteissa. (Alleco Oy. Vesikasvillisuus Loviisan lahdella)



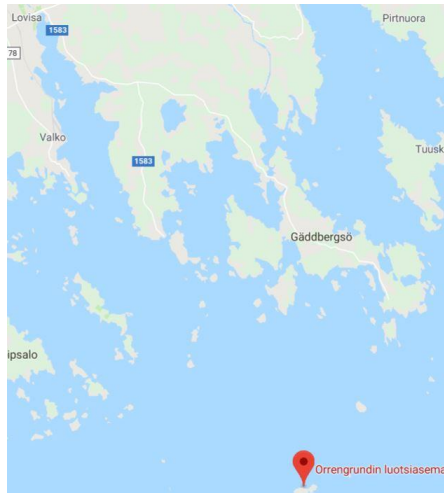
Kuva 11. Pohjan laatu kuvattu, Alleco, (liite 4)

3.5 Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys

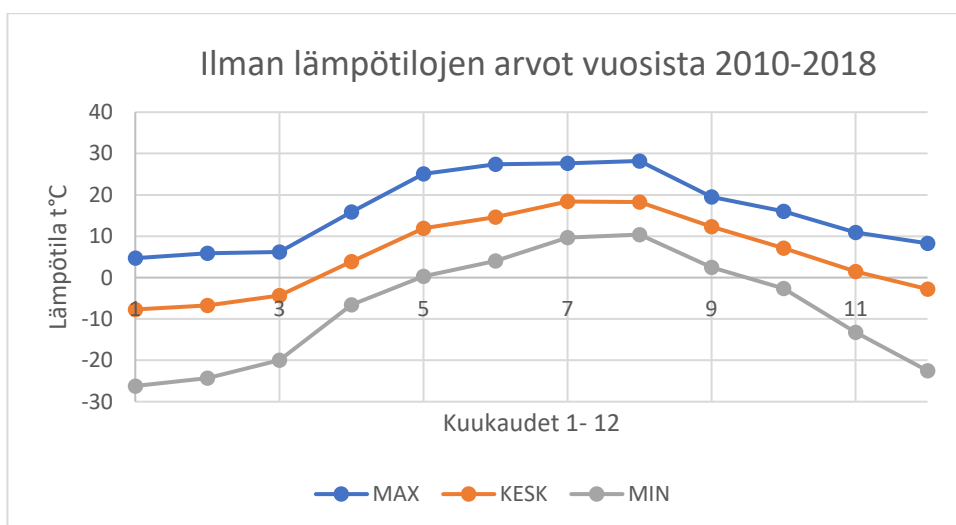
Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitykset perustuen olemassa olevaan dataan sekä tuuliala- ja sektorilaskelmaan. Tuuli-, aalto-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys eivät sisällä mallinnuksia, jotka toteutetaan seuraavassa työvaiheessa päätettyjen jatkotoimien ja suunnitelmavaihtoehtojen pohjalta.

3.5.1 Ilmalämpötilat

Ilman lämpötilat perustuvat Ilmatieteenlaitoksen tilastoihin. Lähin Ilmatieteenlaitoksen havaintopiste on Orregrund, joka sijaitsee noin 20km etäisyydellä Loviisan kaupungista.



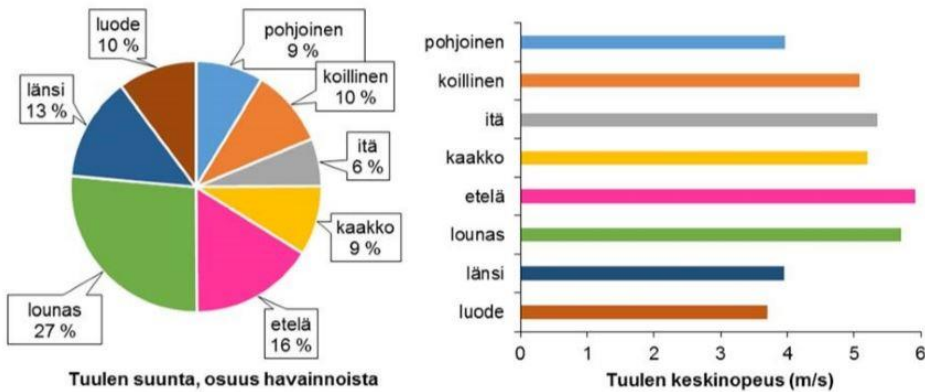
Kuva 12. Karttakuva, josta näkyy havaintoaseman sijainti (Google maps)



Kuva 13. Ilman lämpötilojen arvot, vuosista 2010-2018, mittausasema-Loviisa Orregrund. (Ilmatieteenlaitos)

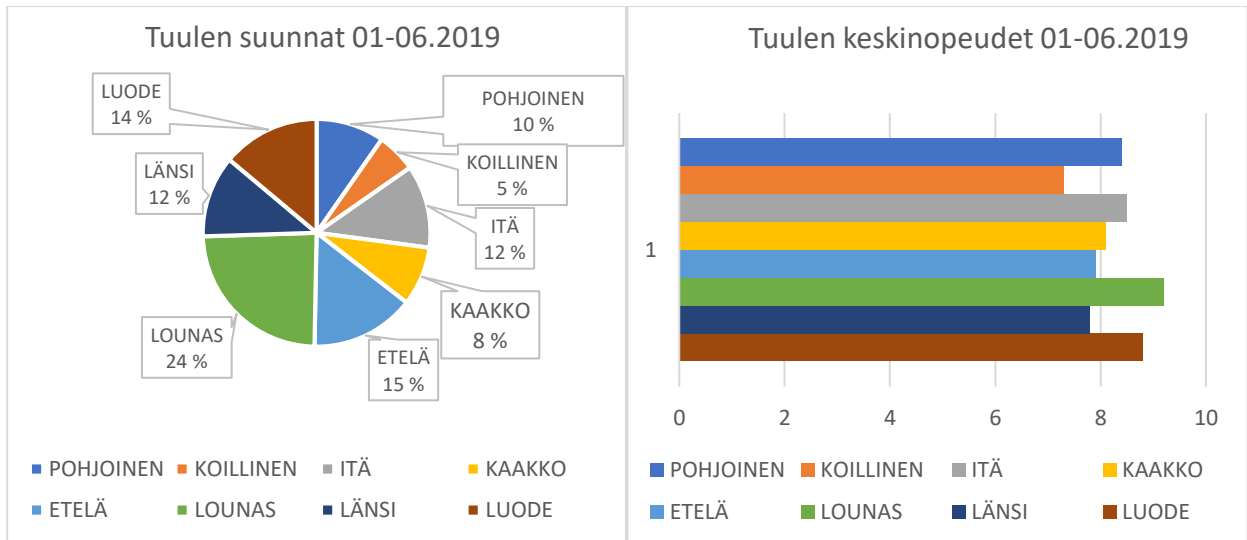
3.5.2 Tuulitilastot

Tuulitilastovertilau perustuu vuoden 2017 Kotkan Rankin tuulihavaintoihin ja vuoden 2019 alkuvuoden Loviisa-Orrregrundin havaintoihin. Ensimmäinen kaavio kuvastaa tuuliolosuhteita vuonna 2017. Tiedot perustuvat kalakasvatustilastojen tekemiin tutkimuksiin.



Kuva 14. Tuulensuuntien osuus (%) ja keskinopeus(m/s) vuoden 2017 tuulihavainnoista Kotkan Rankissa (Kalalaitoksen vesistö tarkkailu)

Tuulitilastojen yhteenveto vuodelta 2019 on laskettu 6kk ajalta. Tarkennettu analyysi, joka kattaa tilastot ja tulokset esimerkiksi 5 vuoden ajalta vaatii laajemman lisätyövaiheen.



Kuva 15. Tuulensuuntien osuus (%) ja keskinopeus(m/s) alkuvuodesta 2019, Loviisa-Orrregrund (Ilmatieteenlaitos)

3.5.3 Jääolosuhteet

Alueelta ei ole olemassa olevaa dataa jäätilastosta lukuun ottamatta hankealuetta vastapäätä sijaitsevan satama-alueen, Östra-Nylands Segelförening:n ylläpitämät. Tilastojen mukaan Loviisanlahden jäidenlähtö tapahtuu aikaisintaan 31.3 ja viimeistään 10.5. (ÖNS)

Jäiden lähtö aikaisempina vuosina		
1958: 4.5.	1959: 17.4.	
1960: 3.5.	1961: 25.4.	
1962: 5.4.	1963: 5.5.	
1964: 30.4.	1965: 24.4.	
1966: 10.5.	1967: 16.4.	
1968: 23.4.	1969: 28.4.	
1970: 5.5.	1971: 21.4.	
1972: 2.5.		
1973:	19.4.	17.02
1974:	28.4.	10.08
1975:	12.4.	10.08
1976:	5.5.	5.56
1977:	30.4.	4.29
1978:	4.5.	17.57
1979:	1.5.	9.17
1980:	27.4.	21.01
1981:	5.5.	6.56
1982:	25.4.	19.50
1983:	22.4.	15.11
1984:	24.4.	21.41
1985:	7.5.	12.16
1986:	29.4.	18.43
1996:	3.5.	18.57
1997:	29.4.	0.51
1998:	2.5.	22.46
1999:	20.4.	23.58
2000:	20.4.	10.08
2001:	23.4.	9.33
2002:	20.4.	13.46
2003:	3.5.	21.28
2004:	20.4.	19.08
2005:	16.4.	9.07
2006:	28.4.	15.02
2007:	2.4.	17.30
2008:	6.4.	epävir.
2009:	24.4.	11.24
2010:	18.4.	19.29
2011:	24.4.	17.25
2012:	21.4.	12.10
2013:	29.4.	16.26
2014:	5.4.	17.15
2015:	3.4.	8.27
2016:	9.4.	06.20
2017:	11.4.	11.15

