

Mellunkylänpuron ja Vartiokylänlahden hulevesi- ja meritulvaselvitys

Sitowise Oy



Kaupunkiympäristön julkaisuja 2023:3

Mellunkylänpuron ja Vartiokylänlahden hulevesi- ja meritulvaselvitys

Sitowise Oy

Kannen kuva | Mellunkylänpuro Ojapuistossa | Eero Assmuth, Sitowise Oy

Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala

ISBN | 978-952-386-219-7

ISSN | 2489-4230

Sisällys

1	Johdanto	9
2	Mellunkylänpuron valuma-alueen nykytilanne	10
2.1	Valuma-alueet ja virtausreitit	10
2.2	Maanpäälliset tulvareitit ja painanteet	12
2.3	Maaperä ja pohjavesi	14
2.4	Maankäyttö ja vettä läpäisemätön pinta-ala (TIA)	16
2.5	Veden laatu	19
2.6	Tiedossa olevia hulevesitulvapaikkoja	20
3	Mellunkylänpuron uoman nykytilanne	22
3.1	Mellunkylänpuron alajuoksu	22
3.2	Mellunkylänpuron alajuoksun itäinen sivu-uoma	29
3.3	Ojapuiston osuus	30
3.4	Linnanpellonpuiston osuus	35
3.5	Aarrepuiston osuus	36
3.6	Vesalanpuiston osuus	38
3.7	Vesalantien osuus	40
3.8	Vantaan puolen osuus	42
3.9	Slåttmossenin osuus	43
3.10	Broändanpuro (sivuhaara)	45
3.11	Linnanpellonoja (sivuhaara)	48
4	Selvitysalueen meritulvariskit	51
4.1	Meritulvakorkeudet	51
4.2	Meritulvariskit Vartiokylänlahdella	52
4.3	Nykyiset meritulvasuojaukset Vartiokylänlahdella	53
4.3.1	Marjaniemen tulvavalli	53
4.3.2	Vartiokylänlahden tulvavalli	54
5	Selvitysalueen tuleva tilanne	56
5.1	Maankäytön muutosten arviointi	56
5.2	Vettä läpäisemättömän pinta-alan (TIA) muutokset	57
5.3	Maankäytön ja TIA:n muutoksen vaikutus purouoman laatuun	59
6	Tulevan tilanteen tulvariskit ja hallinnan mahdollisuudet	60
6.1	Tulvariskien mallinnuksen menetelmät ja periaatteet	60
6.2	Mellunkylänpuron tulva-alueet	60
6.3	Mellunkylänpuron tulvanhallinnan ratkaisut	63
6.3.1	Tulvauoman muutokset (ratkaisu A)	64

6.3.2	Itäväylän alituksen muutokset (ratkaisu B)	65
6.3.3	Pääuoman tulvatasanne (ratkaisu C)	66
6.3.4	Naulakallionpuiston lisäratkaisu (ratkaisu D)	67
6.3.5	Ehdotettujen ratkaisujen A–D yhteisvaikutukset	68
6.4	Muita tarkasteltuja tulvanhallinnan ratkaisuja	69
6.4.1	Ojapuiston lisäratkaisut (ratkaisu E)	69
6.4.2	Linnanpellonpuiston lisäratkaisu (ratkaisu F)	70
6.5	Pääuoman putkitettujen osuukisien ongelmat	72
6.6	Hulevesiviemäriverkoston ongelmakohteet	73
6.7	Vartiokylänlahden meritulvasuojaukset	75
6.7.1	Puotilanranta	75
6.7.2	Vartiokylänlahden länsiranta	77
6.7.3	Fallpakka ja Kallvikintie	78
6.7.4	Kurkimoisio	80
6.7.5	Vuosaaren silta	82
6.7.6	Vähäinen kiinteistökohtainen suojaus	82
6.7.7	Meritulvarakenteiden suojaustasot ja tarveharkinta	83
7	Vesienhallinnan suunnitelma	84
7.1	Vesienhallinnan tavoitteet	84
7.2	Vesienhallinnan toimenpiteet	84
7.3	Luontoarvojen suojelu ja kehittäminen	85
7.4	Tulvanhallinnan kustannusarviot	88
7.5	Toimenpideohjelma	89
8	Suosituksat ja ohjeet jatkosuunnitteluun	90
	Kuvailulehti	92
	Presentationsblad	93
	Description	94

Liitteet:

1. Valuma-aluekartta
2. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus nykytilanteessa
3. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus vuonna 2050
4. Vettä läpäisemättömän pinnan muutos (nyky - 2050)
5. Tulvivat kaivot vuoden 2050 skenaariossa HSY:n mitoitussateella (SWMM)
6. Mellunkylänpuron pituusleikkaukset (SWMM; 2050; 1/100 a ilman ratkaisuja)
7. Mellunkylänpuron tulva-aluekartta (HEC-RAS)
 - A. Vuoden 2050 skenaariossa
 - B. Vuoden 2050 skenaariossa esitetyillä toimenpiteillä A, B ja C
8. Mellunkylänpuron suunnitelmakartta
9. Meritulvat ja meritulvasuojaukset Vartiokylänlahdella
10. Putkitettujen osuuksien ongelmat Vesanlantien alueella
11. Tulvanhallinnan kustannusarviot
12. Mellunkylänpuron luonnonarvojen kartoitus (Silvestris luontoselvitys Oy)

Liitteet erillisessä tiedostossa: liitteet_julkaisu-03-23.pdf

1 Johdanto

Mellunkylänpuro ja sen sivuhaara Broändanpuro ovat Helsingin Vartiokylänlahteen purkautuvia kaupunkipuroja. Purojen valuma-aluekokonaisuus levittäytyy Helsingin lisäksi myös Vantaan kaupungin alueelle. Kaupunkipurojen valuma-alueella on nykytilanteessa havaittu ajoittain paikallista tulvintaa, vedenlaatuun liittyviä haasteita sekä voimistuvaa uomaeroosiota. Valuma-alueen maankäyttö on pääasiassa asuinaluevaltaista, joten purovarsilla ja niiden viheralueilla on merkittävää virkistyskäyttöarvoa. Mellunkylänpuro on lisäksi arvokasta meritaimenen lisääntymisaluetta ja kunnostustöitä on tehty yhteistyössä kaupungin, yhdistysten ja asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa. Valuma-alueen edelleen kaupungistuessa on tärkeää panostaa mahdollisimman hyvään vesienhallintaan, jotta tulvariskien hallinnan ohella voidaan ehkäistä kaupunkipurojen tilan heikkenemistä ja samalla myös nostaa esille vielä hyödyntämättömiä mahdollisuuksia puroympäristön kehittämiseen.

Tässä vesienhallinnan selvityksessä esitellään Mellunkylänpuron ja Broändanpuron pääuomien nykytilaa ja arvioidaan tulevaisuuden maankäyttöhankkeista aiheutuvia muutoksia vesienhallinnan näkökulmasta. Lisäksi raportissa käsitellään meritulvariskejä Vartiokylänlahden alueella. Työn pääpaino on sen laajan alueellisen mittakaavan vuoksi kaupunkipurojen pääuoman ja meritulvariskien hallinnassa ja ehkäisyssä, mutta samalla nostetaan esille myös muita tärkeitä tavoitteita kuten luontoarvoihin ja vedenlaatuun liittyviä näkökulmia. Pääuoman toimenpiteiden lisäksi tarkastellaan myös valuma-alueille sijoittuvien hulevesiverkostojen lisäselvitys- ja kehitystarpeita.

Valuma-alueen tulevan tilanteen tulvariskien arviointia varten valuma-alueelle luotiin tulevaisuuden maankäytön skenaario vuoden 2050 tilanteessa. Nykytilanteen ja tulevan tilanteen vesienhallinnan haasteita kartoitettiin valuma-alue- ja virtausmallinnusten pohjalta (SWMM ja HEC-RAS). Lisäksi pääuomista toteutettiin uomien kunnostusta ja hoitoa palveleva luonnonarvojen kartoitus. Vartiokylänlahden meritulvariskejä arvioitiin hyödyntämällä vuoden 2100 ilmastossa esitetyjä merivedenpinnan korkeuden ennusteita. Meritulvien tarkastelualueita rajasi eteläosassa Koivuniemi. Valuma-alueiden ja pääuomien vesienhallinnan, merivesitulvien, sekä luonto-olosuhteiden näkökulmista esitetyt toimenpiteet ja ratkaisut koostettiin vesienhallinnan suunnitelmaksi. Luonnonarvojen kartoituksen tuloksista on tähän raporttiin nostettu vesienhallinnan ratkaisujen kannalta olennaisimmat havainnot ja suositukset, ja tarkempiin tuloksiin voi perehtyä tämän raportin Liitteessä 12.

Työ tehtiin Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan tilauksesta Sitowise Oy:ssä, jossa konsultin työryhmän muodostivat TkT Nora Sillanpää (projektipäällikkö), DI Eero Assmuth, BE Eng Adam Lunden-Morris, DI Miisa Viiliäinen ja DI Perttu Hyöty. Luontoselvityksen laati Silvestris Oy:ssä Esko Vuorinen ja Aki Janatuinen.

Työtä ohjasi ja kommentoi sen eri vaiheissa ohjausryhmä, jonka muodostivat Helsingin kaupungilta Valtteri Lankiniemi (ohjausryhmän puheenjohtaja), Marko Ahola, Ville Hahkala, Jarkko Hämäläinen, Maria Isotupa, Sanna Jauhiainen, Sari Jurmo, Jussi Jääskä, Reetta Kuronen, Anri Linden, Tiina Lepistö, Johanna Marttila, Jussi Ukkonen, Saija Vihervaara ja Laura Viljakainen. Muista organisaatioista ohjausryhmään osallistuivat Leena Sänkiaho (Helsingin seudun ympäristöpalvelut - kuntayhtymä HSY), Jouni Simola (Virho Oy) ja Antti Auvinen (Vantaan kaupunki).

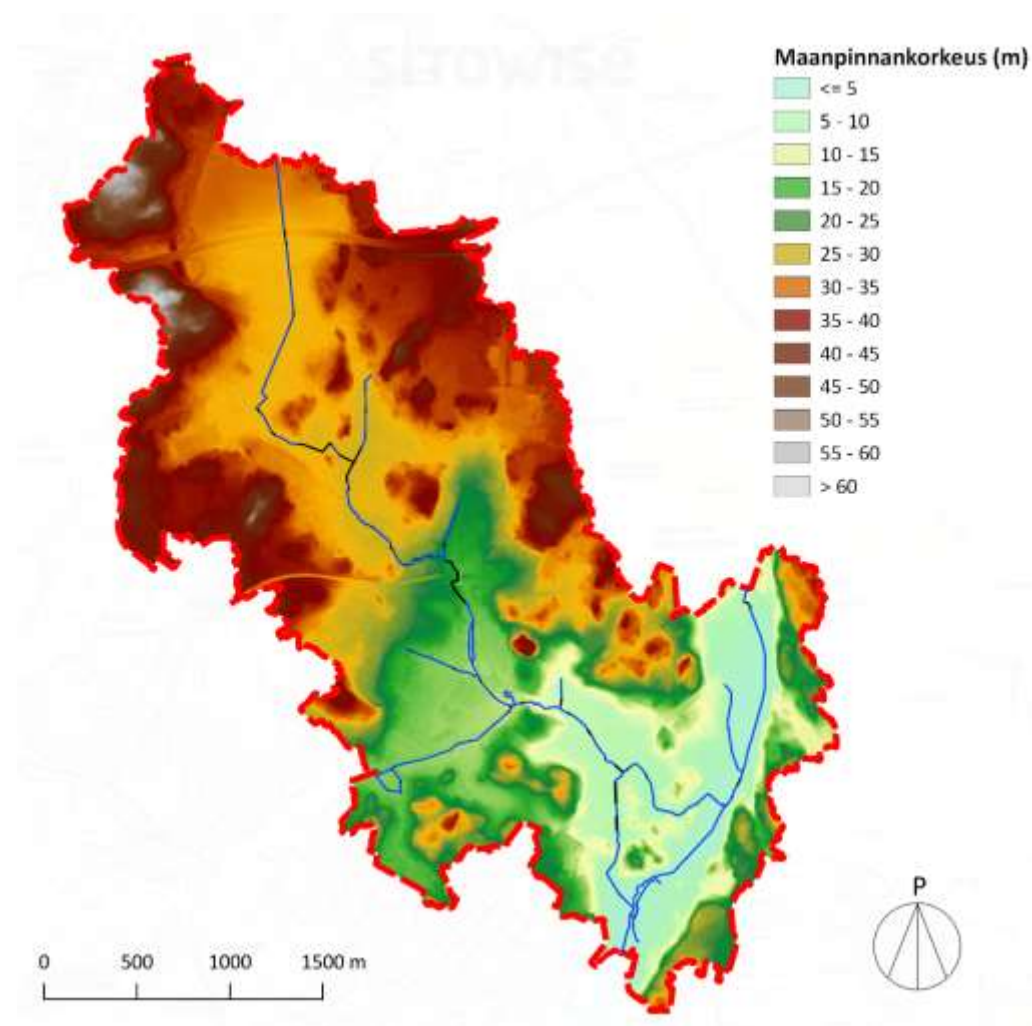
Työn kuvissa ja liitekarttojen tausta-aineistona on käytetty taustakarttoja © Maanmittauslaitos ja © OpenStreetMap contributors (<https://www.openstreetmap.org/copyright>). Kaikki esitetyt korkeudet ovat N2000-korkeusjärjestelmässä, ellei toisin mainita.

