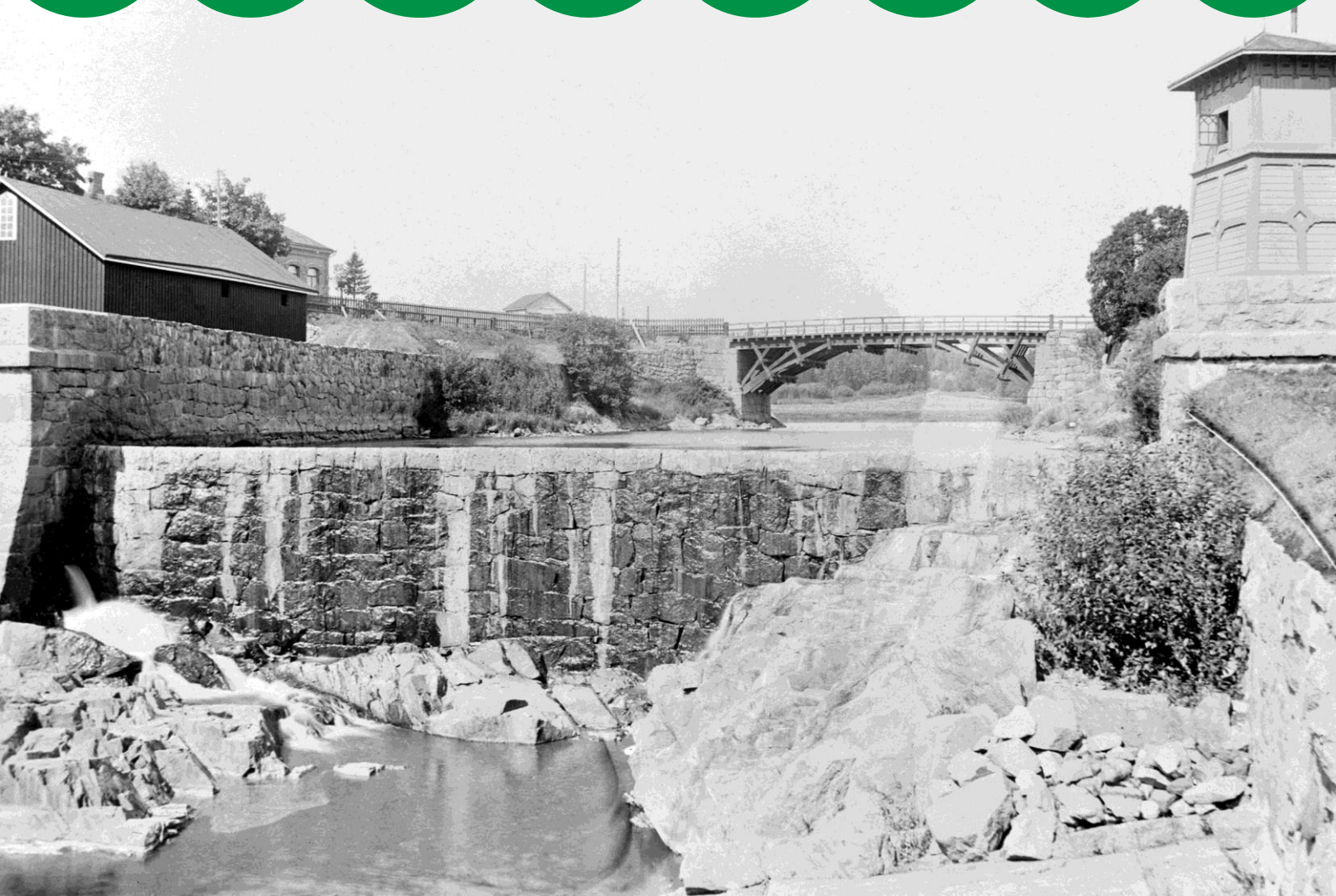


Vanhankaupungin- kosken padon purkamisen teknistaloudellinen esiselvitys



Kaupunkiympäristön aineistoja 2023:4

Vanhankaupunginkosken padon purkamisen teknistaloudellinen esiselvitys

Kannen kuva | Helsingin kaupunginmuseo 1890
Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala
ISBN | 978-952-386-237-1
ISSN | 2489-4257

Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
1.1	Selvityksen taustatiedot	6
2	Lähtökohdat	7
2.1	Vanhankaupunginkosken alueen historia.....	7
2.2	Selvitysalue	9
2.3	Maaperäkuvaus	11
2.4	Padon purkamisen tai osittaisen purkamisen yleistarkastelu (taitorakenteet)	22
2.4.1	Nykyinen patorakenne.....	22
2.4.2	Patorakenteen purkaminen.....	23
2.5	Mallinnusmenetelmät ja perusteet	25
2.5.1	Virtausmallin kuvaus ja lähtötiedot.....	25
2.5.2	Skenaariot.....	26
2.5.3	Mallin laskentahila ja syvyysgeometria	27
2.5.4	Virtausmallin kalibrointi.....	29
2.5.5	Epävarmuustekijät.....	30
2.6	Kulttuurihistorialliset reunaehdot	31
3	Mallinnustulokset	32
3.1	Skenaario 1.....	32
3.2	Skenaario 2.....	33
3.3	Skenaario 3.....	35
3.4	Skenaario 4.....	37
3.5	Skenaarioiden vertailu	39
4	Vaikutustarkastelut	42
4.1	Geotekninen tarkastelu.....	42
4.1.1	Yleistä.....	42
4.1.2	Riskikohteet	43
4.1.3	Toimenpidesuosituksen ja kustannukset.....	46
4.2	Keskeiset ympäristövaikutukset	47
4.2.1	Sedimenttitarkastelut.....	47
4.2.2	Ekologiset tarkastelut	52
4.3	Vedenotto Vantaanjoesta.....	58
5	Teknitaloudellinen vertailu	59
5.1	Padon purkaminen	59
5.2	Arvio eri skenaarioiden suunnittelun ja toteutuksen suorista kustannuksista	60
5.3	Lisäselvitystarpeet	62
5.3.1	Geotekniset lisäselvitykset	62
5.3.2	Ympäristöselvitystarpeet	63

6 Johtopäätökset	64
Kuvailulehti	67
Presentationsblad	69

1 Johdanto

1.1 Selvityksen taustatiedot

Helsingin kaupunki on tilannut Sitowiselta esiselvityksen Vanhankaupunginkosken länsihaaran padon purkamisen edellytyksistä.

Selvitys on pääosin tekninen ja vesitaloudellinen selvitys, joka pitää sisällään geotekniset vaatimukset ja selvitystarpeet sekä tarpeellisin osin myös luonto- ja muiden vaikutusten ja niiden merkittävyyden tunnistamisen ja jatkoselvitystarpeiden määrittelyn. Selvityksestä käy ilmi, minkä kokoiseen alueeseen purkaminen vaikuttaisi, mitä pitää suunnitella ja selvittää ja millaisiin investointeihin tulee varautua. Vesitalouden lisäksi erityisesti rantojen ja vaikutusalueen rakenteiden vakauteen liittyvät kysymykset sisältyvät selvitykseen.

Selvityksessä on huomioitu aiemmat alueesta tehdyt selvitykset sekä Itähaaran suunnitteluun liittyvä aineisto. Selvityksessä on myös kuultu ja huomioitu HSY:n näkemykset eri skenaarioiden toteuttamiskelpoisuudesta.

Selvityksen laatimiseen ja ohjaukseen ovat osallistuneet:

- Helsingin kaupunki: Jussi Luomanen (tilaajan yhteyshenkilö), Pekka Leivo ja Inka Lappalainen
- Sitowise Oy: Harri Aulaskari (konsultin projektipäällikkö), Tiina Okkonen (konsultin varaprojektipäällikkö ja projektisihteeri), Markus Katainen, Giovanni Chaurand, Tero Forssell, Matti Kakko, Jussi Kokkinen, Arto Itkonen, Outi Hyttinen, Sanna Vaalgamaa, Sanna Korkonen, Eero Assmuth ja Perttu Hyöty.

2 Lähtökohdat

2.1 Vanhankaupunginkosken alueen historia

Helsingin kaupunki perustettiin vuonna 1550 nykyisen Vanhankaupunginkosken alueelle, jossa sitä ennen sijaitsi Koskelan kylä. Tuolloin koski tunnettiin nimellä Helsingfors (Helsingin koski), josta kaupunki sai nimensä. Vanhankaupunginkosken haarojen välissä sijaitsevalle saarelle perustettiin kuninkaankartano. Kaupungin ja kuninkaankartanon perustamiseksi juuri tähän kohtaan vaikutti ilmeisesti juuri koski ja sen merkittävät kalastusmahdollisuudet. Koskessa on eri aikoina ollut erilaisia rakennelmia, kuten myllyjä ja lohihakkeja (Kuva 1), mutta koski on silti päässyt virtaamaan vapaasti aina 1800-luvulle saakka¹. Ensimmäinen koko läntisen haaran sulkeva ja siten kalojen kulun estävä pato rakennettiin vasta 1800-luvun alkupuolella. Vanhankaupunginkosken ja Helsingin kaupungin rakennettu historia ulottuu siis huomattavasti pidemmälle kuin padon historia. Kosken kulttuurihistoria ulottuu vielä kaupungin perustamista tuhansia vuosia kauemmas.

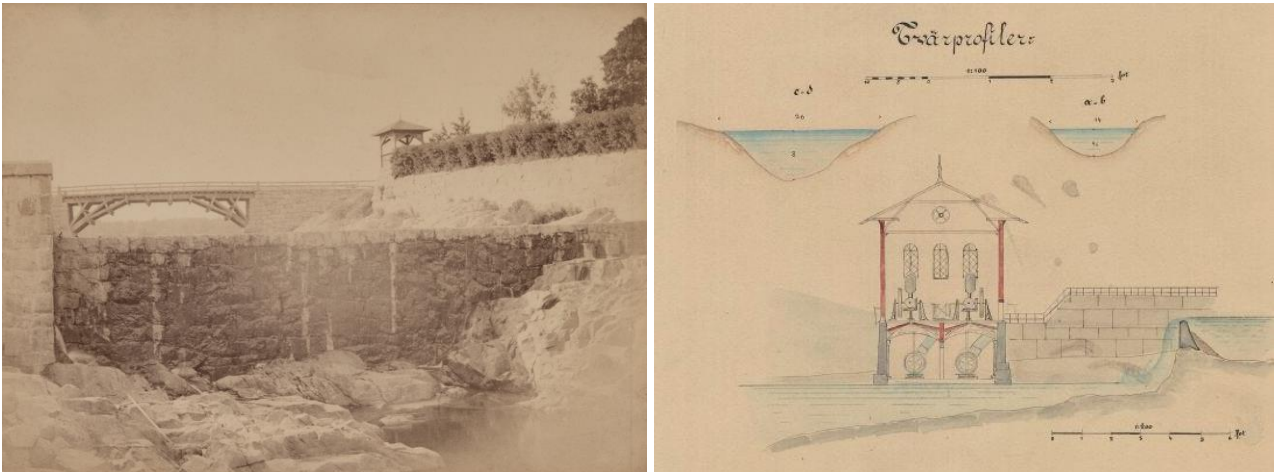


Kuva 1 Vanhankaupunginkoski ennen sen patoamista. Ote kuvasta Viikin latokartano / Viks ladugård; Kartta ja selitys Vantaan joen suulla olevasta sahasta ja myllystä 1738, Brinck, H. O. (Kansallisarkisto). Nykyisen padon kohdalle on merkitty kaksi lohiarkkua (lax kisthor). Karttapohjoinen on ylävasemmalla.

Vanhankaupunginkosken Länsihaaran nykyinen pato on rakennettu vuonna 1874 (Kuva 2). Pato rakennettiin vedenoton ja vesivoimalan tarpeisiin. Kuninkaankartanonsaareen rakennettiin vuonna 1876 vedenpuhdistuslaitos, johon vesi otettiin Vantaanjoesta padon yläpuolelta. Käytöstä poistetun vedenpuhdistuslaitoksen puhdistusaltaassa on toiminut Tekniikan museo 1970-luvulta alkaen. Padon länsirannalla sijaitseva vesivoimala oli käytössä aina vuoteen 2019 asti, jonka jälkeen sen

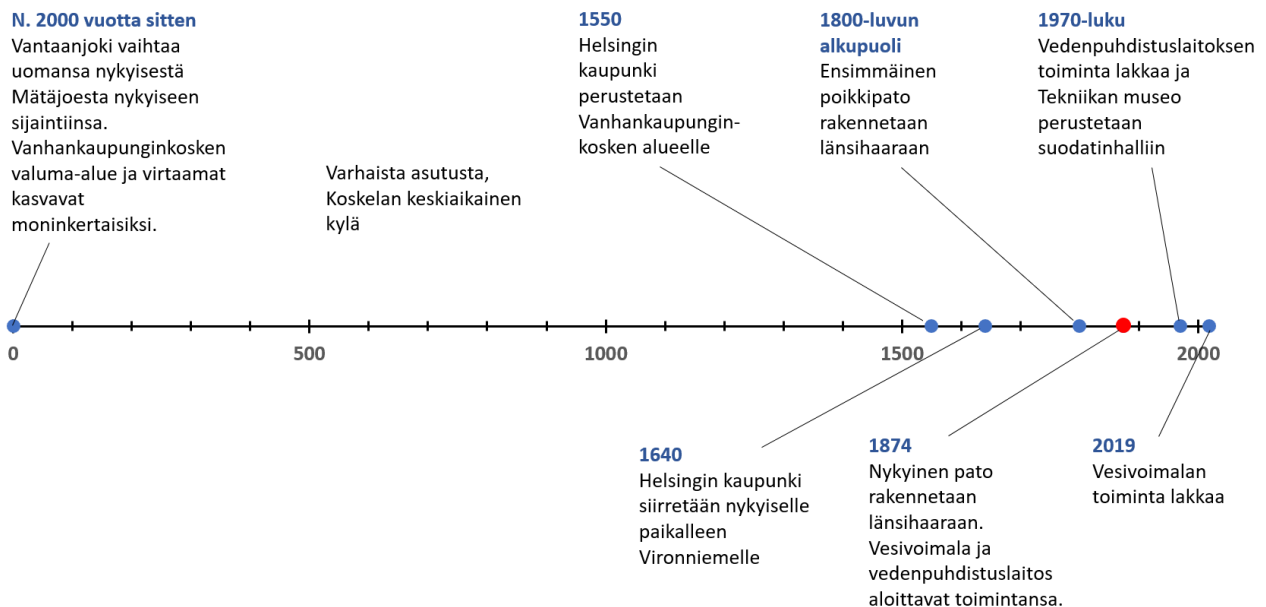
¹ Mikael. A. Manninen. 2016. Milloin Vanhankaupunginkoski padottiin? Lastuja Vantaanjoen historiasta. Saatavissa: <http://helsingaa.blogspot.com/2016/05/milloin-vanhankaupunginkoski-padottiin.html> (viitattu 1.12.2022)

käyttö lopetettiin. Voimalan teho oli 0,25 MW, joka on nykymittapuulla hyvin vähäinen. Viimeiset vuodet voimala toimi Helenin ns. museovoimalana. Padon ympäristö ja Kuninkaankartanonsaari on nykyään suosittu ulkoilukohde. Vanhankaupunginkosken vaihteita on kuvattu aikajanassa alla (Kuva 3).



Kuva 2 Varhaisia kuvia Vanhankaupunginkosken padosta.

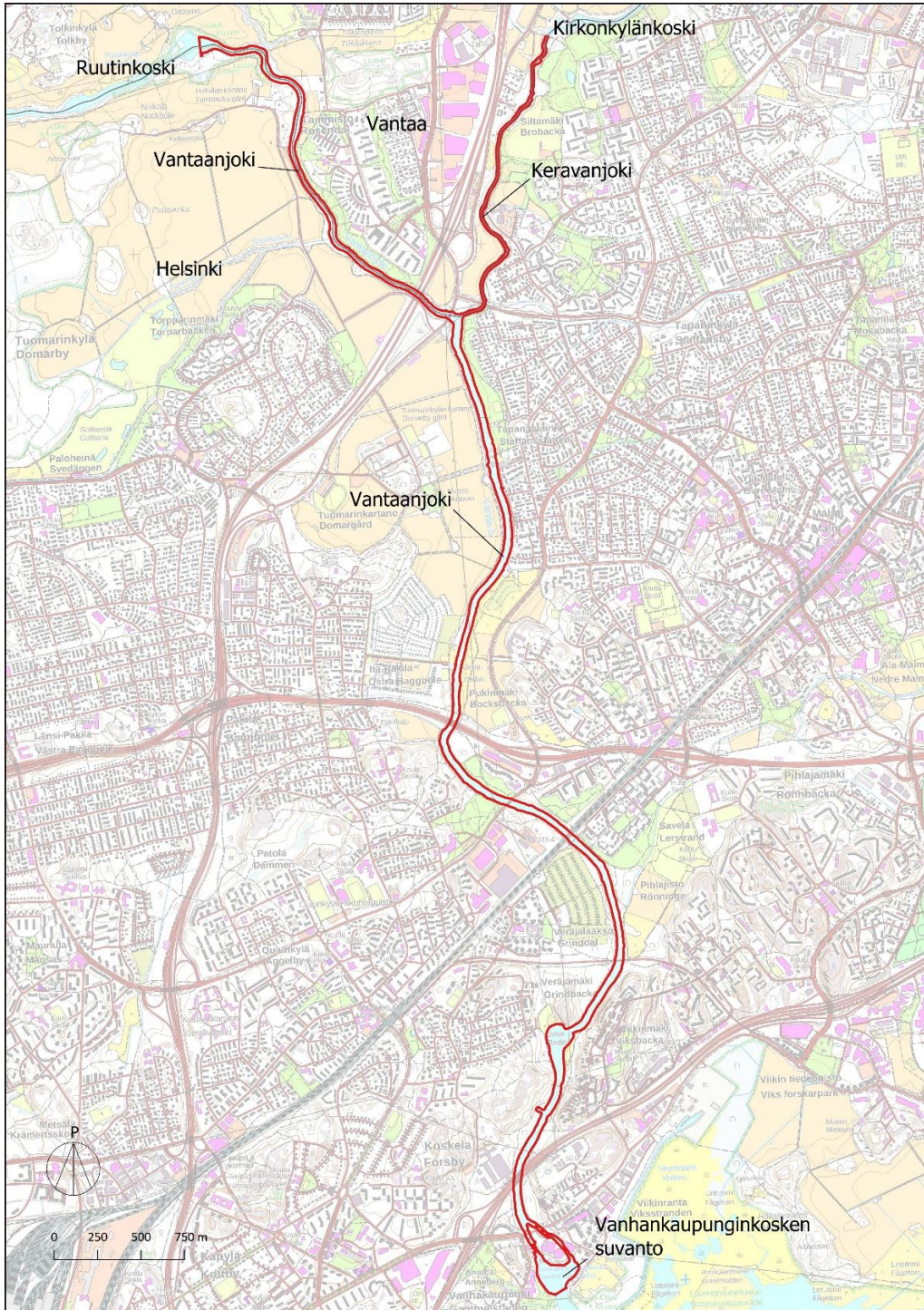
Vas. Vesilaitoksen pato Vanhankaupunginkoskessa, Vantaanjoen suulla. Hausèn, C., 1889 (Helsingin kaupungin museo). Kuva on otettu vähävetisenä aikana, jolloin virtaus padon yli on pieni. Oik. Ote kuvasta Vanhankaupunginkosken vesivoimala, mittauspiirustus. Nybergh Hugo, 1885-1886 (Aalto-yliopiston arkisto). Huomaa kuvassa näkyvä padon poikkileikkaus.



Kuva 3. Joitakin vaihteita Vanhankaupunginkosken historiassa.

2.2 Selvitysalue

Tämän työn selvitysalueena on Vantaanjoen alajuoksu. Selvitysalueeseen kuuluu Vanhankaupunginkoski ja sen yläpuolinen osuus Vantaanjoesta Ruutinkoskelle saakka sekä Keravanjoessa Kirkonkylänkoskelle saakka (Kuva 4). Selvitysalueen jokiosuuksien pituus on yhteensä n. 11 km.



Kuva 4 Työn selvitysalue.

Aivan Vantaanjoen alajuoksulla uoma jakautuu kahdeksi haaraksi, läntiseksi ja itäiseksi Vanhankaupunginkoskeksi, joiden väliin jää Kuninkaankartanonsaari (Kuva 5). Läntisessä haarassa on pato, itäisessä ei.



Kuva 5 Vanhankaupunginkosken läntisen ja itäisen haaran väliin jää Kuninkaankartanonsaari. Läntisessä haarassa on pato. (Helsingin karttapalvelu)

Vanhankaupunginkoski on Vantaanjoen alin koski. Vanhankaupunginkosken alavirranpuolella Vantaanjoki laskee mereen Vanhankaupunginselälle, josta edelleen Suomenlahteen. Vantaanjoen valuma-alue on n. 1680 km² ja pituutta sen pääuomalla on n. 100 km. Ylävirralla Vantaanjoki haarautuu useiksi joiksi, joilla on yhteispituutta useita satoja kilometrejä, ja ne kulkevat yhteensä 14 kunnan alueella. Näin ollen aivan Vantaanjoen suulla olevalla Vanhankaupunginkosken padolla ja sen mahdollisella purkamisella voi olla vaikutuksia hyvin laajaan jokivesistöön ja sen eliöstöön.

Tässä työssä länsihaaran padon mahdollisen purkamisen vaikutuksia arvioidaan länsihaaran lisäksi myös itähaaran kannalta. Vanhankaupunginkosken itähaaraa on viimeksi 1990-luvun lopulla kunnostettu kalojen kulkuedellytysten parantamiseksi. Vuonna 2018 laadittiin uusi suunnitelma itähaaran kunnostuksesta² ja se sai luvan vuonna 2022³. Suunnitelluilla toimilla lisättäisiin veden ohjautumista nykyistä enemmän itähaaraan, jotta kalat pyrkisivät nousemaan enemmän sitä pitkin eivätkä padottua länsihaaraa pitkin. Itähaaran suunnitelman toteuttaminen kuitenkin käytännössä odottaa päätöstä länsihaaran padon mahdollisesta purkamisesta, sillä itä- ja länsihaaran virtaama ja vedenkorkeus vaikuttavat toinen toisiinsa.

Vanhankaupunginkosken yläpuolella tämän työn selvitysalue on rajattu Ruutinkoskeen saakka, johon asti padon mahdolliset muutokset voivat periaatteessa vaikuttaa joen pinnankorkeuksiin. Ruutinkoskeen saakka Vantaanjoessa on vähäinen viettokaltevuus, eikä koskia ole, joten joenpinta

² Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala. 2018. Vanhankaupunginkosken itähaaran kunnostus. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:15

³ Aluehallintovirasto. 2022. Helsingin kaupungille lupa Vanhankaupunginkosken itähaaran kunnostamiseen. Tiedote. Saatavissa: <https://avi.fi/tiedote/-/tiedote/69935292> (viitattu 1.12.2022)

asettuu jokseenkin Vanhankaupunginkosken määrämälle tasolle. Ruutinkoski muodostaa Vantaanjokeen patoa huomattavasti ylemmän kynnyksen, joka määrittää sen yläpuolisella osuudella joen pinnankorkeutta. Samoin Vantaanjoen pääuomasta haarautuvassa Keravanjoessa mahdolliset vedenpinnankorkeuden muutokset rajoittuvat Kirkonkylänkoskeen saakka, jonka yläpuolella Vanhankaupunginkosken padolla ei ole enää merkitystä pinnankorkeuksiin.

Vanhankaupunginkosken padosta n. 1,3 km ylävirtaan on ennen sijainnut Pikkukoski (yhä paikan nimenä). Vanhankaupunginkosken padon rakentamisen jälkeen 1900-luvun alussa Pikkukoski perattiin, jotta sen yläpuolisella osuudella tulvakorkeudet laskisivat⁴. Pikkukosken perkaamisen seurauksena se ei enää muodosta kynnystä jokeen, joten sen ylävirran puolellakin joen pinnankorkeus on jokseenkin samalla tasolla kuin sen alavirralla. Näin ollen Vanhankaupunginkosken padon mahdollisen purkamisen vaikutukset pinnankorkeuteen voivat mahdollisesti näkyä pidemmälle pohjoiseen Ruutinkoskelle ja Kirkonkylänkoskelle saakka, kuten edellä on kuvattu.

Padon yläpuolisella selvitysalueella sijaitsee nykyään HSY:n varavedenottamo. Tässä työssä selvitetään padon mahdollisen purkamisen vaikutuksia varavedenottoon (luku 4.4). Vedenottoon vaikuttaa mm. Vantaanjoen vedenkorkeus ja vesitilavuus.

Padon yläpuolisella selvitysalueella on myös paljon virkistyskäyttöä, joihin joen vedenpinnan korkeuden mahdolliset muutokset voivat vaikuttaa. Selvitysalueella Vantaanjoen varressa on neljä uimarantaa sekä lukuisia yleisiä ja yksityisiä laitureita. Vantaanjoki on myös suosittu melontakohde, ja selvitysalueella toimii melontaseura ja -vuokraamo. Myös koskimelontaa harrastetaan toisinaan Vanhankaupunginkosken itähaarassa kevättulvan aikana.

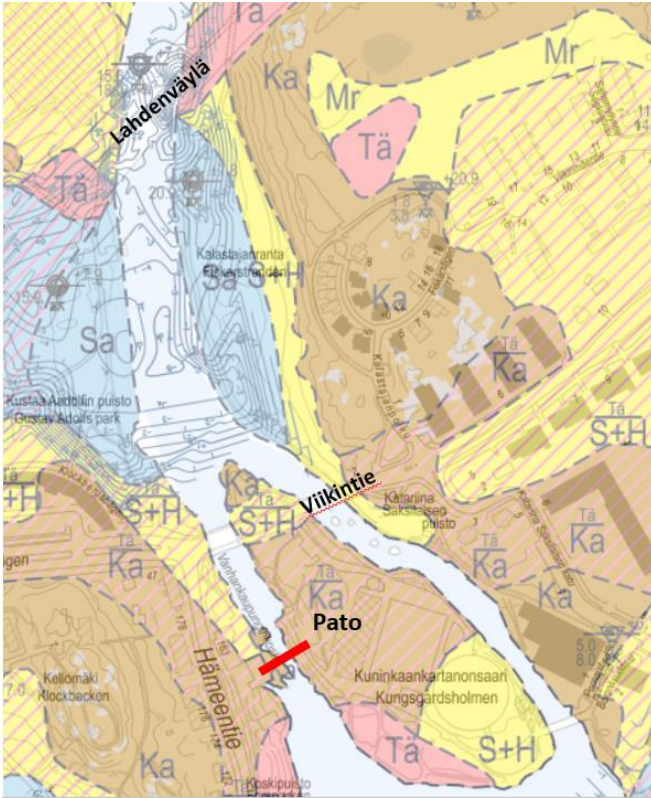
Padon yläpuolisella selvitysalueella esiintyy ajoittain tulvimista. Tulvien torjuntaan on joen varteen rakennettu Savelan ja Oulunkylän siirtolapuutarhan tulvapenkereet. Padon mahdollisella purkamisella ja sitä seuraavalla mahdollisella vedenpinnan laskulla voi olla positiivinen vaikutus tulvimiin ja em. tulvarakenteiden riittävyyteen.

2.3 Maaperäkuvaus

Maaperä on Vantaanjoen varrella pääosin savikkoa, jonka lomassa on kallioalueita. Vantaanjoen ylittävien siltojen kohdilla on täyttöalueita. Alla on kuvattu tarkastelualueen maaperää tarkemmin kulkien etelästä kohti pohjoista. Maaperäolosuhteita on esitetty Helsingin kaupungin maaperäkartan pohjalta kuvissa 6-18.

