



Lokakuu 2016

Revisio maaliskuu 2017



1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on ollut selvittää Tikkurilan padon kunnostuksen ja kosken ennallistamisen lähtökohdat ja vaikutukset sekä suunnitella toimenpiteet yleissuunnitelmatarkkuudella päätöksenteon ja toteutussuunnittelun pohjaksi.

Yleissuunnitelma on laadittu esiselvitystyön pohjalta. Esiselvityksessä tutkittiin padon kunnostamisen eri vaihtoehtoja padon korjaamisesta padon osittain tai kokonaan purkamiseen sekä kosken ennallistamiseen. Jatkosuunnitteluun valittiin padon osittainen purkaminen ja kosken ennallistaminen.

Työssä on otettu huomioon laajemmassa Jokilaakson maisema-arkkitehtuurikilpailukilpailussa alueelle esitetyt toiminnalliset tavoitteet. Suunnitelmaratkaisuihin ovat vaikuttaneet myös työn kuluessa tarkentuneet lähtötiedot sekä laaditut selvitykset.

1.2 Suunnittelu- ja tarkastelualue

Suunnittelualueen rajautumiseen on vaikuttanut yhteensovittaminen käynnissä olevaan laajempaan jokipuiston suunnitteluun. Varsinainen yleissuunnittelualue rajattiin työn kuluessa käsittämään padon, kalatien ja jokiuoman ranta-alueineen Kuninkaalantieltä patoon ja vanhaan paloasemaan saakka sekä padon alapuolella kosken alaosan rantavyöhykkeen, johon joen virtaamavaihtelut vaikuttavat, suunniteltavaan uuteen radan-suuntaiseen kevyen liikenteen siltaan asti.

Kuninkaalan tien ja koskenniskan välistä aluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmin uomaan kohdistuvien toimenpidetarpeiden ja ranta-alueiden toimintojen osalta. Lisäksi koskenniskan yläpuolelle, lähelle joen mutkaa on alustavasti tutkittu melontalaiturin sijoittamista.

Suunniteltujen toimenpiteiden vaikutuksia on tarkasteltu suunnittelualueetta laajemmin. Uoman pohja kartoitettiin ja toimenpiteiden hydraulisia vaikutuksia on tarkasteltu Jokiniementien varrella Jokiniemenkujaan saakka. Vuollejokisimpukan esiintyminen alueella selvitetiin kosken alapuoliseen suvantoon saakka.

1.3 Lähtötiedot

Suunnittelun lähtötietoina on käytetty esiselvitysvaiheen lähtöaineistoa, joka on täydentynyt jokilaakson maisema-arkkitehtuurikilpailun lähtöaineistoilla (Loci maisema-arkkitehtien tekemä Keidas-ehdotus) sekä työn kuluessa laadituilla kartoituksilla ja selvityksillä, joita on kuvattu tarkemmin raportin luvussa 2. Lähtöaineistoluetelo ja selvitykset ovat raportin liitteinä.

Työn kuluessa tunnistetut jatkoselvitystarpeet on kuvattu raportin luvussa 4.

1.4 Työryhmä

Yleissuunnitelma ja sen revisio on laadittu vuosien 2016–2017 aikana. Työtä on Vantaan kaupungilla ohjannut laaja ohjausryhmä, joka kokoontui työn aikana kuusi kertaa. Lisäksi työn kuluessa on pidetty suunnittelupalavereja. Suunnitelmaehdotuksia esiteltiin yleisötilaisuuksissa kesäkuussa 2016.

Ohjausryhmään ovat kuuluneet Vantaan kaupungin asiantuntijat:

Hanna Keskinen, puistosuunnittelupäällikkö, Viheralueyksikkö
Ari Asikainen, suunnitteluinsinööri, Viheralueyksikkö
Heikki Kangas, geotekniikkapäällikkö, Geotekniikka
Ville Mikander, suunnitteluinsinööri, Katutekniikka
Laura Muukka, maisema-arkkitehti, Kaupunkisuunnittelu
Sinikka Rantalainen, ympäristösuunnittelija, Ympäristökeskus
Markku Tiusanen, kalastusteknikko, Liikuntapalvelut
Anne Vuojolainen, rakennustutkija, Vantaan kaupunginmuseo
Asta Tirkkonen, aluearkkitehti, Kaupunkisuunnittelu
Seppo Niva, asemakaavasuunnittelija, Kaupunkisuunnittelu
Aino Leino, puistopäällikkö, Viheralueyksikkö
Mrika Orava, vesihuollon suunnittelupäällikkö, Katutekniikka
Antti Auvinen, suunnitteluinsinööri, Katutekniikka
Jukka Hietamies, projekti-insinööri, Katutekniikka
Pyy Lundén, ympäristötarkastaja, Geotekniikka

Muut asiantuntijat:

Mauri Pekkarinen, toimitusjohtaja, KUVES
Kirsti Lahti, toiminnanjohtaja, VHVSY

Rambollista suunnittelu- ja selvitystyöhön ovat osallistuneet:

Ulla Loukkaanhauta, projektipäällikkö ja maisemasuunnittelu
Tiia Valtonen, projektsihtööri ja maisemasuunnittelu
Otso Lintinen, kalastoasiantuntija
Timo Pohjamo, vesirakentamisen asiantuntija (Ecoriver Oy, alikonsultti)
Kari Koivisto, vesitalous
Thomas Banafa, vesitalous
Esa Kohonen, geotekniikka
Toni Talvinen, geotekniikka
Mikko Siukkola, kunnallistekniikka
Petteri Blomberg, rakennesuunnittelu
Kaisla Väre, rakennesuunnittelu
Esko Rechardt, siltasuunnittelun asiantuntija
Aino-Kaisa Nuotio, kasvillisuuden käytön asiantuntija
Reija Pasanen, valaistuksen asiantuntija
Jukka Tengvall, pilaantuneiden maiden ja purkumateriaalien hyötykäytön asiantuntija
Juha Heikkilä, piipun kuntoarvio
Sanna Sopanen, vuolejokisimpukkatutkimus
Terttu Kurtti, laadunvarmistaja
Mila Tolppanen, piirustusten laatiminen
Aija Nuoramo, kartat ja raportin taitto



Kuva 1. Suunnittelu- ja tarkastelualueet



2 SELVITYKSET

2.1 Uoman pohjan kartoitus ja maastomittaukset

Uoman pohjan kartoituksesta vastasi Mericon Oy. Uoman pohja kartoitettiin veneestä käsin tehdyllä korkeataajuusluotauksella, punttiluotauksella sekä gps-mittauksilla. Rannat kartoitettiin gps-mittauksilla. Korkeataajuusluotaus suoritettiin joulukuussa 2015 ja tarkentavia mittauksia sekä rantojen luotauksia suoritettiin tammikuussa 2016. Veneestä tehty korkeataajuusluotaus antoi pistemäistä tietoa vesialueilta joissa vesisyvyys yli 1 m. Veneen aiheuttamista rajoitteista johtuen luotaamalla ei pystytty mittaamaan rantoja, padon reunaa, siltojen alusia tai koskipaikkoja korkeataajuusluotaamaalla. Näillä alueilla suoritettiin tarkentavia mittauksia käsin punttiluotaamaalla. Jäätälanteesta johtuen selvitysalueen pohjoisosa (Kuninkaalantien pohjoispuoli) mitattuna punttiluotaamalla. Luotausraportti on liitteenä 1.

Mericon suoritti uomassa myös matalataajuusluotauksia, joiden tavoitteena oli selvittää pehmeän pohjan olemassaoloa ja mahdollisesti pehmeän kerroksen paksuutta. Luotaus ei kuitenkaan antanut luotettavaa tulosta pehmeästä pohjasta, eikä pehmeän pohjan syvyyttä tai olemassaoloa näin pystytty mittaamaan.

Mericonin mittauksen lisäksi Geounion Oy suoritti tarkentavia mittauksia silta-aukoista, padosta, kalatiestä ja muista rakenteista kevättalvella 2016 Rambollin laatiman mittausohjelman mukaisesti.

Mitatut aineistot yhdistettiin ja niistä luotiin alueellinen maastomalli. Aineistoa käytettiin täydentämään Maanmittauslaitoksen avoimista aineistoista saatua maastomallia.

Mericon suoritti uomassa lisämittauksia joulukuussa 2016. Uomasta kartoitettiin luotaamalla koskenniskan yläpuolinen osuus, millä varmistettiin, ettei osuudella ole virtaukseen vaikuttavia pohjakynnyksiä. Koskenniskalle ja patoaltaan pohjoisrannalle suoritettiin pistemittauksia, joilla tarkennettiin aikaisemmin laadittua maastomallia.

2.2 PIMA- ja sedimenttitutkimukset

2.2.1 Maaperän pilaantuneisuustutkimus

Alueen maaperän pilaantuneisuustutkimus tehtiin kesällä 2016. Tutkimuksen suoritti Golder Associates Oy Rambollin laatiman ohjelman mukaisesti. Tutkimuksesta laadittu erillinen raportti on liitteenä 2.

Tutkimusten suunnittelussa on huomioitu alueen toimintohistoria ja tuleva rakentaminen. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on ollut paljon teollista toimintaa. Alueen pohjoisrannalla on ollut vernissatehdas ja Kuninkaalantien sillan vieressä on sijannut aikoinaan kaksi polttouunin piippua, joista toinen on purettu mahdollisesti siltaa levennettäessä. Tikkurilantien pohjoispuolella on ollut Tikkurilan väri- ja lakkatehdas (*entinen Schildt & Hallberg*) ja Kuninkaalantiellä polymeeritehdas /nitroselluloosa-sideainetehdas ja Tikkurilan väri-, lakka- ja maalitehdas. Alueelle on voinut myös levitä lyijyä ilmalaskeumana entiseltä Grönbergin lyijysulatoilta, joka sijaitsi noin 900 metrin päässä kohteen pohjoispuolella.

Tutkimuksessa otettiin näytteitä 9:stä tutkimuspisteestä. Näytteistä analysoitiin metallien, öljyhiilivetyjen, haihtuvien hiilivetyjen, PAH-yhdisteiden, PCB-yhdisteiden sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia.

Tutkimustulosten perusteella Keravanjoen etelärannan maaperässä ei ole pilaantuneisuutta, mutta pohjoisrannan tutkimuspisteissä maaperä on hyvin laajalti pilaantunutta. Alueella todettiin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia metalleja, öljyhiilivetyjä, bentseeniä, toluenia, ksyleenejä, PAH-yhdisteitä, PCB:tä sekä dioksiineja ja furaaneja. Pilaantuneisuus oli voimakkainta vanhan piipun ympäristössä, jossa öljyhiilivetyjen, koboltin, kromin, lyijyn ja sinkin sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet ylittivät ns. vaarallisen jätteen tason. Dioksiini- ja furaanipitoisuus ylitti myös ns. POP-asetuksen alemman ohjearvon. Pysyvien orgaanisten yhdisteiden (POP) rajoittamisesta on annettu asetus (EY) 850/2004, jonka mukaan alemman POP-rajan ylittyessä käytännössä ainoa jätteen käsittelymenetelmä on polttaminen.

Pilaantuneisuus alkaa maaperän pintakerroksesta ja jatkuu kallionpintaan tai pohjasaveen saakka. Kallionpinta tavattiin tutkimuspisteissä 1–2 m syvyydessä. Paloaseman pohjoispuolella pilaantuneisuutta todettiin vielä pohjasavessa 3–4 m syvyydessä.

Raportin mukaan Keravanjoen ja Tikkurilantien välisellä alueella on arviolta noin 2800 m³ pilaantunutta maa-ainesta, jossa haitta-ainepitoisuudet ylittävät ylemmät ohjearvot. Määrään sisältyvät myös Vernissan piha-alueen pilaantuneet maat, jotka ovat suunnittelualueen ulkopuolella. Suunnittelualueen pilaantuneen maan määrä on karkeasti arvioituna noin 1 000–1 200 m³ (2 000–2 400 t).

2.2.2 Sedimenttitutkimus

Patoalueen sedimenttitutkimus tehtiin kesällä 2016. Tutkimuksen suoritti Golder Associates Oy Rambollin laatiman ohjelman mukaisesti. Tutkimuksesta laadittu erillinen raportti on liitteenä 3.

Tutkimuksessa otettiin näytteitä neljästä pisteestä, joista kolme oli padon yläpuolella ja yksi Tikkurilankosken alapuolella. Näytteissä todettiin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä, arseenia ja lyijyä. Näytteissä todettiin myös pieniä, alle kynnysarvon pitoisuuksia, dioksiineja ja furaaneja. Viitearvovertailun perusteella sedimenttiä ei luokitella pilaantuneeksi maaperäksi eikä sedimentissä todettua pitoisuuksista arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä tai haittaa Keravanjoelle.

Padon purkaminen seurauksena veden virtausnopeus alueella kasvaa, joka aiheuttaa sedimentin erodoitumista ja kulkeutumista veden mukana. Haitta-aineiden vaikutuksia jokeen tuleekin vielä arvioida tarkemmin tulevien suunnitelmien pohjalta ja huomioiden sekä rakennusaikaiset että rakentamisen jälkeiset vaikutukset.

