



OULU HARTAANSELÄN ASUNTOMESSUT ESISELVITYSRAPORTTI 10/2021

KELLUVA ASUINALUE, OULU

BLUET OY LTD – Vili Tuomisto, Tytti Sirola, Maija Leskinen



Hartaanselän Asuntomessualue, kuva munoulu.fi

Sisällysluettelo

1	HANKKEEN TAUSTATIEDOT.....	4
1.1	Raportissa käsitellyt asiat.....	4
2	HANKEALUEEN TAUSTASELVITYS.....	5
2.1	Alueen kuvaus.....	5
2.2	Pinnanmuodostus ja maaperäolosuhteet.....	6
2.2.1	Topografia.....	6
2.2.2	Sulfaattimaat.....	7
2.2.3	Maaperän pilaantuneisuuden tutkimusraportti.....	7
2.2.4	Pohjatutkimukset alueelta.....	8
2.3	Luontoselvitys.....	8
2.3.1	Kasvillisuus.....	9
2.3.2	Alueen eläimistö.....	10
2.3.3	Johtopäätökset.....	11
2.4	Arkeologiset tutkimukset.....	12
2.5	Meluserveys.....	12
2.6	Vesistön tila.....	13
2.6.1	Väyläalue.....	13
2.6.2	Väylää varten toteutetut louhintatyöt.....	14
3	PÄIVITETTY VESIALUETUTKIMUS.....	15
3.1	Syvyyskarttoitus.....	15
3.2	Pohjankasvillisuus ja vedenpohjan maaperäselvitys.....	16
3.3	Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys.....	16
3.3.1	Tuuli & aallokko.....	16
3.3.2	Virtaus- ja vedenkorkeustiedot.....	17
3.3.3	Virtausmallinnus.....	18
3.3.4	Ilmanlämpötilat.....	19
3.3.5	Jääolosuhteet.....	19
3.4	Yhteenveto.....	20
4	YLEISSUUNNITELMA.....	21
4.1	Kelluva asuinalue.....	21
4.1.1	VE 1 – Veneväylää ei siirretä.....	22
4.1.2	VE 2 – Veneväylä siirretty.....	23
4.2	Veneväylän siirto.....	24
4.3	Pienvenesatama.....	25

4.3.1	VE 1. Pieni venesatama, ei väylämuutostarvetta	26
4.3.2	VE 2. Keskisuuri venesatama, pieni väylämuutos tarpeen.....	26
4.3.3	VE 3. Suuri venesatama, väylämuutos tarpeen, 2kpl rakennuksia poistetaan.....	27
4.4	Kohteen suojaustarve.....	27
5	KELLUVAN RAKENTAMISEN YLEISKUVAUS.....	29
5.1	Kelluvien asuntojen rakentamisesta	29
5.2	Kunnallistekniikka	31
5.3	Kelluva perustus	32
5.4	Turvallisuus	33
6	SEURAAVAT TYÖVAIHEET	34
6.1	Jatkotoimenpiteet	34
6.2	Lupaprosessista	34
6.3	Muu suositeltava dokumentaatio ja toimittajaverkosto.....	35
6.4	Aikataulu	35

1 HANKKEEN TAUSTATIEDOT

Oulun kaupunki laatii asemakaavaa Hartaanselänrannan uudelle asuinalueelle, jossa järjestetään Asuntomessut vuonna 2025. Oulun kaupungilla on tavoitteena toteuttaa kelluvia asuntoja Asuntomessujen, Vaakunakylän asuinalueen ja pienvenesataman yhteyteen ja kehittää alueesta monimuotoinen, niin asukkaita kuin vierailijoita palveleva aluekokonaisuus. Kuvassa 1 on esitetty Hartaanselänrannan valmis yleissuunnitelma (Oulun Kaupunki 2021).

Asemakaavatyön pohjaksi laadittu kaava- ja pienvenesatama-alueen tekninen esi- ja toteutettavuusselvitys sisältää tulevien toimintojen luonnostelua, sijoittelua, rakennusalan määrittelyä, alueen toteutuskustannusten arviointia sekä lupaprosessien hahmottelua. Työ sisältää suunnittelualueeseen kohdennetun, alustavan vesialuetutkimuksen ja luonnokset kaava-alueen yleissuunnitelmasta, nimenomaan kelluvaan rakentamiseen fokuksituen. Selvityksen tarkoituksena on tutkia

- soveltuuko yleissuunnitelmaluonnoksen mukainen alue kelluvaan rakentamiseen
- miten pienvenesataman ja kelluvien asuntojen sijoittelu kannattaa toteuttaa (massoittelu)
- miten toteutetaan aallonsuojauksen, virtausohjaimen tai jään törmäyssuoja, mikäli niille osoittautuu toteutustarve
- ehdotetun sijoittelun ja suunnitelman mukainen ja mahdollinen ruoppauksen tarve ja määrä
- muut kelluvalle rakentamiselle ominaiset ja toteutuksessa huomioonotettavat asiat



Kuva 1 Hartaanselänrannan valmis yleissuunnitelma 15.12.2020/ Ouka

1.1 Raportissa käsitellyt asiat

Raportissa käsitellään Hartaanselän hankealueen taustaselvitys, päivitetyn vesialueen tutkimus, kelluvan asuinalueen ehdotukset alueelle (VE 1 & VE2) sekä luonnoksia pienvenesatamalle ja jatkotoimenpidesuosituksia. Taustaselvityksessä on perehdytty esitietoaineistoon ja tehtyihin selvityksiin alueelta. Päivitetty vesialuetutkimus pitää sisällään vesitutkimustiedot syvyyskartoituksineen ja virtaustietoineen ja ilman ja jään lämpötilavaihtelun. Kelluvan asuinalueen ehdotukset sisältävät muutosehdotukset veneväylään.

2 HANKEALUEEN TAUSTASELVITYS

Kappaleessa käsitellään alueen kaavoituksen yhteydessä teetettyjä selvityksiä ja raportteja, jotka ovat sisällöltään hyödyllisiä kelluvan asuinalueen, sekä pienvenesataman suunnittelun näkökulmasta. Koska kelluvan asuinalueen rakentaminen tulee todennäköisimmin vaatimaan vesilain mukaista vesilupaa, on myös alueen ympäröivän luonnon sekä maaperän tiedot oleellisia tietoja lupateknisessä mielessä. Lisäksi tiedot ranta- ja vesialueen maaperästä ovat oleellisia kelluvien rakenteiden sijoittelun, rantaan liittymisten, sekä ankkurointien kannalta.

2.1 Alueen kuvaus

Asemakaavan muutos koskee Hietasaaren ja Tuiran kaupunginosien Hartaanselän ranta-alueita ja vesialuetta. Suunnittelualue rajautuu idässä Koskitiehen ja Lipporannantiehen, pohjoisessa ja lännessä Hietasaarentiehen, lounaassa Holstinsalmenpolkuun ja Mustasalmeen. Koko suunnittelualueutta kutsutaan nimellä *Hartaanselänranta*. Suunnittelualueen koko on yhteensä noin 50 ha, josta on maa-alueutta noin 26 ha ja vesialuetta noin 24 ha. Alue on Oulun kaupungin omistuksessa.



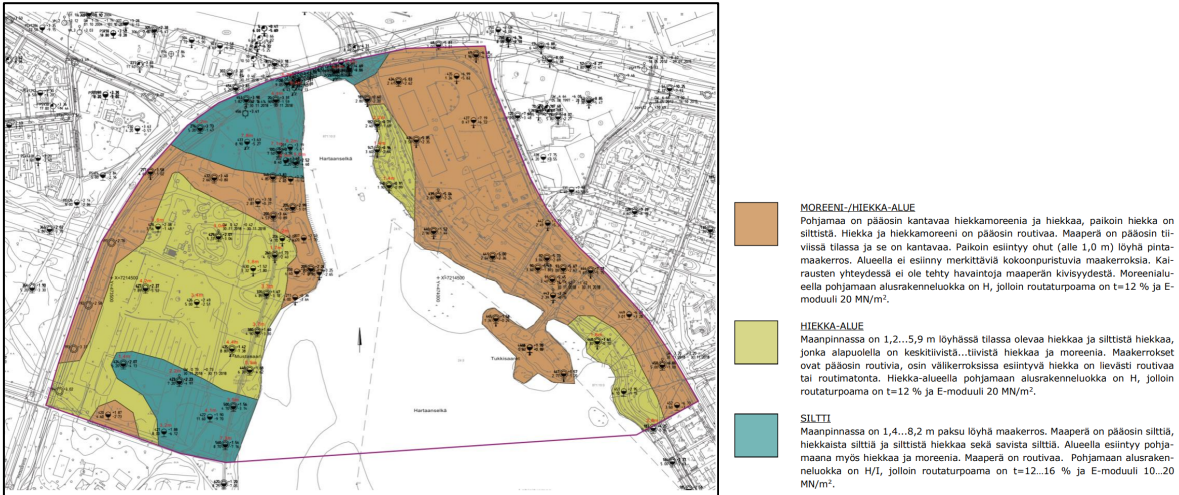
Kuva 2. Asemakaava alue (Oulun kaupunki 2020)

Hartaanselänrantaa kehitetään monipuoliseksi asumiseen painottuneeksi alueeksi, joka palvelee kaikkia oululaisia. Suunnittelualue on osa kaunista suistoaluetta niin kaupunkikuvallisesti, kuin kulttuuriympäristöarvoja sekä luontoarvoja kunnioittaen ja se täydentää suiston rannoilla kulkevaa virkistysverkkoa. Vuoden 2025 Suomen Asuntomessut sijoittuvat Hartaanselänrannan alueelle. Messut ovat harvinaislaatuinen mahdollisuus vaikuttaa Oulun houkuttelevuuteen yritysten sijoittumis- sekä asuinpaikkana ja parantaa tätä kautta kaupungin elinvoimaa. (Ouka 2021)

Oulun kaupungilla on tavoitteena toteuttaa Hartaanselän vesialueelle, Vaakunakylän rantaan kelluvia asuntoja. Kelluville asunnoille suunniteltu aluevaraus sijaitsee tuulen osalta suhteellisen suojaisalla paikalla Hartaanselältä Toppilansalmeen johtavassa kapeikossa. Vesialue avautuu eteläkaakon suuntaan Hartaanselälle. Alue on osa Oulujoen suistoaluetta, jonne tulee ajoittain voimakkaita virtauksia Merikosken voimalan juoksutuksista. Kokonaisvirtaamasta noin 25–30 % kulkeutuu merelle Toppilansalmen kautta, pääosa virtaamasta kulkeutuu merelle Rommakonväylän ja Hietasaaren eteläpuolelta.

2.2 Pinnanmuodostus ja maaperäolosuhteet

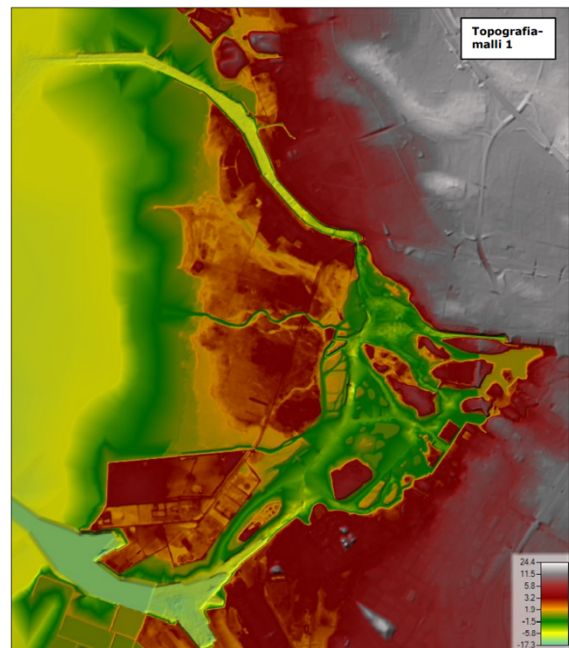
Varikon sekä Hartaanrannan alueet ovat rantavyöhykkeitä lukuun ottamatta maaperältään hiekkaa/moreenia. Maanpinnan korkeus alueella vaihtelee 5–8 m välillä. Hietasaaren pohjoisosassa on silttiä. Alueen eteläosa on valtaosilta hiekkaa ja kaakkoisosan lehtoalueella silttiä. Pohjoisosan silttialueen ja eteläosan hiekka-alueen välissä on kapea moreeni/hiekka-alue, joka jatkuu Hietasaarentien varressa. Alueen pohjoisosan maanpinnan korkeus on pääosin noin 4 m laskien kohti etelää, jossa maanpinnan korkeus noin 2 m. Kuva 3 esittää suunnittelualueen rakennustapaselvityksessä määritellyt maalajit. Alueella ei ole savimaita. (WSP 2021)



Kuva 3. Pintamaalajit Hartaanrannan alueella (Rakennettavuusselvitys, Ramboll Oy)

2.2.1 Topografia

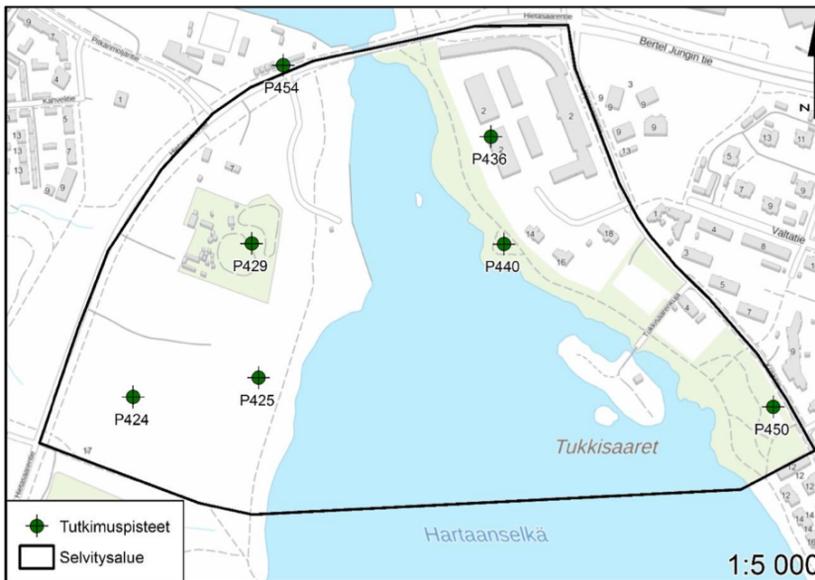
Suistoalueen nykytilan maastomalli on laadittu useiden linja- ja monikeilausluotaustietojen, merikartassa esitettyjen syvyyskäyrien ja syvyyspisteiden, maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistojen, väylien ruoppaussuunnitelmien, peruskartan ja ilmakuvien pohjalta. Mallin merenpohjan korkeusasemia on lisäksi täydennetty arvioimalla syvyyskäyrien sijainteja saatavilla olevien syvyystietojen pohjalta. (FCG 2020a)



Kuva 4. Topografiamalli vuodelta 2020 (FCG 2020a)

2.2.2 Sulfaattimaat

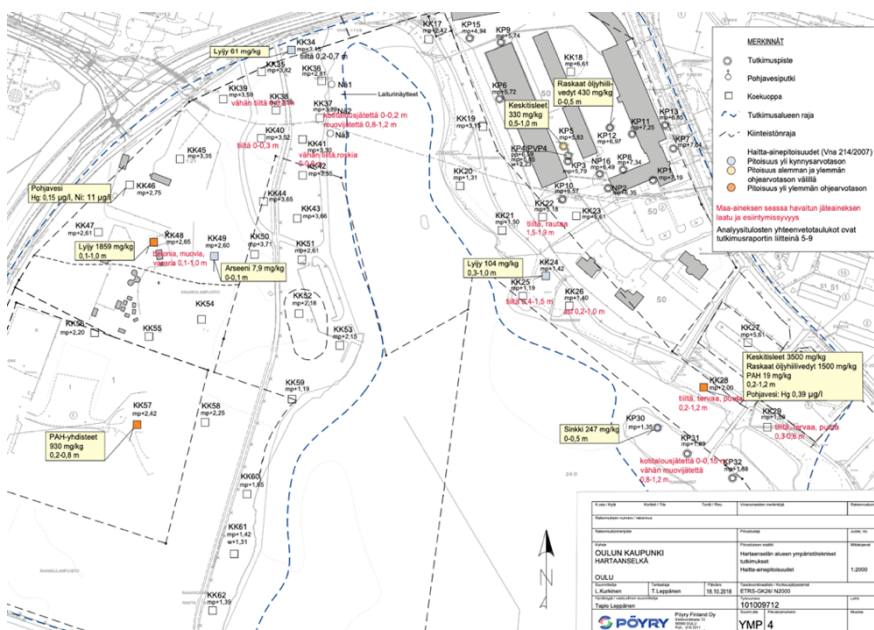
Rambollin (2019) tekemässä tutkimuksessa todetaan, että Hartaanselän selvitysalueella ei havaittu todellisia tai potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Sulfidimaaselvityksen perusteella alueella ei ole tarvetta happaman valunnan aiheuttamille riskintorjuntatoimenpiteille tai muille erityisille jatkotoimenpiteille. Rambollin teettämä tutkimus rajoittui vain maa-alueelle.



