

OULUN KAUPUNKI

## Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ja asemakaava

**Vaikutukset lietetattaren (*Persicaria foliosa*) elin- ja lisääntymis-olosuhteisiin**

7.4.2021

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ja asemakaava</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</b> .....	<b>3</b>
3.1	Aineisto .....	3
3.2	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	3
3.3	Arvioinnin tavoite .....	3
3.4	Arvioinnin kriteerit .....	4
<b>4</b>	<b>Lietetatar (<i>Persicaria foliosa</i>)</b> .....	<b>5</b>
4.1	Lajin suojele .....	5
4.2	Lajin levinneisyys Suomessa .....	5
4.3	Lajin kasvupaikat .....	5
4.4	Lajiin kohdistuvat uhat .....	6
4.5	Oulujoen suisto esiintymät .....	6
4.6	Hartaanselänrannan suunnittelualueen esiintymät .....	9
<b>5</b>	<b>Suunnittelualueen ympäristö</b> .....	<b>11</b>
5.1	Tuuli- ja jääolot sekä jääeroosio .....	11
5.2	Pohjan eroosio ja sedimentaatio Oulun suistossa .....	11
5.3	Virtaamat ja meriveden veden korkeusvaihtelut .....	12
<b>5.4</b>	<b>Oulun suiston kehitys</b> .....	<b>13</b>
5.5	Suunnittelualueen valuma-alueet ja purkautumisreitit .....	13
<b>6</b>	<b>Vaikutusmekanismit ja vaikutusalue</b> .....	<b>14</b>
6.1	Lietetattaren kasvupaikkojen pirstoutuminen .....	14
6.2	Ruoppaukset ja täytöt .....	14
6.3	Hulevesivaikutukset .....	15
6.4	Vaikutukset Oulujoen virtaamiin, eroosioon ja sedimentaatioon .....	17
6.5	Vaikutukset tuuli-, aalto- ja jääeroosio-olosuhteisiin .....	17
<b>7</b>	<b>Vaikutukset</b> .....	<b>17</b>
7.1	Lietetattaren kasvupaikkojen pirstoutuminen .....	17
7.2	Hartaanselän silta ja Tukksaaren uusi silta .....	17
7.3	Rannan käyttö Varikkorannassa, Tukksaaressa ja Hartaanrannassa .....	18
7.4	Ruoppaukset ja kivien poisto .....	18
7.5	Hulevesivaikutukset .....	20

7.4.2021

---

7.6	Vaikutukset Oulujoen virtaamiin, eroosioon ja sedimentaatioon sekä tuuli-, aalto- ja jääeroosiolosuhteisiin .....	21
7.7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	21
<b>8</b>	<b>Lieventävät toimenpiteet .....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Vaikutusten seuranta .....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset.....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>Lähteet .....</b>	<b>24</b>

## Liitteet

Liite 1: Oulujoen keskialivirtaama MNQM ja meriveden keskialivesi MNW, 1A ja 1B

Liite 2: Oulujoen ylivirtaama HQM ja meriveden keskialivesi MNW, 2A ja 2B

Liite 3: Oulujoen keskivirtaama MQ ja meriveden keskivesi MW, 3A ja 3B

Liite 4: Oulujoen virtaama Q=450 m<sup>3</sup>/s ja meriveden keskivesi MW, 4A ja 4B

Liite 5: Oulujoen keskialivirtaama MNQM ja meriveden keskiylivesi MHW, 5A ja 5B

Liite 6: Oulujoen ylivirtaama HQM ja meriveden keskiylivesi MHW, 6A ja 6B

Liite 7: Oulujoen harvinainen ylivirtaama HQ1/250a ja meriveden keskivesi MW, 7A ja 7B

Liite 8: Oulujoen harvinainen ylivirtaama HQ1/250a ja meriveden keskivesi MW, 7A ja 7B

Liite 9: Oulujoen suiston kehitys vuosina 1947-2018

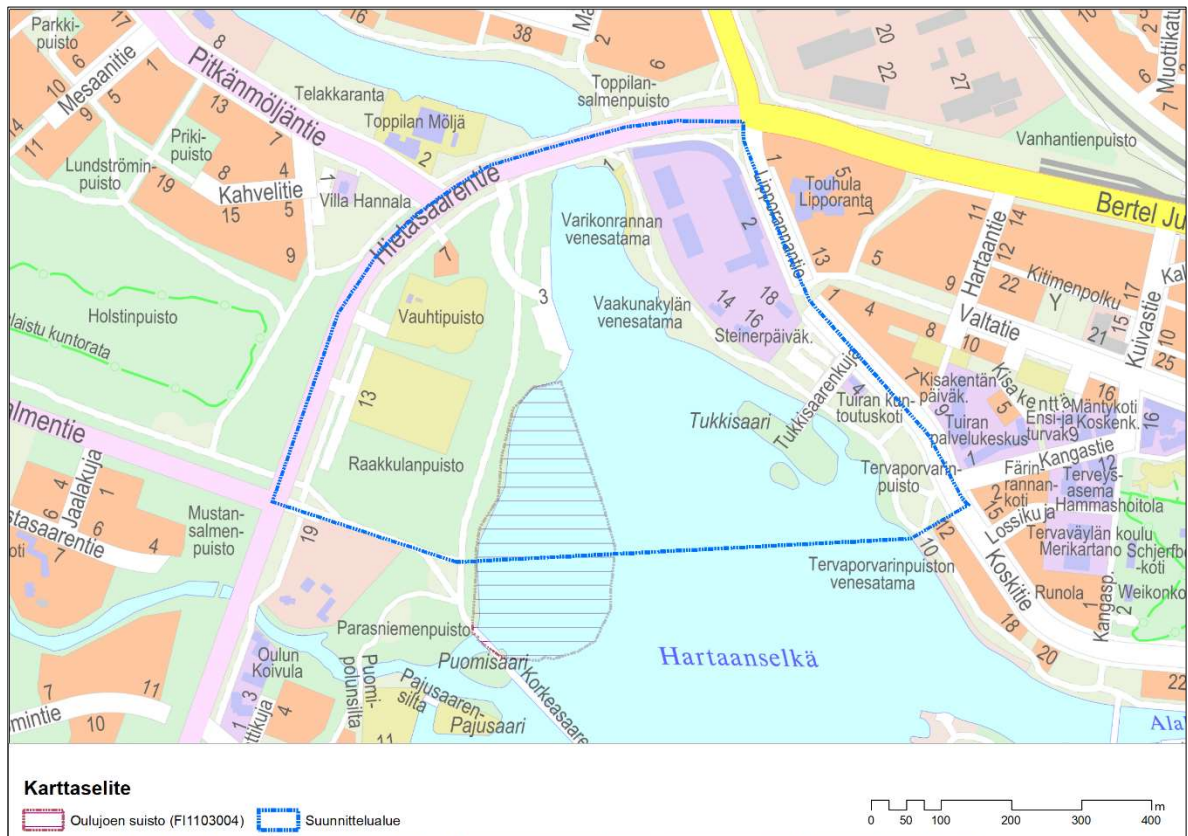
7.4.2021

# Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ja asemakaava

## 1 Johdanto

Tämä lietetattaren (*Persicaria foliosa*) vaikutustenarviointiraportti koskee Hartaanselänrannan yleissuunnitelmaa ja asemakaavaa. Vaikutusarviointi on keskeinen osa kaavatyötä ja sen tarkoituksena kaavan luonnosvaiheessa on tuoda esiin kaavan toteuttamisen vaikutukset suojeltavaan ja uhanalaiseseen lietetattaren. Lisäksi raportissa tuodaan esiin tekijöitä, joilla mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä lieventää. Arviointityöstä on vastannut FM Jari Kärkkäinen FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

Oulun kaupunki suunnittelee uutta asumisen aluetta Toppilansalmen suun molemmin puolin sijaitsevan Hartaanselänrannan alueelle. Hartaanselänranta sijaitsee Oulujoen suistoalueen suurimman yhtenäisen vesialueen, Hartaanselän rannalla, vastapäätä Oulun keskustaa (Kuva 1).



Kuva 1. Hartaanselänrannan suunnittelualue.

Suunnittelualueelle sijoittuu osittain Oulujoen suisto Natura-alueen (FI1103004) Mustasaaren ranta-alueen osa-alue. Tässä arvioinnissa ei käsitellä Oulujoen suisto Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, koska Hartaanselänrannan yleissuunnitelmasta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi ja siitä on annettu lausunto 10.3.2021 (POPELY/336/2021). Arvioinnin ja lausunnon perusteella Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ei aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia niille



7.4.2021

luontoarvoille, joiden suojelemiseksi Oulujoen suisto Natura-alue on sisällytetty Natura 2000 –verkostoon

## 2 Hartaanselänrannan yleissuunnitelma ja asemakaava

Suunnittelualue käsittää Hartaanselän pohjukan molemmat rannat Toppilan salmen suussa ja se rajautuu Tuiran kaupunginosan puolella pohjoisessa Hietasaarentiehen, itä-koillisessa Koskitiehen ja etelässä kortteliin 46. Hietasaaren kaupunginosan puolella alue rajautuu pohjoisessa ja lännessä Hietasaarentiehen sekä etelässä kortteliin 10 ja Mustasalmeen. Alue tulee täydentämään Tuiran, Toppilan ja Toppilansaaren rakennettuja ja rakenteilla olevia kaupunginosia ja sen rannat yhdistyvät Oulujokivarren ja Oulujoen suiston julkisessa käytössä oleviin rantoihin. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 40 ha, josta on maa-aluetta n. 16 ha ja vesialuetta n. 24 ha. Oulun kaupunki on sitoutunut järjestämään Asuntomessut vuonna 2025 suunnittelualueella.

Hartaanselänrannan yleissuunnitelmassa (15.12.2020) määritellään alueen rakentamista ja viheraluetta, auto-, pyöräily- ja kävelyliikenteen ratkaisuja, rantojen käsittelyä sekä hulevesien johtamis- ja käsittelytapoja. Asemakaavaehdotus laaditaan yleissuunnitelman pohjalta. Ote yleissuunnitelmakartasta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Yleissuunnitelmakartta.

7.4.2021

---

### 3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### 3.1 Aineisto

Tämä arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina, ja se perustuu seuraaviin selvityksiin:

- FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2020a: Hartaanselänrannan asuntomessualueen rakentamisen vaikutus paikallisiin virtausolosuhteisiin ja lietetattaren esiintymisalueisiin, 9.10.2020.
- FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2020b: Hartaanselänrannan asuntomessualueen rakentamisen vaikutus paikallisiin virtausolosuhteisiin - kelluvien asuntojen sijaintitarkastelut, 17.11.2020.
- Oulun kaupunki 2020a: Hartaanselänrannan yleissuunnitelma (15.12.2020).
- Oulun kaupunki 2020b: Hartaanselänrannan yleissuunnitelma, Yleissuunnitelmaraportti (15.12.2020).
- Oulun kaupunki, Maankäyttösuositukset koko alue ([https://www.oukapalvelut.fi/tekniinen/Suunnitelmat/Projektikortti\\_2019.asp?ID=1280#20](https://www.oukapalvelut.fi/tekniinen/Suunnitelmat/Projektikortti_2019.asp?ID=1280#20))
- Plaana Oy 2018: Hartaan- ja Vaakunanrannan luonto- ja maisemaselvitys.
- Plaana Oy 2019a: Vaakunan- ja Hartaanrannan luonto- ja maisemaselvitys, täydennysselvitykset 30.9.2019.
- Plaana Oy 2019b: Rommakonselän luonto- ja maisemaselvitys, 13.9.2019.
- Pöyry Finland Oy 2018: Maankohoaminen Oulujoen suistossa, 30.1.2018.
- Ramboll Finland Oy 2019: Hartaanselän sulfidimaaselvitys, 31.1.2019.
- Suomen lajitietokeskus, lietetattaren Suomen esiintymät (<https://laji.fi/fi/observation/list?target=MX.38223&loadedSameOrBefore=2020-11-29>).
- WSP 2020: Yleissuunnitelmaluonnoksen meluselvitysraportti, 24.8.2020.
- WSP Finland Oy 2020: Hartaanselänrannan hulevesiselvitys.

#### 3.2 Arvioinnin epävarmuustekijät

Aineistoihin liittyvät epävarmuudet eivät merkittävästi heikennä arvioinnin luotettavuutta. Epävarmuutta aiheuttaa lietetattaren osalta lajin vuosittainen runsauden vaihtelu. Lievistä epävarmuuksista huolimatta vaikutusarviointia voidaan pitää riittävän luotettavana. Arviointiin liittyvät epävarmuudet eivät vaikuta hankkeen merkittävien vaikutusten tunnistamiseen.

#### 3.3 Arvioinnin tavoite

Työn lähtökohta on, että suunnittelualueella voidaan ylläpitää kasvupaikkojen luontainen kehitys ja lajin suojelutason säilymistä suotuisana. Lietetattaren elinympäristöjen määrää voidaan pitää riittävänä silloin, kun ne turvaavat populaatioiden elinvoimaisuuden suunnittelualueella ja sen läheisyydessä, mukaan lukien populaatioiden välisen vuorovaikutuksen (esim. siitepölyn tai siementen kulkeutuminen alueiden välillä). Samalla tuodaan esille mahdollisuuksia luoda lajille uusia kasvupaikkoja.

7.4.2021

### 3.4 Arvioinnin kriteerit

Arviointityössä on huomioitu vaikutusten luonne, tyyppi, palautuvuus, muutoksen suuruus sekä ympäristön nykytila ja lajin herkkyys, joiden perusteella muodostetaan arvio vaikutuksen merkittävyydestä. Lajin herkkyys on suuri. Muutoksen suuruusluokan kriteerit on taulukossa 1 ja vaikutuksen merkittävyyden luokat on taulukossa 2.

*Taulukko 1. Lietetattaren kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit.*

Suuri kielteinen	Kielteiset vaikutukset kohdistuvat alueelle, jolla sijaitsee runsaasti lietetattarta. Hankkeen vaikutuksesta lajin kasvupaikkoja tuhoutuu ja hanke heikentää lajin säilymismahdollisuuksia alueella selvästi. Lajien leviämispotentiaali heikkenee selvästi.
Keskisuuri kielteinen	Kielteiset vaikutukset kohdistuvat alueelle, jolla sijaitsee kohtaisesti lietetattarta. Hankkeen vaikutuksesta lietetattarten kasvupaikkoja tuhoutuu osia ja hanke heikentää lajin säilymismahdollisuuksia alueella kohtalaisesti. Lajien leviämispotentiaali heikkenee kohtalaisesti.
Pieni kielteinen	Kielteiset vaikutukset kohdistuvat alueelle, jolla sijaitsee niukasti tai kohtalaisen vähän lietetattarta. Hankkeen vaikutuksesta lajin kasvupaikkoja heikkenee vähän ja lajin säilymismahdollisuudet heikkenevät lievästi. Lajien leviämispotentiaali heikkenee jonkin verran.
Ei vaikutusta	
Pieni myönteinen	Hanke parantaa vähän lajin esiintymisololoja.
Keskisuuri myönteinen	Hanke parantaa kohtalaisesti lajin esiintymisololoja.
Suuri myönteinen	Hanke parantaa suuresti lajin kasvulajiston esiintymisololoja.

*Taulukko 2. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu ja luokittelun kriteerit.*

Merkittävyys	
Suuri merkittävyys	Kaavan toteutuminen heikentää lietetattaren suojelutasoa tai johtaa lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä. Lajien leviämispotentiaali heikkenee merkittävästi.
Kohtalainen merkittävyys	Kaavan toteutuminen heikentää kohtalaisesti lietetattaren suojelutasoa tai johtaa lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä. Lajien leviämispotentiaali heikkenee selvästi.
Vähäinen merkittävyys	Kaavan toteutumisella on vähäisiä vaikutuksia lietetattaren eikä uhkaa lajin säilymistä alueella pitkällä aikavälillä. Lajien leviämispotentiaali heikkenee vähäisesti.
Merkityksetön	Kaavan toteutumisesta ei aiheudu vaikutuksia lietetattareen.

7.4.2021

## 4 Lietetatar (*Persicaria foliosa*)

### 4.1 Lajin suojelu

Lietetatar kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) lajeihin, ja kasvi on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji. Liitteen IV lajit ovat erityisesti suojeltavia. Liite II edellyttää, että siinä mainittujen lajien suojelemiseksi osoitetaan erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -verkosto). Lietetattaren uhanalaisuusluokka on EN (erittäin uhanalainen) 2019 luokituksen mukaan (Hyvärinen, ym. 2019). Laji on koko maassa rauhoitettu kasvilaji (Luonnonsuojeluasetus 14.2.1997/160, liite 3a 19.6.2013/471).

Lietetataria koskevat myös luonnonsuojelulain 42 §:n 2 momentin mukaiset rauhoitusmääräykset. Määräykset sisältävät muun ohella lajin yksilöiden hävittämiskiellon.

### 4.2 Lajin levinneisyys Suomessa

Laji levinneisyys Suomessa keskittyy Perämeren laskevien jokien, Perämereen laskevien Oulu-, Kii-minki-, Ii- ja Kemijoen suistoissa ja niiden yläpuolisille jokiosuoksille, missä se kasvaa joen kerrostamassa lietteessä ja hiekassa. Myös Ruotsissa elinvoimaisimmat esiintymät ovat Pohjanlahteen laskevien jokien suuosissa (Ahola 2017). Sisä-Suomessa laji keskittyy isojen järvien ja jokien varsille (). Sisämaan useimmat esiintymät ovat vanhoja laidunrantoja, ja laiduntamisen vähentyminen on johtanut lajin taantumiseen. Joitakin esiintymiä tunnetaan myös saariston kallioallikoista. Sisämaan esiintymien arvioidaan muodostavan vain alle 5% Suomen kokonaispopulaatiosta (Ahola 2017).

### 4.3 Lajin kasvupaikat

Lietetatar kasvaa avoimilla, lietteisillä hieta- ja savipohjaisilla tulvarannoilla. Kasvupaikka on suuren osan vuodesta matalan veden peittämänä, mutta kasvusto voi olla vedenkorkeustilanteen takia myös kuivilla (Mäkelä ja Kempainen 2012, Ahola 2018). Lietetatar kasvaa tyypillisesti vesirannassa eli hydrolitoraalissa<sup>1</sup> noin 5–15 cm syvyydessä (Plaana Oy ja Natans Oy 2019). Se kasvaa veden alla, mutta tulee toimeen matalan veden aikaan myös kuivilla.