2.3 Pohjatutkimukset ja maaperä

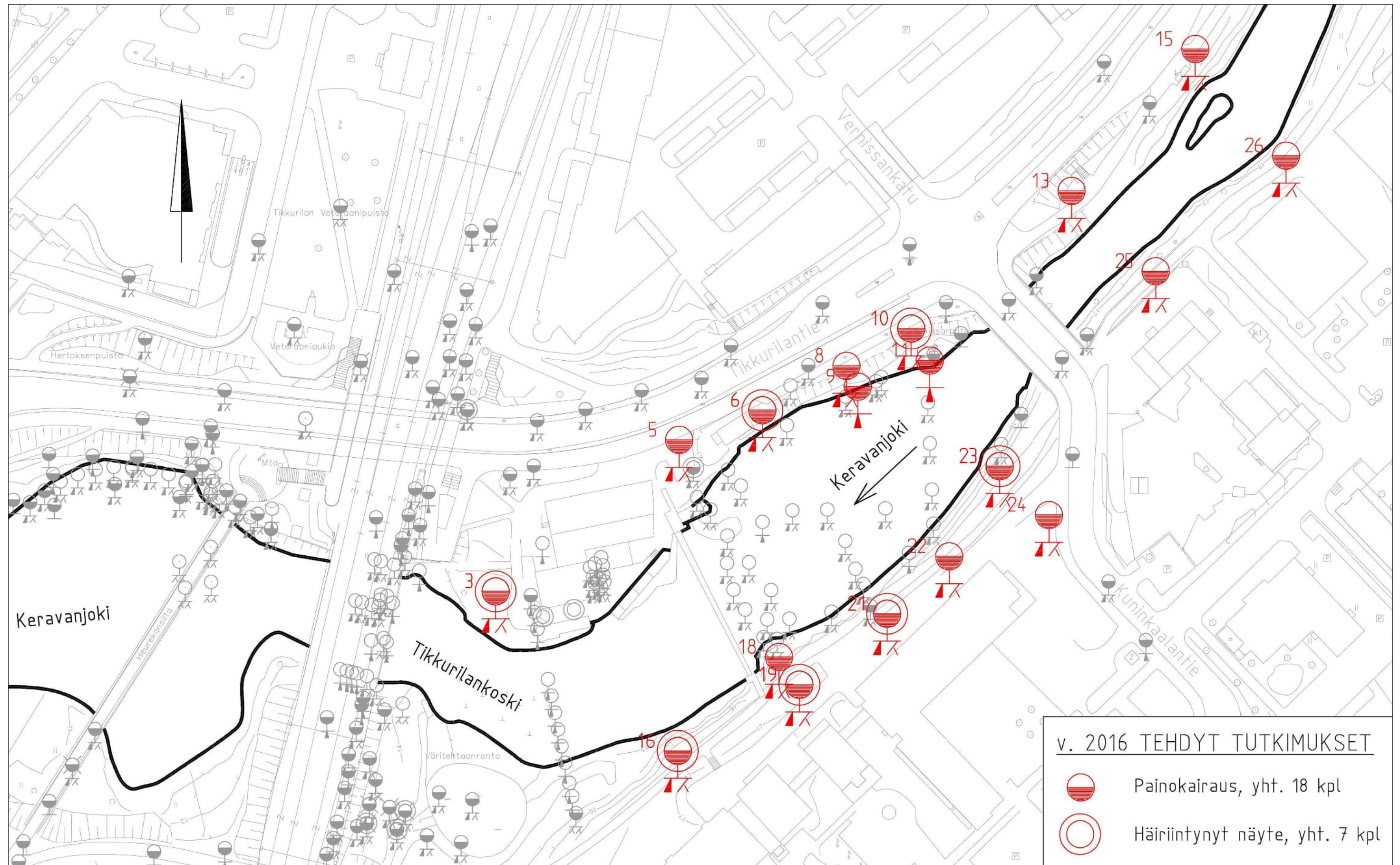
Jokiuoman rantaluiskien vallitsevat maaperäolosuhteet tutkittiin tämän työn yhteydessä yleissuunnitelmatasoisesti täydentämällä Vantaan kaupungin olemassa olevia pohjatutkimuksia sekä rakennusvalvonnasta haettuja lähimpänä koskea sijaitsevien rakennusten pohjatutkimus- ja perustamistapetietoja.

Jokiuomaa ympäröiviä katualueita on tutkittu 1970 ja -80-luvuilla paino- ja näytteenotokairauksin sekä jokiuoman vesialuetta on tutkittu 1990-luvulla pistokairauksin. Näitä pohjatutkimuksia täydennettiin keväällä 2016 18 painokairaus- ja 7 näytteenottopisteellä. Painokairauspisteistä selvitettiin kairausvastuksen perusteella maaperän kerrosrakenne, tiiveys ja maakerrosten syvyys ja näytteenotolla selvitettiin kerrosten maalajit. Tutkimukset suoritti Mitta Oy Rambollin laatiman ohjelman mukaisesti. Uoman vesialuetta tutkittiin lisäksi veneestä luotaamalla matalataajuusluotaimella. Luotaus ei kuitenkaan tuottanut luotettavaa uutta tietoa pehmeästä pohjasta. Alla olevassa kuvassa on esitetty punaisella uudet ja harmaalla vanhat pohjatutkimukset karttapohjalla.

Tutkimusten perusteella maaperä on jokiympäristössä pääosin hiekasta, siltistä ja moreenista muodostuvaa kitkamaata, joka on tiiveydeltään vaihtelevaa. Uoman pohjoisrannalla havaittiin vanhan vernissatehtaan ja savupiipun välisellä alueella maanpinnassa olevien täyttömaakerrosten ja löyhien siltti- ja hiekkakerrosten alla ohut savilinssi noin tasolla +15...+17. Savilinssi on ulottunut Tikkurilantien kohdalle, mutta kadun rakentamisen yhteydessä savikerros on kaivettu pois. Tikkurilantien pohjoisreunalla sijaitsevien rakennusten pohjatutkimuksissa ei ole havaittu yhtenäisiä savikerroksia, vaan ohuista ja löyhistä savi-, siltti- ja hiekkakerroksista koostuva maakerrostuma. Uoman etelärannalla havaittiin yhdessä pisteessä lähellä maanpintaa ohut savikerros, jolla ei ole vaikutusta rantatörmän stabiliteettiin. Yhtenäisiä savikerroksia on todettu koskialueen koillis- ja kaakkoispuolella, mutta niin etäällä kunnostettavasta koskesta, että ne eivät vaikuta kosken rakentamiseen.

Jokiuoman keskellä on kallio enimmäkseen pinnassa tai ohuen kivi-/moreenikerroksen alla. Nykyinen pato on perustettu kalliolle kuten myös Kuninkaalantien silta ja sillan kupeessa oleva savupiippu. Uomassa tehty matalataajuusluotaus ei antanut heijastetta uoman pohjan alapuolelta, joka viittaa kalliopintaan/kovaan pohjaan.

Joen rantavyöhykkeellä ei ole pysyvää pohjaveden tarkkailua. Lähiympäristöjen pohjatutkimusten yhteydessä tehdyissä pohjavesihavainnoissa vedenpinta on todettu syvällä maapohjassa hieman joenpinnan yläpuolella. Pöyry Oy on Vantaan kaupungin toimeksiannosta tehnyt pohjavesimallin, joka eteläreunaltaan rajautuu Tikkurilankoskeen. Selvityksen raportti on liitteenä 4. Mallissa pohjavesi purkautuu Tikkurilankoskeen. Mallilaskelman mukaan Tikkurilankosken padon purkamisesta aiheutuva joen vedenpinnan laskun vaikutukset pohjavedenpintaan rajautuvat suppealle alueelle joen lähiympäristöön, eikä merkittäviä haittoja pohjavedenpinnan alenemisesta ole odotettavissa.



Kuva 2. Pohjatutkimusten sijainti kartalla.



2.4 Piipun kuntoarvio

Piipun vaurioita tutkittiin aistinvaraisesti, lisäksi betonista ja muurauslaastista otettiin materiaalinäytteitä korjaustapojen soveltuvuuden varmistamiseksi. Kuntoarviosta on laadittu erillinen raportti, jota voidaan käyttää piipun korjauksen lähtötietoina. Raportti on liitteenä 5.

Perusmuurin betoni on pakkasrapautunut ja betoniteräksiset ovat vaurioituneet korroosion vaikutuksesta.

Piipun eteläisivun tiilimuuraus on rapautunut laajalta alueelta, rapautuminen johtuu pakkasen aiheuttamasta rasituksesta. Paikallisia tiilien vaurioita havaittiin siellä täällä, syynä on todennäköisesti tiilien laatu vaihtelu. Piipun yläosassa havaittiin rakenteellisia halkeamia. Halkeamat ovat muodostuneet teräskorroosion ja pakkasen vaikutuksesta.

Piipun vauriot eivät ole uhka piipun sortumiselle, mutta vauriot etenevät rakenteessa jolloin niiden korjauskustannukset kohoavat ja tiilistä putoavat kappaleet aiheuttavat turvallisuus riskin.

Piipun vauriot ovat korjattavissa vakiintuneiden betoni ja tiilirakenteiden korjausmenetelmin.



Kuva 3. Halkeamia on eniten huoltotikkaiden kohdalla



Kuva 4. Piipun yläpään verkko on ruostunut pois ja kauluksen reunoissa ei ole tippareunaa, jolloin vedet valuvat ylimpiin tiiliin

Piipun sisältä otettiin asbestinäyte ja perusmuurista kloridinäyte. Asbestia ei havaittu tutkimuksissa ja klorideja oli näytteessä alle 0,01 painoprosenttia

2.5 Padon ja kalaportaan silmämääräinen kuntotutkimus

Silmämääräinen kuntotutkimus tehtiin heinäkuussa 2016 kiertämällä padon ja kalaportaan ympäristö tarkkaan läpi rantoja myöten. Päällisin puolin pato on ehjä ja verhoilukivet hyväkuntoisia. Muutamia korjauksia on kuitenkin tehtävä.

Tarkasteluhetkellä vesi oli edelleen korkealla ja valui padon yli useasta kohdasta. Yläjuoksun puolen kunto nähdään vasta kun patoallas on tyhjennetty vedestä. Pato on paikoin paksun sammaleen peitossa, erityisesti valumakohdista. Muilta osin verhoilukivet näyttivät olevan ehjiä, mutta osa kivien saumauksista on rapautunut. Sammal täytyy poistaa, jotta erityisesti saumausten kunto voidaan tarkastaa ja rapautuneet saumaukset korjata.

Padon alareunasta alajuoksun puolelta on kolmesta kohdasta irronnut useita verhoilukiviä. Kivien puuttuessa betonisydän on päässyt rapautumaan. Voitiin myös havaita, että betoni on ns. säästöbetonia, jonka runkorakeet ovat hyvinkin suurikokoisia. Rapautumat tulee korjata ja puuttuvat verhoilukivet korvata padon keskiosasta purettavilla kivillä.

Padon betonirungon todellinen kunto selviää purun yhteydessä, kun verhoilukivet puretaan ja runko leikataan. Purettavasta osasta voidaan myös haluttaessa ottaa näytteitä. Kalatien betonirakenteet ovat silminnähden hyväkuntoisia.

2.6 Purkumateriaaliselvitys

Padosta puretaan noin 40 m³ betonia ja noin 80 m³ verhouskiveä. Kiviä voidaan hyödyntää alueen ympäristörakenteissa soveltuvin osin. Kiviin tarttunut betoni tulee poistaa ennen hyötykäyttöä esim. piikkaamalla.

Purkubetoni tulee toimittaa luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan tai se voidaan hyödyntää alueen rakenteissa. Hyödynnettävä aines tulee pulveroida ja/tai murskata alle 150 mm palakokoon. Hyödyntämistä ja loppusijoitusta varten betonista tulee selvittää ympäristökelpoisuus ns. MARA-asetuksen (VNa 591/2006, Vna 403/2009) mukaisesti. Hyötykäyttö voidaan luvittaa tekemällä Vantaan ympäristökeskukseen ilmoitus jätteiden hyödyntämisestä sijoittamalla maaperään (Vantaan kaupungin YSM 13 §). Hyötykäytön suunnittelussa on huomioitava em. määräyksissä asetetut vaatimukset.



Kuva 5. Pato nykytilassa kuvattuna etelästä, taustalla Vernissatehdas ja kalatien yläosa



Kuva 6. Padosta on irronnut verhoilukiviä ja betoni on rapautunut

2.7 Vuollejokisimpukkaselvitys

2.7.1 Tutkimusmenetelmät ja tulokset

Uhanalaisen ja rauhoitetun vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) sekä muiden suursimpukoiden esiintymistä suunnittelualueella inventoitiin kesäkuussa 2016. Työ suoritettiin kohteesta riippuen pintasukelluksina tai paineilmalaittein. Tutkimus toteutettiin tutkimalla jokiuomassa poikittaislinjoja, jotka olivat pääosin 1 m levyisiä. Tutkimusalue oli jaettu neljään osa-alueeseen (kuva 7). Linjoja tutkittiin yhteensä 25 kappaletta. Vuollejokisimpukan tiheydet arvioitiin linjakohtaisesti neliometriä kohden. Tutkimusmenetelmät on kuvattu kattavasti raportissa *”Vuollejokisimpukkaselvitys Tikkurilan padon yleissuunnittelu”* (Sopanen 2016). Raportti on liitteenä 6.

Vuollejokisimpukka on suojeltu kansallisesti luonnonsuojelulaila (1096/96) ja kansainvälisesti EU:n luontodirektiivillä. Laji kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeihin. Vuollejokisimpukka on Suomessa ja Euroopan mittakaavassa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Rassi ym. 2010, Cuttelod ym. 2011). Lain mukaan lajin elinympäristön heikentäminen tai hävittäminen on kielletty.