Kuva 5. Sulfidimaaselvityksen tutkimuspisteet (Ramboll 2019)

2.2.3 Maaperän pilaantuneisuuden tutkimusraportti

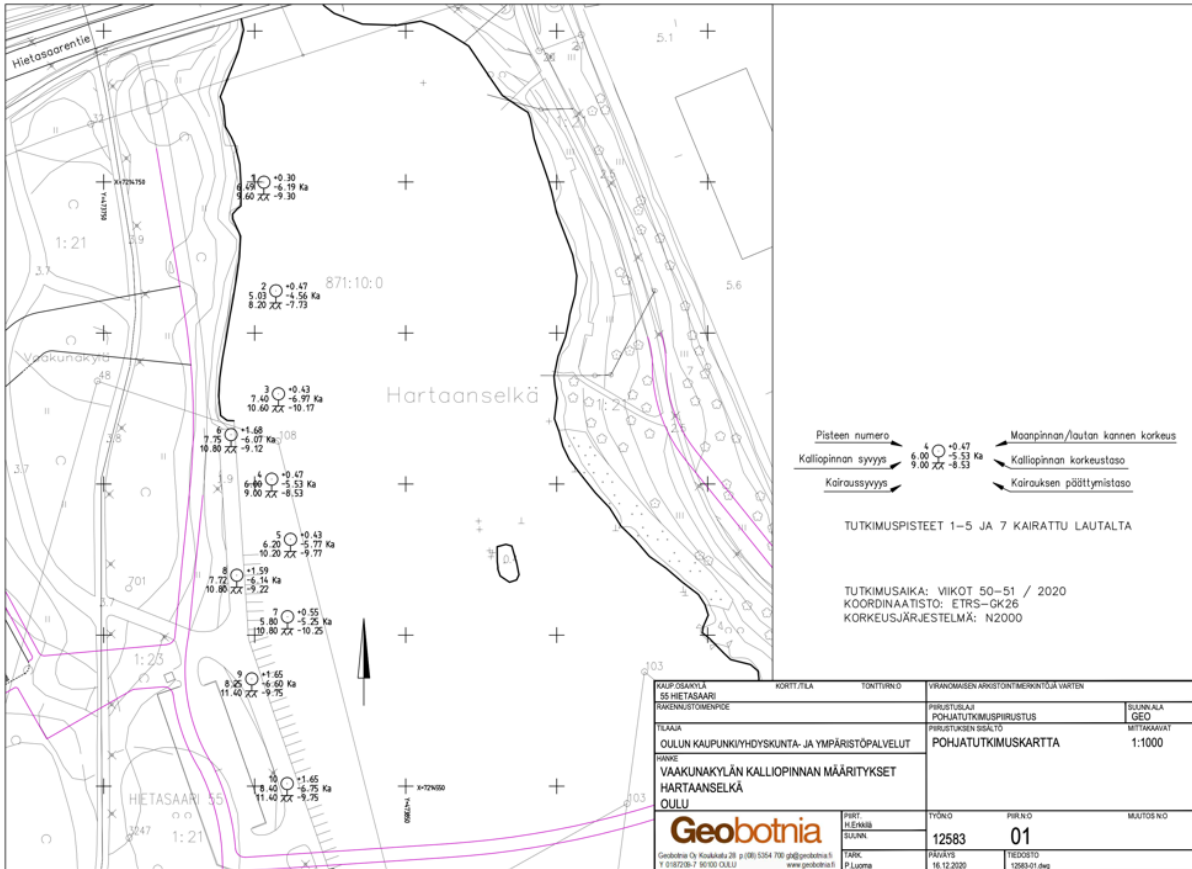
Pöyryn (2018) tekemissä ympäristötekniisissä tutkimuksissa ranta-alueelta löydettiin ainoastaan kotitalous- ja muovijätettä. Muualta maa-alueilta löydettyjen haitta-aineiden ei tutkimuksen mukaan epäillä kulkeutuneen pohjaveteen, eikä vesistöön ainakaan merkittävässä määrin. Kohteessa havaituille haitta-aineille voi tutkimuksen mukaan altistua lähinnä maaperän pieneliöstö.



Kuva 6. Haitta-aine selvityskartta (Pöyry 2018)

2.2.4 Pohjatutkimukset alueelta

Vaakunakylän ranta- ja vesialueen, sekä asemakaavassa esitetyn Hartaansillan alueelle on suoritettu porakone- ja puristinheijarikairauksia Geobotnian sekä WSP:n toimesta. Pohjatutkimuspisteiden perusteella ranta- ja vesialueella kalliopinnan taso vaihtelee noin - 2 m...-10m syvyydellä (N2000). Pohjamaa on tutkimusten perusteella routivaa silttistä hiekkaa, hiekkaa tai hiekkamoreenia.



Kuva 7. Pohjatutkimuskartta (Geobotnia 2020)

2.3 Luontoselvitys

Luonnonmaantieteellisesti selvitysalue kuuluu keskiboreaalisen Pohjanmaan-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeen läntiseen osaan. Pohjanmaan-Kainuun alue on Suomen havumetsävyöhykkeen sydänvyöhykettä. Sitä voidaan kutsua myös suureksi vaihtumisvyöhykkeeksi Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Alueella esiintyy sekä eteläisiä että pohjoisia lajeja (Kalliola 1973).

Selvitysalueen kaikki luontotyypit, rantoja ja vedenalaista luontoa lukuun ottamatta, ovat lehtoja (kuva 8). Lehtotyyppien rinnalla selvitysalueelta löytyy rakennettuja puistoja ja piha-alueita, joissa on istutettua kasvillisuutta. (Oulu 2018) Alueen puustoa hallitsee hieskoivu, mutta seassa on myös kotipihlajaa, siperiansembraa ja lehtotuomea. Yleisin pensas on vadelma ja muita kasveja nokkonen, lehtovuohen- ja koiranputki, palomaitohorsma ja korpikastikka. Viljelyjäänteinä alueella tavataan kulleroita, isoritarinkannuksia, ruusuja, ruskoliljoja sekä isomaksaruohoja. (Oulun yliopisto 2020)



Kuva 8 Alueen lehtomaiset ja kulttuurivaikuttuneet metsät (Oulu 2018)

2.3.1 Kasvillisuus

Hartaanselän selvitysalueen kasvillisuustiedot on tallennettu luonnontieteellisten museoiden tietokantaan yhtenäiskoordinaatistoon. Selvitysalue on pääosin YKJ:n ruutua Mustasaari-Toppilansaari. Ruutu on koko Oulun runsaslajisimpia. Kasvilajisto on sekoitus suiston rantalajeja, huvilakulttuurin karkureita ja erilaisia tulokaslajeja. Toppilan satama on ollut tulokaslajien pääväylä Pohjois-Suomeen. Selvityksessä ei ole havaittu yhtään uutta lajia alueella, sen sijaan selvitystyön yhteydessä tehtiin havaintoja uusista kasvupaikoista. Vesialuerakentamisen osalta oleellista on huomioida alueella tiedossa oleva Natura alue.

Ranta-alueen kasvillisuus

Ranta-alueiden kasvillisuutta leimaavat merenrannan suksession eri vaiheet: rantaruovikot, avoimet ja puoliavoimet hiekkapohjaiset niityt, pensaikot sekä lehdot. Kosteita harmaaleppä-, tuomi ja pajuvaltaisia lehtoja on runsaasti, ja monissa näissä metsissä on paljon lahoavia puita. Lepikot muuttuvat vähitellen koivu- tai kuusivaltaisiksi. (Ramboll 2018, s.6)

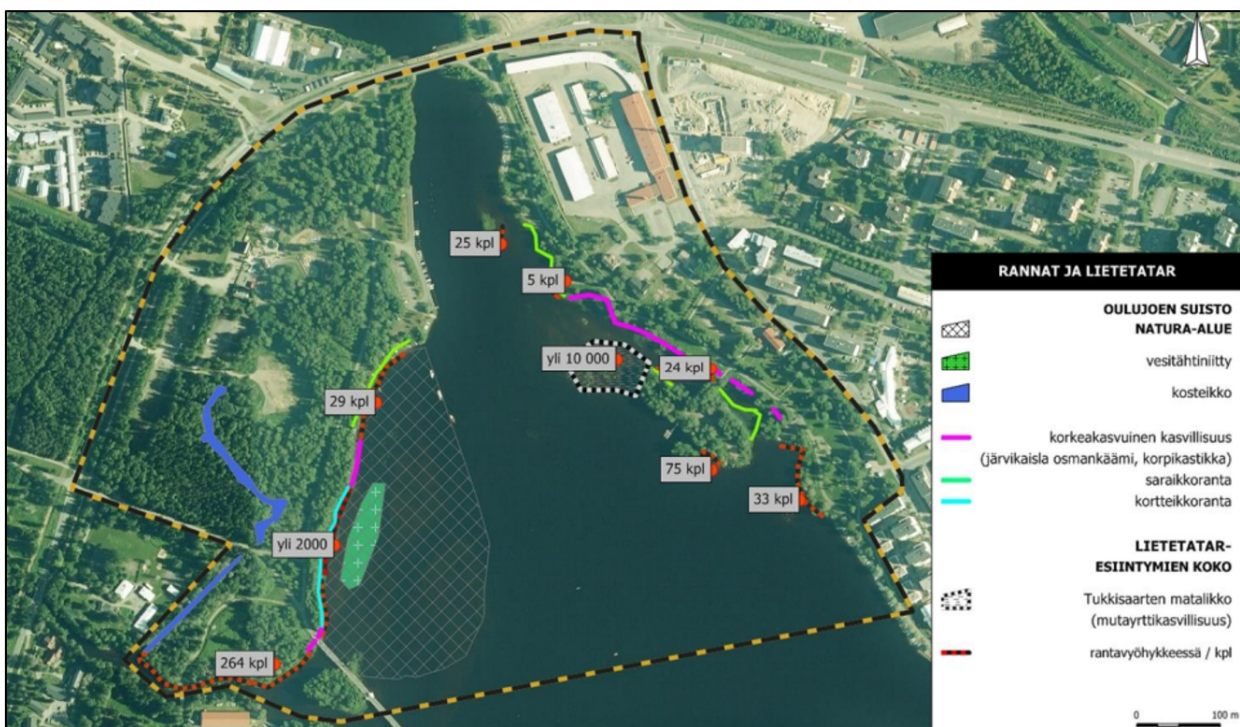
Lietetatar

Lietetatar on EU:n luontodirektiivin mukainen kasvilaji eli yhteisön tärkeänä pitämä kasvilaji, joka edellyttää tiukkaa suojelua. Maankäyttösuunnitelman vaikutuksesta lietetattaren

kasvupaikkaolosuhteiden ei arvioida keskeisesti heikentyvän ja vaikutuksien merkittävyys on vähäinen. Oulujoen suistoon on lietetattaren suojelemiseksi perustettu Natura-alue (kuva 9). Lietetattaren kasvupaikat eivät sovellu rakentamiseen lajin tiukan suojelustatuksen takia. (FCG 2021) Vesipaunikko on 2010 uhanalaistarkastelussa katsottu vaarantuneeksi (VU). Se on matalan veden ja muuten liki kasvittoman pohjan kasveja. Oulujoen suistossa se on sopivilla kasvupaikoilla liki yleinen. Se on myös yleinen lietetattaren seuralaislaji, ainakin silkkää lietepohjaa hiukan vankemmilla paikoilla. Voitanee todeta, että mikäli lietetattaren kasvupaikat säilyvät ennallaan, on vesipaunikon menestyminen myös silloin taattu. (Oulu 2018)

Lietetatar kasvaa avoimilla, lietteisillä hieta- ja savipohjaisilla tulvarannoilla. Kasvupaikka on suuren osan vuodesta matalan veden peittämänä, mutta kasvusto voi olla vedenkorkeustilanteen takia myös kuivilla. Lietetatar kasvaa tyypillisesti vesirannassa eli hydrolitoraalissa noin 5–15 cm syvyydessä. (FCG 2021)

Lajin kasvupaikat sijoittuvat Tukkiisaaren pohjoispuoliselle matalikolle, Mustasalmen rannalle, missä lietetattarta on melko tasaisesti, paikoitellen Hartaanselän rannalle ja Natura-alueen rannalle. Venepaikoilla havaittiin myös muutamia lietetattaria. Laji puuttuu venerannoilta, jyrkiltä joen rannoilta, tiiviiltä ruovikkorannoilta, samoin asuntomessualueen edustalta, missä virtausnopeudet ovat jo keskivirtaamalla arviolta niin suuria, ettei merkittävää sedimentaatiota tapahdu. (FCG 2021) Näin ollen kelluva rakentaminen ei vaikuta lietetatarin esiintymään.



Kuva 9 Lietetatarin esiintymä (Oulu 2018)

2.3.2 Alueen eläimistö

Alueen linnusto on runsas ja monipuolinen reheville metsille ja matalille merenrannoille tyypilliseen tapaan. Mustasaaren puolella on runsas metsälinnusto, joka painottuu erityisesti alueen eteläosaan. Tuirassa esiintyy enemmän kulttuurilajistoa, luonnontilaisen kaltaisina säilyneillä rannoilla viihtyy monipuolinen vesi- ja rantalintulajisto. Ensimmäisessä laskennassa kartoitusalueella havaittiin 300, toisessa 455 ja kolmannessa 268 lintua. Toisen laskennan aikaan Hartaanselällä oli runsaasti lokkeja ja vesilintuja. (Oulu 2018)

Linnusto

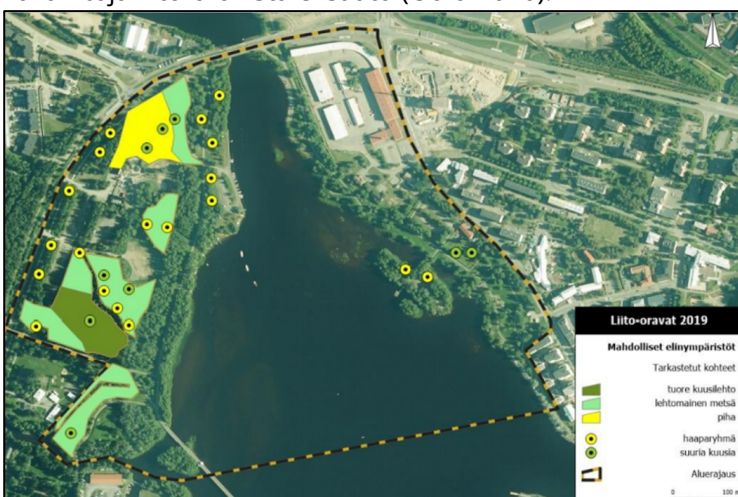
Hartaanselkä houkuttelee runsaasti tiiroja ja lokkeja. Laskennoissa havaituista lajeista naurulokki ja merilokki ovat uhanalaisia ja kalatiira on Suomen vastuulaji. Ainoa alueella pesivä lokkilaji on kalalokki, joiden pesiä on rantakivillä ja kaupunginvarikon rakennusten katoilla. Hartaanselän matalikot tuottavat ilmeisen runsaasti hyönteisiä, jotka houkuttelevat alueelle pääskyjä. Törmäpääskyt (vaarantunut) ja haarapääskyt (silmälläpidettävä) eivät pesi alueella, mutta räystäspääskyjä (erittäin uhanalainen) pesii Korkeasaaren sillan alla vähintään 20 paria. Suurin osa pesistä on tosin selvitysalueen ulkopuolella.

Lepakot

Vaakunan- ja Hartaanrannan selvitysalueen (tuleva asuntomessualue) lepakkoja on tarkkailtu vuosina 2018–2020 osin yhdeksänä (Mustasalmen suu), osin kuutena (muu selvitysalue) yönä. Näinä kolmena kesänä selvitysalueelta löytyi ruokailevia lepakoita neljältä eri paikalta. Ruokailevat lepakot ja ohilennot on havaittu aina eri paikoista eli vakituksia elinympäristöjä ja esim. toistuvia päiväpiiloja ei ole löydetty. Alueella on siis vakituinen lepakkokanta, mutta siitä ei ole saavutettu muuta yksityiskohtaisempaa tietoa esim. sen koosta. (Vaakunan- ja Hartaanrannan lepakkoselvitys 2020)

Viitasammakot ja Liito-oravat

Viitasammakoista ei saatu havaintoja vuoden 2018 lintuselvityksen yhteydessä (Oulu 2018). Myöskään havaintoja liito-oravista ei saatu (Oulu 2020).