2 Mellunkylämpuron valuma-alueen nykytilanne

2.1 Valuma-alueet ja virtausreitit

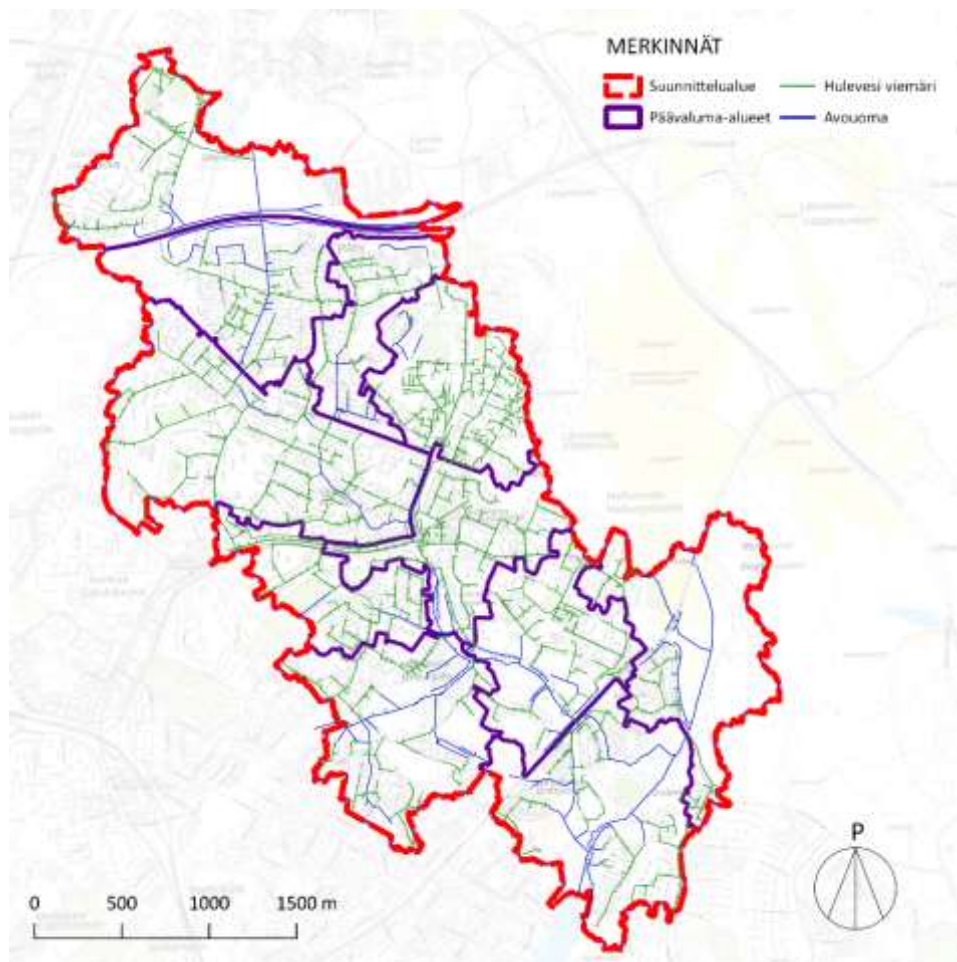
Mellunkylämpuron valuma-alue on pinta-alaltaan 934 hehtaaria. Valuma-alue ulottuu kahden kaupungin alueelle, josta valtaosa (n. 75 %) sijoittuu Helsingin alueelle. Valuma-alueen koillisosassa neljännes pinta-alasta sijoittuu Vantaan kaupungin puolelle. Purokokonaisuus koostuu Mellunkylämpurosta ja sen itäisestä sivuhaarasta Broändanpurosta, jotka yhdistyvät hieman ennen laskeamista mereen Vartiokylänlahden pohjukkaan.

Broändanpuron alue valuma-alueen itäosassa on hyvin alavaa (Kuva 1). Broändanpuron ympärillä tulvaluhta on vain joitakin metrejä merenpinnan yläpuolella. Samoin Mellunkylämpuron alajuoksu on hyvin alavaa Naulakalliolle asti, jonka länsi- ja pohjoispuolella maasto nousee selvästi Mellunmäen, Kontulan, Länsimäen ja Jakomäen alueilla. Valuma-alueen luoteisnurkassa Jakomäellä kalvot ovat paikoin yli 60 m merenpinnan yläpuolella.



Kuva 1. Mellunkylämpuron valuma-alueen topografia.

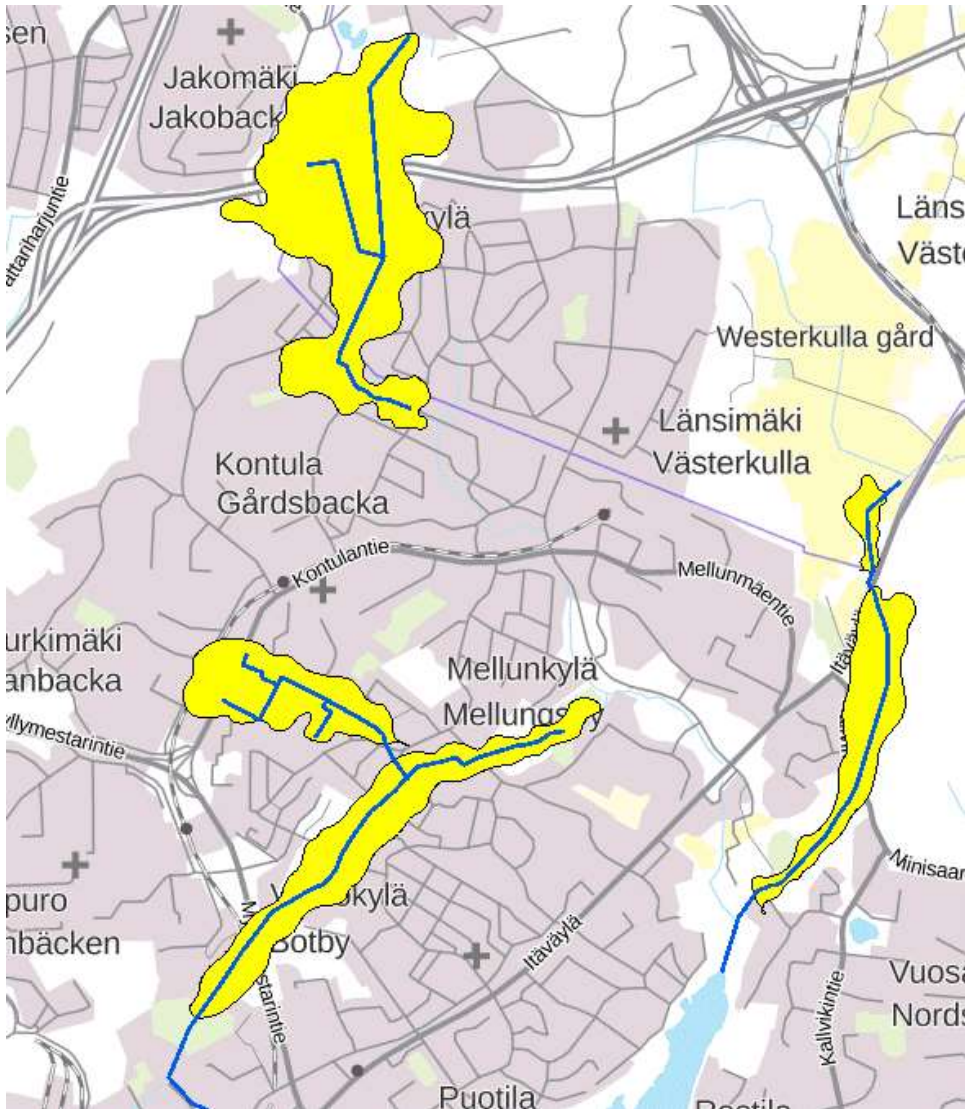
Topografia ja kuivatusreittien verkosto jakavat Mellunkylämpuron valuma-alueen pienempiin osavaluma-alueisiin (Kuva 2). Myös valtavyylät, Itäväylä ja Porvoonväylä, sekä muut merkittävät liikenneverkon osat, kuten Kontulantie ja metrolinja, halkovat valuma-alueita itä-länsisuunnassa. Vesienhallinnan suunnittelua varten osavaluma-aluejako tehtiin eri tarkkuustasoilla. Karkein osavaluma-aluejako on esitetty alla (Kuva 2) ja tarkempaa osavaluma-aluejakoa voi tarkastella Liitteessä 1. Tarkinta, kiinteistömittakaavan osavaluma-aluejakoa käytettiin valuma-aluemallinnuksen lähtötietona.



Kuva 2. Mellunkylämpuron päävaluma-alueet ja virtausreitit. Esitetty tarkemmin Liitteessä 1.

Mellunkylämpuron valuma-alueella on laajoja hulevesiviemäroityjä alueita ja avo-ojilla kuivatettavia alueita (Kuva 2). Hulevesiviemäroidyt alueet painottuvat valuma-alueen keski- ja pohjoisosiin. Esimerkiksi Mellunmäen metroasemalta koilliseen ja itään levittäytyvä alue on kokonaan hulevesiviemäroityä tiivistä rakentamista. Broändanpuron valuma-alueesta suuri osa on metsää ja muuta viheraluetta, jossa on vain vähän rakennettua ja hulevesiviemäroityä aluetta. Merkittävää avo-ojastoja on alajuoksun ja Broändanpuron lisäksi valuma-alueen lounaisosassa Linnanpellonpuiston alueella sekä aivan valuma-alueen latvoilla Vantaan puolella (Kuva 2).

Mellunkylämpuron valuma-alueella on yhä olemassa vanhoja ojitusyhteisöjä (Kuva 3), joiden tarkoituksena on ollut alueen historiassa kuivatusta alueita mm. maa- tai metsätalouden tarpeisiin. Olemassa olevat ojitusyhteisöt tulee ottaa huomioon, jos alueilla muutetaan vesienhallintaa. Alueilla, joissa maanomistaja on nykyään kaupunki yksityisten maanomistajien sijasta, voi olla perusteltua hakea ojitusyhteisöille lakkautusta.



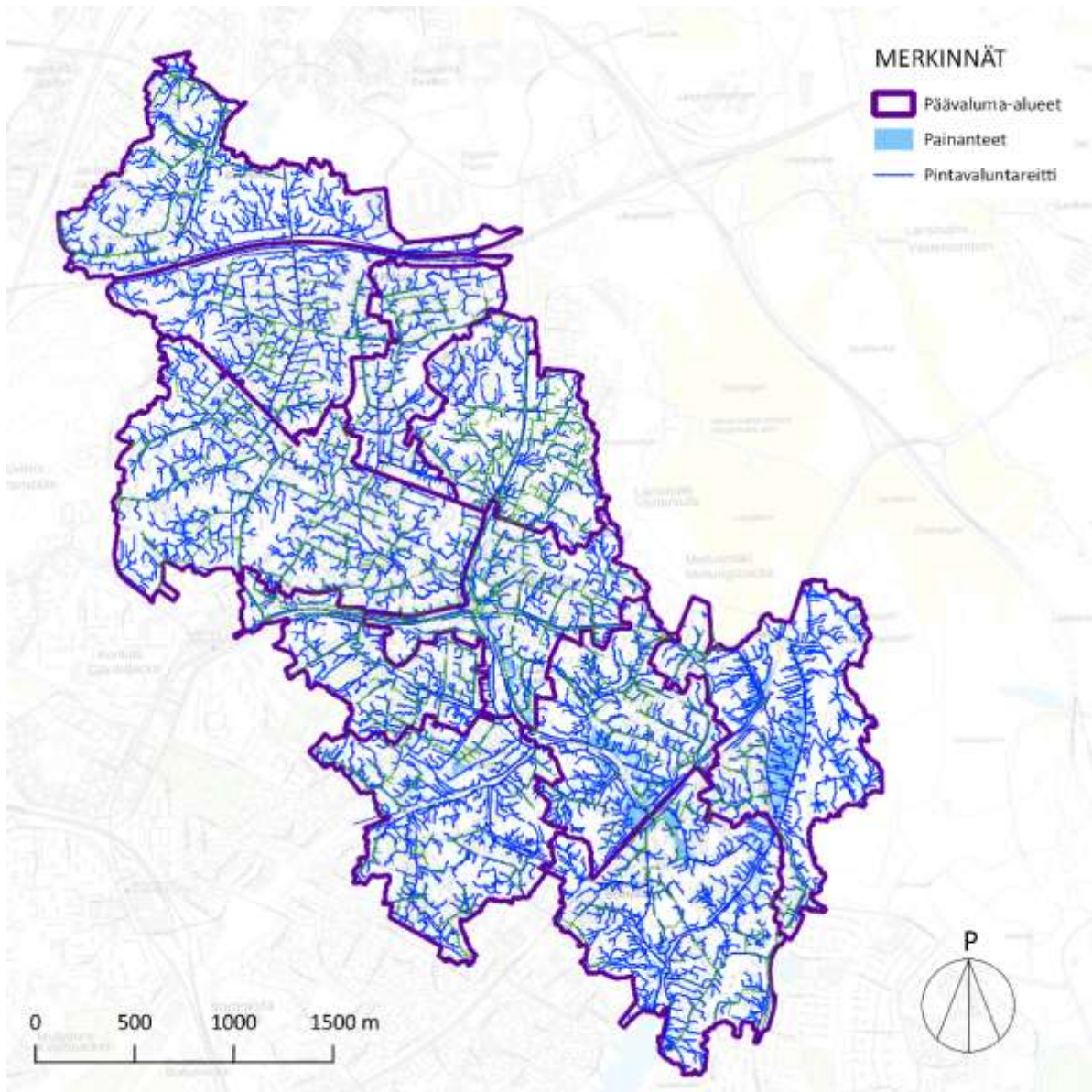
Kuva 3. Mellunkylänpuron valuma-alueen ojitusyhteisöt. (Kuva: Ojitusyhteisöt -karttapalvelu¹)

2.2 Maanpäälliset tulvareitit ja painanteet

Laserkeilauksiin pohjautuvan maanpintamallin avulla tutkittiin valuma-alueen tulvareittejä ja painanteita (Kuva 4). Maanpäällisten tulvareittien olemassaolo on tärkeää poikkeuksellisissa rankkasadetilanteissa, jolloin hulevesiviemäriverkoston välityskyky ylittyy, eivätkä viemärit kykene johtamaan kaikkea vettä pois. Tulvareittien avulla ehkäistään pintatulvavesien tulviminen epäsuotuisille alueille.

Maanpäällisen tulvareitin katketessa, esim. korotetun tien takia, vesi voi lammikoitua painannealueisiin. Painannealueiden tarkastelulla voidaan alustavasti tunnistaa laajoja tulvaherkkiä alueita. Mellunkylänpuron valuma-alueella merkittävimmät painanteet ovat Itäväylän alituksen ympäristössä sekä Broändanpurolla Kallvikintien pohjoispuolella (Kuva 4 vaaleansin. alueet).