Vuollejokisimpukan noin 5–10 cm pituinen paksu kuori on nuorilla simpukoilla vihertävänruskea ja muuttuu vanhemmilla yksilöillä lähes mustaksi (kuva 8). Muista jokisimpukoista vuollejokisimpukan erottaa parhaiten tummemmasta värityksestä ja suhteellisen pyöreästä kuoren takaosasta.

Pohjanlaatu vaihteli eri osa-alueilla. Koski- ja vuollekohdissa pohja koostuu kivistä, loh-kareista ja kalliosta ja kivien koloihin on paikoitellen kertynyt soraa/hiekkaa. Alueilla, joilla virtaus on hitaampi, uoman keskiosat ovat usein soraa/hiekkaa/savea ja reunoille on kasautunut savea/mutaa. Patoaltaan keskiosat ovat kalliota, mutta reunoilla on mutaa ja

vähän ulompana hiekkaa/soraa. Tässä tutkimuksessa simpukat löytyivät lähinnä hiekka/sorapohjilta.

Tutkimuksen runsaimmat lajit olivat vuollejokisimpukka ja soukkojokisimpukka. Vuollejokisimpukan linjaa kohden lasketut tiheydet (yks/m²) vaihtelivat välillä 0–1,9 yks/m². Simpukoiden tiheydet olivat korkeimmillaan Heurekan sillan alapuolisella jokiosuudella, joilla simpukattiheys vaihteli välillä 0,13–1,9 yks/m² linjoilla, joilla vuollejokisimpukkaa esiintyi. Runsaudet ovat samaa luokkaa tai hieman alhaisempia kuin Vantaanjoella, jossa vuollejokisimpukan keskimääräinen yksilömäärä neliometriä kohden vaihteli välillä 0–5,4 yks/m² (Valovirta 2008).

Laskennalliseksi simpukkamääräksi saatiin karkeasti arvioiden noin 125 yksilöä (patoaltaan yläpuolinen osa-alue), 800 yksilöä (patoallas), noin 46 yksilöä (padon alapuolinen koskialue) ja noin 2 900 yksilöä (Heurekan sillan alapuolinen uoma). Kokoluokituksen perusteella nuoria yksilöitä oli populaatiossa noin 4,3 %, keski-ikäisiä 76,7 % ja vanhoja 19 %.

2.7.2 Vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset sekä suositukset

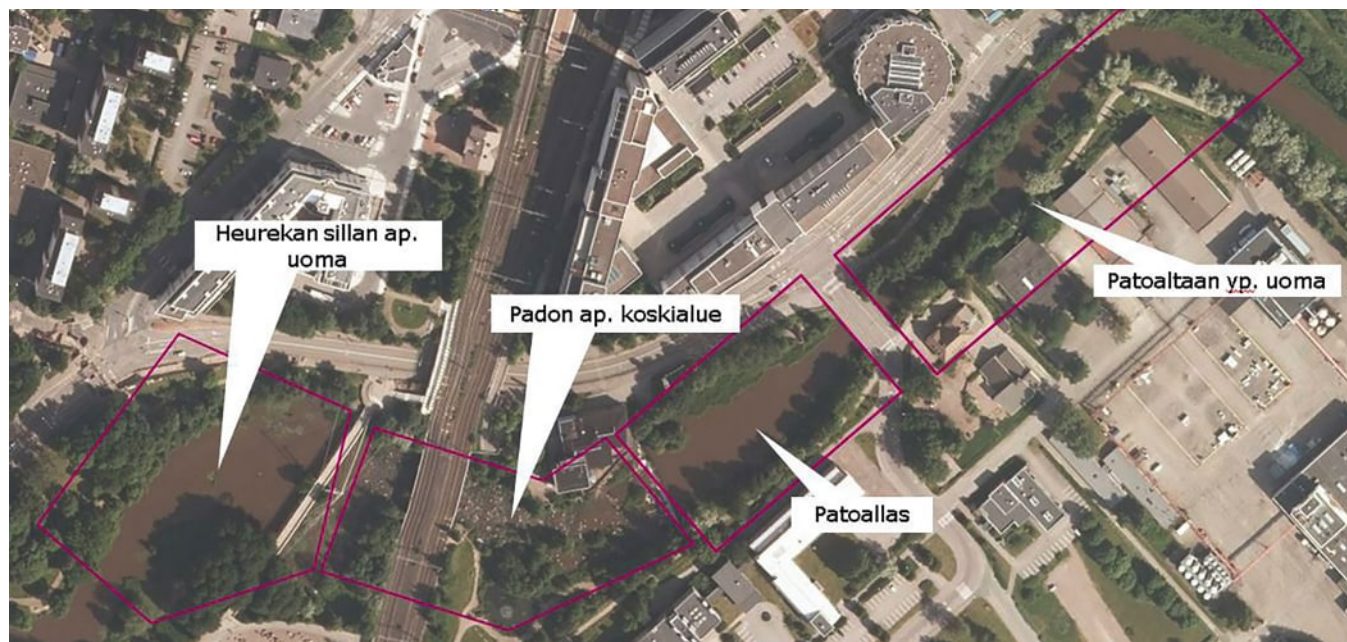
Osa-alueella ”Patoaltaan yp. uoma” voidaan mallinnuksen perusteella havaita vähäisiä veden pinnankorkeuden muutoksia. Vuollejokisimpukat sijaitsivat uoman syvimmissä osissa, keskiosissa/keskiosan molemmin puolin. Tällä alueella simpukoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi eikä simpukoihin kohdistuville suojelutoimenpiteille arvioida olevan tarvetta.

Patoallas muuttuu kunnostuksen myötä koskimaiseksi alueeksi, jossa veden pinnankorkeus laskee voimakkaasti. Alivirtaamalla nykyisen patoaltaan keskellä virtaisi padon purun jälkeen vain kapeampi uoma. Käytännössä alue tulisi muistuttamaan nykyistä padon alapuolista koskialuetta, josta löytyi ainoastaan 1 vuollejokisimpukka. Aluetta ennallistetaan koskeksi kiveämällä ja soraistamalla. Ranta-alueilla tehdään myös täyttöjä ja kaivutöitä. Kunnostuksella on merkittävät vaikutukset patoaltaassa esiintyviin vuollejokisimpukoihin, joista suuri osa jäisi todennäköisesti alivirtaaman aikaan kuiville tai muuten kärsisi rakennustöiden aiheuttamasta mekaanisesta pohjaan kohdistuvasta häiriöstä ja työn aikaisesta veden samennuksesta, joka on korkeimmillaan työkohteen välittömässä läheisyydessä. Patoallas ei siten tule säilymään vuollejokisimpukalle soveliaana elinympäristönä padon purun toteutuessa. Suojelutoimenpiteenä suositellaan simpukoiden siirtoa soveliaalle elinalueelle ylävirrassa, mahdollisesti jo ennestään tunnettuun esiintymispaikkaan.

Padon alapuolinen koskialue on inventoinnin perusteella pääosin vuollejokisimpukalle soveltumatonta aluetta. Padon purku ei juuri heikennä/paranna aluetta nykyisestä vuollejokisimpukan osalta. Tälle alueelle ei ehdoteta vuollejokisimpukkaan kohdistuvia suojelullisia toimenpiteitä.

Heurekan sillan alapuolisella osa-alueella merkittävimmät vaikutukset ovat yhteydessä padon purkutöiden ja uoman ennallistamiseen liittyvien rakennustöiden aiheuttamaan veden samenemiseen sekä Heurekan sillan alapuolelle, uoman pohjoispuolella sijaitsevaan matalaan liettyneeseen lahdelmaan, mihin maisema-arkkitehtikilpailussa on esitetty melko massiivisia rakennustöitä (mm. suuri terassirakenne rantaan, Hotelli Vantaan laajennus). Nämä työt edellyttävät todennäköisesti ruoppaus/täyttötöitä ja vesirakennustöitä alueella, jotka aiheuttavat mekaanista pohjaan kohdistuvaa häiriötä sekä orgaanisperäisen lietteen leviämistä ruoppauksen aikana.

Lahdelman pehmeällä orgaanisella lietepohjalla ei inventoinnin perusteella esiintynyt vuollejokisimpukkaa, mutta lähistöllä havaittiin hiekka/sorapohjia, joilta simpukoita löytyi. Mikäli alueille, joilla simpukoita esiintyi, ulotetaan vesirakennustoimenpiteitä, tulee simpukat siirtää töiden alta pois. Eniten samennusta aiheuttavia työvaiheita voitaisiin mahdollisuuksien mukaan tehdä vuollejokisimpukan lisääntymiskauden ulkopuolella. Lahdelman ruoppauksen ja rakennustöiden leviämistä voidaan ehkäistä silttiverhoilla. Rakennustöiden aikaiselle kiintoainepitoisuudelle voidaan myös asettaa yläraja. Esimerkiksi Siuntionjoen Sångarsforsin padon purkutöissä veden kiintoainepitoisuudelle asetettiin ylärajaksi 60 mg/l, mikä vastaa noin 87 NTU sameustasoa (Taponen 2008).



Kuva 7. Vuollejokisimpukakartoituksen aluejako.



Kuva 8. Tikkurilankosken yläpuolelta löydetty vuollejokisimpukka.

3 YLEISSUUNNITELMA

3.1 Uoman 2d-virtausmallintaminen

3.1.1 Lähtökohdat

Käytetty ohjelmisto

Mallinnus tehtiin MIKE 21 HD FM-ohjelmistolla (Flexible Mesh), jonka on kehittänyt Danish Hydraulic Institute (DHI). Ohjelmisto on suunniteltu simuloimaan veden virtausta kahdessa dimensiossa siten, että malli olettaa virtauksen olevan samanlainen koko vesipatsaan syvyydeltä. Aineistojen käsittelyssä käytettiin AutoCad- ja ArcGIS-ohjelmistoja, joilla suunniteltiin ja käsiteltiin mallinnusohjelmaan syötettäviä lähtöaineistoja.

Lähtötiedot ja -aineistot

- Maamittauslaitoksen 2 metrin korkeusmalli KM2
- Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
- Uoman luotaus- ja mittausaineisto (*Mericon Oy & Geounion Oy 2016*)
- Vantaan kaupungin maastomittaukset
- Ympäristöhallinnon HERTTA-tietojärjestelmä
- Keravanjoen HEC-RAS-virtausmalli (*Vantaan kaupunki/Pekka Leiviskä*)
- Keravanjoen tulvavaarakartat

Mallinnusalue

Mallinnettava alue ulottui Jokiniementien sillan itäpuolelta ratasillan länsipuolelle. Mallin kokonaispinta-ala oli n. 46 ha ja jokiuoman pituus n. 1 km. Malli toteutettiin kokonaisuudessaan 2D-laskentaverkolla, jonka laskentasolujen koko vaihteli 1...700 m², siten että tarkin laskennan alue käsitti padon alapuolen ja Vernissan edustan uomasta. Uomaosuus Jokiniementien sillalta Kuninkaalantien sillalle toteutettiin neliöverkolla. Laskentaverkko on esitetty alla (Kuva). Muilla alueilla käytettiin kolmioverkkoa laskennassa.

Laskentaverkko luotiin tiheimpänä Koskenniskalta alkaen, missä merkittävimmät muutokset tapahtuvat. Uoman penkka-alueet Kuninkaalantien sillan yläpuolelta mallinnettiin

myös tiheällä kolmioverkolla. Kolmioverkon tiheyttä harvennettiin merkittävästi alueilla joissa ei esiintynyt virtausta. Koskenniskan yläpuolinen suvanto mallinnettiin neliöverkona, mikä soveltuu paremmin uoman osuudella esiintyvän yhdensuuntaisen virtauksen mallinnukseen.

Lähtötietoihin tehty yksinkertaistukset ja oletukset

Laskentamallia joudutaan yksinkertaistamaan reaali maailmaan verrattuna ja seuraavana on esitetty mallin laadinnassa käytetyt yksinkertaistukset ja oletukset.

Maanpinta on mallinnettu kartoitustietojen ja maanmittauslaitoksen pintamallin perusteella. Mallinnusohjelma interpoloi luodulle laskentaverkolle solmupisteiden korkeustiedot annettujen korkeustietojen perusteella. Kartoitustiedoissa esiintyvät puutteet on esitetty kappaleessa 2.1 Uoman pohjan kartoitus. Menetelmällä ei ole mahdollista mallintaa yksityiskohtaisia rakenteita kuten sulkuluukkujen mekanismeja. Uoman pohjan muodoissa ei pystytä huomioimaan yksittäisiä kiviä tai kasvillisuutta mikä tulee huomioida tulosten tulkinnassa. Edellä esitetyt ominaisuudet on huomioitu karkeuskertoimien määrittelyssä, millä pystytään kompensoimaan niiden vaikutus riittävällä tarkkuudella. Tulosten tulkinnassa tulee huomioida, että todellisuudessa matalan veden alueella osa kivistä on pinnalla ja toisaalla vesi voi virrata kiven lomassa.