Kuva 10 Liito-oravalle sopiviksi arvioidut alueet (Oulu 2020)

2.3.3 Johtopäätökset

FCG (2020a) tekemän raportin mukaan asuntomessualueen rannan rakentamisen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi tai ollenkaan lietetattaren elinolosuhteisiin, sillä virtausnopeudet alueella ovat nykyisellään arviolta liian suuria sedimentaatiolle. Myöskään mahdollisista ruoppauksista ja vesialueyöskentelystä aiheutuvasta hetkellisestä veden sameutumisesta ei arvioida olevan haittaa lietetattarelle tai muille vesieläimille, sillä virtaus kuljettaa vesimassaa pois lietteeseen kasvialueelta. Luontovaikutusten arvioinnissa (Oulu 2020) todetaan, että yleissuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden tarkkaa vaikutusta rantaviivan kasvillisuusvyöhykkeisiin on vaikea ennakoida yleissuunnitelmassa esitetyn perusteella. Kalakannoista ei löytynyt tutkimustietoa. Uusi kelluva asuinalue ei saatavilla olevan tiedon valossa muuta luonnon kasvustoa ja elämistöä.

Yleissuunnitelmassa esitetyt ratkaisut lisäävät rantojen viheralueiden virkistyskäyttöä ja vesialueen

saavutettavuutta. Ranta-alueille sekä uuden Hartaanselän sillan yhteyteen osoitetut oleskelualueet mahdollistavat pääsyn vesirajaan. Lisäksi laiturirakenteet, vesibussireitti sekä yhteiskäyttöä palvelevat toiminnot tukevat viher- ja vesialueiden toiminnallisuutta. (Oulu 2020, s.10)

2.4 Arkeologiset tutkimukset

Oulun Yliopiston arkeologinen oppiaine suoritti Oulun Hietasaaren ns. Vaakunakylässä tutkimuksia 2020. Teetetyt tutkimuksen mukaan vaakunakylän ranta-alueiden löydöksissä havaittiin lähinnä 1940 luvulla rakennettujen rakennusten jäännöksiä, kuten rakennuksen perustusrakenteita, vanhoja laiturirakenteita sekä jätettä. Tutkimus ei kattanut vesialuetta. Bluetin tekemän alustavan selvitystyön perusteella vesialueella ei arvioida sijaitsevan muinaismuistoja tai hylkyjä.

2.5 Meluselvitys

Hartaanselänrannan alueelle on tehty meluselvitys (kuva 11). Hartaanselänranta voidaan tulkita uudeksi alueeksi, jolloin asuinrakennusten ulko-oleskelualueilla sovellettava päiväajan ohjearvo on 55 dB ja yöajan ohjearvo on 45 dB. Yöajan ohjearvotaso on suunnittelua mitoittava. Sisällä asuinhuoneissa päiväajan ohjearvotaso 35 dB on suunnittelua mitoittava (WSP 2020). Hartaansillalta kantautuva melu tulee huomioida kelluvia asuntoja suunnitellessa. Asuntojen sijoittaminen etelämmäs kauemmas melusta on yksi tehokas tapa vähentää melusaastetta.

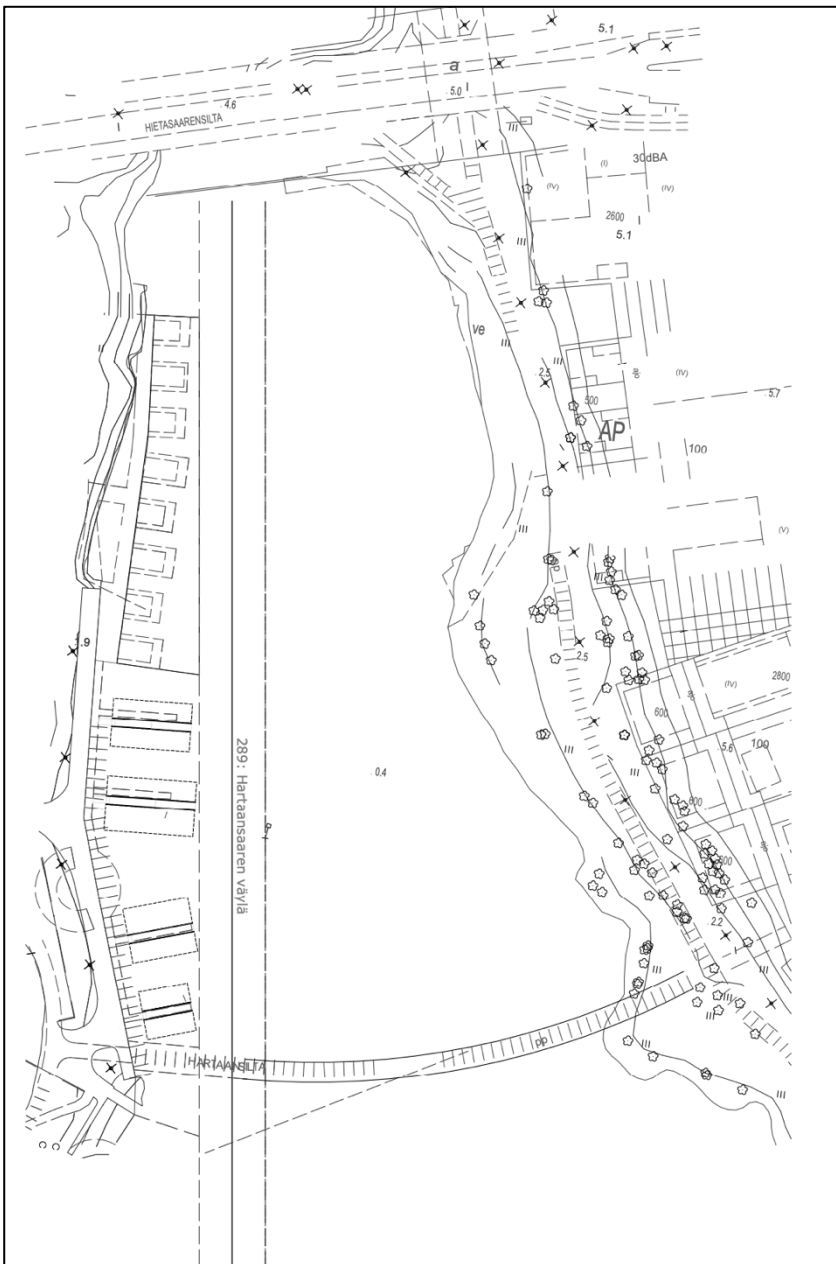


Kuva 11 Liikenneselvityksen meluselvitys (WSP 2020)

2.6 Vesistön tila

2.6.1 Väyläalue

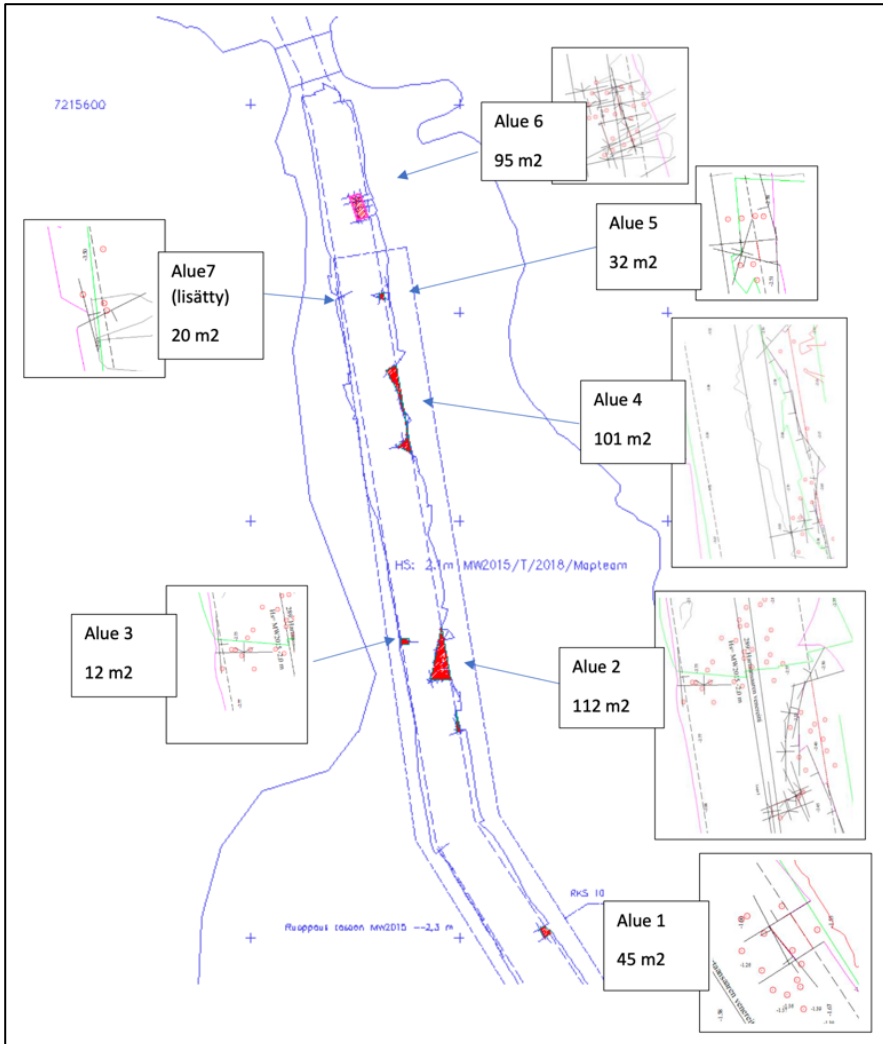
Kelluvan rakentamisen ja venesatamatoimintojen sijoittelun näkökulmasta eräs merkittävimmistä tilankäyttöä rajoittavista tekijöistä on nykyinen Hartaanselänväylä (289). Asemakaavaluonnoksen mukaisesti väylä kulkee hyvin lähellä kelluvia asuntoja sekä satamalaitureita, aiheuttaen mm. äänihäiriöitä, riskiä törmäyksille ja aaltokuormaa peräaalloista.



Kuva 12. Hartaanselänväylä 289 (FCG, 2021a)

2.6.2 Väylää varten toteutetut louhintatyöt

Väyläalueen kulkusyvyyden 1,5 m mahdollistamiseksi on alueella jouduttu suorittamaan vedenalaisia louhintatöitä. Kuvassa 13 esitetään vuonna 2018 suoritettujen louhintatöiden toteuma-alueet. Louhinnat toteutti R-towing Oy.



Kuva 13 Louhintatöiden toteuma-alueet (R-towing Oy)

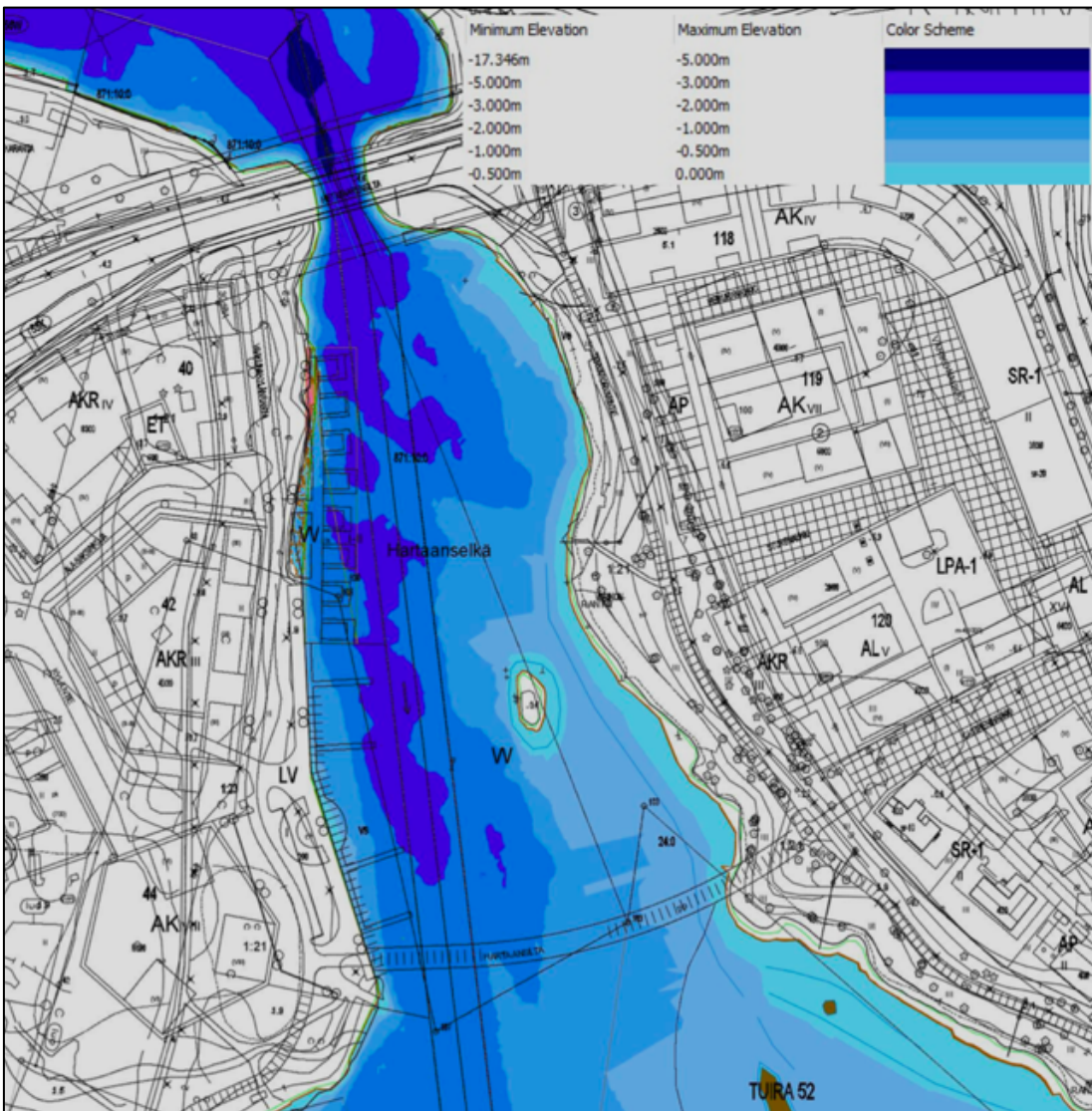
3 PÄIVITETTY VESIALUETUTKIMUS

Vesialuetutkimus sisältää seuraavat kohdat:

- Syvyyskartoitus
- Pohjakartoitus
- Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitykset

3.1 Syvyyskartoitus

FCG on laatinut alueesta olemassa olevien syvyys- ja luotautustietojen perusteella syvyyskartan. Kohteen edustalla on luotausaineistojen mukaan pääosin 2...3 m syvä. Salmen/selän itäinen ranta on matalampi. Itäisen rannan edustalla vesisyvyys on pääosin 0...2 m. Salmen syvimmissä kohdissa vesisyvyys on n. 3...5 m. Alueen edustalla kulkee 289: Hartaansaaren väylä (paikallisveneväylä), jonka väyläluokka on VL5 ja kulkusyvyys 1,5 m. Väylä on vahvistettu 13.3.2020. Väylän navigointilinja kulkee paikoitellen vain n. 25...45 m päässä läntisestä rannasta. Väyläalueen leveys on 20 m, joten reunalinja kulkee lähimmillään n. 15 m päässä läntiseltä rannalta. Kohteen syvyystiedot eivät ole tarkkoja arvoja ja tulee tarkentaa erillisellä luotauksella.



Kuva 14 Syvyyskartoitus Hartaanselällä (FCG 2021a)

3.2 Pohjankasvillisuus ja vedenpohjan maaperäselvitys

Oulun kaupunki on toimittanut Bluet Oy:lle hankealueelta kuvattua vedenalaista videomateriaalia, joka on yhtenevä pohjatutkimusten tuloksien kanssa pohjan maaperästä. Videon perusteella pohjamaa on pääosin hiekkaa tai hiekkamoreenia. Virtauksen seurauksena pohjalla ei videossa ole havaittavissa merkittävää sedimentoitumista. Videossa ilmenee paljasta kalliopintaa sukeltajan arvion mukaan noin - 2 m syvyydessä pinnasta, sijainti arvioitu noin 50 m etelään Hietasaaren sillasta, Vaakunakylän rannan puolella. Videolla esiintyvä pohjakasvisto on hyvin niukkaa tai olematonta.