¹ Ojitusyhteisöt -karttapalvelu¹. ELY-keskus. Saatavissa: <https://ely.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e2ed85641789499c8b27d0d18bcc67f7>



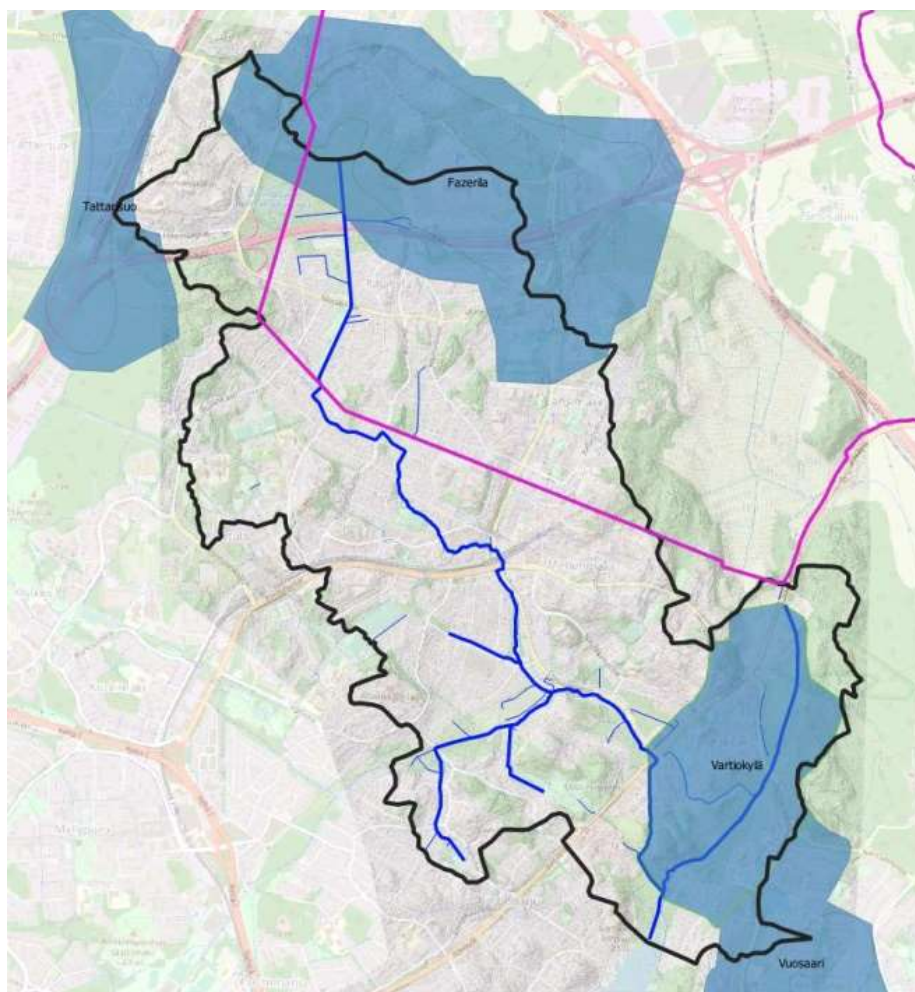
Kuva 4. Maanpäälliset tulvareitit ja painanteet.

Itäväylä muodostaa valuma-alueen halki korotetun esteen vesille, joten vesien johtaminen on riippuvaista Itäväylän alittavista rummuista. Ilman rumpuja, tai niiden välityskyvyn ylittyessä, vesi tulvisi laajalle alueelle Itäväylän pohjoispuolelle. Itäväylän eteläpuolella oleva painanne sijaitsee Tankovainion puiston alueella, jossa kulkee Mellunkylänpuron tulvauoma (luku 3.2). Ilman hulevesiviemäriverkostoa vesi leviäisi tälle alueelle. Tämä kuvaa myös sitä, että puistossa on käytettävissä olevaa tulvatilavuutta.

Broändanpurolla Kallvikintie muodostaa vastaavan esteen vesille. Tilanne on kuitenkin eri kuin Mellunkylänpuron pääuomassa, sillä Broändanpuron painanne sijaitsee Mellunmäen luhdassa, joka saakin tulvia.

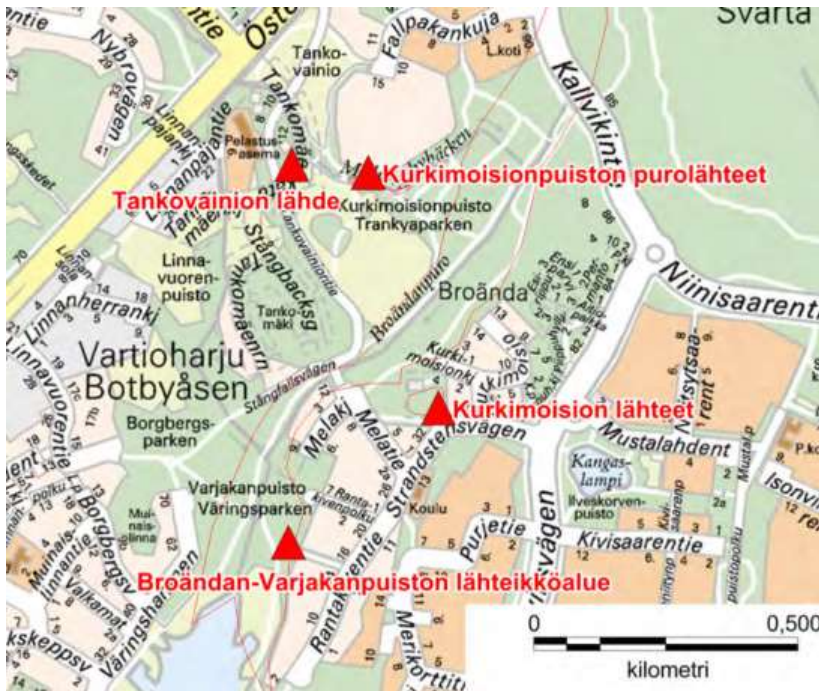
Valuma-alueen pohjoisosassa on Fazerilan pohjavesialue (tunnus 0109252), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Fazerilan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,84 km² ja arvioitu kokonaisantoisuus on 1 200–1 300 m³/vrk³. Pohjavesialueella on useita käytössä olevia vedenottoamoita, joista Mellunkylänpuron valuma-alueelle sijoittuu Fazer I, jonka vedenotto on nykyään vähäistä. Fazerilan pohjavesialueesta purkautuu vettä Slåtmossenin suohon aivan Mellunkylänpuron yläjuoksulla, joka luo hyvänlaatuista ja viileää perusvirtaamaa puroon. Porvoonväylän suuntaiseen sivuojaan johdetaan Fazerilan alueelta myös tuotantoprosessin lämpimiä jäähdytysvesiä³, mistä nähtiin viitteitä tämän työn maastokäynnillä. Lämpimien vesien määrä on oletettavasti melko vähäinen puron kannalta.

Lisäksi valuma-alueen lounaisnurkasta pieni osa sijoittuu Tattarisuon pohjavesialueelle (tunnus 0109102), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Tästä pohjavesialueesta vedet purkautuvat kuitenkin etupäässä Longinojan ja Viikinojan valuma-alueille.



Kuva 6. Mellunkylänpuron valuma-alueen pohjavesialueet.

³ Ramboll. 2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma.



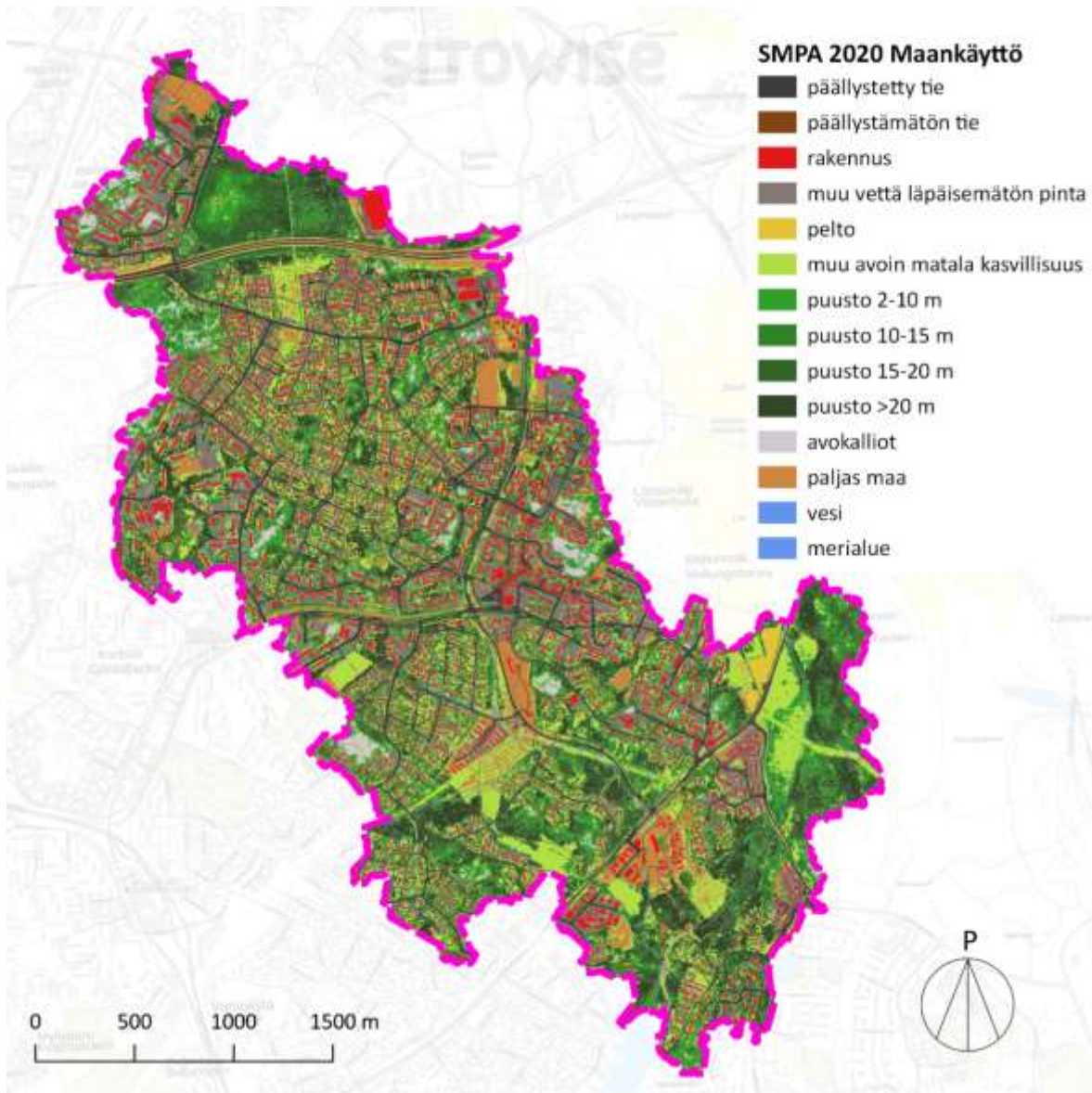
Kuva 7. Kurkimoision lähteet Broändanpuron ja Mellunkylänpuron alajuoksulla. Kuva: Helsingin lähteet⁴.

2.4 Maankäyttö ja vettä läpäisemätön pinta-ala (TIA)

Nykytilassa Mellunkylänpuron valuma-alueen maanpeite on hyvin vaihtelevaa (Kuva 8). Valuma-alueesta suuri osa koostuu rakennetuista alueista ja teistä, mutta valuma-alueella on myös paljon metsää ja muita viheralueita. Metsät ja viheralueet sijoittuvat pienialaisina rakennettujen alueiden lomaan sekä laajoina alueina valuma-alueen itä- ja pohjoisosissa. Tiiveimmin rakennetut alueet sijoittuvat valuma-alueen keskivaiheille Mellunmäen metroaseman ympäristöön.

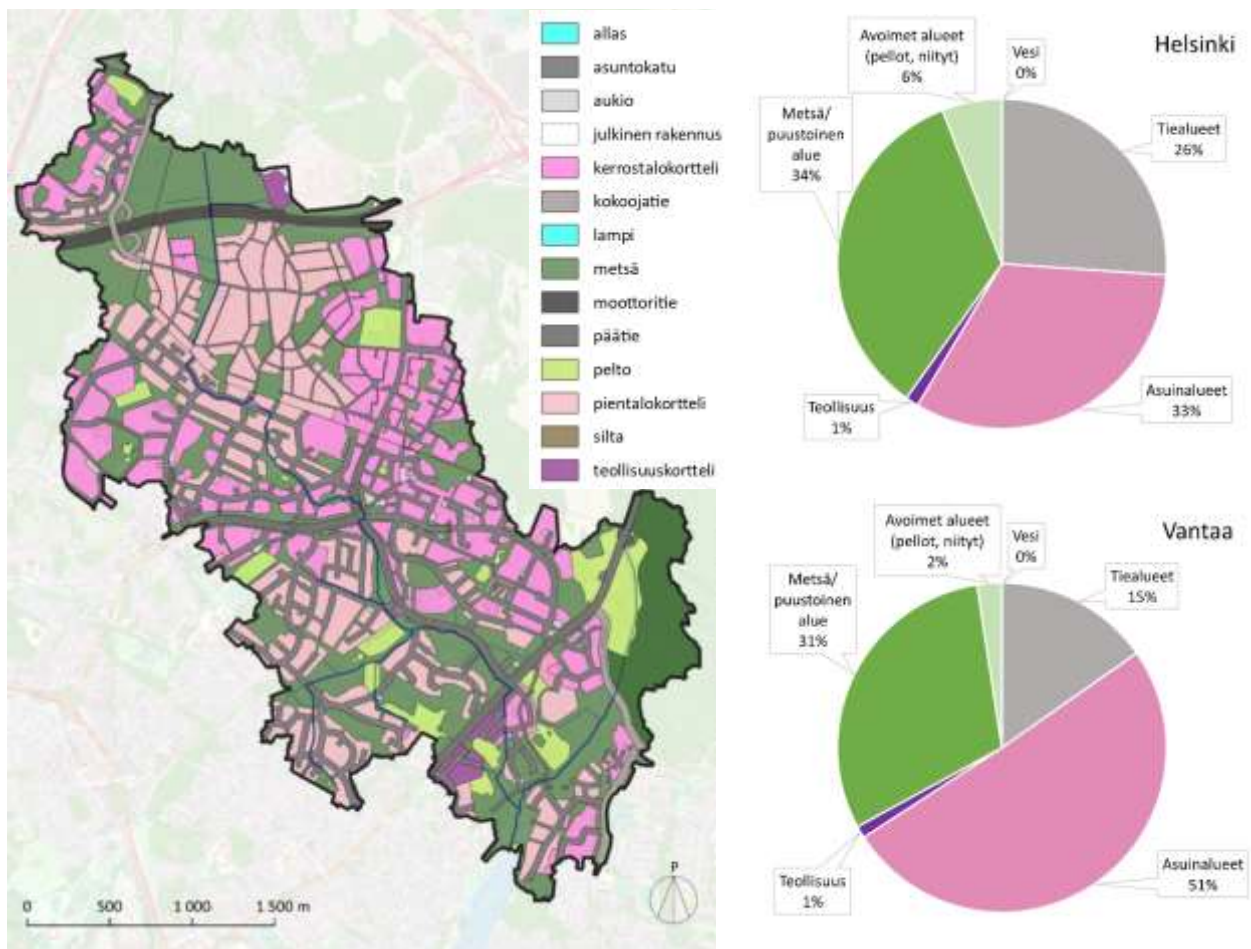
Aivan valuma-alueen itäosaan sijoittuu Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueet. Valuma-alueen pohjoisosaan sijoittuu Slättmossenin kohosuon luonnonsuojelualue Helsingin puolella. Valtaosa Slättmossenista sijoittuu kuitenkin Vantaan puolelle. Valuma-alueella on Luonnonsuojeluohjelmassa 2015–2024 esitetty useita rauhoitettavia alueita aivan Mellunkylänpuron alajuoksulla (Varjakanpuiston tervaleppälehto), Broändanpuron latvalle (Mellunmäen luhta ja Mustavuoren eteläosa), Itäväylän pohjoispuolelle (Uussillantien perinneketo) sekä pohjoisosaan Porvoonväylän eteläpuolelle (Kivikon ulkoilupuiston kallioalue). Lisäksi valuma-alueella on lukuisia tunnistettuja arvokkaita luontokohteita.