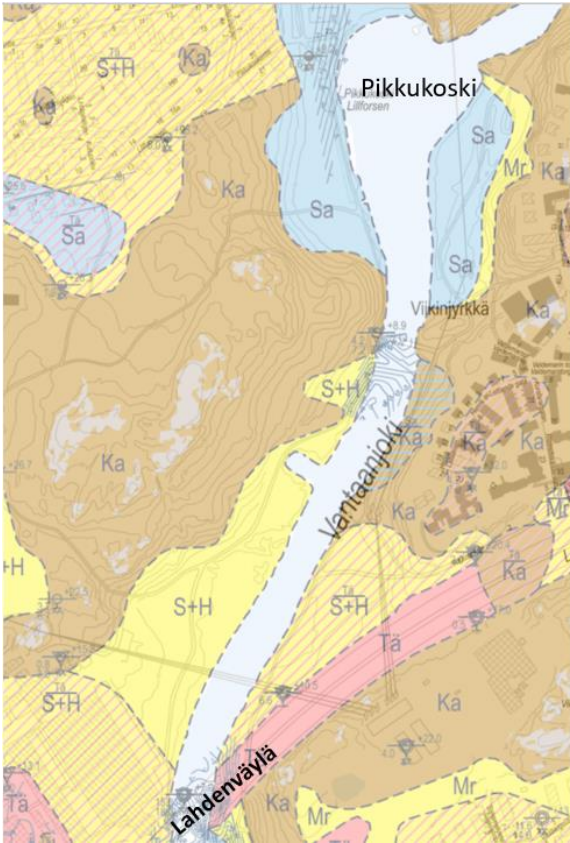
Tarkastelualueen eteläpäässä maaperä on kalliota Viikintielle saakka. Vantaanjoen itä- ja länsihaarojen rannoilla on 1-3 metriä paksu hiekka- tai silttikerros. Viikintien ja Lahdenväylän välillä on 5-10 metriä paksu savikko, jonka alla on siltti- ja hiekkakerroksia. Saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin 10-20 kN/m² välillä. Kallionpinta sijaitsee uomien kohdalla noin 20 metrin syvyydessä. Rantapenkereet nousevat uomasta n. kaltevuudella 1:2. Alueella ei ole pohjavesiputkia, mutta pohjaveden pinnan oletetaan sijaitsevan lähellä joen vedenpinnan tasoa ja saven yläpintaa myötäillen.

⁴ Mikael. A. Manninen. 2016. Mihin katosi Pikkukoski? Lastuja Vantaanjoen historiasta. Saatavissa: <http://helsingaa.blogspot.com/2016/04/mihin-katosi-pikkukoski.html> (viitattu 1.12.2022)



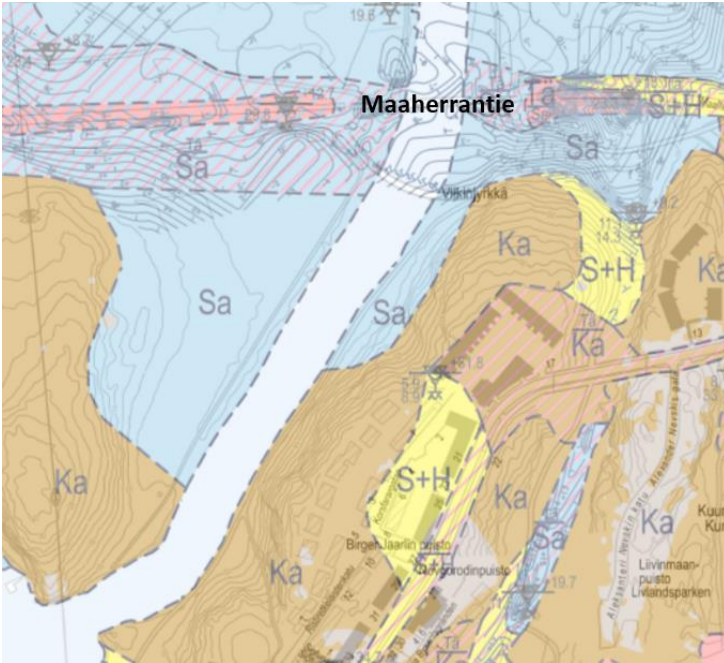
Kuva 6 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Viikintie - Lahdenväylä.

Lahdenväylän pohjoispuolella on täyttö sekä siltti- ja hiekka-alueita. Vantaanjoen itärannan siltti- ja hiekkakerroksen päällä olevan täytön alueella näkyy vanhoissa pohjatutkimuksissa savi- ja liejukerroksia. Ennen Pikkukoskea maaperä on kalliota, jonka jälkeen alkaa savikko. Savikko on noin 5-10 metriä paksu joen länsipuolella, itäpuolelta ei ole tutkimuksia. Savien leikkauslujuutta osoittavia tutkimuksia ei ole. Savikerroksen alapuolella on siltti- tai hiekkakerros. Pikkukosken jälkeen maaperä on kalliota. Rantatörmä nousee Vantaanjoesta noin kaltevuudella 1:2 paitsi Viikimäen kevyen liikenteen sillan kohdalla, jossa kaltevuus on 1:1. Joen varrelta ei ole pohjavesi havaintoja, mutta pohjaveden oletetaan myötäilevän joen vedenpinnan tasoa siltti- ja hiekka maaperässä. Savikolla pohjavedenpinnan oletetaan kulkevan savikerroksen päällä.



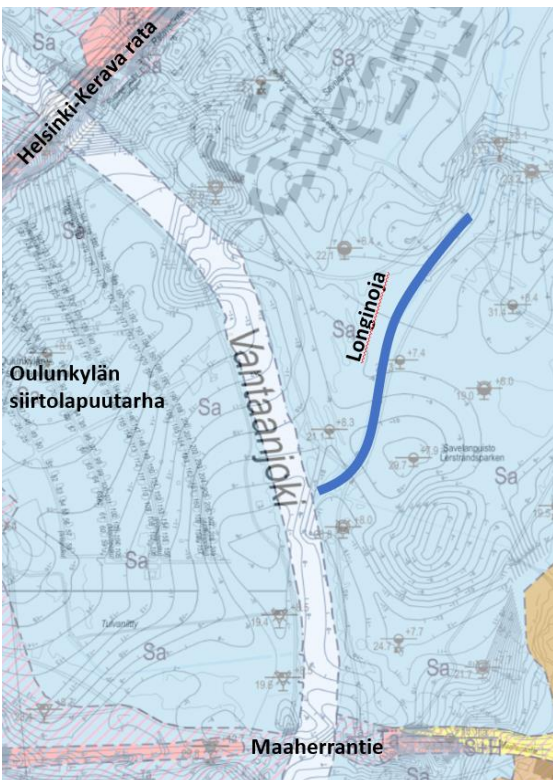
Kuva 7 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Lahdenväylä - Pikkukoski.

Pikkukosken jälkeisen kallioalueen jälkeen maaperä vaihtuu savikoksi, joka ulottuu tarkastelualueen loppuun saakka. Savikko on Pikkukosken jälkeisen kallioalueen ja Maaherrantien välillä noin 10-15 metriä paksu. Pinnassa on kuivakuorikerros. Kuivakuoren alapuolisen savien suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin 10-35 kN/m² välillä. Savikerroksen alapuolella muutaman metrin paksuinen siltti- tai hiekkakerros. Alimpana on ohut, tiivis pohjamooreenikerros. Maaherrantien alueella on täyttöä. Kallionpinta sijaitsee noin 15-20 metrin syvyydessä. Rantatörmä nousee jyrkästi kaltevuudella 1:1 uomasta. Maaherrantien kohdalla on pohjavedenpinnan tasosta havaintoja 1980-luvulta, joiden mukaan pohjavedenpinta vaihtelee tasovälillä +6,78...+7,86 ollen n. 0,5-2 metrin syvyydessä maanpinnasta. Muutoin pohjavedenpinnan tason oletetaan myötäilevän savien pintaa.



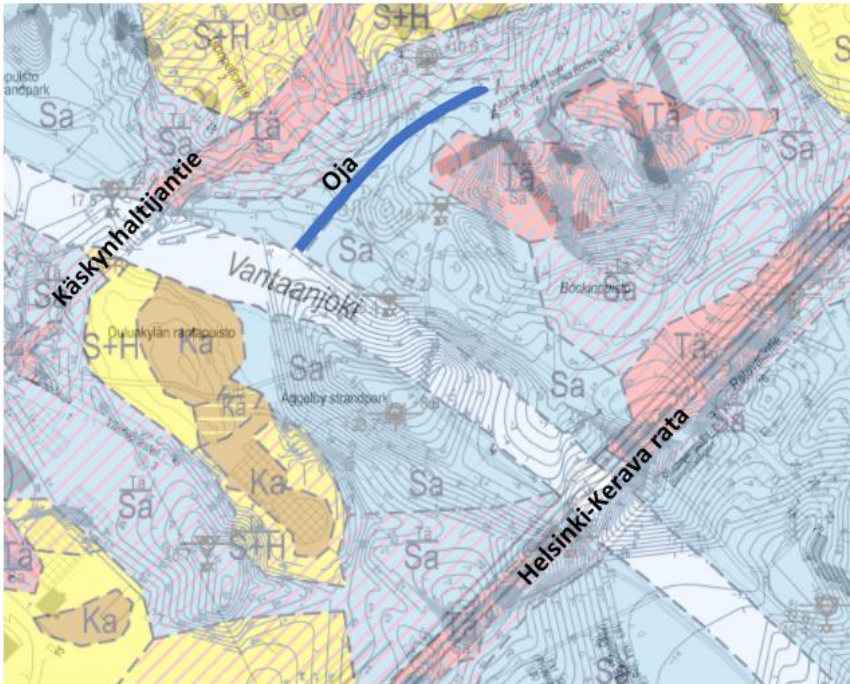
Kuva 8 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Pikkukoski - Maaherrantie.

Maaherrantien ja Helsinki-Kerava radan välillä savikko on 10-20 metriä paksu. Pinnassa on kuiva-kuorikerros. Kuivakuoren alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin välillä 10-40 kN/m². Saven alapuolella on löyhä tai keskitiivis siltti- tai hiekkakerros, jonka jälkeen on tiivis pohjamoreeni. Kallionpinta laskee Maaherrantieltä pohjoiseen siirryttäessä noin 20 metristä noin 50 metrin syvyyteen radan kohdalla. Tällä osuudella Vantaanjoen läntisen rantapenkereen kaltevuus on noin 1:1 ja itäisen 1:2.



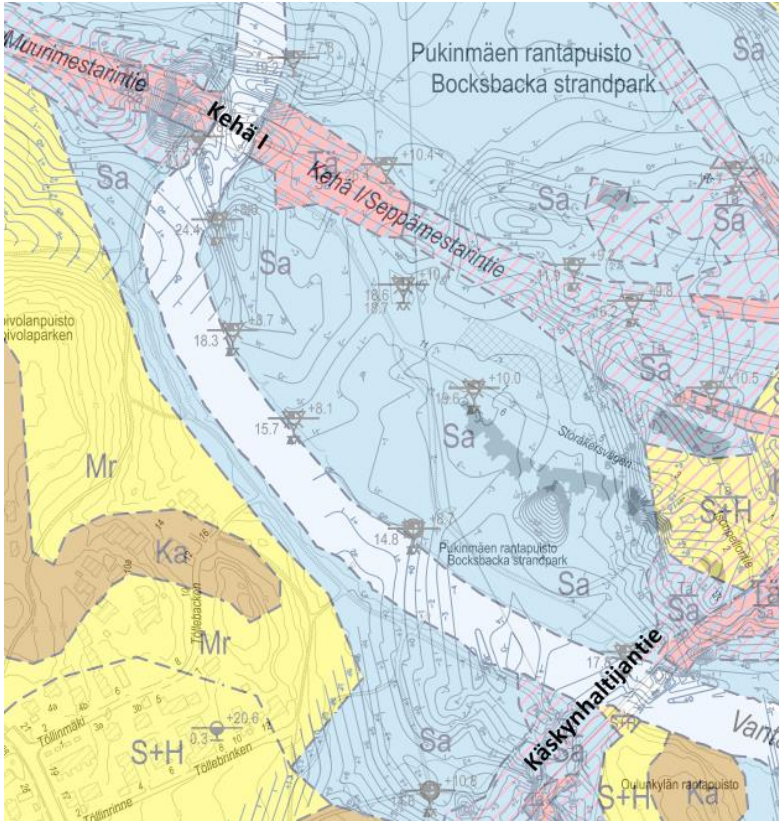
Kuva 9 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Maaherrantie - Helsinki-Kerava rata.

Helsinki-Kerava radan ja Käskynhaltijan tien välillä savikko ohenee 20 metristä 5-10 metrin paksuiseksi Käskynhaltijantien kohdalla. Pinnassa on kuivakuorikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin välillä 10-30 kN/m². Käskynhaltijantien eteläpuolisen ojan reunoilla saven suljettu leikkauslujuus on alhainen, noin 5-10 kN/m². Savikerroksen alapuolella on löyhä tai keskitiivis siltti- ja hiekkakerros, jonka alapuolella on tiivis pohjamoreenikerros. Kallionpinta nousee pohjoiseen siirryttäessä radan kohdan 50 metrin syvyydestä 15-20 metrin syvyyteen Käskynhaltijantien kohdalla. Käskynhaltijantien eteläpuolella on kallioalue.



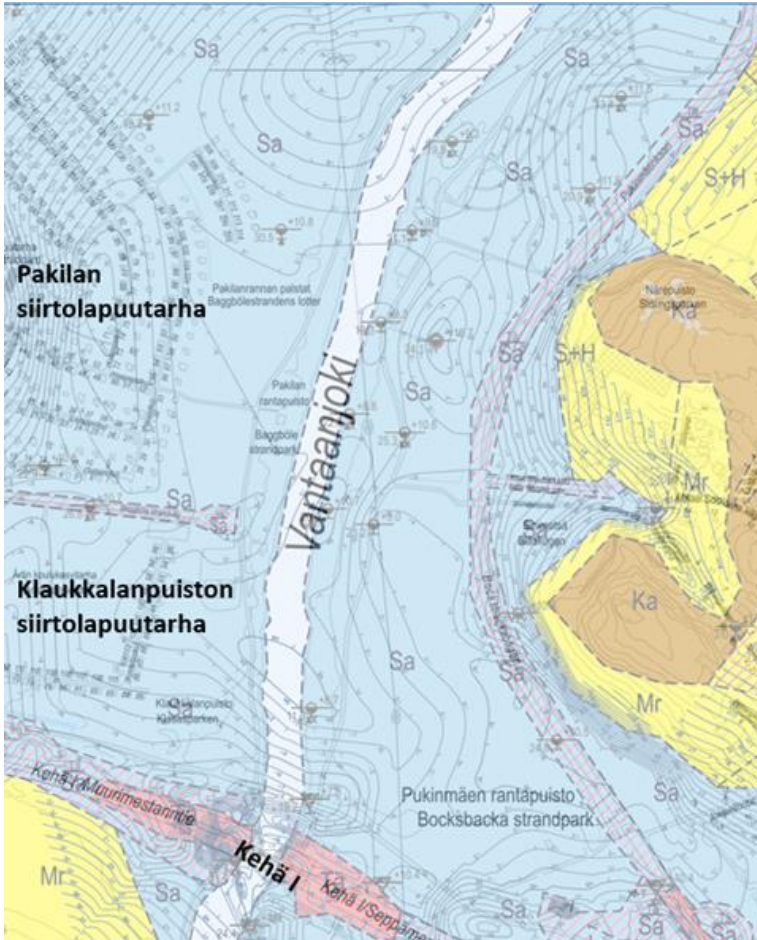
Kuva 10 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Helsinki-Kerava rata - Käskynhaltijantie.

Käskynhaltijantien pohjoispuolella Kehä I asti savikon paksuus vaihtelee 10-20 metrin välillä. Pinnassa on kuivakuorikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee 10-25 kN/m² välillä. Savikerroksen alapuolella on löyhä tai keskitiivis siltti- ja hiekkakerros, jonka alapuolella parin metrin paksuinen tiivis pohjamoreenikerros. Kallionpinta sijaitsee 20-30 metrin syvyydessä viettäen lännessä itään. Vantaanjoen länsipuolella maaperä muuttuu maaperäkartan mukaan moreenialueen kautta kallioalueeksi. Pohjatutkimuksia ei ole Vantaanjoen länsipuolelta.



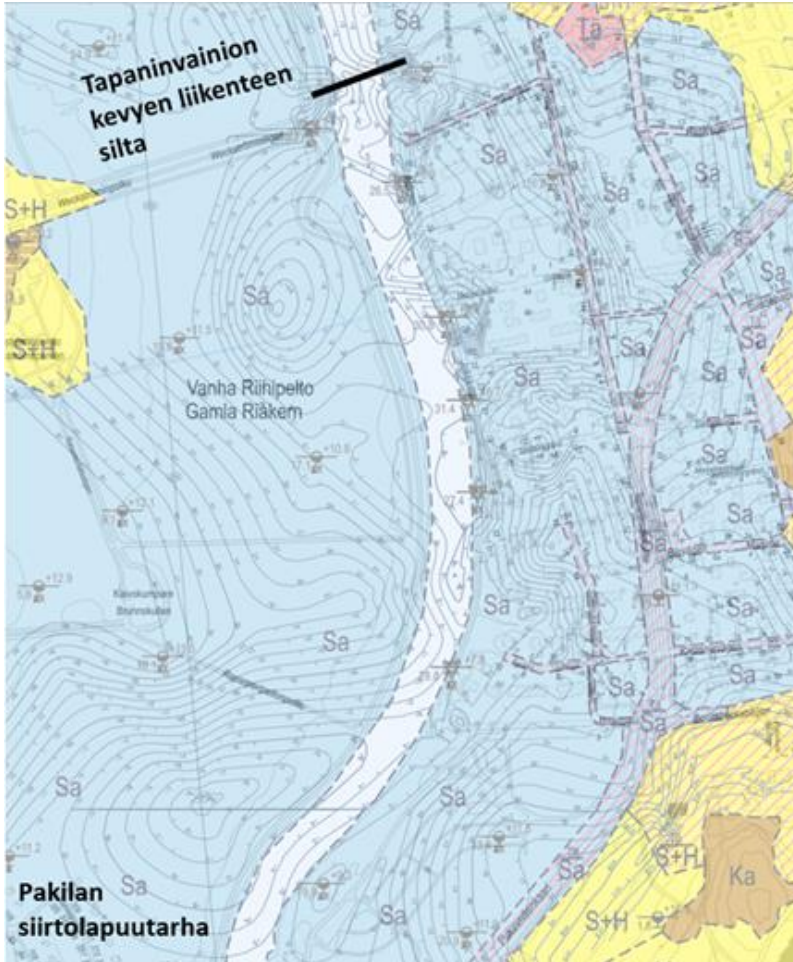
Kuva 11 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta välillä Käslynhaltijantie - Kehä I.

Kehä I:n pohjoispuolella maaperä jatkuu savikkona Keravanjoelle saakka. Pakilan ja Klaukkalanpuiston siirtolapuutarhojen kohdalla pinnassa on kuivakuorikerros. Kuivakuoren alapuolisen savikerroksen paksuus on 10-15 metriä ja suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin 10-30 kN/m². Savikerroksen alapuolella on 5-10 metriä paksu löyhä siltti- ja hiekkakerros. Alimpana tiivis hiekkakerros. Pohjaveden pinnan oletetaan sijaitsevan savikerroksen päällä. Vantaanjoen läntinen rantapenger jatkuu jyrkempänä kaltevuudella 1:1 ja itäinen loivempänä kaltevuudella 1:2.



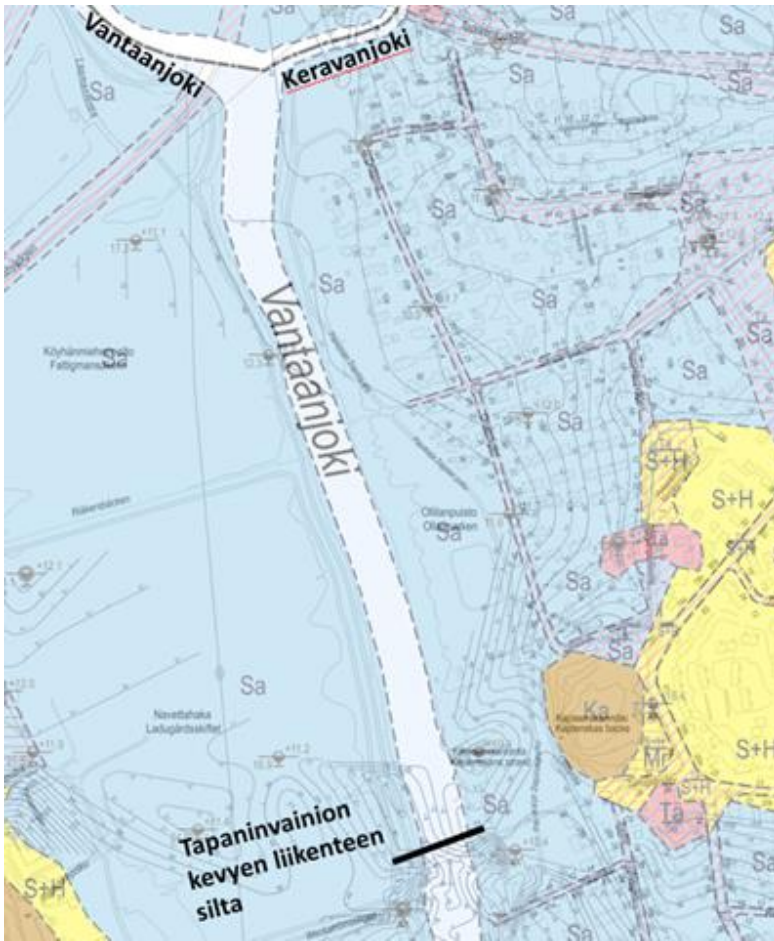
Kuva 12 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Kehä I:n pohjoispuolella.

Siirtolapuutarhojen ja Tapaninvainion kevyenliikenteen sillan välillä on pinnassa kuivakuorikerros ja sen alapuolella 10-15 metriä paksu savikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin välillä 10-30 kN/m². Saven alla on 5-10 metriä paksu löyhä siltti- ja hiekkakerros. Alimpana on tiivis hiekkakerros. Pohjaveden pinna oletetaan sijaitsevan savikerroksen päällä. Vantaanjoen läntinen rantapenger jatkuu jyrkempänä kaltevuudella 1:1 ja itäinen loivempänä kaltevuudella 1:2.



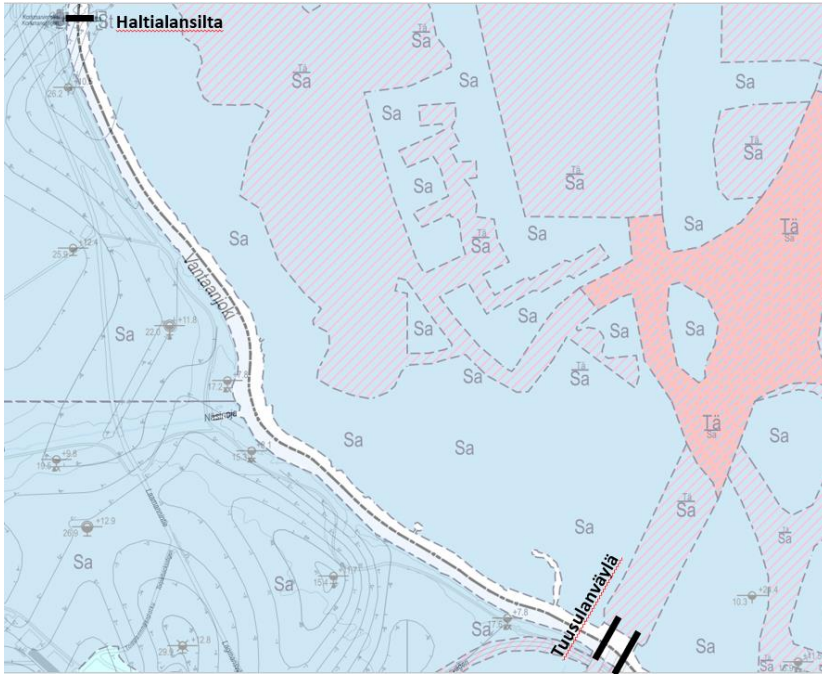
Kuva 13 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Tapaninvainion kevyen liikenteen sillan eteläpuolella.

Tapaninvainion kevyen liikenteen sillan ja Vantaanjoen ja Keravanjoen yhtymäkohdan välillä savikko jatkuu samankaltaisena kuin aiemmin. Pinnassa on kuivakuorikerros ja sen alapuolella 10-15 metriä paksu savikerros. Kuivakuorikerroksen alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin välillä 10-30 kN/m². Saven alla on 5-10 metriä paksu löyhä siltti- ja hiekkakerros. Alimpana on tiivis hiekkakerros. Pohjaveden pinna oletetaan sijaitsevan savikerroksen päällä. Vantaanjoen läntinen rantapenger jatkuu molemmin puolin pinnankaltevuudella 1:2.



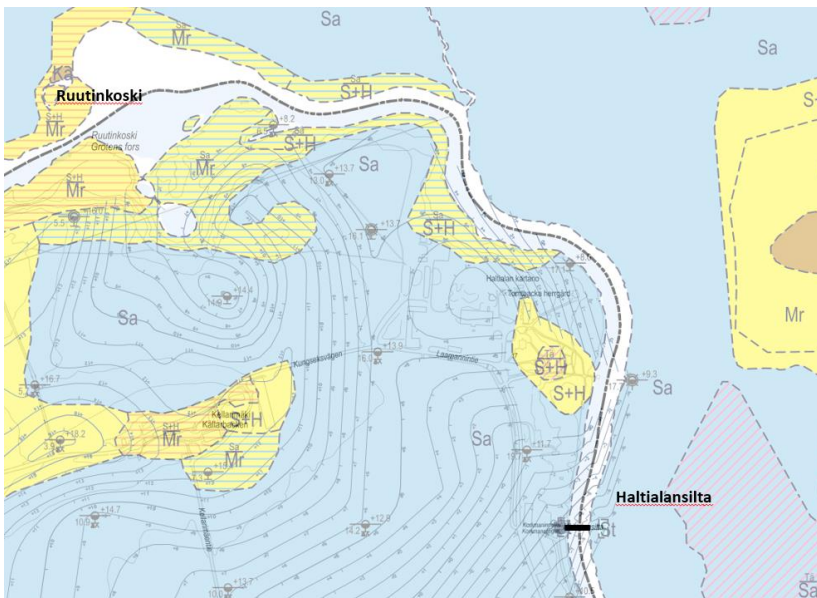
Kuva 14 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Vantaanjoen ja Keravanjoen yhtymäkohdan eteläpuolella.

Tuusulanväylältä pohjoiseen kuljettaessa maaperä jatkuu Vantaanjoen varrella savikkona. Pinnassa on kuvakuorikerros, jonka alapuolella 10-15 metriä paksu savikerros. Savikerroksen suljettu leikkauslujuus vaihtelee noin 10-30 kN/m² välillä. Savikerroksessa on tällä alueella havaittavissa pohjatutkimusten perusteella ohuita siltisiä kerroksia. Savikerroksen alapuolella on muutaman metrin paksuinen löyhä tai keskitiivis siltti- ja hiekkakerros. Alimpana on ohut, tiivis pohjamoreeni-kerros. Haltialansillalle johtavat penkereet on maaperäkartan mukaan stabiloitu. Vantaan puolella rakennetuilla alueilla on savikerroksen päällä täyttökerroksia. Pohjaveden taso sijaitsee savikerroksen päällä.