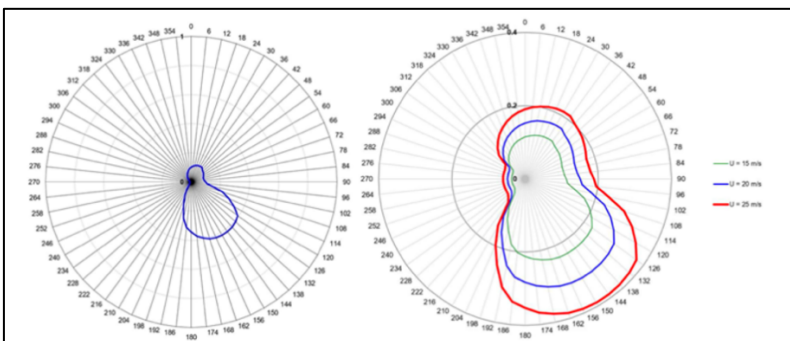
Kuva 15 Vedenalaista videokuvaa hankealueelta (Kuvaus: Ahti Sipola)

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

3.3.1 Tuuli & aallokko

Oulussa vallitseva tuulen suunta vuositasolla on kaakko. Talvikuukausina vallitsevat melko säännöllisesti kaakkois- ja etelätuulet. Kesäkuukausina tuulen suunta vaihtelee enemmän. Kesällä koillis-, länsi-, luoteis- ja itätuulten osuus on huomattava. (FCG 2021)

Aallokon kasvun reunaehtona on joko tuuliala tai tuulen kesto. Tässä yhteydessä reunaehtona on tuuliala, eli olosuhteet vastaavat tuulialaa ja tuulennopeutta vastaavaa täysin kehittyntä tilaa (FAS-tila, fully arisen sea). Laskennallinen tuuliala on suurin eteläkaakkoon (n. 0,4 km). Kelluvien asuntojen eteläpäädyssä laskettu tehokas tuuliala ja pitkäkestoisella tuulella lasketut merkitsevät aallonkorkeudet on esitetty kuvassa.



Kuva 16 Laskennallinen tuuliala (vas) ja yksinkertaistetut laskennalliset aallonkorkeudet (oik) (FCG 2021a)

Eteläkaakkoisella 25 m/s myrskytuulella suunnitellulle kelluvien asuntojen alueelle kohdistuu aallokkoa, jonka Bretschneiderin matalan veden kaavoilla laskettu merkitsevä aallonkorkeus on $HS = 0,45$ m, vastaava aallon periodi $Ts = 2,0$ s ja aallonpituus $LS = 5,5$ m. Kovalla 20 m/s tuulella vastaavat arvot ovat $HS = 0,35$, $Ts = 1,8$ s ja $LS = 4,7$ m. Yksinkertaistetulla kaavalla lasketut aallonkorkeudet ovat hieman pienemmät (kuva 16) ja Bretschneiderin syvän veden kaavoilla lasketut aallonkorkeudet ovat edellä esitetyistä arvoista hieman suuremmat. Eteläkaakosta tuleva aallokko saattaa ajoittain aiheuttaa keinuntaa kelluville rakenteille. Venesatamien osalta on yleensä lähtökohtana, että aallokko ei saa ylittää merkitsevää aallonkorkeutta $HS = 0,3$ m.

3.3.2 Virtaus- ja vedenkorkeustiedot

Merivedenkorkeuden vaihtelu on Perämeren pohjukassa suurta. Oulun edustan merivedenkorkeuksia mitataan Toppilansalmen mareografilla (ks. taulukko 1, Ilmatieteen laitos).

Merkitsevät vedenkorkeudet			
	MW2021-vertailutaso	N60	N2000
HW, ylivesi	+1,83	+1,52	+1,92
MHW, keskiylivesi	+1,17	+0,86	+1,26
MW, keskivesi	±0,00	-0,31	+0,09
MNW, keskialivesi	-0,83	-1,14	-0,74
NW, alivesi	-1,31	-1,62	-1,22

Taulukko 1 Meriveden korkeuden vaihtelu Perämeren pohjukassa

Oulujoen merkitsevät virtaamat ovat seuraavat (SYKE):

HQ ylivirtaama	848 m ³ /s
MHQ keskiylivirtaama	523 m ³ /s
MQ keskivirtaama	263 m ³ /s
MNQ keskialivirtaama	63 m ³ /s
NQ alivirtaama	18 m ³ /s

Hartaanselkä on Oulujoen suistoaluetta. Hietasaaren ja Tuiran väliseen salmeen tulee ajoittain voimakkaita virtauksia Merikosken voimalan juoksutuksista.

Merikosken voimala juoksuuttaa Oulujoen virtaaman Toivoniemen ja Tuiran väliseen salmeen/kanavaan, josta vesi virtaa Hartaanselälle. Kokonaisvirtaamasta riippuen noin 1/4 ... 1/3 Oulujoen virtaamasta virtaa Toppilansalmen kautta merelle. Pääosa Oulujoen virtaamasta virtaa Rommakonväylän Hietasaaren eteläpuolen kautta merelle.

Suurimpien virtausnopeuksien havaittiin olevan suuruusluokaltaan n. 0,5–0,9 m/s kelluvien asuinrakennusten kohdalla, jos virtauksenohjausrakennetta ei toteuteta. Alustavilla asemakaavatasolla määritetyillä kelluvilla asuinrakennuksilla on noin 10–15 m pituiset ponttoniperustukset. Virtausvastuskaavalla ja virtausnopeudella 0,9 m/s, vesisyvyydellä $d=2,8$ m ja uppoumalla $D=1,0$ m laskettuna virtauspaine on noin $pQ=0,6$ kPa. Kelluvan asuntorakenteen perustukseen saattaa aiheutua veden virtauksesta kuorma, jonka suuruusluokka on noin $FQ = 5...10$ kN.

Kyseisessä kohteessa on mahdollista, että rakenteisiin saattaa kohdistua ajoittain kuormia irti päässestä kelluvasta irtotavarasta yms. Irtotavaran osalta tyypillinen konservatiivinen alustava suunnittelukuorma on n. 10 kN/m, joka Hartaanselän kelluvien asuinrakenteiden perustusten osalta tarkoittaisi noin FQD = 100...150 kN kokonaiskuormia. Kuormitustilanne vastaa poikkeustilannetta, jossa virtaavaan veteen on päässyt paljon kelluvaan rakenteeseen törmäävää ja kiinnittyvää irtotavaraa.

Vaakunankylänrantaan ei lähtökohtaisesti pääse muodostumaan laskelman mukaista kuormaa paitsi mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

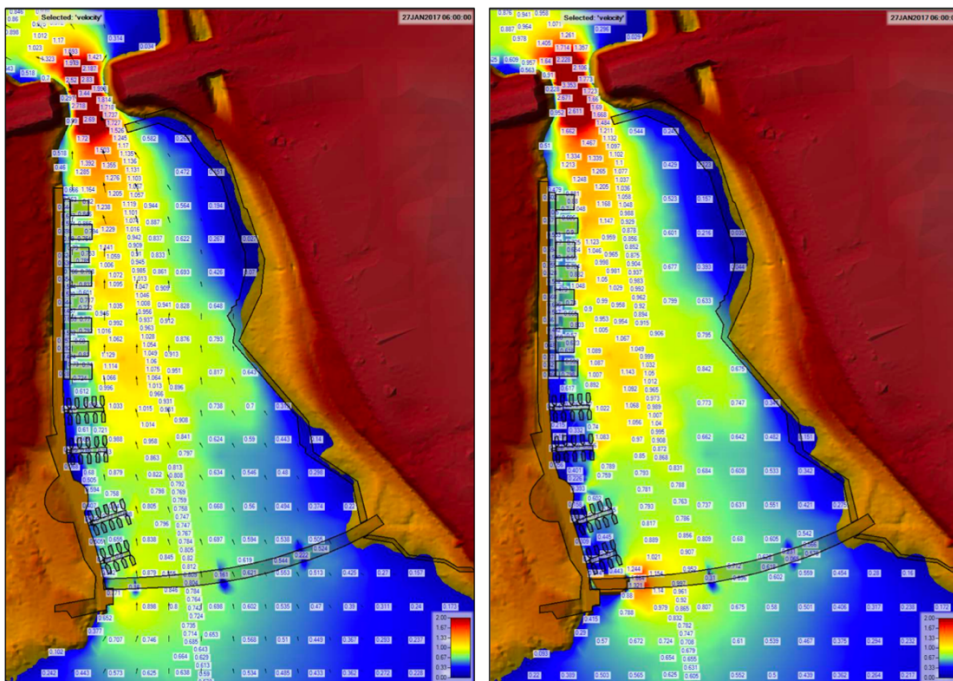
3.3.3 Virtausmallinnus

Alueen virtausnopeuksia on arvioitu Merikosken voimalan eri juoksutustilanteissa vuonna 2020 suoritettulla virtausmallinnuksella (Oulun kaupunki, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, pvm. 9.10.2020). Merivedenpinnan vaihtelun vaikutus virtausnopeuksiin havaittiin odotetusti olevan suhteellisen vähäinen jokivirtaaman suuruudesta johtuen.

Virtausmallinnuksen mukaan virtausnopeudet ovat suurimmillaan väylän kohdalla, mutta myös koko Vaakunankylänranta on kovien virtausnopeusten alaisena. Sillan läntisen maatuen virtauksenohjausrakenteen (louhepenkereen) todettiin alentavan virtausnopeuksia rannan tuntumassa, etenkin venesataman kohdalla.

Virtauksenohjausrakenteen vaikutus on pienempi pohjoisempana kelluvien asuinrakennusten kohdalla, mutta sen vaikutus on huomattavissa etenkin rannan välittömässä läheisyydessä. Virtauksenohjauspenkereen havaittiin ylivirtaamatilanteessa pienentävän virtaamaa Toppilansalmen kautta n. 1,8 %.

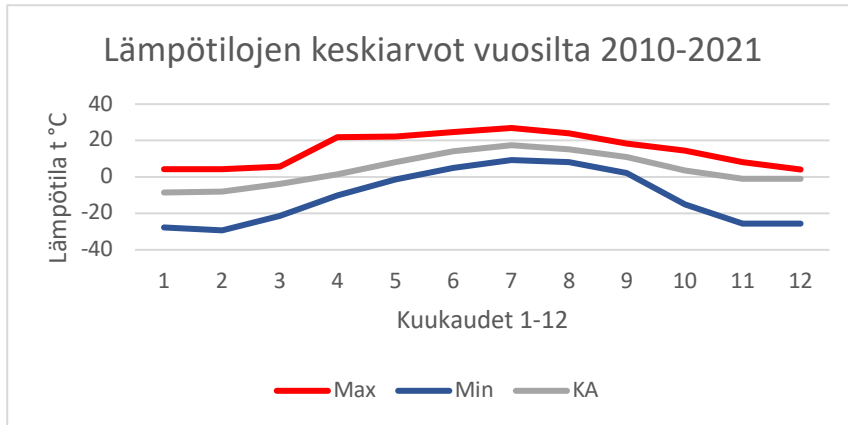
Virtaus voimistuu selkeästi Hietasaaren sillan suulla, joka ilmenee alla olevista virtausmallinuksista (kuva 17). Kuvassa mallinnetaan laskennallisia virtausnopeuden maksimiarvoja ylivirtaaman ja meriveden laskun aikaisessa tilanteessa. Vasemmalla asemakaavaluonnoksen mukainen tilanne, oikealla tilanne, jossa Hartaansillan läntisen rannan maatuen yhteyteen on rakennettu virtauksenohjauspenger.



Kuva 17 Virtausmallinnukset alueesta. Oikeanpuoleisessa mallissa mukana Hartaansillan läntisen maatuen pengerrys (FCG 2021a)

3.3.4 Ilmanlämpötilat

Ilman lämpötilat perustuvat Ilmatieteenlaitoksen tilastoihin. Lähin Ilmatieteenlaitoksen havaintopiste on Oulun Vihreäsaaren satama. Lämpötila-arvoista voidaan päätellä, että alueella on suurta hajontaa lämpötilojen suhteen vuositasolla. Keskilämpötila Oulussa heinäkuussa on n. +16,5 astetta ja tammikuussa n. -9,5 astetta. Korkein mitattu lämpötila on +33,3 astetta (1957) ja alin -41,5 astetta (1966).



Kuva 18 Oulun Vihreäsaaren sataman ilman lämpötilojen arvot vuosina 2010-2021

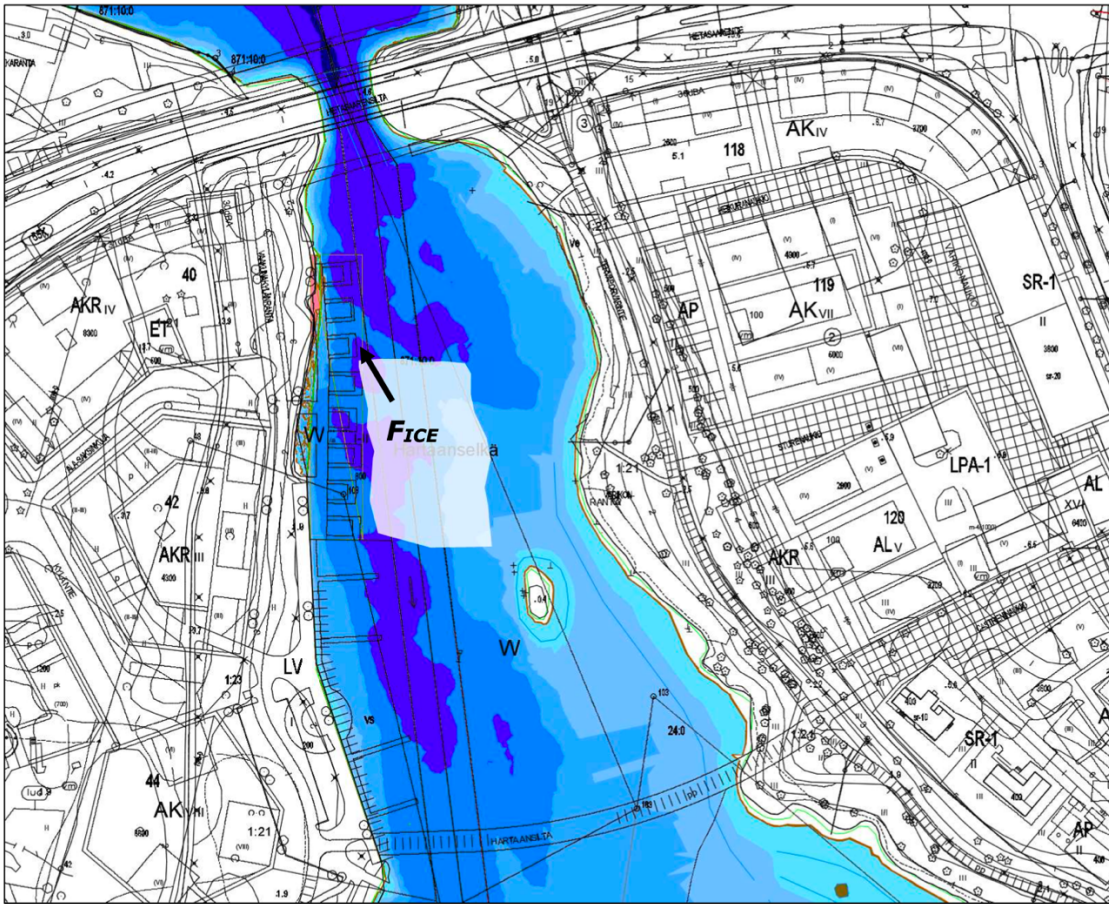
3.3.5 Jääolosuhteet

Kelluviin rakenteisiin kohdistuva jääkuorma on alustavasti arvioitu rakenteisiin pysähtyneen ja veden virtausten mukana liikkuvan jäälautan pohjalta. Hietasaaren ja Tuiran välisen salmen kelluviin rakenteisiin ei jäiden irtoamisen aikaan arvioida kohdistuvan suurempia jäälauttoja, sillä mm. salmen kapeus ja siihen rakennettava uusi silta rajoittavat jäälauttojen kokoa. Sillan välitukien välisen vapaa-aukon leveys on alustavasti noin 50 m. Lisäksi voimakkaat virtaukset heikentävät paksujen jäälauttojen muodostumista alueella.

Subjektiiivisten havaintojen mukaan alueella ei keväisin liiku suuria jäälauttoja, vaan ne kulkeutuvat eteläisiä reittejä pitkin virtauksen mukana merelle. Kelluviin rakenteisiin vaikuttavia jääkuormia kuitenkin syntyy alueen jäävaipan puristuksesta sekä tuulen ja Merikosken juoksetusten aiheuttaman virtauksen liikkeestä. Kun rakenteisiin kohdistuvan mahdollisen jäälautan suurimmaksi kooksi arvioidaan 50*70 m², jään paksuudeksi 0,6 m, virtausnopeudeksi 1,0 m/s, pinnan kaltevuudeksi 0,5‰ ja jäälautan suuntaiseksi tuulennopeudeksi 15 m/s, saadaan jäälautasta välittyvän kuorman suuruudeksi noin FICE = 60 kN (kuva 20). Esitetty laskennallinen kuorma on konservatiivinen, mutta kuitenkin mahdollinen kyseisessä kohteessa.