Kuva 16. Jäidenlähtö tilasto (Östra nylands segelförening)

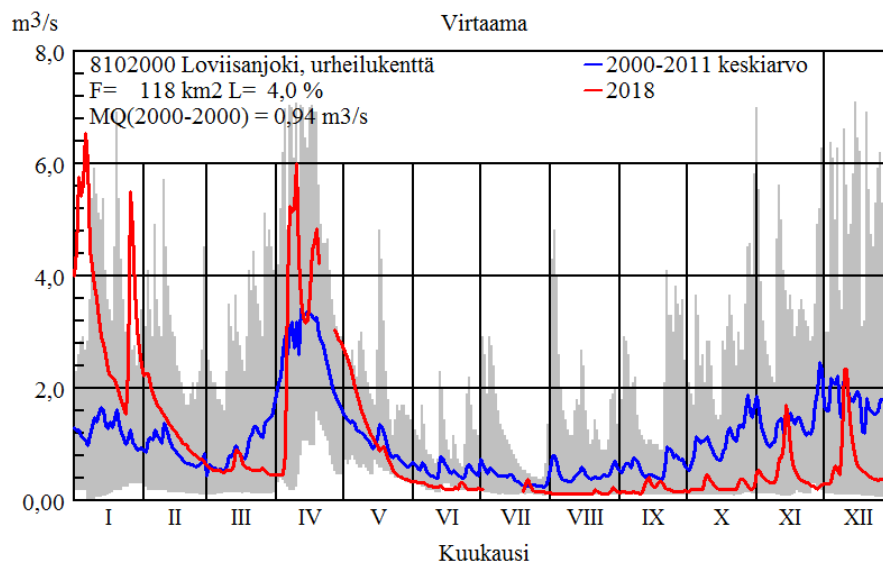
3.5.4 Virtaus- ja vedenkorkeustiedot

Vedenpinnankorkeuksien muutokset ovat normaaleja ja sen verran vähäisiä, että niiden vaikutus voidaan huomioida kelluvien rakenteiden ruoppaus-, rakenne- ja ankkurointisuunnittelussa eivätkä ne ole este kellovalle rakentamiselle hankealueella. Ruoppaussuunnittelussa otetaan huomioon, että ääritilanteissa ja ns. alavedellä on oltava minimissään 2 m syvyys. Toteutussuunnittelussa otetaan huomioon myös tulvatilanteet ja tulvakorkeuden raja-arvot, +3,5m hankealueella. (FCG)

Alla tilastoidut virtaama- ja vedenkorkeushavainnot kerätty asemalta 8102000 Loviisanjoki, urheilukenttä, Yhtenäiskoordinaatit: Pohj. 6706190 Itä: 3457540



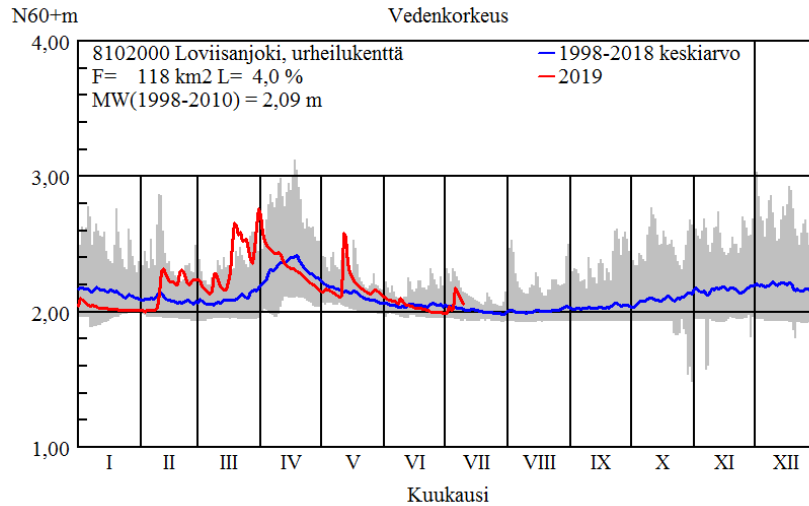
Kuva 17. Karttakuva, johon merkitty Loviisanjoen mittausaseman sijainti. (Ympäristöministeriö)



Kuva 18. Loviisanjoen virtaamat (Ympäristöministeriön avoin data)

Loviisanjoen laskiessa kohti Loviisanlahtea, hidastuu veden virtausnopeus ja kiintoaines alkaa laskeutua ja kasautua. Määrilahden alueella virtaukset ovat huomattavasti heikompia.

Kiintoaineksen leviämistä voidaan hallita esim. alueen rajaavalla kellukkeisiin ja painoihin kiinnitetyllä suodatinkankaalla.



Kuva 19. Loviisanjoen vedenkorkeudet (Ympäristöministeriön avoin data)

FCG:n raportin mukaan Loviisan merialueen merkitsevät vedenpinnankorkeudet ovat Helsingin (1904-) ja Haminan (1928-) mareografiasemilla tehtyjen havaintojen perusteella seuraavat:

HW	ylivesi	+1,79 m =	N ₂₀₀₀ +1,99 =	N ₆₀ +1,76
MHW	keskiylivesi	+1,05 m =	N ₂₀₀₀ +1,26 =	N ₆₀ +1,03
MW	keskivesi	+0,00 m =	N ₂₀₀₀ +0,21 =	N ₆₀ -0,02
MNW	keskialivesi	-0,72 m =	N ₂₀₀₀ -0,51 =	N ₆₀ -0,75
NW	alivesi	-1,07 m =	N ₂₀₀₀ -0,86 =	N ₆₀ -1,09

Kuva 20. Loviisan merialueen merkitsevät vedenkorkeudet (FCG)

Kohteelle ei ole virallista vesiväyläyhteyttä. Lähin vesiväylä on Laivasillan laituriin johtava 2,7m paikallisliikenneväylä (VL5) 5365: Loviisankivi-Loviisa, jonka kulkusyvyyys on 2,7m ja haraussyvyyys 3,3m.

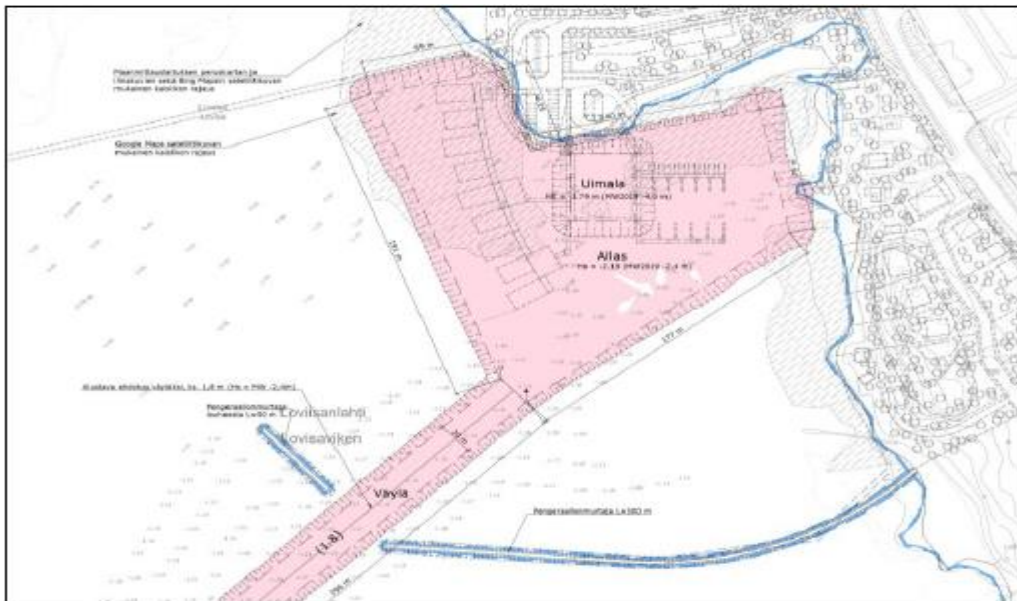
4 RUOPPAUSSUUNNITELMA

Ruoppaustarve on laskettu päivitetyn yleissuunnitelmaluonnoksen mukaan, versio VE 1/A mukaisten rakenteiden vaatimien tilavarausten mukaisesti (Kuva 21). Lisäksi ruoppaussuunnitelmassa on alustavasti määritetty alueelle johtavan vesiväylän vaatimat ruoppausmäärät.

Versiossa A ruopattava määrä on noin 39 700m². Ruopattavan kerroksen paksuus on keskimäärin noin 1,4 m. Ruoppaus on osittain neliöottoa, joka tarkoittaa ruopattavan kerroksen paksuus on alle 1m. Ruopattavat massat koostuvat FCG:n sedimenttianalyysin perusteella pääosin savesta, ylin kerros (10 cm) liejuista savea.

Vesiväylän kulkusyvydeksi on esitetty 1,8 m ja harausyvydeksi -2,4 m (N60 -2,42 m). Väylän minimileveydeksi on määritetty 20 m. Myös kelluvia rakenteita varten ruopattavan altaan haraustasoksi on määritetty N60 -2,42 m. Uimalan kohdalla haraustaso on N60 -4,02m Kaikkien ruoppausluiskien alustava kaltevuus on 1:6.