Kuva 15 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Tuusulan väylän ja Haltialansillan välillä.

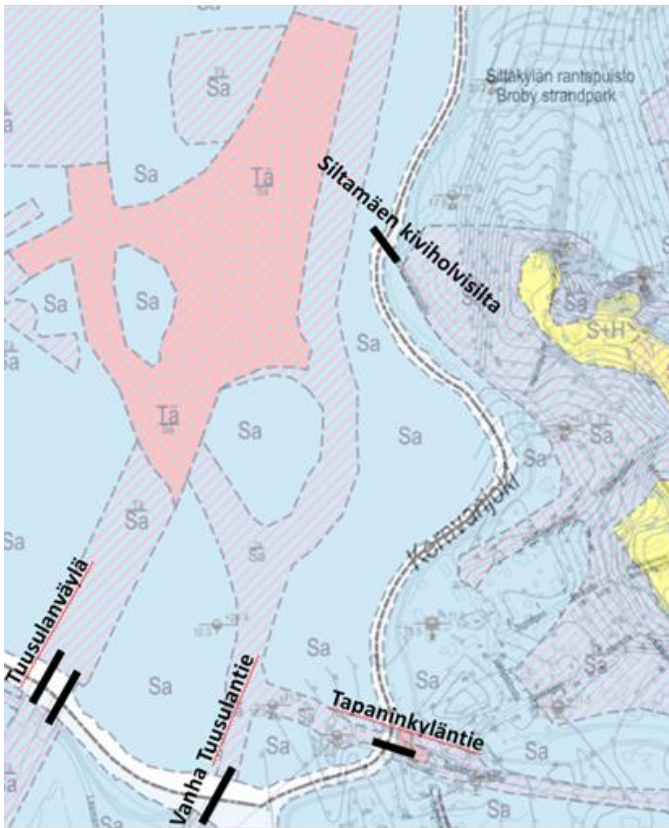
Haltialansillan ja Ruutinkosken välillä maaperä on Vantaanjoen länsipuolella savikkoa. Tarkastelualue päättyy Ruutinkoskelle. Pohjoiseen siirryttäessä savikerros ohenee 1-3 metrin paksuiseksi. Savikerroksen alapuolella on keskitiivis siltti- ja hiekkakerros, joka vaihtuu moreeniksi Ruutinkosken alueella. Vantaanjoen itäpuolella, Vantaan puolella maaperä on paksumpaa savikkoa, jonka pinnassa on kuivakuorikerros. Savikerroksen paksuus on noin 10-15 metriä. Kuivakuorikerroksen alapuolisen saven suljettu leikkauslujuus vaihtelee välillä 10-25 kN/m².



Kuva 16 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Haltialansillan ja Ruutinkosken välillä.

Keravanjoen varrella maaperä jatkuu savikkona. Pinnassa on kuivakuorikerros. Rakennetuilla alueille pinnassa on täyttökerroksia. Savikerroksen paksuus on noin 10-15 metriä Siltamäen kiviholvisillalle saakka. Kuivakuorikerroksen alapuolisen savikerroksen suljettu leikkauslujuus on heti kuivakuorikerroksen alapuolella alhainen, alle 10 kN/m², jonka jälkeen se vaihtelee välillä 10-25 kN/m².

Savikerroksen alapuolella 1-5 metriä paksu löyhä tai keskitiivis siltti- ja hiekkakerros. Alimpana ennen kalliota on tiivis pohjamoreenikerros.



Kuva 17 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Keravanjoen varrella Siltämäen kivihoivisillalle saakka.

Siltämäen kivihoivisillan pohjoispuolella savikerros on 10-15 metriä paksu. Pinnassa on kuivakuori-kerros. Saven suljettu leikkauslujuus on noin 15-30 kN/m². Tarkastelualueen loppuun, Kirkonkylänkoskelle saavuttaessa savikerros ohenee noin 5 metrin paksuiseksi ja lopulta pintamaa vaihtuu siltiksi ja hiekkaksi. Savikerroksen alapuolella on muutaman metrin paksuinen siltti- ja hiekkakerros, jonka alapuolella on tiivis pohjamoreeni. Pohjavesi sijaitsee savikerroksen päällä.



Kuva 18 Ote Helsingin kaupungin maaperäkartasta Kirkonkylänkoskelle saakka.

2.4 Padon purkamisen tai osittaisen purkamisen yleistarkastelu (titorakenteet)

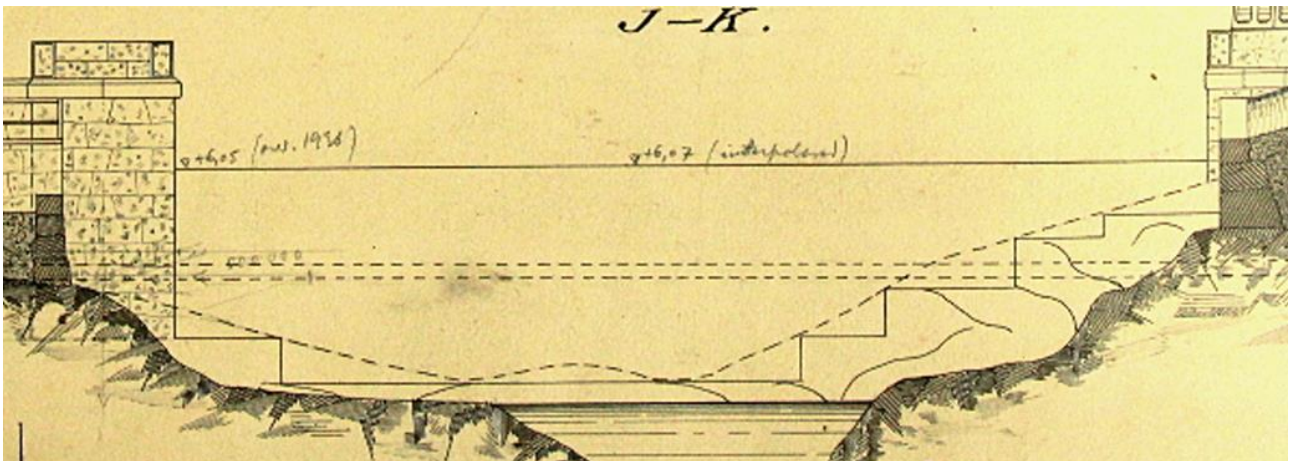
2.4.1 Nykyinen patorakenne

Nykyinen kivipato on vuodelta 1873, se toimii holvipatona (kuvat 19 ja 20). Pato koostuu neljästä kerroksesta. Kolmen alimman kerroksen korkeus on 1,19 m ja ylimmän kerroksen 1,78 m. Alin kerros on 4,16 m leveä, 2. kerros 3,71 m, 3. kerros 3,27 m ja ylin kerros pohjalta 2,82 m ja puolisuunnikkaan muotoisessa poikkileikkauksessa padon harjalla on noin 0,1 m säteellä tehty ylivuotokynnys. Padon runko on koottu kivipaasista ja ylävirranpuolelle on tehty tiiviste savesta. Padon harjalla on mahdollisesti ohut betonilaatta eroosiosuojauksena.



Kuva 19 Valokuva vuodelta 1889. (<https://www.helsinkikuvia.fi/>)

Patomuurin pohja on oletettavasti upotettu kallion pintaan louhittuun uraan.

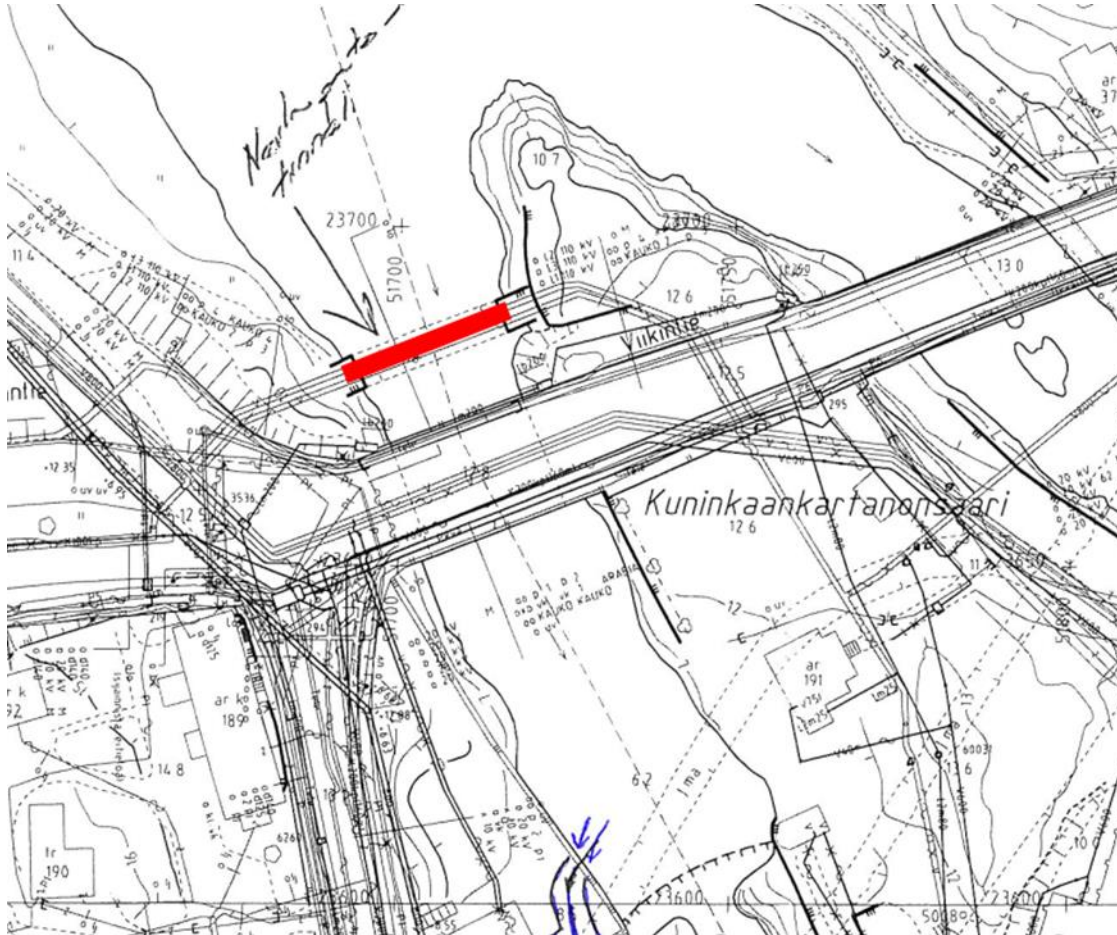


Kuva 20 Pato alavirran suunnasta katsottuna. (HSY:n arkisto, nykyisen padon alkuperäinen piirustus)

2.4.2 Patorakenteen purkaminen

Purkutyö on helpointa ja turvallisinta tehdä kuivatyönä vähän veden aikaan. Työpato rakennetaan kosken länsihaaran poikki esimerkiksi Viikintien siltaan tai nykyiseen putkikanaalirakenteeseen (alla kuvassa 21 punaisella) tukeutuen. Äkillisen tulvan varalta patoon pitää järjestää juoksutusmahdollisuus; tämä olisi mahdollista tekemällä työpato neulapatonä. Juoksutuksen ajaksi pitää työt uomassa ja padolla työpädon alapuolella keskeyttää, kunnes neulapato voidaan taas sulkea.

Ennen padon purkamista pitää vesi padon yläpuolelta (työpadon alapuolelta) poistaa esimerkiksi pumppaamalla. Padon savitiiviste kaivetaan pois kaivinkoneella ja ajetaan läjityspaikkaan; PIMA aines asianmukaiseen käsittelyyn. Kivistä koottu rakenne voidaan purkaa kaivinkoneella kauhomalla ylävirtaan päin (holvivaikutus purkautuu). Kivet voidaan käyttää täyttömateriaalina tai uusio- käyttää rakennuskivinä.

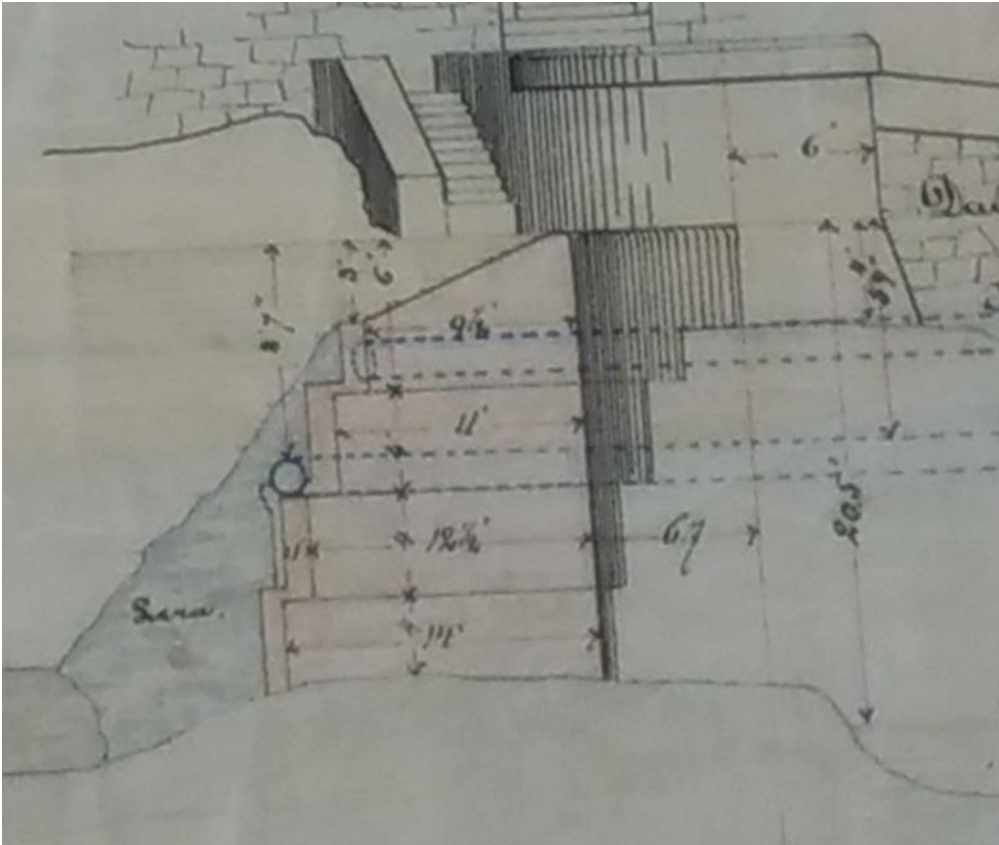


Kuva 21 Työpadon sijainti Viikintien sillan yläpuolella.

Purkutyöt pitää rajata rannassa olevien rakenteiden mukaan siten, että ne eivät vaurioidu. Tarvittaessa käytetään käsivaraisia purkukoneita padon päädyissä.

Padon pohjakerroksen purkutaso määräytyy virtausmallinnuksesta saatavan pohjan profiilin mukaan. Tarkoitus ei ole purkaa ylimääräistä, joka sitten jouduttaisiin palauttamaan.

Padon osittainen purkaminen siten, että patoon leikattaisiin vain kapea virtausaukko, ei ole mahdollista, koska padon staattinen rakenne on holvi. Käytännössä pato pitäisi purkaa kokonaan ja rakentaa sitten uusi rakenne esimerkiksi gravitaatiopatoina ja jättää tähän uuteen rakenteeseen halutun kokoinen ja muotoinen virtausaukko. Padon rakennetta on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22 Padon poikkileikkaus (punertava osuus on kivimuurausta, sen vasemmalla puolen harmaa osuus on savitiiviste).

2.5 Mallinnusmenetelmät ja perusteet

2.5.1 Virtausmallin kuvaus ja lähtötiedot

Padon purkamisen vaikutusten tarkastelemiseksi tarkastelualue mallinnettiin tässä työssä vesistömallilla. Virtausdynamiikan mallinnukseen on käytetty hydrodynaamista Delft3D-FLOW-virtausmoduulia. Delft3D-FLOW simuloi fysikaalisten pakotteiden aiheuttamaa veden virtausta ja vedenkorkeuksia. Delft3D soveltuu hyvin jokialueiden virtausolosuhteiden ja vedenkorkeuksien mallintamiseen. Tässä selvityksessä simulaatiot on ajettu Delft3D-mallilla yhdellä vertikaalikerroksella (2D). Tarkempi virtausmallin kuvaus löytyy Delft3D-ohjelmiston ohjekirjasta: Delft3D-FLOW user manual⁵.

Virtausolosuhteiden ja vedenkorkeuksien simulointi perustuu virtausmalliin lähtötiedoiksi syötettäviin muuttujiin. Virtausmallin lähtöolosuhteina on käytetty yläjuoksun puoleisella rajalla virtaamaa ja alajuoksun puoleisella rajalla vedenkorkeutta. Vanhankaupunginkosken suvannossa, virtausmallin alajuoksun rajalla, on käytetty Helsingin Kaivopuiston mittausaseman keskimääräistä meriveden korkeutta +0,21 m (N2000)⁶.

Virtaamista ei löydy suoraa havaintoaineistoa mallin ylävirran puoleisilta rajoilta. Vantaanjoen yläjuoksun puolella lähin virtaamien havaintopaikka on Vantaan Myllymäki (2101220), joka

⁵ Deltares .2022. Delft3D-FLOW user manual. Functional specifications. Saatavissa: https://content.oss.deltares.nl/delft3d/manuals/Delft3D-Functional_Specifications.pdf (viitattu 14.12.2022)

⁶ Ilmatieteen laitos. 2022. Havaintojen latauspalvelu. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> (viitattu 14.12.2022)

sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä ylävirran puoleiselta mallin rajalta. Keravanjoen puolella lähin virtaamien havaintopaikka on Vantaan Hanala (2101520), joka sijaitsee noin kymmenen kilometrin päässä Keravanjoen puoleiselta mallin ulkorajalta. Lisäksi selvitysalueella, Kehä I:n eteläpuolella, sijaitsee Vantaanjoen Oulunkylän virtaamien havaintopaikka (2101700). Kaikki virtaamien mittausasemat ovat Uudenmaan ELY-keskuksen ylläpitämiä. Virtaamatiedot on ladattu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä HERTTA-palvelusta⁷.

Virtausmallin skenaarioissa on käytetty Oulunkylän havaintoaseman keskialivirtaamaa 2,1 m³/s ja keskivirtaamaa 16,5 m³/s sekä laskennallista keskimäärin noin kerran 20 vuodessa toistuvaa ylivirtaamaa 184 m³/s. Virtaamat on määritetty laskennallisesti Keravanjoelle ja Vantaanjoelle siten, että yhteenlaskettu tulovirtaama vastaa Oulunkylän havaintoaseman virtaamaa. Virtaamien laskennallinen määritys perustuu yläpuolisten havaintoasemien mitattuihin virtaamiin sekä havaintoasemien alavirran puolelle jäävän valuma-alueen pinta-alaan. Tulovirtaamat on määritetty yhteen laskemalla yläpuolisen havaintoaseman mitattu virtaama ja havaintoaseman alapuolisen valuma-alueen pinta-alaan perustuva loppuvirtaama.

2.5.2 Skenaariot

Virtausmallilla ajettiin neljä skenaariota, joista ensimmäisessä simuloidaan nykytilanteen mukaisia virtausolosuhteita ja vedenkorkeuksia. Skenaarioissa 2-4 pato puretaan kokonaan. Skenaariossa 2 ei rakenneta lainkaan pohjakynnyksiä, jolloin vaikutusalue ulottuu Vantaanjoella Ruutinkoskelle ja Keravanjoella Kirkonkylänkoskelle asti. Skenaariossa 3 ja 4 vaikutusalueen laajuus määräytyy pohjakynnysten sijainnin mukaan. Skenaariossa tehtävät toimenpiteet on esitetty tarkemmin alla. Jokainen skenaario on ajettu kolmella eri virtaamatilanteella: keskivirtaama (16,5 m³/s), keskialivirtaama (2,1 m³/s) ja keskimäärin 1/20a toistuva ylivirtaama (184 m³/s).

Työn alkaessa skenaarioiden 2-4 tarkasteluun sisällytettiin vaihtoehdoksi myös padon osittainen purkaminen. Tässä vaihtoehdossa pato olisi purettu Tikkurilankosken padon tapaan keskeltä tarvittavin osin ja molemmille rannoille olisi jätetty jäljelle padosta ne rakenteet, joita ei ole tarvetta purkaa. Työn aikana tehtyjen selvitysten perusteella tämä vaihtoehto oli jätettävä tarkastelematta, koska Vanhankaupunginkosken pato on holvirakenne eikä rakennetta voi purkaa osittain. Rakennetta tarkastellaan tarkemmin Taitorakenne-osiossa kappaleessa 2.4. Alla on lueteltu tarkastellut skenaariot. Toimenpiteet ja niiden tarkemmat sijainnit esitetty liitteessä 1.1 asemapiirustus.

Skenaario 1.

Nollavaihtoehto eli nykytilanne ja sen vaikutusalue.

Skenaario 2.

Padon purkaminen kokonaan niin, että uutta pohjakynnystä ei rakenneta ja vedenpinta laskee nykyisen pohjan tason mukaan määräytyvälle tasolle. Patoalue muotoillaan nousukelpoiseksi koski-alueeksi. Louhintatarve n. 550 m³rtr, joka voidaan hyödyntää tarvittaviin täyttöihin. Kokonaistarve täytöille n. 650 m³rtr ja koskialueen muotoiluun tarvittavan kivimateriaalin tarve lisäksi n. 1 500 m³rtr.

Skenaario 3.

Padon kokonaan purkaminen ja koskimaisen pohjakynnyksen rakentaminen kuninkaansaaren yläpään niin, että alivedenkorkeus säilyy pohjakynnyksen yläpuolella nykyisellään. Pohjakynnyksen

⁷ Suomen ympäristökeskus. 2022. Hertta 5.7. <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp> (viitattu 14.12.2022)

alapuolinen alue muotoillaan nousukelpoiseksi koskialueeksi. Louhintatarve n. 550 m³rtr, joka voidaan hyödyntää tarvittaviin täyttöihin. Kokonaistarve täytöille n. 3 400 m³rtr ja koskialueen muotoiluun tarvittavan kivimateriaalin tarve lisäksi n. 3 000 m³rtr.

Skenaario 4.

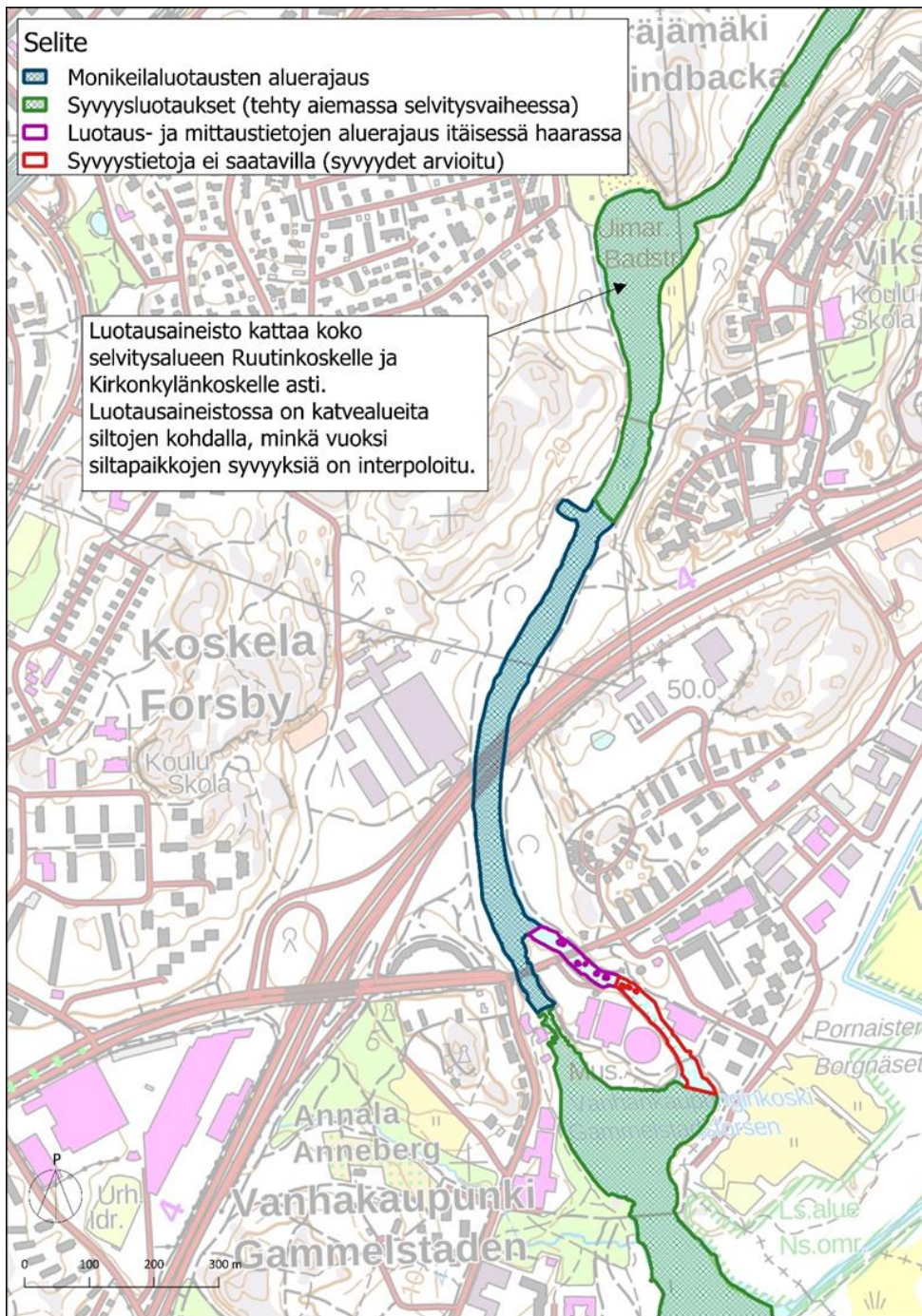
Padon kokonaan purkaminen ja koskimaisen pohjakynnyksen rakentaminen kuninkaansaaren yläpäähän sekä yhden tai kahden pohjakynnyksen rakentaminen patoalueen yläpuolelle niin, että alivedenkorkeus säilyy ylimmän pohjakynnyksen yläpuolella nykyisellään. Pohjakynnysten alapuoliset alueet muotoillaan nousukelpoiseksi koskialueeksi. Louhintatarve n. 550 m³rtr, joka voidaan hyödyntää tarvittaviin täyttöihin. Kokonaistarve täytöille n. 6 700 m³rtr ja koskialueen muotoiluun tarvittavan kivimateriaalin tarve lisäksi n. 4 000 m³rtr.