⁴ Helsingin kaupunki, Ympäristökeskus. K. Pellikka. 2013. Helsingin lähteet.



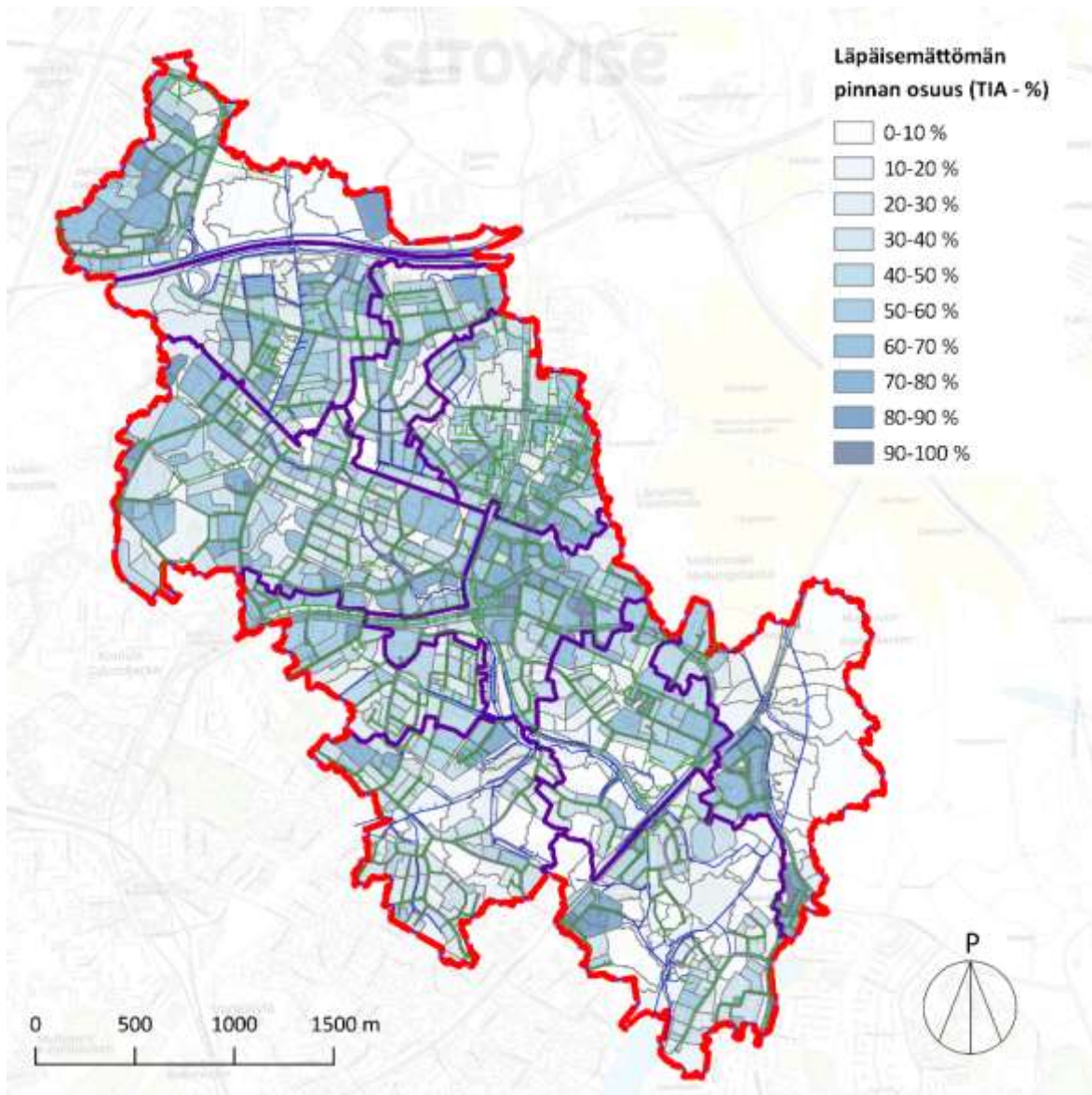
Kuva 8. Mellunkylänpuron valuma-alueen nykytilan maanpeite. Seudullinen maanpeiteaineisto © HSY ja alueen kunnat, 2020.

Mellunkylänpuron valuma-alueesta 38 % kuuluu maankäytöltään rakentamattomiin tai vähän rakennettuihin viheralueisiin, metsiin ja niittyihin (Kuva 9). Valtaosa maankäytöstä (61 %) koostuu rakennetusta, kaupunkimaisesta maankäytöstä. Kaupunkimaisista maankäyttömodoista merkittävin on eritasoiset asuinalueet sekä tiealueet. Valuma-alueella on teollisuutta hyvin vähän (n. 1 %) vain Itäväylän eteläpuolella ja Vantaalla Porvoonväylän pohjoispuolella (Fazerila). Myös peltojen osuus valuma-alueella on vähäinen.



Kuva 9. Mellunkylänpuron valuma-alueen yleistetyt maankäyttömuodot. Lähteenä jaottelussa on käytetty Helsingin puolella Helsingin opaskarttaa, jonka jaottelua on sovellettu myös Vantaan puolelle.

Mellunkylänpuron valuma-alueen vettä läpäisemättömien pintojen osuus (TIA; *total impervious area*, % valuma-alueen kokonaispinta-alasta) arvioitiin maanpeiteaineiston perusteella. Koko Mellunkylänpuron valuma-alueen TIA on 40 % eli valuma-alue on jo nykytilassaan varsin kaupungistunut. Paikallisesti TIA on korkein rakennetuilla alueilla mm. Mellunmäen, Tankovainion, Länsimäen ja Jakomäen asuinalueilla (Kuva 10 ja Liite 2).



Kuva 10. Mellunkylänpuron vettä läpäisemättömän pinnan osuus (TIA) nykytilassa. Esitetty tarkemmin Liitteessä 2.

2.5 Veden laatu

Mellunkylänpuron valuma-alue on varsin kaupungistunut. Maankäytön perusteella merkittävimpiä hajakuormituslähteitä ovat eritasoiset tiealueet ja asutuksen sekä julkisten palveluiden alueet. Teollisuusalueiden vaikutus on todennäköisesti lähinnä paikallista eikä pääuoman varrella ole merkittäviä maatalousvaikutteisia osuuksia.

Luontaisista lähteistä Mellunkylänpuron vedenlaatuun vaikuttavat valuma-alueelle sijoittuvat suoalueet, ja erityisesti pohjoisosan Slåttmossenin suolta virtaava humuspitoinen vesi voi ajoittain vaikuttaa veden väriin jopa alajuoksulla asti⁵. Suolta purkautuva vesi oletettavasti ylläpitää perusvirtaamaa kuivempina ajanjaksoina. Puron perusvirtaaman vedenlaatuun ja lämpötilaan vaikuttavat positiivisesti myös puroon purkautuvat lähteet ja pohjavesi. Nämä vedet tuovat toivottavaa viilen-

⁵ Helsingin pienvesiohjelma. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2007:3. Helsinki. 2007

nystä purouomaan etenkin kuivina ja kuumina kesäkausina. Broändanpuron vedenlaadun erityispiirre on ajoittainen meriveden sekoittuminen puroveteen. Meriveden vaikutus Broändanpuron veden laatuun on luonnollista eikä aiheuta haittaa luontoarvoille vaan edistää purouomalle luonnollisen habitaatin kehittymistä.

Hulevesiperäisten haitta-aineiden kulkeutumista purouomaan havainnollistaa esimerkiksi tiesuolauksesta aiheutuva Mellunkylänpuron suolapitoisuuden vaihtelu⁶. 1990-luvun lopulla tehdyissä vedenlaadun tutkimuksissa⁷ Mellunkylänpurossa havaittiin voimakasta vaihtelua kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja indikaattoribakteeripitoisuuksissa. Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat tyypillisesti kesäajan ulkopuolelle ylivirtaamakausiin, mutta hetkellisesti korkeita kiintoainepitoisuuksia havaittiin myös rankkasateiden yhteydessä. Mellunkylänpuron erityispiirteinä nostettiin esille myös voimakkaaseen eroosioon liittyvä sedimentin kulkeutuminen. Mellunkylänpuron pääuoman vedenlaatua kuvattiin yleisellä tasolla tyydyttäväksi, kun taas Broändanpuron sivuhaara todettiin vedenlaadultaan huomattavasti Mellunkylänpuron pääuomaa paremmaksi.

1990-luvun tutkimusten aikaan Mellunkylänpuron läpäisemättömyydeksi oli arvioitu 25 %, joten puroveden hulevesivaikutteisuus sekä virtaamien äärevöityminen on edelleen lisääntynyt viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Metsäisten ja viheralueiden muuttuminen rakennetuiksi alueiksi kasvattaa hulevesien mukana kulkeutuvaa hajakuormitusta. Myös nyt raportoidun selvitystyön maastokäyntien ja luontokartoituksen aikana havaittiin merkkejä paikoin voimakkaasta eroosiosta joko Mellunkylänpuron pääuomassa tai sen sivuoissa. Uomaeroosiolla ja veden mukana kulkeutuvalla kiintoainekuormituksella on todennäköisesti ollut vaikutusta etenkin Mellunkylänpuron alajuoksulla taimenen kutusoraikkojen liettymiseen. Helsingin pienvesiohjelmassa⁵ Mellunkylänpuron vedenlaatu luokiteltiin vuoden 2004 mittauksen perusteella tyydyttäväksi tai välttäväksi (happipitoisuus, sameus, kokonaisfosforipitoisuus ja enterokokit). Broändanpuro ei samaan aikaan erottunut vedenlaadultaan selkeästi Mellunkylänpuroa parempana, tosin enterokokkipitoisuuden osalta Broändanpuron vedenlaatu luokiteltiin hyväksi.

Valuma-alueiden kaupungistumisen ja tiivistymisen jatkuessa Mellunkylänpuro ja Broändanpuro ovat alttiita rakentamisen aikaiselle kiintoainekuormitukselle ja muille rakentamiseen liittyville vedenlaadun ongelmille. Myös valmiissa kaupunkiympäristössä on jatkuvasti käynnissä eritasoisia työmaita. Mellunkylänpuron valuma-alueelta on satunnaisesti uutisoitu vedenlaatuun liittyviä ongelmia, joiden seuraukset ovat vaihdelleet veden samentumisesta akuutteihin kalakuolemiin. Vuonna 2009 tapahtuneelle taimenkannan tuhoutumiselle ei ole pystytty osoittamaan haitan aiheuttajaa. Vuonna 2012 uutisoitiin maanrakentamisen aiheuttamasta veden samentumisesta Vesalan puiston pengertyömaalla, josta aiheutunutta haittaa pidettiin väliaikaisena⁸.

Yleistäen voidaan todeta, että Mellunkylänpuron ja Broändanpuron vedenlaatua kroonisesti heikentäviä tekijöitä luonnontilaan verrattuna ovat rakennettujen alueiden hulevesikuormitus sekä äärevöityneistä virtaamavaihteluista aiheutuva eroosio. Ajoittain vedenlaatuun vaikuttavat myös rakennustöihin liittyvät työmaavedet, joiden aiheuttama haitta riippuu rakennustöiden kestosta ja tyypistä, sekä valmiin alueen vakiintumiseen menevästä ajasta.

2.6 Tiedossa olevia hulevesitulvapaikkoja

Esiintyneitä hulevesitulvia selvitettiin koko Helsingin kaupungin laajuudessa vuonna 2011 ja 2018 muun muassa pelastuslaitoksen tilastoinnin ja asukaskyselyn avulla^{9,10}. Mellunkylänpuron valuma-alueella havaintoja hulevesitulvista oli yhteensä 7 kpl (Kuva 11), mikä on erittäin vähän moneen

⁶ Ruth, O. 2003. The effects of de-icing in Helsinki urban streams, Southern Finland. Water Science and Technology, 48(9): 33-43.