Ekologiselta rooliltaan lietetatar on paljastuneelle rantamaalle levittäytyvä pioneerikasvilaji ja kilpailijana heikko (Naturvårdsverket 2008). Keskeistä lietetattaren menestykselle on kasvupaikkaan kohdistuva luontainen häiriötekijä kuten tulva, laidunnus tai osaltaan myös jääeroosio, jotka pitävät korkeamman kilpailevan kasvillisuuden (esim. ruovikko tai saraikko) poissa. Tulvien mukana tulevan lietteen kertyminen osaltaan vähentää kilpailua kasvupaikalla. Yksivuotisena lajina lietetatar on riippuvainen siementuotannosta ja siementaimille sopivan tulvarannan avoimena pysymisestä. Laji ei viihdy kasvupaikoilla mihin kohdistuu voimakas virtaus, aallokko, jääeroosio tai missä on peitteinen rantakasvillisuus.

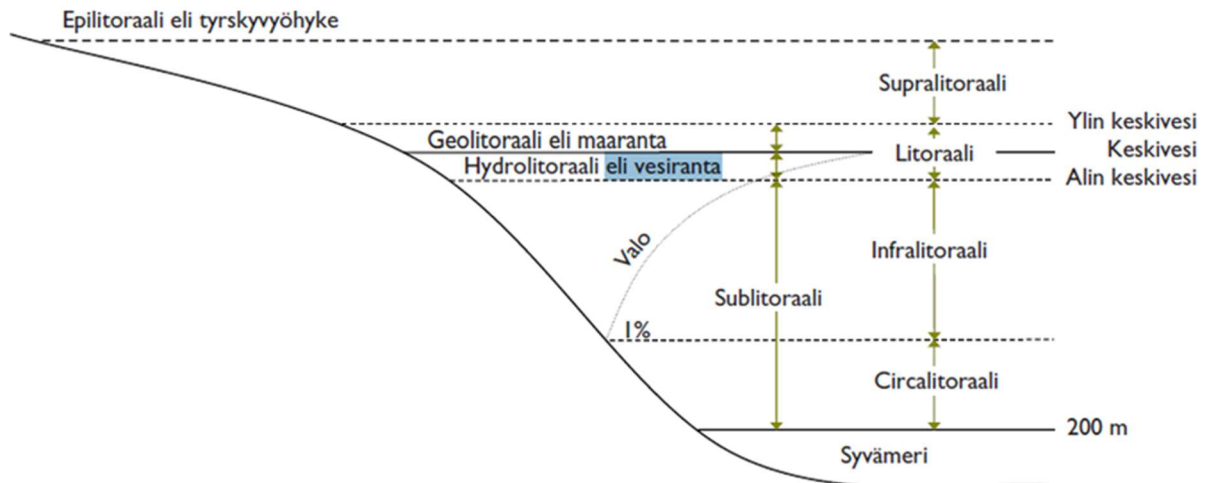
Esiintymien yksilömäärät voivat eri vuosina vaihdella huomattavasti (Ahola 2017). Tämä johtuu siitä, että lajin siemenet näyttävät itävän vasta, kun kasvupaikat eivät ole täysin veden alla (Naturvårdsverket 2008). Siemenet voi itää veden alla, mutta havaintojen perusteella itävyys on heikompi kuin kasvupaikoilla, joka ei ole veden alla (Milberg ja Stridh 1994). Lietetattaren siemenet leviävät pääasiassa veden mukana tuulten tai virtaamien ohjaamina uusille kasvupaikoille. Matalilla rannoilla ruokailevat

<sup>1</sup> Hydrolitoraali = Meren tai järven keski- ja alivedenkorkeuden välinen vyöhyke.

7.4.2021

linnut myös levittävät siemeniä. Lajin siemenet kykenevät säilymään pitkään maaperän siemenpankissa, mikä voi auttaa populaatiota selviämään yksittäisten huonojen vuosien yli. Ruotsissa on tutkittu lajin siemen itävyyttä ja näissä kokeissa eräältä lajin kasvupaikalta otetuista maaperän näytteistä saatiin kasvamaan 560 tainta neliometriä kohti (Milberg ja Stridh 1994).

Lietetatar suosii avoimia savirantoja ja rantaliejukkoja sekä tulvaisia rantoja.



Kuva 3. Kaaviokuva rannan eri vyöhykkeistä.

#### 4.4 Lajiin kohdistuvat uhat

Lietetatar häviää kasvupaikalta, kun veden virtaus heikkenee ja lietettä ei enää kerry tai erityisesti kun kasvupaikan kasvillisuus umpeutuu. Umpeenkasvun riskiä lisäävät mm. rehevöityminen ja säännöstely. Lietetattaren kohdistuvia uhkia muodostavat myös alueiden kaupungistuminen, asuminen ja vesistön muuttaminen ja vesien saastuminen. Lietetatar hyötyy laidunnuksesta ja jokisuistojen tulvodynamiikka tulee säilyttää (SYKE 2014). Lisäksi ilmastonmuutos muodostaa tulevaisuudessa kasvavan uhan lietetattarelle soveltuvien kasvupaikkojen säilymiselle, mikäli lämpeneminen johtaa jäiden ja jääeroosion vähenemiseen matalilla rannoilla (Ahola 2017).

#### 4.5 Oulujoen suisto esiintymät

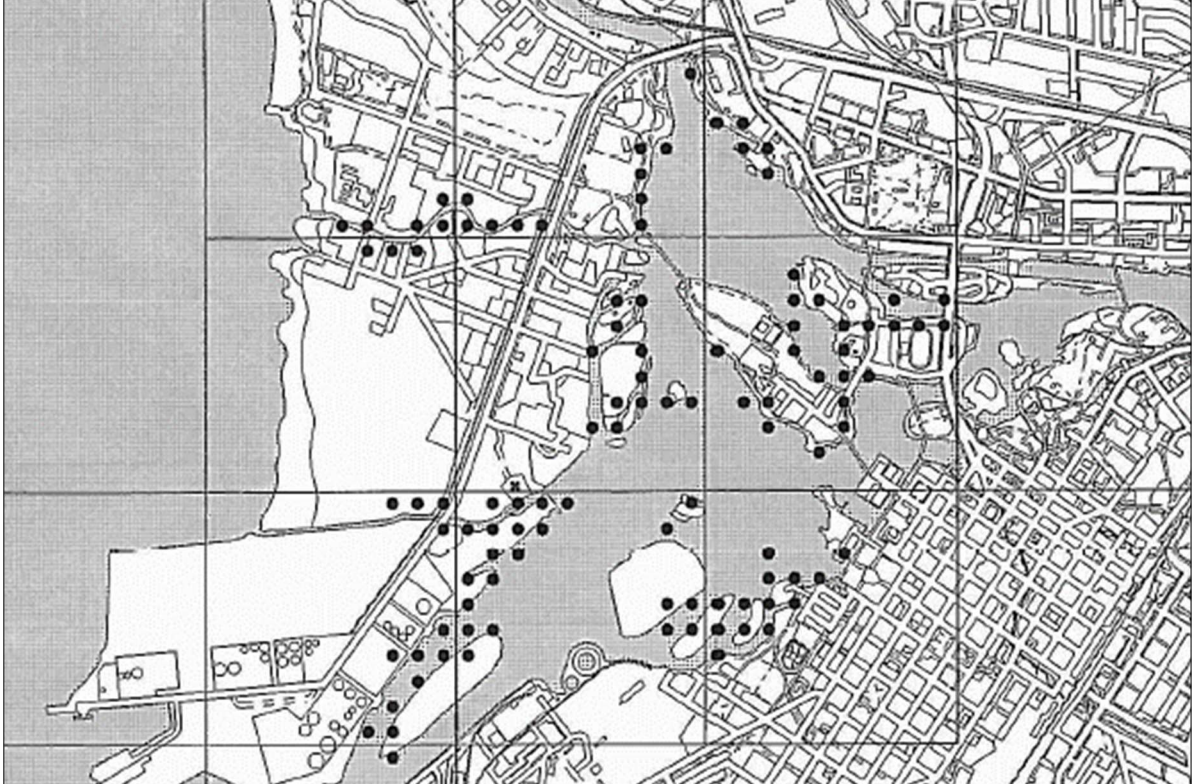
Oulujoen suistoalue on tärkeä lietetattaren suojelun kannalta Suomessa. Natura-alueen lietetattaren populaation karkea kokonaisarvio on noin 30 000 yksilöä (Ympäristöhallinto 2016). Oulujoen voimalaitosrakentaminen on muuttanut suiston luonnontilaa muuttamalla luontaista tulvarytmiä ja estämällä lietteiden kulkeutumista suistoon. Oulun suistossa, kuten myös muiden Perämeren jokien suistoissa, maankohoaminen ja sedimentaatio luovat uusia kasvupaikkoja lajille. Maa kohoaa Oulun seudulla noin 9 mm vuodessa (Pöyry Finland Oy 2018).

Lietetattaren kasvustot Oulujoki suistossa ovat yleensä kapeita ja nauhamaisia mm. vesisarakasvuston ja virran välissä (Plaana Oy ja Natans Oy 2019). Lajin kasvustot voivat olla myös laajahkoja tasapohjaisilla matalikoilla. Lietetatar suosii paljasta lietepohjaa, mutta laji voi kasvaa harvakoissa ilma-versokasvillisuusvyöhykkeissä, missä lajeina ovat järvikorte (*Equisetum fluviatile*) ja vesisara (*Carex aquatilis*). Oulun suistossa lajia kasvaa myös lietepohjilla, jossa mutayrttikasvillisuutta ja hapsiluikkaaniittyä (*Eleocharis acicularis*) (Plaana Oy ja Natans Oy 2019).



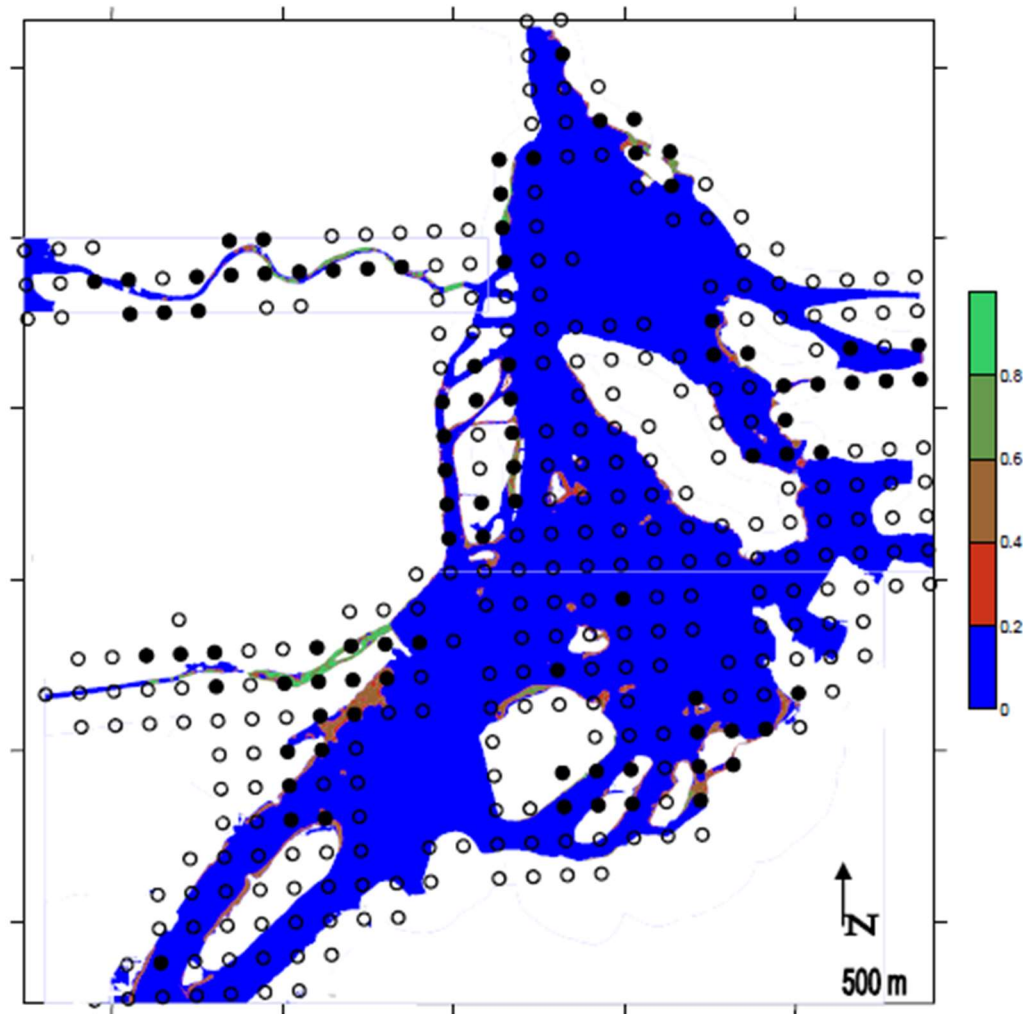
7.4.2021

Oulun yliopiston kasvimuseo kartoitti Oulujoen suiston kasvillisuutta vuosina 1999-2000 ja kuvassa 4 on esitetty lajin levinneisyys sen kartoituksen perusteella (Väre, ym. 2000, Oulun kaupunki 2001). Tämän kartoitusaineiston perusteella on laadittu Oulun suiston alueelta lietetattaren kaksikulotteinen habitaattimalli, jolla voidaan osoittaa lajille sopivat elinympäristöt suistoalueelta (Kuva 5) (Lahti 2009).



Kuva 4. Lietetattaren esiintymät 100 x 100 m ruudukolla 1990-luvun lopussa (Väre, ym. 2000).

7.4.2021

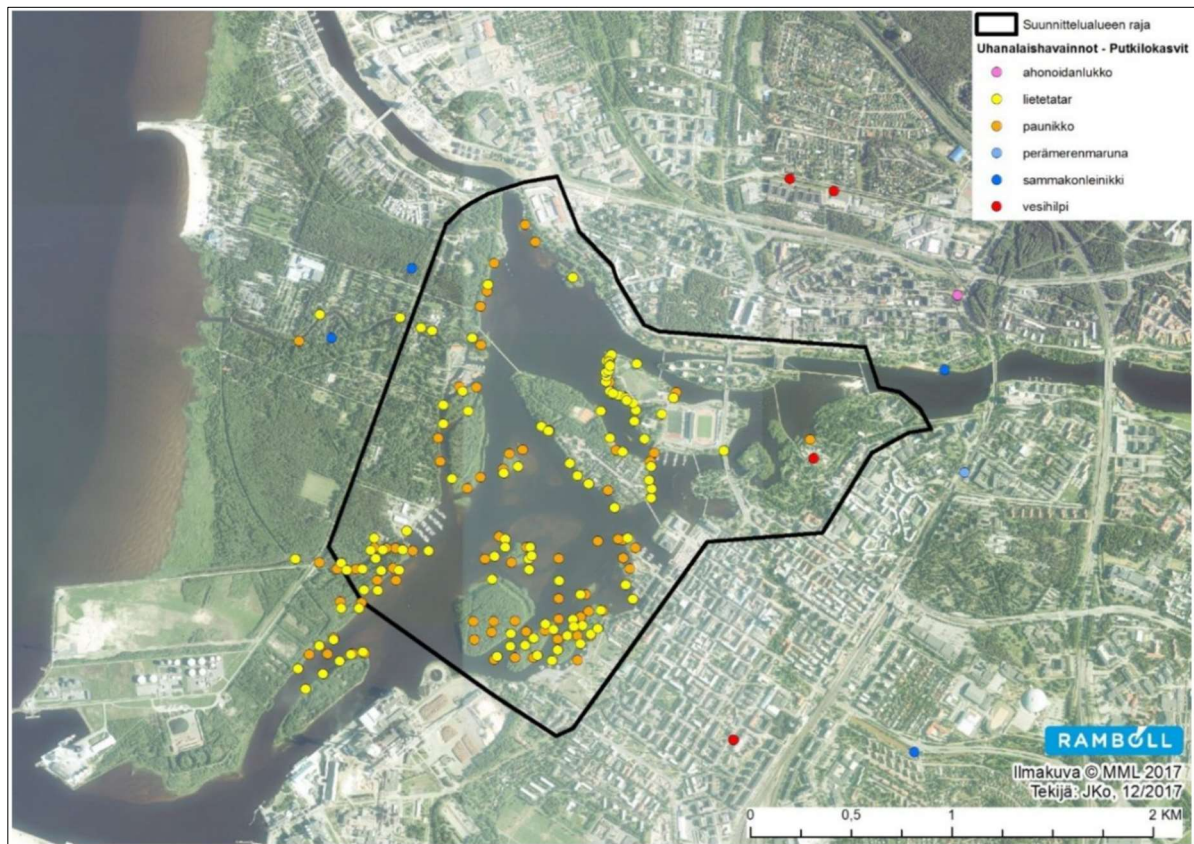


Kuva 5. Oulujoen suiston lietetattarelle mallin mukaiset sopivat alueet on osoitettu eriväreillä. Mitä suurempi arvo sitä parempi alue on lajille. Lietetattaren havainto 100 x 100 m solussa (täytetyt ympyrät) ja ilman havaintoa (tyhjät ympyrät) (Lahti 2009).

Oulun suistoalueen keskeiset luontoarvot -raportissa on esitetty lietetataresiintymien sijainnit vuoteen 2014 asti ja kappalemäärät (Ramboll Finland Oy 2018) (Kuva 6). Lajin kasvupaikat ovat lähes samat kuin 2000 -luvun alussa.



7.4.2021



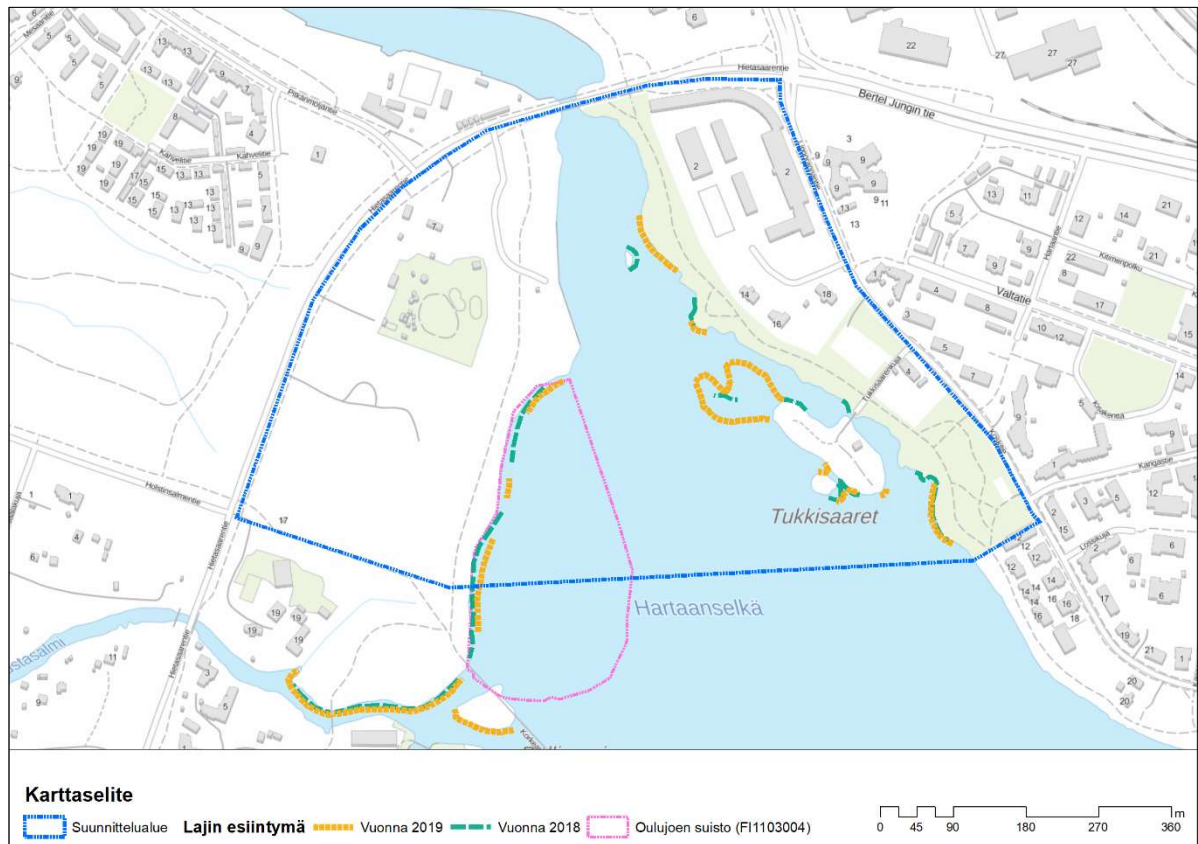
Kuva 6. Lietettattaren kasvupaikat 2010-luvulla (Ramboll Finland Oy 2018).