2.5.3 Mallin laskentahila ja syvyysgeometria

Virtausmalliin on laadittu kaksiulotteinen laskentahila, mikä tarkoittaa, että malli simuloi syvyys-suunnassa vesipatsaan keskimääräisiä virtausolosuhteita. Virtausmallin laskentahila rajautuu selvitysalueeseen eli pohjoisosissa Vantaanjoen Ruutinkoskeen ja Keravanjoen Kirkonkylänkoskeen sekä etelässä Vanhankaupunginkosken lahtialueen suvantoon. Laskentahila kattaa uoman lisäksi tarvittavilta osin Vantaanjoen tulva-alueet. Laskentahila määrittää simulaatioiden erotustarkkuuden ja alueen, jolla virtausmallinnuksen simulaatiot suoritetaan. Laskentahila koostuu pienemmistä laskentaruuduista ja laskentaruutujen resoluutio eli erotustarkkuus vaihtelee joen eri osissa. Erotustarkkuus on suurin Vanhankaupunginkosken läntisessä haarassa padon läheisyydessä noin 0,5 m. Vanhankaupunginkosken alueella erotustarkkuus on muilta osin enimmäkseen 1-2 m. Yläjuoksun puolella Vantaanjoen ja Keravanjoen laskentahilan erotustarkkuus vaihtelee pääosin 2 ja 4 m välillä ja joen uoman tulva-alueilla 4 ja 12 m välillä. Tulvatasanteiden erotustarkkuus heikkenee kauemmas uomasta mentäessä.

Virtausmallin nykytilanteen syvyysgeometrian laadinnassa on käytetty selvitysalueen syvyysluotausaineistoja, laserkeilausaineistoa sekä aikaisemmissa selvitysvaiheessa mittauksen perusteella tehtyjä syvyyskäyrästäjä Vanhankaupunginkosken itäisestä haarasta. Patorakenteen geometrian määrittämisessä on käytetty patorakenteen harjasta aikaisemmassa selvitysvaiheessa tehtyjä mitauksia, patoasiakirjojen tietoja ja padon yläpuolelta tehtyjä monikeilaluotauksia.

Syvyysluotauslinjoja ja punttiluotauksia oli tehty aiemman selvitysvaiheen yhteydessä Vantaanjoelta ja Keravanjoelta koko selvitysalueen laajuudelta. Tämän selvityksen yhteydessä tehtiin tarkempia monikeilaluotauksia padon yläpuolelta, Vanhankaupunginkosken läntisestä haarasta yläjuoksulle päin, Vanhankaupungin vedenottamolle asti. Vanhankaupunginkosken itäisestä haarasta oli saatavilla luotausaineistoja ja syvyyskäyriä lähinnä Viikintien ympäristöstä pohjoiseen, minkä vuoksi syvyyksiä arvioitiin alajuoksun puolella perustuen laserkeilausaineistosta saatuun vedenpinnan tasoon. Itäisen uoman arvioidut syvyydet määrittyivät mallin kalibroinnin yhteydessä siten, että syvyyksien katsottiin olevan virtausmallinnuksen tarpeisiin riittävän tarkkoja, kun mitatut ja mallinnetut syvyydet vastasivat kalibrointiajoissa riittävällä tarkkuudella toisiaan. Uoman syvyysgeometrian laatimisessa käytetyt aineistot on esitetty kuvassa 23. Uoman penkköjen ja tulvatasanteiden geometria on määritetty Helsingin kaupungin laserkeilausaineiston maanpinnan mukaisesti.



Kuva 23 Uoman syvyydsgeometrian laatimisessa käytetyt aineistot.

Skenaarioissa 2-4 Vanhankaupunginkosken läntisen haaran pato puretaan kokonaan sekä kalliota louhitaan ja uoma täytetään tarvittavilta osin siten, että uoman kaltevuus mahdollistaa kalojen ja vesieliöiden kulkemisen. Virtausmallissa Vanhankaupunginkosken läntinen haara on määritelty tasisaisella kaltevuudella (noin 5 %). Jatkosuunnittelussa uoma tulee kuitenkin toteuttaa mutkittelemalla tätä pienemmällä kaltevuudella (< 3 %), jotta se mahdollistaa kalojen ja vesieliöiden nousun.

Skenaariossa 2 ei toteuteta yläpuolisia pohjakynnyksiä. Skenaariossa 3 tehdään yksi pohjakynnys läntiseen haaraan, Kuninkaankartanon saaren pohjoisosaan, nykyisen padon harjan tasoon (+ 6,30 m), jolloin vedenpinnan korkeudet säilyvät yläjuoksun puolella ja Vanhankaupunginkosken itäisessä haarassa lähellä nykyistä tasoa. Skenaariossa 4 tehdään kaksi pohjakynnystä. Alajuoksun puolen pohjakynnys sijaitsee Kuninkaankartanonsaaren pohjoispuolella tasossa +5,50 m ja

toinen pohjakynnyksen Vanhankaupungin vedenottamon eteläpuolella tasossa +6,30 m, jolloin vedenpinnan korkeudet säilyvät yläjuoksun puoleisen pohjakynnyksen pohjoispuolella lähellä nykyistä tasoa. Eri skenaarioiden toimenpiteiden sijainti on esitetty tarkemmin liitteissä 1.1 ja 1.5.

2.5.4 Virtausmallin kalibrointi

Virtausmallin kalibrointiin käytettiin kolmea eri virtaamatilannetta: alivirtaamatilanne 1,72 m³/s (14.08.2006), keskivirtaamatilanne 16,47 m³/s (4.11.2007) ja ylivirtaamatilanne 175,55 m³/s (20.4.2013). Arvioitaessa virtaaman jakautumista Vantaanjoen ja Keravanjoen uomiin, käytettiin samaa laskennallista periaatetta kuin skenaarioiden virtaamien arvioinnissa.

Vuoden 2013 ylivirtaamatilanteessa käytettiin Vanhankaupunginkosken padon ohijuoksuista voimalaitoksen juoksuoskanavan kautta. Juoksuoskanava ei ole enää nykytilanteessa käytössä. Juoksuoskanava koostuu kahdesta luukusta, joiden pituus on 2,0 x 2,08 m ja korkeus 1 m (kynnyksen pohja tasossa + 5,00 m). Ylivirtaamatilanteen aikainen ohijuoksuksen määrä ei ole tiedossa. Virtausmallissa ei ole mukana ohijuoksuista, minkä vuoksi se yliarvioi ylivirtaamatilanteen aikaisia vedenkorkeuksia padon yläpuolella.

Simuloituja vedenkorkeuksia verrattiin Uudenmaan ELY-keskuksen ylläpitämän Vantaanjoen Vanhankaupungin havaintopaikan (2101710) mitattuihin vedenkorkeuksiin. Havaintopaikalta on mitattua tietoa aikaväliltä 2004-2014.

Mallia kalibroitettiin muuttamalla Manningin karkeuskertoimia ja Vanhankaupunginkosken itäisen uoman arvioituja syvyyksiä. Kalibrointiajoissa Vantaanjoen pääuoman karkeuskertoimeksi vakiintui 0,022, joka on tyypillinen karkeuskerroin suoralle ja hyvin vähäkasvilliselle isolle uomalle. Keravanjoella käytetään karkeuskerrointa 0,035, joka on tyypillinen kerroin mutkittelevalle uomalle, jossa on myös hieman kasvillisuutta. Tulvatasanteiden karkeuskerroin on peltoalueilla 0,04, taajama-alueilla 0,07 ja metsäisillä alueilla 0,08.

Itäisen uoman syvyyksien arviointi oli iteratiivinen prosessi, jossa syvyyksiä muutettiin perustuen simuloituihin vedenkorkeuksiin Vanhankaupungin mitta-aseman kohdalla. Itäisen uoman arvioidut syvyydet vakiintuivat, kun kalibrointiajojen simuloitujen vedenkorkeudet vastasivat riittävällä tarkkuudella mitattuja vedenkorkeuksia. Alivirtaama- ja keskialivirtaamatilanteissa mitattujen ja simuloitujen vedenkorkeuksien välinen ero on < 0,10 m. Ylivirtaamatilanteissa simuloitu vedenpinta on 0,40 m mitattua vedenkorkeutta korkeammalla, mikä johtuu pääosin siitä, ettei virtausmallinnuksessa ole huomioitu Vanhankaupunginkosken padon ylivirtaaman aikaista ohijuoksuista. Mitatut ja simuloitujen vedenkorkeudet eri virtaamatilanteissa on esitetty tarkemmin taulukossa 1.

Taulukko 1 Simuloitujen (kalibrointiajot) ja mitatut vedenkorkeudet Vanhankaupungin vedenottamon kohdalla.

Vanhankaupungin havaintopaikka	Vedenkorkeus (m)	
	Mitattu	Simuloitu
Alivirtaamatilanne 14.8.2006	6,28	6,19
Keskivirtaamatilanne 4.11.2007	6,66	6,74
Ylivirtaamatilanne 20.4.2013*	8,08	8,48

*Voimalan ohijuoksuksen vaikutus ei ole mukana simulaatiossa.

2.5.5 Epävarmuustekijät

Mallinnukseen liittyy epävarmuustekijöitä, koska simulaatio on aina yksinkertaistus todellisuudesta, ja mallinnusten tuloksia tulee aina tulkita näiden epävarmuustekijöiden kautta. Virtausmallinnuksen suurin epävarmuustekijä on Vanhankaupunginkosken itäisen uoman syvyystietojen heikko alueellinen kattavuus, minkä vuoksi syvyydet perustuvat osittain kalibrointiprosessin yhteydessä määritettyihin arvioihin. Syvyyksien voidaan kuitenkin katsoa vastaavan riittävällä tarkkuudella todellisuutta, koska simuloitujen yläpuoliset vedenkorkeudet vastaavat riittävällä tarkkuudella mitattuja vedenkorkeuksia. Lisäksi syvyyksimittaukset kattavat itäisen uoman pohjoisosan, jossa sijaitsee Viikintien sillan pohjoispuolella kynnys, joka määrittää merkittävimmin yläpuolisia vedenkorkeuksia.

Syvyyksiluotausten alueellinen kattavuus ja tarkkuus on pääosin erittäin hyvä Vantaanjoella Vanhankaupunginkosken padosta ylävirtaan päin. Keravanjoella syvyyksiluotausten alueellinen kattavuus on heikompa, mutta sen on katsottu olevan riittävä esiselvitysvaiheen tarkastelutasoon.

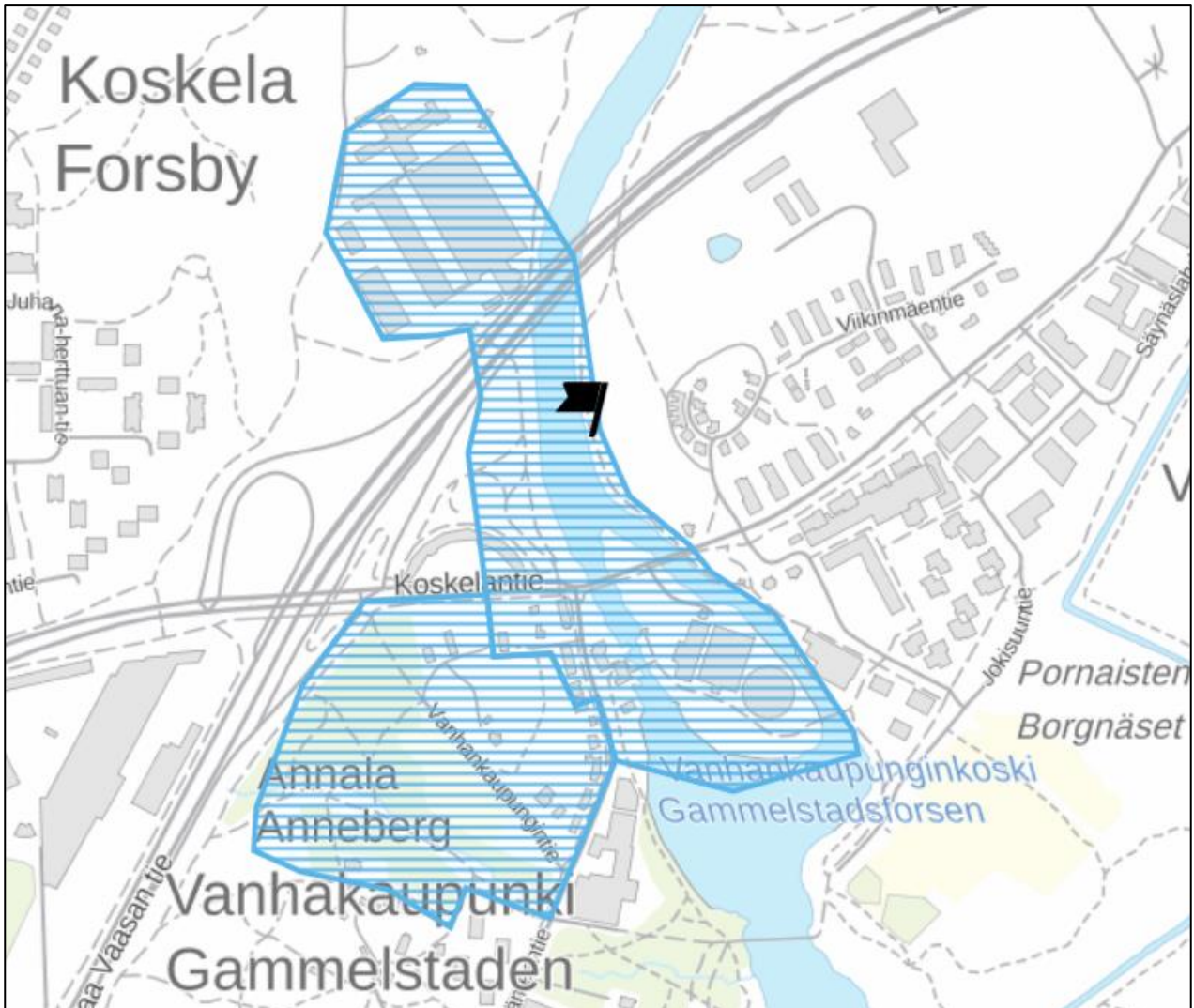
Virtausmalli kalibroitiin ainoastaan Vanhankaupunginkosken havaintopaikan vedenkorkeuksilla. Havaintopaikan ylävirran puolella simuloituja vedenkorkeuksia ei pystytty kalibroimaan mittaustietojen puutteen vuoksi. Vantaanjoki on selvitysalueella kaltevuudeltaan hyvin tasainen, minkä lisäksi joessa ei ole merkittäviä padottavia kapeikkoja. Tämän vuoksi myöskään vedenkorkeudet eivät juuri muutu padon yläpuolisella alueella normaaleilla virtaamatilanteilla. Keravanjoella, Brobackan sillan kohdalla (pl 850), sijaitsee kynnys, joka padottaa isommilla virtaamilla. Vedenkorkeuksien mittaushavaintojen puutteen vuoksi Keravanjoen simuloituissa vedenkorkeuksissa epävarmuudet ovat Vantaanjoen osuutta suuremmat.

Ylivirtaamatilanteen kalibrointiajossa ei ole mukana Vanhankaupunginkosken voimalaitoksen juoksutuskanavan ohijuoksutusta, minkä vuoksi padon yläpuoliset vedenkorkeudet ovat kalibrointiajossa merkittävästi mitattuja vedenkorkeuksia suurempia. Ylivirtaamatilanteen aikaisen ohijuoksutuksen määrä on kuitenkin todennäköisesti merkittävästi yli 10 m³/s, minkä vuoksi mallinnustulosten voidaan katsoa vastaavan melko hyvin tilannetta, jossa ohijuoksutus ei ole käytössä.

Virtausmallin lähtötietojen tarkkuus ja alueellinen kattavuus ovat riittävän tarkkoja esiselvitysvaiheen tarkasteluun. Virtausmallinnusten ensisijaisena tavoitteena on tarkastella vedenpinnan korkeuksissa eri skenaariossa tapahtuvia muutoksia, ja tähän tulkintaan virtausmallin antamat tulokset ovat riittävän tarkkoja.

2.6 Kulttuurihistorialliset reunaehdot

Vantaanjokisuun vesi- ja viemärlaitokset ja Helsingin Vanhakaupunki kuuluvat valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY-alue, kuva 24).



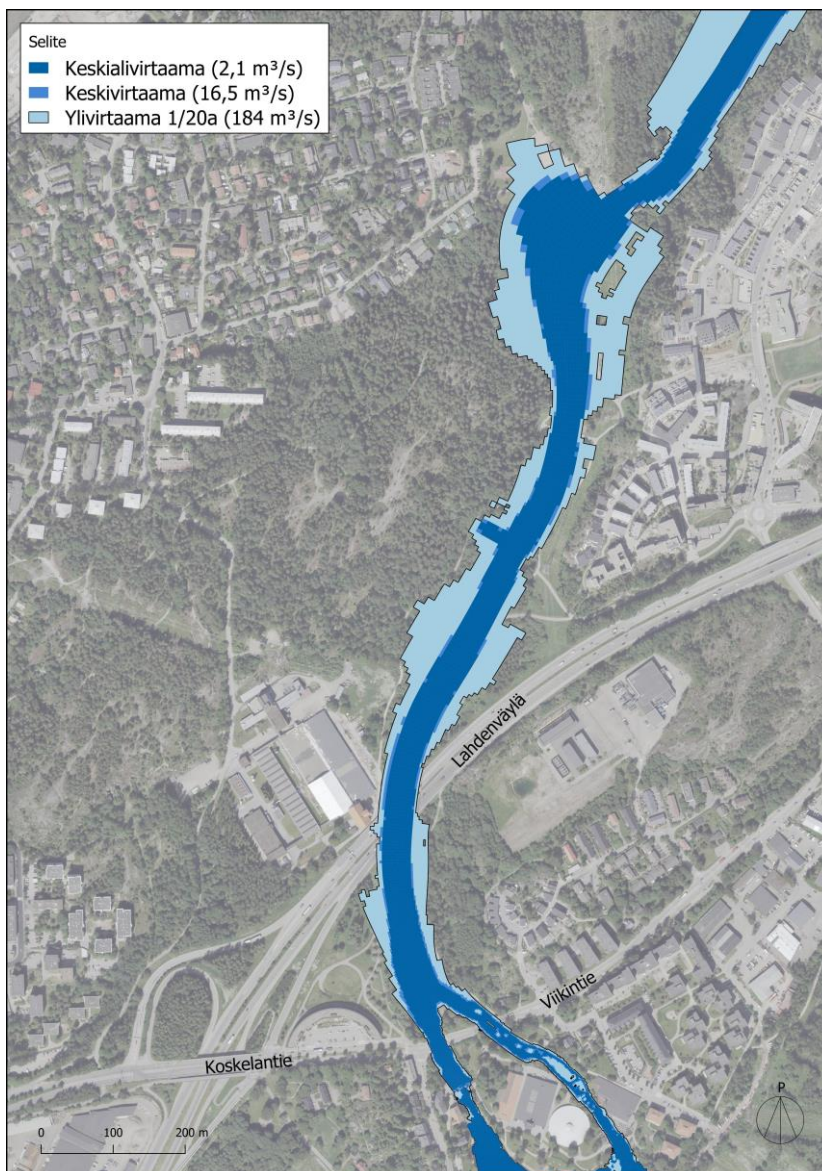
Kuva 24 RKY-alueen rajaus Museoviraston valtakunnallisesta karttapalvelusta.

3 Mallinnustulokset

3.1 Skenaario 1

Virtausmallinnusten tuloksia on esitetty raportin liitteissä 1.2-1.8.

Nykytilanteessa (skenaario 1) Vanhankaupunginkosken pato määrittää vahvasti yläpuolisia vedenkorkeuksia. Padon yläpuolella simuloidut vedenkorkeudet nousevat melko tasaisesti aina Ruutinkoskelle asti. Simuloidut vedenkorkeudet ovat välittömästi padon yläpuolella keskialivirtaamalla + 6,20 m, keskivirtaamalla + 6,74 m ja 1/20a toistuvalla mitoitusvirtaamalla + 8,28 m. Keskialivirtaamatilanteessa Vantaanjoen virtaus ohjautuu kokonaan uoman itäiseen haaraan. Kuvassa 25 on esitetty nykytilanteen simuloitu vedenpinta eri virtaamatilanteissa ja kuvassa 7 InfraWorks-ohjelmistolla tehty visualisointi keskialivirtaaman aikaisesta vedenpinnasta.



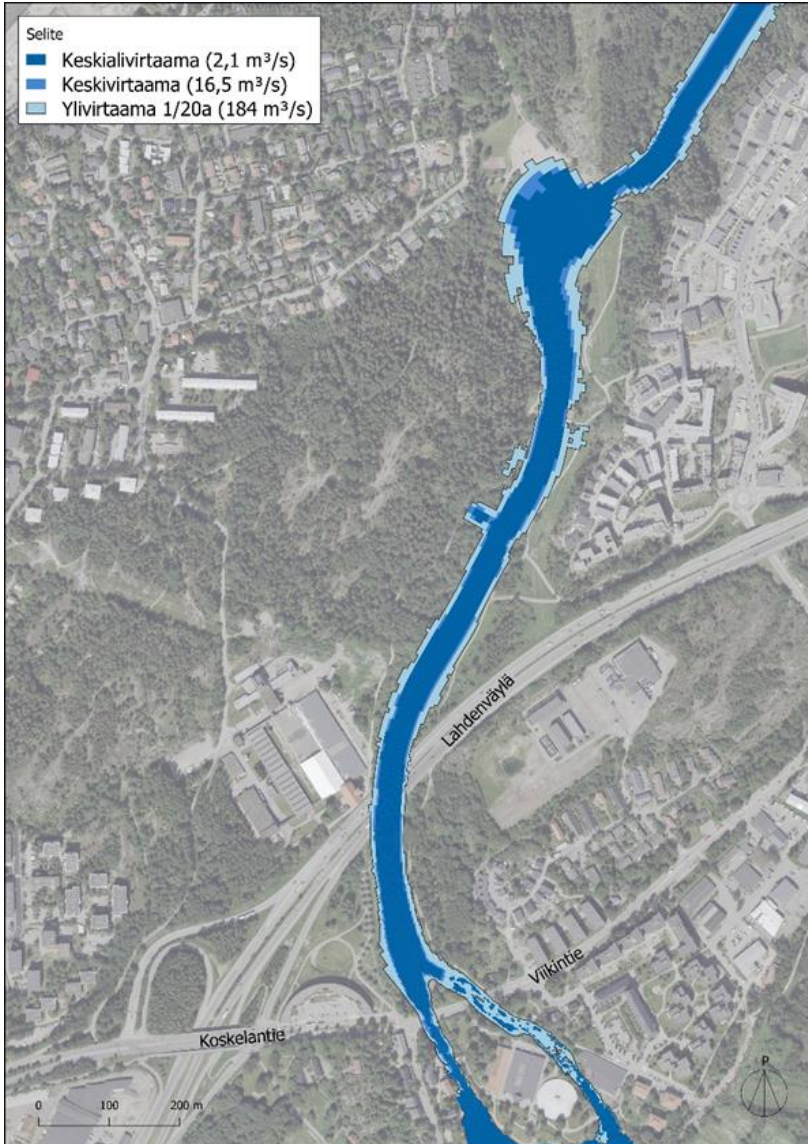
Kuva 25 Simuloidut vedenkorkeudet Vanhankaupunginkosken ja Pikkukosken uimarannan välillä nykytilanteessa (keskiali-, keski- ja ylivirtaama).



Kuva 26 Skenaarion 1 (nykytila) havainnekuva Vanhankaupunginkosken padon kohdalta pohjoisen suuntaan. Simuloitu keskialivirtaaman aikainen vedenpinta. Havainnekuva laadittu Autodeskin InfraWorks-ohjelmistossa.

3.2 Skenaario 2

Skenaariossa 2 yläpuolisia vedenkorkeuksia määrittävä kynnys muodostuu Viikintien sillan kohdalle. Vedenpinnan korkeudet laskevat Vantaanjoella Ruutinkoskelle asti ja Keravanjoella vaikutus ulottuu Kirkonkylänkoskeen. Vedenpinta laskee voimakkaammin Vantaanjoella ja vaikutus kasvaa kohti Vanhankaupunginkosken patoa. Viikintien ylävirran puolella simuloitut vedenkorkeudet ovat keskialivirtaamalla + 4,90 m, keskivirtaamalla + 5,63 m ja ylivirtaamatilanteessa + 7,62 m (kuva 27). Keskialivirtaama- ja keskivirtaamatilanteessa vesi ohjautuu pääosin läntiseen haaraan, koska itäisen haaran yläosaan muodostuu simuloitua vedenpintaa korkeammalla oleva kynnys (kuva 28).



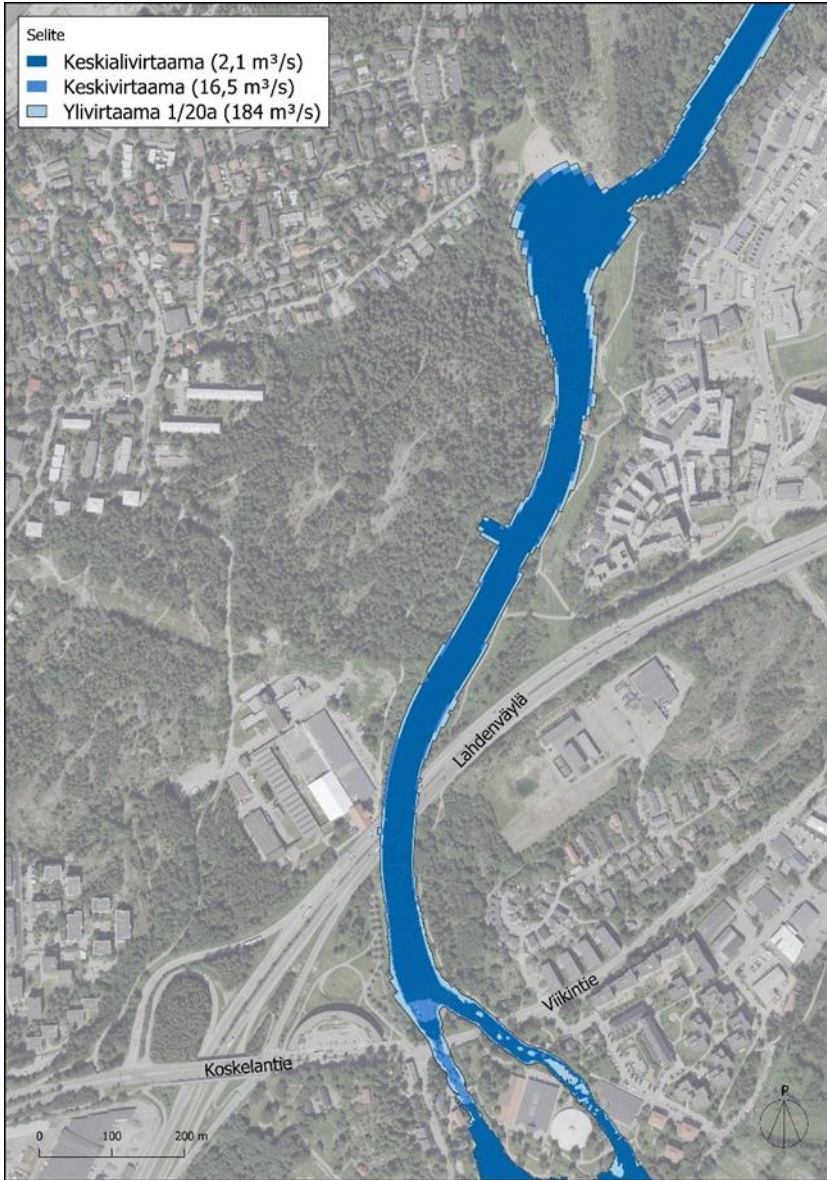
Kuva 27 Simuloidut vedenkorkeudet skenaariossa 2 Vanhankaupunginkosken Pikkukosken uimarannan välillä (keskiali-, keski- ja ylivirtaama).



Kuva 28 Skenaariossa 2 havainnekuva Vanhankaupunginkosken padon kohdalta pohjoisen suuntaan. Simuloitu keskialivirtaaman aikainen vedenpinta. Havainnekuva laadittu Autodeskin InfraWorks-ohjelmistossa.