Virtaustilanteet mallinnettiin vakiovirtaamalla, ja laskennassa on huomioitu muut mahdolliset vesilähteet mallinnettavaan uomaan sisällyttämälle näiden vesimäärä kokonaisvirtaamaan. Koskialueelle ei lähtötietojen perusteella tule merkittäviä vesilähteitä, jotka vaikuttaisivat virtausolosuhteisiin. Mahdollisia virhelähteitä virtausmallinnukseen voi luoda olemassa olevat maanalaiset virtausreitit, mikäli kallio on hyvin ruhjeinen tai pohja koostuu vettä hyvin läpäisevästä kiviaineksestä. Näitä tilanteita ei pystytä käytössä olleilla kartoitusmenetelmillä havaitsemaan ja ko. tilanteet havaitsisi parhaiten kalibrointimitauksilla ja mallin kalibroinnilla.

Nykytilanteen pato mallinnettiin ylisyöksypatona alivirtausaukkoineen. Yksityiskohtaisia sulkuluukkuja tai muita vastaavia rakenteita ei rakennettu malliin. Padossa oleva alivirtausaukko on mallinnettu suunnitelmapiirustusten mittojen mukaan. Valokuvien perusteella alivirtausaukko on suljettu padon yläpintaan asti settilankuilla. Mahdolliset vuodot ovat havaintojen perusteella vähäisiä ja niiden vaikutus oletettiin merkityksettömäksi. Kalaportaan virtaama mallinnettiin pistemäisenä poistovirtaamana patoaltaassa ja vastaavana pistemäisenä tulovirtaamana kalaportaan purkaukon kohdalla. Patoaltaassa oleva poistovirtaaman piste jouduttiin sijoittamaan todellista keskemmälle patoa kartoitusaineiston rajoitteiden vuoksi.

Kalibrointi ja reunaehdot

Mallinnettavalta alueelta ei ollut saatavilla mitattuja virtauspinnankorkeustietoja, jota vastaan mallia olisi ollut mahdollista kalibroida. Alueelta oli kartoitusten yhteydessä mitattu pinnankorkeuksia ja käytettävissä oli Hanalan mittausaseman virtaamatiedot. Näiden tietojen pohjalta voitiin tehdä suurpiirteinen tarkastelu mallin toimivuudesta.

Tuloksia vertailtiin aiemmin tehtyyn HEC-RAS-malliin; mallien tarkkuus poikkesi merkittävästi eikä uoman geometria ollut tarkastelualueella

yhtenevä. Padon aiheuttamaa padotusta pystyttiin vertailemaan mallien välillä HEC-RAS-mallin aineiston korjausten jälkeen. HEC-RAS-mallissa padon kohdalla oli noin 3 metriä leveä ja tasolle +13.7 ulottuva virtausaukko, mikä vääristi padon aiheuttamaa padotusta. Tämän virtausaukon poistamisen jälkeen padon aiheuttama padotus oli vertailukelpoinen HEC-RAS-mallin ja nyt luodun mallin välillä. Lisäksi katsottiin HEC-RAS-mallista saatava uoman purkautumiskäyrän olevan käyttökelpoinen reunaehto nyt mallinnettavan uoman alaosan reunaehtona.

Karkeuskertoimet

Mallissa käytetyt uoman karkeuskertoimet perustuvat maastossa tehtyihin havaintoihin, kirjallisuusarvoihin (*Chow 1959, Open-Channel Hydraulics*) sekä muista mallinnushankkeista saatuihin kokemuksiin. Kuninkaalantien yläpuoliselle osalle annettiin yksi arvo, jonka lisäksi penkka-alueille määriteltiin kasvillisuudesta johtuen oma arvo. Koskialueelle annettiin myös kivistä pohjaa kuvaava arvo.

Virtaustilanteet

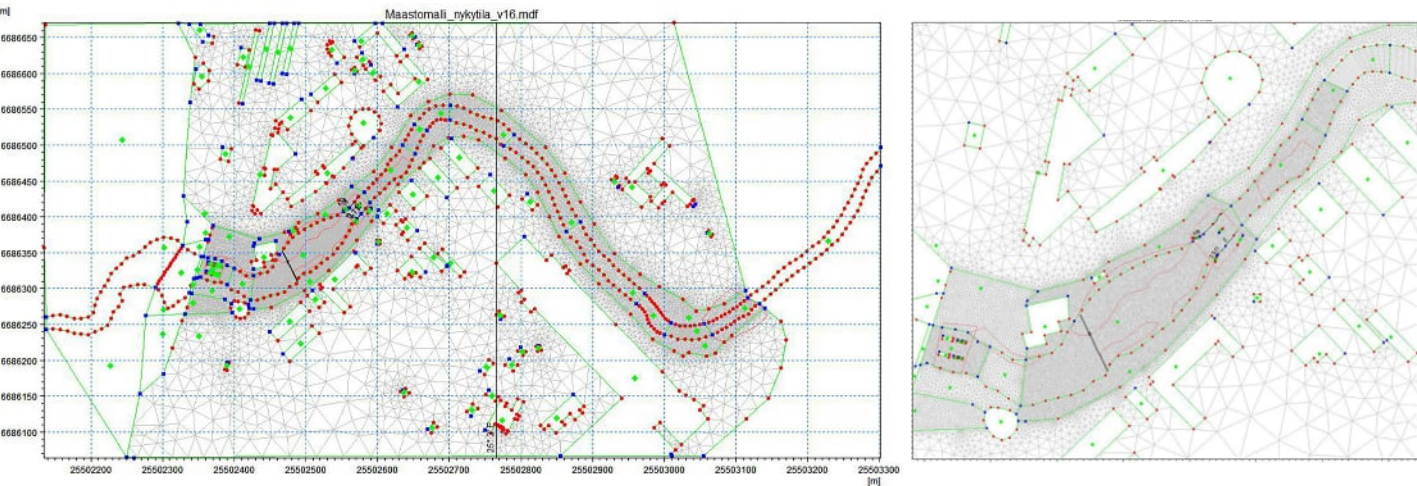
Virtaustilanteiksi valittiin alla esitetyt (Taulukko 1) virtaamat, jotka perustuvat Keravanjoen tulvakartoitukseen ja Hanalan mittausaseman (2101520) vuosien 1971–2010 mittaustietoihin.

Taulukko 1. Mallinnuksessa käytetyt virtaamatilanteet

Virtaustilanne	Lyhenne	Virtaama	
Keskialivirtaama	MNQ	0,3	m ³ /s
Mediaanivirtaama	MedQ	2,0	m ³ /s
Keskivirtaama	MQ	3,3	m ³ /s
Keskiylivirtaama	MHQ	28,81	m ³ /s
Tulvavirtaama	HQ 1/250	71,85	m ³ /s

Pohjakynnykset

Uomaan suunnitellut pohjakynnykset mallinnettiin leveinä ylisyöksykynnyksinä. Kynnykset rakennettiin kuvaamaan isojen kivien virtaamaa rajoittavaa vaikutusta. Pohjakynnyksen harja asetettiin suunnitelmassa esitettyyn tasoon ja alivirtausaukkojen kohdalta mallinnettu kynnykset katkaistiin, jolloin virtaama eteni mallinnettua pohjaa myöten. Pintamallit kuvataan kolmioituna pintana ja pohjakynnykset sulkee jokaisen kolmion laskennasta mi-



Kuva 9. Laskentaverkko koko mallinnusalueelta ja lähikuva tarkennetusta laskentaverkosta koskialueella.

ka jää määrittelyyn pohjakynnyksen alle. Kolmioinnissa oli käytetty keskimäärin 1,5 m sivumittaa, mikä asetti minimileveyden alivirtausaukoille mallissa. Suunnitelmassa on esitetty kapeampia alivirtausaukkoja, mallinnuksessa vaikutus kompensoitiin luomalla alivirtausaukkoja lukumäärällisesti vähemmän ja kokonaisleveydeltään yhtä leveästi kuin suunnitelmassa on esitetty.

Tarkastelutilanteet

Edelle esitetyt virtaamat mallinnettiin kolmessa tarkastelutilanteessa:

- nykytilanne
- nykyinen uoma ilman patoa
- muokattu uoma pohjapadoilla ja kalahabitaateilla.

Näistä jälkimmäinen tilanne rakennettiin iteratiivisesti, siten että alustavien mallinnustulosten perusteella uomaan suunniteltiin pohjapatoja ja kutosorakkoja, jonka jälkeen malli ajettiin uudestaan ja uoman suunnitelmia tarkennettiin.

3.1.2 Tulokset

Nykytilanne

Nykytilanteen virtausmallia verrattiin HEC-RAS-mallinnukseen Keravan joesta. HEC-RAS-mallin poikkileikkaukset olivat mallinnusalueelta niin harvassa, ettei tuloksia pystynyt suoraan vertailemaan. Nykytilan malli ei itsessään antanut mitään ennalta odottamatonta tulosta, vaan tulokset olivat linjassa havaintojen kanssa.

Padon poistamisen vaikutukset

Padon poistaminen vaikuttaa virtausolosuhteisiin pääasiassa padon ja Kuninkaalan tien sillasta noin 80 metriä ylävirtaan sijaitsevan koskenniskan välisellä alueella. Alivirtaamatilanteissa padon poistamisen vaikutus ulottuu pidemmälle ylävirtaan koskenniskan yläpuolelle, siten että vedenpinta laskee koskenniskalla alivirtaamatilanteessa, MNQ 0,3 m³/s noin 30 cm ja keskivirtaamalla MQ 3,3 m³/s noin 8 cm. Vaikutus ulottuu vastaavana mallinnusalueen yläosaan Jokiniemenkadulle asti. Yllä olevat tulokset koskevat mallinnustilannetta, kun nykyinen pato on poistettu eikä suunniteltuja pohjakynnyksiä ole laskennassa mukana.

Kesäkuussa 2016 Vantaan kaupungin työntekijät avasivat padosta sulkuluukun ja patoaltaan vesipinta laski merkittävästi. Virtaamatilanne vastasi tällöin alivirtaamatilannetta. Työntekijät raportoivat 27 cm vedenpinnan laskusta ensimmäisen tunnin aikana ja yhteensä 32 cm laskusta vuorokauden aikana Kuninkaalantien sillan yläpuolella. Mittauskohtaa ei kuitenkaan sidottu koordinaatistoon eikä esitetty kartalla tarkemmin. Mallinnuksen perusteella Kuninkaalantien sillan ja koskenniskan välisellä alueella vedenpinta laskee padon poistamisen vaikutuksesta alivirtaamalla MNQ $0,3\text{ m}^3\text{s}^{-1}$ 32–38 cm. Keski-
virtaamalla MQ $3,3\text{ m}^3\text{s}^{-1}$ 10–17 cm. Valokuvien perusteella settipato on nykytilanteessa koottu padon yläpinnan tasoon. Näiden perusteella mallinnuksen tulokset ovat samansuuntaiset kuin kenttähavainnot. Mallista ajettiin myös testiajot alivirtausaukolla ja sen tulokset olivat yhtenevät muiden tulosten kanssa. Tästä tilanteesta ei kuitenkaan laadittu erillisiä tulostarkasteluja. Settilankkujen poistamisen aikana virtaama on ollut Halan mittapisteellä $0,75\text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ELY-keskuksen mittauksen mukaan ja $0,55\text{ m}^3\text{s}^{-1}$ Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymän mittauksen mukaan.

Suunniteltu tilanne

Suunnitellussa tilanteessa Tikkurilan padosta poistetaan keskiosa ja koskialueelle toteutetaan neljä pohjakynnystä, joilla ylläpidetään vesipinta lähellä nykytasoa koskenniskan yläpuolisella osuudella.

Välittömästi padon yläpuolella vesipinta laskee jopa kaksi metriä keskivirtaamalla MQ 3,3 m³/s, mutta kynnysten vaikutuksesta vaikutus vähenee koskenniskaa lähestyttäessä. Koskenniskalla vedenpinta laskee keskivirtaamalla MQ 3,3 m³/s noin 3 cm ja alivirtaamalla MNQ 0,3 m³/s noin 22 cm. Vaikutus ulottuu mallinnusalueen ylärajalle Jokiniemenkadulle asti vastaavana.

Tulvavirtaamilla MHQ 28,81 m³/s ja MH250 71,85 m³/s vedenpinta laskee patoaltaan alaosassa, mutta nousee vuorostaan Kuninkaalantien sillan alapuoliselta kynnykseltä alkaen. Tulvavirtaamalla HQ250 vedenpinta taas laskee hieman koskenniskan yläpuolisella osuudella. Vedenpinnan nousu ylivirtaamalla MHQ 28,81 m³/s Kuninkaalantien ja koskenniskan välillä on 10–30 cm välillä. Koskenniskan yläpuolisella osuudella vedenpinnan nousu ylivirtaamalla MHQ 28,81 m³/s on 10–11 cm.

Tulvavirtaamalla HQ250 71,85 m³/s vedenpinta nousee Kuninkaalantien sillan ja Kosken-
niskan välisellä alueella 12-50 cm. Koskenniskan yläpuolisella osuudella tulvavedenkor-
keus virtaamalla HQ250 71,85 m³/s laskee noin 6 cm.

Toteutussuunnittelua varten uoman pohjan kartoituksia on tarpeen tarkentaa kosken-
niskan kohdalla.

Tikkurila Oyj:n palovesipumppaamon ottoputki sijaitsee likimääräisesti Jokiniemenku-
jan kohdalla uoman penkereessä, Padon poistamisella ja rantojen ja uoman rakentamis-
toimenpiteillä ei ole vaikutusta palovesipumppaamon toimintaan. Toteutussuunnittelua
varten uoma palovesipumppaamon lähiympäristössä mitataan tarkemmin.