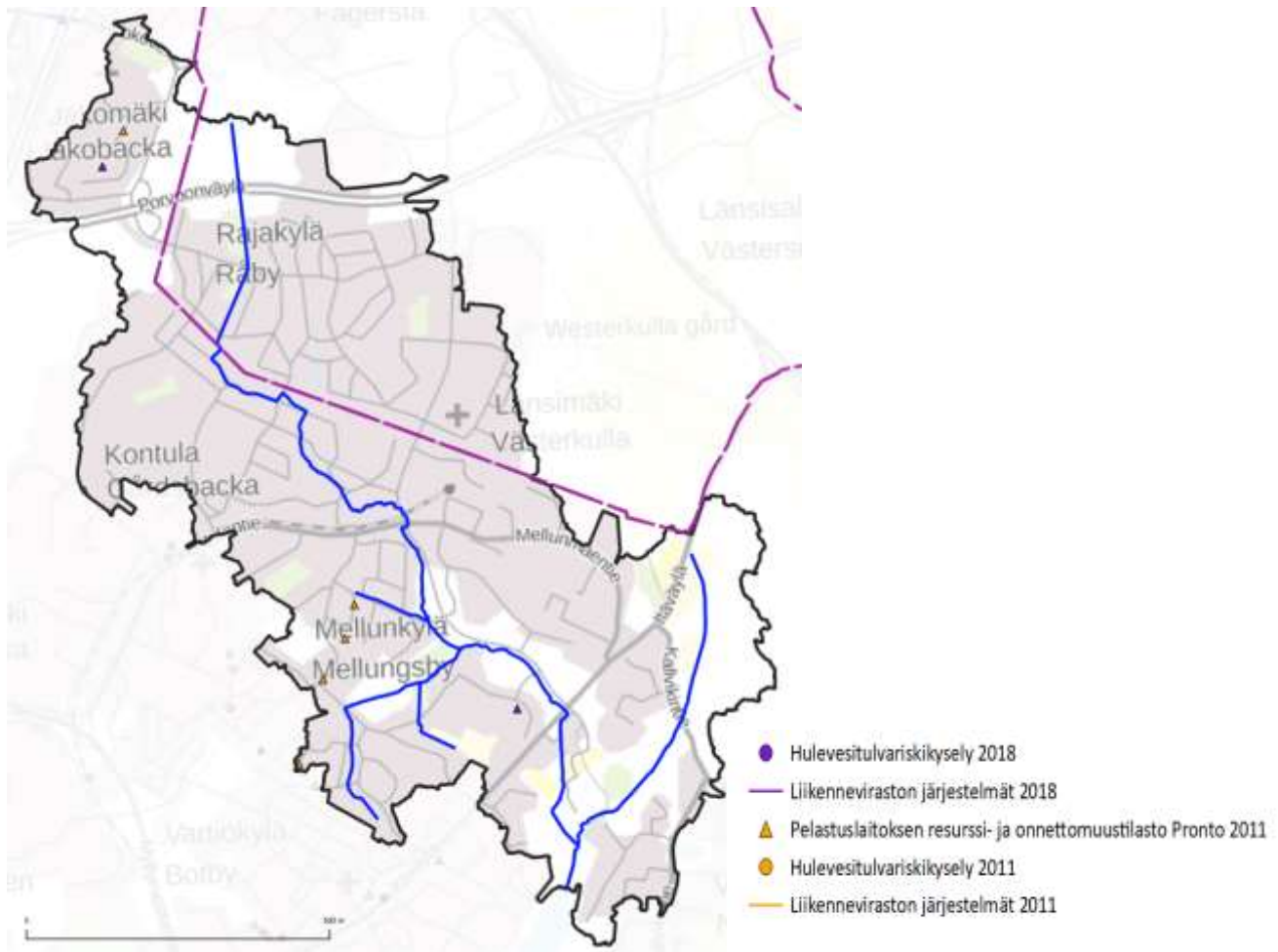
⁷ Ruth, O. 2004. Kaupunkipurjojen hydrogeografia kolmen esimerkkivaluma-alueen kuvastamana Helsingissä. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja B50. Helsinki. 139 s. ISBN 952-10-2243-4.

⁸ Mellunkylänpuro muuttui kuravelliksi. Ylen Uutiset, 2.8.2012, Veli-Veikko Leppälä. Saatavilla (viitattu 8.11.2022): <https://yle.fi/uutiset/3-6238435>.

⁹ FCG. 2012. Hulevesitulvariskialueiden ja hulevesitulvaherkkien alueiden selvittäminen Helsingin kaupungissa 2012.

¹⁰ Sitowise. 2019. Hulevesitulvariskialueiden ja hulevesitulvaherkkien alueiden selvittäminen Helsingin kaupungissa 2018.

muuhun Helsingin alueeseen verrattuna. Havaintoja on vain pelastuslaitoksen tilastoinnissa; asukkaat eivät raportoineen hulevesitulvista.



Kuva 11. Selvitysalueen hulevesitulvahavaintoja vuosilta 2011 ja 2018.

Pelastuslaitoksen tilaston havainnot tulvista vaikuttavat johtuvan osittain paikallisista ongelmista, kuten tukkeutuneista rutiläkaivoista. Uussillantiellä lähellä Itäväylää (Kuva 11, itäisin violetti kolmio) on kuitenkin havainto tulvimisesta, joka on ilmeisesti johtunut Mellunkylänpuron pääuoman ja sen läheisyyden tulvimisesta, jolloin tulvavesi on noussut kiinteistöjen pihaille.

Tämän työn ohjausryhmällä oli lisäksi tietoa alueella tapahtuneista tulvista. Mellunkylänpuro on tulvinut Itäväylän pohjoispuolella Ojapuiston alueella, ja asukkaat Uussillantien kiinteistöistä ovat raportoineet ajoittaisesta tulvimisesta. Lisäksi tulvimista on tapahtunut ylempänä pääuoman varrella Jäämäentien kohdalla (Mellunmäen metroaseman eteläpuolella) ja Vesalantiellä (lähellä Vantaan rajaa).

3 Mellunkylämpuron uoman nykytilanne

Helsingin pienvesiohjelmassa⁵ Broändanpuroa on kuvattu Helsingin luonnontilaisimmaksi puroksi, kun taas Mellunkylämpuro virtaa lähes kokonaan luonnontilasta muutetussa uomassa. Luonnontilaisuudestaan huolimatta Broändanpuroa on aikojen saatossa voimakkaasti muokattu kuivatuksen tehostamiseksi. Esimerkiksi koko puron varsi on sarkaojitettu, joka näkyy yhä maastossa ja tar-koissa maanpintamalleissa. Tyypillisesti kaupunkipurouomien muutokset koskevat uoman siirtoja, suoristamista ja putkittamista, joiden seurauksena aiheutuu haitallisia muutoksia purouoman stabi-liteettiin, virtaamavaihteluihin ja puroluonnon monimuotoisuuteen. Rakennettu purouoma ei kuiten-kaan automaattisesti tarkoita huonoa ympäristöä, sillä keinotekoinenkin uoma voi olla maisemalli-sesti laadukasta ja luontoarvoja ylläpitävää viherympäristöä.

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään Mellunkylämpuron ja Broändanpuron pääuomien nykytilaa uo-maosuuksittain alajuoksulta yläjuoksulle päin. Uomaosuuksista on kuvattu nykytilaa, erityispiirteitä, tiedossa olevia tulvaongelmia, aikaisempia vesienhallintaan liittyviä hankkeita ja luontoarvoja. Mel-lunkylämpurosta tehtiin myös erillinen luontoarvojen kartoitus, josta on poimittu pääuomiin liittyviä tärkeimpiä havaintoja ja suosituksia tähän raporttiin. Luontoarvojen kartoitusta ei tehty Mellunky-lämpuron Vantaan kaupungin puoleisista osista. Luontokartoitusraportti on esitetty tämän raportin Liitteessä 12.

Osana selvitystä Mellunkylämpuron ja Broändanpuron pääuomat valokuvattiin 360°-kameralla n. 10 m välein marraskuussa 2021. Kuvia käytettiin mm. apuna virtausmallien rakentamisessa. 360°-kuvat ovat vapaasti saatavilla Mapillary-verkkopalvelussa¹¹. Raportissa esitetyt valokuvat on kuvattu yläjuoksulle päin, ellei toisin ole mainittu.

3.1 Mellunkylämpuron alajuoksu

Mellunkylämpuro laskee mereen Vartiokylänlahden pohjukassa (Kuva 12). Alajuoksu kulkee tulva-luhdan ympäröimänä lähellä Vartiokylänlahden meritulvavallia.

Mellunkylämpuron päähaara ja Broändanpuro yhdistyvät Vartiokylän tulvavallin vieressä n. 250 m päässä merestä, kun Mellunkylämpuro virtaa ulkoiluraitin sillan ali (Kuva 13).

¹¹ Mapillary kuvapalvelu. Saatavissa: <https://www.mapillary.com/app/?lat=60.2208188&lng=25.1242434&z=17&pKey=1297775834007405&fo-cus=photo&x=0.3855423197152725&y=0.5843694467362691&zoom=0> (viitattu 11.7.2022).



Kuva 13. Mellunkylämpuron päähaara virtaa sillan alta ja vasemmalle kohti Vartiokylänlahtea. Broändanpuro virtaa oikealta.

Mellunkylämpuron päähaara kulkee alimmalla osuudellaan suorana kaivettuna uomana metsässä (Kuva 14 vas.). Tällä osuudella puron viettokaltevuus on vähäinen. Puro alittaa Tankovainiontien raitin kaksoisrummuissa, jotka vaikuttavat hyvin liettyneiltä (Kuva 14 oik.). Helsingin kaupungin kantakartassa ennen siltaa uoma haarautuu kahdeksi ja alittaa raitin kahden eri sillan ali. Todellisuudessa uoma ei haaraudu, ja siltoja on vain yksi. Sillan yläjuoksun puolella on Helsingin kaupungin v. 2008 tekemä koski, josta on havaintoja mahdollisesta taimenen kutemisesta. Kosken kutosoraikko on kuitenkin nykyään kauttaaltaan liettynyt yläpuolelta kulkeutuvasta kiintoaineesta johtuen. Lisäksi uomaan on päätyntä sinne kuulumatonta sillan tukemisessa käytettyä louhittua kivi-materiaalia. Virtapaikkaa lukuun ottamatta uoma jatkuu yläjuoksulle vastaavanlaisena suorahkona kaivettuna uomana.

Tankovainiontiestä n. 140 m yläjuoksulle päin pääuomaan yhdistyy luoteesta sivuoja, joka tuo hulevedet Linnanherrankujan pienteollisuusalueelta. Sivuojaan purkavan Linnanherrankujan hulevesiviemärin valuma-alue on käytännössä kokonaan kattopintaa tai asfalttia. Viemärin purkupisteestä alaspäin äärevät virtaamavaihtelut ovat aiheuttaneet sivuojaan ja sen liittymiskohdassa Mellunkylämpuroon voimakasta eroosiota, ja uomaan kertyy hulevesien mukana kulkeutunutta hiekkaa myös yläpuoliselta valuma-alueelta. Sivuojan eroosio ja muu lähialueelta tapahtuva kiintoaineen kulkeutuminen on todennäköisesti vaikuttanut myös alapuolisen pääuoman taimenten kutosoraikon liettymiseen.

Pian em. sivuojan yläpuolella pääuoman viettokaltevuus lisääntyy selvästi ja purossa on koski (Kuva 15). Virtapaikkojen yläpuolella puro kulkee parhaillaan rakentumassa olevalla alueella. Puron itäpuolelle on kaavoitettu uusia asuinrakennuksia.

Rakentumassa olevan alueen yläpuolella purossa on kaksi pitkää putkitettua osuutta. Alempi putkitettu osuus on n. 80 m pitkä, ja se koostuu kolmesta 1200 mm rummista (Kuva 16 vas.). Osaus on rakennettu 2018. Asemakaavassa (2015) kyseinen kohta on merkitty purouomaksi, mutta ilmeisesti uomalle varattu alue on ollut liian kapea avouomalle luiskineen. Heti putkitetun osuuden alapuolella purossa on jyrkkä mutka, joten putkista tuleva voimakas virtaus syövyttää penkkoja. Eroosion ehkäisemiseksi törmä on suositeltavaa suojata kiveämällä.



Kuva 14. Vas. Mellunkylänpuron pääuoman alajuoksua. Oik. Mellunkylänpuron pääuoma alittaa Tankovainiontien. Sillan yläjuoksun puolella on kivikkoinen virtapaikka.



Kuva 15. "Tankomäenkoski" Tankomäenrinne 9:n kohdilla. Taustalla näkyy Tankomäenkadun taloja ja pelastusasema.



Kuva 16. Vas. Mellunkylänpuron alimman putkitetun osuuden alapäässä penkat sortuvat puroon. Oik. Mellunkylänpuro virtaa pitkien putkitettujen osuuksien välissä avoimena pelastuslaitoksen ja teollisuuskiinteistön välissä.

Alemman putkitetun osuuden yläpuolella on n. 70 m avoin uomaosuus, joka kulkee hyvin kapeassa tilassa idässä olevan paloaseman tontin ja lännessä olevan teollisuuskiinteistön peltihallin välissä (Kuva 16 oik.). Tällä osuudella Virho ry on tehnyt kalataloudellisia kunnostuksia viime vuosina lisäämällä uomaan kiviä ja soraa, ja meritaimenten tiedetään kutueneen tällä osuudella. Tämänkin osuuden putkittamista on kuitenkin harkittu, koska työn ohjausryhmän tietojen mukaan uoman länsipuolen tontin stabiliteetissa on ollut ongelmia, sillä ahtaan tilan takia puron penkat ovat liian jyrkät. Peltihallin puoleisella rannalla puusto kaadettiin syyskesällä 2022 ja lisättiin kivituhkalta ja karkeammalta sepeliltä näyttävää kiviainesta koko hallin puoleiselle rannalle hallin mitan matkalla.

Avoimen osuuden yläpuolella on jälleen putkitettu osuus, n. 110 m, joka sekin koostuu kolmesta 1200 mm rummusta. Putkitus on rakennettu n. 2015 ilmeisesti edellä mainitusta liian ahtaasta tilavarauksesta johtuen. Yhdessä putkista on ilmeisesti poikittaislamellit kalojen ja muiden vesieläiden kulun helpottamiseksi.

Ylemmän putkitetun osuuden yläpuolella Mellunkylänpuro virtaa avoimena Itäväylän suuntaisesti lyhyen, n. 80 m osuuden, joka on rakennettu 2016 luonnonmukaisen kaltaiseksi (Kuva 17 vas.). Kunnostuksessa on käytetty hyvin vähän isompaa kiveä ja silmäkooltaan hyvin pienikokoista soraa, jonka taimenten kuitenkin tiedetään hyväksyneen kutualustaksi. Osuudelta puuttuu kuitenkin varjostava kasvillisuus, joten uoma kasvaa umpeen. Puro tulee tälle osuudelle Itäväylän ali kahdella rinnakkaisella 1600 mm rummuilla ja sen pohjoispuoleisen kevyenliikenteenväylän ali kahdella rinnakkaisella 1500 mm rummuilla. Kevyenliikenteenväylän rumpujen alapäässä on pieni kynys, joka on osittainen noususte kalastolle.