3.3 Skenaario 3

Skenaariossa 3 Vantaanjoen yläpuolisia vedenkorkeuksia määrittää Kuninkaankartanonsaaren pohjoispäähän, Vanhankaupunginkosken läntiseen haaraan, nykyisen padon harjan tasoon (+ 6,30 m) toteutettava pohjakynnys. Pohjakynnyksen ylävirran puolella vedenkorkeudet säilyvät nykytilanteen kaltaisina. Simuloidut vedenkorkeudet ovat pohjakynnyksen ylävirran puolella keskialivirtaamalla + 6,20 m, keskivirtaamalla + 6,54 m ja ylivirtaamatilanteessa + 7,66 m (kuva 29). Keskialivirtaamatilanteessa vesi ohjautuu pohjakynnyksen yläpuolelta pääosin itäiseen haaraan (kuva 30).



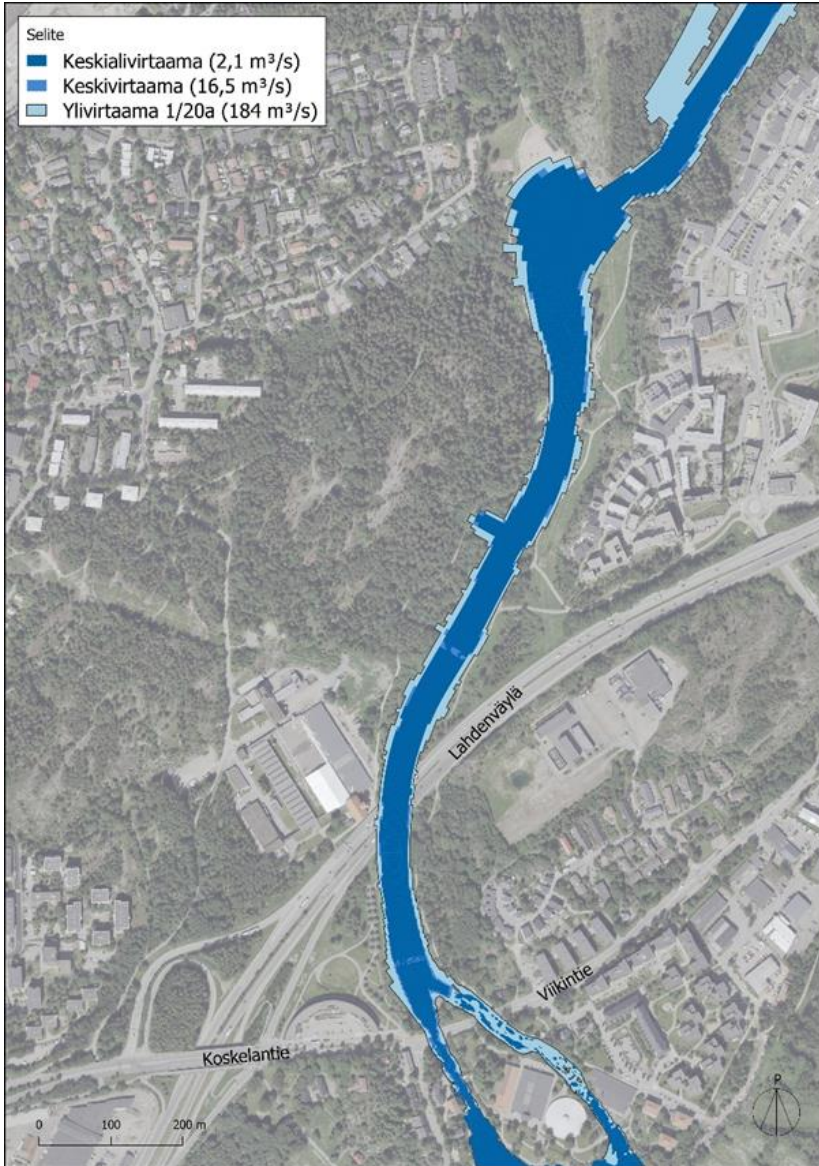
Kuva 29 Simuloidut vedenkorkeudet skenaariossa 3 Vanhankaupunginkosken Pikkukosken uima-
rannan välillä (keskiali-, keski- ja ylivirtaama).



Kuva 30 Skenaarioiden 3 havainnekuva Vanhankaupunginkosken padon kohdalta pohjoisen suuntaan. Simuloitu keskialivirtaaman aikainen vedenpinta. Havainnekuva laadittu Autodeskin InfraWorks-ohjelmistossa.

3.4 Skenaario 4

Skenaariossa 4 rakennetaan kaksi pohjakynnystä, jotka määrittävät yläpuolisia vedenkorkeuksia. Kuninkaankartanonsaaren pohjoispuolella oleva pohjakynnys (+ 5,50 m) määrittää vedenkorkeuksia Vanhankaupungin vedenottamolle asti ja Vedenottamon kohdalla oleva toinen pohjakynnys (+ 6,30 m) pitää ylävirran puoleiset vedenkorkeudet nykytilanteen kaltaisina. Ensimmäisen pohjakynnyksen ylävirran puolella simuloitujen vedenkorkeudet ovat keskialivirtaamalla + 5,64 m, keskivirtaamalla + 5,88 m ja ylivirtaamalla + 7,67 m. Toisen pohjakynnyksen yläpuolella simuloitu vedenkorkeus on keskialivirtaamalla + 6,45, keskivirtaamalla + 6,70 m ja ylivirtaamalla + 8,06 m (kuva 31). Keskialivirtaama- ja keskivirtaamatilanteessa vesi ohjautuu pääosin läntiseen haaraan. Eteläpuoleisen pohjakynnyksen alapuolella vaikutukset vedenkorkeuksiin ovat samat kuin skenaariossa 2 (kuva 32).



Kuva 31 Simuloidut vedenkorkeudet skenaariossa 4 Vanhankaupunginkosken Pikkukosken uima-
rannan välillä (keski-, keski- ja ylivirtaama).



Kuva 32 Skenaarioiden 4 havainnekuva Vanhankaupunginkosken padon kohdalta pohjoisen suuntaan. Simuloitu keskialivirtaaman aikainen vedenpinta. Havainnekuva laadittu Autodeskin InfraWorks-ohjelmistossa.

3.5 Skenaarioiden vertailu

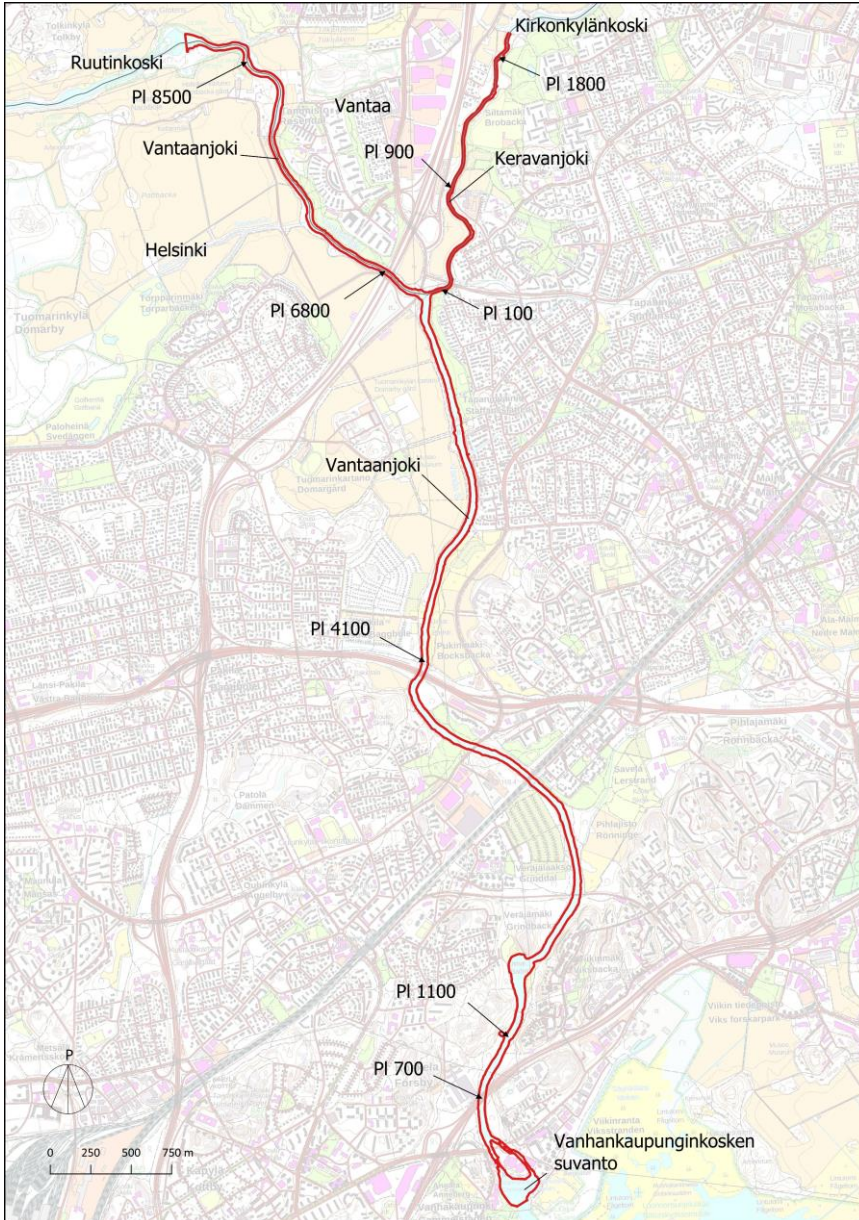
Skenaariossa 2 vedenpinta laskee Viikintien sillan kohdalla olevan kynnyksen määrittämälle tasolle. Kun verrataan nykytilanteeseen, laskee keskialivirtaamatilanteen vedenkorkeus Vantaanjoella Vanhankaupunginkosken ylävirran puolisella osuudella pääosin 1,1-1,3 m. Padon purkamisen vaikutus vedenkorkeuksiin pienenee virtaamien kasvaessa. Keravanjoen osuudella merkittävin vaikutus rajautuu Brobackan siltaan, jonka kohdalla sijaitsee yläpuolisia vedenkorkeuksia määrittävä kynnyks. Sillasta ylävirtaan päin vaikutukset ovat paljon vähäisempiä.

Skenaarioissa 3 ja 4 vedenkorkeudet määrittyvät pohjakynnysten sijainnin mukaan. Vantaanjoen poikkipinta-ala on pohjakynnysten kohdalla suurempi kuin Vanhankaupunginkosken padon kohdalla, minkä vuoksi simuloitujen vedenkorkeudet poikkeavat jonkun verran nykytilanteen simuloituista vedenkorkeuksista. Skenaarioissa pohjapadon yli pääsee enemmän vettä ja vaikutus korostuu ylivirtaamatilanteessa. Kun verrataan nykytilanteeseen, laskee vedenpinta pohjapatojen ylävirran puolella skenaarioiden 3 ja 4 keski- ja ylivirtaamatilanteissa. Skenaariossa 4 pohjapato sijaitsee pohjoisempana uomassa, jolloin alivirtaamatilanteen aikainen pohjapadon aiheuttama padoitusvaikutus on myös suurempi, minkä vaikutuksesta alivirtaaman aikaiset vedenkorkeudet nousevat pohjapadon yläpuolella noin 0,25 m.

Ylävirran puoleinen pohjapato on skenaarioissa 3 ja 4 Vanhankaupunginkosken padon harjan tasossa +6,30 m. Pohjapadon harjan korkeutta säätämällä, voidaan myös vaikuttaa yläpuoleisiin vedenkorkeuksiin halutulla tavalla. Taulukossa 2 on esitetty tarkemmin virtausmallilla simuloitujen vedenkorkeudet eri skenaarioissa paalulukemittain ja kuvassa 33 paalulukemien sijainti kartalla.

Taulukko 2 Simuloitujen vedenkorkeudet (metriä merenpinnan yläpuolella) eri skenaarioissa paalulukemittain (W=vedenpinta, MNQ=keskialivirtaama, MQ=keskivirtaama ja HQ 1/20a=laskennallisesti kerran 20 vuodessa toistuva ylivirtaama).

Paalulukema	MNQ				MQ				HQ 1/20a				
	Vantaanjoki	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4
PI 700		6,20	4,90	6,21	5,64	6,75	5,65	6,54	5,88	8,41	7,69	7,72	7,70
PI 1100		6,20	4,91	6,21	6,45	6,75	5,66	6,55	6,70	8,51	7,83	7,85	8,09
PI 4100		6,20	4,92	6,21	6,46	6,79	5,73	6,59	6,73	9,18	8,65	8,65	8,91
PI 6800		6,21	5,02	6,22	6,46	6,82	5,82	6,63	6,77	9,63	9,18	9,18	9,41
PI 8500		6,22	5,11	6,22	6,47	6,88	5,98	6,69	6,82	9,94	9,59	9,59	9,77
Keravanjoki	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4	Nykytila	Sken 2	Sken 3	Sken 4	
PI 100		6,21	4,93	6,21	6,46	6,82	5,78	6,62	6,76	9,59	9,13	9,13	9,37
PI 900		6,33	6,31	6,31	6,50	6,98	6,68	6,84	6,94	9,82	9,57	9,56	9,72
PI 1800		6,37	6,36	6,36	6,53	7,13	6,88	7,01	7,09	10,14	9,92	9,91	10,01



Kuva 33 Taulukossa 2 esitettyjen paalulukujen sijainti kartalla.

4 Vaikutustarkastelut

4.1 Geotekninen tarkastelu

4.1.1 Yleistä

Geotekninen tarkastelu perustuu virtausmallinnuksiin, olemassa olevaan Helsingin kaupungin ja GTK:n pohjatutkimus- ja maaperäaineistoon sekä nykyisten taitorakenteiden ja muiden rakenteiden saatavilla oleviin suunnitelmiin. Lisäksi tarkastelussa on hyödynnetty Helsingin kaupungin kaapeleiden ja putkijohtojen johtokarttaa. Tarkastelu keskittyy skenaarion 2 Vantaanjoen vedenpinnan laskun ja siitä aiheutuvan jokea ympäröivien alueiden pohjaveden pinnan alenemisen geoteknisiin vaikutuksiin rantapenkereille ja joen varren rakenteille.

Tarkastelualueella Pikkukosken ja Tuusulanväylän välillä on havaittu kahdessa kohdassa GTK:n aineiston perusteella sulfaattisavea ja tällä alueella sulfaattisaven esiintymisen todennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi. Liitteessä 1 on karttaesitys tarkastelualueen sulfaattimaiden esiintymisestä.

Vanhankaupunginkosken pato sijaitsee Vantaanjoen länsihaarassa Vanhankaupunginlahden pohjukassa. Pato on rakennettu 1800-luvun loppupuolella. Nykyisin padon harja on noin 6 metriä merenpinnan yläpuolella. Padon purkamisesta on laadittu 4 eri skenaariota, joissa on mallinnettu Vantaanjoen virtausolosuhteita ja vedenkorkeuksia.

Skenaario 1

Nykytilanne ja sen vaikutusalue.

Skenaario 2

Pato puretaan kokonaan niin, että vedenpinta laskee uoman pohjan tason mukaan määräytyvälle tasolle. Alivedentaso laskee joen länsihaarassa suoraan padon yläjuoksulla n. 4,6 metriä. Itähaaran alivedentaso laskee Kuninkaankartanonsaaren matkalla 0-0,5 metriä. Viikintien kohdalla, Kuninkaankartanonsaaren pohjoispäässä, lasku on 1,1-1,3 metriä. Lahdenväylän ja Keravanjoen haaran välillä alivedentaso laskee noin 1,1-1,3 metriä. Keravanjoen haaran ja Ruutinkosken välillä lasku on noin 1,0-1,2 metriä. Ruutinkosken yläjuoksulla alivedentaso ei muutu. Keravanjoessa aliveden taso laskee Vantaanjoen ja Brobackan sillan välillä 0,2-1,2 metriä. Alivedentaso laskee vielä 0,2 metriä Kirkonkylänkoskella, jonka jälkeen alenemista ei enää tapahdu.

Skenaario 3

Pato puretaan kokonaan ja rakennetaan uusi pohjapato niin, että alivedenkorkeus säilyy nykyisellään.

Skenaario 4

Pato puretaan kokonaan ja rakennetaan 2 uutta pohjapatoa niin, että alivedenkorkeus säilyy nykyisellään.

Skenaariossa 2 on muita skenaarioita suuremmat vaikutukset, sillä siinä alivedentaso laskee.

Muilla skenaarioilla pohjavedentason arvioidaan pysyvän nykyisellään tai laskevan hyvin vähän. Rakentamattomilla alueilla on mahdollista, ettei merkittäviä painumia pääse syntymään Vantaanjoen palatessa patoamista edeltävään tilaan ja ympäröivän maaperän patoa edeltävään kuormitus-tilaan.

4.1.2 Riskikohteet

Vantaanjoen aliveden tason laskeminen skenaariossa 2 johtaa vääjäämättä lähes samansuuruisen pohjaveden pinnan alenemiseen aliveden tason alenemisen vaikutusalueella. Pohjaveden pinnan aleneminen vähentää veden nostetta pohjamaassa lisäten pohjamaahan aiheutuvaa kuormitusta 10 kN/m^2 pohjaveden pinnan aleneman ollessa yhden metrin.

Pohjamaahan pohjaveden alenemisesta aiheutuva lisäkuormitus aiheuttaa pohjamaan painumaa hienorakeisilla maalajeilla siltillä ja savella. Valtaosa skenaarion 2 vaikutusalueen pohjamaasta on savea. Painuman suuruus riippuu pohjaveden aleneman suuruudesta, pohjamaan ominaisuuksista ja hienorakeisen maakerroksen paksuudesta. Painuma ei tapahdu välittömästi pohjaveden alenemisen myötä, vaan kestää kuukausia tai vuosia.

Rakentamattomilla alueilla mahdollinen painuma ei aiheuta varsinaista haittaa. On myös mahdollista, että rakentamattomilla alueilla ei painumia tapahdu Vantaanjoen palatessa patoamista edeltävään tilaan.

Maanvaraisesti perustetut raitit, piha-alueet, väylät ja putkijohdot tulevat painumaan pohjaveden pinnan alenemisen myötä. Päälystämättömille raiteille ei painumasta aiheudu varsinaisia vaurioita, mutta etenkin kunnallistekniikan putket saattavat vaurioitua painumista tai niiden toiminta voi heikentyä tai jopa estyä kokonaan. Piha-alueiden painuma haittaa niiden käyttöä, vaikeuttaa kiinteistöihin kulkua ja saattaa aiheuttaa pintarakenteeseen vaurioita.

Skenaarion 2 vaikutusalueella on maanvaraisesti perustettuja rakenteita ja rakennuksia. Nämä rakenteet ja rakennukset tulevat painumaan pohjaveden pinnan alenemisen myötä. Erittäin todennäköisesti maanvaraisesti perustetut rakenteet ja rakennukset tulevat vaurioitumaan, mahdollisesti käyttökelvottomiksi. Maanvaraisesti perustetut rakennukset on esitetty kartalla liitteissä 1-15.

Skenaarion 2 vaikutusalueella on myöskin tukipaaluilla kantavan pohjamaan tai kallion varaan perustettuja rakenteita ja rakennuksia. Paaluperusteiset rakennukset on esitetty kartalla liitteissä 1-15. Paaluperusteisille rakenteille ja rakennuksille voi myös aiheutua vaurioita pohjaveden pinnan alenemisen aiheuttaman painuman takia, sillä tukipaaluja ympäröivän saven painuessa, aiheuttaa savi tukipaaluille lisäkuormitusta, eli negatiivista vaippahankausta. Negatiivisen vaippahankauksen suuruus riippuu pohjamaan painuman suuruudesta ja hienorakeisen maakerroksen paksuudesta sekä pohjamaan geoteknisistä ominaisuuksista. Joissain tapauksissa negatiivinen vaippahankaus voi kasvaa niin suureksi, että paalun kapasiteetti ylittyy. Paalun kapasiteetin ylittyessä paalu menee poikki tai taipuu. Tällöin paaluperusteisille rakenteille ja rakennuksille on odotettavissa vakavia vaurioita. Sellaisten paaluperusteisten rakenteiden ja rakennusten, joille voi aiheutua vahinkoa painumisesta, lukumäärän tarkentaminen vaatii tarkempaa selvittämistä ja nykyisten paalujen kapasiteetin tarkastamisen.

Osa skenaarion 2 vaikutusalueen väylistä on perustettu pilaristabiloinnin varaisesti. Pohjaveden alenemisesta aiheutuu lisäkuormitusta stabilointipilareille samoin kuten tukipaaluillekin. On mahdollista, että pilaristabilointien kapasiteetti ylittyy pohjaveden alenemisen aiheuttaman lisäkuormituksen myötä ja pilarit joko murtuvat tai painuvat.

Nykyiselläänkin Vantaanjoen ranta-alueiden vakavuuden savialueilla arvioidaan olevan heikko. Luonnontilaisissa luiskissa on jo aiemmin tapahtunut sortumia. Skenaarion 2 mukainen aliveden pinnan aleneminen heikentää ranta-alueiden vakavuutta entisestään, sillä joen vesimassa toimii

ikään kuin vastapainona estäen rantaluiskien sortumisen. Näiden riskialueiden lukumäärän ja laajuuden määrittelymiseksi on tehtävä pohjatutkimuksia. Pohjatutkimusten tulosten perusteella voidaan laatia tarkempi selvitys ranta-alueiden vakavuudesta.

Ranta-alueiden vakavuutta heikentää myös tilanne, jossa pohjaveden pinta ei ole ehtinyt alentua Vantaanjoen veden pinnan alenemaa vastaavaan tasoon. Tällöin hienorakeisissa maakerroksissa vaikuttaa vakavuutta huomattavasti heikentävä huokosveden ylipaine. Huokosveden ylipaineen taasoittumiseen menee arvioiden mukaan vuosia Vantaanjoen veden pinnan alenemisestä.

Pohjaveden pinnan aleneminen vähentää pohjamaahan aiheutuvaa veden nostetta lisäten pohjamaan omaa painoa. Pohjamaan oman painon lisääntymisellä on ranta-alueiden vakavuutta heikentävä vaikutus.

Vantaanjoen ranta-alueiden luiskat ovat paikoitellen niin jyrkät, että on hyvin todennäköistä puuston ja muun kasvuston juuriston tukevan luiskaa. Vantaanjoen aliveden lasku ja sen seurauksena tapahtuva pohjaveden pinnan aleneminen saattaa osalle puustosta ja kasvillisuudesta aiheuttaa niiden kuolemisen, jolloin juuristojen luiskia tukeva vaikutus häviää juuristojen lahotessa.

Vantaanjoen veden pinnan alenemisen vaikutus ranta-alueiden vakavuuden heikentymiseen on sitä suurempi mitä nopeammin veden pinnan lasku tapahtuu.

Vantaan puolella Tammistonkadun varrella sijaitsevat rakennukset on perustettu paaluilla.

Sulfaattimaa-alueilla pohjavedentason lasku aiheuttaa sulfidisavien hapettumista, mistä voi aiheutua veden happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista. Betoni- ja teräsrakenteille happamoituminen lisää korroosiota, mikä aiheuttaa riskiä niiden kestävyydelle.

Tarkastelualueella on 23 siltaa. Näistä 4 on perustettu kallionvaraisesti, eikä niitä arvioida riskikohteiksi. Loput sillat on lueteltu alla.

Sillat:

- U-2975 ja U-975 Koskelan vesistö sillat Lahdenväylällä on perustettu yhtä välitukea lukuun ottamatta teräsbetonipaaluilla. Siltojen tulopenkereet on perustettu teräsbetonipaaluin paalulaatalle.
- U-1023 Vesilaitoksen alikulkukäytävä on perustettu teräsbetonipaaluilla.
- U-6019 Maaherrantien sillan maatuet on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereet on perustettu teräsbetonipaaluin paalulaatalle.
- U-119 Tulvaniitynsilta on perustettu teräspuutkipaaluilla ja tulopenkereet teräsbetonipaaluin paalulaatalle.
- U-6262 Pukinmäen/Ratavallin kevyen liikenteen silta on perustettu teräsbetonipaaluilla.
- U-3943 Vantaanjoen ratasillan maatuet on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereet on perustettu teräsbetonipaaluin paalulaatalle.
- U-6042 Käskynhaltijantien silta on perustettu paaluilla. Paalutyypin ja tulopenkereiden perustamistapa ei ole selvillä.
- U-1374 ja U-3374 Klaukkalanpuiston sillat Kehä I:llä on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereiden perustamistapa ei ole tiedossa.

- U-1375 Kehä I:n kevyen liikenteen silta on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereet on perustettu teräsbetonipaaluin paaluhatuille.
- U-6223 Tapaninvainion kevyen liikenteen silta on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereiden perustamistapa ei ole tiedossa.
- U-2026 Tapaninvainion silta vanhalla Tuusulantiellä. Vantaanpuoleinen maatuki on perustettu teräsbetonipaaluilla ja tulopenger teräsbetonipaaluin paalulaatalle. Helsingin puoleinen maatuki on perustettu massavaihdolle ja tulopenger stabiloinnille. Välituet ovat kallionvaraiset.
- U-6321 Tapaninkyläntien silta on perustettu teräsbetonipaaluilla ja tulopenkereet on perustettu teräsbetonipaaluin paalulaatalle.
- U-1041 ja U-3041 Vantaanjoen sillat Tuusulanväylällä on perustettu teräsbetonipaaluilla. Tulopenkereiden nykyinen perustamistapa on epäselvä. Tulopenkereille on suunnitteilla paalulaatat siltojen vuonna 2017 laadittujen erikoistarkastusraporttien mukaan.
- U-6305 Haltialansilta on perustettu paaluilla. Paalutyyppejä on epäselvä. Tulopenkereet ovat maaperäkartan mukaan perustettu stabiloinnilla.
- U-323 Siltämäen kiviholvisillan perustamistapa ei ole tiedossa.
- U-6147 Keravanjoen jalankulku silta on perustettu maanvaraisesti.

Silloille saapuvien väylien perustamistavat eivät ole siltapaikan ulkopuolella selvillä. Nämä tulisi selvittää seuraavassa vaiheessa, mikäli pohjavedentaso päädytään alentamaan. Pohjaveden alenema saattaa aiheuttaa painumaeroja sillalla kulkevan väylän ja sillan välillä tierakenteen painuessa paaluille perustetun sillan ja paalulaattojen ulkopuolella.

Rakennukset:

Tarkastelualueella on selvitetty rakennusten perustamistapoja pehmeikköalueilla noin 200 metrin säteellä Vantaanjoesta.

- Maanvaraisesti perustettuja rakennuksia on n. 100 kpl
- Paalutettuja rakennuksia on n. 270 kpl
- Maan- tai kallionvaraisesti perustettuja n. 10 kpl

Luvut eivät sisällä Oulunkylän (203 kpl), Klaukkalanpuiston (113 kpl) ja Pakilan (320 kpl) siirtola-puutarhojen rakennuksia. Nämä ovat oletettavasti pääsääntöisesti maanvaraisesti perustettuja. Myös Vantaanjoen itäpuolella sijaitsevia rakennuksia padon ja Maaherrantien välillä ei ole huomioitu näiden sijaitessa kallioalueella huomattavasti Vantaanjokea korkeammalla. Vedenpinnan muutoksilla ei ole vaikutusta tällä alueella.

Alueella on lisäksi satoja maanvaraisia talousrakennuksia mm. autokatoksia, varastoja ja saunoja. Lisäksi Vantaanjoen varrella on kymmeniä laitureja, joiden toimintaan vedenpinnan muutokset vaikuttavat.