Kohdealueen länsireunassa, suunniteltujen asuntojen pohjoispuolelta on varattu lisäksi alue ponttonikulkusiltaa varten, joka näkyy myös kuvassa 21. Ponttonikulkusilta ulottuu asuntomessualueelta aina Loviisan vanhaan rantaan asti, kulkien yli Loviisanlahden. Tilaaajalta 3.12.2019 saadun tiedon mukaan ponttonikulkusiltaa varten on A-laiturit tehneet selvityksen, jonka mukaan kulkusillan tarvitsema ruoppausmäärä on n. 10 000m³. Kulkusillan ruoppausmassoja ei ole esitetty liitteenä olevassa ruoppaussuunnitelmasta eikä kustannusarvioissa.



Kuva 21. Versio A (VE 1) mukainen ruoppaussuunnitelma (FCG), liite 3

4.1 Ruoppausmassojen läjitys ja vaihtoehtoiset sijoituspaikat

Maalle läjitettäessä tulee tehdä täydentäviä sedimenttitutkimuksia ruopattavalla alueella (FCG:n sedimenttitutkimus, 4.9.2019). Ruoppausmassat voidaan lähtökohtaisesti läjittää ainakin osittain esim. ruopattavan alueen pohjoispuolella sijaitsevalle vesijättöalueelle, joka asemakaavassa on esitetty lähivirkistysalueeksi (VL). Kyseisen läjitysalueen pinta-ala on noin 2,5 ha (25 000 m²). Läjitys tulee tehdä vaiheittain siten, että läjitettävä kerros ehtii painua ja kuivua eikä liukusortuman vaaraa Loviisanlahden suuntaan synny.

Muita vaihtoehtoja läjitykselle ovat tausta-alueen lisäksi esim. massojen kuljetus muualle tai läjitys mereen meriläjitysalueelle. Sedimenttien haitta-ainetutkimusten perusteella on mahdollista läjittää massat hyville ja tyydyttävälle vesiläjitysalueille riskitarkastelun jälkeen. Vesiläjitystä hyödynnettäessä ruoppaus aloitetaan alueelle johtavalta väylältä, jolloin ruoppausmassat voidaan kuljettaa meriläjitysalueelle proomulla. (FCG, Liite 7)

4.2 Ruoppaus- ja läjitystöiden alustava kustannusarvio

Alustava karkea arvio ruoppauksen kustannuksista on esitetty liitteessä 8.

Alustavissa kustannusarviossa ei ole huomioitu läjitysalueen mahdollisen reunapenkereen toteutuskustannuksia tai esim. läjitysmassojen maisemoinnin ja mahdollisen stabiloinnin kustannuksia. Em. kustannukset tarkennetaan seuraavan työvaiheen ja tarkemman, geoteknisen suunnittelun aikana.

Vesiläjitys saattaa läjitysalueiden saatavuudesta riippuen olla edullisempi tapa läjittää massat. Hankkeen massamäärät ovat pieniä esim. mahdolliseen Loviisan satamaan johtavan väylän ja satama-altaan syventämisen ruoppausmassoihin verrattuna. Mikäli kyseinen väylähanke jossain vaiheessa käynnistyy, niin hankkeeseen varattavien meriläjitysalueiden käytöstä myös asuntomessualueen ruoppausmassojen läjitykseen voitaisiin mahdollisesti neuvotella Väyläviraston ja Loviisan Sataman kanssa. (FCG, Liite 7)

4.3 Lupaprosessista

Hankealue sijoittuu satama-alueelle. Lisäksi alueen ruoppausmäärä ylittää ELY-keskuksen ilmoitusmenettelyn, josta syystä hankkeen toteutus vaatii Aluehallintoviraston vesiluvan. Vesilupahakemuksessa on käsiteltävä mm. seuraavia asioita:

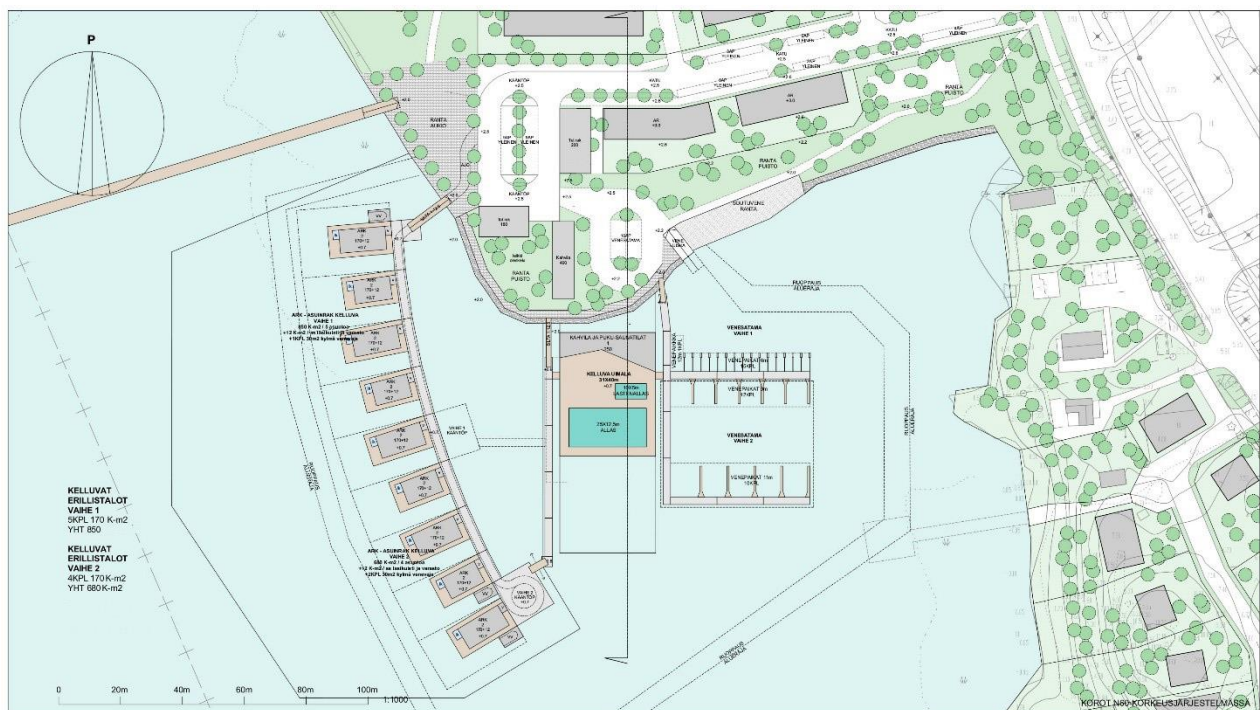
- hankekuvaus / tiivistelmä hankkeesta (asunnot, satama, uimala, aallonmurtaja)
- yksilöitävät työt, joihin haetaan lupaa ja minkä vesilain kohtien perusteella lupaa haetaan (em. kelluvien ja kiinteiden rakenteiden toteutus plus ruoppaus)
- ruoppaus suunnitelma haraustasoinen ja muu työkuvaus
- selvitys haitallisista aineista ja läjityskelpoisuudesta
- esitettävä läjityslupa
- selvitettävä ruoppauksen vaikutus veneväyliin ym.
- leikkaus- ja rakennekuvaukset toteutettavista rakenteista (mm. kelluva perustus, asunto- ja uimalarakenteet, ankkurointi, sillat, aallonmurtaja)
- Natura-alue, uhanalaiset lajit, kalalajit, kalatalouslaitoksen yhteyshenkilö
- kaavatilanne, hankeaikataulu
- hankkeen hyödyt ja haitat
- mahdollinen tarve valmisteluluvulle

Vesilupaprosessi kestää yleensä 6-12kk ja se on mahdollista toteuttaa yhtäaikaisesti kaavatyövaiheen kanssa. Hankkeen vaatimaa rakennuslupaa on myös mahdollista työstää kaava- ja/tai vesilupaehdollisena, työvaiheita on mahdollista lomittaa ja alue- sekä hankesuunnittelua edistää lupaprosessien aikana.

5 YLEISSUUNNITELMA

Bluet on luonnostellut työn aikana hankealueelle kaksi alustavaa yleissuunnitelmatasosta luonnosta kelluvan asuinalueen ja muiden toimintojen sijoittelusta hankealueelle, sekä maa- että vesialueelle. Suunnitelmien muutoksen myötä kaupungille on toimitettu uusi yleissuunnitelma, joka on linjassa aiemman version 7A kanssa.

Versiossa A (päivitetty 19.11.2019) asunnot ovat samassa linjassa, joista kaikista saadaan luonnolliset näkymät merelle päin. Asunnoille saadaan myös toteutettua venepaikat oman terassin yhteyteen. Pienvenepaikat on sijoitettu omaan laituriin kelluvan uima-altaan viereen, jolloin ne eivät peitä näkymää altaalta merelle päin.



Kuva 22. Yleissuunnitelmaluonnos (Bluet Oy)

Kelluvaan uimalakokonaisuuteen päädyttiin yhdessä kaupungin kanssa, koska maalle rakennettava allas painaa vedellä täytettynä itsessään n.700 000 kg, joka on noin saman verran kuin pienkerrostalo. Altaan perustuksen tulisi olla erittäin kantava ja tämä voi olla haastava toteuttaa ranta-alueen rajapintaan. Bluetin ja FCG:n arvion mukaan maaumalan sijoittaminen tälle sijainnille lähelle rantaa vaatisi maapohjan raskaan stabiloimisen esimerkiksi paalutuksella sekä rantapenkereen tukemisen vahvalla tukimuurilla, jotka kaikki nostavat alueen rakennuskustannuksia merkittävästi.