Heti Itäväylän rummun alavirran puolella, sen itäpuolella, on ylemmällä tasolla pienempi rumpu 800 mm Tankomäenkadun ali, johon suurilla vedenkorkeuksilla osa Mellunkylänpuron vesistä pääsee virtaamaan (luku 3.2).

Mellunkylänpuron alajuoksun osuudelta (yhtymäkohta Broändanpuroon - alin putkitus) on olemassa puistosuunnitelma vuodelta 2017, jossa uomaan on mm. lisätty meanderointia (Kuva 18). Puistosuunnitelmaa ei vielä ole toteutettu. Puistosuunnitelman jatkosuunnittelussa on syytä ottaa huomioon luontoselvityksen hoitosuositukset (Liite 12 jaksot 3–7).



Kuva 17. Vas. Mellunkylän puro virtaa Itäväylän vieressä. Oik. Puro alittaa Itäväylän 2 x 1600 mm rummuissa.



Kuva 18. Linnanvuorenpuisto ja Kurkimoisionpuisto. Puistosuunnitelma. VIO Pöyry 2017. Käännetty karttapohjoiseen.

3.2 Mellunkylänpuron alajuoksun itäinen sivu-uoma

Mellunkylänpuro yhtyy Broändanpuroon myös toisesta kohdasta, n. 800 m yläjuoksulle päin koilliseen (Kuva 19). Itäinen reitti haarautuu nykyisestä Mellunkylänpuron pääuomasta heti Itäväylän alituksen alapuolella. Itäinen haara on itse asiassa ollut Mellunkylänpuron alkuperäinen pääuoma, joka näkyy mm. vuoden 1782 Kuninkaankartastossa¹². Nykyinen läntinen pääuoma on vanhojen karttojen perusteella kaivettu vasta n. 1900-luvun alussa.

Nykytilanteessa itäinen reitti palvelee nykyisen Mellunkylänpuron pääuoman tulvareittinä. Itäisen reitin nykyinen tulvareittijärjestely on toteutettu Tankomäenkadun asuinalueen ja sen viereisen puiston rakentamisen yhteydessä vuonna 2016. Itäiselle virtausreitille johtava Tankomäenkadun alittava rumpu (800 mm) on selvästi pääuomaa ylempänä, joten pääuomasta ohjautuu vettä itäiselle reitille vain tulvatilanteissa. Itäinen virtausreitti on nykytilanteessa ulkomuodoltaan ojamainen (Kuva 20) ja Kuninkaankartastossa havaittu meanderointi on suoristettu.



Kuva 19. Mellunkylänpuron alajuoksu Kuninkaankartastossa vuodelta 1782¹² ja nykyisin. Nykyinen itäinen tulvareitti on puron alkuperäinen uoma.

¹² Riksarkivet. 2013. Finska rekognosceringsverket, Översiktskartor, SE/KrA/0411/A/09/3 b 18-19, bildid: K0024217_00001. Saatavilla: https://sok.riksarkivet.se/bildvisning/K0024217_00001

¹³ Riksarkivet. 2013. Finska rekognosceringsverket, Översiktskartor, SE/KrA/0411/A/09/3 b 18-19, bildid: K0024217_00001. Saatavilla: https://sok.riksarkivet.se/bildvisning/K0024217_00001

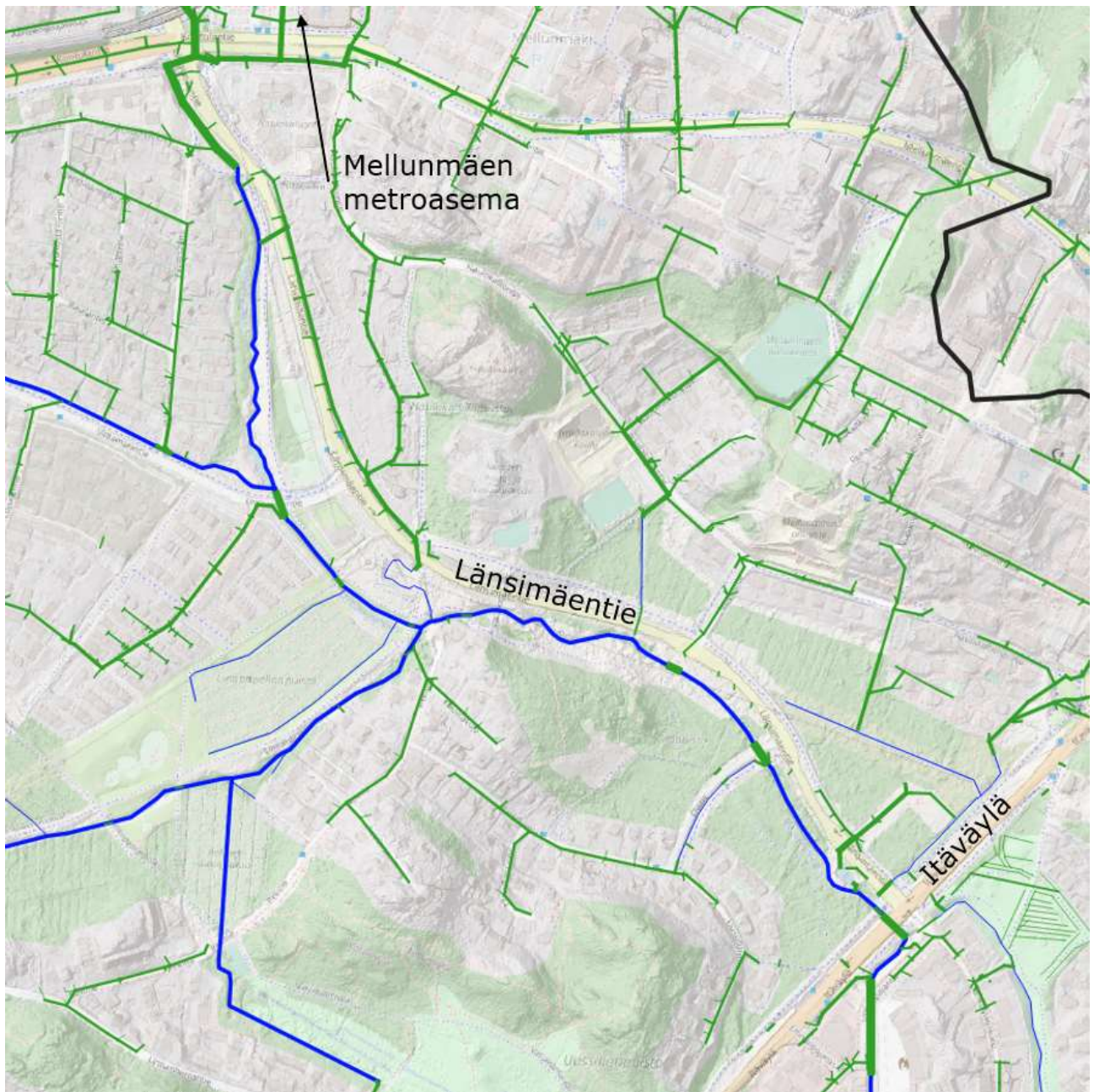


Kuva 20 . Mellunkylänpuron itäinen, alkuperäinen virtausreitti. Vas. Alajuoksulla reitti on nykyisin vähäinen oja. Oik. Nykyisestä pääuomasta johtaa rumpu Tankomäenkadun ali puistoon tulvareitille. Kuvattu alajuoksulle päin.

3.3 Ojapuiston osuus

Itäväylän ylävirran puolella (pohjoispuolella) Mellunkylänpuro virtaa Ojapuistossa Länsimäentien eteläpuolella (Kuva 21). Mellunkylänpuron osuus Itäväylältä Vaarnatielle on siirretty nykyiseen sijaintiinsa vasta 1990-luvun alussa Länsimäentien rakentamisen yhteydessä. Sitä ennen uoma kulki nykyisen Länsimäentien toisella puolella (Kuva 22), nykyisen 110 kV voimalinjan kohdalla, jossa on yhä olemassa vähäisempi oja. Itäväylältä Vaarnatielle ulottuvan uomaosuuden siirtäminen on jälleen harkinnassa osana Länsimäentien eteläosan asemakaavan muutosta. Uomansiirtovaihtoehtojen arvioinnista on tehty erillinen vesienhallinnan selvitys.

Itäväylältä Ojatielle Mellunkylänpuro on enimmäkseen kaivettuna suoraa uomaa (Kuva 23), mutta siihen on rakennettu joitakin kivisiä virtapaikkoja. Aivan Itäväylän pohjoispuolella puron ja Länsimäentien välissä on hulevesiallas (Kuva 23), joka rakennettiin 2009 palvelemaan Länsimäentien ja Itäväylän risteyksen pohjoispuolelle suunniteltua huoltoasemaa. Huoltoasema ei kuitenkaan toteutunut, joten sen alueen esirakennettu katu kunnallistekniikkoineen jäi kesken.



Kuva 21. Mellunkylänpuron keskijuoksu Itäväylältä Mellunmäen metroasemalle.



Kuva 22. Itäväylän ylävirran puolella Mellunkylänpuro on siirretty alkuperäistä etelämmäksi. Nykyinen puron linjaus (sin.), putkitetut osuudet (viol.), nykyiset kadunnimet ja ilmakuva 1943. Huom. patoamalla tehty allas luoteessa. Kuva: Helsingin karttapalvelu.

Ojapuiston yläosuus, hieman Ojatien eteläpuolelta ylöspäin, on Mellunkylänpuron taimenkannan keskeistä lisääntymisaluetta ja muiden ikävaiheiden elinympäristöä (Liite 12 luontoselvitys, uomajaksot 17–21). Osuudelle sijoittuu myös Luonnonvarakeskuksen Ojapuistonkosken sähkökoekalastuksen vakioala. Osuudella purossa on paljon koskia ja luonnon soraikkoja (Kuva 24 ja kansikuva).

Ojapuiston osuuden yläosa on myös parhaiten säilynyttä Mellunkylänpuron alkuperäistä uomaa. Yläosassa on myös jäljellä padon rauniot, jolla puroon on 1900-luvun alkupuoliskolla padottu uimaallas (Kuva 22 ja Kuva 25 vas.). Vähävetisenä aikana rauniot voi hankaloittaa kalojen nousua.

Ojapuiston yläosassa Mellunkylänpuro alittaa ulkoiluraitin muovisissa 2 x 1400 mm rummuissa (Kuva 25 oik.), jotka viettokaltevuutensa ja liukkautensa takia ovat arvion mukaan osittainen noususte kalastolle (Liite 12 luontoselvitys, uomajakso 20). Ongelman poistamiseksi voidaan rumpuihin asentaa lamellit ja rumpujen alajuoksun puolella voidaan vedenpintaa hieman nostaa pidentämällä alapuolen koskea n. 1-2 ylävirtaan. Aivan rumpujen alle on olennaista jättää syvempi vesitetty monttu kalojen talvehtimisalueeksi.

Hieman em. rumpujen yläpuolella puron ylittää kunnallisteknisiä johtoja koteloituna (Kuva 26 vas.). Kotelointi on normaalivirtaamilla aivan vesirajassa, ja sen ja puron pohjan väliin jää vain n. 0,40 m. Suuremmilla virtaamilla vesi virtaa myös koteloinnin yli. Kotelointi kerää roskaa alleen ja voi vaikuttaa hieman uoman välityskykyyn sekä kalojen kulkuedellytyksiin. Lisäksi koteloinnin alavirran ja kävelytien puoleinen jyrkkä ranta on paikoin sortunut virtauksen voimasta.



Kuva 23. Mellunkylämpuron kaivettua uomaa Itäväylän pohjoispuolella sekä Länsimäentien varren hulevesiallas.



Kuva 24. Mellunkylämpuro virtaa Ojapuistossa Länsimäentien kupeessa.



Kuva 25. Vas. Vanhan padon rauniot. Oik. Puro alittaa ulkoiluraitin rummuissa, jotka voivat olla osittainen nousueste kaloille.



Kuva 26. Vas. Mellunkylänpuron ylittää kunnallisteknisiä johtoja koteloituina aivan vesirajassa. Oik. Linnanpellonpuistossa puroon yhtyy Naulakallion alueen hulevedet viivytysrakenteen kautta. Varsinainen viivytystilavuus on rummun toisella (ylävirran) puolella.

3.4 Linnanpellonpuiston osuus

Ojapuiston ylävirran puolella Mellunkylänpuro virtaa Linnanpellonpuistossa hieman kauempana Länsimäentiestä (kartta Kuva 21). Aivan puiston alavirran päässä Mellunkylänpuroon yhtyy lounaasta pienempi sivuhaara Linnanpellonoja (luku 3.11). Samassa paikassa pääuomaan liittyy myös pohjoisesta pieni oja, joka tuo viivytysrakenteen kautta hulevedet Länsimäentien pohjoispuolelta Naulakallion alueelta (Kuva 26 oik.).

Pääuoma virtaa avoimessa puistossa, joten siinä on paikoin havaittavissa umpeenkasvua (Kuva 27 vas.). Untamalantien alituksen pohjoispuolella pääuoman yhteydessä on siihen 2012 rakennettu allasmainen viivytysallas (Kuva 27 oik.). Suoraan pääuomassa oleva allas lisää merkittävästi veden lämpenemistä kesähelteillä, mikä on hyvin haitallista kalastolle. Virho ry:n havaintojen mukaan altaasta purkautuva vesi oli esimerkiksi heinäkuussa 2020 lämpötilaltaan 25 °C, kun pääuomasta altaaseen tuleva vesi oli 19 °C. Alueelle on ehdotettu esimerkiksi altaan ohittavaa alivirtausuomaa.

Untamalantien altaan pohjoispuolella Mellunkylänpuro virtaa pohjoisesta jokseenkin Länsimäentien suuntaisesti. Uoma siirrettiin tähän 1996, jota ennen se kulki noin 30 m lännempänä lähempänä Jäämäentien asuintaloja. Tällä osuudella purossa on parempi viettokaltevuus ja virtapaikkoihin on kunnostettu taimenen kutusoraikkoja (Kuva 28 vas.). Osuudelle Untamalantie - Mellunmäen metroasema olisi kuitenkin tehtävissä vielä lisääkin kalataloudellisia kunnostuksia. Osuudella on lännen puolelta hyvä varjostus.