Kuva 19 Vaakunakylänrannan jäättilanne 5.3.2021 ja 18.3.2021 (SYKE, Tarkka palvelu)



Kuva 20 Jäälautan aiheuttama kuormitustilanne havainnoituna (FCG 2021)

3.4 Yhteenveto

Olemassa olevan, sekä selvityksen aikana tarkennettujen vesialuetietojen perusteella, voidaan alustavasti määrittää kelluvaan rakentamiseen vaikuttavat olosuhdekuormitukset. Alueella ilmenevät virtausolosuhteet, jääkuormitukset sekä aaltoilu tulee huomioida kaikkien kelluvien rakenteiden suunnittelussa. Alustavan arvion mukaan alueella tulee suorittaa ruoppausta kelluvan rakentamisen mahdollistamiseksi. Louhintatöiden välttämiseksi alueelle suositellaan suoritettavaksi matalataajuusluotausta, jonka avulla voidaan määrittää alueen pohjamaalajit ja tietoon tulleeseen kalliopinnan sijainti.

4 YLEISSUUNNITELMA

Bluet on luonnostellut työn aikana kaksi alustavaa yleissuunnitelmatasoista luonnosta kelluvan asuinalueen ja muiden toimintojen sijoittelusta hankealueelle. Suunnittelun lähtökohtina toimivat olemassa oleva, sekä esisuunnitteluvaiheessa hankittu data ja suunnittelua varten tarvittavat tiedot mm:

- Virtausolosuhteet
- Olosuhdekuormat (tuuli, aallokko, lumi, jää ym.)
- Käyttötarkoitus (asuminen, venesatama)
- Pienveneliikenne

Nykyiseen asemakaavaan verrattuna esitettyjen versioiden muutokset perustuvat seuraaviin seikkoihin

- Pienvenesatamat saatava suojattua, jotta alueelle on mahdollista rakentaa 35–50 veneelle paikat (tilavaraukset huomioiden)
- Kelluvat asunnot sijoitettava mahdollisimman kauas veneväylästä (turvallisuus, melu, liikenne, virtaus)
- Kelluvat asunnot sijoitettava mahdollisimman syviin kohtiin (jotta ruoppaustarve ja vaikutukset virtaukseen jää vähäisiksi)
- Venepaikkoja tulee jakaa etelä- ja pohjoispuolelle asuinalueita, sillä pohjoisosa ei sovellu kelluvien asuntojen rakentamiseen ja eteläosaan yksinään ei mahdu riittävästi venepaikkoja

4.1 Kelluva asuinalue

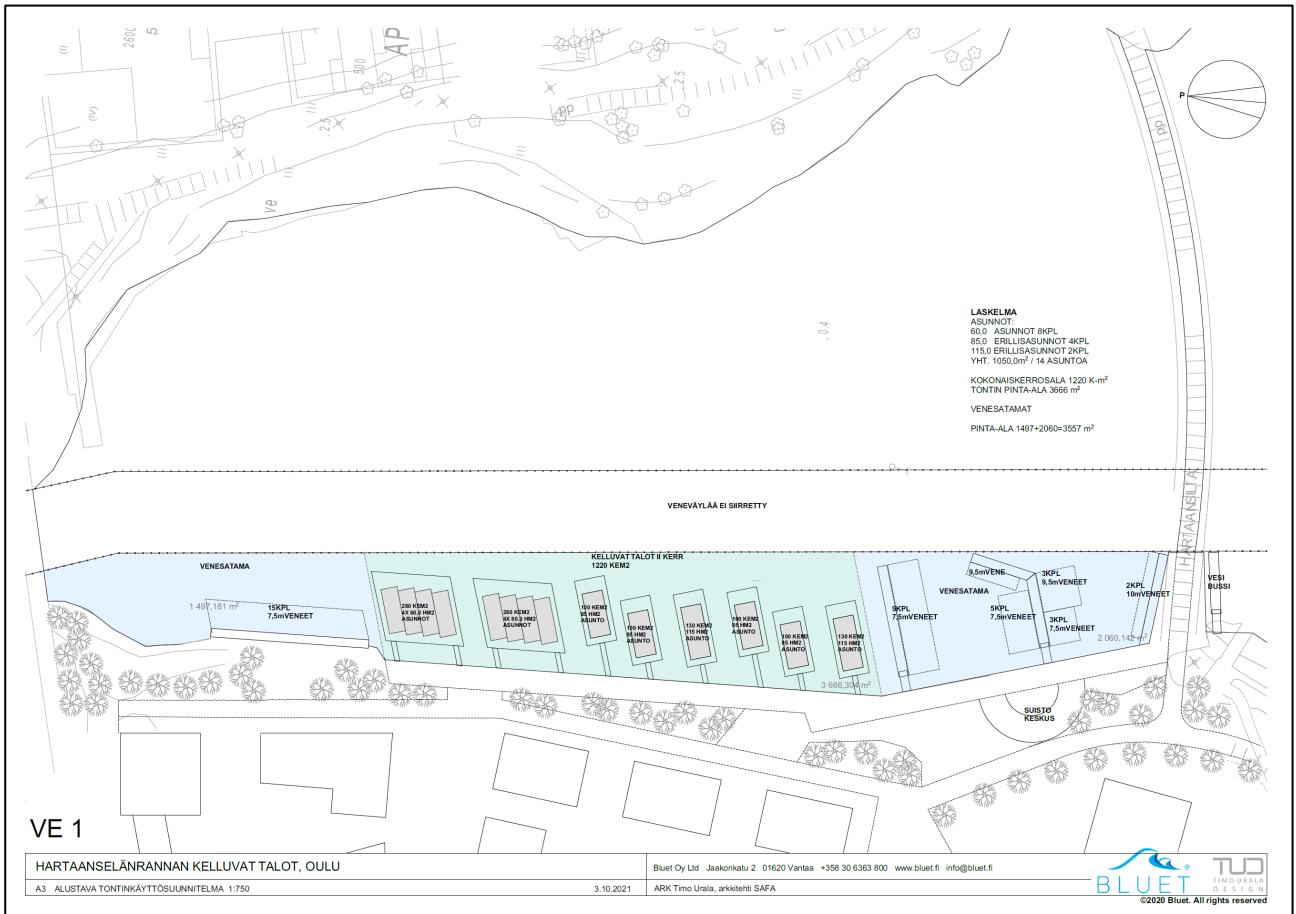
Asemakaavassa kelluville asunnoille varattu alue rajautuu idässä vesiväylään ja lännessä rantarakenteisiin. Alueen pinta-ala on n. 3500 m². Alueen leveys on pohjoisosassa 13,6 m ja eteläosassa 25,5 m. Alueen pituus on noin 180 m. Rakennettavan rannan kokonaispituus on 230 m. Pohjoisosassa sijaitsevan Hietasaarensillan ja kelluvien asuntojen alueen väliin jäävä 50 m pitkä alue on kelluvien rakenteiden sijoittamisen kannalta huono, sillä ajoittaiset virtaukset ovat alueella erittäin voimakkaita johtuen salmen supistumisesta Hietasaarensillan ja Toppilansalmen rautatiesillan silta-aukon kohdalla. Näin ollen kelluvien asuntojen sijoittelun reunaehtona on ovat Hartaansaarenväylän (289) läntinen reunalinja ja venesataman tilantarve.

Bluet on laatinut kelluville asunnoille kaksi yleissuunnitelmatasoista suunnitelmaa; Ensimmäinen (VE 1) perustuu ratkaisulle, jossa vesialueen veneväylää ei tarvitse siirtää. Toinen suunnitelma (VE2) ehdottaa veneväylään siirtoa. Molemmissa suunnitelmissa oleellisena on asuinalueen sijoitus asemakaavasta poiketen etelämmäs, jossa vesisyvyys on suurempi, jolloin tarvittava ruoppaustarve jäisi mahdollisimman pieneksi ja louhintaa ei alustavan tiedon mukaan olisi tarve tehdä.

Molemmissa suunnitelmissa Hartaansillan läntisen puolen rantapenger on esitetty ulottuvaksi vesistölle asti, jolla mahdollistetaan venesataman rakentaminen pistolaiturein. Suunnitelmissa ei ole toistaiseksi otettu huomioon ranta-alueiden tarkempia rakenteita tai kunnallisteknisten liitoksien sijoituksia, mutta rantaviivaa on osin muutettu soveltuvammaksi kelluvalle rakentamiselle. Suunnitelmissa sovelletaan sataman osalta venesatamaversiota 2.

Huom! Suunnitelmissa ei ole otettu kantaa mahdollisesti tarvittavan törmäyssuojan rakentamiseen kelluvien asuntojen ja veneväylän väliin. Vesiliikenteen aiheuttaman aallokon, sekä virtauksen mukana ajautuvien objektien aiheuttamia kuormia varten voi olla tarpeen rakentaa asuntojen ja vesialueen väliin ns. törmäyssuojarakenne esimerkiksi ponttoneista. Törmäyssuojan tarve ja mitoitus tulee tarkastaa myöhemmässä vaiheessa. Ks. kohta 4.4 Kohteen suojaustarve.

4.1.1 VE 1 – Veneväylää ei siirretä



Kuva 21. Yleissuunnitelma VE1

Suunnitelman periaatteet:

- 14kpl Asunnot yhteensä noin 1220 k-m² / 1150 h-m²
- Suunnittelualan pinta-ala 3666 m²
- 60 m² asunnot 8kpl
- 85 m² erillisasunnot 4kpl
- 115 m² erillisasunnot 2kpl

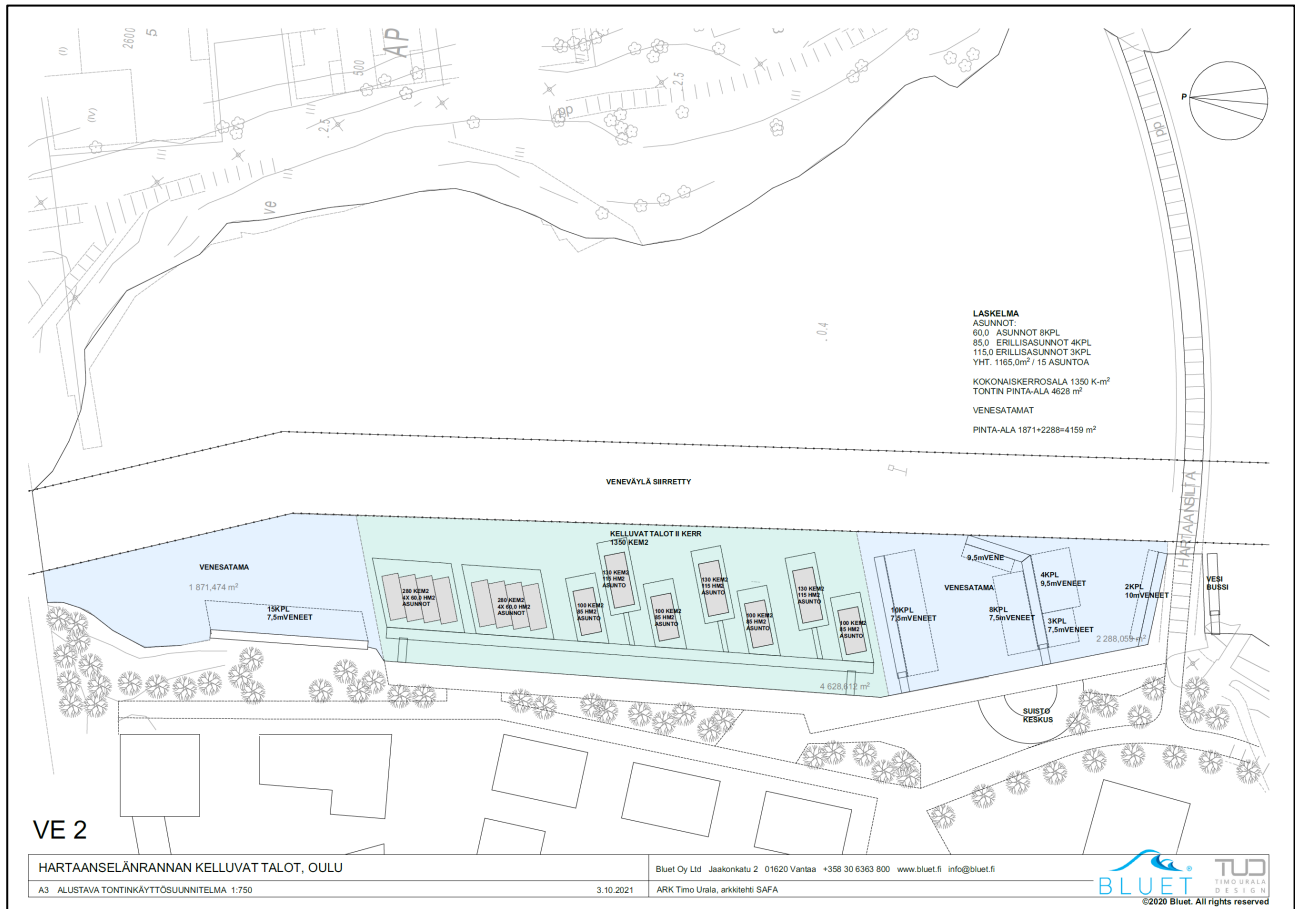
Sijoittelussa huomioitu:

- Kelluvien asuntojen sijoittelu astekulmaan veden virtausta myötäillen
- Kelluville asunnoille omat kulkusillat rannasta -> ei tarvetta rakentaa yhdistävää kelluvaa katurakennetta
 - o Rantarakenne esim. louhepengertä, maatuet jokaiselle kulkusillalle
- Monimuotoisia vaihtoehtoja asumiselle (koko, tyyppi, hinta)
- Asunnot mahdollisimman lähellä rantaa > irti veneväylästä
 - o Veneliikenteen haittojen minimointi
- Asuntojen väliset etäisyydet pääosin yli 8 m > palo-osastoinnit

Venesatamat yhteensä noin 38 venepaikkaa:

- Etelänpuoleiseen venesatamaan mahtuu yhteensä noin 23 venepaikkaa (isommat veneet)
- Pohjoispuoleiselle venesatamalaiturille mahtuu yhteensä noin 15 venepaikkaa

4.1.2 VE 2 – Veneväylä siirretty



Kuva 22. yleissuunnitelma VE2.

Suunnitelman periaatteet:

- 15kpl Asunnot yhteensä noin 1350 k-m² / 1165 h-m²
- suunnittelualan pinta-ala 4628 m²
- 60 m² asunnot 8kpl
- 85 m² erillisasunnot 4kpl
- 115 m² erillisasunnot 3kpl

Sijoittelussa huomioitu:

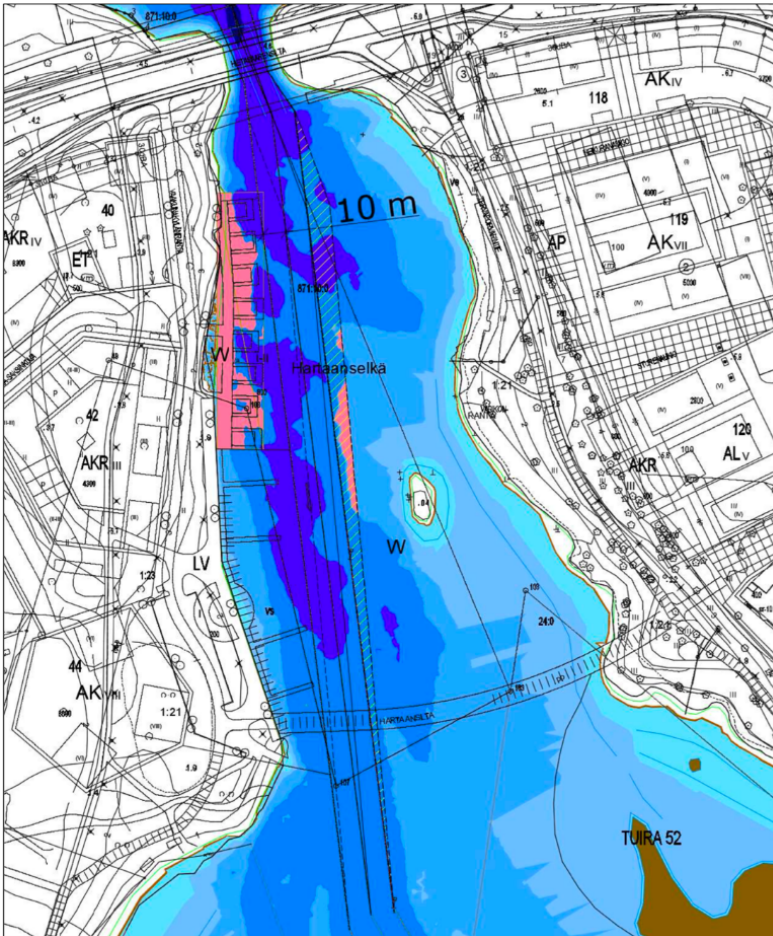
- Kelluvien asuntojen sijoittelu astekulmaan veden virtausta myötäillen
- Kelluville asunnoille yhdistävä kulkusilta, selkeä rajattu oma kulkutie
- Monimuotoisia vaihtoehtoja asumiselle (koko, tyyppi, hinta)
- Asunnot ulompana rannasta > **veneväylää siirretty hieman itään**
- Asuntojen väliset etäisyydet pääosin yli 8 m > palo-osastoinnit

Venesatamat yhteensä noin 43 venepaikkaa:

- Eteläpuoleiseen venesatamaan mahtuu yhteensä noin 28 venepaikkaa (isommat veneet)
- Pohjoispuoleiselle venesatamalaiturille mahtuu yhteensä noin 15 venepaikkaa

4.2 Veneväylän siirto

Nykyinen Hartaansaaren väylä (289) kulkee pääasiassa salmen syvemmissä kohdissa. Kelluvan rakentamisen osalta väylä kulkee paikoitellen hyvin läheltä laitureiden ja kelluvien asuinrakennusten päätyjä. Venereitin siirrolla salmen keskelle saataisiin hieman enemmän tilaa sekä kelluville asuinrakennuksille että venesataman rakenteille. Venereitin siirto edellyttää toisaalta pienimuotoisia ruoppauksia väylän itäisen reunalinjan läheisyydessä. Mikäli Hietasaarensillan alta tulevaa väylälinjaa jatkettaisiin noin 44 m nykyistä pidemmälle keskelle salmea, läntinen rannanpuoleinen reunalinja siirtyisi noin 10 m salmen keskelle päin. Alustavasti arvioitu ruoppaustarve olisi alle 100 m³ltr. Ruoppauksen lisäksi väylän siirto saattaa edellyttää pienimuotoisia louhintoja.