Väylät:

Vantaanjoen varrella on lisäksi useita muita kuin siltoja pitkin kulkevia väyliä, joihin vedenpinnan muutoksilla arvioidaan olevan vaikutusta stabiliteetin ja/tai painumien kannalta. Helsingin kaupun-

gin puolella Vantaan- ja Keravanjokea kevyen liikenteen väyliä on arvioitu olevan noin 20 kilometriä ja katuja tai teitä noin 10 kilometriä. Vantaan kaupungin puolella kevyen liikenteen väyliä on joen varrella noin 5 kilometriä ja katuja tai teitä 5 kilometriä.

Putkijohdot ja kaapelit:

Putkijohtolinjoja on pääsääntöisesti teiden ja katujen alla, eli putkijohtolinjoja arvioidaan skenaarion 2 vaikutusalueella olevan noin 15 km matkalla. On lisäksi huomioitava, että yhdellä putkijohtolinjalla on useampia erillisiä putkijohtoja.

4.1.3 Toimenpidesuosituksukset ja kustannukset

Etenkin skenaarion 2 mukainen Vantaanjoen veden pinnan alenemisen vaikutusten arviointi vaatii tarkempia lisäselvityksiä. Ilman lisäselvityksiä ei skenaarion 2 vaikutusten kustannusvaikutuksia pystytä arvioimaan.

Ranta-alueiden vakavuuden tarkempaa selvitystä sekä pohjamaan painumaominaisuuksien määrittämistä varten on tarpeen tehdä pohjatutkimuksia kattavasti koko vaikutusalueella. Pelkästään pohjatutkimusten arvioitu kustannusvaikutus on 1-2 miljoonaa euroa.

Pohjavesiolosuhteiden tarkempaa selvitystä varten on tarpeen asentaa riittävästi pohjavesiputkia Vantaanjoen aliveden aleneman vaikutusalueelle, jolla pohjamaa on savea. Selvitykseen sisällytetävän alueen arvioidaan ulottuvan Pikkukoskesta pohjoiseen joen molemmin puolin sekä Vantaanjoen että Keravanjoen osuudella. Pohjavesiputkille varataan riittävän pitkä, noin 2 - 3 vuoden seuranta-aika vuotuisen pohjavesipinnan vaihtelun selvittämiseksi. Pohjavesiputket on tarpeen mitata vähintään neljä kertaa vuodessa ja samalla mitataan vallitseva vedenkorkeus joessa. Pohjavesiselvityksen kustannuksen arvioidaan olevan noin 300 000 - 500 000 euroa.

Sulfaattimaiden esiintyvyys sekä maaperän korroosio-olosuhteet on myöskin tarpeen selvittää, jotta voidaan arvioida happamoitumisen ja korroosion aiheuttamat riskit rakenteille.

Nykyisten paaluperusteisten rakennusten ja rakenteiden paalujen kantavuus on tarpeen tarkistaa laskelmilla rakennesuunnittelijan toimesta. Näin saadaan selvitettyä mahdolliset riskirakennukset ja -rakenteet sekä määritettyä tarvittavat toimenpiteet ja kustannukset. Mahdollisia toimenpiteitä olisi esimerkiksi rakenteen uusiminen, paaluperustusten vahvistaminen tai pohjaveden alenemisen estäminen kyseisen rakenteen lähetyvillä. Kustannusvaikutukseksi arvioidaan noin 10 000 € / silta, jolloin pelkkien siltatarkastelujen kustannuksen arvioidaan olevan noin 250 000 €.

Nykyisten pilaristabiloinnille perustettujen väylien stabilointien kapasiteetti on tarpeen tarkistaa laskelmilla pohjarakennesuunnittelijan toimesta. Näin saadaan selvitettyä mahdolliset riskirakenteet sekä määritettyä tarvittavat toimenpiteet ja kustannukset.

Tarvittavien toimenpiteiden kustannuksia ei pystytä arvioimaan ennen lisäselvityksiä.

Skenaarion 2 Vantaanjoen aliveden alenemisesta aiheutuvat riskit olemassa oleville väylille, rakenteille sekä ranta-alueiden vakavuudelle arvioidaan hyvin suuriksi ja mahdollisten vaurioiden korjauskustannukset niin suuriksi, että Vanhankaupungin kosken padon purkamista skenaarion 2 mukaisesti ei suositella. Muissa skenaarioissa vaikutusten arvioidaan jäävän huomattavasti pienemmiksi.

4.2 Keskeiset ympäristövaikutukset

4.2.1 Sedimenttitarkastelut

Aiemmassa sedimenttitutkimuksessa⁸ padon pohjoispuolelta Vantaanjoen yläjuoksulta analysoituissa seitsemässä sedimenttisarjassa kynnysarvo ylittyi mitatuista 113 näytteestä arseenilla 93, kadmiumilla 14, koboltilla 4, kromilla 33, kuparilla 4, lyijyllä 38, nikkelillä 7 ja sinkillä 18 näytteellä. Aiempi ohjearvo ylittyi kromilla kuudessa, lyijyllä kahdeksassa ja sinkillä 20 näytteessä. Ylemmän ohjearvon ylityksiä ei havaittu millään metallilla.

Syksyllä 2022 suoritettujen tarkastelualueen sedimenttitutkimuksen tarkoitus oli antaa yleisen tason tietoa joen pintasedimentin haitta-ainepitoisuudesta ja fysikaalisista ominaisuuksista noin 10 km matkalla sekä täydentää yllä mainittuja padon pohjoispuolisen paksunnan sedimenttikerroksen analyyssejä. Nyt kerätyistä sedimenttinäytteistä suoritettujen ensimmäisten haitta-aineanalyyysien (metallit, PAH-yhdisteet, PCB, PCDD/F-yhdisteet ja C10-C40 öljyhiilivedyt) perusteella arseeni ylitti kynnysarvon lähes kaikissa tutkituissa näytteissä. Kromi, lyijy ja sinkki ylittivät kynnysarvon tai alemman ohjearvon joissakin näytteissä. Yhdessä näytteessä havaittiin joillakin PAH-yhdisteillä kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia sekä yhdessä näytteessä alemman ohjearvon ylittävä C21-C40 öljyhiilivetyypitoisuus. Normalisoituja⁹ tuloksia tarkastellessa pitoisuudet olivat pääasiassa tasolla 1A tai sen alapuolella. Tasolla 2 olevia haitta-ainepitoisuuksia havaittiin yhdessä pintasedimenttinäytteessä joidenkin PAH-yhdisteiden osalta. Tulosten perusteella tarkastelualueen pintasedimentti (0-0,1 m) tai enimmillään noin 0,6 m syvyydelle analysoitu padon pohjoispuolisen alueen paksuimpien sedimenttikerros ei ole erityisen pilaantunutta. Tämän tyyppinen tutkimus ei kuitenkaan tallenna mahdollisia pienialaisia korkeiden pitoisuuksien alueita, eikä niiden esiintymistä voida varmuudella sulkea pois. Fysikaalisista ominaisuuksista tutkittujen näytteiden hehkutushäviö oli noin 2,4...40 paino-%, saveksen (alle 2 µm) osuus vaihteli näytteissä noin 4...25 paino-% välillä, siltin (2-63 µm) osuus noin 24-62 paino-% sekä vesipitoisuus noin 24...90 % välillä. Vesipitoisimmat ja orgaanisrikkaimmat sedimentit sijaitsivat lähellä padon edustaa.

Sedimenttinäytteistä ei määritetty niiden ravinnepitoisuuksia, mahdollisten jatkotoimenpiteiden ja niiden pääasiallisten vaikutusalueiden tarkentuessa tämä on suositeltava toimenpide kiintoaineksen ja sen mukana kulkeutuvien ravinteiden vaikutusten arvioimiseksi merialueella. Vantaanjoen yhteistarkkailuraportin mukaan vuonna 2021 Vantaanjoki kuljetti Vanhankaupunginlahteen kiintoainetta 34 milj. kg, jonka mukana arvioitiin kulkeutuvan 71 tonnia fosforia (noin 16 % oli liukoista fosfaattia) ja noin 1 280 tonnia typpeä¹⁰. Vuonna 2020 kiintoaineksen määrä oli noin 64 milj. kg, fosforikuorma oli noin 110 tonnia (noin 10 % liukoista fosfaattia) ja typpikuorma 1370 tonnia¹¹. Vantaanjoki kuljetti vuosina 2017 - 2019 aikana Suomenlahteen 37-88 tonnia fosforia/vuosi ja 713-1300 tonnia typpeä/vuosi¹². Kiintoaineksen määrä ja sen mukanaan tuoma ravinnekuorma vaihtelee, eroosion ehkäiseminen valuma-alueella on arvoitu yhdeksi tärkeimmistä vesiensuojelutoimiksi koko Vantaanjoen vesistöalueella¹³.

⁸ Edasi, A. 2020. Vantaanjoen Vanhankaupunginkosken padon yläpuolisten sedimenttien geokemiallinen koostumus ja määrä. Pro Gradu tutkielma, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

⁹ Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje.

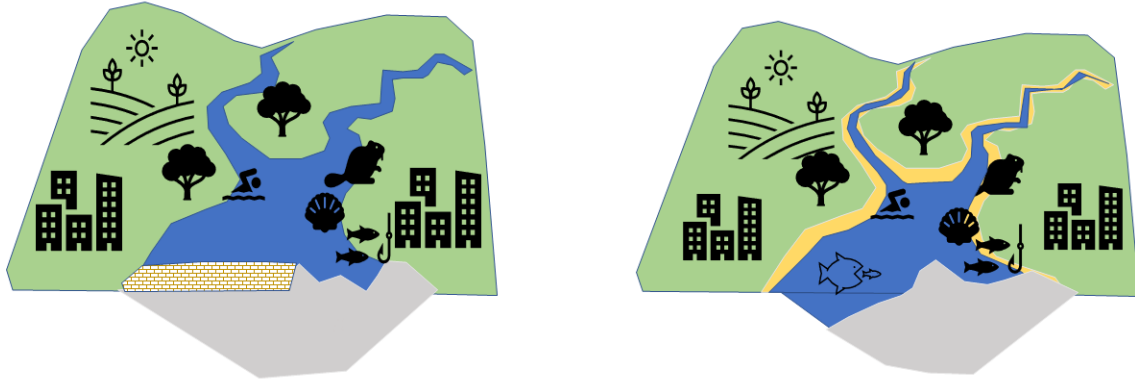
¹⁰ Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2022. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2021 .30.5.2022

¹¹ Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 15/2021 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2020. 28.5.2021

¹² Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 15/2021 Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2020. 28.5.2021

¹³ Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2022. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2021 .30.5.2022

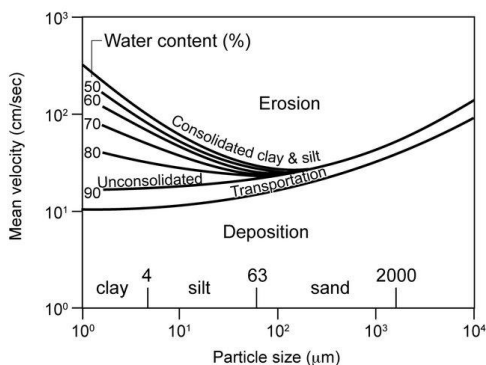
Kuvassa 34 esitettyssä konseptuaalisessa mallissa kuvataan padon purkamisen osittain tai kokonaan vaikutuksia alueella. Padon purku kokonaan tai osittain aiheuttaa veden pinnan laskua. Tämä jättää kuiville joen penkereen sedimenttiä, ja altistaa toisaalta sitä massaliikunnoille veden tuen poistuessa, ja toisaalta lisää pintavalunnan mukana jokeen tulevan kiintoaineksen määrää. Tämän hetkisen arvion mukaan veden laskun myötä reunoilta paljastuvat alueet ovat kiintoaineksen jokeen joutumisen kannalta merkittävimmät joidenkin vuosien ajan, kunnes toisaalta kasvillisuuden leviäminen ja toisaalta jonkinlaisen penkereiden tasapainotilan saavuttaminen on tapahtunut.



Kuva 34 Konseptuaalinen malli padon purkamisen vaikutuksesta. Vasen: nykytila, oikea: purku osittain tai kokonaan. Purkamisen seurauksena veden pinta laskee, jolloin joen penkereet jäävät osittain kuiville. Myös virtausnopeuksissa tapahtuu muutoksia.

Jokiympäristöille on tyypillistä, että kivet tms. esteet tai topografian muutokset vaikuttavat virtausnopeuksiin pohjan lähellä, jolloin kerrostuneen aineksen määrä ja laatu saattaa vaihdella hyvinkin paljon. Uoman muoto vaikuttaa myös siihen, missä kohdassa virtausnopeus on suurinta. Tarkastelualueen pohjoisosassa Vantaanjoki ja Keravanjoki ovat muodoltaan mutkittavia, kun taas uoma suoristuu Vantaanjoen ja Keravanjoen yhdistyttyä varsin putkimaiseksi. Muutokset vesimassan keskimääräisiin virtausnopeuksiin ovat mallinnustulosten perusteella melko maltillisia lukuun ottamatta itse Vanhankaupunginkosken aluetta ja uoman keskiosia.

Tässä tarkastelussa on käytetty virtausnopeutta 0-0,3 m/s rajana alueille, joissa tapahtuu kerrostumista. Virtausnopeuksilla 0,3-0,5 m/s transportaation eli aineksen kerrostumisen ja kulkeutumisen vaihtelun on arvioitu olevan vallitseva tilanne. Yli 0,5 m/s virtausnopeuksilla tapahtuu eroosiota. Arvion pohjana on kuvassa 35 esitetty diagrammi¹⁴, jossa on annettu partikkelin kokoon perustuva arvio virtausnopeudesta, jolla jo kerrostunut aines lähtee liikkeelle (eroosio), kuljetuksessa olevat partikkelit välillä kerrostuvat ja välillä kulkeutuvat (transportaatio) sekä kerrostuvat (sedimentaatio).



Kuva 35 Raekoon ja vesipitoisuuden vaikutus virtausnopeuteen, jolla sedimentti kerrostuu, kulkeutuu tai jo kerrostunut sedimentti erodoituu.

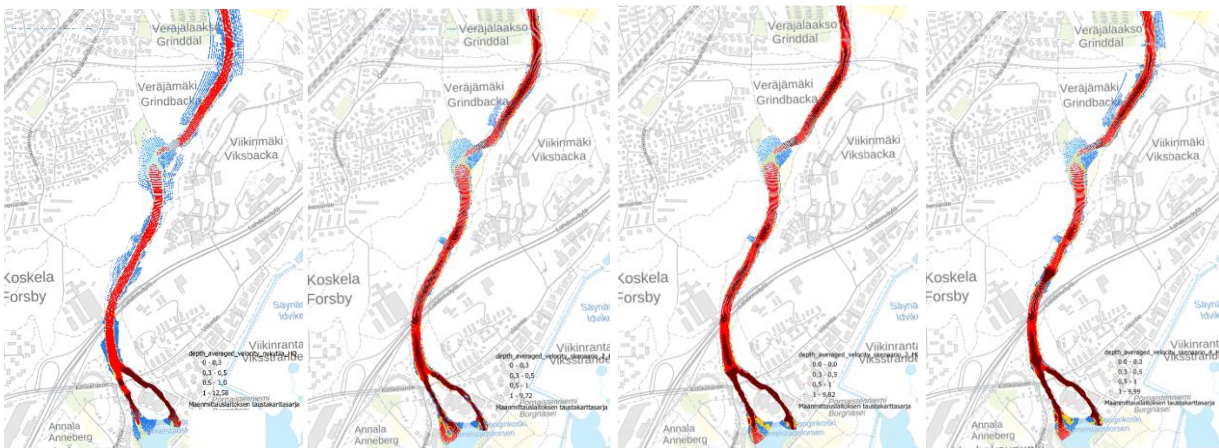
¹⁴ Postma, H. 1967. Sediment transport and sedimentation in the estuarine environment. Teoksessa: G.H. Lauff (toim.): Estuaries. AAAS, Washington D.C. Publications 83.

Orgaaninen aines vähentää jossakin määrin yksittäisten rakeiden eroosioherkkyyttä, sillä se sitoo sedimenttipartikkeleita itseensä. Myös sedimentin vesipitoisuudella on merkitystä, löyhä vesipitoinen pintasedimentti on alttiimpi eroosiolle kuin jo tiivistynyt aines. Todetun raekokojakauman ja sedimentin laadun perusteella yllä mainitut rajanopeudet on katsottu riittävän tarkoiksi yleisen tason tarkasteluun, sillä tarkastelussa keskitytään eroosio-transportaatio-akkumulaatioalueiden sijaintien muutoksiin, eikä niinkään absoluuttisiin virtausnopeuksiin. Tarkempaa tarkastelua varten tulisi virtausnopeuksia mallintaa erikseen pohjanläheisessä vesikerroksessa, ja keskittää tarkastelu pienemmälle alueelle, josta tutkittaisiin myös lisää sedimentin fysikaalisia ominaisuuksia.

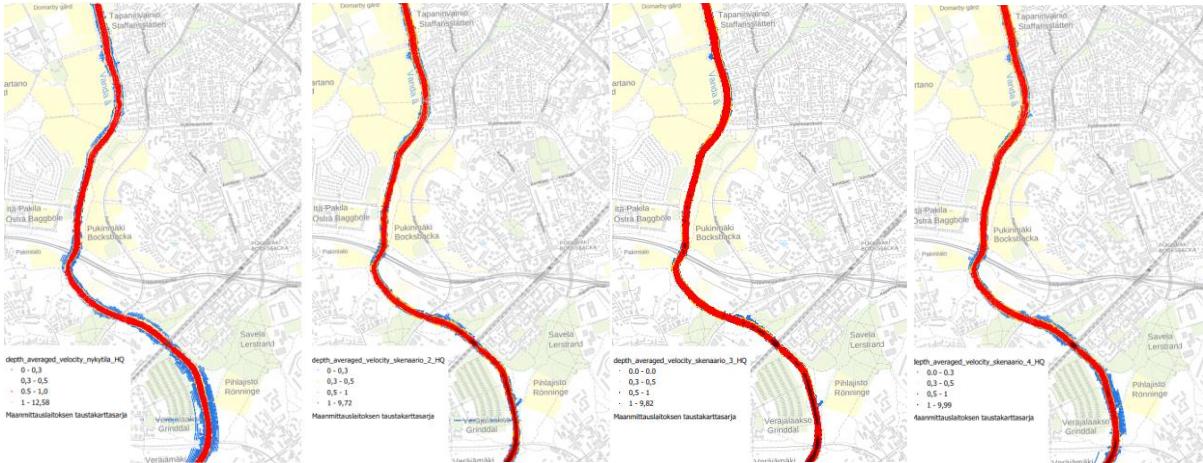
Tarkastelun painopiste on ylivirtaamaskenaariossa, jossa muutokset ovat suurimpia (kuvat 36-38). Tulosten perusteella nykytilanteeseen verrattuna skenaarion 2, 3 ja 4 ylivirtaamatilanteessa uoman reunaosissa virtausnopeus saattaa paikoin pienentyä hieman niin, että eroosiovaltaisen alueen osuus kaventuu ja niin sanottu transportaatioalue laajenee, ja paikoin päinvastoin. Toisaalta uoman keskiosassa ja Vanhankaupunginkosken edustalla virtausnopeudet keskimäärin kasvavat, alueet ovat kuitenkin sellaisia, joilla eroosion on arvioitu jo nykyisin olevan ylivirtaamatilanteessa vallitseva prosessi. Skenaarioissa 3 ja 4 pohjapadon/patojen läheisyyteen valtaosin eroosioalueille syntyy nykyistä voimakkaamman virtaaman alueita.

Keskivirtaamatilanteessa merkittävin muutos nykytilan ja skenaarion 2, 3 ja 4 välillä on päävirtaaman vaihtuminen kokonaan tai osittain itähaarasta länsihaaraan sekä tutkimusalueen yläosassa virtausnopeuksien kasvu kerrostumisvaltaisista olosuhteista transportaatiota ja lähinnä skenaariossa 2 myös eroosiota enemmän suosiviin olosuhteisiin. Keskialivirtaamatilanteessa merkittävin muutos nykytilan ja skenaarion 2, 3 ja 4 välillä on päävirtaaman vaihtuminen itähaarasta länsihaaraan skenaarioissa 2 ja 4 sekä skenaariossa 2 tutkimusalueen yläosassa virtausnopeuksien pieni paikoittainen kasvu kerrostumisvaltaisista olosuhteista transportaatiota ja eroosiota enemmän suosiviin olosuhteisiin. Yläosassa suhteellisesti suurimmat virtausnopeuden kasvut liittyvät ylivirtaamatilanteessa skenaarioon 3, keskivirtaama- ja keskialivirtaamatilanteessa skenaarioon 2.

Skenaariossa 4 uomaan syntyy pohjapatojen kohdalle voimakkaan virtaaman alueita.



Kuva 36 Alaosan virtausnopeudet HQ-tilanteessa. Skenaariot vasemmalta oikealle: 1,2,3 ja 4. Siniset pisteet: kerrostumisalue. Keltaiset pisteet: akkumulaatioalue. Punaiset pisteet: eroosioalue. Viininpunaiset pisteet: eroosioalue, virtausnopeus yli 1 m/s.



Kuva 37 Keskosan virtausnopeudet HQ-tilanteessa. Skenaariot vasemmalta oikealle: 1,2,3 ja 4. Siniset pisteet: kerrostumialue. Keltaiset pisteet: akkumulaatioalue. Punaiset pisteet: eroosioalue. Viininpunaiset pisteet: eroosioalue, virtausnopeus yli 1 m/s.



Kuva 38 Yläosan virtausnopeudet HQ-tilanteessa. Skenaariot vasemmalta oikealle: 1,2,3 ja 4. Siniset pisteet: kerrostumialue. Keltaiset pisteet: akkumulaatioalue. Punaiset pisteet: eroosioalue. Viininpunaiset pisteet: eroosioalue, virtausnopeus yli 1 m/s.

Eri virtausnopeusluokkien (alle 0,5 m/s; 0,5...1,0 m/s; 1,0...1,5 m/s ja yli 1,5 m/s) prosentuaalinen osuus kunkin skenaarion uoman pohjapinta-alasta on esitetty taulukossa 3. Tutkimusalue on jaettu tarkastelussa kahteen osaan noin 200 m Kehä I:n pohjoispuolelta. Tulosten perusteella keskinen muutos nykytilaan verrattuna tapahtuu tutkimusalueen alaosassa, ylivirtaamatilanteessa. Tällöin virtausnopeusalueen 1,0-1,5 m/s suhteellinen osuus kasvaa selvästi, kun taas 0,5-1,0 m/s virtaama-alueen osuus supistuu. Muissa virtaamatilanteissa alaosassa muutokset ovat pinta-alaan suhteutettuna vähäisiä. Tutkimusalueen yläosassa ylivirtaamatilanteessa alle 0,5 m/s alue supistuu hieman nykytilanteeseen verrattuna, ja 0,5-1,0 sekä 1,0-1,5 m/s luokkien alue kasvaa hieman. Tuloksia voidaan pitää suuntaa-antavina, muutamien prosenttiyksiköiden tai sitä pienemmät muutokset menevät myös lähtöaineiston vaihtelevan tarkkuuden ja virtausnopeustulosten interpolaation aiheuttamien epätarkkuuksien virherajoihin.

Taulukko 3 Eri virtausnopeusalueiden %-osuus uoman pohjapinta-alasta.

	< 0,5 m/s	0,5-1,0 m/s	1,0-1,5 m/s	> 1,5 m/s
Alaosa HQ				
Nykytila	15,0	82,2	1,8	0,9
Skenaario 2	13,0	65,1	20,7	1,3

	< 0,5 m/s	0,5-1,0 m/s	1,0-1,5 m/s	> 1,5 m/s
Skenaario 3	12,3	69,7	16,0	2,0
Skenaario 4	13,0	73,5	11,1	2,4
Alaosa MQ				
Nykytila	99,3	0,7	0,01	0
Skenaario 2	99,3	0,2	0,1	0,3
Skenaario 3	98,4	0,9	0,2	0,5
Skenaario 4	98,3	0,6	0,5	0,7
Alaosa MNQ				
Nykytila	99,9	0,1	0	0
Skenaario 2	99,7	0,2	0,1	0,04
Skenaario 3	99,9	0,1	0	0
Skenaario 4	99,5	0,3	0,1	0,1
Yläosa HQ				
Nykytila	10,5	89,5	0	0
Skenaario 2	8,4	91,3	0,3	0
Skenaario 3	7,3	92,4	0,3	0
Skenaario 4	8,4	91,5	0,1	0
Yläosa MQ				
Nykytila	100	0	0	0
Skenaario 2	99,8	0,2	0	0
Skenaario 3	100	0	0	0
Skenaario 4	100	0	0	0
Yläosa MNQ				
Nykytila	100	0	0	0
Skenaario 2	99,8	0,2	0	0
Skenaario 3	100	0	0	0
Skenaario 4	100	0	0	0

Yleistason tarkastelun perusteella merkittävimmät muutokset liittyvät uoman alaosaan. On mahdollista, että kasvaneet virtausnopeudet saavat kaikissa tarkastelluissa skenaarioissa padon pohjoispuolelle kerrostunutta pehmeää, vesipitoista liejua irrotettua pohjasta uudelleen liikenteeseen, vaikka ylivirtaamaskenaariossa alue on jo nykyisellään arvioitu eroosioalueeksi. Virtausnopeuden muutokset voivat lähellä Vanhankaupunginkoskea olla suuria. Mikäli uomassa on hieno-keskihiekkavaltaista sedimenttiä, saattaa se myös olla herkkää virtausnopeuden suurille muutoksille. Savi-silttivalentainen, melko matalan vesipitoisuuden omaava jo kerrostunut sedimentti ei todennäköisesti ole niin herkkää virtausnopeuksien kasvulle.

Tarkastelun perusteella suurin kuormitus sekä joelle että vastaanottavalle merialueelle tulee itse kiintoaineksesta, ja sen sisältämistä ravinteista. Virtausnopeuksien kasvu alueilla, joilla on pehmeää vesipitoista sedimenttiä saattaa aiheuttaa pohjasedimentin eroosiota. Lisäksi veden pinnan lasku lisää valumaveden mukana tulevan kiintoaineksen määrää, ja saattaa aiheuttaa merkittäviä massaliikuntoja joen penkereillä, ja edelleen lisätä mereen päätyvää kiintoaines- ja ravinnekuormaa. Tarkastelluista skenaarioista eniten lisäystä tuottaa skenaario 2, sillä veden pinnan lasku on suurin, erityisesti tarkastelualueen alaosassa. Tämänhetkisen arvion mukaan pintasedimentin eroosio sekä veden laskun myötä reunoilta paljastuvat alueet ovat kiintoaineksen jokeen joutumisen kannalta merkittävimmät joidenkin vuosien ajan, kunnes toisaalta kasvillisuuden leviäminen ja toisaalta jonkinlaisen pohjan ja penkereiden tasapainotilan saavuttaminen on tapahtunut. Vuosittainen kiintoainekuorma on nykyisin luokkaa kymmeniä miljoonia kiloja vuodessa, ja se vaihtelee varsin paljon.

4.2.2 Ekologiset tarkastelut

Vantaanjoella sijaitseva Vanhankaupunginkoski sijaitsee Vantaan päävesistöalueella (21), joka kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (VHA2). Joki laskee Kruunuvuorenselän vesimuodostumaan (2_Ss_027) kuuluvaan Vanhankaupunginlahteen. Yhteensä noin 100 km pituisen Vantaanjoen ylä- ja keskiosa on luokiteltu keskisuureksi savimaan joeksi, joen alaosa suureksi savimaiden joeksi, jonka tilaa ei ole voimakkaasti muutettu.