Osuuden yläpäässä puro virtaa ulos Mellunmäen metroaseman pitkästä n. 320 m putkituksesta. Putkituksen alapäähän on kertynyt virran mukana hyvin paljon hiekkaa (Kuva 28 oik.). Hiekka on suositeltavaa poistaa siten, ettei se aiheuta alapuolisten kutusoraikkojen umpeenliettymistä.

Pitkästä putkitetusta osuudesta tulisi selvittää, muodostaako se maan alla nousuesteen kalaston nousulle. Putkien korkeusasemien perusteella laaditusta pituusleikkauksesta (Liite 6) voidaan kuitenkin päätellä, ettei merkittäviä kynnyksiä todennäköisesti ole.



Kuva 27. Vas. Mellunkylänpuro Linnanpellonpuiston siirtolapuutarhan itäpuolella. Oik. Allasmainen levennys Untamalantien pohjoispuolella.



Kuva 28. Vas. Mellunkylämpurossa on rakennettu virtapaikkoja Länsimäentien varressa. Oik. Mellunmäen metroaseman pitkän putkitetun osuuden alapuolelle on kertynyt hyvin paljon hiekkaa.

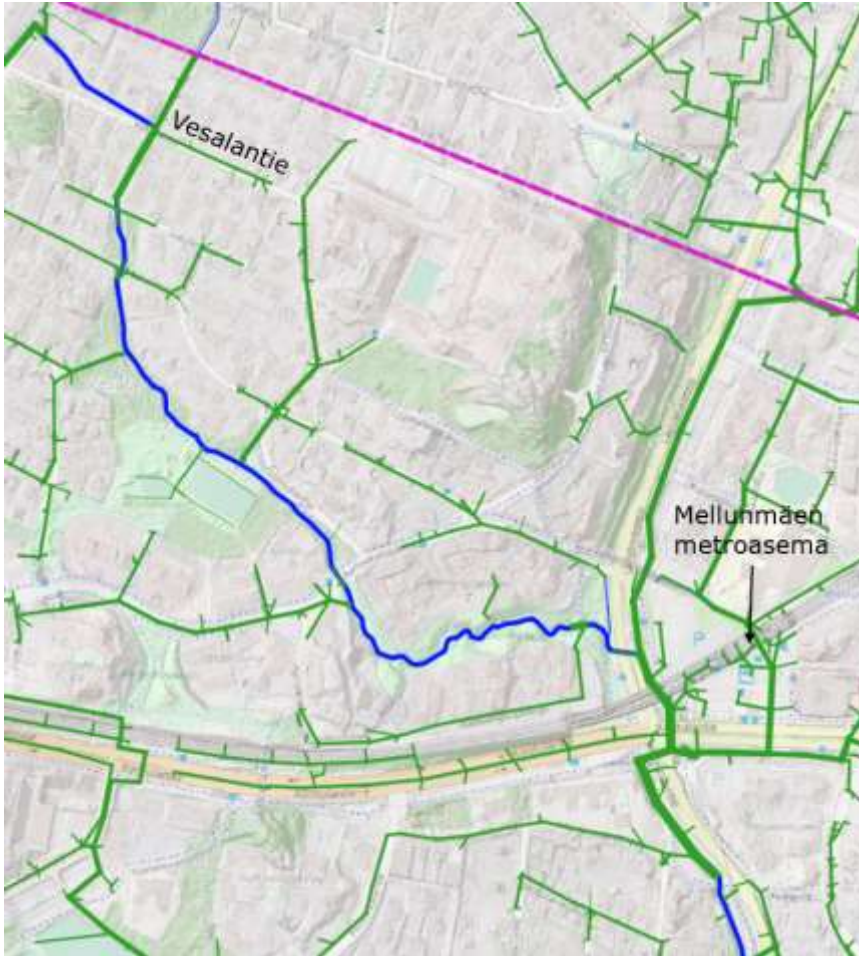
3.5 Aarreluiston osuus

Mellunmäen metroaseman putkituksen ylävirran puolella Mellunkylämpuro virtaa näyttävänä koskenä Aarreluiston läpi (Kuva 29 ja Kuva 30). Noin 380 m matkalla pudotuskorkeutta on peräti n. 10 m. Koski on alkuperäisellä paikallaan, mutta se on rakennettu osaksi puistoa 1993.

Aarreluiston alapäässä puro virtaa em. Mellunmäen metroaseman putkitukseen, jonka yläpäässä on ritilä (Kuva 31 vas.). Ritilä kerää roskaa ja voi siten muodostaa virtausesteen ja kalojen kulkuesteen. Ritilä on suositeltavaa vaihtaa alhaalta auki olevaksi, jotta se ei tukkeutuisi. Peltirumpu vaihtaa olevan huonossa kunnossa.

Aarreluistossa puro alittaa useita puistosilloja. Purossa on myös muutamia rakennettuja n. 40 cm kynnyksiä, joista viisi muodostaa ainakin osittaisen nousuesteen kaloille (Kuva 31 oik.). Kynnysten poistaminen on suositeltavaa ja parantaisi kalojen nousuedellytyksiä Aarreluiston yläpuolisille uomaosuuksille. Puiston ylimmän sillan kohdalla oleva luontainen kallioköngäs muodostaa todennäköisesti ajoittain täydellisen nousuesteen kaloille.

Aarreluiston yläpuolella puro virtaa Aarteenetsijäntien ali 1400 mm rummulla.



Kuva 29. Mellunkylänpuron keskijuoksu Mellunmäestä Vesalantielle.



Kuva 30. Mellunkylänpuro virtaa Aarrepuistossa koskena.



Kuva 31. Vas. Mellunkylänpuro virtaa alas Mellunmäen metroaseman alueen pitkään putkitettuun osuuteen. Oik. Aarrepuistossa on useita rakennettuja kynnyksiä, joista viisi muodostaa ainakin osittaisen nousuesteen kaloille.

3.6 Vesalanpuiston osuus

Aartenetsijäntien ylävirranpuolella Mellunkylänpuro virtaa Vesalanpuistossa (Kuva 29), ensin kadun ja asuinkiinteistön välissä, sitten avoimessa puistossa ja ylempänä metsässä. Alimmalla osuudella purossa on virtapaikkoja ja varjostavaa kasvillisuutta (Kuva 32 vas.). Tältä osuudelta on ylimmät varmat havainnot taimenen luonnonvaraisesta lisääntymisestä (Liite 12 luontoselvitys, jakso 31).

Avoimella puisto-osuudella uoman reunoja on tuettu kivillä (Kuva 32 oik.). Virtaus on heikompi kuin alapuolisella osuudella. Vesalanpuiston yläosassa puro virtaa metsän läpi, joka tarjoaa puroille hyvää varjostusta (Kuva 33 vas.). Jakso on taimenille hyvää elinaluetta ja mahdollisesti myös hyvää lisääntymisympäristöä. Puron itäpuolen pientalokiinteistöt ovat lähes kiinni purossa. Metsän läpi kulkeva purouoma on leveä ja hyvin liettynyt.

Vesalanpuiston yläpäässä (pohjoispäässä) puro alittaa ensin Paneliantien rummussa, jonka pohjoispuolella alkaa n. 200 m pitkä putkitettu osuus (Kuva 33 oik.). Putkitus kulkee osin yksityisen kiinteistön läpi kiinteistörasitteena. Putkituksella saattaa olla osittainen nousuestevaikutus kaloille (luku 6.5).

Putkituksen yläpuolella on n. 70 m avouoman osuus, joka kulkee ahtaassa tilassa kiinteistöjen välissä yleisellä alueella (Kuva 34). Uoman ja putkien ylläpito (esim. tukkeutumisten ehkäisy) voi olla hankalaa huonosta saavutettavuudesta johtuen. Avouoman osuuden ylävirranpuolella alkaa jälleen uusi, n. 200 m pitkä putkitettu osuus Koskenhaantiellä ja Vesalantiellä. Putkituksen mahdollisesta nousuestevaikutuksesta kaloille ei ole tietoa.



Kuva 32. Vas. Heti Aartenetsijäntien yläpuolella Mellunkylänpuro virtaa kadun ja asuinkiinteistön välissä. Oik. Hieman ylempänä puro kulkee avoimessa puistossa.



Kuva 33. Vas. Vesalanpuiston yläosassa Mellunkylänpuro virtaa metsikön ja pientalojen välissä. Oik. Vesalanpuiston yläpäässä (pohjoispäässä) puro tulee ulos pitkästä putkituksesta.

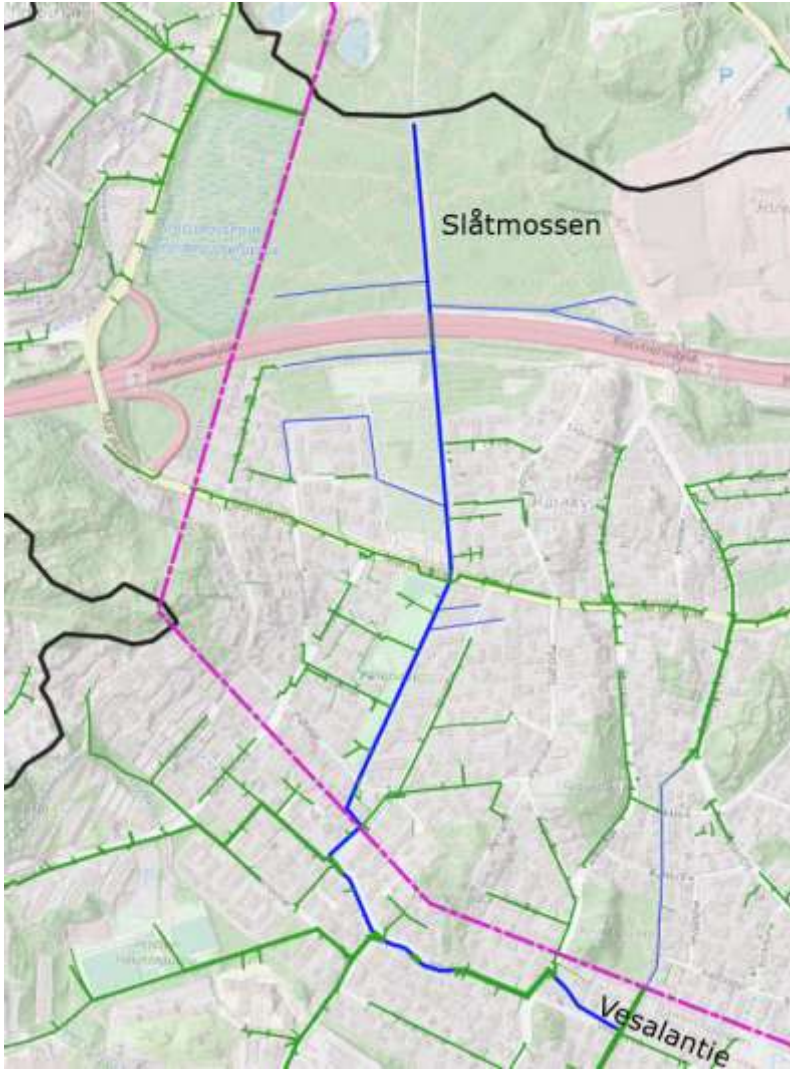


Kuva 34. Mellunkylämpuro virtaa ahtaassa tilassa kiinteistöjen välitse kahden pitkän putkitetun osuuden välissä.

3.7 Vesalantien osuus

Putkitetun osuuden yläpuolella puro virtaa Vesalantien suuntaisena (Kuva 35). Puro virtaa em. putkitukseen Vesalantien keskivaiheilla (Kuva 36). Putkituksen yläpäässä on ritilä, joka kerää roskia ja voi siten muodostaa virtausesteen ja kalojen kulkuesteen. Ritilä on suositeltavaa vaihtaa alhaalta auki olevaksi, jotta se ei tukkeutuisi. Putkituksen yläpuolella puro virtaa melko syvällä Vesalantien ajoradan ja kevyenliikenteenväylän välissä.

Puro alittaa Kotikonntien rummussa. Tässä kohdassa on jalkakäytävässä reikä ja sen alla on havaittavissa kadun rakenteiden syöpymistä, joka voi viitata rummun rikkoutumiseen. Hieman ylemmänä puro alittaa Vesalantien, jonka pohjoispuolella puro virtaa koillisesta Vantaan suunnasta.



Kuva 35. Mellunkylänpuron yläjuoksu Vesalantieltä Slåttmossenin suoalueelle.



Kuva 36. Vas. Vesalantien pitkän putkituksen yläpäässä on ritilä. Oik. Mellunkylänpuro Vesalantien osuudella.

3.8 Vantaan puolen osuus

Vantaan puolella Mellunkylänpuro virtaa jokseenkin pohjois-eteläsuuntaisena (Kuva 35). Vantaalla puro tunnetaan myös nimellä Kuussillanoja. Luontoarvojen kartoitusta ei tehty puron Vantaan puoleisista osista. Vantaan puolella puro virtaa ensin Pallotien ali rummussa ja sen pohjoispuolella Pallopuiston itälaidassa (Kuva 37 vas.). Puron itäpuolella kiinteistöt ovat lähes kiinni purossa ja hyvin alavia. Esimerkiksi Pallotien alittavan rummun tukkeutuminen voisi mahdollisesti aiheuttaa alueella tulvaongelmia. Puiston pohjoispäässä puro virtaa Maratontien alitse rummussa (Kuva 37 oik.).

Maratontien pohjoispuolella puro virtaa siirtolapuutarhan ja pientaloalueen välissä (Kuva 38 vas.). Näin yläjuoksulla puro rupeaa selvästi vaikuttamaan yhä pienemmältä ojalta. Siirtolapuutarhan alueella purossa on useita rumpuja.

Siirtolapuutarhan pohjoispäässä puro tulee Porvoonväylän ali rummulla, jonka halkaisija on arviolta 1000–1200 mm (Kuva 38 oik.). Väyläviraston rumpu on huonosti näkyvissä ja liettynyt.



Kuva 37. Vas. Vantaan puolella Mellunkylänpuro virtaa Pallopuiston ja pientalotonttien välissä. Oik. Puro alittaa Maratontien rummussa.