Kuva 10. Koskeniskan pintaa heinäkuussa 2016, kun padon luukku on avattu. Kuvassa näkyvät kivet ovat arviolta 30–50 cm halkaisijaltaan.

Virtausnopeudet ja vesisyvytydet patoaltaan alueella

Mallinnuksen tuloksista on koostettu teemakarttoja kalaston ja pohjaeläinten kannalta merkitsevien vesisyvyysien ja virtausnopeuksien suhteen. Lisäksi aineistosta on luotu teemakartta kalastolle sopivista erilaisista habitaateista, joissa on yhdistetty virtausnopeus ja vesisyvyys tiedot. Taulukossa 2 on esitetty laaditut teemakartat ja teematiedot, joiden perusteella kartat on laadittu. Kyseiset kartat on laadittu virtaustilanteista MNQ = 0,3 m³/s MedQ = 2,0 m³/s, MQ = 3,3 m³/s, MHQ = 28,81 m³/s ja HQ250 71,85 m³/s. Teemakartat ovat liitteessä 7.

Taulukko 2. Tuloksista laaditut teemakartat parametreittain.

Teemakartat			
Vesisyvyys	20-40 cm	40-60 cm	60-90 cm
Virtausnopeus	25-55 cm/s	25-55 cm/s	25-55 cm/s
Habitaatti	20-60 cm ja 25-55 cm/s	40-60 cm ja 25-55 cm/s	60-90 cm ja 25-55 cm/s

3.1.3 Vedenpinta- ja virtaamamuutosten vaikutukset Kuninkaalantien siltaan

Nykyinen silta on perustettu kalliolle kaikilta tultaan. Vanhassa osassa on pääty- ja väli-
tuilla tukiansarakenteet, joiden alapinta on vähintään tasolla n. +16.5 (N2000). Patora-
kenteiden osittaisen purkamisen jälkeen keskiylivesivirtaama HQ 28,81 m³/s alittaa Ku-
ninkaalantien kohdalla tason +16, joten sillan tukiansarakenteet eivät joudu rasitukselle
alttiiksi usein tapahtuvalla rankkasateella.

Tulvaveden korkeus (kerran 250 vuodessa tapahtuva rankkasade) tulee mallinnusten perusteella nousemaan sillan kohdalla noin 50 cm. Vedenpinnan taso nousee virtaamalla HQ250 71,85 m3/s tasosta +16,2 tasoon +16,7.



Kuva 11. Koskenniska kuvattuna heinäkuussa vuonna 1994, kun kalaporrasta rakennettiin ja padon alaluukku oli auki.



Jatkosuunnittelussa varmistetaan, että harvinainen tulvatilanne ei vaikuta sillan rakenteisiin ja tarkastellaan, voidaanko kynnyksen rakennetta tai paikkaa tarkentamalla säätää tulvavirtaaman padottumista silta-aukossa. Vaihtoehtoisesti voidaan sillan rakenteille tehdä tarvittavat suojaukset nousevaa tulvavedenkorkeutta vastaan.

3.2 Uoma ja kalastohabitaatti

3.2.1 Tarkentuneet suunnittelutavoitteet

Esiselvityksen pohjalta suunnittelun lähtökohdaksi valittiin padon osittain purkaminen ja koskialueen ennallistaminen.

Esiselvitysvaiheessa ohjausryhmä määrittä kalastohabitaatin suunnittelun painopisteeksi taimenen mahdollisimman suuren poikastuotannon varmistamisen. Tavoitteena oli muotoilla Tikkurilankoskesta merestä nousevan taimenen kannalta hyvin toimiva lisäntymisalue sekä varmistaa pohjaeläimistön liikkuminen joessa. Koskeen ideoitui useiden peräkkäisten pohjakynnysten avulla toteutettavaa mahdollisimman laajaa poikastuotantoalueen jatkumoa. Koski allastettaisiin kynnyksillä, joiden alivirtaama-aukoilla varmistettaisiin veden virtaus kaikissa tilanteissa. Tärkeänä tavoitteena oli koskiluonnon elvyttämisen ohella myös varmistaa retki- ja koskimelonnan mahdollistaminen Tikkurilankoskessa.

Suunnittelun edetessä ohjausryhmässä vahvistui käsitys, että tärkeä suunnittelun periaate olisi mahdollisimman luonnontilaisen kosken palauttaminen ja taimenen nousumahdollisuuden varmistaminen, kuitenkin siten, että samalla olisi mahdollista tukea taimenen poikastuotantoa ja saada koskessa pysymään vettä myös kuivan kesäkauden aikana. Lisäksi alueella haluttiin tarjota mahdollisuuksia kalastukseen ja melontaan.

3.2.2 Mallinnus suunnittelun apuna

Uomamallinnuksen tuloksia on hyödynnetty uoman ja kalastohabitaattien suunnittelussa. Suunnittelu ja mallinnus tapahtuivat iteratiivisesti, jolloin mallintamalla kokeiltiin vaihtoehtojen vaikutuksia ja suunnitelmaa kehitettiin tulosten pohjalta.

Virtausmallinnuksen mukaan padon poistaminen uoman keskiosalta 20 metrin osuudelta palauttaa uomaan padon kokonaan purkamista vastaavat virtaamavaihtelut suurimpia ylivirtaamatilanteita lukuun ottamatta. Tällöinkin vaikutus tulee olemaan pieni.

3.2.3 Padon osittaisen purkamisen vaikutukset

Padon aiheuttaman virtausesteen poistuttua patoallas tyhjenee ja matalat ranta-alueet paljastuvat näkyviin. Vesialueen kaventuessa sekä pohjois- että etelärannalle on suunniteltu maltillisia täyttöjä, jotka lisäävät rannan toiminnallista käytettävyyttä ja parantavat rantaluiskien stabiliteettia. Myös Vernissan pihan edustan rantaviivaan on esitetty pientä täyttöä, jotta vesi ei nousisi suurillakaan tulvilla piha-alueelle.

Padon osittaisen purkamisen myötä vuonna 1994 rakennettu tekninen kalatie menettää merkityksensä, eikä sitä enää tarvita turvaamaan kalojen nousumahdollisuutta padon ohi. Rakennelma jää myös yläosaltaan kuivalle maalle, eikä enää voi toimia suunnittelussa käytössään. Erittäin tukevasti perustettua betonirakennetta on suunniteltu hyödynnettäväksi tukirakenteena Vernissan terrasille ja laiturimaiselle oleskelutasanteelle.

Padon purkamisen jälkeen virtaamien vaihtelu vaikuttaa vedensyvyyskisiin ja virtausnopeuksiin. Rakennetuilla valuma-alueilla virtaamavaihtelut ovat luonnontilaisia alueita suuremmat ja etenkin alivirtaamatilanteet muodostuvat kriittisiksi elinympäristöolosuhteiden kannalta. Pienillä virtaamilla ja erityisesti alivirtaamatilanteessa vedensyvytydet jäävät mallinnuksen perusteella kalojen lisääntymistä ja poikastuotantoa ajatellen suurella osin uomaa liian pieniksi.



Kuva 12. Padon länsipuolella, Vernissan edustalla on 1990-luvun puolivälissä tehtyjä pohjakynnyksiä. Kuva on otettu kalaportaan ja kynnyksen valmistuttua syyskuussa 1994.



Kuva 13. Heinäkuussa 1994 patoallas oli tyhjennetty kalaportaan rakentamisen ajaksi. Patoaltaan pohjalla on paljon kiviainesta ja kalliota.

3.2.4 Suunnitellut toimenpiteet

Suunnittelun lähtökohtana on ollut, että lisäveden johtaminen uomaan kesän alivirtaamakausina jatkuu nykyisen suuruusena (noin 0,5 m³/s).

Kalaston lisääntymis- ja poikastuotantoalueiden pinta-alan kasvattamiseksi sekä koski-alueen yläpuolisen suvantoalueen vedenpinnan ylläpitämiseksi koskeen suunniteltiin neljä osittain läpäisevää luonnonkivistä rakennettua luonnonmukaista pohjakynnystä. Kynnykset hidastavat virtausta ja pienellä padotusvaikutuksellaan lisäävät taimenen poikastuotantoon soveltuvan alueen pinta-alaa varmistamalla riittävän vesisyvyyden myös alivirtaamakaudella. Pohjakynnysten avulla on tavoitteena luoda eri-ikäisille taimenille soveltuvien virrannopeuden, vesisyvyyden ja suojakivikoiden yhdistelmiä. Koskialueesta on pyritty suunnittelemaan taimenen elämän virtavesivaiheen vaatimuksia palveleva kokonaisuus. Kaksi alinta kynnystä toimivat poikastuotantoalueiden ja kutusoraikkojen toimivuuden takaamisessa ja kaksi ylintä kynnystä rauhoittavat virtausnopeuksia ja nostavat vedenpinnan korkeuden lähelle nykytilaa suvantoalueella. Virtausmallinnuksen avulla pohjakynnyksille haettiin optimaaliset sijoituspaikat.

Kutualueiksi koskeen suunniteltiin isommilla kivillä tuettuja sorapatjoja. Kutusoraikkojen paikoiksi määritettiin koskipeilien, eli pienten syvänteiden alueita, joiden välittömään läheisyyteen virtaussuunnassa alapuolelle sijoitettiin sopivan kokoista poikasille soveltuvaa suojakivikkoa. Kaikkia syvänteitä ei kuitenkaan täytetä soralla, vaan osa jätetään kalojen levähdys- ja suojapaikkoina toimiviksi syväsyvänteiksi. Myös varjostavan rantakasvillisuuden tarve pyrittiin huomioimaan varsinkin etelärannan puuston säilyttämisellä.

Purettavan pato-osuuden kohdalle, jossa uoma on jyrkimmillään ja kapeimmillaan, uoman keskelle on suunniteltu kiviramppi, joka mahdollistaa kalojen nousun ja nostaa vedenpintaa.

Kalastusmahdollisuuksien parantamiseksi kosken etelärannalle suunniteltiin kalastuspolku, jota pitkin kalastajien on helppo liikkua ja jolla samalla vähennetään rantaan kohdistuvaa ihmisten liikkumisesta aiheutuvaa kulumista. Pohjoisrannalle suunniteltiin kivituhkapintainen kävelyraitti oleskelu- ja piknikpöytäalueineen. Tarkoituksena on mahdollistaa kalastajien helppo siirtyminen kosken ympäri rantoja pitkin. Rantavyöhyke hieman keskiveden tasoa yläpuolelle saakka suunniteltiin rakennettavaksi kivikkona ja ruohovartisena kosteikkokasvillisuutena eroosion vaikutusten torjumiseksi.

Yleissuunnitelmaan Vernissan edustalle on esitetty aluevaraus noin 1,0–1,5 m syvälle, louhittavalle syvänteelle jokiuoman virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi.

3.2.5 Suunnitteluperiaatteita

Tärkeimpänä suunnitteluperiaatteena kosken ennallistamisessa on pidetty uoman monimuotoisuuden lisäämistä, johon kuuluvat mm. hitaamman ja nopeamman virtauksen alueiden vaihtelut, vedenpinnan syvyyssvaihtelut sekä uoman rantavyöhykkeiden sekä pohjan muotojen ja materiaalien monimuotoisuus. Myös rantavarjostuksen säilyttäminen on ollut tärkeä suunnitteluperiaate. Kutusoraikat on pyritty sijoittamaan kynnyksen niskalle, koskipeilien alaosiin sekä uoman ja rantaluiskan vaihettumisalueille. Virtauksia ohjataan ja virrannopeuksia ja -syvyyksiä säädelään kivien ja pohjakynnysten avulla.

Tärkeimpiä suunnittelu- ja mitoitusperiaatteita**Kutusoraikot**

- Kutusoraikot toteutetaan virransuuntaisina patjoina, joiden pinta-ala on noin 2–15 m² (suositeltu pituus noin 4–5 m). Sorapatjat toteutetaan virtaamaolojen kannalta otollisiin kohtiin
- Soran raekoko 2–6 cm (keskimäärin 2–3 cm, joka on paras koko myös pohjaeläimistölle), mukana myös karkeampaa ainesta, jottei huuhtoudu pois, hienojakoisin aines seulottu pois
- Soraikon riittävä paksuus (suositeltu paksuus 20–50 cm) ja kuohkeus
- Suosittelava vesisyvyys 30–50 cm.
- Virrannopeus 25–55 cm/s, joka aikaansaadaan lohkarilla ja uoman muodolla.
- Kutusoraikon kaltevuus 0,25–0,5 %.
- Suojakivikkoja ja suojaavaa puustoa kutupaikan sivuilla ja alapuolella, suojakivikko enintään 2 m etäisyydellä.
- Eri ikäisille taimenpoikasille sopivia elinalueita eli poikaskivikkoja kutusoraikojen lähellä alapuolella (myötävirtaan).
- Sorastus tehdään uoman rakenteen kunnostuksessa viimeisenä.

Poikaskivikot

- <10 cm taimenet: vedensyvyys 10–40 cm, virrannopeus 10–30 cm/s.
- 10–15 cm taimenet: vedensyvyys 20–65 cm, virrannopeus 30–50 cm/s.
- >15 cm taimenet: vedensyvyys 30–90 cm, virrannopeus 40–55 cm/s.
- Poikashabitaatin pohjakivien raekoko 6–52 cm, vaihtelu ja isot suojakivet tarpeen.
- Kaltevuus 1–2 %.
- Pienpoikasalueet sijaitsevat uoman reunoilla, matalammilla ja hitaamman virtauksen alueilla ja suurempien poikasten alueet keskemmällä, syvemmällä ja nopeamman virtauksen alueilla.