#### 4.6 Hartaanselänrannan suunnittelualueen esiintymät

Hartaanselänrannan suunnittelualueen lietettattaren kasvupaikat kartoitettiin vuonna 2018 ja 2019 (Plaana Oy ja Natans Oy 2019). Lietettattaren nykyiset suunnittelualueella olevat kasvustot sijaitsevat pääosin ranta-alueilla, joissa virtausmallinnustulosten (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2020) perusteella lähtökohtaisesti tapahtuu sedimentaatiota.

Lajin kasvupaikat sijoittuvat Tukksaaren pohjoispuoliselle matalikolle, Mustasalmelle, missä lietettattarta on melko tasaisesti, Hartaanselän rannalla pikku niemellä ja Natura-alueen rannalla. Venepaikoilla havaittiin myös muutamia lietettattaria. Laji puuttuu venerannoilta, jyrkiltä joen rannoilta, tiiviiltä ruovikkorannoilta, samoin asuntomessualueen edustalta, missä virtausnopeudet ovat jo keski-virtaamalla arviolta niin suuria, ettei merkittävää sedimentaatiota tapahdu.

7.4.2021



Kuva 7. Lietettattaren nykyiset kasvupaikat suunnittelualueella ja sen lähistöllä (Plaana Oy ja Natans Oy 2019).

7.4.2021

---

## 5 Suunnittelualueen ympäristö

### 5.1 Tuuli- ja jääolot sekä jääeroosio

Oulujoen suistoalueella ilman jääeroosivoimia matalien jokirantojen kasvillisuus muuttuisi nopeasti ja harvaa sekä matalaa kasvillisuutta vaativa lietetattar taantuisi. Jääeroosiolla tarkoitetaan joki ja vesistöalueilla jään vaikutusta rantoihin. Jää kuluttaa, muokkaa ja siirtää kuollutta materiaa sekä kasvillisuutta. Eroosio on seurausta jään liikkeestä, jota aiheuttavat tuuli, virtaukset, vedenpinnan korkeuden muutokset ja jään lämpölaajeneminen. Jään liikkeisiin vaikuttaa myös meren-, järven- sekä joenpohjan topografia.

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. Juuri kaakkoissuuntaiset tuulet painavat jäät Mustasaaren ranta-alueelle, jossa sijaitsee Hartaanselän itälaidalla oleva Natura-alueen osa-alue.

Oulujoesta jäät ovat lähtenyt 1990-luvulla 10.5-20.5 välisenä aikana, jäätyminen on tapahtunut 20.10-20.11 välisenä aikana ja jääpeiteaika on ollut 170-190 vuorokautta (Korhonen 2005). Viime vuosikymmeninä jääpeiteaika on lyhentynyt, jäätyminen tapahtuu myöhemmin ja jäät lähtevät aikaisemmin kuin 1990-luvulla. Ilmastonmuutoksen takia jääpeiteaika tulee lyhentymään entisestään. Lisäksi ilmastonmuutos kasvattaa myös Oulujoessa talvivirtaamia (Parjanne ym. 2020), mikä vaikuttaa rantojen jääeroosioon.

### 5.2 Pohjan eroosio ja sedimentaatio Oulun suistossa

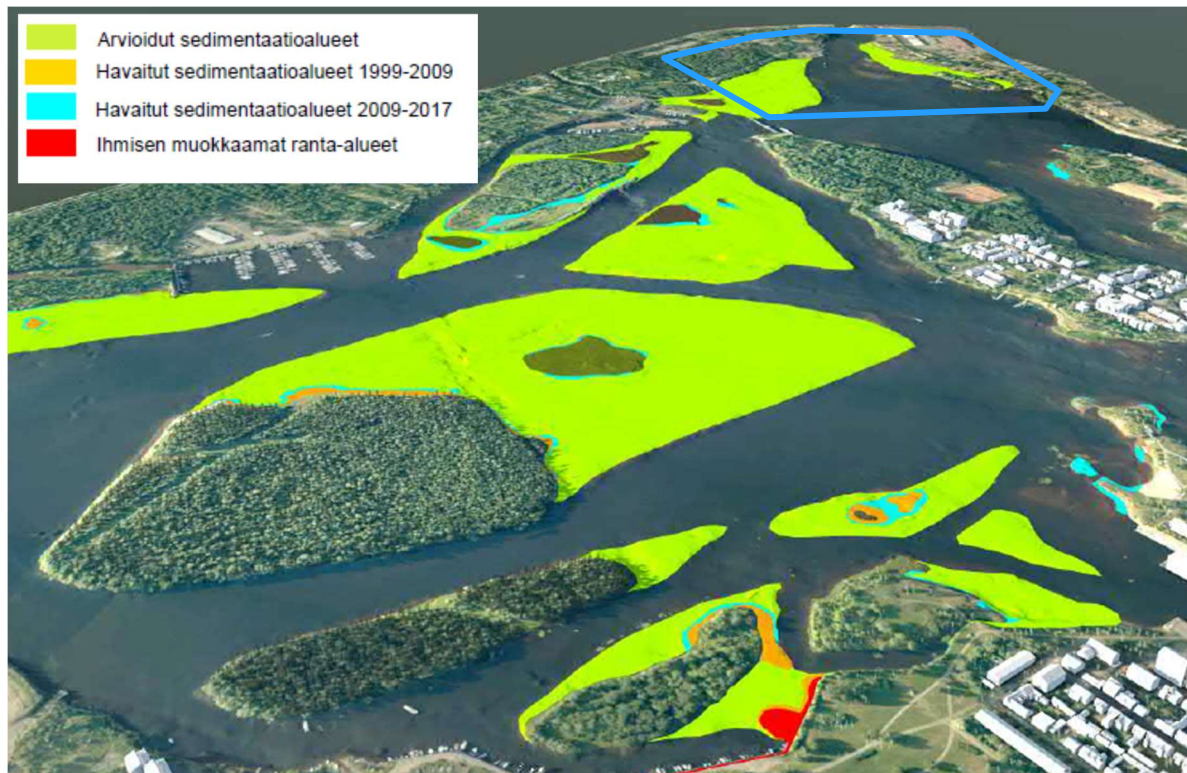
Vesistön pohjan eroosio tarkoittaa pohjan kiintoaineksen irtoamista ja sekoittumista vesimassoihin. Virtaava vesi aiheuttaa eroosiota ja kuljettaa kiintoainesta alueille, jossa virtausnopeudet ovat pienempiä. Kun virtausnopeudet ovat pieniä, veteen sekoittunut kiintoaines sedimentoituu eli laskeutuu pohjaa kohti.

Eniten eroosiolle alttiit maalajit ovat siltti, hiekka ja hieno sora. Savi, karkeampi sora ja kivet ovat vähemmän herkkiä eroosiolle. Karkea kiintoaines sedimentoituu (varastoituu, kasautuu) pienemmissä virtausnopeuksissa kuin hienompi maa-aines.

Oulujoen suistoalueella Hartaanselän ympäristössä vallitsevat maalajit ovat hiekka (Hk), karkea hieta (Ht) ja hiekkamoreeni (Mr). Hieta (0,02-0,2 mm) on nimitys karkean siltin ja hienon hiekan välimuodolle. Kyseiset maalajit ovat herkkiä virtaavan veden aiheuttamalle eroosiolle, joten suistoalueen pohja muokkautuu jatkuvasti. Esimerkiksi hiekka kasautuu merkittävästi, kun virtausnopeudet laskevat alle 0,1 m/s. Suistoalueen pohjan korkeusasemat muuttuvat hitaasti sedimentaation ja maannousun myötä. Kuvassa 8 on esitetty sedimentaatiolle alttiit alueet, jotka tulevaisuudessa ovat maankohoamisalueita (Pöyry Finland Oy 2018).



7.4.2021



Kuva 8. Sedimentaatioalueet Oulujoen suistoalueella (Pöyry Finland Oy 2018). Kaava-alue osoitettu sinisellä viivalla.

### 5.3 Virtaamat ja meriveden veden korkeusvaihtelut

Oulujoen suiston vedenkorkeudet noudattavat paljolti merivedenkorkeuksia. Merkitsevät vedenkorkeudet N60 ja N2000-korkeusjärjestelmässä on esitetty taulukossa 3.

Merkitsevät vedenkorkeudet Toppilansalmen mareografilla Ilmatieteen laitoksen tietojen mukaan.

	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

Oulujoki purkautuu jokisuiston alueella useasta paikasta mereen. Oulujoen keskivirtaama on noin 260 m<sup>3</sup>/s keskiylivirtaaman ollessa vuosina 2003–2007 608 m<sup>3</sup>/s ja keskialivirtaaman 48 m<sup>3</sup>/s. Keskivirtaamasta ohjautuu Rommakonselän kautta merelle noin 200 m<sup>3</sup>/s. Liitteissä 1-8 on esitetty Oulujoen eri virtaamatilanteita suunnittelualueella.

7.4.2021

---

#### 5.4 Oulun suiston kehitys

Oulujoki saa alkunsa Oulujärvestä. Oulujärvestä Perämereen laskeva pääuoma on 107 kilometriä pitkä ja pudotuskorkeudeltaan 122 metriä. Maankohoaminen ja kiintoaineen sedimentoituminen pienentävät kaiken aikaa suiston vesipinta-alaa suhteessa maa-alaan. Oulujoen suuosa haarautuu usean neliökilometrin alueella moneksi väyläksi, joista vesi laskee Perämereen. Saaria on lukuisia, ja johtuen voimakkaasta maankohoamisesta, on koko rannikko geologisessa aikaskaalassa hyvin nopeassa muutostilassa (Halonen, ym. 2002).

Oulujoen suistoalueen muodon kehitys on ollut luonnon muovaama ennen Oulun kaupungin perustamista, joka tapahtui vuonna 1605. Vapaasti virtaava ja vuosittain tulviva Oulujoki toi jokisuulle hiekkaa ja ravinteista lietettä. Oulujoen suisto alkoi muuttua 1800-luvulta lähtien, kun joen rantoja täytettiin ja niille rakennettiin erilaisia rakenteita. Huomattavimmat täytöt on tehty 1950-luvun jälkeen. Oulujoki padottiin Merikosken voimalaitoksen rakentamisen myötä 1940-1950 -luvuilla, minkä seurauksena lietteiden tulo on nykyään vähäistä. Suistoalue on vielä runsasravinteinen (Väre, ym. 2000).

Lisäksi suistoalueeseen vaikuttaa maankohoaminen, jonka vaikutukset ilmenevät erityisesti Oulujoen suiston loivilla ja alavilla rannoilla. Osa saarista on kasvanut yhteen toistensa kanssa, ja useat salmet ovat kaventuneet. Sedimentaation ja maankohoamisen myötä merivedestä kohoaa hiljalleen hiekasärkkiä, joista muodostuu uusia saaria. Rantaviiva on siirtynyt kauemmas hietaisilla liejurannoilla. Jyrkkärantaiset moreenisaaret ja rannat, kuten Tuira, Pikisaari ja Raatinsaari, ovat sen sijaan säilyttäneet muotonsa näihin päiviin saakka (Oulun kaupunki 2001b).

Toppilansalmi, joka on Hietasaaren pohjoisosassa, muodostui vuonna 1724 tulva-aikaan. Mustasaarta ja Hietasaarta erottava Mustasalmi on yhä korkean veden aikaan veneellä kuljettava. Hietasaaren eteläpuolella Johteensalmen erottamassa Vihreäsaarella on tehty runsaasti maansiirtotöitä, ja laajat alueet saaresta ovat täytemaata. Mustasaaren ja Toppilansaaren välinen Holstinsalmi on umpeen kasvanut. Pikisaari ja Korkeasaari ovat kasvaneet yhteen, samoin myös Kuusisaari ja Raatinsaari. Toivoniemi on muodostunut suurimmaksi osaksi Merikosken voimalaitoksen rakentamisen aikaisesta läjitysmaasta. Hietasaaren itäosassa sijaitsevia Pajusaarta ja Puomisaarta on käsitelty maamassoin. (Ramboll Finland Oy 2018)

#### 5.5 Suunnittelualueen valuma-alueet ja purkautumisreitit

Suunnittelualueiden valuma-alueet ovat pieniä ja pääsääntöisesti vesi virtaa pintavaluntana kohti Hartaanselkää. Varikon alueella on olemassa oleva hulevesiviemärinti, jonka purkupiste on lähellä Hietasaarentien siltaa. Hietasaarentien sillan viereen purkautuu myös Bertel Jungin tieltä hulevesiviemäri, jonka valuma-alue on noin 10 ha. Hartaanrannan alueen läpi laskee hulevesiviemäri, jonka noin 3 ha valuma-alue sijoittuu Lipporannantien, Koskitien ja Valtatien risteysalueelle sekä niiden ympäristöjen kiinteistöjen alueelle. Kyseinen risteysalue on nykytilassa tulvaherkkä, koska risteyksestä Hartaanselälle johtavan hulevesiviemäri on ainoastaan 300 mm betoniputki.

Lehtokylän ja Vaakunnanrannan alueella ei ole olemassa olevaa hulevesiviemärintiä. Alueella on runsaasti pieniä painanteita, joihin hulevedet kertyvät. Holstinuoma ja Lehtokylän lehtoalueen vanha ojitus osittain viivyyttää hulevesiä.

7.4.2021

---

## 6 Vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

### 6.1 Lietetattaren kasvupaikkojen pirstoutuminen

Yhdyskuntarakentaminen ja muu maankäyttö johtaa lajien elinympäristöjen pirstoutumiseen ja pienemiseen. Lietetattaren elinympäristön ja myös tulevien elinympäristön pirstoutuminen vaikuttaa lajin populaatioon kehitykseen pitkällä aikavälillä, koska lajin säilyminen alueellisesti vaatii että paikalliskantoja häviää ja uusia kasvupaikkoja asutetaan. Suunnitelmassa ei lajin nykyisille kasvupaikoille ole osoitettu rakentamista tai muuta ympäristöä muuttavaa maankäyttöä.

### 6.2 Ruoppaukset ja täytöt

Suunnitelman toteuttaminen vaatii rakennettavien rantojen ruoppauksen ja täyttöö. Suunnittelualueella joudutaan ruoppaamaan rantoja Tukkipaaren ja Hartaanrannan väliltä (nro 1), Vaakunankylän kelluvien asuntojen (nro 2), Suistokeskuksen ja Varikon venerannan kohdilta (nro 3-4) (Kuva 9). Ruoppattava määrä on arvioitu olevan noin 3 300 m<sup>3</sup> ja ruoppattavien alueiden kokonaispinta-ala on noin 5 100 m<sup>2</sup> (Taulukko 4). Lisäksi sillan tukiperustuksien kohdalla mahdollisesti joudutaan vähäisesti ruoppaamaan sekä rannalla joudutaan tekemään maansiirtotöitä. Hartaanrannan venerannan edustalta joudutaan poistamaan yksittäisiä kiviä (Kuva 9). Ruoppaukset vaativat vesilain mukaisen luvan, koska ruoppausmassan määrä ylittää 500 m<sup>3</sup> (VesL 3 §; Aina luvanvaraiset vesitaloushankkeet).

Ruoppaus ja rannan täyttö voi aiheuttaa paikallista veden samentumista. Ruoppaus- ja täyttövaikutukseen vaikuttaa työn kesto ja ruoppattavan ja täytettävän aineksen laatu. Haitta on yleensä lyhytaikainen ja rajoittuu työskentelyalueelle. Ruoppauksen ja täytön jälkeen veden kiintoainepitoisuus yleensä palautuu normaaliksi muutamassa viikossa, karkealla massalla jopa muutamassa päivässä. Veden samentumaa esiintyy myös luonnostaan ja siihen vaikuttaa lisäksi vesiliikenne.