Rakennuspaikka sekä alueen ominaisuudet huomioon ottaen ja hankkeen toteutuskustannusten kannalta on Bluetin työryhmän arvion mukaan edullisempaa toteuttaa uimala kelluvana, huolimatta allasalueen vaatimasta ruoppaustarpeesta. Näin vältetään raskaalta maapohjan stabiloinnilta ja tukemiselta. Kelluvan uimalan toteutuksessa maapohjan stabilointiin voisi riittää kevyemmät ratkaisut kuten koheesiopaalutus, geotekstiilit tai kevennytsrakenteet. Rantatukimuuri voitaisiin mahdollisesti korvata esimerkiksi louhe-/murske penkereellä. Kelluvalle uimalalle riittäisi rakenteesta riippuen 2-3m vesisyvyys, sekä liitäntäpisteet kunnallistekniikkaan. Pienvenesataman ja kelluvien asuntojen toteutus vaatii joka tapauksessa ruoppaustöitä alueella, joten mm. ruoppauksen mobilisaatiokustannuksia ei erikseen syntyisi, mikäli kaikki ruoppaustyö tehdään samalla kerralla.

Kelluvan uimalan tarvitsema ruoppausmäärä ja alue on määritelty FCG:n toimittamissa päivitettyissä ruoppauskartoissa. Uimala voidaan sijoittaa myös pitkäsiivu kohtisuoraan rantaa kohti, jolloin nykyisissä luonnoksissa olevien pienvenesataman ja venevajojen uudelleen järjestämistä ei tarvita niin paljoa kuin tilanteessa, jossa uimala on rannan suuntaisesti.

Lisäksi Bluetin on mahdollista suunnitella alueelle uima-allas, jolle riittää matalampi syvyys kuin esimerkiksi proomuallas vaatii. Proomuallan vaatima syvyys on n. 3m, uuden kevyemmän teräsallarakenteen noin 2m. Erona on mm. se, että tekninen tila on mahdollista toteuttaa proomuallan sisälle, kevyempi teräsallas vaatii erillisen teknisen tilan (n. 50m²) maa-alueelta. Lopullinen tekninen ratkaisu tarkentuu jatkosuunnitelmien aikana



Kuva 23. Yleissuunnitelmaluonnos, (Bluet Oy)

Kelluva uima-allas:

- vaihtoehto A: proomuallas, sisältäen allastekniikan proomurakenteiden sisällä
- vaihtoehto B: kevyempi teräsallas, sisältäen allastekniikan, joka toteutetaan maa-alueelle
- Kustannusarviot esitetty liitteessä 8.

Uimalatoimituksen kokonaishinta rakennuksineen tarkentuu seuraavassa työvaiheessa, kun operatiiviset toiminnot ja tarpeet kelluvan uimalan yhteyteen tarkentuvat (mm. kahvila-ravintolan, saunan ym. koko).



Kuva 24, 25, 26. Proomuallas ja maalle toteutettu teräsallas, infinity pool (Bluet Oy)

5.1 Yleissuunnitelmien tekniikka

Molemmissa versioissa kaarevaa muotoa kulkuteille saadaan ponttonien väliin asennettavilla adaptereilla. Kaikki kulkutiet ja asuntoperustukset tullaan ympäröimään kaiteilla turvallisuus syistä sekä kulkuteiden pinnat tulevat olemaan liukastumisvaaraa vähentävää materiaalia.

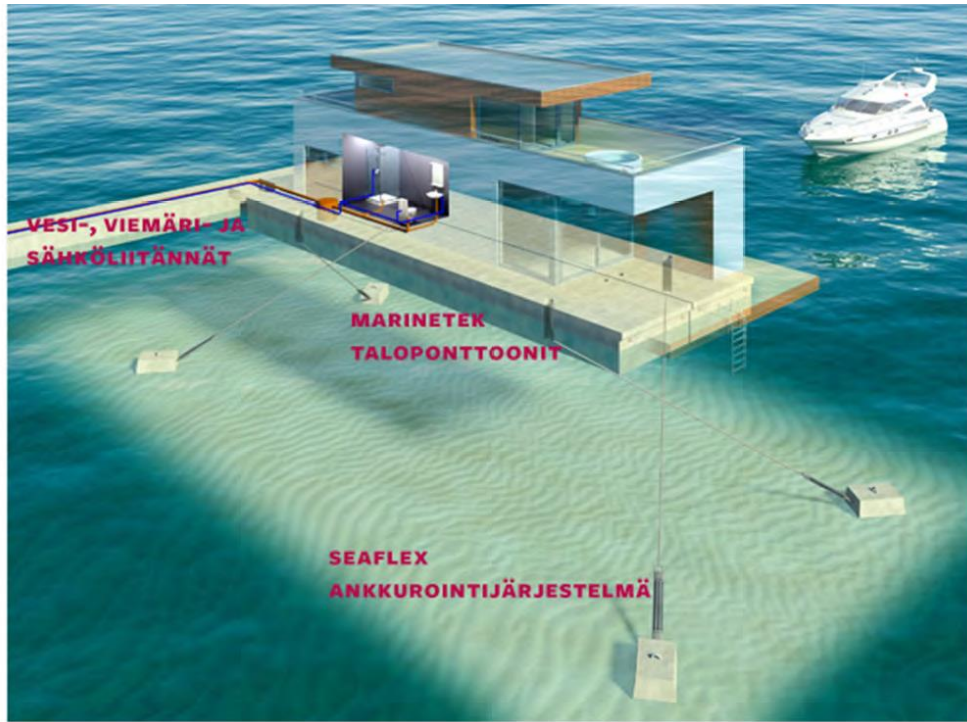
Roskat todennäköisesti kerääntyvät asuinalueen sisälle jäävän alueen kulmiin. Versiossa A, joka valittiin jatkotyöstettäväksi, kulkutie on kaareva eikä muodosta kulmia, roskien kerääntyminen sisäalueelle ei muodostu ongelmaksi, kun alueen läpi saadaan virtaama. Luonnollinen virtaama saadaan mahdollisesti aikaan sillä, että alueen pohjoisosassa sijaitsevan sillan lisäksi tehdään silta kulmaan, joka yhdistää asuinalueen ja venepaikat. Tämän luonnollisen virtaaman toteutumisen selvittäminen vaatii lisäselvitystä. Alueelle tulevien roskien keräämiseen suositellaan molemmissa versioissa myös Seabin meriroskakoreja, jotka imevät roskia sisäänsä. Seabin ratkaisu esitettyä alla.



Kuva 27. Seabin meriroskakori (Seabin, <https://seabinproject.com/the-seabin-v5/>)

Asuntoperustusten ja kulkuteiden ponttonien sisällä kulkee suoja-putken sisällä palvelukanava, joka pitää sisällään vesi- viemäri- ja sähköliitännät, joita pitkin saadaan asunnot liitettyä kunnallistekniikkaan. Palvelukanava on lämpöeristetty sekä saattolämmityksellä varustettu, jotta se ei pääse jäätymään talvella. Asuntoperustusten kohdalla kulkutien palvelukanavaan tehdään T-liitos, jotta saadaan tarvittavat liittynät asunnoille. Kaikissa palvelukanavan liittynöissä huomioidaan vedenkorkeuden vaihtelu liittäntöjen joustoissa.

Palvelukanava ponttonissa esitettynä kuvassa 28. Kaikille asunnoille tulee oma pumppaamo. Pumppaamo asuntoperustuksissa esitettynä myös kuvassa 28. Talotoimittaja vastaa talojen LVIS-tekniikan kytkennästä perustuksissa tuotuihin vetoihin.



Kuva 28. Kelluva asunnon periaatekuva.

Asunnot, kulkutiet ja sillat tullaan suunnittelemaan esteettömiksi normaalikäyttötilanteissa. Silloissa esteettömyys tarkoittaa, että sillan kaltevuus on enintään 8%. Ponttonien freeboard eli etäisyys vedenpinnasta ponttonin yläreunaan tullaan asettamaan 400 mm kun huomioidaan rakenteen painot sekä tarvittava eläväkuorma kuten esim. australialaisessa kelluvia taloja koskevassa Queenslandin Development Code 3.1:ssa on mainittu.

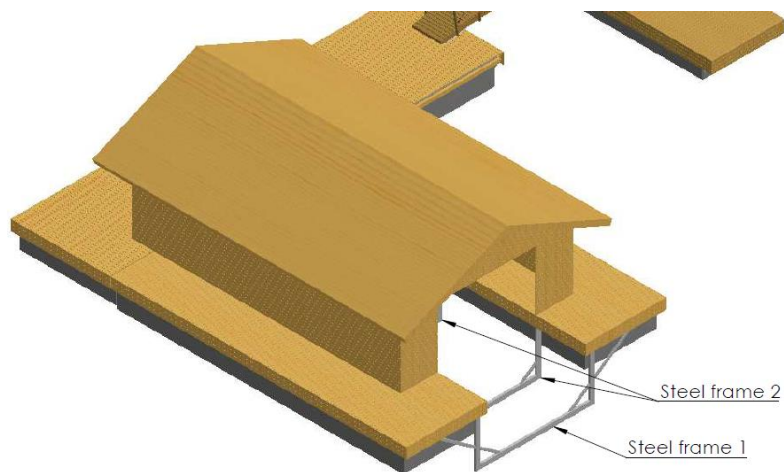
Kelluvissa perusratkaisuissa Bluet luottaa mm. Marinetekin valmistamiin vankkoihin betoniponttoneihin. Marinetekin ponttonit ovat erittäin lujarakenteisia, lähes huoltovapaita ja niiden suunniteltu käyttöikä on 50v. Siksi ne sopivat hyvin myös kelluvien talojen perusrakenteeksi. Kelluva perustus toteutetaan joko yksittäisillä betoniponttoneilla, jotka kiinnitetään toisiinsa teräsrungolla tai yhdellä isommalla ponttoniperusrakenteella. Lopullisen perusrakenteen ratkaisee kelluvan perustuksen päälle toteutettava talorakenne, jossa oleellista on huomioida kokonaisrakenteen vakaus, kokonaispaino ja painopiste, lumikuormat ym.