Kuva 23 Veneväylän reunalinjaa siirretty noin 10m itään. Tarvittavat ruoppausmassat esitetty punaisella

Kaikki Hartaansaarenväylän mahdolliset siirrot edellyttävät jonkin verran ruoppausta. Vesiväylän mahdollinen siirto edellyttää myös väyläsuunnitelmien ja -esitysten laatimisen/päivittämisen ja niiden hyväksyttämisen viranomaisilla.

Kelluvien rakenteiden ulottaminen keskemälle salmea edellyttää myös lisätarkasteluja rakenteiden mahdollisten virtaamavaikutusten osalta.

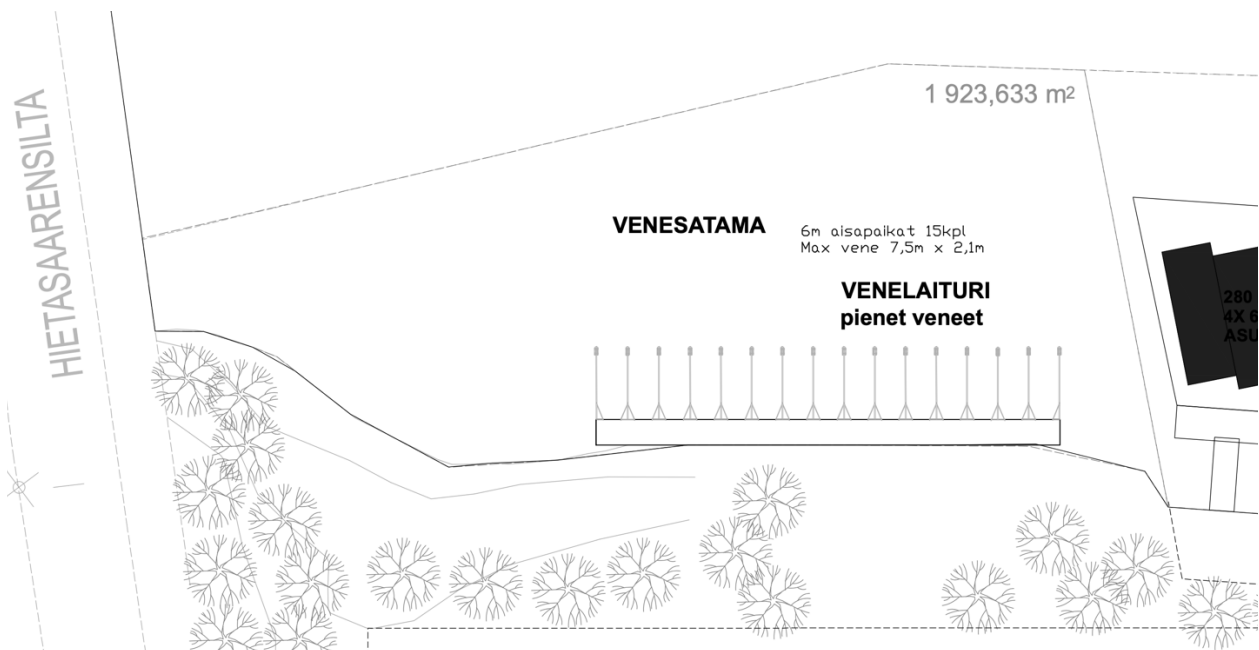
4.3 Pienvenesatama

Venepaikkojen saatavuus on tärkeää mm. uusien asuinalueiden kiinnostavuuden kannalta. Vaakunakylän uuden asuinalueen venepaikkatarpeeksi on alustavasti määritetty asemakaavaselosteessa 50 venepaikkaa, jotka tulisi voida sijoittaa uuteen Vaakunakylänrannan venesataman yhteyteen.

Venepaikkoja suunnitellessa tulee huomioida alueella ilmenevä merkitsevän aallonkorkeuden aiheuttama tarve suojata satamarakenteet asianmukaisella aallonsuojauksella sekä virtauksesta ja jääkuormista aiheutuva tarve suojata ja/tai irrottaa venepuomit talveksi, kuten alueella nykyisin toimitaan. Näitä ongelmia voidaan ratkaista esimerkiksi sijoittamalla satamalaiturit suojaisiin paikkoihin kelluvien asuntojen taakse aallokon suhteen sekä rakentamalla aaltoilun vaimentavia rakenteita kuten esitetty suunnitelmissa VE1 ja VE2.

Pienvenesatamille laadittiin alustavat suunnitelmat, joissa tarkasteltiin kelluvien asuntojen sijoittelusta sekä veneväylän asettamista rajoitteista jäävää tilaa venesatamalle. Molemmissa ratkaisuissa oleellisena on Hartaansillan länsipuoleisen maatuen pengertäminen vesistön puolelle, luoden aaltoilulta suojaavan rakenteen. (ks. Kohta 4.4)

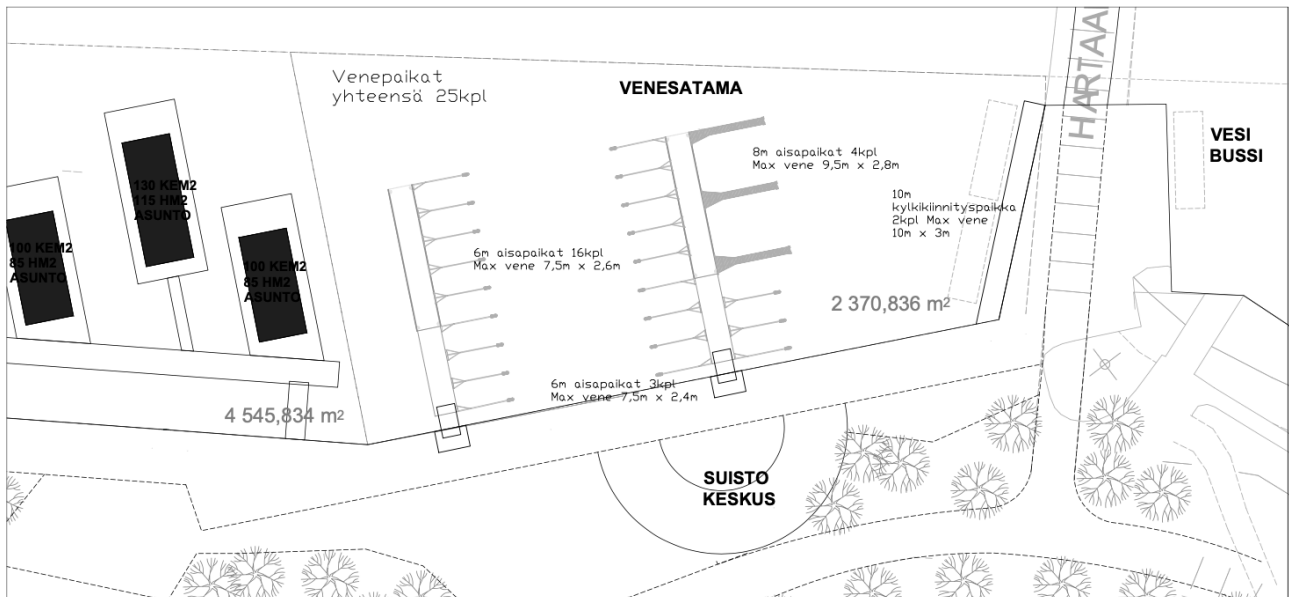
Kaikissa vaihtoehdoissa alueen pohjoispuolelle on esitetty sijoitettavaksi veneaisapaikat yhteensä noin 15 veneelle. Alueen ajoittain kovat virtaukset tulee huomioida sijoittamalla venepuomit viistoon virtauksen mukaisesti. Virtaus voi ajoittain rajoittaa pohjoiseen sijoitettavien veneiden käyttöä, joissa ei ole riittävän tehokasta moottoria.



Kuva 24 Pohjoispuoleinen pienvenesatama

4.3.1 VE 1. Pieni venesatama, ei väylämuutostarvetta

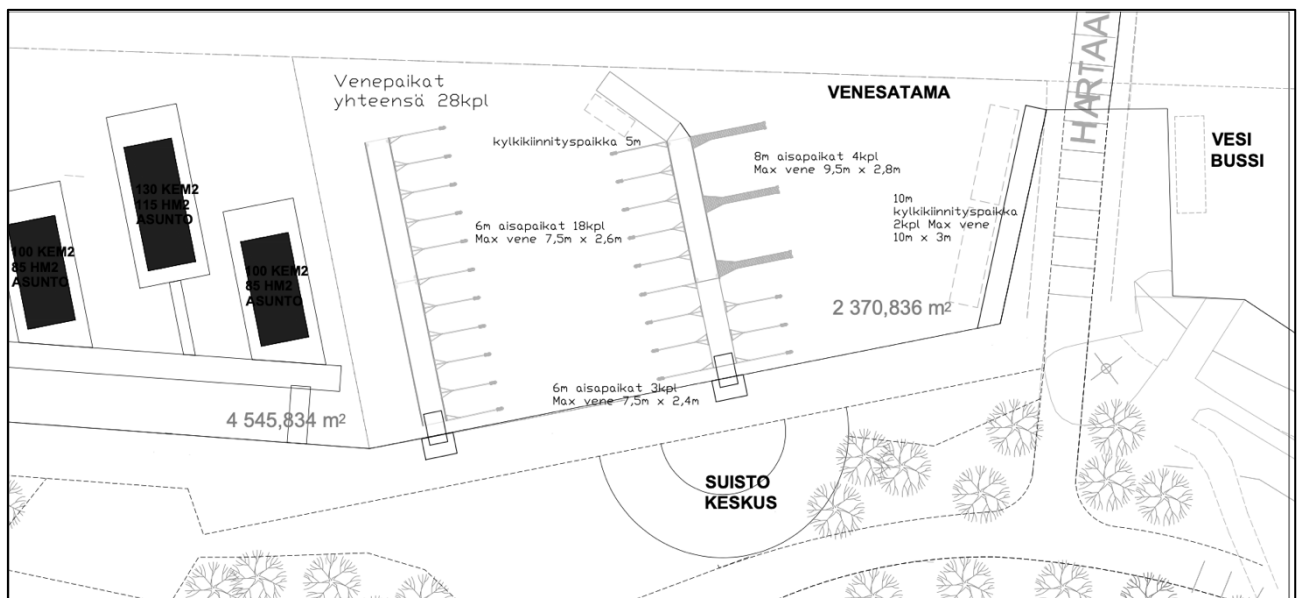
- Kelluvien rakenteiden K-m² maksimaalinen + veneväylä ei siirretty.
- Eteläpuolelle sijoitettava aaltoilulta suojaava pengser



Kuva 25 Pienvenesatama VE1

4.3.2 VE 2. Keskisuuri venesatama, pieni väylämuutos tarpeen

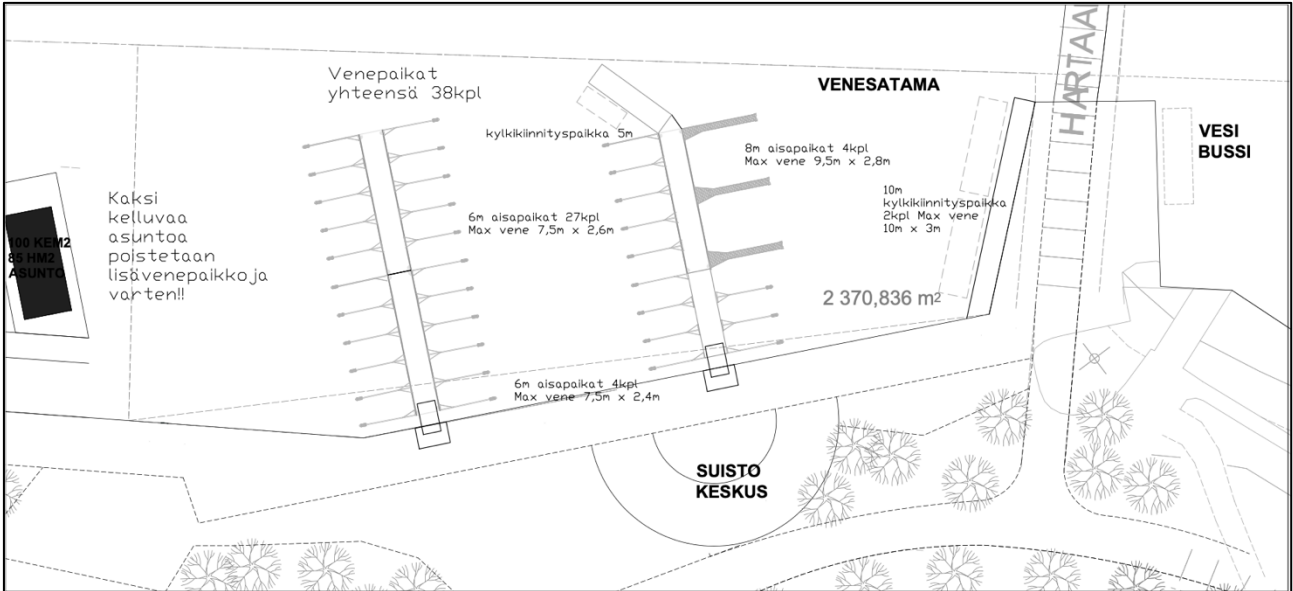
- Väylämuutos tarpeen
- Eteläpuolelle sijoitettava aaltoilulta suojaava pengser



Kuva 26 Pienvenesatama VE2

4.3.3 VE 3. Suuri venesatama, väylämuutos tarpeen, 2kpl rakennuksia poistetaan

- Väylämuutos tarpeen
- 2 kpl rakennuksia vähemmän
- Eteläpuolelle sijoitettava aaltoilulta suojaava pengerrus



Kuva 27 Suuri venesatama VE3

4.4 Kohteen suojaustarve

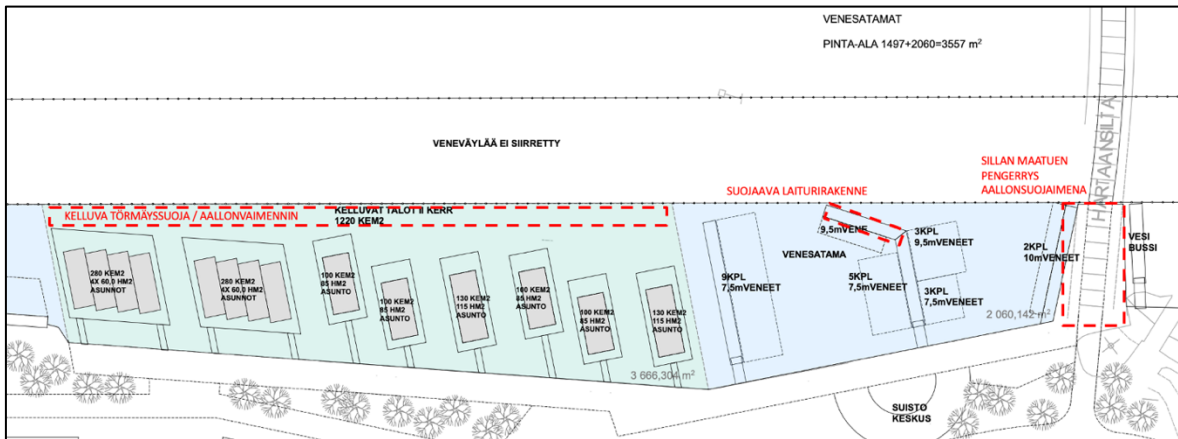
Venesatamien osalta on yleensä lähtökohtana, että aallokko ei saa ylittää merkitsevää aallonkorkeutta $HS = 0,3$ m. Venesataman alue on pääosin hyvin suojaisa. Eteläkaakosta puhaltavan kovan tuulen tai myrskytuulen aikaansaamaa aallokko ylittää kuitenkin suositusten mukaiset merkitsevät aallonkorkeudet, jolloin laitureiden ja veneiden vaurioriskit kasvavat. Myöskään taloponttoneihin ei saa pääsääntöisesti kohdistua yli $HS = 0,3$ m aaltoja.