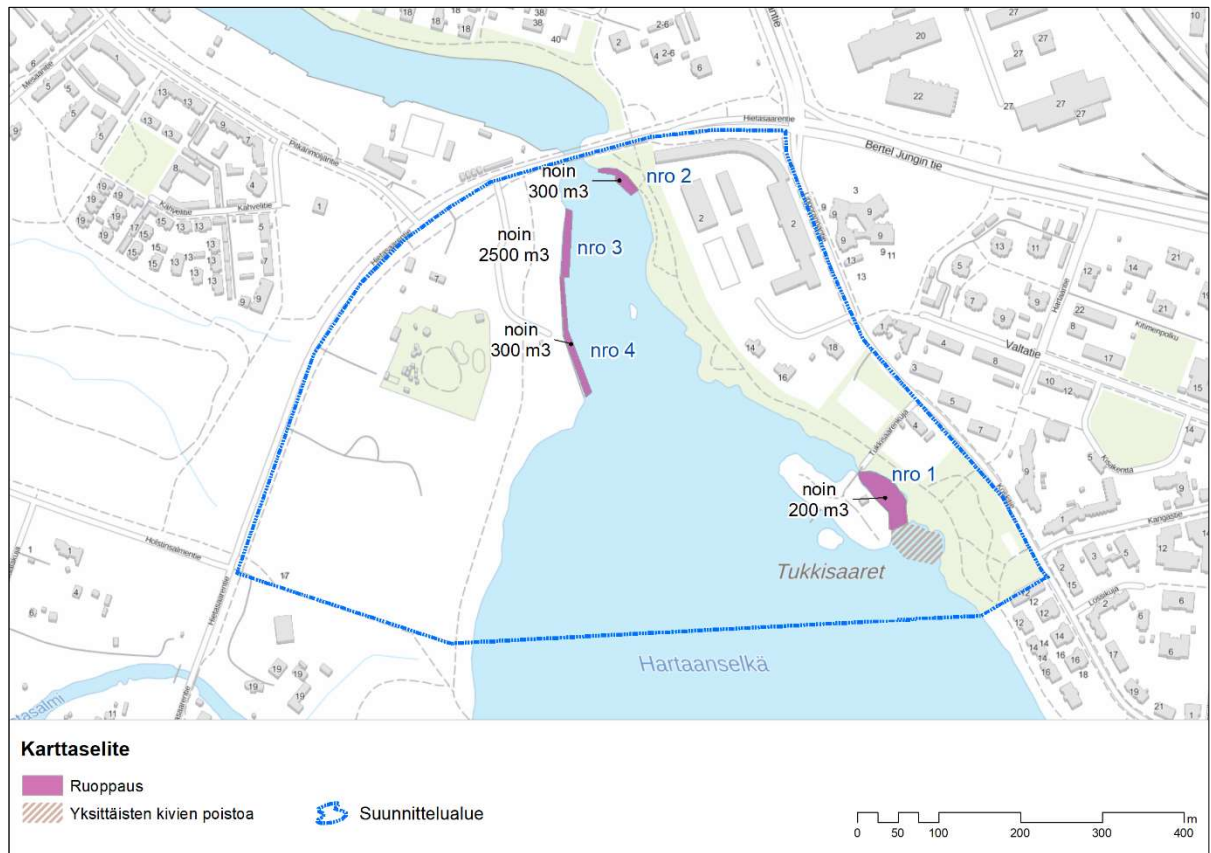
Hartaanselän länsipuolella pohjamaa on pääosin kantavaa hiekkamoreenia ja hiekkaa. Itäpuolella pohjamaa on hiekkamoreenia ja hiekkaa sekä siltistä hiekkaa. Alueella on myös silttiä, hiekkaista silttiä sekä savista silttiä. Ruoppattava maa-aines on tämän perusteella hiekkaa, hiekkamoreenia tai silttisiä maa-aineksia, jolloin samentuminen on lyhyt aikainen tapahtuma.

Ruoppauksen vaikutuksesta veteen vapautuu kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita, erityisesti fosforia. Veteen vapautuneet ravinteet saattavat osaltaan kohottaa väliaikaisesti veden rehevyystasoa. Kokonaisfosforin liuennut epäorgaaninen osa, fosfaattifosfori, on pääasiallinen levien käyttämä fosforiyhdiste.

Ruoppauksissa käytetään parhaan käytännön mukaista (BEP) ja parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Käytettävät työmenetelmät valitaan siten, että veden samentuminen saadaan minimoitua. Lisäksi työnaikaisilla järjestelyillä pyritään myös vähentämään samentumisen vaikutusta.

Vaikutusalue on ruoppauskohdasta joen alajuoksulle päin.

7.4.2021



Kuva 9. Ruopattavat ranta-alueet.

Taulukko 3. Ruoppausmassojen tilavuudet ja ruopattavien alueiden pinta-alat. Ruoppaukset vaativat vesilain mukaisen luvan, koska ruoppaustilavuus ylittää 500 m<sup>3</sup>.

Alue	Ruopattava määrä, m <sup>3</sup> (noin)	Pinta-ala, m <sup>2</sup> (noin)
nro 1	200	1 990
nro 2	300	537
nro 3	2 500	2 028
nro 4	300	541
Yhteensä	3 300	5 096

### 6.3 Hulevesivaikutukset

Hulevedet ovat välillisiä vaikutuksia. Hulevettä muodostuu erityisesti keväällä lumen sulassa, kesällä rankkasateilla ja syksyn sateisina kausina. Purkuvesistöihin hulevesillä voi olla monenlaisia haitallisia vaikutuksia. Hulevedet nostavat luonnonvesissä ilman käsittelyä veden sameutta, kiintoaineksen määrää sekä ravinteiden määrää. Ne voivat aiheuttaa vesistöissä liettymistä, umpeenkasvua ja rehevöitymistä, ja lisäksi vesistöihin voi päätyä eliöille ja ekosysteemien toiminnalle haitallisia aineita (Kasvio, ym. 2016).

Hartaanselän suunnittelualueelle on laadittu hulevesisuunnitelma (WSP Finland Oy 2020), sen mukaan Hartaanselän suunnittelualueelta tulevat hulevesiä viivytetään puoliläpäisevillä kiveyksillä ja



7.4.2021

kasvillisuusalueilla ennen kuin ne ohjataan Oulujokeen. Lisäksi hulevedet johdetaan viivyty- ja imeytyspainanteisiin, jotka pidättävät ravinteita ja kiintoaineista. Suunnitelmassa todetaan, että hulevesien laadulliseen hallintaan tulee kiinnittää huomiota.



Kuva 10. Vaakunankylän hulevedet ohjataan Holstinpuron (Holstinuoma) kautta Oulujokeen. Vedet purkautuvat jokeen Natura-alueen Mustasaaren ranta-alueen pohjoispuolella. Lehtokylän hulevedet purkautuvat Mustasalmeen. Merkinnät: oranssinuoli = Holstinpuron purkautumiskohta ja Mustasalmeen purkautumiskohta. Varikkoalueelta hulevedet ohjataan tulvareittejä pitkin joen suuntaan.

Vaakunankylän hulevesiä ohjataan Holstinuomaan, jossa vedet käsitellään kootusti luonnonmukaisesti viivyttäen ja imeyttäen. Holstinuomasta hulevedet päätyvät Oulujokeen. Holstinuoman suu on Natura-alueen Mustasaaren ranta-alueen pohjoispuolella. Varikkoalueelta hulevedet ohjataan tulvareittejä pitkin joen suuntaan. Suunnitelman mukaan Holstinuoma palautetaan osittain säätelämään meritulvatilanteita ja osaksi hulevesien luonnonmukaista käsittelyä. Kosteikkoratkaisulla on mahdollista vähentää veden sameutta ja poistaa kiintoainetta, typpeä ja fosforia. Hulevesissä usein esiintyvää, tiesuolasta peräisin olevaa, klooria ei kosteikko voi vähentää (Kasvio, ym. 2016).

Hulevesien vaikutusalue on pääasiassa huleveden purkauspisteestä joen alajuoksulle päin. Meriveden tulvatilanteessa veden virtaus voi muuttua Oulujoen suistossa.

7.4.2021

## 6.4 Vaikutukset Oulujoen virtaamiin, eroosioon ja sedimentaatioon

Suunnitelmissa on rakentaa Hartaanselän yli silta. Siltarakenteella ja muilla rannalle rakennettavilla rakenteilla voi olla vaikutusta virtaamiin. Samoin vedessä olevat rakenteet vaikuttavat joen eroosioon ja sedimentaatioon.

## 6.5 Vaikutukset tuuli-, aalto- ja jääeroosio-olosuhteisiin

Hartaanselän siltarakenteella ja muilla rannalle rakennettavilla rakenteilla voi olla vaikutusta Natura-alueen tuuli-, aalto- ja jääeroosio-olosuhteisiin.

# 7 Vaikutukset

## 7.1 Lietetattaren kasvupaikkojen pirstoutuminen

Suunnitelman toteuttamisessa ei hävitetä tunnettuja esiintymiä, eikä niihin kohdistu suoria vaikutuksia.

## 7.2 Hartaanselän silta ja Tukksisaaren uusi silta

Suunnitelmassa esitetään jalankulun ja pyöräilyn silta rakennettavaksi Hartaanselän yli. Silta yhdistää Vaakunakylän ja Varikkorannan (Kuva 11). Silta sijoittuu Varikkorannan kivikko- ja lieterannan esiintymän lähelle. Silta voidaan toteuttaa mm. kaarisiltana, jossa ranta voidaan jättää luonnontilaiseksi ja siltapilarit sijoittaa siten, ettei ne sijoitu rannan osalle. Silta varjostaa hetkittäisesti kasvupaikkaa, mutta se ei heikennä lajin kasvustoja.



Kuva 11. Hartaanselän yli suunnitellaan jalankulun ja pyöräilyn silta. Ote yleissuunnitelmasta.

7.4.2021

---

Tukkisaareen ja Hartaanrannan väliin huolto ajoa varten rakennettava silta ei vaikuta virtaamiin Tukkisaaren ja Hartaanrannan välisellä vesialueella. Alueen vesialueen virtaamiin on vaikuttanut heikentävästi vanhan sillan rakentaminen.

### 7.3 Rannan käyttö Varikkorannassa, Tukkisaareessa ja Hartaanrannassa

Varikkorannan laiturireitin ja sillan väliselle rannalle on suunniteltu kevyesti merkitty rantapolku ja oleskelutaso, jotka eivät sijoitu lietetattaren esiintymän kohdalle. Liikkuminen rannan tuntumassa voi hieman lisääntyä, mutta liikkuminen kivikko-lieterannalla, missä lietetatarta kasvaa, on epätodennäköistä. Polun ja oleskelutason rakentaminen sekä niiden käyttö eivät uhkaa lajia.

Tukkisaaren melontamaja, grillikatos ja yhteiskäyttömökki eivät sijoitu lietetattaren esiintymien kohdalle. Tukkisaarella lietetatarrannat ovat kivi-liejurantaa ja vesisaravaltaista rantaa, luonteeltaan sellaisia joihin ei kohdistu liikkumispaineita. Tukkisaaren rakenteet ja käyttö eivät näin uhkaa lajin Tukkisaaren kasvustoja.

Tervaporvarinpuiston kohdalla Hartaanrannassa ei nykyinen rannan käyttö muutu, eikä lajiin kohdistu vaikutuksia.

### 7.4 Ruoppaukset ja kivien poisto

Pääsääntöisesti ruoppauksesta johtuva veden samentuminen ei heikennä lajin elinympäristöjä, koska samentuma leviää lajin kasvupaikoista pois päin lähes kaikissa ruoppauskohteissa (Kuva 12). Lisäksi haittaa vähentää se, että ruoppausmäärät ovat pieniä ja työkohteiden pinta-alat varsin pieniä. Näin ruoppaustapahtuma ja samentumahaitta ovat kestoltaan lyhyt aikaisia.

Lähin ruoppausalue lietetattaren kasvupaikasta on nro 1, joka sijoittuu Tukkisaaren ja Hartaanrannan väliselle vesialueelle. Ruoppausalueen pohjoisraja on noin 10 m päässä Tukkisaarenkujan kasvupaikasta, mistä vuonna 2018 todettiin 24 yksilöä, mutta samalta paikalta vuonna 2019 lajia ei havaittu (Plaana Oy 2019a). Ruoppauksen samentumavaikutus kohdistuu Tukkisaarenkadun elinympäristöön, mutta on mahdollista, ettei lajia kasva enää tällä paikalla. Haitta on hetkellinen, eikä juuri lisää rannan rehevöitymistä lajille sopivalla kasvupaikalla. Haittaa voidaan lieventää.

Varikkorannan ja Varikkorannan eteläinen kasvupaikka sijoittuvat siltatyömaan lähelle, jolloin ruoppauksesta muodostuma samentuma voi levitä näille kasvupaikoille. Haitta on vähäinen ja sitä voidaan lieventää.

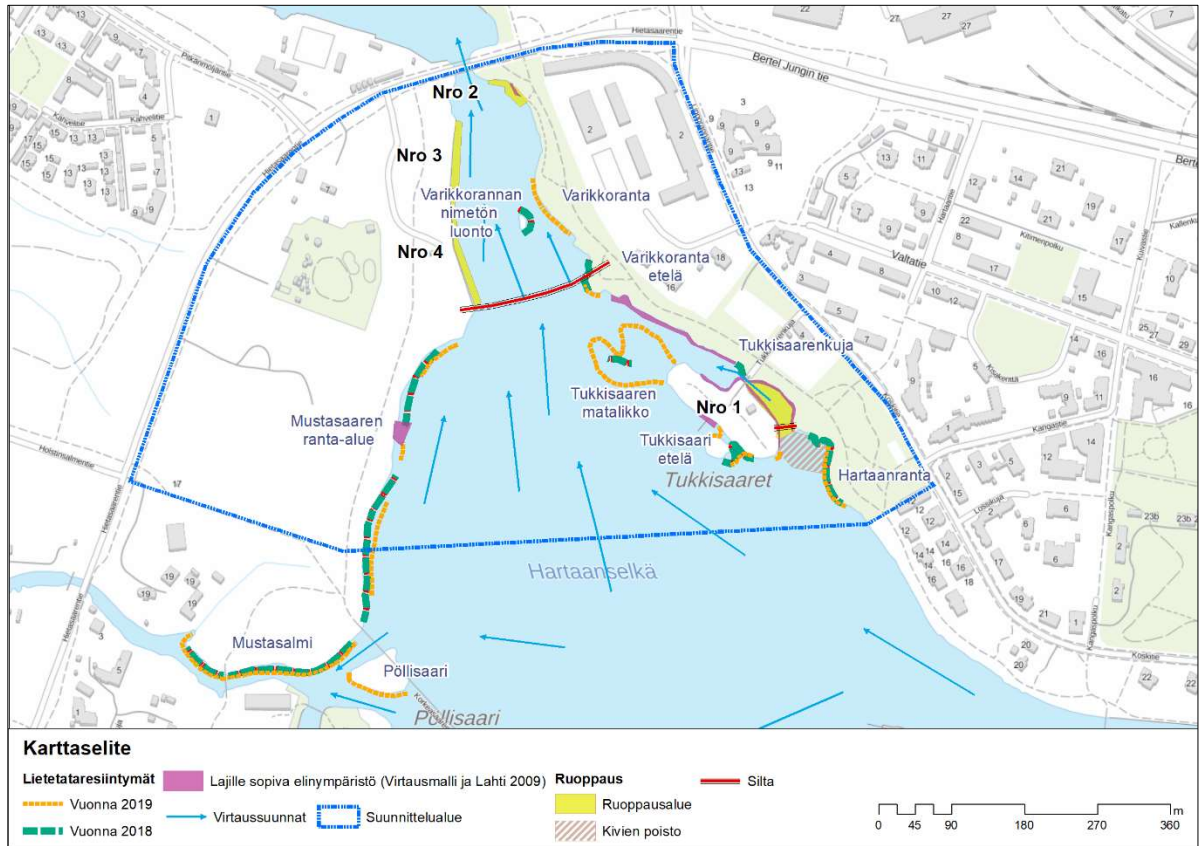
Ruoppausalueet nro 3 ja nro 4 sijoittuvat lietetattaren Varikkorannan nimettömän luodon esiintymästä noin 85-90 m päähän. Ruoppausalue nro 2 jää yli 90 metrin päähän Varikkorannan esiintymistä. Näiltä ruoppauskohteilla samentuma ei leviä lajin kasvupaikoille, koska virtaama suuntautuu pois päin lajin kasvupaikoilta.

Tukkisaareessa melontamajan rakentamisessa on myös huomioitava, että lajin kasvupaikka on lähellä rakennuspaikkaa, joten rakentamisessa kasvupaikka on suojattava samentumiselta.

Hartaanrannan edustalta poistetaan yksittäisiä kiviä. Toimella ei ole vaikutusta lajiin, koska poistettavalla alalla ei kasva lietetatarta. Myös työstä aiheutuva samennus on hyvin vähäistä, eikä se haittaa lajia Hartaanrannassa.



7.4.2021



Kuva 12. Ruoppausalueet, lietetattaren kasvupaikat 2018 ja 2019 ja lajille sopivat rannat sekä virtaussuunnat. Uudet sillat yhdistävät Vaakunakylän ja Vaakunanrannan sekä Hartaanrannan ja Tukkisaaren.



Kuva 13. Tukkisaaren ja Hartaanrannan välinen vesialue on tarkoitus ruopata ja Hartaanrannalle rakentaa pienveneille telapaikkaranta.

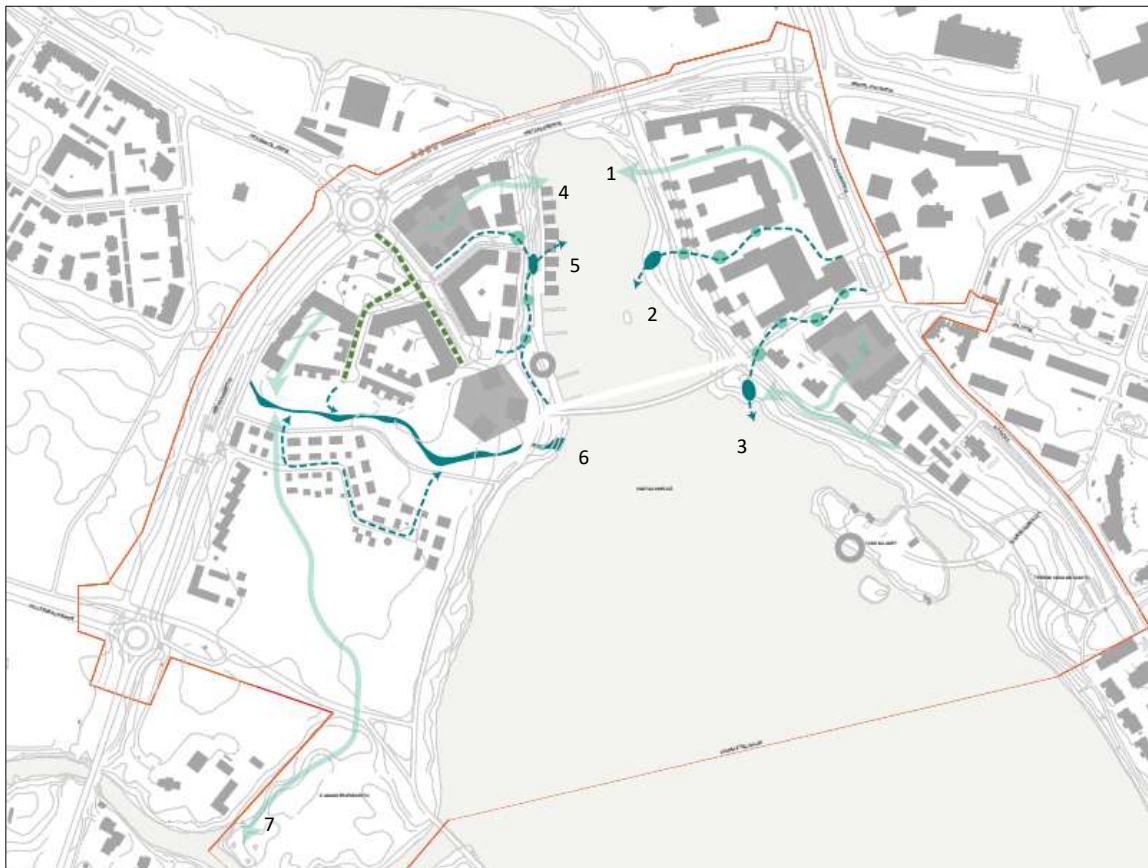
7.4.2021

## 7.5 Hulevesivaikutukset

Yleissuunnitelmassa on esitetty hulevesisuunnitelman periaatteet. Kuvassa 14 on esitetty merkittävimmät tulvareitit sekä maanpäälliset viivytysrakenteet. Hulevesivaikutuksia vähennetään mm. hulevesien luonnonmukaisella käsittelyllä, viherkatoilla, kosteikko- ja eri allasrakenteilla. Kosteikot ovat hyvin toteutettuina laskeutusaltaita ja lammikoita tehokkaampia hulevesien puhdistajia erityisesti niissä tapahtuvien monipuolisten biologisten prosessien takia (Kasvio ym. 2016).