Alueen nykytila

Vedenlaatu

Vantaanjoen vedenlaatua tarkkaillaan yhteistarkkailuna Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien- suojeluyhdistyksen toimesta. Vantaanjoen typpi- ja fosforikuormasta suurin osa tulee peltoviljelystä sekä luonnonhuuhtoumana. Vedenlaadun tarkkailun ohella tehdään myös pohjaeläin- sekä kalataloustarkkailua. Tarkkailu pohjautuu Vantaanjokeen jätevesiä johtavien tahojen ympäristölupiin. Vantaanjoen vesi on luontaisesti savisameaa ja ruskeavetistä ja siihen johdetaan hulevesien lisäksi purkuvettä usealta jätevedenpuhdistamolta. Kokonaisuudessaan Vantaanjoen ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella (2022–2027) luokiteltu tyydyttäväksi. Osassa joen yläjuoksua joen ekologinen tila on hyvä. Vantaanjoen alaosa kuului vesienhoidon 2. suunnittelukaudella fysikaalis-kemiallisessa luokittelussa luokkaan välttävä. Joen ekologinen tila ei ole muuttunut 2. suunnittelukauden (2016–2021) luokituksesta. Vantaanjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi (3. suunnittelukauden luokitus).

Vantaanjoki purkautuu Vanhankaupunginlahteen, jonka tilaa seurataan osana pääkaupunkiseudun yhteistarkkailua. Kruunuvuorenselän vesimuodostuma on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi ja kemialliselta tilalta hyvää huonommaksi (3. suunnittelukauden luokitus). Kruunuvuorenselän vesimuodostuman ekologinen ja kemiallinen hyvä tavoitetila pyritään saavuttamaan vuoteen 2027 mennessä.

Suojelualueet

Vantaanjoen Natura 2000-alue (tunnus FI0100104)

Vantaanjoen vesistöalueella sijaitsee useita Natura-kohteita (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry). Vantaanjoen pääuoma Nurmijärven Nukarinkoskelta Vanhankaupunginlahdelle (59 km) on luokiteltu Natura 2000-alueeksi muun muassa siinä esiintyvän vuollejokisimpukan ja saukon perusteella. Sekä vuollejokisimpukka että saukko ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) suojeltavia lajeja ja Suomessa rauhoitettuja. Liitteen IV (a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty.

Vanhankaupunginlahden lintuvesi Natura 2000-alue, (FI0100062)

Alue on ruovikkoinen merenlahti Vantaanjoen suistossa, joka on suojeltu sekä luontodirektiivin että lintudirektiivin perusteella. Suurin osa Natura 2000-alueesta kuuluu Viikki-Vanhankaupunginlahti luonnonsuojelualueeseen. Alueella on tervaleppäluhtia ja rantaniittyjä, jotka muodostavat vesikasvillisuusalueiden ja läheisten peltojen kanssa yhdessä monimuotoisen, erityisesti linnuille tärkeän alueen.

Alueen merkittävä lajisto

Kalat

Vantaanjoen kalastoa seurataan vuosittain kalatalous- ja pohjaeläinvelvoitetarkkailun puitteissa. Viime vuosina sähkökoekalastuksen¹⁵ perusteella Vantaanjoen kalasto on siirtynyt ekologisesti parempaan tilaan. Vanhankaupunginkosken alueella esiintyy muun muassa kivisimppua, särkikaloja ja taimenia.

Meritaimen

Vantaanjoki on yksi Suomen tärkeimmistä Suomenlahteen laskevista erittäin uhanalaisen, mereen vaeltavan taimenen (*Salmo trutta*) elinalueista vaikkei laji olekaan Vantaanjoen suojeluperusteena. Taimen viihtyy puhtaissa, runsashappisissa, viileissä vesissä. Taimen elää joessa, puroissa, järvisissä tai meressä. Sukukypsät taimenet nousevat kutemaan kotijokeensa. Taimenia esiintyy Vantaanjoen pääuomassa ja suuressa osassa sivu-uomia. Vantaanjoen alkuperäinen taimenkanta menetettiin, Vanhankaupunginkosken patoamisen sekä muun ihmistoiminnan myötä. Kunnostustoimien ja istutusten avulla taimen lisääntyy nykyään Vantaanjoessa luontaisesti. Vuosien 2010–2020 välisenä aikana Vantaanjoen taimenkanta on kasvanut¹⁶. Sähkökoekalastusten perusteella joen taimentiheydet ovat kasvaneet¹⁷.

Vuollejokisimpukka

Vuollejokisimpukoita (*Unio crassus*) esiintyy Suomessa 29 joessa, jotka ovat pääsääntöisesti savi- ja vahvasti maatalouden kuormittamia¹⁸. Vuollejokisimpukan elinympäristöä ovat kohtalaisesti virtaavat jokiosuudet, joissa on pehmeää pohjaa kaivautumista varten. Vuollejokisimpukka on EU:n luontodirektiivin II ja IVa-liitteiden laji, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49§:n nojalla. Laji on uhanalaisuudeltaan vaarantunut (VU) ja rauhoitettu koko Suomessa.

Vantaanjoen populaatio on lajin merkittävin esiintymä Suomessa. Populaation koon arvellaan olevan vähintään 2 miljoonaa yksilöä. Vuollejokisimpukoita esiintyy Vantaanjoessa lähinnä koskien alapuolella, nivoissa ja virtasuvannoissa. Vuosien 2004–2007 Vantaanjoen vuollejokisimpukkain-

¹⁵ Hynninen, M, Haikonen, A., Paasivirta, L., Vatanen, S., Hoppo, L. 2021. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018–2020, Yhteenvetoraportti. [Kala- ja vesijulkaisuja nro 314](#). Kala- ja vesitutkimus Oy.

¹⁶ Tolvanen, O., Hyrsky, M. 2020. [Taimenen poikastuotantopotentiaali ja taimenkannan tila Vantaanjoen vesistöissä](#). Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 86/2020.

¹⁷ Hynninen, M, Haikonen, A., Paasivirta, L., Vatanen, S., Hoppo, L. 2021. Vantaanjoen yhteistarkkailu - Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018–2020, Yhteenvetoraportti. [Kala- ja vesijulkaisuja nro 314](#). Kala- ja vesitutkimus Oy.

¹⁸ Nieminen, M. ja Ahola A., (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepäkot) esittelyt. [Suomen ympäristö 1/2017](#). Ympäristöministeriö.

ventoinnissa, Vanhankaupunginkosken padon purun vaikutusalueen kartoituslinjoilla arvioitiin vuollejokisimpukoiden määräksi keskimäärin 2,46 vuollejokisimpukkaa neliometrillä, vaihdellen 6,6 ja 0,0 yksilön välillä¹⁹. Vuollejokisimpukoiden lisääntyminen tapahtuu vaiheittain laajalla alalla joessa, jossa niiden talvehtimispaikat ovat tulkittavissa levähdyspaikoiksi.

Vuollejokisimpukoita on havaittu Vanhankaupunginkosken itähaaran kunnostustöiden sukelluskar-toitusten²⁰ yhteydessä. Tuolloin vuollejokisimpukoita havaittiin Viikintien ja Kuninkaankartanonsaa-ren luoteiskärjen välissä. Samalta alueelta on myös siirretty vuollejokisimpukoita hieman ylävirtaan vuonna 2020²¹.

Saukko

Saukot (*Lutra lutra*) ovat vesiympäristöön sopeutuneita nisäkkäitä, joita esiintyy harvalukuisena koko Suomessa. Saukot ovat EU:n luontodirektiivin IVa-liitteen laji, joten lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49§:n nojalla. Laji on rauhoitettu ja luokiteltu uhanalaisuudeltaan elinvoimaiseksi (LC) Suomessa. Vantaanjoessa saukot viihtyvät erityisesti Vantaanjoen koskialueilla, jotka sopivat niiden ruokailualueeksi. Hankkeen vaikutusalueelta on useita havaintoja saukoista muun muassa Itähaarassa.

Ankerias

Äärimmäisen uhanalainen (CR) ankerias (*Anguilla anguilla*) on vaelluskala, joka kutee Atlantin Sargassomerellä ja nousee jokia pitkin kasvualueilleen. Ankeriaskantojen pienentymiseen ovat vaikuttaneet erityisesti liikakalastus sekä jokien patoaminen. Suurin osa Suomessa löytyvistä ankeriaista, myös Vantaanjoessa, on peräisin istutuksista. Vuodesta 2022 lähtien ankerias on rauhoitettu Suomessa muulloin paitsi heinäkuussa²².

Nahkiainen

Uhanalaisluokituksestaan silmälläpidettävä *nahkiainen* on Vantaanjoen alkuperäiskantaa.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu koko maassa. Laji on listattu EU:n luontodirektiivin IVa-liitteessä, joten lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49§:n nojalla. Laji on luokiteltu uhanalaisuusstatuksestaan elinvoimaiseksi (LC) ja sitä esiintyy lähes koko maassa. Viitasammakko esiintyy kosteassa ympäristössä kuten lammikoissa ja muissa vesistöissä ja se on varsin paikkauskollinen.

Kirjojokikorento

Kirjojokikorenon (*Ophiogomphus cecilia*) ensisijainen elinympäristö ovat joet, mutta sitä voi esiintyä myös puroissa ja noroissa. Korento lisääntyy jokien ja purojen virtapaikoilla. Eniten havaintoja on kirjattu sameavetisissä, savipohjaisissa joissa²³. Kirjojokikorento on EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) ja II laji ja rauhoitettu koko maassa. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain 49§ nojalla. Kirjojokikorento on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Kirjojokikorentoa on havaittu ainakin Helsingin pitäjän kirkonkylän kohdalla Keravanjoessa²⁴.

Virtalude

Vantaanjoessa esiintyy Suomessa harvinaista, uhanalaisuusluokituksen perusteella silmälläpidettävää (NT) virtaludetta (*Aphelocheirus aestivalis*). Virtalude on olemukseltaan pyöreähkö vesilude,

¹⁹ Valovirta, I. 2008. Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukainventointi 2004–2007. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo ja Maailman Luonnon Säätiö (Suomen WWF). ISBN 978-952-5242-17-1.

²⁰ Syväranta, J. / Alleco Oy, 2017. [Suursimpukaselvitys Vanhankaupunginkosken itähaarassa 2017](#). Alleco raportti n:o 15/2017

²¹ Alleco Oy / WSP Finland Oy. 2020. Alikonsulttitoimeksiannon sopimus 21.4.2020. Vanhankaupunginkosken itähaaran suunnitteluun liittyvät selvitykset, luvat ja vuorovaikutus -projektiin liittyvät uhanalaisten vuollejokisimpukoiden siirrot.

²² [Luontoportti](#). Ankerias. (Viitattu 19.12.2022)

²³ Laji.fi. [Kirjojokikorento](#). (Viitattu 19.12.2022)

²⁴ Laji.fi. [Kirjojokikorentohavainnot](#). (Viitattu 19.12.2022)

joka hyödyntää ravintonaan muun muassa hyönteisten toukkia ja simpukoita. Virtaludetta tavataan muutamissa Etelä-Suomen voimakasvirtaisissa, syvissä joissa soran seassa sekä koloissa. Virtaludetta on havaittu useana vuotena Vantaanjoen Ruutinkosken luonnonsuojelualueella²⁵.

Skenaario 1

Skenaario 1 vastaa nykytilannetta, jossa keskialivirtaamassa vesi ohjautuu itäiseen haaraan. Alueen lajistoa on kuvattu Alueen nykytila -osiossa. Nykytilassa heikommin uivat vaelluskalat puuttuvat Vantaanjoesta, itähaaran jyrkkyyden ja padon muodostaman vaellusesteen vuoksi.

Padon purkamisen vaikutukset luontoon ja eliöihin skenaarioissa 2, 3 ja 4

Vesienhoidon näkökulmasta padon purkamisella on positiivinen vaikutus Vantaanjoen **hydrologis-morfologiseen** muuttuneisuuteen, jossa tarkastellaan muun muassa rakentamisesta aiheutuvia virtaaman ja uoman muutoksia sekä patoamisen aiheuttamia kulkuesteitä. Vantaanjoen alaosien HyMo²⁶ on luokassa erinomainen, mutta tarkastelemalla patojen ja muiden rakenteiden aiheuttamia nousuesteitä tila on alempi eli hyvä.

Vantaanjoen eliöstö on sopeutunut sameaan virtavesiympäristöön, jossa vedenkorkeus, virtausnopeus ja sameus vaihtelevat luontaisesti vuodenaikojen myötä. Padon purkamisen myötä virtausnopeuksien muutokset ovat keskimäärin melko pieniä ja veden kiintoainemäärän mahdollisen kasvun arvioidaan kestävän joitakin vuosia padon purkamisen jälkeen. Padon purkamisen myötä kiintoainesta kulkeutuu vaikutusalueelta alavirran suuntaan mikä voi johtaa Vanhankaupunginlahden alueen sedimentaation tilapäiseen kasvuun.

Vantaanjoen uoma on yleisilmeeltään melko kourumainen, jolloin vedenpinnan aleneminen ei merkittävästi vaikuta eri syvyysvyöhykkeiden osuuksiin eikä rantojen profiili ja soveltuvuus eri eliöryhmille muutu radikaalisti.

Heikommin uivien **kalojen** jokeen nousumahdollisuudet paranevat patoesteen poistuttua. Jyrkän nousun vaatima ponnistus vaikuttaa kalojen lisääntymiseen. Vantaanjokeen nousee nykyään meritaimen, lohi, ankerias ja nahkiainen. Vaellussiika kutee Vantaanjoen edustalla meressä, sillä se ei kykene nykyolosuhteissa nousemaan Vanhankaupunginkoskessa. Padon purkaminen voisi edesauttaa heikompien lajien kuten vaellussiian nousemista Vantaanjokeen kutemaan, mutta helpottaa myös muiden vaelluskalojen nousua²⁷. -"erityisesti taimen ja lohi vaeltavat sinne missä on paras virta²⁸.

Vedenpinnan aleneminen voi vaikuttaa kalojen nousuun heikentävästi alhaisen virtaaman aikoina kalojen suosissa voimakasta virtausta, mutta nousun onnistumisen vaihtelu on normaalia²⁹. Padon purkaminen vaikuttaa todennäköisesti positiivisesti kaikkien vaelluskalojen poikasmääriin. Vuonna 2021 Etelä-Karjalassa sijaitsevan Hiitolanjoen Kangaskosken pato purettiin. Padon tilalle ennallistetun kosken alueella on ollut jopa ennätyksellisen onnistunut uhanalaisten vaelluskalojen kutu³⁰. Hiitolanjoen Lahnasen pato purettiin vuonna 2022 ja myös tässä padon tilalle vapautetussa koskessa havaittiin välittömästi suurikokoisia järvilohia³¹. Padon purkamisen myötä vedessä olevan kiintoainemäärän mahdollisen kasvun arvioidaan kestävän joitakin vuosia, kunnes uoman ranta-

²⁵ [Laji.fi](#). (Viitattu 19.12.2022)

²⁶ SYKE. Avoimet Aineistot. Vesla. (Viitattu 19.12.2022)

²⁷ FCG, 2019. [Vanhankaupunginkosken padon purkamisen yhteiskunnallisen kannattavuuden arviointi](#). Helsingin kaupunki (Kaupunkiympäristö). Luke haastattelu ja Ympäristölautakunnan lausunto.

²⁸ FCG, 2019. [Vanhankaupunginkosken padon purkamisen yhteiskunnallisen kannattavuuden arviointi](#). Helsingin kaupunki (Kaupunkiympäristö). Haastattelu Hgin kaupunki kulttuuri ja vapaa-aika.

²⁹ FCG, 2019. [Vanhankaupunginkosken padon purkamisen yhteiskunnallisen kannattavuuden arviointi](#). Helsingin kaupunki (Kaupunkiympäristö). Haastattelu Luke

³⁰ Haverinen, S. 2022. [Padon purku riehaannutti harvinaiset lohet kutemaan - tutkijat hämmästyivät: "En ole törmännyt tällaiseen koskaan Suomessa"](#). Yle uutiset 22.8.2022.

³¹ Pakkanen, L. / WWF, 2022. [Lahnasenkosken pato on nyt purettu Hiitolanjoesta - äärimmäisen uhanalainen järvilohi ilmestyi heti padon alta vapautettuun koskeen](#). Uutiset 26/10/2022.

alueet ja virtausnopeuksien muutosten jälkeen löyhät sedimenttialueet stabiloituvat. Veden mahdollinen samentuminen ja kiintoainesmäärän kasvu on siten tilapäistä ennestään savisameassa joessa ja koskee mallinnettuja Ruutinkosken ja Kirkonkylänkosken alapuolisia uomaosuuksia.

Padon purkamisella on todennäköisesti **vuollejokisimpukkaan** lievästi positiivinen vaikutus simpukan väli-isäntien kyetessä liikkumaan joessa aiempaa vapaammin. Vuollejokisimpukka ei ole erityisen herkkä vedenlaadun muutoksille, mutta kiintoaineksen pitkäaikainen lisääntyminen alueella voi olla uhka erityisesti nuorille yksilöille. Simpukan glokidio-toukat ja kalasta irtautuneet nuoruusvaiheet ovat herkimpiä ympäristönsä muutoksille³². Aikuiset vuollejokisimpukkayksilöt ovat tottuneet virtavesien luontaisiin olosuhteisiin, kuten sameus- ja kiintoaineksen määrän vaihteluihin, mutta joen pohjan liettyminen ja hapettomuus voivat heikentää lajin elinoloja.

Vuollejokisimpukka selvisi 1990-luvun suurista perkauksista/kunnostustöistä huolimatta Taasianjoessa³³. Vuollejokisimpukan esiintyessä yleensä keskellä virtaa ei uoman mahdollisen kaventumisen arvioida vaikuttavan niiden esiintymiseen. Ainakin hiekka-, sora- ja kivipohja on lajille sopivaa elinympäristöä, kova pohja kuten kallio ja kivikko ja kovat virtauskohdat ja saviset penkat eivät ole vuollejokisimpukalle soveltuvaa elinympäristöä¹¹. Ahven- ja särkikalojen vapaamman liikkumisen myötä myös niitä väli-isäntinään käyttävien vuollejokisimpukoiden leviämismahdollisuudet paranevat.

Vuollejokisimpukoihin ei kohdistu rakennustöistä suoria vaikutuksia, sillä alueella mahdollisesti olevat yksilöt siirretään pois hankealueelta ennen töiden aloittamista siirtoon liittyvän luvan ehtojen mukaisesti. Simpukat suositellaan siirrettäväksi ylävirtaan vuollejokisimpukalle soveltuvalle pohjalle. Vuollejokisimpukat kestävät siirtoa varsin hyvin. Kokemäenjoessa Ulvilassa siirrettyjen vuollejokisimpukoiden tilaa seurattiin kahden vuoden ajan siirtoistutuksen jälkeen. Siirrettyjen simpukoiden kuolleisuus kahden vuoden seurannan jälkeen oli noin 16 %³⁴.

Saukot ovat riippuvaisia vesistöistä ja voivat liikkua laajallakin alueella. Vantaanjoen alaosissa saattaisiin tavata saukkoja, ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Hankkeen vaikutusalueelta on yleisöhavaintoja saukoista vuosien varrelta. Padon purkamisen lisäksi saukkojen elinympäristöjä sekä parantaisi saukkojen liikkumista koskialueella erityisesti talvella jään alla¹⁶. Kalojen lisääntymismahdollisuuksien parantumisen myötä Vantaanjoessa lisääntyvät myös saukkojen ravintonaan käyttämät kalat.

Padon purkamisen vaikutukset skenaariossa 2

Pato puretaan ilman pohjakynnystä ja patoalue muotoillaan nousukelpoiseksi koskialueeksi. Vedenpinta laskee Ruutinkoskelle ja Kirkonkylänkoskelle asti. Nykyisen padon yläpuolella vedenpinta laskee 1.1–1.3 m. Vedenpinnan korkeus laskee kohti Vanhankaupunginkoskea. Keski- ja alivirtaamatilanteessa vesi ohjautuu suurimmaksi osaksi länsihaaraan.

Skenaariossa 2 jossa pato puretaan, nykyisen patoalueen ympäristö sekä joen virtaama luonnonomukaistuvat helpottaen jokieläimistön elinmahdollisuuksia. Padon purkamisen myötä uoman avoin vesialue kaventuu ja aiemmin vedenpinnan alapuolella olleita ranta-alueita paljastuu. Paljastuneet alueet todennäköisesti ruovikoituvat ja pensoittuvat lisäten linnuille ja vesihyönteisille sopivaa elinympäristöä³⁵. Padon poistamisen jälkeinen Vantaanjoen uoman luonnonomukaistuminen ja uusi koskiympäristö lisäävät hiljalleen alueen monimuotoisuutta. Padon purku- ja kunnostustöistä ai-

³² Buddensiek ym. 1993. Studies on the chemistry of interstitial water taken from the defined horizons in the fine sediment of bivalve habitats in several northern German lowland waters. Arch. Hydrobiol. 127 (2): 151–166.

³³ Saari, S., Ljungberg, R., 2008. Vuollejokisimpukan esiintyminen voimakkaasti rakennetussa Taasianjoessa. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 19/2008.

³⁴ Pukkila, T. 2020. [Pakkosiirto onnistui Kokemäenjoessa - suojellut simpukat saivat uuden kodin.](#) Yle uutiset 10.6.2020.

³⁵ FCG, 2019. [Vanhankaupunginkosken padon purkamisen yhteiskunnallisen kannattavuuden arviointi.](#) Helsingin kaupunki (Kaupunkiympäristö)

heutuu todennäköisesti sedimenttien liikkeelle lähtöä mikä lisää rakennustöiden aikaista veden sa-
meutta sekä kiintoaineen määrää alavirran suuntaan. Liikkeelle lähtevien sedimenttien määrää ja
vaikutusta vesieliöihin tarkastellaan lähemmin padon purkamisen vesilupa-vaiheessa.

Padon purkamisen myötä kosken itähaara muuttuu merkittävästi eliöstön ympäristönä, veden oh-
jautuessa länsihaaraan. Korvaavaa luonnonmukaisempaa elinympäristöä syntyy samalla kunnos-
tustoimenpiteiden yhteydessä joen länsihaaraan.

Tarkastelualueen saukkohavainnot ovat joen itähaarasta. Skenaariossa 2 keski- ja alivirtaamatilan-
teissa vesi ohjautuisi suurimmaksi osaksi länsihaaraan ja itähaara kuivuisi ainakin osittain. Itähaa-
rasta ei ole saukkohavainnoja viime vuosilta. Padon purkamisen ja itähaaran kuivumisen myötä
syntyy korvaavaa elinympäristöä saukoille veden ohjautuessa länsihaaraan. Itähaarasta on sauk-
kohavainnoja muutamalta vuodelta, mutta ei aivan viime ajoilta. Länsihaaran kosken vapautuessa
syntyy laajan elinympäristön omaaville saukoille korvaavaa ympäristöä.

Padon purkamisen vaikutukset skenaariossa 3

*Skenaariossa 3 pato puretaan ja Kuninkaansaaren yläpäässä, nykyisen padon harjatasossa, on
pohjakynnys. Pohjakynnyksen alapuoli muotoillaan nousukelpoiseksi koskialueeksi. Pohjakynnyk-
sen myötä vedenkorkeus pysyy samana Kuninkaansaaresta ylävirtaan. Keski-alivirtaamatilanteessa
vesi ohjautuu kynnyksen yläpuolelta pääosin itähaaraan.*

Skenaariossa 3 vedenkorkeus pysyy nykytilanteen kaltaisena Kuninkaansaaresta ylävirtaan, jolloin
vaikutukset eliöstöön rajoittuvat lähinnä joen alaosiin. Verrattuna skenaarioihin 2 ja 4, vesi ohjautuu
alivirtaamatilanteessa pääosin uoman itähaaraan. Nykyisen padon edustalle syntyy ylivirtaamati-
lanteessa skenaariossa 3 voimakkaampaa virtausta, minkä johdosta sedimenttiä voi lähteä jonkin
verran liikkeelle, mutta sijainnista johtuen ei eliöille todennäköisesti kohdistuisi merkittävää haittaa.

Padon purkamisen vaikutukset skenaariossa 4

*Skenaariossa 4 padon purun jälkeen uomassa on kaksi pohjakynnystä, jolloin yläpuolisen kynnyk-
sen yläpuolella, Vanhankaupungin vedenottamon kohdalta ylävirtaan, vesi säilyy lähellä nykyistä
tasoa. Alemman pohjakynnyksen alapuolella vaikutukset ovat samat kuin skenaariossa 2.*

Skenaariossa 4 ei luontoon ja eliöstöön kohdistu merkittäviä vaikutuksia joen vedenpuhdistamon
yläpuoliselle osuudelle, sillä pohjassa sijaitsevan pohjakynnyksen vuoksi vedenpinta säilyy lähellä
nykyistä tasoa ylävirran suuntaan. Alemman pohjakynnyksen alapuolella vaikutukset eliöihin ovat
samat kuin skenaariossa 2 veden ohjautuessa suurimmaksi osaksi uoman länsihaaraan. Nykyisen
padon edustalle syntyy ylivirtaamatilanteessa skenaariossa 3 voimakkaampaa virtausta, minkä joh-
dosta sedimenttiä voi lähteä jonkin verran liikkeelle, mutta sijainnista johtuen ei eliöille todennäköi-
sesti kohdistuisi merkittävää haittaa.

*Taulukko 4 Eri skenaarioiden vaikutukset tärkeimpiin Vantaanjoen eliöihin. Ei vaikutusta tai vaiku-
tus keskimäärin neutraali (0), negatiivinen vaikutus (-), positiivinen vaikutus (+).*

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3	Skenaario 4
Kalasto	-	+	+	+
Saukko	0	0	0	0
Vuollejokisimpukka	0	0	0/+	0/+

Hankkeen vaikutukset suhteessa vesienhoidon tavoitteiden toteutumiseen

Vanhankaupunginkosken padon purku -hanke kokonaisuudessaan edistää vesienhoidon tavoitteiden toteutumista. Padon purku ja uomassa suoritettavat muut toimenpiteet aiheuttavat todennäköisesti veden väliaikaista samentumista, jonka vaikutuksia vesieliöstöön voidaan vähentää tehokkaasti samentamista aiheuttavien töiden ajoittamisella ja pyrkimällä pitämään samentumista aiheuttavat toimenpiteet minimissä.

Vantaanjoen vesistöalueen toimenpideohjelman (2017–2027)³⁶ tavoitteena on saattaa Vantaanjoki hyvään ekologiseen tilaan vuoteen 2027 mennessä keskittymällä joen eliöstön ja veden laadun parantamiseen, virkistyskäytön edistämiseen ja vaelluskalojen lisääntymisen turvaamiseen. Länsihaaran padon purkaminen poistaisi vaelluskalojen nousuesteen ja parantaisi mm. meritaimenen, ankeriaan ja vaellussiian vaellusmahdollisuuksia nykytilanteeseen verrattuna.

Vesieliöiden vapaan liikkumisen turvaaminen on yksi vesienhoidon tavoitteista. Vantaanjoki on yksi Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen direktiivin mukainen kalavesi. Direktiivin tarkoituksena on turvata kalojen elinolosuhteet. Padon purkamisella on positiivinen vaikutus vesienhoidonsuunnitelmien tavoitteisiin, jos kalojen vaellusesteenä oleva Vantaanjoen länsihaaran pato puretaan. Padon purkaminen nostaa Vantaanjoen kalataloudellista merkitystä mahdollistamalla ja helpottamalla vaelluskalojen nousua ja kalojen sekä muun vesieliöstön vapaampaa liikkumista alueella.