Kelluvan infrarakenteen ja rakennusten kelluvan perustuksen pitkäikäisyys ja huoltovapaus ovat oleellinen osa erikoisratkaisujen ekologisuutta ja kelluvat rakenteen rasittavat vähemmän luontoa kuin maalle rakentaminen.

Asuntolaituri on pituudeltaan liian pitkä, jotta viranomaisvaade pelastustien etäisyydestä täytyisi maa-alueelta, jonka takia ajomahdollisuus laiturille on tarpeen toteuttaa Kulkureittien leveydessä on siksi huomioitu pelastusreitit vaatima kulkureitin leveys min. 3,5 m sekä kääntösäde, joka toteutetaan ns. ”mutteriponttonin” avulla, jonka leveys on 14m ja jossa on pelastustiesäännösten vaatima kääntösäde 13m. Samaa ponttonia tullaan hyödyntämään teknisenä tilana, joten kääntösädetila tulee hyödynnettyä kokonaisuutena.

Mikäli pelastusviranomaisen hyväksyy hankkeen jatkosuunnittelun aikana kapeamman pelastusreitit (ambulanssireitin mitat, jossa leveys 2,3m ja kääntösäteenä ulkosäde 6,5m), voidaan suunnitelmat päivittää em. vaatimusten mukaisesti.

Venevajat voidaan rakentaa kahden ponttonin päälle siten, että ponttonit jäykistetään veden alla teräsrakenteella. Tällöin vajan sisään voidaan ajaa sekä päällisrakenteesta saadaan mahdollisimman kevyt sekä jäykkyys hoituu teräsrakenteella. Mahdollinen venevajan rakennustapa esitettyä alla olevassa kuvassa.

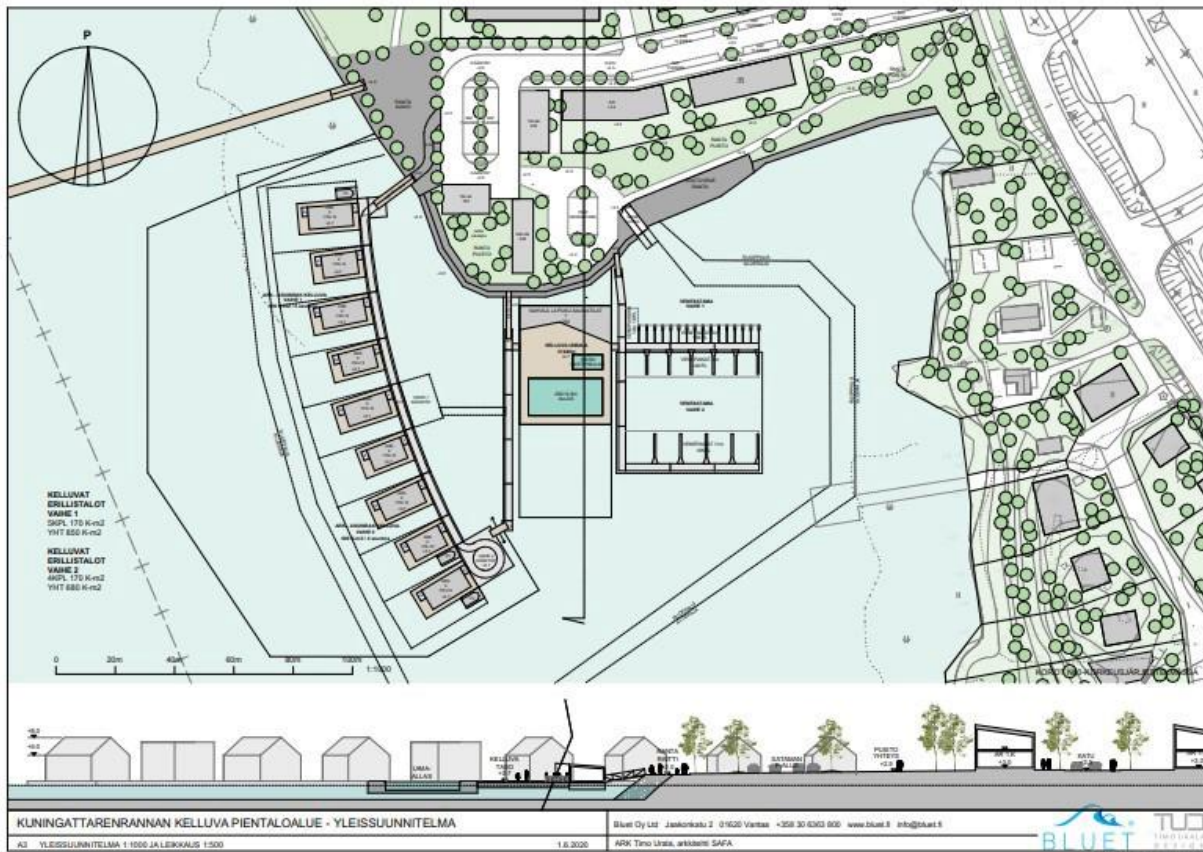


Kuva 29. Venevajan periaate kuva.

6 KELLUVA ASUINALUE

Bluet on laatinut uuden alustavan yleissuunnitelman kelluvan asuinalueen sijoittelusta ja toiminnoista yhtäaikaaisesti vesialueselvityksen kanssa. Vesialueen olosuhteilla on vaikutus sekä kelluvien asuntojen että pienvenesataman sijoitteluun sekä infrarakenne- (mm. kelluva perustus, kulkulaiturit) ja ankkurointiratkaisuihin.

- 9 asuntoa, 4kpl 135m², 5kpl 170m², yhteensä n. 1390kem
- talousrakennukset (esim. pienemmät) voidaan sijoittaa myös kelluvan asunnon yhteyteen, isommat maa-alueelle pysäköintipaikalle
- terassia 1,5m talon ympärillä, joka täyttää pelastustoimen edellytykset, että asunnon ympäri pääsee kävelemään
- kulkulaiturit 3,5m leveät (betoniponttoni) ja sillat
- kaksi kulkureittiä ulos (vara-/pelastustiet), ambulanssi n. 50m päähän
- kulkureitin toisessa päässä kääntöpaikka, toteutetaan mutteriponttoonilla
- suunnitelmissa 8,5m turvaväli (ei palo-osastointia)
- Alueelle tulee sijoittaa vesipostit
- Asuntoihin sisälle sprinklerit
- Rantaraitti tehdään porrastetusti, 2m jolloin korokoero ei ole niin suuri



Kuva 30. Yleissuunnitelma ja leikkaukkuva (Bluet Oy)

Väestönsuoja on rakennettava rakennusta tai samalla tontilla tai rakennuspaikalla olevaa rakennusryhmää varten, jos sen kerrosala on vähintään 1 200 neliometriä ja siinä asutaan tai työskennellään tai oleskellaan muutoin pysyvästi. Alla vaihtoehdot toteutukselle:

- rakennetaan maalle
- jaetaan hanke kahteen erilliseen tonttiin, joiden rakennusoikeus per tontti jää alle väestönsuojavaateen, 1200m² per tontti
- osoitetaan väestönsuoja jonkin toisen alueella sijaitsevan tontin väestötilasta, muodostaa rasiitteen kyseiselle tontille
- haetaan poikkeuslupaa AVI:ltä, jotta väestönsuojaa ei tarvitsisi toteuttaa (ei ole helppo saada)

Kelluvan asuinalueen toteuttamisessa on oleellisen tärkeää luoda ostajille rakentamistapaohje Asuntomessujen toteutuksen yhteydessä. Rakentamistapaohjeella varmistetaan, että kelluvalle perustukselle rakentamaan ryhtyvä ymmärtää huomioida kelluvan rakentamisen erityispiirteet, esimerkiksi että rakenteiden painopisteisiin sekä kuormitustilanteisiin perehdytään kunnolla stabiliteetin varmistamiseksi.

Oleellista on hankkia asuntojen kelluvan perustusrakenteiden suunnitteluun ja toteutukseen puitesopimuskumppani. Kaupungin tulisi sitouttaa ostajat hankkimaan kelluvan perustuksen ja talonrakennuksen yhteensovittamisen suunnittelun, toteutuksen ja asennusvalvonnan yhdeltä toimijalta. Tällä varmistetaan tasalaatuinen ja vakaa, luotettavan kelluvan perustuksen toimitus, jossa otetaan huomioon yksilöllisesti tulevien rakennusten mahdollinen erilaisuus, painojakaumat, oikeanlainen ankkurointi - ja perustus on yhtenäinen myös kaupunkikuvan kannalta.

Hankealueelle sijoittuvat muut rakennustoimet ja fasilitteetit voivat estää talojen rakentamisen lopullisella sijoituspaikalla. Rakennukset rakennetaan tn. väliaikaisella rakennuspaikalla esimerkiksi vastapäisessä satamassa ja hinataan lopulliselle sijoituspaikalleen lopullista ankkurointia-, tasapainostusta ja kunnallisteknisiä kytkentöjä varten.