Varikkorannasta johdetaan hulevesiä kahden laskeutusaltaan kautta Oulujokeen (Kuva 11 ja Kuva 14). Varikkorannan pohjoisen laskeutusaltaan vedet purkautuvat Varikkorannan kasvupaikan pohjoispuolelle ja Varikkorannan eteläisen laskeutusaltaan vedet Varikkorannan eteläisen kasvupaikan eteläpuolelle.

Vaakunankylästä hulevedet johdetaan kelluvien asuntojen kohdalta sekä Holstinuoman kautta Oulujokeen. Holstinuoma ennallistetaan tulva- ja hulevesipuistoksi ja siihen johdetaan vesiä myös Lehtokylän suunnasta, ja sen kapasiteettiä käsitellä hulevesiä on suuri. Lehtokylän hulevesiä johdetaan myös Mustasalmeen. Vaakunankylän ja Lehtokylän hulevedet (purkauspisteet 4, 5, 6 ja 7) eivät heikennä Natura-alueen ulkopuolella olevien lietetattaren kasvupaikkojen ekologista olosuhteita, koska hulevedet leviävät alavirtaan Mustasalmen kasvupaikoilta pois päin.



Kuva 14. Hulevesisuunnitelman periaatteet (Oulun kaupunki 2020b).

Varikkorannan hulevesien kaksi purkauspistettä (2 ja 3) ovat lähellä lajin esiintymiä (Kuva 12, Kuva 14 ja Kuva 15). Nämä ovat Varikkorannan nimetön luoto, Varikkoranta ja Varikkorannan eteläinen, ja

## 7.4.2021

niihin kohdistuu ravinnekuormitusta ilman lieventämistoimia. Pitkällä aikavälillä rantoja uhkaa rehevöityminen ja ruovikoituminen. Mikäli purkauspistettä 2 siirretään hieman pohjoiseen hulevedet kulkeutuvat pois päin lietettattaren esiintymiltä Varikkorannan nimetön luoto ja Varikkoranta. Tällöin vaikutuksia ei muodostu.

Varikkorannan eteläisen kasvupaikan osalta vaikutuksia voidaan vähentää siirtämällä purkauspistettä 3 hieman etelään. Mikäli tätä ei voida tehdä, on hoitotoimilla estettävä kasvupaikan ruovikoituminen.



Kuva 15. Varikkorannan hulevesilaskeutusaltaiden sijainti ja purkupaikka.

## 7.6 Vaikutukset Oulujoen virtaamiin, eroosioon ja sedimentaatioon sekä tuuli-, aalto- ja jääeroosio-olosuhteisiin

Lietettattaren kasvupaikkaolosuhteiden ei arvioida heikentyvän virtausmallinnuksen perusteella. Suunnitelman toteutuminen ei muuta Oulujoen virtaamia, eroosiota ja sedimentaatiota.

Myös tuuli-, aalto- ja jääeroosio-olosuhteet eivät muutu lietettattaren kasvupaikoilla.

## 7.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hartaanselän kasvupaikojen ympäristössä ei ole meneillään muita hankkeita tai suunnitelmia.



7.4.2021

## 8 Lieventävät toimenpiteet

Lajiin kohdistuvaa haittaa voidaan lieventää seuraavilla toimilla:

- Samentumahaittaa voidaan lieventää silttiverholla ja hyvällä suunnittelulla, jolloin haitta on hyvin vähäinen.
- Ruoppaustöiden suunnittelulla ja töiden ajastuksella, silloin kun veden virtaus on voimakasta, erityisen kovan tuulen vallitessa, ruoppauksia ei tehdä.
- Liikkumisuhkaa lajin kasvupaikoilla voidaan vähentää opastauluilla ja rakenteilla.
- Varikkorannan nimetön luoto ja Varikko-ranta: Hulevesipurkauspisteen 2 siirto hieman pohjoiseen, jolloin hulevedet kulkeutuvat pois päin lietetattaren esiintymiltä. Tällöin hulevesivaihtuksia ei muodostu.
- Varikkorannan eteläinen: hulevesipurkauspiste 3 siirretään hieman etelään tai hoitotoimilla estetään kasvupaikan ruovikoituminen.
- Ekologinen kompensatio. Ekologinen kompensatio tarkoittaa ihmisen luonnon monimuotoisuudelle aiheuttaman haitan tai heikennyksen hyvittämistä lisäämällä monimuotoisuutta toisaalla (Pekkonen ym. 2020). Tässä tapauksessa luotaisiin uusia mahdollisia elinalueita lietetattarelle, jolla hyvitetään rakentamisen takia menetettävät ranta-alueet, joilla voisi olla lajin kasvupaikkoja tulevaisuudessa.

Suunnitelman toteutuessa lajille potentiaalista rantaa häviää Tukkipäässä yhteiskäyttömökien ja Hartaanrannan uusien venepaikkojen rakentamisen yhteydessä. Näiden rantojen potentiaalisuus lajille sopivana elinympäristönä on kuitenkin heikko. Sitä heikentää seisova vesi ja korkeakasvuinen rantakasvillisuus. Ruoppaus Tukkipään ja Hartaanrannan välisen vesialueella parantaa jossain määrin vesialueen virtausolosuhteita ja mahdollistaa lajien leviämisen Tukkipään pohjoispuolen lieterannalle.

## 9 Vaikutusten seuranta

Seurannan tavoitteena on saada kattava kuva lietetattaren kannan kehityksestä alueella ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Seurannasta on laadittava tarkempi suunnitelma. Tässä annetaan yleisohjeet seurannan toteuttamisesta.

Koska lietetattaren kannan vaihtelevat vuosittain, seuranta voidaan järjestää siten, että seuranta tapahtuu kolmena peräkkäisenä vuonna ja sen jälkeen pidetään kolmen vuoden tauko (Liukko ym. 2008). Seurantajakson pituus on 9 vuotta. Lietetattaren kantaa voidaan seurata suunnittelualueella esim. linjamenetelmällä. Seurannassa määritetään linjalta kasvustolaikkujen määrä ja ala, kukkivien versojen määrä. Seurannassa kirjataan myös muistiin pohjan ja rannan laatu, avoimuus, lajien välinen kilpailu ja umpeenkasvutilanne sekä millainen on tulvadynamiikka (Kemppainen ja Mäkelä 2002).

## 10 Yhteenvedo ja johtopäätökset

Lietetatar on EY:n luontodirektiivin liitteen II ja liitteen IV (b) mukainen kasvilaji eli yhteisön tärkeänä pitämä kasvilaji, joka edellyttää tiukkaa suojelua. Maankäyttösuunnitelman vaikutuksesta lietetattaren kasvupaikkaolosuhteiden ei arvioida keskeisesti heikentyvän ja vaikutuksen merkittävyys on vähäinen. Näin ollen lajin suotuisan suojelutason arvioidaan säilyvän.

Taulukkoon 4 on koottu lajin kohdistuvat vaikutukset, lieventämistoimet ja vaikutusten suuruus sekä merkittävyys, kun huomioidaan lieventämistoimet.



7.4.2021

Taulukko 4. Yhteenveto vaikutuksista.

Toimi	Vaikutukset	Lieventäminen	Muutoksen suuruusluokka	Merkittävyys
Kasvupaikkojen pirstoutuminen	Rakentamista ei ole osoitettu tunnetuille kasvupaikoille.	-	Ei vaikutusta.	Merkityksetön
Hartaanselän silta	Silta varjostaa hetkittäisesti kasvupaikkaa, mutta se ei heikennä lajin olosuhteita olennaisesti.	-	Pieni kielteinen haitta.	Vähäinen merkittävyys
Rannan käyttö Varikkorannassa, Tukksaareissa ja Hartaanrannassa	Liikkuminen voi lisääntyä lajin kasvupaikoilla, mutta se on epätodennäköistä.	Kasvupaikoilla liikku- mista voidaan vähentää opastauluilla ja rakenteilla.	Pieni kielteinen haitta.	Vähäinen merkittävyys
Ruoppaukset ja täytöt	Pääsääntöisesti ruoppauksesta johtuva veden samentuminen ei uhkaan lajin elinympäristöjä. Ruoppausalue (nro 1) sijoittuu lähelle Tukksaarenkujan kasvupaikkaa (v. 2018 todettiin 24 yksilöä, mutta v. 2019 lajia ei havaittu) ja todennäköisesti samentuminen leviää kasvupaikalle.	Samentumahaittaa voidaan lieventää silttiverholla ja hyvällä suunnittelulla.	Pieni kielteinen haitta.	Vähäinen merkittävyys
Hulevesivaikutukset	Varikkorannan hulevedet kaksi purkauspistettä (2 ja 3) ovat lähellä lajin esiintymiä: Varikkorannan nimetön luoto ja Varikkoranta sekä Varikkorannan eteläinen.	Varikkorannan nimetön luoto ja Varikko-ranta: Purkauspisteen 2 siirto hieman pohjoiseen, jolloin hulevedet kulkeutuvat pois päin lietetattaren esiintymiltä. Vaikutuksia ei muodostu.  Varikkorannan eteläinen: hulevesipurkauspiste 3 siirretään hieman etelään tai hoito- toimilla estetään kasvupaikan ruovikoituminen.	Pieni kielteinen haitta.	Vähäinen merkittävyys
Virtaama-, eroosio-, tuuli-, aalto-, jääeroosio- ja sedimentaatio-olosuhteet	Virtaamamallinnuksen mukaan suunnitelman toteutuminen ei vaikuta Oulujoen virtaamiin, josta seuraa etteivät eroosio- ja sedimentaatio-olosuhteet suunnitelualueella eivätkä muutu. Myös tuuli- ja aalto-olosuhteet joella eivätkä muutu.	-	Ei vaikutusta.	Merkityksetön
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	Ei muita hankkeita tai suunnitelmia.	-	Ei vaikutusta.	Merkityksetön

7.4.2021

---

## 11 Lähteet

- Ahola, A. 2018: Lietetatar (*Persicaria foliosa* (H. Lindb) Kitag). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., ja Liukko, U-M. 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. (toim.). 2001. Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet - Suomen Natura 2000 -ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 510. 177 s.
- Johansson, M. M., Pellikka, H., Kahma, K. K. & Ruosteenoja, K. 2012. Global sea level rise scenarios adapted to the Finnish coast. *Journal of Marine Systems*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2012.08.007>
- J-P Transplan Oy, Suunnittelukolmio Oy 2001: DALO Luulajan ja Oulun suistoalueet. Ekologisesti hyväksyttävä menetelmä ja demonstraatio ranta-alueiden hallitulle ja asteittaiselle käytölle. Interreg IIC ohjelma.
- Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiahho, J., ja Jormola, J. 2016: Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä - HULE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2016.
- Kemppainen, E. ja Mäkelä, K. 2002: Luontodirektiivin putkilokasvien seuranta. Yleissuunnitelma liitteissä II ja IV mainittujen Suomessa esiintyvien lajien seurannan toteuttamiseksi. Suomen ympäristökeskuksen moniste 256.
- Lahti, M. 2009: Two-dimensional Aquatic Habitat Quality Modelling. Doctoral Dissertation. Helsinki University of Technology, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Civil and Environmental Engineering.
- Lahti, M., Riihimäki J., 2000: Modelling of the habitats of *Persicaria foliosa* (H.Lindb.) Kitag. in the delta of river Oulujoki. Report, Fortum Technology for Town of Oulu.
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2019: Kasviatlas 2018. - Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>.
- Liukko, U-M., Kemppainen, E. ja Mäkelä, K. 2008: Osa III Luontodirektiivin lajien seuranta. Suomen ympäristö 14.
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Maanmittauslaitos 2020: Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Peruskartta- ja ilmakeku-aineistot. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>.
- Milberg, P. & Stridh, B. 1994: Fröbanken hos några ettåriga amfibiska växter vid Vikarsjön i Hälsingland. *Svensk Botanisk Tidskrift* 88:237-240.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2005. Suuri Pohjolan kasvio. Suom. Vuokko, S. & Väre, H. Tammi, Helsinki. 928 s.
- Mäkelä, K. & Kemppainen, E. 2012: Lietetatar (*Persicaria foliosa*). – Julkaisussa: Rytteri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. (toim.). Suomen uhanalaiset kasvit, s. 252–254. Tammi, Helsinki.
- Naturvårdsverket 2008: Åtgärdsprogram för ävjepilört 2007–2011 (*Persicaria foliosa*). Rapport 5821.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- OIVA ja LAPIO -ympäristö ja paikkatietolatauspalvelu asiantuntijoille (irrotusajankohta 10/2020).
- Oulun kaupunki 2001: Oulujoen suiston arvokkaat luontokohteet. Ympäristövirasto Raportti 1/2001.
- Oulun kaupunki 2007: Lietetattaren inventointi 21.8.2007 Kuusisaaren etelärannalta. Tekninen keskus / Katu- ja viherpalvelut. Natans Oy.
- Oulun kaupunki 2017: Suistokaupunkivisio. Pääsisältö ja etenemispolku 10.10.2017.

7.4.2021

---

*Plaana Oy ja Natans Oy 2019: Vaakunan- ja Hartaanrannan luonto- ja maisemaselvitys, täydennysselvitykset 2019.*

*Plaana Oy, Näkymä Oy ja Pöyry Finland Oy 2013: Kuusisaaren luonto- ja maisemaselvitys.*

*PSV-Maa- ja Vesi 2000: Oulujokisuiston sedimenttitutkimukset. Lisätutkimukset.*

*Pöyry Finland Oy 2016: Liikennevirasto ja Oulun Satama Oy. Oulun meriväylän syventäminen. Vesistömallinnus.*

*Pöyry Finland Oy 2018: Maankohoaminen Oulujoen suistossa. Oulun kaupunki.*

*Ramboll Finland Oy 2015: Kuusisaaren lietetatarselvitys sekä Pulskaneilikan kasvupaikkatarkkailu.*

*Ramboll Finland Oy 2016: Oulun Kuusisaaren uimarannan kunnostaminen. Natura-arviointi.*

*Ramboll Finland Oy 2018: Oulun suistoalueen keskeiset luontoarvot -selvitys. Oulun kaupunki.*

*Ramboll Finland Oy 2018: Oulun suiston keskeiset luontoarvot. Oulun kaupunki.*

*Räsänen A. 2015: Rannansiirtyminen Oulun seudulla alkaen 6000 BP GIS-mallinnuksella kuvattuna. Pro gradu-tutkielma. Maantieteen laitos. Oulun yliopisto.*

*Suomen raportti EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001-2006: Lietetatar (1966).*

*Suomen raportti EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kausilta 2001-2006 ja 2007-2012; LAJIT <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B098BF90C-516D-4C86-A0BEA1147221E0DC%7D/97124>.*

*SYKE 2014. [www.ymparisto.fi/Lajiesittelyt](http://www.ymparisto.fi/Lajiesittelyt). Lietetatar. Luontodirektiivin laji (liitteet II ja IV) Koodi 1966.*

*Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.*

*Väre, H., Ulvinen T., Vilpa E. & Kalleinen L. 2000. Oulujoen suiston kasvisto ja uhanalaislajisto. Lutukka 3/2000. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo.*

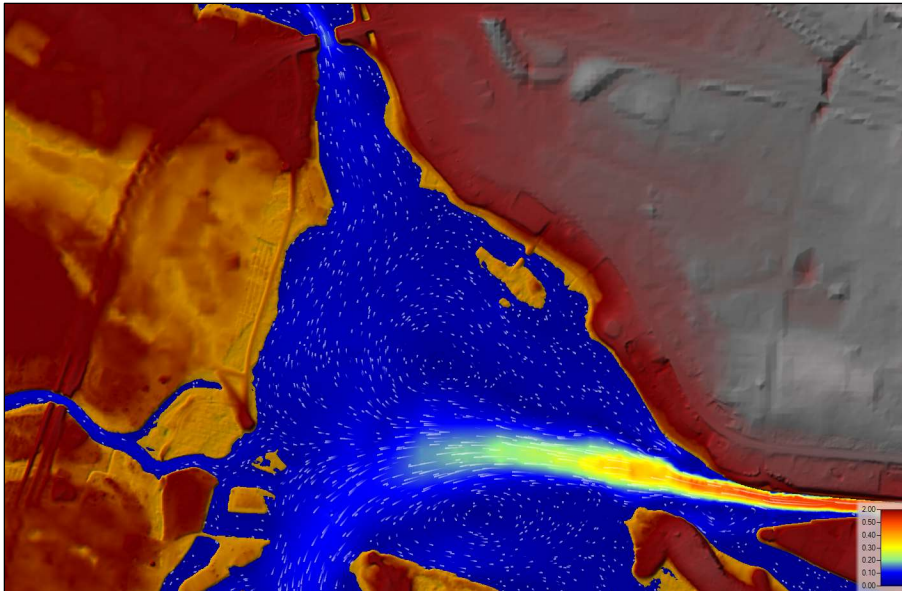
*Väre, H., Ulvinen T., Vilpa E. & Kalleinen L. 2005. Oulun kasvit – Piimäperältä Pilpasuolle. Norrlinia 11:1-512.*

*Ympäristöministeriö 2013: Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2007–2012.*

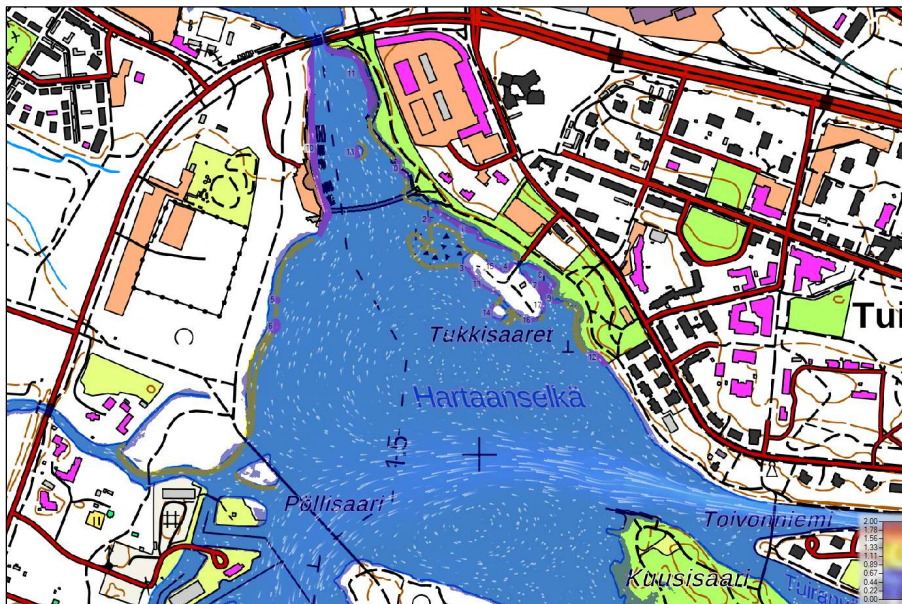
*Pekkonen, M., Rytteri, T., Belinskij, A., Koljonen, S., Mykrä, H., Kostamo, K. ja Ahlroth, P. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020: Tietotaso ja kokemukset ekologisesta kompensatiosta Suomessa Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:20.*

**Liite 1:** Oulujoen keskialivirtaama MNQ<sub>M</sub> ja meriveden keskialivesi MNW, 1A ja 1B

Oulujoen keskialivirtaama MNQ<sub>M</sub> 70 m<sup>3</sup>/s juoksetetaan Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta (69 m<sup>3</sup>/s) ja Pokkisenväylään purkautuva virtaama on 1 m<sup>3</sup>/s. Meriveden keskialivedenkorkeus MNW on -0,7 m.