4.3 Vedenotto Vantaanjoesta

7.9.2022 pidettiin kokous HSY:n, tilaajan ja konsultin kesken, jossa tarkasteltavat skenaariot esiteltiin ja kuultiin alustavat näkemykset eri skenaarioiden toteutettavuudesta vedenoton näkökulmasta. Mallinnusten valmistuttua HSY:lle toimitettiin tarkasteltavaksi pituusleikkaus ja mallinnuksen perusteella arvioidut allastilavuudet eri skenaarioista kannanottoa varten. HSY kommentoi skenaarioiden vaikutusta seuraavanlaisesti:

Skenaario 2: Tällä vaihtoehdolla on merkittävä vaikutus vedenottoon. Raakavesiallas pienenee ja vedenpinnan laskun takia se edellyttää raakavesipumppaamon uusimisen. Pumppaamon uusimisen kustannusarvio on n. 1,5 milj. €.

Skenaario 3: Hyväksyttävä vaihtoehto. Tällä vaihtoehdolla vaikutus vedenottoon jää vähäiseksi eikä aiheuta suoria kustannusvaikutuksia.

Skenaario 4: Ylimmän kynnyksen yläpuolelle jäävä allastilavuus pienenee merkittävästi. HSY suhtautuu varauksella hyödynnettävään vesitilavuuteen tässä vaihtoehdossa, jolla on merkittävää vaikutusta vedenottoon, koska se lyhentää toimitusvarmuusaikaa käytettävissä olevan vesitilavuuden pienentyessä.

HSY haluaa osallistua jatkossa myös lopullisen toteutusvaihtoehdon ja päätösesityksen valmisteluun, jotta saavutetaan paras mahdollinen lopputulos sekä luontoarvojen, maankäytön että vedenhankinnan näkökulmasta.

³⁶ Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. [Vantaanjoen vesistöalue. Etelä-Suomen luontohelmi, hyvään ekologiseen tilaan. Toimenpideohjelma 2017-2027.](#)

5 Teknitaloudellinen vertailu

Vertailun ensisijainen tavoite on antaa käsitys eri skenaarioiden kustannusten suuruusluokista päätöksenteon tueksi. Kustannuslaskennassa on arvioitu karkealla tasolla ne kustannukset, jotka kohdistuvat suoraan eri skenaarioiden suunnitteluun, lisäselvitystarpeisiin ja rakentamiseen. Vertailussa on tärkeä huomioida, ettei skenaariossa 2 syntyviä seurannaisvaikutuksia rakenteille tai maan vakavuudelle voida arvioida tässä selvityksessä ja ne vaativat merkittäviä lisäselvityksiä. Laskennassa ei ole myöskään otettu huomioon kaavamuutosten, lupakustannusten ja muiden hallinnollisten kustannusten vaikutusta. Todelliset kokonaiskustannukset tarkentuvat mahdollisessa yleissuunnitteluvaiheessa.

Kustannuslaskennassa on hyödynnetty IHKU-laskentapalvelua padon purkamisen ja keskeisten rakentamiseen liittyvien kustannusten arvioimisessa. Näitä ovat eri skenaarioissa pohjakynnysten rakentamiseen tarvittava materiaali, kallioleikkaukset ja täyttötarpeet. Laskennassa on käytetty esiselvityksen laatimisen aikaisia kustannustietoja ja indeksejä. Suunnittelu- ja rakennuttamistehtävien ja näihin liittyvien varauksien kustannuslaskennassa on käytetty Helsingin kaupungin Yleissuunnitteluohjeen mukaisia ohjearvoja.

Taulukko 5 Helsingin kaupungin yleissuunnitteluohjeen mukaiset tilaajatehtäväkohtaiset ohjearvot.

Tilaajatehtävät	
Suunnittelu	10 %
Rakennuttaminen	7 %
Varaukset	15 %**

Näiden työvaiheiden laskentaan liittyy kuitenkin epävarmuuksia, joista merkittävämpänä on mahdollisessa yleissuunnittelussa tarkentuvat työmaajärjestelyt ja vesienhallintaratkaisut. Rakennuttamiskustannusten osalta on arvioinnissa hyödynnetty myös tietoja aiemmin tehdyistä patojen purkukäytännöistä.

5.1 Padon purkaminen

Padon purkutyö on laskettu tehtävän kuivatyönä, mikä edellyttää länsihaaran sulkemista työpadolla purettavan padon yläpuolelta. Laskennassa ei ole huomioitu mahdollisia poikkeuksellisia virtaamaolosuhteita. Työpato on laskettu teräspalkkirunkoisena neulapatona, patoneulat ovat puuta. Padon purkaminen tehdään kaivinkoneella ja purkumateriaali kuljetetaan kuorma-autoilla läjitysalueelle (savi maankaatopaikalle, pilaantuneet maat asianmukaiseen käsittelyyn ja kiviainekset välivarastoon odottamaan hyötykäyttöä). Kaivinkoneelle ja kuorma-autoille järjestetään ajoyhteys kuivan uoman pohjalle sopivasta paikasta rantaääräältä. Työmaatie tehdään murskeesta.

Taulukko 6 Padon purkamisen arvioidut suorat kustannukset.

Padon purkaminen	Euroa €
Työpato	220 000
Padon purku	50 000
Yhteensä	270 000

5.2 Arvio eri skenaarioiden suunnittelun ja toteutuksen suorista kustannuksista

Kaikki padon purkamisen vaihtoehdot vaativat koskiosuuden uudelleen rakentamisen, jotta koski-alue olisi nousukelpoinen kaikille kalalajeille. Koskialueen rakentaminen vaatii kallio- ja maaleikkauksia sekä kiviainestäyttöjä. Koskialue on rakennettava luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteiden mukaisesti ja vesiuoma muotoillaan suurilla kivillä mutkittelevaksi, jotta veden kulkeman reitin pituuskaltevuus on enintään 3 %. Mallinnuksen perusteella on arvioitu, että patoalueen louhintatarve on n. 550 kiintokuutiometriä. Louhittava kiviaines on laskettu käytettäväksi täyttöihin ja lisäksi laskennassa on arvioitu täyttöihin ja pohjan muotoiluun tarvittava lisämateriaali eri skenaarioissa.

Taulukko 7 Skenaarioiden 2 suunnittelun ja toteutuksen suorat kustannukset.

Skenaario 2	Euroa €
Rakennusosat yhteensä	450 000
Työmaatehtävät yhteensä	100 000
Tilajatehtävät yhteensä	200 000
Padon purkamisen kustannukset (taulukosta 5.)	270 000
Lisäselvitykset: Pohjatutkimukset - tutkittavan alueen pituus 9 km	1 500 000
Lisäselvitykset: Rakennusten ja rakenteiden kantavuus	1 000 000
Lisäselvitykset: Pilaristabiloitujen väylien kapasiteetti	200 000
Lisäselvitykset: Pohjavesitutkimukset	400 000
Lisäselvitykset: Sulfaattimaat	200 000
Lisäselvitykset: Luontoselvitykset	70 000

Skenaario 2	Euroa €
HSY:n arvio pumppaamon uusimisesta	1 500 000
Yhteensä	5 890 000

Taulukko 8 Skenaarion 3 arvioidut suunnittelun ja toteutuksen suorat kustannukset.

Skenaario 3	Euroa €
Rakennusosat yhteensä	570 000
Työmaatehtävät yhteensä	120 000
Tilajatehtävät yhteensä	250 000
Padon purkamisen kustannukset (taulukosta 5.)	270 000
Lisäselvitykset: Pohjatutkimukset	100 000
Lisäselvitykset: Rakennusten ja rakenteiden kantavuus	50 000
Lisäselvitykset: Pilaristabiloitujen väylien kapasiteetti	0
Lisäselvitykset: Pohjavesitutkimukset	50 000
Lisäselvitykset: Sulfaattimaat	50 000
Lisäselvitykset: Luontoselvitykset	70 000
Yhteensä	1 530 000

Taulukko 9 Skenaarion 4 arvioidut suunnittelun ja toteutuksen suorat kustannukset.

Skenaario 4	Euroa €
Rakennusosat yhteensä	700 000
Työmaatehtävät yhteensä	150 000
Tilaaajatehtävät yhteensä	300 000
Padon purkamisen kustannukset (taulukosta 5.)	270 000
Lisäselvitykset: Pohjatutkimukset	300 000
Lisäselvitykset: Rakennusten ja rakenteiden kantavuus	100 000
Lisäselvitykset: Pilaristabiloitujen väylien kapasiteetti	20 000
Lisäselvitykset: Pohjavesitutkimukset	75 000
Lisäselvitykset: Sulfaattimaat	75 000
Lisäselvitykset: Luontoselvitykset	70 000
Yhteensä	2 060 000

5.3 Lisäselvitystarpeet

5.3.1 Geotekniset lisäselvitykset

Etenkin skenaarion 2 mukainen Vantaanjoen veden pinnan alenemisen vaikutusten arviointi vaatii merkittävän määrän lisäselvityksiä. Ilman lisäselvityksiä ei skenaarion 2 vaikutusten kustannusvaihteluja pystytä arvioimaan luotettavasti edes karkealla vaihteluvälillä.

Lisäselvitystarpeet liittyvät pohjatutkimuksiin, joita on tehtävä kattavasti koko vaikutusalueella ranta-alueiden vakavuuden tarkemman selvittämisen sekä pohjamaan painumaominaisuuksien määrittämisen vuoksi. Pohjatutkimuksien kustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1 000 000-2 000 000 euroa.

Lisäksi on tehtävä tarkempi selvitys pohjavesiolosuhteista asentamalla riittävästi pohjavesiputkia Vantaanjoen aliveden aleneman vaikutusalueelle, jolla pohjamaa on savea. Pohjavesiputkille varataan riittävän pitkä, noin 2 - 3 vuoden seuranta-aika vuotuisen pohjavesipinnan vaihtelun selvittämiseksi. Pohjavesiselvityksen kustannuksen arvioidaan olevan noin 300 000 - 500 000 euroa.

Sulfaattimaiden esiintyvyys sekä maaperän korroosio-olosuhteet on myöskin tarpeen selvittää, jotta voidaan arvioida happamoitumisen ja korroosion aiheuttamat riskit rakenteille. Kustannusten arvioidaan olevan n. 50 000 – 200 000 € tarkastelualueen koosta riippuen.

Nykyisten paaluperusteisten rakennusten ja rakenteiden paalujen kantavuus on tarpeen tarkistaa laskelmilla rakennesuunnittelijan toimesta. Näin saadaan selvitettyä mahdolliset riskirakennukset ja -rakenteet sekä määritettyä tarvittavat toimenpiteet ja kustannukset. Mahdollisia toimenpiteitä olisi esimerkiksi rakenteen uusiminen, paaluperustusten vahvistaminen tai pohjaveden alenemisen estäminen kyseisen rakenteen lähetyillä. Skenaariossa 2 tarkastelualueella olevien rakennusten ja rakenteiden tarkistusten kustannukseksi on karkeasti arvioitu vähintään 1 000 000 €.

Nykyisten pilaristabiloinnille perustettujen väylien stabilointien kapasiteetti on tarpeen tarkistaa laskelmilla pohjarakennesuunnittelijan toimesta. Näin saadaan selvitettyä mahdolliset riskirakenteet sekä määritettyä tarvittavat toimenpiteet ja kustannukset. Skenaariossa 2 kustannuksiksi on karkeasti arvioitu n. 200 000 €.

Tarvittavien toimenpiteiden kustannuksia ei pystytä arvioimaan ennen lisäselvityksiä. Erittäin karkeasti arvioiden kustannusvaikutus on vähintään 10 000 000 €, joka voi ylittyä merkittävästikin.

5.3.2 Ympäristöselvitystarpeet

Olemassa olevia luonto- ja ympäristöselvityksiä on täydennettävä kaikissa skenaarioissa ainakin vuollejokisimpukan esiintymisen ja pilaantuneiden maiden esiintymisen osalta. Lisäksi sedimenttimallinnusta tulisi tarkentaa ja kohdentaa erityisesti padon pohjoispuoleiselle alueelle, josta kaivataan lisätietoa myös sedimentin laadusta. Eroosioherkkyyssarviota olisi hyvä tarkentaa häiriintymättömistä näytteistä tehtävien eroosionopeusmittausten avulla. Näiden tarvittavien selvitysten kustannuksiksi on karkeasti arvioitu n. 70 000 €.

6 Johtopäätökset

Skenaariossa 1 patoa ei pureta ja tilanne pysyy entisellään. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin ei ole mahdollista.

Skenaariossa 2 pato puretaan ja koskialue muotoillaan kaloille nousukelpoiseksi, mutta uusia vedenpinnan korkeutta säättäviä rakenteita ei tehdä. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta Ruutinkoskelle saakka n. 9 km päähän padosta ylävirtaan. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.

Skenaariossa 3 pato puretaan, ja rakennetaan uusi luonnonmukaisen kaltainen pohjakynnys (koski), jolla yläpuolisen joen pinnankorkeus saadaan pysymään nykyisellä tasolla. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta ylävirtaan n. 150 m matkalla. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.

Skenaariossa 4 pato puretaan, ja rakennetaan kaksi uutta luonnonmukaisen kaltaista pohjakynnystä (koskea), joilla yläpuolisen joen pinnankorkeus saadaan pysymään nykyisellä tasolla. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta ylävirtaan n. 650 m matkalla. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.

Skenaariossa 2 geotekniset vaikutukset ovat kustannuksiltaan erittäin merkittävät. Lisäselvitystarpeet ovat kustannuksiltaan suuret ja vaativat myös ajallisesti useiden vuosien seuranta, ennen kuin vaikutuksia voidaan luotettavammin arvioida. On todennäköistä, että useisiin olemassa oleviin rakenteisiin joudutaan tekemään merkittäviä investointeja. Myös ranta-alueiden heikentyvän vakavuuden muutokset aiheuttavat todennäköisesti suuria investointeja. Vaikutusalueella on mm. 23 siltaa, noin 380 rakennusta ja noin 636 siirtolapuutarhamökkiä.

Vanhankaupunginkosken pato on holvipato, jota ei ole rakennustavan vuoksi mahdollista purkaa osittain, kuten on tehty esimerkiksi Vantaan Tikkurilankosken padolla. Kiviladonta on tehty ylävirtaan päin kaarevaksi ja niin, että kivet tukeutuvat toisiinsa.

Kaikki padon purkamisen vaihtoehdot edellyttävät koskiosuuden uudelleen rakentamisen, jotta koskialue on nousukelpoinen kaikille kalalajeille. Koskialueen rakentaminen edellyttää kallio- ja maaleikkauksia, kiviainestäyttöjä ja koskialueen rakentamisen luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteiden mukaisesti.

Kaikissa skenaariossa länsihaarasta muodostuu päävirtausreitti, jolla on vaikutusta itähaaran virtaamiin. Jatkosuunnittelussa on huomioitava virtaamajaon vaikutukset molempien haarojen osalta eri virtaamilla sekä virtaamajaon vaikutukset eri virkistyskäyttömuotoihin.

Ylävirran puoleinen pohjapato on määritetty skenaarioissa 3 ja 4 Vanhankaupunginkosken padon harjan tasossa +6,30 m. Yläpuolista vedenkorkeutta määräävän pohjakynnyksen harjan korkeutta säättämällä, voidaan myös vaikuttaa yläpuoleisiin vedenkorkeuksiin halutulla tavalla.

Taulukko 10. Skenaarioiden 2,3 ja 4 vertailu.

	Skenaario 2	Skenaario 3	Skenaario 4
Vaikutusalueen pituus (m)	8550	150	650
Vedenpinnantason erotus (m) nykytasosta keskilivirtaamatilanteessa pl 700	-1,30	Ei muutosta	Ei muutosta
Vedenpinnantason erotus (m) nykytasosta keskilivirtaamatilanteessa pl 1100	-1,29	Ei muutosta	-0,56
Geotekniset vaikutukset; rantojen vakavuus ja pohjavedenpinnan korkeuden muutos	Erittäin suuria riskejä rantojen ja reittien vakavuudelle maaperäolosuhteiden vuoksi	Vähäisiä riskejä rantojen ja reittien vakavuudelle maaperäolosuhteiden vuoksi	Vähäisiä riskejä rantojen ja reittien vakavuudelle maaperäolosuhteiden vuoksi
Geotekniset vaikutukset rakennuksiin ja rakenteisiin.	Erittäin suuria riskejä rakennuksiin ja rakenteisiin. Vaikutusalueella on mm. 23 siltaa, noin 380 rakennusta ja noin 636 siirtolapuutarhamökkiä. Lisäksi satoja talousrakennuksia.	Vähäisiä riskejä paalu-perusteisiin rakennuksiin ja rakenteisiin	Vähäisiä riskejä paalu-perusteisiin rakennuksiin ja rakenteisiin
Luontovaikutukset: kalasto	Positiivinen vaikutus	Positiivinen vaikutus	Positiivinen vaikutus
Luontovaikutukset: saukko	Vaikutus keskimäärin neutraali	Vaikutus keskimäärin neutraali	Vaikutus keskimäärin neutraali
Luontovaikutukset: vuollejokisimpukka	Vaikutus keskimäärin neutraali	Vaikutus keskimäärin neutraali/positiivinen	Vaikutus keskimäärin neutraali/positiivinen
Vaikutus sedimentteihin ja kulkeutumiseen	Lievästi negatiivinen, jatkoselvittävä	Lievästi negatiivinen, jatkoselvittävä	Lievästi negatiivinen, jatkoselvittävä
Vaikutus vedenottoon HSY:n näkemyksen mukaan	Merkittävä vaikutus, kustannusarvio noin 1,5 milj. €	Vaikutus vähäinen, ei suoria kustannusvaikutuksia.	Merkittävä vaikutus vedenottoon, käytettävissä oleva vesitilavuus pienee.

	Skenaario 2	Skenaario 3	Skenaario 4
Vesirakentamisen kustannukset (Rakennusosat sekä työmaa- ja tilaajatehtävät)	1 020 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu väh. yli 10 miljoonan kustannusvaikutus.	1 210 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu vähäinen kustannusvaikutus.	1 420 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu kohtalainen kustannusvaikutus (Lahden väylä).
Lisäselvitystarpeet (kustannus ja aika-arvio)	3 370 000 € Useita vuosia	320 000 € 1-2 vuotta	640 000 € 1-2 vuotta
Kustannusarvio yhteensä	5 890 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu väh. yli 10 miljoonan kustannusvaikutus.	1 530 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu vähäinen kustannusvaikutus.	2 060 000 € ei sisällä siltojen, rakennusten, rakenteiden, teiden ja väylien pohjanvahvistuksia. Arvioitu kohtalainen kustannusvaikutus (Lahden väylä).

Kuvailulehti

Tekijä	Sitowise Oy
Nimike	Vanhankaupunginkosken padon purkamisen teknistaloudellinen esiselvitys
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2023:4
Julkaisuaika	2:2023
Sivuja	70
Liitteitä	0
ISBN	978-952-386-237-1
ISSN	2489-4257 (verkkajulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Helsingin kaupunki on tilannut Sitowiselta esiselvityksen Vanhankaupunginkosken länsihaaran padon purkamisen edellytyksistä.

Selvitys on pääosin tekninen ja vesitaloudellinen selvitys, joka pitää sisällään geotekniset vaatimukset ja selvitystarpeet sekä tarpeellisin osin myös luonto- ja muiden vaikutusten ja niiden merkittävyyden tunnistamisen ja jatkoselvitystarpeiden määrittelyn. Selvityksestä käy ilmi, minkä kokoiseen alueeseen purkaminen vaikuttaisi, mitä pitää suunnitella ja selvittää ja millaisiin investointeihin tulee varautua. Vesitalouden lisäksi erityisesti rantojen ja vaikutusalueen rakenteiden vakauteen liittyvät kysymykset sisältyvät selvitykseen.

Selvityksessä on huomioitu aiemmat alueesta tehdyt selvitykset sekä Itähaaran suunnitteluun liittyvä aineisto. Selvityksessä on myös kuultu ja huomioitu HSY:n näkemykset eri skenaarioiden toteuttamiskelpoisuudesta.

Selvityksessä on tarkasteltu neljää eri vaihtoehtoa eli skenaariota:

- Skenaariossa 1 patoa ei pureta ja tilanne pysyy entisellään. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin ei ole mahdollista.
- Skenaariossa 2 pato puretaan ja koskialue muotoillaan kaloille nousukelpoiseksi, mutta uusia vedenpinnan korkeutta säätäviä rakenteita ei tehdä. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta Ruutinkoskelle saakka n. 9 km päähän padosta ylävirtaan. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.
- Skenaariossa 3 pato puretaan, ja rakennetaan uusi luonnonmukaisen kaltainen pohjakynnys (koski), jolla yläpuolisen joen pinnankorkeus saadaan pysymään nykyisellä tasolla. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta ylävirtaan n. 150 m matkalla. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.

- Skenaariossa 4 pato puretaan, ja rakennetaan kaksi uutta luonnonmukaisen kaltaista pohjakynnystä (koskea), joilla yläpuolisen joen pinnankorkeus saadaan pysymään nykyisellä tasolla. Joen vedenpinnankorkeudet laskevat nykyisestä padosta ylävirtaan n. 650 m matkalla. Kalojen kulku länsihaaraa pitkin mahdollistuu.

Skenaarion 2 geotekniset vaikutukset ovat kustannuksiltaan erittäin merkittävät. Lisäselvitystarpeet ovat kustannuksiltaan suuret ja vaativat myös ajallisesti useiden vuosien seurantaa, ennen kuin vaikutuksia voidaan luotettavammin arvioida. On todennäköistä, että useisiin olemassa oleviin rakenteisiin joudutaan tekemään merkittäviä investointeja. Myös ranta-alueiden heikentyvän vakavuuden muutokset aiheuttavat todennäköisesti suuria investointeja. Vaikutusalueella on mm. 23 siltaa, noin 380 rakennusta ja noin 636 siirtolapuutarhamökkiä.

Vanhankaupunginkosken pato on holvipato, jota ei ole rakennustavan vuoksi mahdollista purkaa osittain, kuten on tehty esimerkiksi Vantaan Tikkurilankosken padolla. Kiviladonta on tehty ylävirtaan päin kaarevaksi ja niin, että kivet tukeutuvat toisiinsa.

Kaikki padon purkamisen vaihtoehdot edellyttävät koskiosuuden uudelleen rakentamisen, jotta koskialue on nousukelpoinen kaikille kalalajeille. Koskialueen rakentaminen edellyttää kallio- ja maaleikkauksia, kiviainestäyttöjä ja koskialueen rakentamisen luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteiden mukaisesti.

Kaikissa skenaariossa länsihaarasta muodostuu päävirtausreitti, jolla on vaikutusta itähaaran virtaamiin. Jatkosuunnittelussa on huomioitava virtaamajaon vaikutukset molempien haarojen osalta eri virtaamilla sekä virtaamajaon vaikutukset eri virkistyskäyttömuotoihin.

Ylävirran puoleinen pohjapato on määritetty skenaarioissa 3 ja 4 Vanhankaupunginkosken padon harjan tasossa +6,30 m. Yläpuolista vedenkorkeutta määräävän pohjakynnyksen harjan korkeutta säätämällä, voidaan myös vaikuttaa yläpuoleisiin vedenkorkeuksiin halutulla tavalla.

Avainsanat:

Vanhankaupunginkosken pato, padon purkaminen, teknistaloudellinen, esiselvitys

Presentationensblad

Författare	Sitowise Oy
Titel	Förstudie om förutsättningarna för att riva dammen i den västra grenen av Gammelstadsforsen
Seriens titel	Material från Helsingfors stads miljösektor
Serienummer	2023:4
Utgivningsdatum	2:2023
Sidantal	70
Bilagor	0
ISBN	978-952-386-237-1
ISSN	2489-4257 (webbpublikation)
Språk, hela verket	Finska
Språk, sammanfattning	Finska

Sammanfattning:

Helsingfors stad har av Sitowise beställt en förstudie om förutsättningarna för att riva dammen i den västra grenen av Gammelstadsforsen.

Studien är en i huvudsak teknisk och vattenhushållningmässig utredning som omfattar de geotekniska kraven och utredningsbehoven samt i nödvändiga delar även identifiering och bestämning av behov av fortsatt utredning av konsekvenser för natur och annat. Av studien framgår hur stort område som skulle påverkas av en rivning, vad som behöver planeras och klarläggas och vilka investeringar som man ska förbereda sig på. Utöver vattenhushållning omfattar studien speciellt frågor gällande stabiliteten för stränder och konstruktioner i influensområdet.

I utredningen beaktas utredningar om området som gjorts tidigare samt material med anknytning till planeringen av den östra grenen. I utredningen har även HRM:s syn på genomförbarheten av olika scenarier beaktats.

I studien har fyra olika alternativ eller scenarier granskats:

- I scenario 1 rivs inte dammen och allt förblir som tidigare. Det är inte möjligt för fiskar att vandra längs den västra grenen.
- I scenario 2 rivs dammen och forsområdet utformas så att fiskar kan vandra, men nya konstruktioner som reglerar vattennivån byggs inte. Åns vattennivåer sjunker från den nuvarande dammen till Grotens fors på cirka 9 km avstånd uppströms dammen. Det blir möjligt för fiskar att vandra längs den västra grenen.
- I scenario 3 rivs dammen och en ny naturlig bottenröskel (fors) byggs, så att vattenytan i ån ovanför kan behållas på nuvarande nivå. Åns vattenyta sjunker från den nuvarande dammen till cirka 150 m uppströms. Det blir möjligt för fiskar att vandra längs den västra grenen.

- I scenario 4 rivs dammen och en två nya naturlika bottentrösklar (forsar) byggs, så att vattenytan i ån ovanför kan behållas på nuvarande nivå. Åns vattenyta sjunker från den nuvarande dammen längs cirka 650 m uppströms. Det blir möjligt för fiskar att vandra längs den västra grenen.

De geotekniska konsekvenserna av scenario 2 är förknippade med mycket stora kostnader. Kostnaderna för ytterligare utredningar är stora och kräver också tidsmässigt uppföljning under flera år innan konsekvenserna kan bedömas på ett säkert sätt. Det är troligt att man måste göra betydande investeringar i flera befintliga konstruktioner. Även den försämrade stabiliteten för strandområdena orsakar sannolikt stora investeringar. På influensområdet finns bland annat 23 broar, cirka 380 byggnader och cirka 636 kolonilottsstugor.

Gammelstadsforsens damm är en valvdamm, som på grund av byggsättet inte kan rivas delvis på det sättet som gjorts till exempel vid Dickursbyforsens damm i Vanda. Stenarna har lagts i en båge i riktning uppströms och så att stenarna stöder på varandra.

Alla alternativ för rivning av dammen förutsätter att forsavsnittet byggs om för att alla fiskarter ska kunna vandra upp i forsområdet. Bygget av forsområdet förutsätter berg- och jordskärningar, fyllningar med stenmaterial och att bygga forsområdet enligt principerna för naturligt vattenbyggande.

I alla scenarier bildar den västra grenen huvudfåran som påverkar flödet i den östra grenen. I den fortsatta planeringen ska flödesfördelningens konsekvenser för båda grenarna vid olika flöden samt flödesfördelningens konsekvenser för olika rekreationsformer beaktas.

Bottendammen uppströms har i scenarierna 3 och 4 bestämts till nivån +6,30 m i nivå med krönet på Gammelstadsforsens damm. Genom att reglera höjden för bottentröskeln som bestämmer vattennivån ovanför kan man också påverka ovanförliggande vattennivåer på önskat sätt.

Nyckelord:

Gammelstadsforsens damm, rivning av damm, tekniskekonomisk, förstudie



Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.