Kiviramppi

- Kivien koko 10–40 cm, ylä- ja alavirran puolella suuret suojakivet 70–100 cm.

Pohjakynnykset

- Kynnykset perustetaan sorapatjalle (kerrospaksuus 10–15 cm, raekoko 2–6 cm).
- Suurten kivien yläpinnat asetetaan pituusleikkauksessa esitettyihin tasoihin tarkkuudella +/- 10 cm.
- Kynnyksen rungon muodostavat suuret kivilohkareet (70–80 cm), jotka sijoitellaan lomittain toisiinsa nähden ja kiilataan paikoilleen vierustäytöllä (kiviaines 10–40 cm). Kivien väliin jätetään 30–40 cm raot, jotka täytetään vierustäytöllä.
- Kynnyksen tausta ylävirran puolella täytetään loivalla soraluiskalla.
- Kynnyksen etupuolelle sijoitetaan suuria kivilohkareita varmistamaan kynnyksen paikallaan pysyminen ja vähentämään virrannopeuksia kynnyksen alapuolella.
- Koskimelonnan mahdollistamiseksi kynnyksissä tulee olla selkeä päävirtausuoma.
- Vesisyvyyden tulee olla vähintään yhdessä alivirtausaukossa yli 20 cm alivirtaamalla 0,3 m³/s.

3.3 Padon purkaminen ja kalatien uusiokäyttö**3.3.1 Padon keskiosan purku**

Padon keskiosa puretaan noin 20 metrin matkalta. Paikoilleen jäävien osien päät verhoillaan mukaillen vanhaa rakennetta. Purettaessa häviävät myös padossa olevat uittouaukko ja pohja-aukko. Purettavan osan verhoilukivet säilytetään, puhdistetaan betonista ja käytetään uudelleen. Alajuoksun puoliset tasamuotoiset kivet käytetään padon päätyjen verhoiluun ja paikoittain irronneiden verhoilukivien korvaamiseen. Tarvittaessa verhoilukiviä voidaan myös pilkkoa. Yläjuoksun puoleisia erimuotoisia ja -kokoisia kiviä hyödynnetään ranta-alueen ympäristörakentamisessa, kuten rantaluiskien maaportaissa ja astin-kivissä sekä piipun lähellä sijaitsevan matalan betonimuurin verhoilussa.

Pato kunnostetaan tarpeen mukaan. Irronneiden verhoilukivien tilalle kiinnitetään uudet ja kivien saumaukset uusitaan tarvittaessa. Betonisydämen rapautuneet tai muuten heikot kohdat valetaan uudelleen.

3.3.2 Terassin rakentaminen kalatien betonirakenteiden varaan

Yleissuunnitelmassa on ehdotettu rakennettavaksi kalatien betonisten tukimuurien varaan puurakenteinen kalatien muotoa myötäilevä porrastettu terassi. Nykyiset virtausaukot tutkitaan kalatien kummastakin päästä. Pihan puoleinen kalatien tukimuurin kaiteineen puretaan kalatien matkalta samaan korkoon kuin joenpuoleinen muuri ja terassilaudoitusta kannattelevat puupalkit tuetaan muurien varaan. Terassi jatkuu istuintasona myös kalatien yläpäässä padon päätykorokkeen toisella puolella.

Kalatien terassin tasauksen muuttamista luiskaksi tutkitaan vaihtoehtona jatko-suunnittelussa.

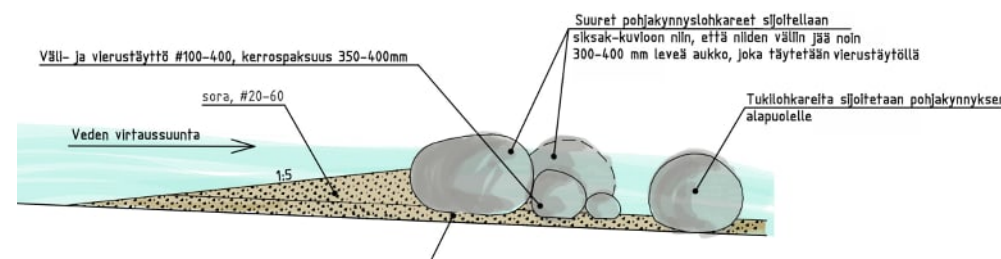
Vernissan pihakannelta padon harjalle rakennetaan teräspalkein tuettu betonikantinen silta, joka yhdistää pihan jalankulkuväylään padon yläpuolella. Silta kivetään ja kiveys liitetään saumattomasti pihakiveykseen sekä päätetään padon harjaan. Pihakiveys kallistetaan tarvittaessa siltaa kohti. Myös kaide ja tukimuurin reunakynnys puretaan sillan kohdalta. Sillan teräspalkit tukeutuvat kalatien tukimuriin ja padon betonisydämeen. Padon verhoilukiviä ja tarvittaessa sydänbetonia puretaan palkkien kohdalta siten, että palkit voidaan viedä patorakenteen sisään ja sillan kansi asettuu padon harjan tasoon. Tarvittaessa liitoskohtaan valetaan uutta betonia. Sekä terassin että sillan joenpuoleiseen reunaan asennetaan kaide. Jatkosuunnittelussa tutkitaan, onko sillan alapuolelle jäävä alue tarpeen koteloida tai estää muulla tavalla sillan alapuolisen tilan roskaantuminen.



Kuva 15. Nykyinen kalatie



Kuva 16. Kalatien yläosa



Kuva 14. Pohjakynnyksidetallji



3.4 Ranta-alueet

3.4.1 Lähtökohdat

Esiselvitysvaiheessa valittiin jatkosuunnittelun pohjaksi rantarakentamisen osalta laajin vaihtoehto MAX, jossa oli ehdotettu rakennettavaksi uoman pohjoispuolelle oleskeluun ja esteettömään kulkueen tarkoitettu, kivetty alue. Raitin ja vesialueen väliin jäi tulvavyöhyke, jossa vuorotteli tulvaniityt ja rantakivikot.

Syksyllä 2015 järjestetyn Jokipuiston maisema-arkkitehtuurikilpailun voittaneessa Keidas-ehdotuksessa rantoja oli ehdotettu käsiteltäväksi samankaltaisilla toimenpiteillä. Uoman pohjoisreunaan oli suunniteltu kivituhkapintainen oleskelualue, jonka varrelta löytyi paikkoja oleskeluun, kalastukseen liittyviä toimintoja ja portaita veden äärelle. Eteläreuna oli jätetty luonnontilaiseksi, lukuun ottamatta muutamia porrasyhteyksiä veden ääreen. Kasvillisuuden oli ehdotettu olevan luonnonmukaista säilyttäen paljon olemassa olevaa.

Vernissan ja vanhan paloaseman piha-alueiden sekä uoman eteläpuolisen Väritehtaanpuiston suunnittelu on käynnistynyt Jokipuiston jatkotyönä. Jatkossa tulee tarkistaa viereisten suunnitelmien liittyminen toisiinsa sekä tarvittaessa tarkentaa myös uoman pohjoisrannan ratkaisuja esim. kalastukseen liittyvien palvelujen ja rakenteiden osalta.

3.4.2 Ranta-alueiden muotoilu ja raitit

Uoman pohjoispuolista ranta-aluetta täytetään maltillisesti parantaen luiskien stabiiliuteita ja ranta-alueen käytettävyyttä. Tikkurilantien ja rannan välisen luiskien nykyinen puusto säilytetään. Ranta-alueelle tulvatason yläpuolelle rakennetaan (lännen suunnasta) esteetön kulkuraitti, jonka varrelle on varattu tilaa oleskeluun ja piknikpöydille. Alue päällystetään kivituhkalla ja rajataan nupukiviraidoin. Raitin sisäänkäynnit ovat idän puolelta jalkakäytävältä ja lännen puolelta Vernissan Tikkurilantien puolelta ja nykyisen padon yläpintaan suunnitellun siltarakenteen kautta.

Harvinainen tulvatapahtuma (HQ250 71,85 m³/s) nousee nykyisellään ja suunnitellussa tilanteessa kalatien alempien tasojen ja rannan tukimuurin yli Vernissan piha-alueelle. Tulva ei mallinnusten mukaan ulotu rakennukseen saakka. Piha-alueen jatkosuunnittelussa tulisi tarkastella tulvareitin järjestämistä Vernissan rakennuksen vierelle tai pyrkiä estämään tulvan nouseminen piha-alueelle riittävillä korkeustasoilla tai suojaavalla rakenteella.

Etelärannalla padon yläpuolelle tehdään jonkin verran täyttöä, mutta pääosin rakentaminen tehdään pienillä toimenpiteillä, jotta nykyinen luiska ja sen kasvillisuus saadaan pitkälti säilytettyä.

Uoman etelärannalle tehdään kevyt kalastajapolku, jolle pääsee kolmen porrasyhteyden kautta. Polku rakennetaan n. 20 cm keskiyliveden yläpuolelle. Suurten tulvien sallitaan nousevan hetkellisesti polulle. Polun alapuolinen ranta-alue on tulvavyöhykettä, jossa luontainen kasvillisuus ja rantakivikot luovat luonnollisen näköistä koskiympäristöä.



Kuva 17. Voittanut kilpailuehdotus Keidas (Locis maisema-arkkitehdit Oy)

3.4.3 Rakenteet

Alkuperäisestä käytöstään poistuva kalaporras rakennetaan terassoiduksi laiturimaiseksi oleskelutilaksi ja sen uoman puoleinen reuna valaistaan. Kalaportaan ja pihan välinen muuri puretaan. Pihan tasausta nostetaan hieman, jotta terassit liittyvät luontevasti pihatason. Terassin uoman puolelle asennetaan kaide, alimmalta tasolta sallitaan pääsy veden ääreen. Terassin alimman tason jatkeeksi rantaan rakennetaan istuskeluportaat vanhoista patokivistä. Vernissan pihakannelta tehdään kevyt siltarakenne padon harjalle. Silta kivetään pihan kiveyksellä ja raitti ohjataan sillalla padonharjan ylitse.

Vanhan polttouunin piipun ympäriltä kaivetaan pilaantuneet maat pois ja ympäröivä pinta täytetään muun rannan tasoon ja kallistuksiin. Maaperän kunnostustyöt tehdään erillisen kunnostussuunnitelman mukaan. Piipun edessä sijaitseva nykyinen betonitukimuuri verhoillaan padosta saatavilla luonnonkivillä. Kuninkaalantien ja Tikkurilantien kulmasta rakennetaan porrasyhteys rantaraitille. Portaiden ja Kuninkaalantien sillan välinen jyrkkä siltaluiska verhoillaan lohkarekivillä.

Padon nykyiset korkeammat pielusrakenteet säilytetään ennallaan. Padon takapuolelle rakennetaan nupukivikourut, joita pitkin pintavedet valuvat jokeen. Muuten ranta-alueet rakennetaan viettämään uomaa kohti, jolloin pintavedet johtuvat pintoja pitkin. Padon ylävirran puolella nykyisin sijaitseva käytöstä poistettu viemäriputki puretaan ja tulpataan.

Kummallekin pohjakynnykselle rakennetaan astinkiviyhteydet padosta purettavilla verhouksivillä molemmiin puolin uomaa.

Kuninkaalantien pohjoispuolelle nykyisen koskenniskan alapuolelle on esitetty porrasyhteys veden äärelle. Koskenniskan yläpuolelle, lähelle Jokiniementien mutkaa on alustavasti tutkittu melontalaiturin sijoittamista uoman sisäkaarteeseen, virtauksiltaan otolliseen paikkaan. Melontalaiturin on suunniteltu muodostuvan kiinteästä tasanteesta ja virransuuntaisesta ponttonilaiturista, joita liittyvät toisiinsa yhdyssillalla. Melontalaiturille kuljetaan luiskaan tehtävää porrasyhteyttä pitkin.

Portaat rakennetaan koko alueella vanhoista padon verhouksivistä.

3.4.4 Kasvillisuus ja rantavyöhykkeet

Alueella säilytetään mahdollisimman paljon nykyistä kasvillisuutta, erityisesti puustoa. Istutettava kasvillisuus valitaan alueelle luonteenomaisesti ja tulvavyöhykkeet saavat kasvittua luontaisesti ajan myötä.

Tikkurilantien ja uuden kivituhkapintaisen rantaraitin väliin jäävä luiska pyritään säilyttämään nykyisellään kasvillisuuksineen. Raitin varteen rannan puolelle istutetaan muutamia uusia puita. Myös uoman etelärannalla jyrkän luiskan kasvillisuus säilytetään mahdollisimman suurelta osin. Rakennettavat porrasyhteydet tehdään kapeina ja sijoitetaan puustoa varjellen.

Rantavyöhyke keskiylivedenpintaan asti käsitellään luontaisesti vaihtuvana ranta- ja tulvaniittyvyöhykkeenä, joka täytetään hienoaineksen sisältävällä karkealla soralla ja jonka annetaan kasvittua luontaisesti. Vyöhykkeen alaosaan, hieman keskivedenpinnan yläpuolelle asti sijoitetaan eroosiota kestävää ja järeää rantakivikkoa, jonka lomaan rantaviivaan muotoillaan loivia sorantapoukamia. Vernissan piha-alueen muuttuvat täytettävät ranta-alueet käsitellään samoin periaattein, ilman rantapoukamia.