Mallinnustapaus 1A: keskialivirtaama MNQ<sub>M</sub> ja keskialivesi MNW, topogr. A.

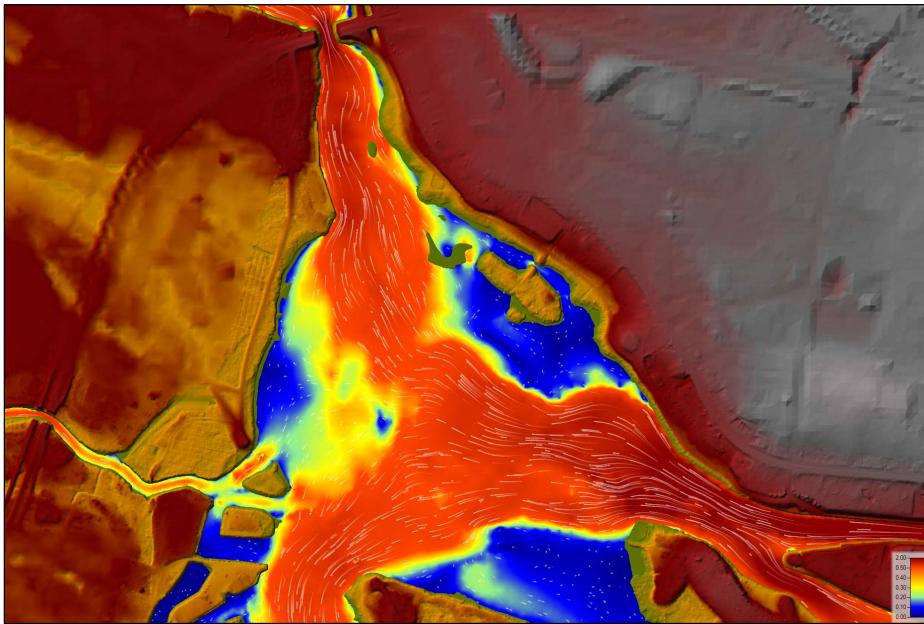


Mallinnustapaus 1B: keskialivirtaama MNQ<sub>M</sub> ja keskialivesi MNW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asutomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

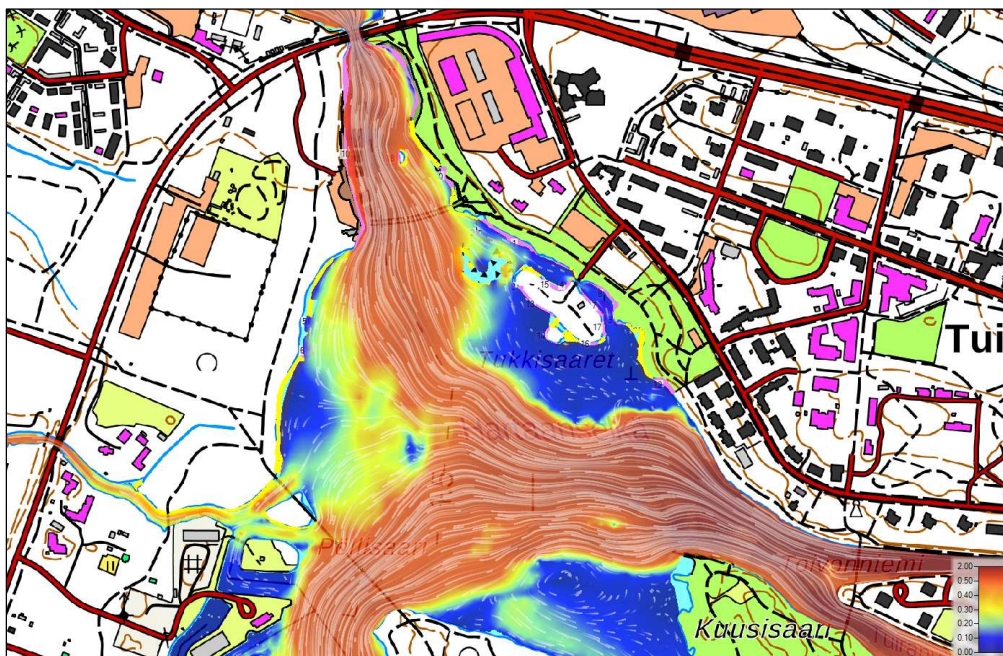


**Liite 2:** Oulujoen ylivirtaama HQ<sub>M</sub> ja meriveden keskialivesi MNW, 2A ja 2B

Oulujoen ylivirtaama HQ<sub>M</sub> 800 m<sup>3</sup>/s juoksetetaan osittain Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta (450 m<sup>3</sup>/s) ja osittain ohijuoksualueiden kautta (349 m<sup>3</sup>/s). Pokkisenväylään purkautuva virtaama on 1 m<sup>3</sup>/s. Meriveden keskialivedenkorkeus MNW on -0,7 m.



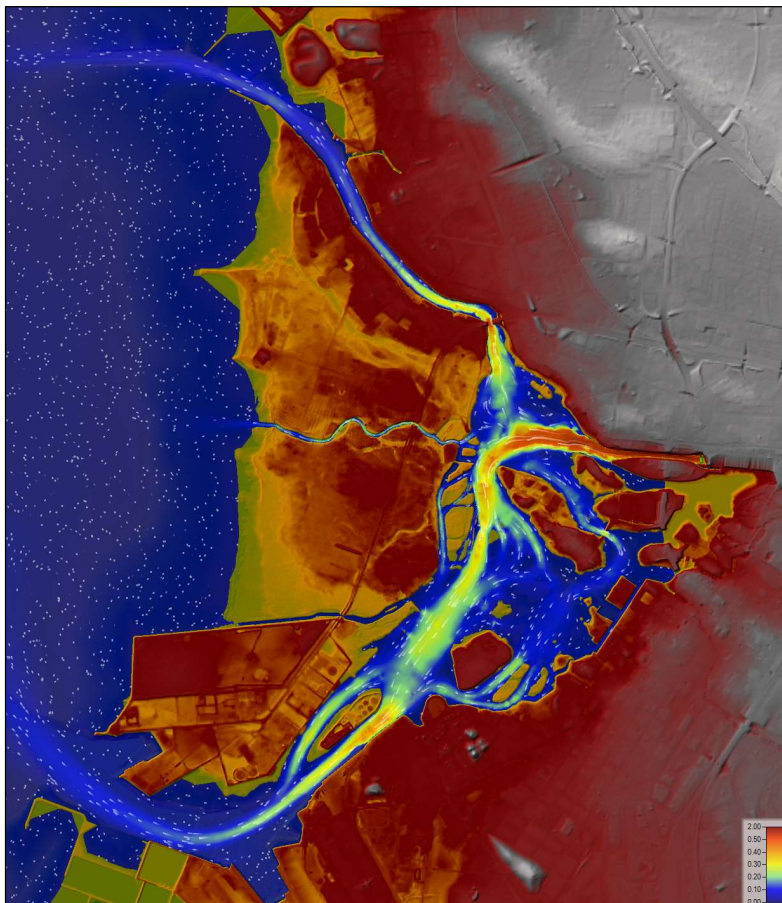
Mallinnustapaus 2A: ylivirtaama HQ<sub>M</sub> ja keskialivesi MNW, topografiamalli A.



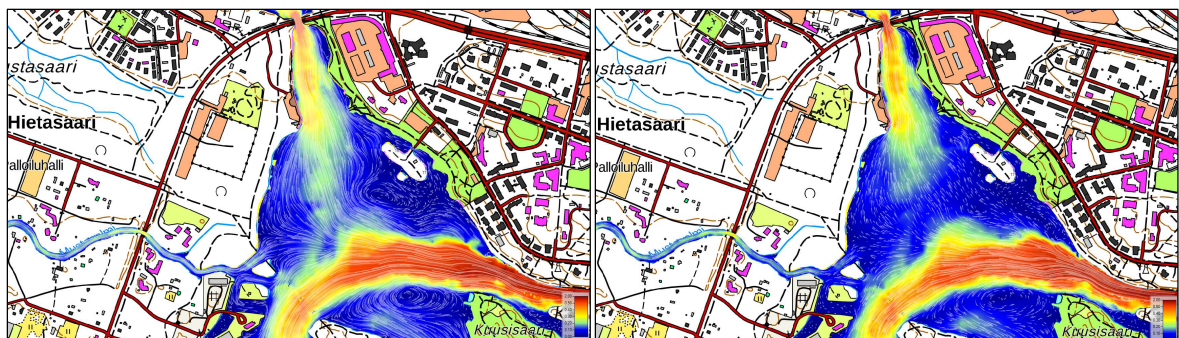
Mallinnustapaus 2B: ylivirtaama HQ<sub>M</sub> ja keskialivesi MNW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asuttomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

**Liite 3:** Oulujoen keskivirtaama MQ ja meriveden keskivesi MW, 3A ja 3B

Oulujoen keskivirtaama MQ 263 m<sup>3</sup>/s juoksetaan Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta (262 m<sup>3</sup>/s). Pokkisenväylään purkautuva virtaama on 1 m<sup>3</sup>/s. Meriveden keskivedenkorkeus MW on +0,1 m.

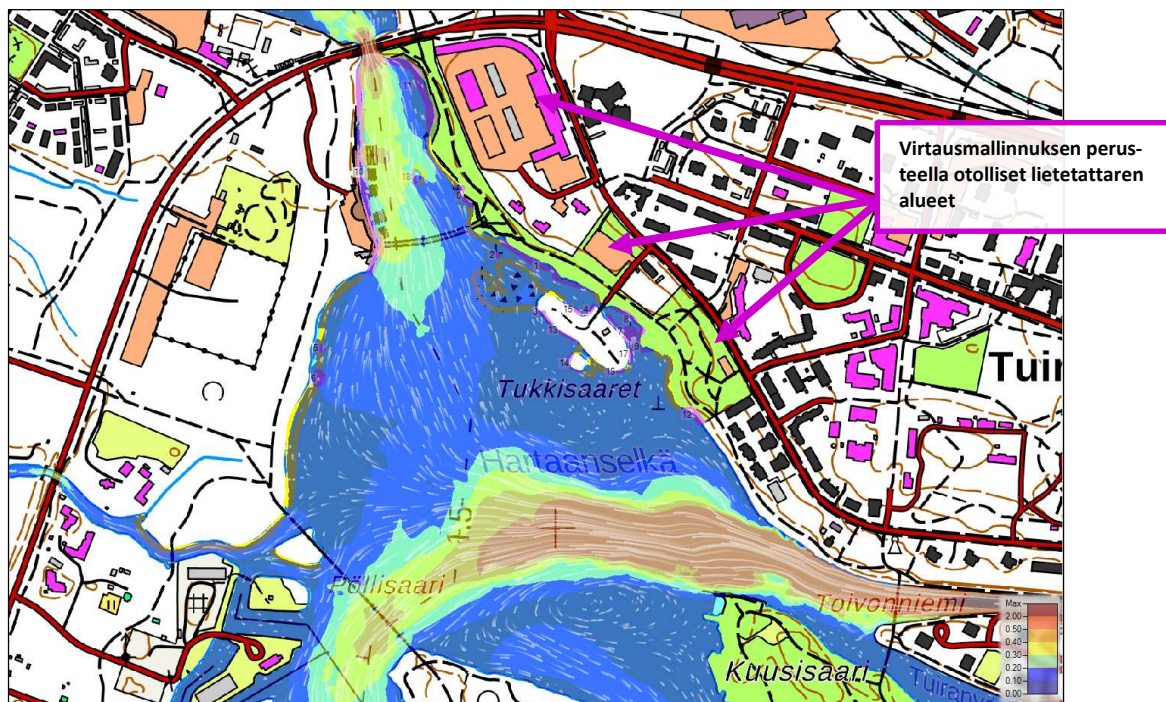


Mallinnustapaus 3A: keskivirtaama MQ ja keskivesi MW, nykytila (topogr. A).



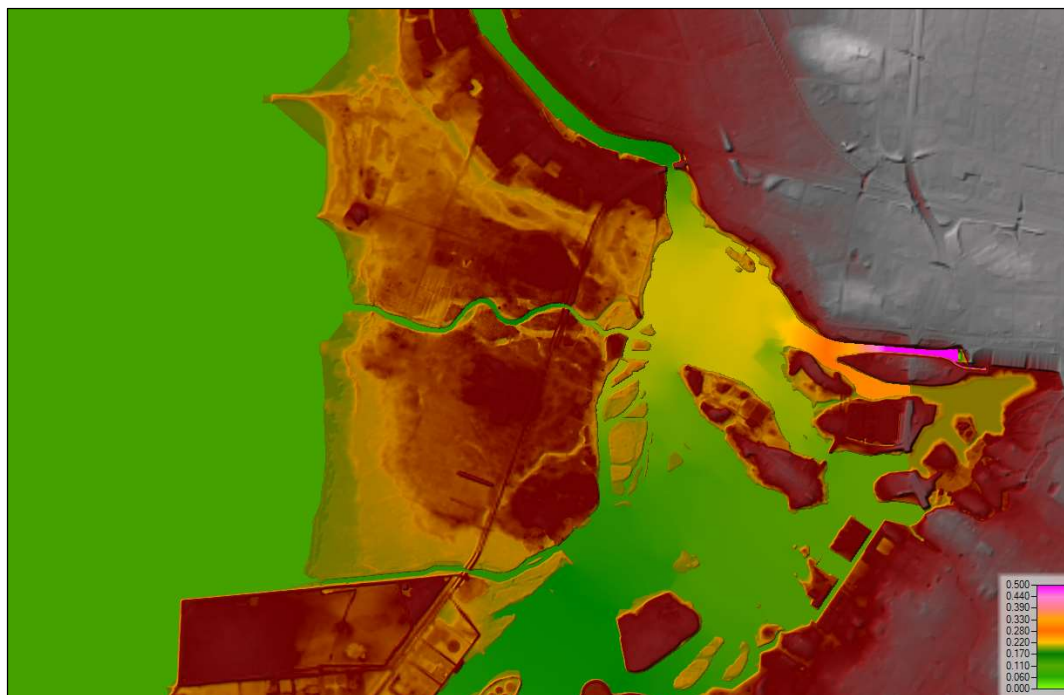
Vas.: 3A (topografia A), oik.: 3B (topografia B). Merkittävimmät sedimentaatioalueet on esitetty tummansinisellä ja vaaleansinisellä ( $v < 0,2$  m/s).





Mallinnustapaus 3B: keskivirtaama MQ ja keskivesi MW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), alustavien mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asuutomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

Keskivirtaamalla Hartaanselän vedenkorkeus on noin 10 cm korkeampi kuin merialueella.

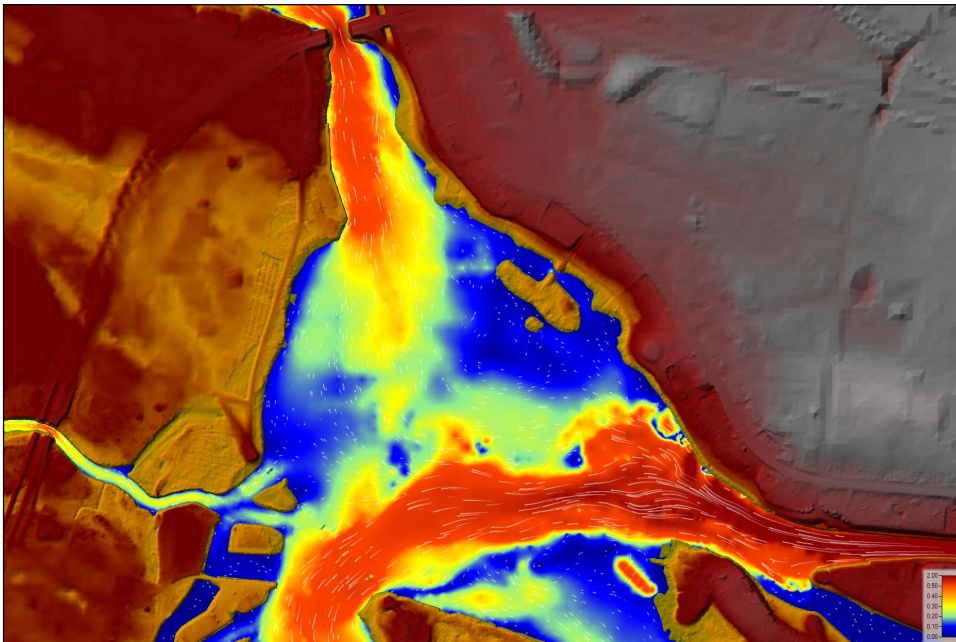


Suistoalueen laskennallinen padotus keskivirtaamalla MQ ja keskivedenkorkeudella MW.