Venesataman suojattomuutta voidaan vähentää virtauksenohjauspenkereen rakentamisella Hartaansillan läntisen maatuen yhteyteen. Virtauksenohjauspennger suojaisi kuitenkin lähinnä vain venesataman aluetta virtaamilta ja aallokolta. Kelluvien asuntojen kohdalla virtauksenohjauspenkereen suojaava vaikutus virtaukselta on vähäinen, mutta aallokon osalta arvioidaan riittäväksi. Ilman virtauksenohjauspengertä asemakaavaluonnoksen mukaisia pistolaitureita ei suositella paikalle rakennettavaksi.



Kuva 28. Esimerkki sillan maatuen penkereestä, Vastavalo.net

Kelluvien asuntojen kohdalla pitää joko hyväksyä ajoittain esiintyvä aallokko esimerkiksi veneliikenteestä ja ottaa se huomioon rakenteiden suunnittelussa, tai vaihtoehtoisesti suojata alue rannan suuntaisella aallonvaimennusrakenteella, joka asennettaisiin kelluvien asuinrakennusten itäpuolelle, veneväylän vastaisesti. Rannan suuntainen ponttonirakenne voisi toimia samalla katualueena, sekä estäisi jäälautoista ja muusta irtaimistosta aiheutuvat törmäykset, sekä suojaa mahd. väyläliikenteen aiheuttamalta törmäysvaaralta.



Kuva 29 Esimerkki piirros suojausrakenteista

5 KELLUVAN RAKENTAMISEN YLEISKUVAUS

5.1 Kelluvien asuntojen rakentamisesta

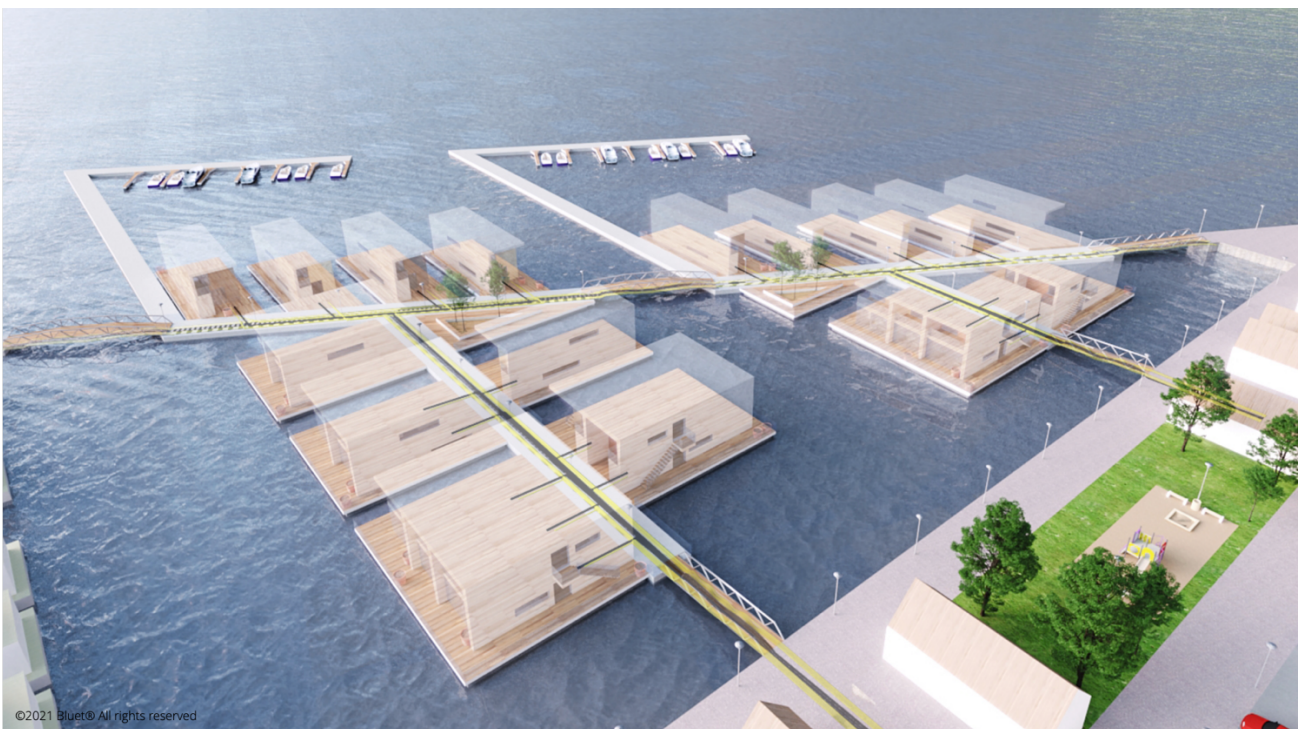
Kelluva rakentaminen mahdollistaa kokonaan uudenlaisten toimintojen toteuttamisen ranta-alueille, joilla saadaan kasvatettua ranta-alueiden vetovoimaa uudella ja erilaisella tavalla. Uusien toimintojen sijoittaminen vesialueelle ei kavenna olemassa olevaa tilaa, vaan lisää sitä ja avaa asukkaille ja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

Bluet suunnittelee, luo ja toteuttaa kelluviin rakennushankkeisiin uusinta teknologiaa niin kelluvien erikoisrakenteiden, asuinrakenteiden, 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 merkittävästi veden virtauksia eivätkä vaikuta heikentävästi veden laatuun. Kelluvat rakennukset yhdistetään kunnallistekniseen vesi ja jätevesiverkostoon, kuten normaalisti maalle rakennettavatkin rakennukset.

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.

Kelluva rakentaminen mahdollistaa luonnon monimuotoisuuden ja koskemattomuuden säilyttämisen. Ympäröivää luontoa ei häiritä, lukuun ottamatta rakennuksen ankkurointirakenteita sekä kulkusillan tukeutumista maaperään.



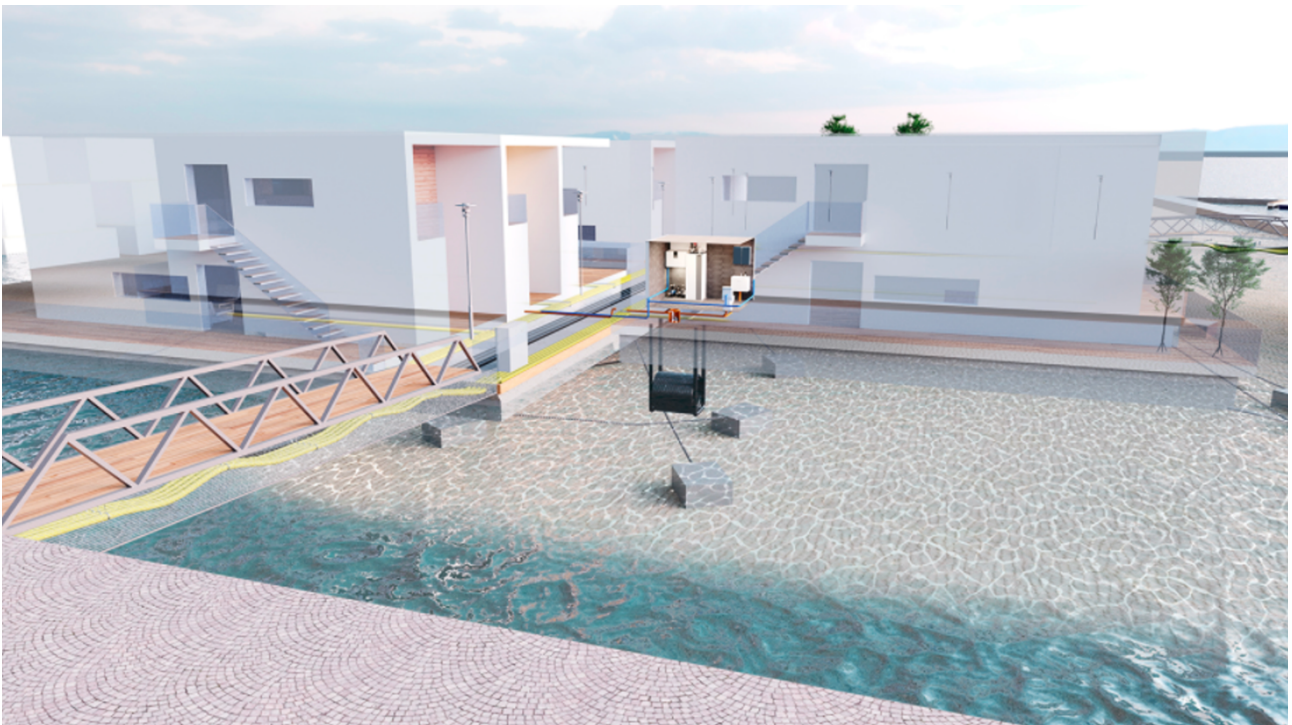
Kuva 30. Esimerkki kelluvasta asuinalueesta ja sen infrarakenteesta, Verkkosaari Helsinki Bluet Oy

Kelluvan asuinalueen toteuttamisessa on oleellisen tärkeää luoda kelluvaa rakentamista koskeva 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.

Kaupungin tulee ensisijaisesti toteuttaa kelluvan asuinrakentamisen vaatima esirakentaminen ja kunnallistekniikka sekä katurakenteet valmiiksi ja luoda suojainen rakennuspaikka kelluvalle rakennusalueelle. Tämä tarkoittaa rakentamisedellytyksien luomista, eli ranta- ja vesialueiden esirakentamista, sisältäen mm. ruoppauksen, rantatukimuurin sekä kunnallisteknisten varausten rakentamista. Tämä vastaa maa-alueen esirakentamista, jonka jälkeen vesialueen tontit voidaan myydä tai vuokrata.

Toinen oleellinen tekijä 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.

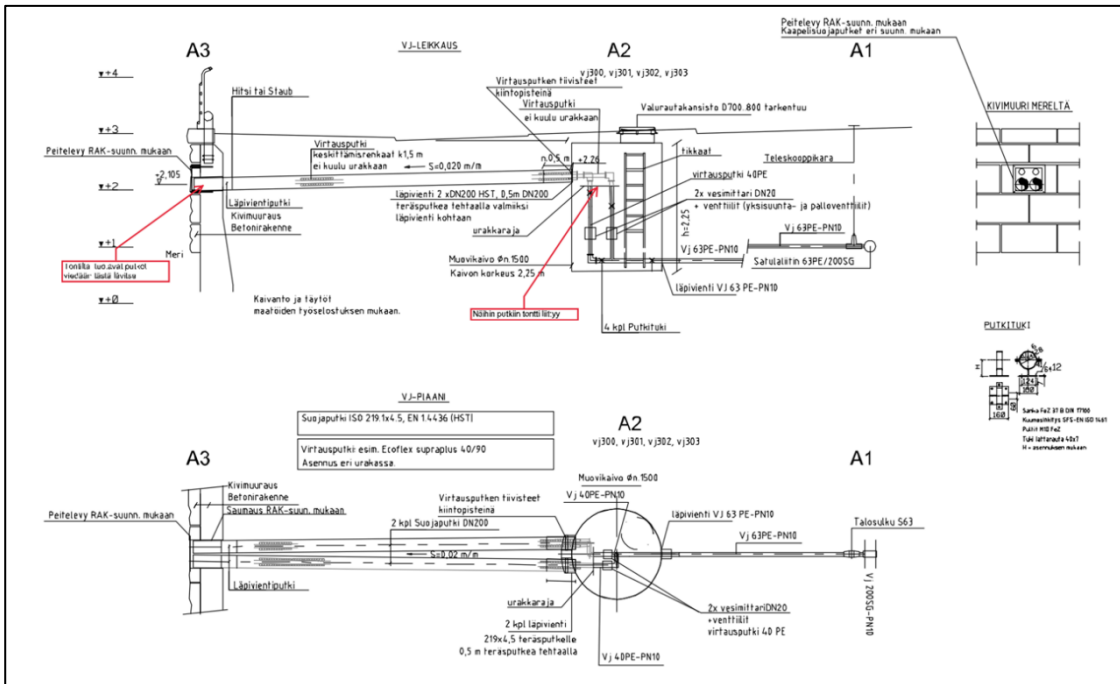
Hankealueelle sijoittuvat muut rakennustoimet sekä mahdollisesti rakennettava Hartaansilta aiheuttavat haasteita ja rajoituksia talojen rakentamisen osalta lopullisella sijoituspaikalla. Rakennuksien rakentamiselle tulee osoittaa sille soveltuva paikka, josta valmiit rakenteet voidaan hinata lopulliselle sijoituspaikalleen ja ankkuroida paikalleen. Rakennuspaikan tulee olla logistisesti saavutettavissa ja kantavuudeltaan sopiva suuren mobiilinostimen kanssa rakennuselementtien nostoon veteen (maaperän kantavuus ja etäisyys riittävän syvästä vesialueesta).



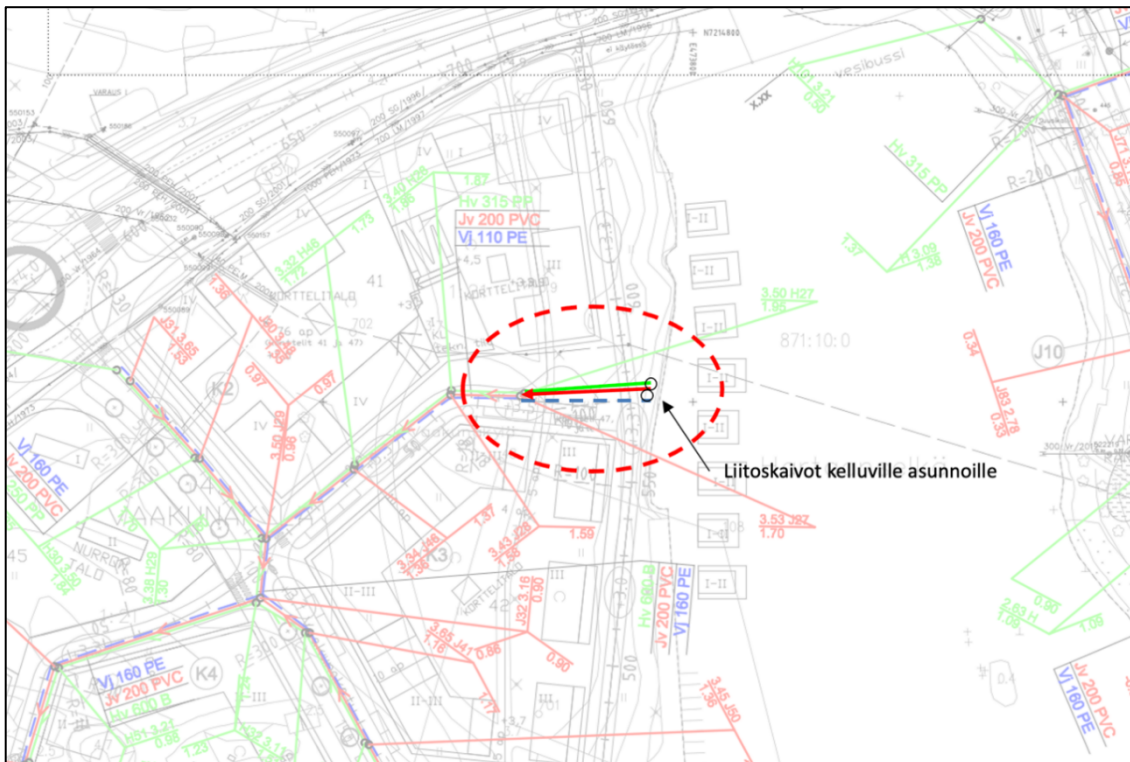
Kuva 31 Auki leikattu havainnekuva kelluvasta rakennuksesta. Katuponttonissa kulkee tekniikka, rakennuksessa oma pienpumppaamo ja merivesilämmönkeräin sijoitettuna rakennuksen alle.