Pohjoisrannan keskiylivedenpinnan ja kivituhkaraitin välinen alue rakennetaan rantaniittynä, joka on luonnonmukainen ja helppohoitoinen ja kestää lyhytaikaista ajoittaista tulvaa.

3.4.5 Kalusteet ja materiaalit

Ranta-alueilla käytetään luonnonmukaisia, kestäviä, laadukkaita ja alueen ilmeeseen sopivia materiaaleja ja kalusteita.

Uoman kunnostuksessa käytettävien kivimateriaalien ja täyttömaiden tulee olla suomalaisen koskiympäristöön soveltuvia.

Vanhoja padonverhouksiviä hyödynnetään ympäristörakentamisessa. Padon osittaisen purkamisen myötä patoaltaan pohjassa ja rantavyöhykkeillä olevaa kiviainesta ja soraa hyödynnetään soveltuvilta osin materiaalina uomahabitaattien rakentamisessa ja rantarakenteissa.

3.4.6 Valaistus

Tikkurilankosken alueen historialliset rakenteet ja rakennukset valaistaan osaksi pimeään ajan kaupunkinäkömää.

Vanha piippu valaistaan lämpimän (noin 2700 K) valkoisella valolla korostamaan punatiilen sävyjä. Vanhan paloaseman julkisivut valaistaan esiin valkoista rapattua pintaa hienovaraisesti valottamalla. Valon värilämpötila on neutraali noin 4000 K.

Tikkurilankosken vanhat patorakenteet valaistaan osaksi maisemaa Vernissan suunnalta katsottuna. Patorakenteiden erikoisvalaistuksessa heijastuvat historia ja alueen ominaispiirteet.

Pohjoispuolen rantaraitille asennetaan puistovalaisimet.



Kuva 18. Melontalaiturin alustava sijainti koskenniskan yläpuolella.

3.4.7 Hoitoluokitus

Uoman vesialue kuuluu erityisluokkaan ja sitä tulee hoitaa tarpeen vaatiessa. Hoitotoimenpiteinä tulisi raivata saarekkeiden kasvillisuutta ja rantakivikkoa, poistaa uomaan huuhtoutuneet roskat ym., sekä kunnostaa soraikkoja ja poikaskivikkoja.

Tulvavyöhykkeen rantoja, nykyisiä kasvittuneita luiskia uoman kumminkin puolin, kasvillisuutta padon alapuolella sekä eteläpuolen kalastajapolkua hoidetaan luokan B3 mukaisesti. Rantaniitty kuuluu luokkaan B2.

Eteläpuolisen nykyisen kevyen liikenteen väylän vierusta hoidetaan luokan A3 mukaisesti, samoin rantaan laskeutuvat portaat.

Pohjoispuolen kivituhka- ja kiveyspintainen alue, padon rakenteet ja kalaporras kuuluvat hoitoluokkaan A2.

Hoitoluokat on esitetty erikseen suunnitelma-asiakirjoissa.



Kuva 19. Pienennös hoitoluokkakartasta (ei mittakaavassa)

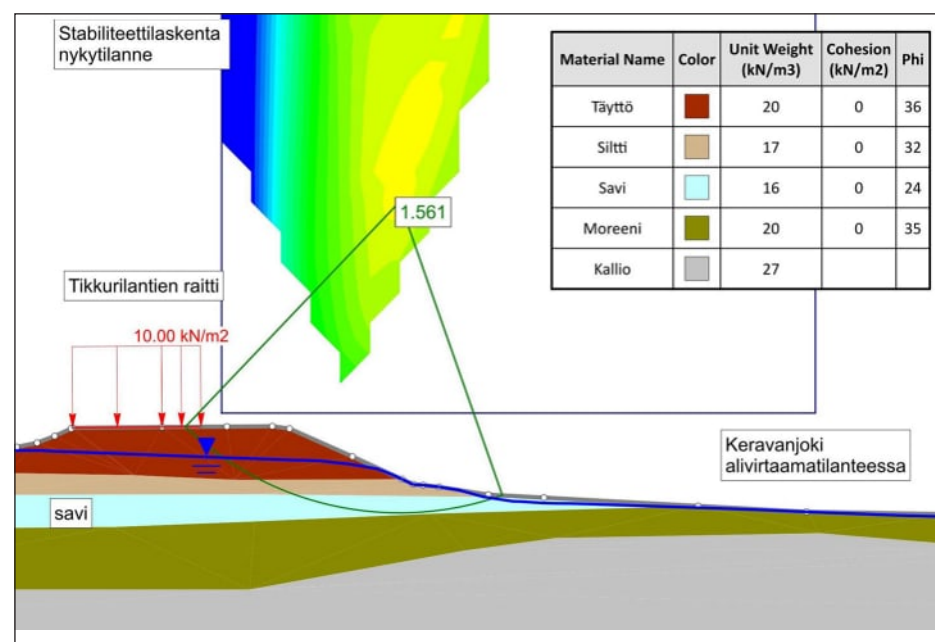
3.5 Uoman ja rantaluiskien pohjarakentaminen

3.5.1 Rantatörmien stabiilitetti

Rantatörmien stabiliteettia tarkasteltiin suunnittelualueella pohjatutkimusten sekä kartoitusten ja luotausten perusteella. Tarkastelu kohdennettiin jokiuoman pohjoisrannalle vanhan vernissatehtaan ja savupiipun väliselle alueelle, jossa havaittiin saviinssi kitkamaakerrosten välissä tasolla noin +15...+17. Tarkastelu tehtiin stabiliteetin kannalta vaarallisimman jokitörmän poikkileikkauksen kohdalta (pl 241). Stabiliteetilaskenta suoritettiin SLIDE-laskentaohjelmalla, laskentametodina käytettiin ympyräliukupintaa ja maan lujuusominaisuudet kuvattiin tehokkailla maaparametreilla.

Stabiliteettilaskennan perusteella voidaan todeta, ettei rantaluiskan stabiliteetti ole nykyisellään riittävällä tasolla ($F \sim 1,50$). Jotta stabiliteetti saadaan pohjarakennusohjeiden ja normien mukaiselle tasolle ($F \geq 1,80$), tulee rantaluiskan juureen tehdä minimissään 3,0 m leveä täyttö, joka ulottuu vähintään tasolle +15,50. Minimikokoa laajempaan toteutettu täyttö parantaa luiskan stabiliteettia edelleen. Alla on esitetty ote stabiliteettilaskennasta jokiuoman pohjoisrannalta nykytilanteesta ja täytön jälkeen.

Jokiuoman etelärannalla Kuninkaalantien länsipuolella ei ole tarvetta täytöille alueellisen stabiliteetin kohentamisen kannalta. Rannalla olevat rakennukset eivät ole sortumavaarassa. Mahdolliset ongelmat rajoittuvat rantatörmään ja ovat siis paikallisia. Kuninkaalantien itäpuolella olevanjyrkän rantatörmän taustalla sijaitsevilla Helsinggårdintontilla olevat rakennukset eivät myöskään ole sortumavaarassa. Jyrkkää kitkamaaluiskaa sitoo kasvillisuus. Jos kasvillisuutta vaurioitetaan, voi luiskassa tapahtua paikallista valumista, joka ulottuisi laajimmillaan rantatörmän päällä sijaitsevan raitin alueelle. Jokiuoman etelärannan luiskien juureen suositellaan tästä syystä tehtäväksi tukitäyttöä niiden vakauttamiseksi.



Kuva 20. Nykytilanteen stabiilitilaskenta jokiuoman pohjoisrannan vaarallisimman poikkileikkauksen (pl 217) kohdalta.

Mahdollisissa rantatörmän alueella suoritettavissa kaivutöissä, kuten esimerkiksi pilaantuneiden maiden kunnostamisissa, tulee huomioida rantatörmän stabiileetti ja tehdä erillinen kaivusuunnitelma.

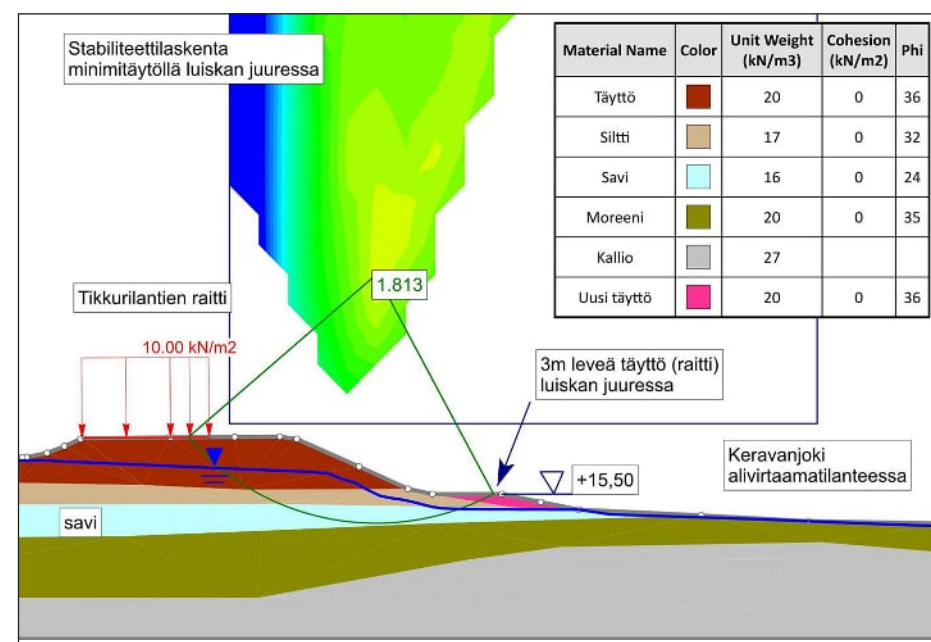
3.5.2 Jokiuoman täytöt

Joki-uomaan esitetään tehtäväksi maisema- ja kalastohabitaattisuunnitelmien mukaisia täyttöjä sekä luonnonmukaisia pohjakynnyksiä. Täyttömateriaalien ominaisuudet määrittyvät virtausolosuhteiden mukaan. Keskelle joki-uomaa tehtävät kivi- ja soratäytön tulee tukeutua vähintään 0,7...0,8 m halkaisijaltaan oleviin kiviin. Näiden tukikivien ympärille ja väleihin voidaan tehdä täyttöjä pienempirakeisella kiviaineksella ja kiviä voidaan käyttää pohjakynnysten perustana.

Joki-uoman märkäpiiriin reuna-alueilla tulee käyttää täyttömateriaalina karkeaa soraa, jossa on mukana runsaasti kiviä 150 mm kokoon asti. Vesirajan alueella tarvitaan kivinen vyöhyke jonka raekoko on noin 100...400 mm. Jokitörmien yläreunoilla eroosio ehkäistään ruohovartisella tms. kasvustolla ja juurakolla.

3.5.3 Sedimentin poisto jokiuomasta

Vedenpinnan lasku patoaltaassa tehdään hallitusti ja hitaasti, jolloin sedimentti ei lähde liikkeelle. Kun uoma on kuiva, poistetaan uoman pohjalta hienorakeinen sedimentti virtaavalle vedelle altistuvista kohdista. Rannoilta, eroosiota kestävän verhoilun peittämäksi jäävää sedimenttiä, ei ole tarpeen poistaa.



Kuva 21. Täyttötilanteen (vähimmäistäyttö) stabiileetilaskenta samasta poikkileikkauksesta (pl 217).

3.6 Maaperän kunnostus

Keravanjoen pohjoisrannan pilaantunut maaperä edellyttää kunnostustoimenpiteitä. Maaperän puhdistamisesta tulee tehdä PIMA-ilmoitus ja kunnostussuunnitelma Uudenmaan ELY-keskukselle. PIMA-ilmoitusta varten maaperän puhdistamisesta on laadittu erillinen kunnostussuunnitelma (liite 8) ja riskinarvio (liite 9) (*Golder Associates Oy*), joissa on määritelty kunnostustoimenpiteet ja -tavoitteet. Suunnitelman mukaan tavoitteet on määritelty siten, että kaavan mukainen käyttö alueen kunnostuksen jälkeen on riskitöntä. Kunnostustavoitteet määräytyvät lopullisesti päätöksessä, jonka Uudenmaan ELY-keskus antaa ilmoituksen johdosta.

Kunnostussuunnitelman mukaan alueelta tullaan poistamaan pilaantuneet maat pääsääntöisesti vain maanrakentamisen vaatimassa laajuudessa. Tämän lisäksi maa-aineeksi poistetaan kohdista, joissa riskinarvioinnin perusteella lasketut tavoitepitoisuudet ylittyvät. Tavoitepitoisuuksien ylityksiä on todettu vain vanhan piipun ympäristössä. Poistettua pilaantuneita maita toimitetaan luvanvaraisiin vastaanottopaikkoihin.

Kunnostuksen jälkeen alueen maaperään jää haitta-aineita. Alueet, joihin jää Pima-asetuksen (Vna 214/2007) alemman ohjearvotason ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, merkitään huomiorakenteella. Lisäksi, mikäli orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet ylittävät alemman ohjearvon, tehdään eristerakenne, ellei siitä aiheudu haittaa.

Tehdyt kunnostustoimenpiteet, alueelle jääneet haitta-aineet ja mahdollinen jälkiseuranta esitetään toimenpideraportissa, joka hyväksytetään Uudenmaan ELY-keskuksella.