Kuvat 32,33,34. Referenssikuva kelluvan talon asentamista, valmis talo Ruotsissa ja kelluvan talon hinaus (Bluet oy)

6.1 Kelluvan rakentamisen yleiskuvaus

Kelluva rakentaminen mahdollistaa kokonaan uudenlaisten toimintojen toteuttamisen ranta-alueille, joilla saadaan kasvatettua ranta-alueiden vetovoimaa uudella ja erilaisella tavalla. Uusien toimintojen sijoittaminen vesialueelle ei kavenna olemassa olevaa tilaa, vaan lisää sitä ja avaa asukkaille ja vierailijoille uudenlaisia mahdollisuuksia nauttia asumisesta ja oleskelusta veden äärellä.

Bluet suunnittelee, luo ja toteuttaa kelluviin rakennushankkeisiin uusinta teknologiaa niin kelluvien rakenteiden, allastekniikoiden, lämmitysjärjestelmien kuin muidenkin kohteeseen toteutettavien ja ympärivuotisten toimintojen mahdollistavien ratkaisujen osalta.

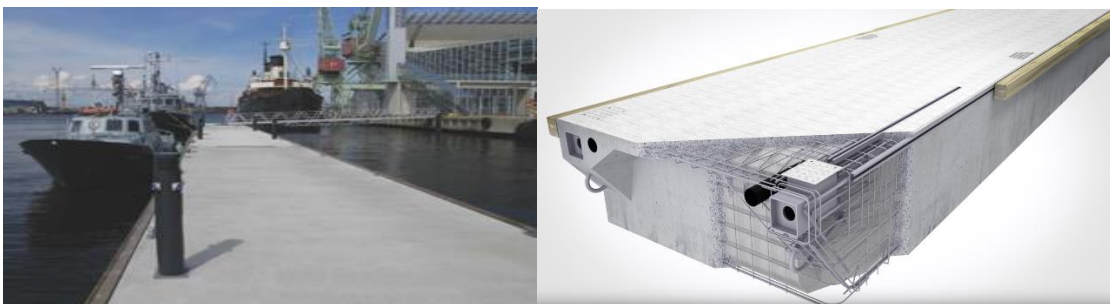
Kelluvat toimintakokonaisuudet voidaan toteuttaa vaiheittain ja kiinnostavuuden ja käyttöasteen kasvaessa ne ovat myös helposti laajennettavissa olevia ratkaisuja. Kelluvat rakennelmat eivät myöskään häiritse veden virtauksia eivätkä vaikuta heikentävästi veden laatuun. Kaikki kelluvan rakentamisen tarvitsema LVIS-tekniikka yhdistetään kunnalliseen verkostoon ympäristön kuormittamisen sijaan.

Kelluvat ratkaisut suunnitellaan vallitsevien tuuli-, aalto-, virtaus-, jää- ja lämpötilaolosuhteiden mukaan. Kaikki materiaalit pyritään valitsemaan niin että ne ovat kestäviä, pitkäikäisiä, mahdollisimman huoltovapaita sekä energiatehokkaita ratkaisuja; esimerkiksi LED-valaistukset, energiatehokkaat pumput, vähäistä huoltoa vaativia julkisivu- ja kansimateriaaleja sekä hyvin lämpö- ja kosteuseristettyjä rakenneratkaisuja.

Lisäksi kelluvien rakenteiden ankkurointi pyritään aina toteuttamaan mahdollisimman ympäristöystävälliseksi, esimerkiksi Seaflex® -ankkurointi on ympäristöystävällinen ja luontoa säästävä ratkaisu: <http://goo.gl/qDxMOE>

Betoniponttonikomponenteilla voidaan toteuttaa kestäviä kelluvia ratkaisuja Suomen koviin jää- ja talviolosuhteisiin. Betoniponttonirakenteella varmistetaan uppoamaton ja halkeamaton rakenne, joita ei myöskään tarvitse nostaa pois paikaltaan talven ajaksi, vaan ratkaisut mahdollistavat toimintojen ympärivuotisen käytön, joka parantaa myös kaupallisten hankkeiden kannattavuutta ja antavat mahdollisuuden myös ympärivuotiselle, vakituiselle asumiselle.

Ponttonit ovat erittäin vakaita ja soveltuvat haastaviin ilmasto-oloihin aina pohjoisen jääolosuhteista Lähi-idän kuumuuteen. Ponttoneiden käyttökohteita ovat peruslaitureiden ja satamien lisäksi esimerkiksi erilaiset teollisuuden ratkaisut, kelluvien talojen perustukset, kelluvat uimalat, aaltovoimalat, aallonsuojaus, kelluvat ajoväylät ym. Tyypillinen betoniponttoni on esitetty kuvassa 36.



Kuva 35 ja 36 Satamaponttoni ja yleisesti käytetty betoniponttoni (Marinetek)

Betonin raudoitukset ovat galvanoituja - erikoistilauksesta myös ruostumatonta terästä - ja epoksinnoitettuja. Betoni on erikoisbetonia, joiden veden imeytyminen on vähäistä ja joiden lujuutta on lisätty lisäämällä betoniseokseen polypropeeni- kuituja. Kuitujen lisääminen minimoi betonin halkeilun. Ponttonin sisäosassa käytetään EPS-eristettä, jolla saadaan aikaan ponttonille tarvittava kelluttavuus. Myös EPS-eristeen laatuvaatimukset perustuvat vaadittaviin toiminnallisiin ominaisuuksiin, joita ovat mm. lämmönjohtavuus, puristuskestävyys, kosteustekninen toimivuus ja mittapysyvyys.

Betoniponttonin muottivalun alapintaan levitettävä polyureakerros (Nucote) suojaa ponttonin pohjaa vesistön vaikutuksilta. Ponttoneille myönnetään normaali 2 vuoden rakennetakuu 0,35m merkitsevään aallonkorkeuteen asti, joka on sama kuin suunnitteluarvo. Erikoiskohteissa, kuten aallonmurtaajissa takuuarvot ovat korkeampia. Takuuta on mahdollista pidentää jopa 5-10 vuoteen saakka huoltosopimuksella, esim. Marinetekin kanssa.

Ponttonien pinta ja kansirakenne voidaan verhoilla erilaisilla puumateriaaleilla tai komposiitilla. Pinta voidaan jättää myös verhoilematta, jolloin betoniin voidaan valita eri karheusasteita ja kuviointia käyttötarkoituksen mukaan. Betonipintailla ponttoneilla voi liikkua myös ajoneuvoilla.

Bluetin oma henkilökunta tai muut erikseen hyväksytyt erikoisosajaajat ja asennusvalvojat valvovat työmaasennukset, hinaukset ja kelluvan rakenteen käyttöönoton ja kohteen luovutuksen asiakkaalle.

Kelluvien ratkaisuiden ankkurointi, stabiliteetti ja muut tarvittavat laskelmat tuotetaan standardien sekä muiden yleisten suunnitteluohjeiden antamien ohjeiden mukaisesti. Ankkuroinnin laskenta perustuu ensisijaisesti ketjuankkuroinnille ja vedenpohjaan asennettaville ankkuripainoille. Laskenta perustuu pääasiassa kelluvan rakenteen tuulipinta-aloihin sekä aaltojen vaikuttamaan voimaan. Laskennassa parametreina otetaan huomioon kohteessa vaikuttava tuuli, aallokko, veden virtaamat sekä vedenpohjan materiaali, joka vaikuttaa ankkuripainon kitkakertoimeen. Stabiliteetti perustuu kelluvan rakenteen nosteeseen ja siihen, että kun rakennetta poikkeutetaan tasapainoasemastaan se palaa normaaliasemaansa. Laskenta perustuu pistekuormien muodostamiin momentteihin, jotka yrittävät kaataa rakennetta. Pistekuormat voidaan luoda tuulen aiheuttamista kuormista sekä kansialueelle vaikuttavan tasaisen kuorman muuntamista pistekuormista.