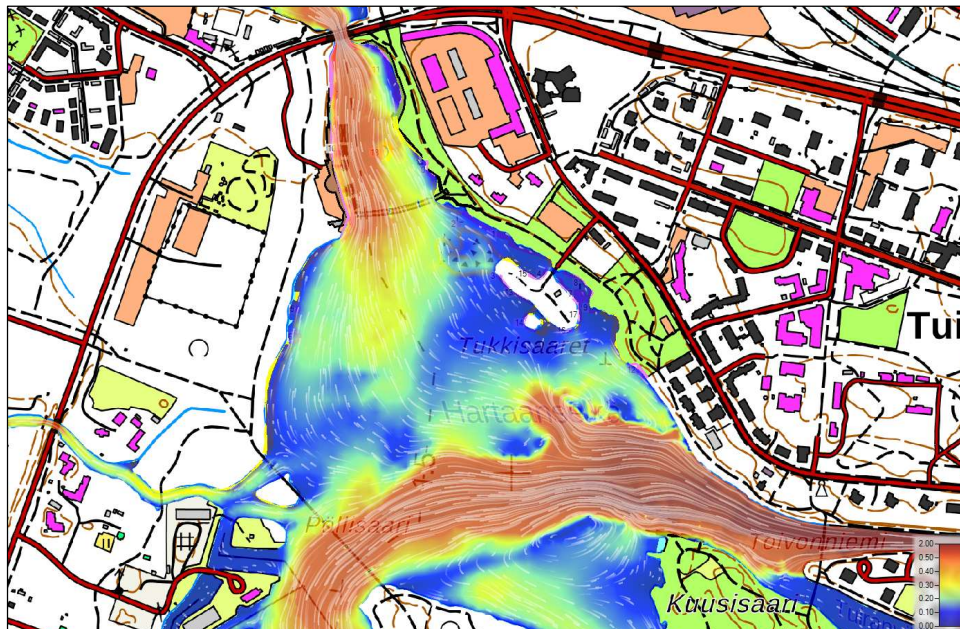


**Liite 4:** Oulujoen virtaama  $Q=450 \text{ m}^3/\text{s}$  ja meriveden keskivesi MW, 4A ja 4B

Oulujoen virtaama  $Q$   $450 \text{ m}^3/\text{s}$  juoksetetaan Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta ( $449 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ja Pokkisenväylään purkautuva virtaama on  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Meriveden keskivedenkorkeus MW on  $+0,1 \text{ m}$ .



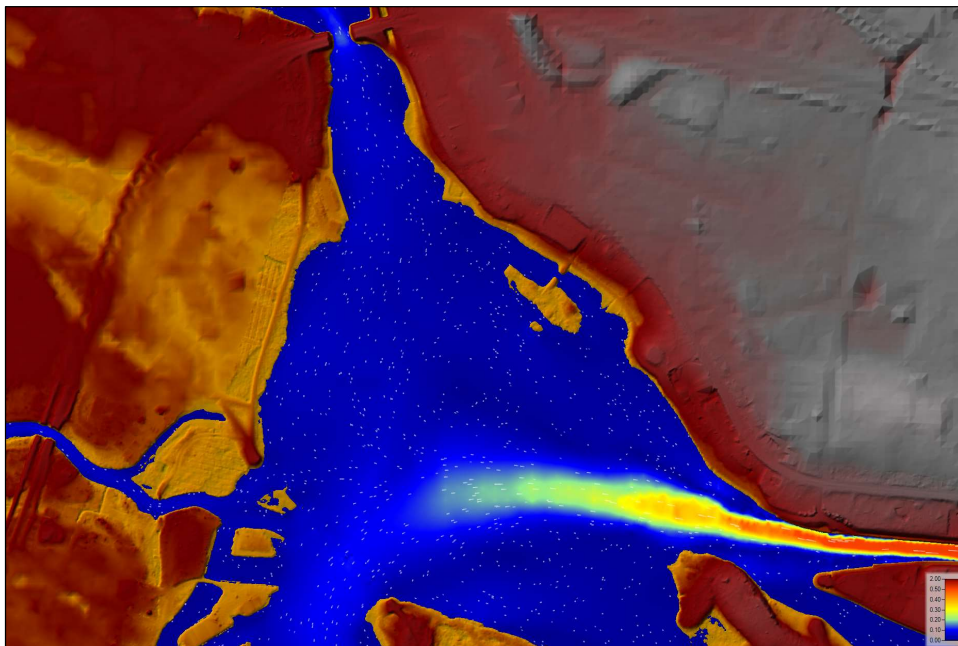
Mallinnustapaus 4A: virtaama  $Q=450 \text{ m}^3/\text{s}$  ja keskivesi MW, nykytilan maastomalli (topografiamalli A).



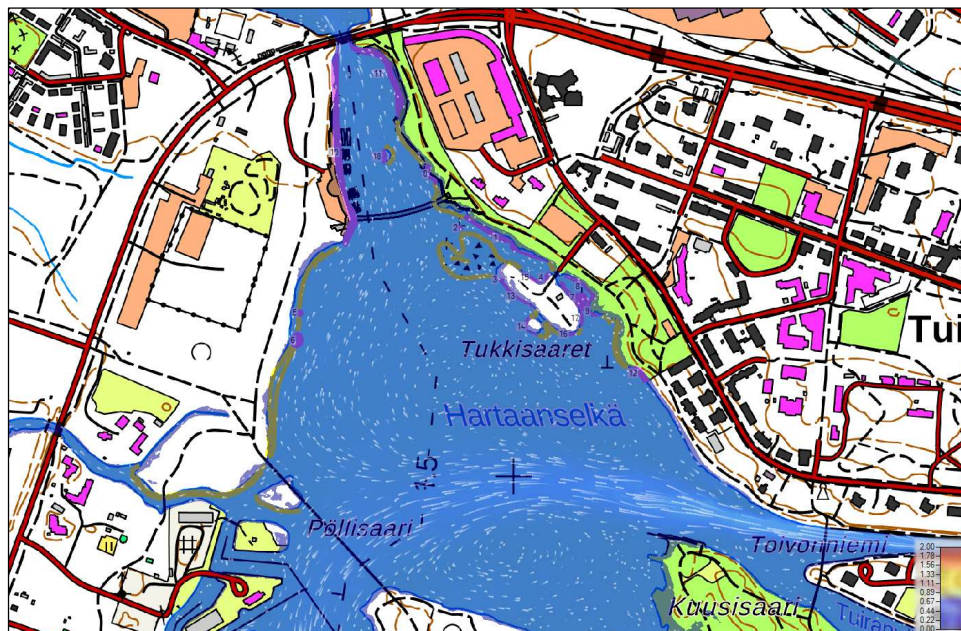
Mallinnustapaus 4B: virtaama  $Q=450 \text{ m}^3/\text{s}$  ja keskivesi MW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asuttomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

**Liite 5:** Oulujoen keskialivirtaama  $MNQ_M$  ja meriveden keskiylivesi MHW, 5A ja 5B

Oulujoen keskialivirtaama  $MNQ_M$   $70 \text{ m}^3/\text{s}$  juoksetetaan Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta ( $69 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ja Pokkisenväylään purkautuva virtaama on  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Meriveden keskiylivesi MHW on  $+1,2 \text{ m}$ .



Mallinnustapaus 5A: keskialivirtaama  $MNQ_M$  ja keskiylivesi MHW, nykytilan maastomalli (topografiamalli A).

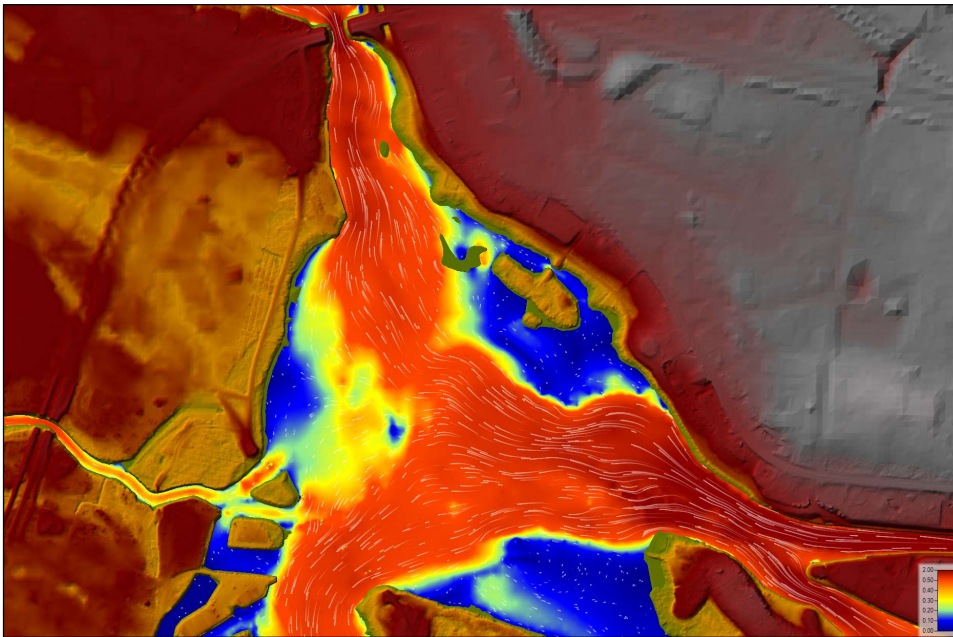


Mallinnustapaus 5B: keskialivirtaama  $MNQ_M$  ja keskiylivesi MHW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (ilial alueet) sekä asutomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

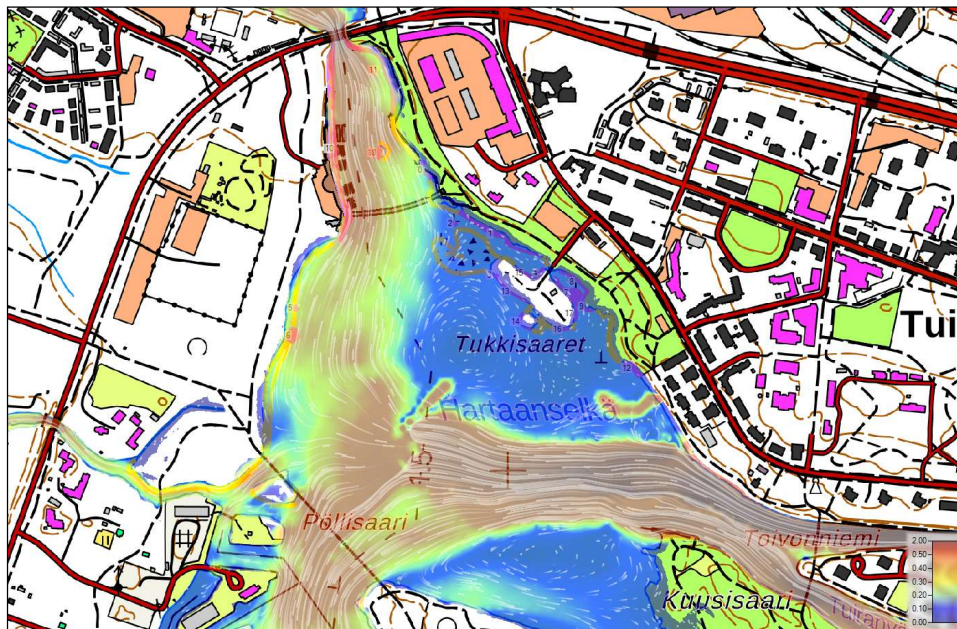


**Liite 6:** Oulujoen ylivirtaama  $HQ_M$  ja meriveden keskiylivesi MHW, 6A ja 6B

Oulujoen ylivirtaama  $HQ_M$  800 m<sup>3</sup>/s juoksetetaan osittain Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta (450 m<sup>3</sup>/s) ja osittain ohijuoksutusluukkujen kautta (349 m<sup>3</sup>/s). Pokkisenväylään purkautuva virtaama on 1 m<sup>3</sup>/s. Meriveden keskiylivesi MHW on +1,2 m.



Mallinnustapaus 6A: ylivirtaama  $HQ_M$  ja keskiylivesi MHW, nykytilan maastomalli (topografiamalli A).



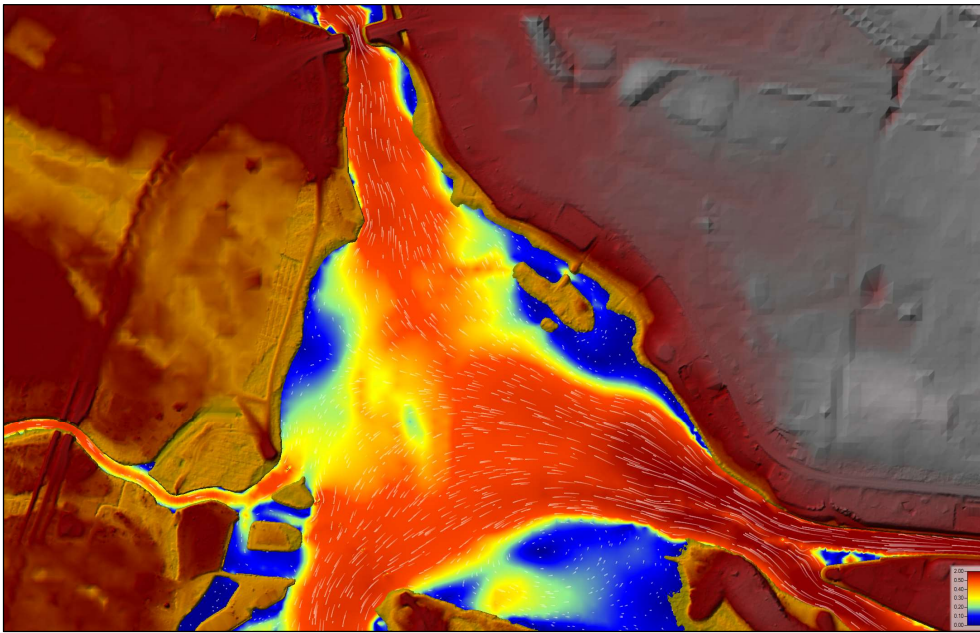
Mallinnustapaus 6B: ylivirtaama  $HQ_M$  ja keskiylivesi MHW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asutomesualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.

7.4.2021

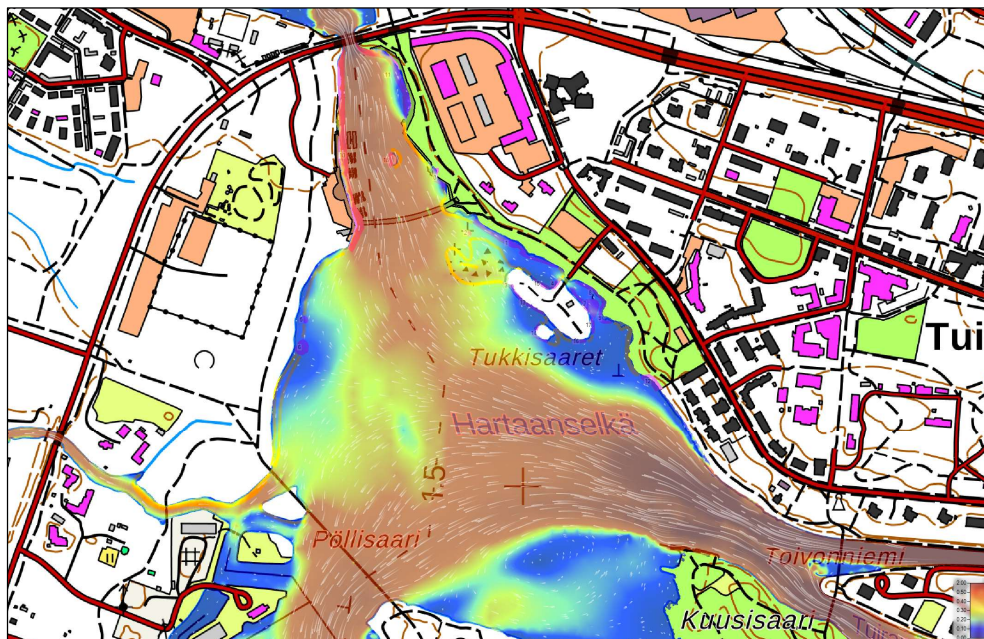
Liite 1

**Liite 7:** Oulujoen harvinainen ylivirtaama HQ<sub>1/250a</sub> ja meriveden keskivesi MW, 7A ja 7B

Oulujoen ylivirtaama HQ<sub>1/250a</sub> 930 m<sup>3</sup>/s juoksutetaan osittain Merikosken voimalaitoksen koneistojen kautta (450 m<sup>3</sup>/s) ja osittain ohijuoksualueiden kautta (479 m<sup>3</sup>/s). Pokkisenväylään purkautuva virtaama on 1 m<sup>3</sup>/s. Meriveden keskivesi MW on +0,1 m.

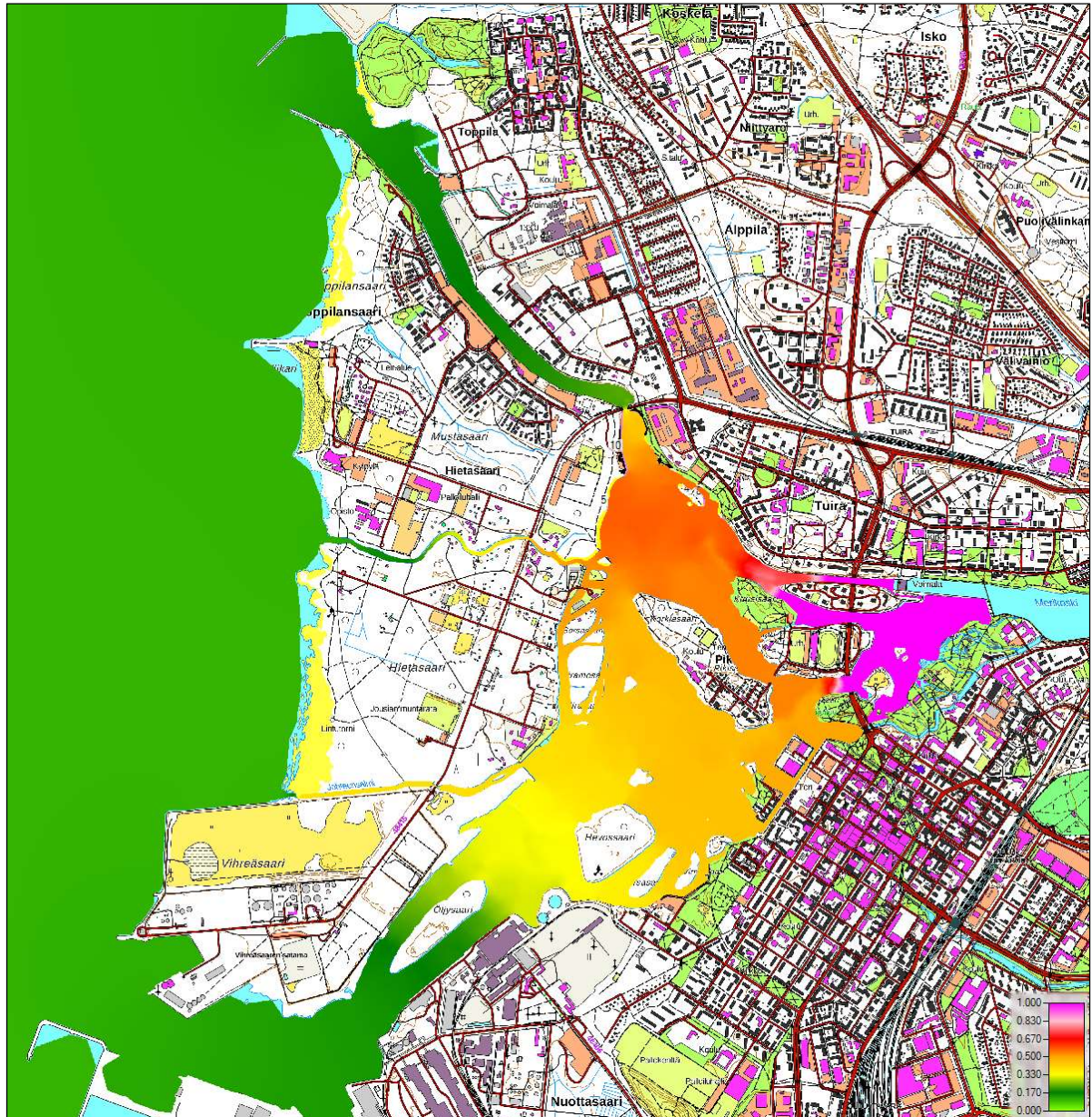


Mallinnustapaus 7A: ylivirtaama HQ<sub>1/250a</sub> ja keskiylivesi MW, nykytilan maastomalli (topografiamalli A).