3.7 Kustannusarvio

Hankkeen kustannusarviota laadittaessa on käytetty Fore -ohjelmiston rakennusosalaskentaa (ROLA). Rakennusosien osalta kustannukset määräytyvät mitattujen määrien ja rakentamisolosuhtekijöiden kautta. Laskelmassa käytetyt yksikköhinnat ovat mallinnettuja hintoja pohjautuen rakentamisessa käytettyihin resursseihin. Kustannusarvio ja laskentaraportti ovat tämän raportin suunnitelma-asiakirjoissa.

Merkittävimmät kustannukset muodostuvat ympäristörakentamisesta ja etenkin erilaisista maisemoivista kivituuotteista. Tarvittavien kiviainesten määrää ja kustannusvaikutusta on vaikea arvioida täsmällisesti. Siihen vaikuttaa mahdollinen paikalta saatavien materiaalien määrä kuten jo valmiiksi uomassa oleva kiviaines ja sora, sekä myös muilta työmailta saatavien, paikkaan sopivien kiviainesten määrä.

Hankkeen kustannusarvio (urakkahintaennuste) on **750 500€** sisältäen rakennusosat ja työmaatehtävät. Tilaajan budjetti hankkeelle on **1 022 800€** sisältäen rakennusosat, työmaa- ja tilaajatehtävät. Hankkeen budjetti sisältää arvion suunnittelutehtävien, rakennuttamisen ja varauksien osalta. Laskelmista erotetut erilliset kustannukset ovat arviolta noin 148 000€, sisältäen arvion pilaantuneiden maiden kunnostamisesta (130 000€) sekä virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamisesta Vernissan edustalla (18 000€). Hankkeen kustannusarviota tarkennetaan rakennussuunnitteluvaiheessa..



4 JATKOSELVITYSTARPEET

4.1 Kulttuurihistoria

Lähtötietojen mukaan nykyiset muinaismuistolain nojalla rauhoitetut muinaisjäännökset (myllynrauniot) tulee käydä kartoittamassa jatkosuunnittelun lähtötiedoiksi.

4.2 Maaperän pilaantuneisuus, sedimentit ja pohjatutkimukset

Vanhan piipun alueen voimakkaasti pilaantuneen alueen laajuus on tarkennettava ja tutkimuspisteitä sijoitettava mm. Tikkurilantien luiskan alle sekä piipun länsipuolelle. Piipun perustukset tulee myös kartoittaa.

Vanhoista näytteistä tulee tehdä lisää dioksiini- ja furaanianalyyskejä niiden esiintymisen laadun ja laajuuden tarkentamiseksi. Myös eri tavoin pilaantuneiden maiden liukoisuudet ja muiden kaatopaikkakelpoisuusominaisuudet on tutkittava. Sedimenttien haitta-aineiden vaikutuksia jokeen tulee vielä arvioida tarkemmin tulevien suunnitelmien pohjalta, huomioiden sekä rakennusaikaiset että rakentamisen jälkeiset vaikutukset.

Kuninkaalantien sillan itäpuolella olevien uoman luiskista tulee tehdä pohjatutkimukset ja niiden stabiiliteettia tutkia tarkemmin.

Myös Keravanjoen eteläpuolelta tulee tehdä pohjaveden virtausmallinnus.

4.3 Purkumateriaalit

Purkubetonin ympäristökelpoisuus tulee selvittää MARA-asetuksen (VNa 591/2006, Vna 403/2009) mukaisesti. Betonista tulee ottaa yksi edustava kokoomanäyte, josta tehdään em. asetuksen liitteessä 1 määritellyt perustutkimuksen mukaiset analyysit. Mikäli purkubetonia halutaan hyödyntää alueen rakentamisessa, tulee tutkimus tehdä viimeistään rakennussuunnitteluvaiheessa, jotta tieto hyötykäyttökelpoisuudesta on käytettävissä ajoissa suunnittelua ja ympäristökeskukselle tehtävää ilmoitusta varten.

Jos purkubetoni viedään ulkopuoliseen tai kaupungin omaan loppusijoituspaikkaan, voidaan tutkimus tehdä myös purkutyön jälkeen ennen ainesten toimittamista loppusijoitukseen.

Padon graniittisten verhoilukivien koot tulee selvittää jatkosuunnittelun lähtötiedoksi, jotta voidaan arvioida niiden käyttökelpoisuus ja määrä ympäristörakenteissa. Patokivien alkuperä tulee myös tutkia ja samalla mahdollisuudet saada louhoksesta uusia, samantyyppisiä graniittikiviä.

4.4 Uoman ja maaston kartoitukset

Rakennussuunnittelua varten on kartoitettava tarkemmin nykyisen koskenniskan pohjanmuodot ja koskenniskalla sijaitsevan nykyisen pohjakynnyksen/kivikon rakenne ja tiiviys, sekä selvitysten pohjalta tarkennettava mahdollisen kolmannen kynnyksen tarve sekä päivittää virtausmallinnukset vastaamaan suunniteltua tilannetta.

Uoman luiskista tulee tehdä lisää maastomittauksia ainakin vanhan palo-aseman kohdalta ja kauttaaltaan ranta-alueiden laserkeilauksen ja uoman luotausmittausten vaihtumisyhteyksellä. Lisäksi uoma tulee kartoittaa tarkemmin Tikkurila Oyj:n palovesipumppaamon lähiympäristössä.

4.5 Melontaa palvelevat rakenteet ja kosken virkistyskäyttö

Yleissuunnitelmassa on alustavasti tutkittu melontalaiturin sijoittaminen koskenniskan yläpuolelle lähelle Jokiniementien mutkaa. Melontalaiturin tarkempi paikka ja rakenneratkaisu tulee tutkia tarkemmin jatkosuunnittelussa.

Monipuolisen virkistyskäytön mahdollistamista koskessa tarkastellaan rakennussuunnittelussa tarkemmin.

4.6 Kalatien uusiokäyttö

Rakennussuunnittelussa tutkitaan vaihtoehtona kalatien kattamisen toteuttamista luiskana terassoinnin sijaan. Samalla selvitetään, tarvitseeko kalatieltä padolle johtavan silta-rakenteen alapuolisen alueen roskaantumista estää rakenteellisin ratkaisuin esim. kotelolaimalla sillan alle muodostuva tila.

4.7 Lupamenettelyt

- Vesilupa ja siihen liittyvä padon purkamislupahakemus
- Poikkeuslupa rauhoitetun vuollejokisimpukan rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- PIMA-ilmoitus maaperän puhdistamisesta

Lähtötiedot

KADUTTikkurilantie, vanhat suunnitelmat välillä Ratatie-Kuninkaantie Vantaan kaupunki**POHJAKARTAT**

Kantakartta, konsultin rajuus	Vantaan kaupunki
Laserkeilausaineisto, konsultin rajuus	Vantaan kaupunki

ILMAKUVAT

Ortokuva Vantaan kaupunki

ASEMAKAAVAT

Ajantasa-asemakaavat, konsultin rajausta Vantaan kaupunki

KAUKOLÄMPÖJOHDOT JA -LAITTEET

Johtokartta, konsultin rajuus	Vantaan kaupunki
Vesi- ja viemäri, konsultin rajuus	Vantaan kaupunki
Tele- ja sähkökaapelit, konsultin rajuus	Vantaan kaupunki

MITTAUKSET

Luotaus- ja kartoitusraportti korkeataajuusluotauksesta, puntti- luotauksesta ja maastokartoituksista Tikkurilankoskella	Mericon
Tarkennetut luotaukset ja mittaukset koskenniskasta, uoman itä- osasta ja ranta-alueilta vanhan paloaseman kohdalta	Mericon
Jokiniemenkadun ja ratasillan mittaukset	Geounion
Kuninkaalantien ja ratasillan mittaukset	Geounion
Kalaportaan ja padon mittaukset, maastomalli	Geounion
Kunnallistekniset mittaukset	Geounion
Mittaukset, yhdistetty	Geounion
Tikkurilan palovedenoton kartoitustieto	Vantaan kaupunki

MUU LÄHTÖAINEISTO

Kaupunginmuseon tutkimus Vernissatehtaan piipun historiasta	Vantaan kaupunginmuseo
Tikkurilan jokirannan ma-kilpailun lähtötietoaineisto	Vantaan kaupunki
Muinaisjäännösten koordinaattipisteet	Vantaan kaupunginmuseo
Vanhat siltasuunnitelmat	Ramboll
Taustamateriaalia kuntayhtymän vesistöyhteistyöstä	KUVES
Valokuvia padon kunnostuksen (v. 1995) ajalta	KUVES
Tikkurila Oyj:n palovesipumppaamon piirustuksia	Tikkurila Oyj

MAAPERÄTUTKIMUKSET, MAAPERÄSELVITYKSET JA POHJATUTKIMUKSET

Vantaan tietokannan pohjatutkimukset	Vantaan kaupunki
Arskasta tilattuja pohjatutkimusaineistot	Vantaan kaupunki
Painokairaukset	Mitta Oy
Kairauspisteiden vesipitoisuudet ja silmämääräiset lajiarviot	Mitta Oy
Maanäytteiden tulokset	Golder
Tikkurilan padon ympäristötekkinen sedimenttitutkimus	Golder
Tikkurilan padon ympäristötekkinen maaperätutkimus	Golder
Maanäytteiden yhteenvetotaulukot	Golder
Maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma, kustannusarvio, riskiarvio ja PIMA-ilmoitus	Golder

MUUT SELVITYKSET

Vuollejokisimpukkaselvitys	Ramboll Finland Oy
Vernissa, polttouunin piippu, kuntotutkimus	Ramboll Finland Oy
Pähkämökirjokääriäisen esiintymisselvitys Tikkurilassa	Faunatica
Vantaan Tikkurilan puuhyönteiset	Faunatica
Pohjaveden virtausmallinnus	Pöyry Finland Oy
Tikkurilankosken melontatarkastelut	Suomen Melonta- ja Soutuliitto ry

Lähdeluettelo

Chow, V.T. 1959. Open-channel hydraulics. McGraw-Hill. New York.

Eloranta A. 2010. Virtavesien kunnostus. Kalatalouden keskusliitto

Huusko A, Kreivi P, Mäki-Petäys A, Nykänen M ja Vehanen T. 2003. Virtavesikalojen elinympäristövaatimukset. Perustietoa elinympäristö-mallisovelluksiin. RKTL.

Louhi P ja Mäki-Petäys A. 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohien ja taimen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristöäva-timukset. RKTL.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010.

Syrjänen J, Sivonen K, Sivonen O, Valkeajärvi P. 2013. Taimenen ku-tupesälaskenta – menetelmät ja esimerkkituloksia. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 9/2013.

Taponen, T. 2008. Sågarsinkosken kunnostusten vesistövaikutuksen tarkkailuraportti vuodelta 2007. Ympäristön hoito ja vesien käyttö –osasto. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. 28.8.2008.

Valovirta, I. 2008. Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukkain-ventointi 2004-2007. Luonnontieteellinen keskusmuseo, eläinmuseo ja Maailman luonnonsäätiö (WWF). Helsinki 2008.

Suunnitelma-asiakirjat

piir.nro 57245-1	Asemapiirustus	1:50
piir. nro 57245-2	Pituusleikkaus	1:1000/1:100
piir.nrot 57245-3	Poikkileikkaus pl 151	1:100
piir.nrot 57245-4	Poikkileikkaus pl 161	1:100
piir.nrot 57245-5	Poikkileikkaus pl 175	1:100
piir.nrot 57245-6	Poikkileikkaus pl 200	1:100
piir.nrot 57245-7	Poikkileikkaus pl 217	1:100
piir.nrot 57245-8	Poikkileikkaus pl 232	1:100
piir.nrot 57245-9	Poikkileikkaus pl 258	1:100
piir.nro 57245-10	Detaljipiirustus, pohjakynnys	1:50
piir.nro 57245-11	Padon osittainen purkaminen, purkupiirustus	1:100, 1:50
piir.nro 57245-12	Terassi kalaportaan rakenteille, mittapiirustus	1:100, 1:50
Kustannusarvio ja laskentaraaportti		
Hoitoluokkakartta		

Liitteet

Liite 1. Luotaus- ja kartoitusraportti korkeataajuusluotauksesta, punttiluotauksesta ja maastokartoituksista Tikkurilankoskella, 29.1.2016, Mericon Oy

Liite 2. Ympäristötekniinen maaperätutkimusraportti, 27.7.2016, Golder Associates Oy

Liite 3. Ympäristötekkinen sedimenttitutkimusraportti, 29.7.2016, Golder Associates Oy

Liite 4. Pohjaveden virtausmallinnusraportti, 11.7.2016, Pöyry Finland Oy

Liite 5. Vernissa, polttouunin piipun kuntotutkimus, 23.5.2016, Ramboll Finland Oy

Liite 6. Vuollejokisimpukkaselvitys, 28.6.2016, Ramboll Finland Oy

Liite 7. Virtausnopeudet ja vesisyvydet sekä pituusleikkaus padon purkamisen jälkeen ja suunnittelussa tilanteessa 1.3.2017. Teemakarttatakatelut suunnittelussa tilanteessa 9.6.2016; virtausnopeudet, vedensyvydet ja habitaatit. Ramboll Finland Oy

Liite 8. Maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma, 23.11.2016, Golder Associates Oy

Liite 9. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, 24.10.2016, Golder Associates Oy