5.2 Kunnallistekniikka

Kelluvat talorakenteet liitetään vesi-, jätevesi-, sähkö- ja dataverkkoon. Kelluvat rakenteet ja niiden kulkusillat ja muut yhdysrakenteet maa-alueelle suunnitellaan kestämään paikalliset merivedenkorkeuden pinnanvaihtelut sekä aaltoilusta aiheutuvat liikkeet. Kelluvat asunnot varustetaan mm. omin pienpumppaamoin, joilla jätevedet johdetaan saattolämmitetyillä paineviemäriinjoilla maa-alueelle liitoskaivoon ja siitä eteenpäin kunnalliseen jätevesiverkostoon.



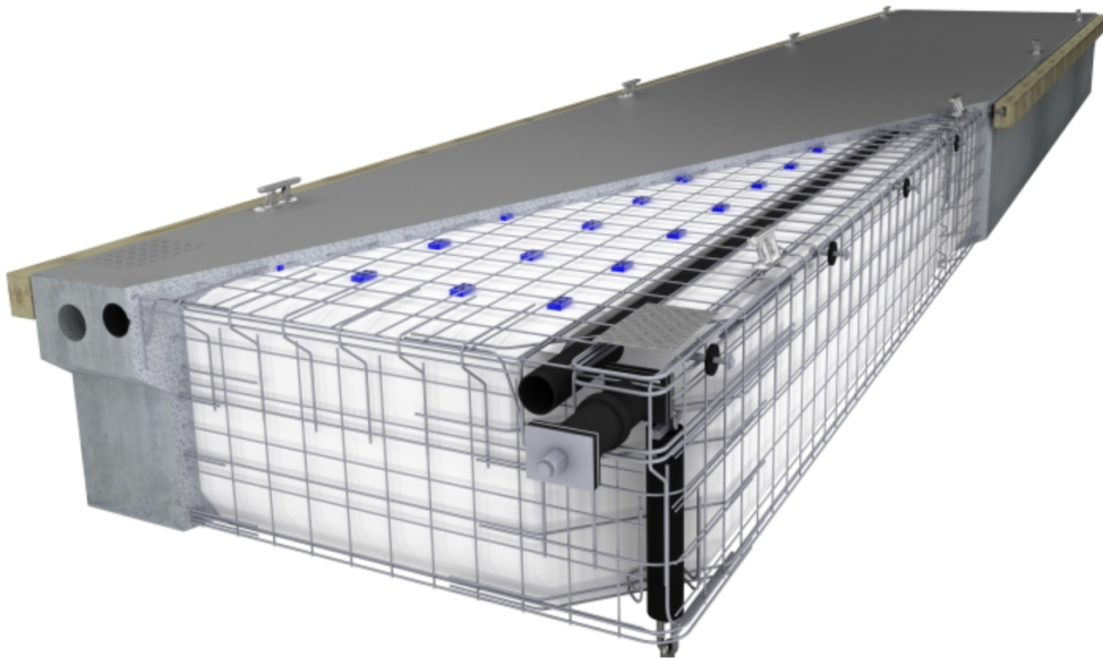
Kuva 32 Esimerkki rantarakenteesta ja liitoskaivosta. Helsingin Sompasaaren ranta FCG



Kuva 33 Esimerkki liitoskaivojen sijoituspaikasta rannalla Vaakunakylä alueella.

5.3 Kelluva perustus

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, vakitukselle asumiselle. Kelluvia erikoisrakenteita suunnittelevan suunnittelijan tulee tuntea kelluvalle rakentamiselle ominaiset perusteet. Kaikki rakenneratkaisut tulee mitoittaa standardien sekä muiden suunnitteluohjeiden mukaisin laskelmin.



Kuva 32. Havainnekuva teräsbetoniponttonin rakenteesta (Marinetek Finland)

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 polypropeen- 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.

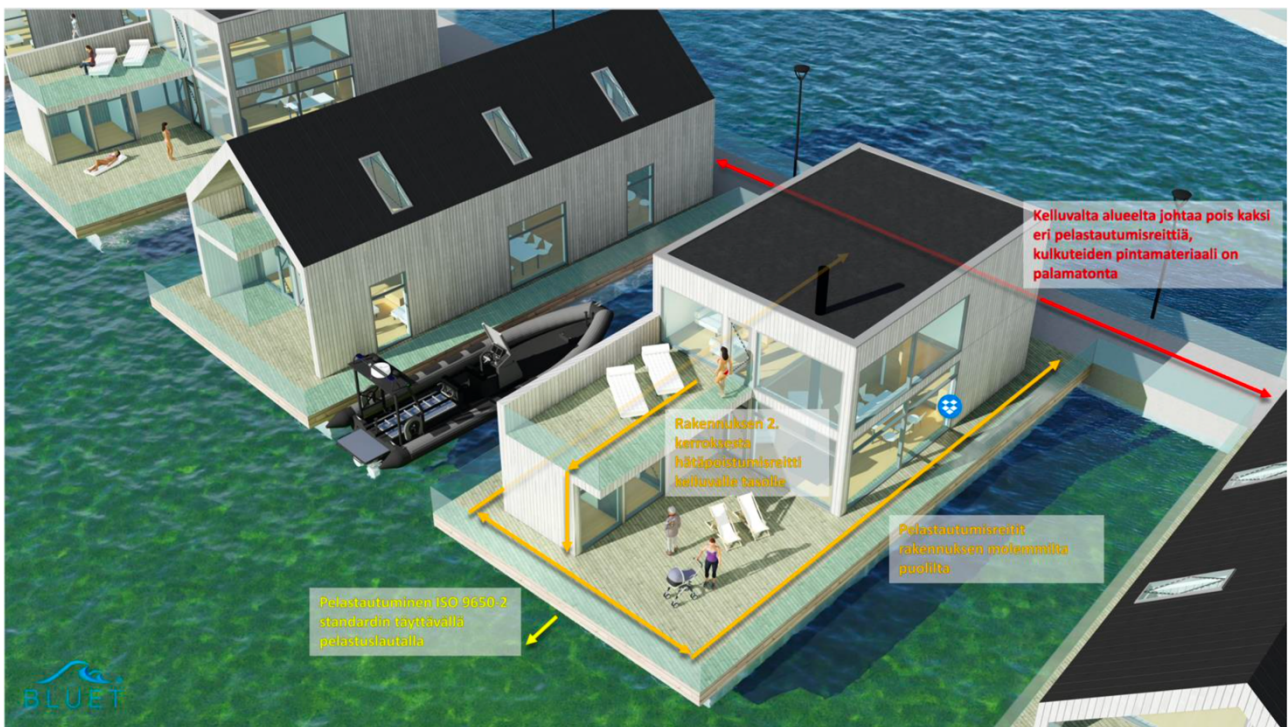
Ponttonien pinta ja kansirakenne voidaan verhoilla erilaisilla puumateriaaleilla tai komposiitilla. Pinta voidaan jättää myös verhoilematta, jolloin betoniin voidaan valita eri karheusasteita ja kuviointia käyttötarkoituksen mukaan. Betonipintailla ponttoneilla voi liikkua myös ajoneuvoilla.

Bluetin oma henkilökunta tai muut erikseen hyväksytyt erikoisosaajat ja asennusvalvojat valvovat työmaa-asennukset, hinaukset ja kelluvan rakenteen käyttöönoton ja kohteen luovutuksen asiakkaalle.

5.4 Turvallisuus

Asuminen ja liikkuminen kelluvien rakenneratkaisuiden päällä asettaa erityispiirteidensä vuoksi erityistä tarvetta kiinnittää huomiota asuinalueen turvallisuuteen. Esimerkiksi veteen putoamisen riski, liukkaat ja märät pinnat, merenpinnan korkeuden vaihtelusta aiheutuvat muuttuvat kulkuteiden kallistusasteet sekä aaltoilu tulee kaikki huomioida alueen suunnittelussa ja toteutuksessa. Alueen valaistuksen tulee olla riittävä, jolla varmistetaan, että kulkutiet ja reunat hahmottuvat selkeästi. Kaiderakenteita tulee käyttää vähintään kulkureittien risteysalueilla ja kulkusilloilla. Talvikunnossapidon tärkeys kasvaa ja sulana pidon ratkaisuissa tulee myös huomioida ympäristöasiat sekä rakenteiden kestävyys (esim. suolan käytön suhteen). Kulkuteiden sulana pitoon tulee kiinnittää huomiota jo suunnitteluvaiheessa.

Asuinalueen, sekä asuntojen lopulliset suunnitelmat tulee hyväksyttävä viranomaisilla ja asuinalueelle tulee laatia pelastautumissuunnitelma. Kelluvalle alueelle johtaville kulkusilloille tulee rakentaa pelastustie ja tarvittaessa kelluvalle katualueelle tulee rakentaa varausputki ja vesipostit sammutusveden syöttöä varten. Lisäksi alueelle tulee sijoittaa riittävä määrä pelastautumisvälineitä sekä vedestä nousemisen mahdollistavia pelastautumistikkaita.



Kuva 33. Esimerkkikuva kelluvan asunnon pelastautumisreiteistä, Loviisa (Bluet Oy)

6 SEURAAVAT TYÖVAIHEET

6.1 Jatkotoimenpiteet

Kaavatyön etenemisaikataulusta johtuen ko. esisuunnittelutyön aikana ei ollut mahdollista toteuttaa kaikkia tarpeellisia teknisiä tutkimuksia.

Työn määrä osa-alueittain tulee muokkautumaan työn edistymisen aikana tietojen karttuessa ja eri osa-alueiden vaatimien työtarpeiden tarkentuessa – sekä työnjaon tarkentuessa tilaajan ja Bluetin kesken. Ennen seuraavia työvaiheita on tarpeen suorittaa tarkennettuja vesialuetutkimuksia, jotta muu suunnittelu saa tarpeelliset lähtötiedot suunnittelutöiden pohjalle.

Tarkennetun yleissuunnitelman pohjalta voidaan laatia aluehallintovirastolle (AVI) vesilain mukainen lupahakemus kelluville rakenteille, ruoppaukselle ja läjitykselle. 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.

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 työnjaon mukaan.

6.2 Lupaprosessista

Hankealue sijoittuu lähelle Natura alueita vanhalle pienvenesatama-alueelle. Lisäksi alueella vaadittavien ruoppausmassojen määrä ylittää ELY-keskuksen ilmoitusmenettelyn, jonka syystä hankkeen toteutus vaatii todennäköisesti Aluehallintoviraston vesiluvan. Vesilupahakemuksessa on käsiteltävä mm. seuraavia asioita:

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

Tarvittavat tiedot suunnittelualueesta (myös AVIn vesilupahakemusta varten):

- Syvyyskartoitukset
- Alustava sedimenttitutkimus (maaperäselvitys) ruoppausta varten:
 - o Sedimenttinäytteen, peruslaboratoriotutkimus, ei haitta-aineita
 - o Pohjan pinnanäytteiden otto (aistinvarainen tarkastelu, ei laboratoriotutkimuksia)

- Matalataajuusluotaukset
- Pohjaolosuhteet ja vesikasvillisuus selvitys, jossa kartoitetaan luontotyypit, uhanalaiset lajit
- Tuuli-, aallokko-, virtaus-, lämpötila- ja jääselvitys perustuen olemassa olevaan dataan sekä tuuliala- ja sektorilaskelmaan.
- Valitun rakennuspaikan mahdollisesti tarvittava alustava ruoppaus suunnitelma

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

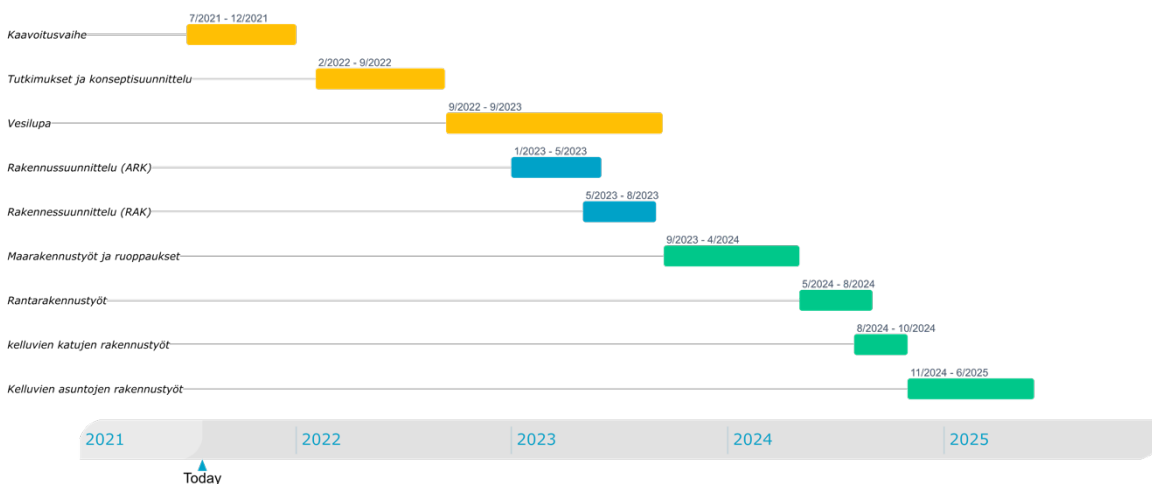
6.3 Muu suositeltava dokumentaatio ja toimittajaverkosto

Yleissuunnitelman valmistuttua Bluet voi tarvittaessa työstää kaupungille myös esim:

- Talojen alustavan arkkitehtisuunnitelman
- Rakentamistapaohje kaupungille ja tuleville asukkaille
- Turvallisuussuunnitelma
- Tekniset toteutusratkaisut
- Tarvittava mahdollinen hankintakilpailutusaineisto
- Toimitustarjous infratoteutuksesta
- Kumppaneita ja toimittajia talototeutukseen, vesirakentamiseen ym.

6.4 Aikataulu

Aikataulun lähtökohdaksi pidetään, että kulluvat talot ovat valmiina mahdollisimman aikaisin keväällä kesällä 2025, jolloin Oulun asuntomessut alkaa. Tärkeä virstanpylväs prosessissa on kaava ja vesilupa, joiden aikataulu vaikuttaa koko rakentamisen aikatauluun, sekä sitä kautta kohteen valmistumiseen.



Kuva 34. alustava yleisaikatauluehdotus

LÄHTEET

FCG 2020a, Hartaanselänrannan asuntomessualueen rakentamisen vaikutus paikallisiin virtausolosuhteisiin -kelluvien asuntojen sijaintitarkastelu

FCG 2020b, Hartaanselänrannan asuntomessualueen rakentamisen vaikutus paikallisiin virtausolosuhteisiin ja lietetattaren esiintymisalueisiin.

FCG 2021a, Vaakunakylänrannan kelluvien rakenteiden olosuhteiden ja sijainnin alustava tarkastelu

FCG 2021b, Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ja asemakaava, Vaikutukset lietetattaren (*Persicaria foliosa*) elin- ja lisääntymisolosuhteisiin

Geobotnia Oy 2020, Vaakunakylän kalliopinnan määrittelyt Hartaanselkä

Ilmatieteenlaitos. Osoitteessa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Mitta Oy 2020. Oulun suisto. Hartaanselkä luotaus ja pohjakäyräkartta.

Ouka 2021, [Suunnitelman kortti \(oukapalvelut.fi\)](http://oukapalvelut.fi)

Oulun kaupunki 2021, Yleissuunnitelma. Luettu 27.9.2021 Osoitteessa: [Yleissuunnitelma ja asemakaava -Hartaanselänranta - Oulun kaupunki \(ouka.fi\)](http://ouka.fi)

Oulu 2018, HARTAAN- JA VAAKUNANRANNAN LUONTO- JA MAISEMASELVITYS.

Oulu 2019, Rommakonselän luonto- ja maisemaselvitys.

Oulu 2020, HARTAANSELÄNRANTA, Yleissuunnitelman luonto- ja maisemavaikutusten arviointi 8.12.2020

Pöyry 2018, Maaperän pilaantuneisuuden tutkimusraportti, Hartaanselän alue, Oulu, 101009712, 18.10.2018

Ramboll 2018, HARTAANSELKÄ, OULU RAKENNETTAVUUSSELVITYS

RAMBOLL 2018, OULUN KAUPUNKI OULUN SUISTOALUEEN KESKEISET LUONTOARVOT, osoitteessa: [0e4b8462-f17d-4495-af05-7936a858a1b7 \(ouka.fi\)](http://ouka.fi)

Ramboll 2019, HARTAANSELÄN ALUEEN SULFIDIMAASELVITYS

SYKE, Tarkka palvelu

Tulvakartoitus 2021. Hartaanselänrannan yleissuunnitelma. 20.1.2021

Vaakunan- ja Hartaanrannan lepakkoselvitys, 2020. Oulu.

WSP 2020, Hartaanselänrannan yleissuunnitelman meluselvitys.

WSP 2021, HARTAANSELÄNRANNAN YLEISSUUNNITELMA JA ASEMAKAAVA 564-2462
HARTAANSELÄNRANNAN HULEVESISELVITYS