Kuva 37 ja 38. Komposiitti- ja Kebony-päällysteratkaisuja, refenssikuvia

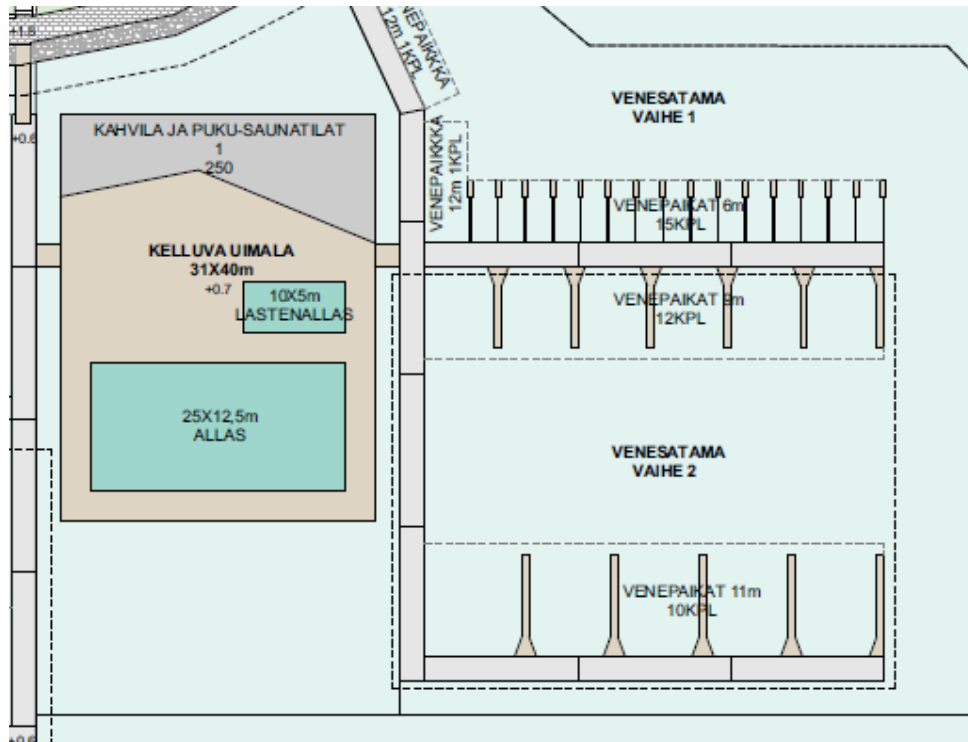
7 PIENVENESATAMA

Yleissuunnitelma on laadittu ja tutkittu, miten laajempi pienvenesatama kannattaa toteuttaa ja mikä kustannus tulee olemaan. Tarjouspyyntövaiheessa pienvenesatamaan esitettiin 40 venepaikkaa. Yleissuunnitelmaan on sijoitettu laitureiden lisäksi mantereelle maauimala, sauna, kahvila/ravintola, paikoitustilat ja mahdollisia venesatamaan liittyviä rakennuksia. Sataman lopullinen ja yksityiskohtainen toteutussuunnittelu luodaan yhdessä kaupungin ja/tai satamaoperaattorin kanssa, jolloin päätetään lopullinen boatmix, satamassa tarjottavat palvelut (sähkö, vesi ym.) ja sataman toteutusaikataulu.



Kuvat 39,40,41. Satamarakenteiden kuvia ja New Port Imatra, Marinetek Finland

Alustavan kustannusarvio esitetty liitteessä 8. Päivitetty kuva Marinetekilta toimitetaan myöhemmin.



Kuvat 42. Satamaluonnos, Loviisanlahti (Marinetek)

8 AALLONVAIMENNUS

Esiselvitystyön aikana oleellinen asia on ollut selvittää muiden vesialueen olosuhteiden lisäksi aallonmurtajan tarve ja suojata tulevat kelluvat asuinalue ja satama aallokolta, joka on usein isoin riskitekijä kelluville rakenteille.

Hankealue sijaitsee erittäin matalalla vesialueella, johon lisäksi sedimentoituu Loviisanjoen kuljettamia kiintoaineita. Kohde rajautuu etelässä kivien muodostamaan harjanteeseen, joka paikoitellen ulottuu vedenpinnan yläpuolelle. Kivet näkyvät osittain myös ilmakuvissa. Kivet toimivat vielä keskivedellä osittain aallonmurtajana, mutta ylivesitilanteissa ne eivät riittävästi suojaa eteläisen tuulen muodostamalta aallokolta.

Kohde voidaan vaihtoehtoisesti suojata kiinteällä aallonmurtajalla tai aallonmurtajan ja aallonvaimentimien yhdistelmällä. Kiinteä aallonmurtaja voidaan sijoittaa kaavaehdotuksissa esitettyyn kohtaan, jossa siis nykyisellään on kivinen matalikko. Merenpohja on aallonmurtajan kohdalla oletettu koostuvan kivistä ja moreenista. Vesisyvydeksi on arvioitu keskimäärin 0,5 m.

Aallonsuojauksen toteutukseen on ehdotettu 3 eri vaihtoehtoa, joita voi hyödyntää Loviisanlahdella.

8.1 Aallonvaimennuksen toteutusvaihtoehdot

Suojausvaihtoehto 1. Kohde suojataan kiinteällä aallonmurtajalla. Aallonmurtaja tulisi ulottaa kaavaehdotuksessa esitettyä aallonmurtajaa pidemmälle lahden puoliväliin, jotta saadaan aikaiseksi riittävä suojaus koko alueelle. Mikäli kelluvien rakennusten edustalle ei tule kaavaehdotusten mukaisia aallokkoa vaimentavia laiturirakenteita, tulisi asuntomessualueen kelluvat rakenteet lisäksi suojata lounaasta tulevaa aallokkoa vastaan (Kuva 43). Lounaan suunnassa vastarannikko sijaitsee noin 800-900 m päässä.

Vaihtoehto 1 on Bluetin suosittelema toteutusvaihtoehto. Perusteluita esitetty kohdassa 8.2 suojausvaihtoehtojen yhteenveto. FCG toimittaa päivitetyn kuvauksen aallonvaimentimen toteutuksesta kaupungin 10.10. tapaamisessa esitettyjen kysymysten mukaisesti.



Kuva 43. Suojausvaihtoehto 1 (FCG)

Suojausvaihtoehto 2. Kohde suojataan kelluvalla aallonvaimentimella ja aallonmurtajan yhdistelmällä. Aallonvaimennin toteutetaan kahdesta 3-3,5 m leveästä ponttoniaallonvaimentimesta, jotka asennetaan toisiinsa nähden limittäin, jotta niiden välistä pääsee kulkemaan veneellä.



Kuva 44. Suojausvaihtoehto 2 (FCG)

Suojausvaihtoehto 3. Kohde suojataan kelluvan aallonvaimentimen ja aallonmurtajan yhdistelmällä. Kaavaehdotuksessa esitettyyn kohtaan rakennetaan noin 220 m pitkä louhepenger, johon menee louhetäyttöä arviolta noin 3 200 m³trr. Aallonmurtajan luoteispuolelle asennetaan noin 120 m pitkä ja 3-3,5 m leveä ponttoniaallonvaimennin.



Kuva 45. Suojausvaihtoehto 3 (FCG)

8.2 Suojausvaihtoehtojen vertailu

Aikaisemmin esitetyt aallonvaimentimen toteutuskustannukset eivät käsitä ruoppauksesta aiheutuvia kustannuksia, jotka on esitetty erikseen ruoppaussuunnitelman yhteydessä. Valittu kaavaehdotus ja suojattavan alueen laajuus vaikuttavat jonkin verran tarvittavan aaltosuojauksen laajuuteen ja vertailukustannuksiin. Suojausvaihtoehtojen etujen ja haittojen vertailu on esitetty yhteenvetomaisesti taulukossa. (kuva 46)

Suojausvaihtoehto	Toteutus- kustannus	Vaikutus virtauksiin ja maisemaan	Vene- paikat	Suojatun alueen potentiaali- nen koko
1. Kiinteä aallonmurtaja	+	-	-	+
2. Kelluva aallonvaimennin	-	+	+	-
3. Kiinteän + kelluvan yhdistelmä	±	±	±	±

Kuva 46. Vertailu suojausvaihtoehtoista (FCG)

8.3 Suojausvaihtoehtojen yhteenveto

Aallonvaimennus vaihtoehtoista voidaan todeta kaikki vaihtoehdot hyvin käyttökelpoisiksi. Aallonvaimennusvaihtoehtoa valitessa asiakkaan tulee huomioida kustannusten lisäksi mahdolliset laajennusvaihtoehdot asuntoalueelle, jotka ovat vaihtoehtoilla 1 ja 3 hyvin toteuttavissa sekä venepaikkalaajennus mahdollisuutta, joka on toteutettavissa kelluvalla aallonvaimentimella erittäin hyvin.

Aallonvaimennusvaihtoehtoista Bluet suosii vaihtoehtoa 1, koska kiinteä aallonmurtaja on taloudellisesti kannattavin, sekä suojaa alueen hyvin, mikä mahdollistaa myös asuinalueen laajentamisen tulevaisuudessa aallonmurtajan takana. Kiinteä aallonmurtaja muuttaa maisemaa pysyvästi, mutta kiinteästä aallonmurtajasta saadaan hyvin pienellä vaivalla maisemoitua virkistyskäyttöön soveltuvaa aluetta. Aallonmurtajan kärkeen voidaan luoda näköalapaikka, josta voidaan ihailla merta sekä kelluvaa asuinalueita. Tällöin kiinteän aallonmurtajan aiheuttaman maiseman muutos saadaan sovitettua hyvin ympäröivään maisemaan sekä alueen käyttöön.

9 TARVITTAVAT MAA-ALUEELLA TOTEUTETTAVAT RAKENTAMISTOIMET

Hankkeiden yhteydessä maa-alueille tarvittavat rakennukset tai rakennelmat eivät ole suoraan sidoksissa kelluvaan rakentamiseen, koska kelluva rakentaminen ei välttämättä vaadi itsessään erillisiä rakennuksia vaan voi toimia täysin erillisenä kokonaisuutena. Toiminnoista riippuen hankkeet, joissa tarvitaan kunnallisteknisiä liittyviä tai teknisiä tiloja maa-alueelta, tullaan liittämään rannalla sijaitsevaan kunnalliseen infraverkoston.

Tarvittaessa rantaan voidaan aina tapauskohtaisesti liittää toimintaan liittyviä / tarvittavia aputoimintoja / rakennuksia kuten varastoja, roskakatoksia, parkkipaikkoja, sosiaalituloja ymv. Yleisesti laaja-alaiset maatyöt ranta-alueella eivät ole tarpeellisia vaan maatuen asennus riittää kelluvan erikoisratkaisun sijoittamiseksi kohteeseen.