Mallinnustapaus 7B: ylivirtaama HQ<sub>1/250a</sub> ja keskiylivesi MW, topografiamalli B. Virtausnopeustaso on asetettu läpinäkyväksi lietetattaren nykyisten esiintymisalueiden (keltainen viiva), mahdollisten esiintymisalueiden (lilat alueet) sekä asuttomessualueen ranta- ja vesialueiden (mustat viivat) esittämiseksi.



**Liite 8:** Oulujoen harvinainen ylivirtaama HQ1/250a ja meriveden keskivesi MW, 7A ja 7B

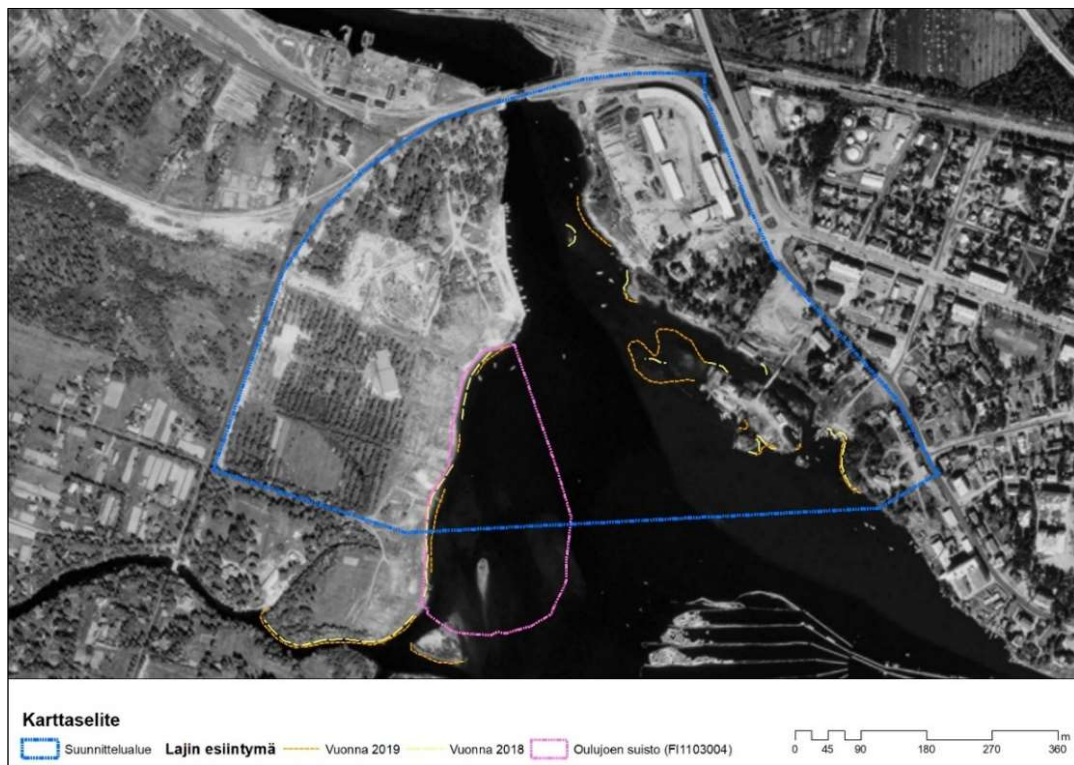
Virtausmallin laskennallinen padotus suistoalueella, kun Oulujoen virtaama on  $H_{Q1/250a}$  ja merivedenpinta vastaa keskivettä MW. Hartaanselän vedenkorkeus on noin 0,5 m korkeammalla kuin merivedenpinta. Keskivirtaamalla Hartaanselän vedenkorkeus on laskennallisesti vain noin 0,1 m korkeammalla kuin merivedenpinta.



**Liite 9:** Oulujoen suiston kehitys vuosina 1947-2018.

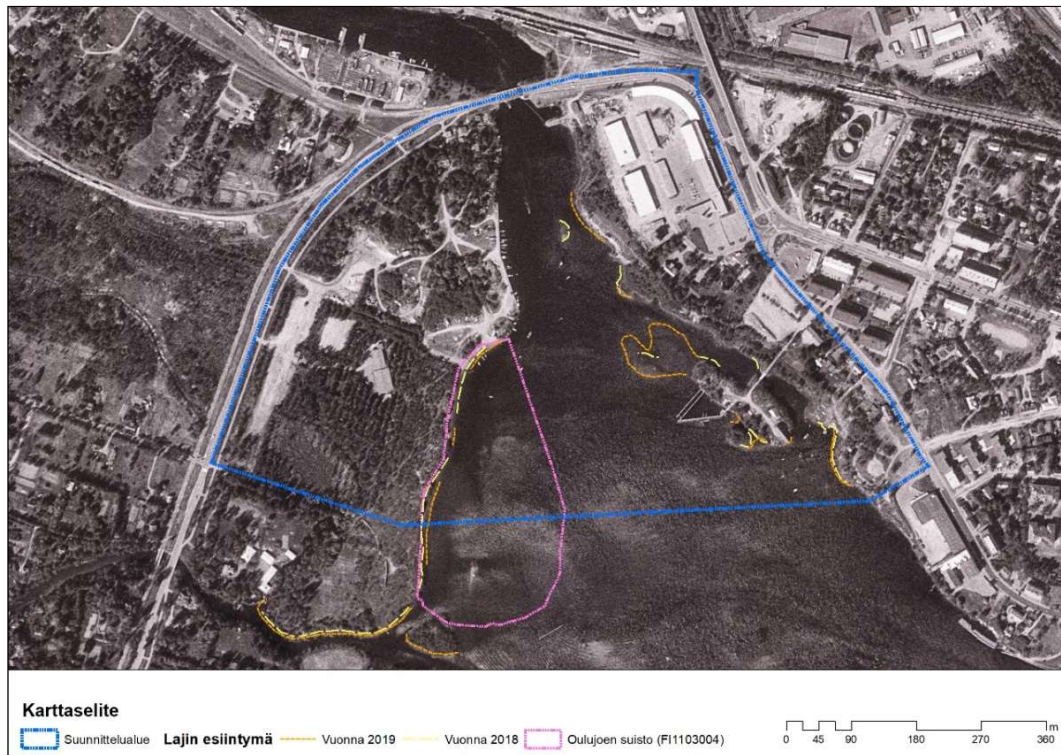


*Hartaanselän alue vuonna 1947.*

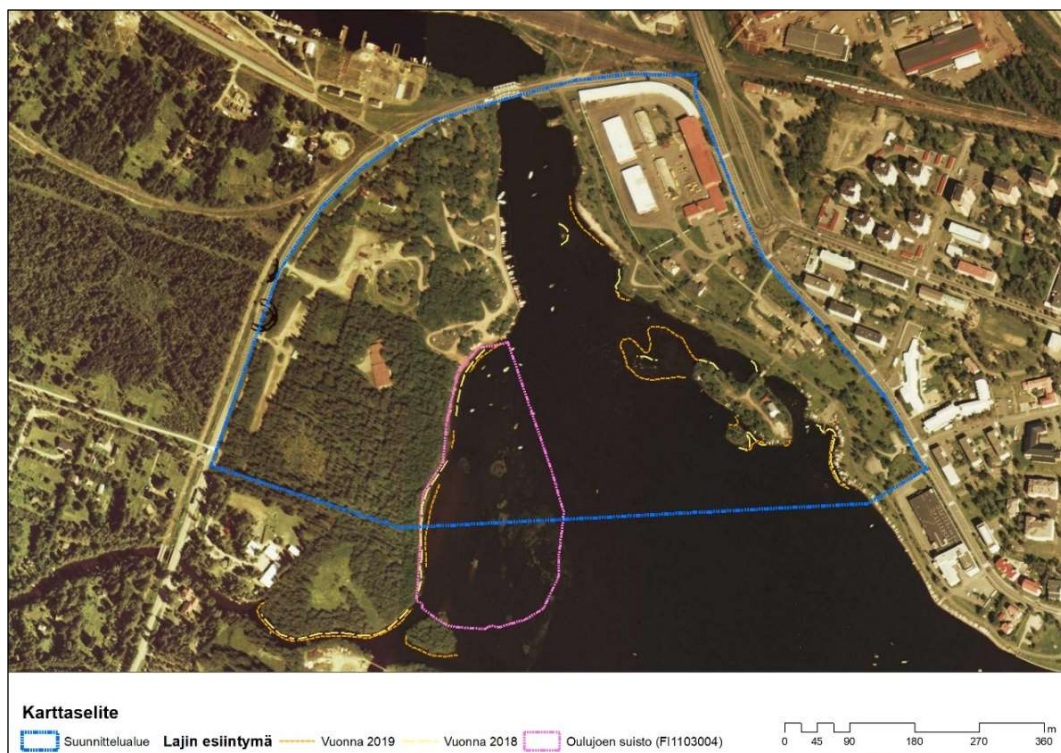




*Hartaanselän alue vuonna 1965.*

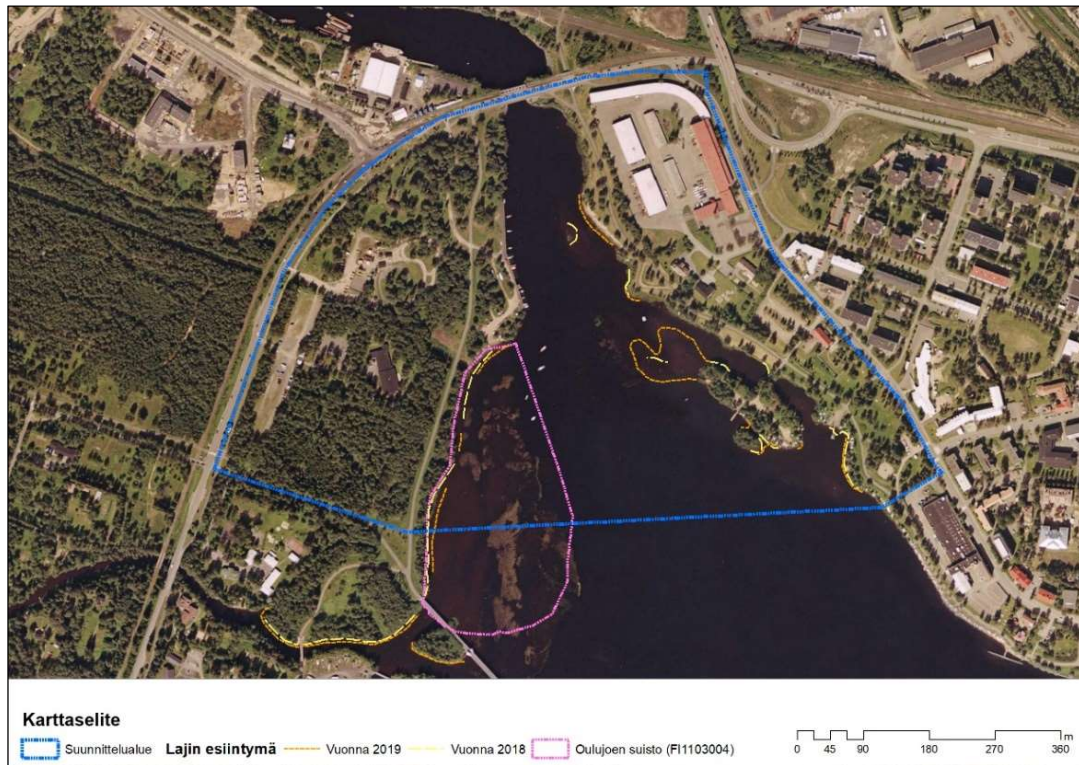


*Hartaanselän alue vuonna 1980.*

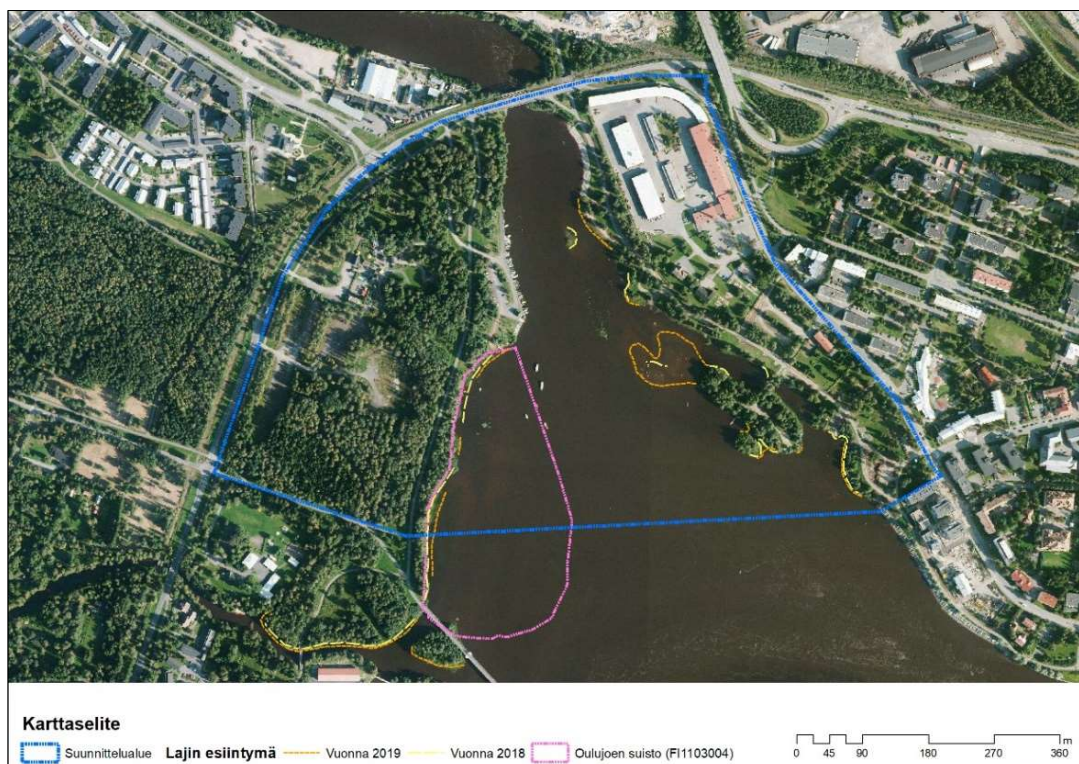


*Hartaanselän alue vuonna 1990.*



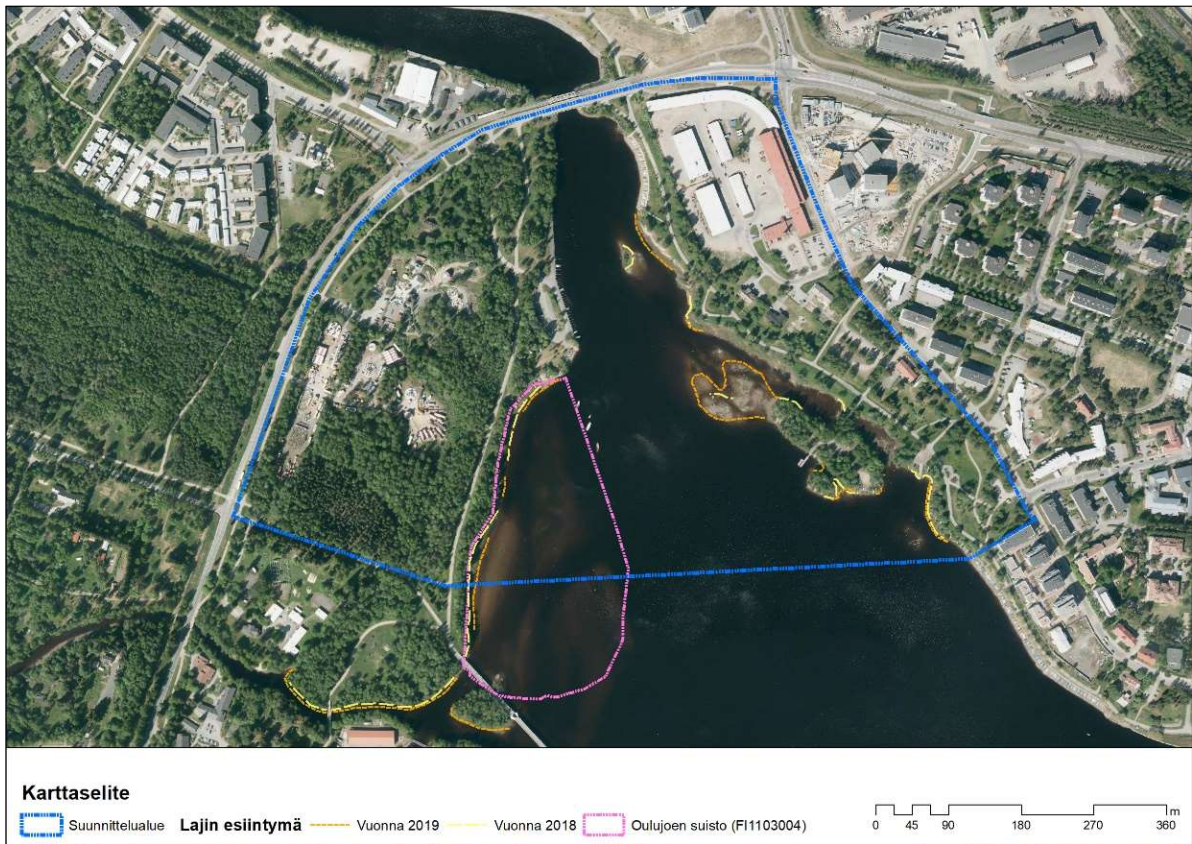


Hartaanselän alue vuonna 2004.



Hartaanselän alue vuonna 2012.





*Hartaanselän alue vuonna 2018.*