Maa-alueella on oleellista toteuttaa etenkin maauimalaa varten geotekninen tutkimus, jolla varmistetaan huolellinen perustamistapasuunnitelma, mikäli uimala halutaan toteuttaa maa-alueelle. Geotekniset tutkimukset tullaan suunnittelemaan huomioiden rakenteiden ja toimintojen asettamat vaatimukset, jotta voidaan todeta maaperän soveltuvuus halutuille toiminnoille ja rakenteille. Geoteknisten tutkimusten lisäksi kohteeseen, olemassa olevien tietojen perusteella, suositellaan tehtäväksi erilaisia geoteknisiä laskelmia, joiden perusteella pystytään kartoittamaan mahdolliset muutokset maaperään. Geoteknisten tutkimusten ja laskelmien perusteella voidaan rakentaa tarvittava perustus halutuille toiminnoille.

Bluet ja FCG ovat tehneet ehdotukset jatkotoimista (kohta 11.1), jotka vaativat kuitenkin vielä yhteensovittamista kaupungin kanssa aikataulujen sekä muun aluesuunnitelmien tarkennusten osalta.

9.1 HANKEAIKATAULUSTA

Aikataulun lähtökohtana pidetään, että kelluvat talot ovat valmiina mahdollisimman aikaisin keväällä kesällä 2023, jolloin Loviisan asuntomessut alkaa. Tärkeä virstanpylväs prosessissa on kaava ja vesilupa, joiden aikataulu vaikuttaa koko rakentamisen aikatauluun, sekä sitä kautta kohteen valmistumiseen. Hankeaikataulun aikataulusimerkki alla.



10 HANKKEEN SEURAAVAT TYÖVAIHEET

Alle kuvattu suositukset seuraaville työvaiheille. Kustannusarviot näille on esitelty liitteessä 8.

Hankkeen jatkosuunnittelu käsittää lähtökohtaisesti ensin asemakaavan laadinnan, jonka jälkeen kohteesta tulee laatia yleissuunnitelma. Yleissuunnitelmassa tarkennetaan suunnitelmaratkaisuja mm. uusien pohjatutkimusten pohjalta. Tarkasteltavia asioista ovat aaltosuojausratkaisun ja kelluvien rakenteiden tarkentaminen sekä läjitykseen liittyvien ratkaisujen täsmentäminen tausta-alueen tai mahdollisen vesiläjitäsalueen osalta.

Tarkennetun yleissuunnitelman pohjalta voidaan laatia aluehallintovirastolle (AVI) vesilain mukainen lupahakemus kelluville rakenteille, ruoppaukselle, läjitykselle, täytöille ja uudelle vesiväyläyhteydelle. Ruoppausmassojen läjitys muualle kuin luvanvaraiselle maankaatopaikalle edellyttää myös sedimenttien lisätutkimuksia. Yleissuunnitelman laadinnan tulee edetä rinnakkain lähialueen muun suunnittelun kuten mm. lähivirkistysalueen ja asuntoalueiden suunnittelun kanssa.

Muut jatkotutkimukset, kuten PIMA-tutkimus ja riskianalyysi

Ruoppaukset ja kiinteät vesirakenteet aiheuttavat toisinaan närää oikeuksien omistajissa (esim. lähialueen asukkaat, luonnonsuojeluyhdistykset), joten hankkeen vastustajia saattaa löytyä ja pitää varautua mm. vastineiden laadintaan. Jos ELY-keskus edellyttää virtausanalyysia yms., niin sitä ei ole otettu hinnassa huomioon.

Geotutkimusten hinta-arviossa saattaa olla päällekkäisyyksiä alueen muun suunnittelun kanssa, joten työnsisältöä tulee tarkentaa kaupungin kanssa. Aallonmurtajan suunnittelun ja toteutuksen hinta riippuu osin pohjatutkimuksista paljastuvista tiedoista. Mikäli löyhien maakerrosten paksuus osoittautuu suureksi, suunnittelu ja toteutus maksavat esitettyä enemmän. Aallonmurtajan pohjatutkimukset voidaan mahdollisesti suorittaa jäältä, jolloin niiden kustannuksia saadaan alemmas.

Yleis- ja rakennussuunnittelu, perustamisrapalausunnot, ankkurointisuunnittelu, leikkauskuvat: (piirustukset, laskelmat, selostukset, mahd. urakka-asiakirjat).

Läjityksen suunnittelu linkittyy voimakkaasti muun lähialueen ja lähivirkistysalueen suunnitteluun. Toteutetaanko alueelle esim. rantaan reunapenger, jossa kevyen liikenteen väylä? Rakennukset, uima-altaan ja muut kiinteät rakenteet tulee perustaa paalujen, massanvaihtojen tai mahd. stabilointien varaan. Arvioiteja varten suositellaan liukupinta-analyyseja.

Kokonaisuutena jatkotyöt vaativat yhteissuunnittelua ja tarkennuksia kaupungin kanssa, jotta jatkosuunnittelu saadaan toteutettua kustannustehokkaasti. Bluet tarjoaa jatkosuunnittelun konsultointia em. mukaisesti sekä rakennustapaohjeen luontia sopimuksen mukaan joko tuntihintaisena työnä tai kiinteällä työveloituksella tarkennetun työnsisällön

11 LÄHDELUETTELO

GoogleMaps. (kuvat otettu 5.9.2017)

Alleco Oy. Vesikasvillisuus Loviisan lahdella, raportti 2019, Jouni Leinikki & Pauliina Saarman, Laadittu 12.8.2019

Loviisan merialueen kalalaitosten vesistötarkkailu. (2017) Luettu 5.9.2019 osoitteessa:
http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2018/08/Loviisa_raportti_2017.pdf

Vesistötulosten tulkinta - Opas. (Oravainen, 1999) Luettu 5.9.2019 osoitteessa:
<https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIikka OY. Loviisan Kuningattarenrannan vesialueen sedimenttitutkimusraportti 2019, Tuomas Aholainen, Laadittu 4.9.2019

Etelä-Suomen AVI, Päätös Loviisan satama-alueen ja sinne johtavan veneväylän syventämisestä, ruoppauksesta ja läjityksestä. (2012) Luettu 5.9.2019 osoitteessa:
http://www.avi.fi/documents/10191/56792/esavi_paatos_177_2012_2-2012-08-28.pdf

Loviisan Kaupunki, SUUNNITELMA LAIVASILLAN VIERASSATAMAN VESIKASVILLISUUDEN HILLINTÄÄN, suunnitelmaraportti 2018, Virve Kupiainen, Elina Heikkala, Marjo Valtanen, Laadittu 20.8.2018
<https://www.posintra.fi/wp-content/uploads/2018/10/Loviisan-Laivasillan-vierassataman-suunnitelma-vesikasvien-hillintään.pdf>

Hylt.net sivusto. Luettu 22.7.2019
<https://www.hylt.net/>

Ilmatieteen laitoksen avoin data, ladattu 20.7.2019
<https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>

ÖNS, purjeveneseura.
<http://www.ostranylandssegelforening.fi/>

Ympäristöministeriön avoin data, ladattu 20.7.2019
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ ja_ennusteet

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIikka OY. Loviisan Märloxin edustan tuuliaallokko ja aaltosuojaustarve, selvitys 2019, Mikael Stening, Laadittu 3.7.2019

Tausta-aineisto:

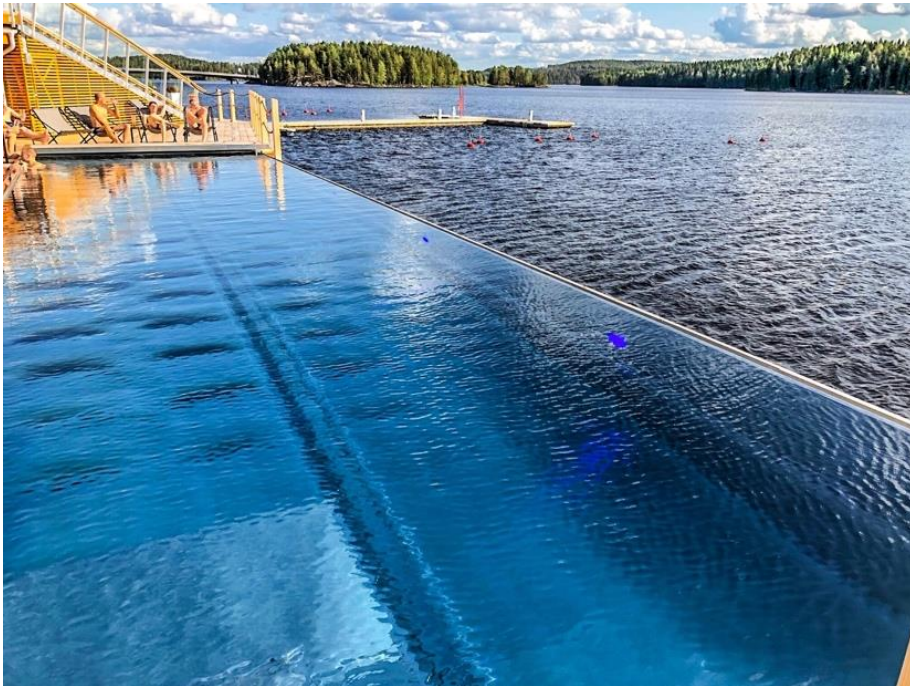
Liite 3 Ruoppauskartta, FCG 2019

Liite 4 Loviisanlahti vesikasvillisuus selvitys, Alleco 2019

Liite 5 Sedimenttitutkimusraportti Kuningattarenrannan vesialueen sedimenttitutkimus, FCG 2019

Liite 6 Loviisan asuntomessualueen tuuliaallokko ja aaltosuojaustarve, FCG 2019

Liite 7 Loviisan asuntomessualueen ruoppaus, FCG 2019



Kuva 47. Infinityteräsallas, Kuopio Saana, Bluet