Kuva 38. Vas. Mellunkylämpuro virtaa Vantaalla siirtolapuutarhan ja pientalotonttien välissä. Oik. Mellunkylämpuro alittaa Porvoonväylän rummussa.

3.9 Slåttmossenin osuus

Porvoonväylän pohjoispuolella puro virtaa pohjoisesta Slåttmosenin suoalueelta melko suorana metsäojana (Kuva 35 ja Kuva 39 vas.).

Noin 300 m Porvoonväylästä pohjoiseen puroon purkaa betoninen 1200 mm hulevesiviemäri keskellä metsää (Kuva 39 oik.). Hulevesiviemäri tuo vedet lännestä Helsingin puolelta Jakomäen alueelta. Kyseinen viemäri puuttui HSY:n verkostokartoilta, mutta se lisättiin tämän työn aikana havaintojen perusteella. Tämän paikan voi katsoa olevan Mellunkylämpuron latva. Hulevesiviemärin purkupaikassa on havaittavissa paljon sen mukanaan tuomaa hiekkaa ja roskaa.

Lisäksi pääuomaan juuri Porvoonväylän alituksen pohjoispuolelle yhtyy idästä sivu-uoma, joka tuo vedet Fazerin alueelta (Kuva 40). Maastokäynnillä oli selvästi havaittavissa, että tässä sivu-uomassa oli sateettomana aikana suurempi virtaama kuin pohjoisesta tulevassa uomassa. Tähän uomaan purkautuu ilmeisesti pohjavettä sekä lisäksi myös Fazerin alueelta tuotantoprosessin jäähdytysvesiä (luku 2.3).



Kuva 39. Vas. Mellunkylänpuron latvoilla se virtaa metsäojana Slåtmossenin alueella. Oik. Suuri hulevesiviemäri purkaa ojaan keskelle metsää.



Kuva 40. Fazerin alueelta tulee sivu-uomaan kristallinkirkasta vettä.

3.10 Broändanpuro (sivuhaara)

Broändanpuro on Mellunkylänpuron ensimmäinen ja merkittävin sivuhaara (valuma-alue n. 140 ha). Se on joissain aiemmissa yhteyksissä luettu omaksi puroksi, mutta koska se purkaa mereen Mellunkylänpuron kanssa yhteisellä uomalla, on se tässä työssä ajateltu osaksi Mellunkylänpuron kokonaisuutta. Broändanpurossa on hyvin vähäinen viettokaltevuus, joten meriveden korkeuden muutokset näkyvät siinä hyvin pitkälle yläjuoksulle (luku 4). Samasta syystä puron virtaus on hidasta eikä sillä ole merkitystä taimenen lisääntymisympäristönä. Broändanpurolla ja sen varrella on kuitenkin muita merkittäviä luontoarvoja; mm. hauet kutevat purossa ja sen yläjuoksulla (Liite 12 luontoselvitys).

Alajuoksulla Broändanpuro kulkee 2017 rakennetun Vartiokylänlahden tulvapenkereen vieressä (Kuva 41). Tulvapenkereen rakentamisen yhteydessä myös uoma siirrettiin ja muutettiin. Uoman varren uusi istutettu puusto ei ole vielä ehtinyt kasvaa isoksi, mutta uoman varjostus on vähitellen parantumassa.

Hieman ylempänä, Melatiestä ylöspäin, Broändanpuro kulkee tulvavaikutteisen luhdan ympäröimänä (Kuva 42 vas.). Tästä ylöspäin uoma on ilmeisesti ollut jokseenkin koskemattomana vuosikymmeniä, joten se ja sen ympäristö ovat päässeet luonnontilaistumaan. Uoma on kuitenkin alun perin kaivettu suoraksi ja leveäksi, ja koko sen ympäristö on ojitettu maanviljelyksen tarpeisiin. Tämä on nähtävissä vanhoissa ilmakuvissa (Kuva 42 oik.) ja yhä maastossa. Puron ylittää muutamia puistosiltoja.

Noin 500 m päässä Melatiestä ylävirtaan Broändanpuroon yhdistyy Mellunkylänpuron itäinen sivu-uoma (Kuva 43 vas. ja luku 3.2). Tästä ylävirtaan Broändanpuro alittaa puistoraitin rummussa, joka vaikuttaa hyvin liettyneeltä.

Broändanpuro alittaa Kallvikintien ja sen eteläpuoleisen kevyenliikenteenraitin rummuilla, jotka ovat hyvin alhaalla suhteessa puroon eikä niitä näy kunnolla (Kuva 44). Katu vaikuttaa painuneelta ja sen alittavat rummut liettyneiltä ja tukkeutumisalttiilta. Tien ja kevyenliikenteenväylän välissä kulkee lisäksi kaukolämpöputket.

Kallvikintien yläpuolella Broändanpuro virtaa yhä tulvaluhdan ympäröimänä (Kuva 45). Noin 300 m päässä Kallvikintiestä metsä avautuu ja puroa ympäröi avoimempi suoalue. Broändanpuron voi katsoa saavan alkunsa tämän suoalueen pohjoislaidassa Itäväylän tuntumassa, jossa puroon purkautuu pohjavettä Mustavuoren lähdelammista.



Kuva 41. Broändanpuron alajuoksulla se kulkee hiljattain rakennetun meritulvavallin vieressä.



Kuva 42. Vas. Broändanpuro kulkee Melatiestä ylöspäin tulvaluhdan läpi suorana kaivettuna uomana. Oik. Koko Broändanpuron varsi on aikoinaan ojitettu. Sittemmin puron varsi on metsittynyt voimakkaasti. Ilmakuva 1943, Helsingin karttapalvelu.



Kuva 43. Vas. Mellunkylänpuron itäinen sivu-uoma yhtyy Broändanpuroon. Oik. Broändanpuro alittaa puistoraitin n. 100 m Kallvikintiestä etelään.



Kuva 44. Broändanpuro alittaa Kallvikintien ja sen viereisen kevyenliikenteenväylän. Virtaussuunta vasemmalle päin.



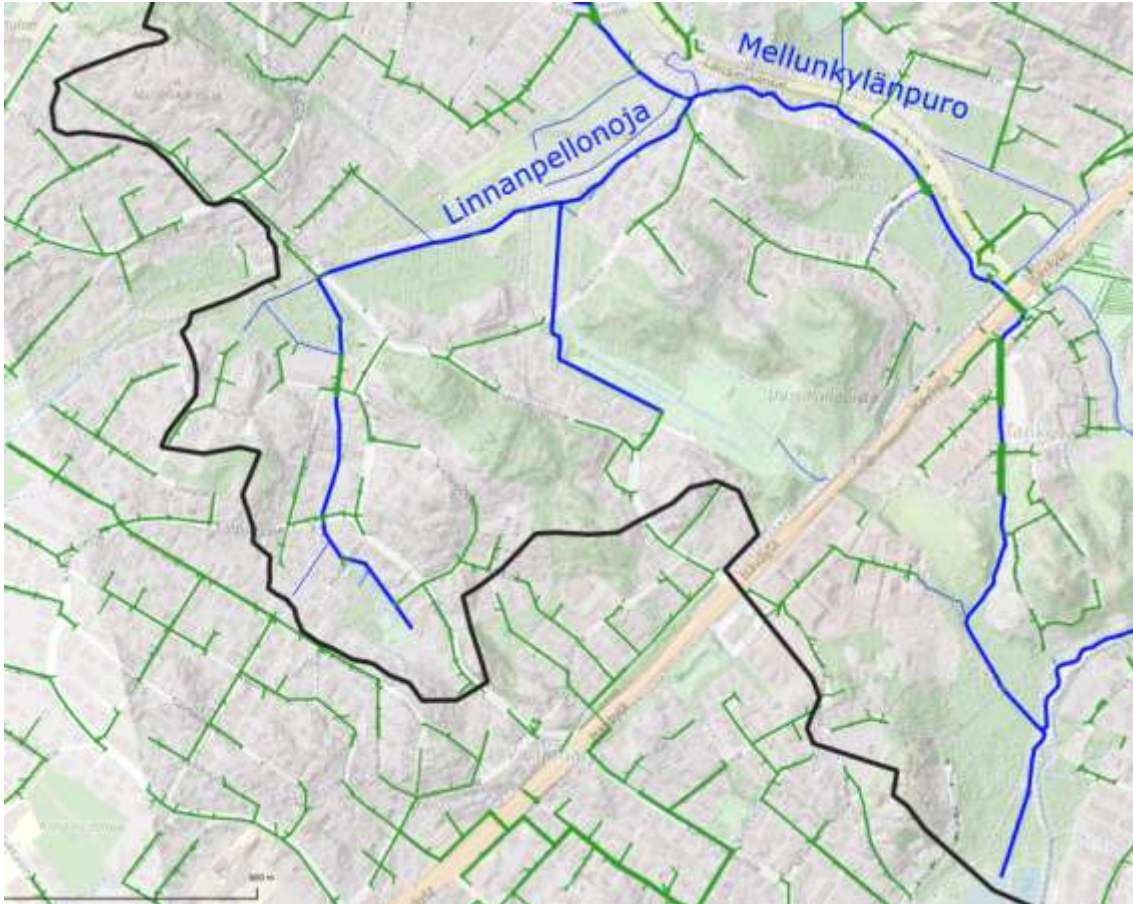
Kuva 45. Broändanpuroa Kallvikintien yläpuolella.

3.11 Linnanpellonoja (sivuhaara)

Linnanpellonpuistossa (luku 3.4) Mellunkylänpuron pääuomaan yhtyy lounaasta sivuhaara, Linnanpellonoja (Kuva 46 ja Kuva 47). Tämän sivuhaaran vesi on huomattavasti sameampaa kuin päähaaran, mikä johtuneee siitä, että sivuhaaran valuma-alueella (n. 70 ha) maaperä on paljolti savea eikä ojaan purkaudu pohjavesiä.

Linnanpellonoja virtaa Linnanlaaksonaival-puistoraitin suuntaisena aina toisen suuren kaupunkipuron, Mustapuron, vedenjakajalle saakka. Oja kulkee välillä metsikössä ja välillä avoimessa puistossa. Puistoalueella ojaan on rakennettu kaksi kosteikkoallasta n. 2015 (Kuva 48).

Linnanpellonojassa on kaksi merkittävämpää haaraa, jotka tulevat etelästä Uussillanpuiston alueelta sekä Riskutien ympäristön pientaloalueelta.



Kuva 46. Linnanpellonoja haarautuu Mellunkylänpuron pääuomasta Linnanpellonpuistossa.



Kuva 47. Linnanpellonoja yhtyy Mellunkylänpuron pääuomaan.



Kuva 48. Linnanpellonoja. Puistoalueelle on rakennettu kaksi kosteikkoallasta.



Kuva 49. Vas. Linnanpellonojan sivuhaara Uussillanpuistossa. Oik. Linnanpellonojan sivuhaara Riskutien asuinalueella.

4 Selvitysalueen meritulvariskit

4.1 Meritulvakorkeudet

Vartiokylänlahti ja sen alavat rannat ovat alttiina merivedenpinnan tilapäisestä noususta johtuville meritulville. Meritulvat kestävät tyypillisesti joitakin tunteja tai päivä. Meritulvien vaikutusten arvioimiseksi työssä huomioitiin sekä nykyilmaston että tulevaisuuden meritulvien voimakkuudet ja todennäköisyydet (Taulukko 1).

Taulukko 1. Meritulvatoistuvuuksia vastaavat vedenkorkeudet (N2000) Marjaniemessä nykyisin (SYKE 2019) ja tulevaisuudessa (ennusteet^{15,16}). Aallokon vaikutusta ei ole huomioitu.

Tulvatoistuvuus	Tulvakorkeus	Tulvakorkeus v. 2050	Tulvakorkeus v. 2100
1/2 a	+1,22	-	-
1/5 a	+1,44	-	-
1/10 a	+1,56	-	-
1/20 a	+1,68	+1,70 *	+2,27 *
1/50 a	+1,84	+1,86 *	+2,45 *
1/100 a	+1,96	+1,97 *	+2,59 *
1/250 a	+2,11	-	+2,76 **
1/1000 a	+2,35	-	+3,01 **

* Pellikka et al. 2018. Interpoloitu Helsingin Kaivopuiston ja Haminan mareografien sijaintien ennusteista.

** Kahma et al. 2014. Interpoloitu Helsingin Kaivopuiston ja Haminan mareografien sijaintien ennusteista.

Voimakkaiden meritulvien on ennustettu yleistyvän tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen myötä^{14,15}. Toisin sanoen, nykyään äärimmäisen harvinainen meritulvakorkeus tulee ennusteiden mukaan olemaan huomattavasti todennäköisempi tulevaisuudessa. Esimerkiksi n. 2,3 m tulvakorkeus on Helsingissä nykyilmastossa tilastolliselta toistuvuudeltaan noin kerran tuhannessa vuodessa toistuva (1/1000a), kun taas vuonna 2100 sen toistuvuus on noin 20 vuotta (1/20a) (Taulukko 1).

Tulevaisuuden meritulvakorkeuksien ennusteisiin liittyy kuitenkin merkittävää epävarmuutta. Ennusteet Helsingin alueelle ovat laskeneet muutamia senttimetrejä uusimmissa tutkimuksissa^{16,17}.

¹⁴ Future probabilities of coastal floods in Finland. 2018. Pellikka, H., Leijala, U., Johansson, M.M., Leinonen, K. & Kahma, K.K. Continental Shelf Research 157: 32-42. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.02.006>

¹⁵ Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Kahma, K.; Pellikka, H.; Leinonen, K.; Leijala, U. & Johansson, M. 2014. Ilmatieteen laitos, Ra-portteja 2014:6. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135226>

Keskivedenkorkeus on Helsingissä nykyään n. +0,21 m¹⁶ (N2000). Keskivedenkorkeuden on enustettu nousevan tasolle n. +0,5 m vuoteen 2100 mennessä ¹⁷, joten sillä ei olisi vastaavaa merkitystä tulvanhallinnan kannalta kuin yleistyvillä ääri-ilmiöillä.

Merivedenkorkeuden ja aallokon yhteisvaikutukseen perustuva alin turvallinen rakentamiskorkeus (n. 1/250a toistuvuus vuonna 2100 + aallokko) on Vartiokylänlahdelle jopa +3,44 m¹⁷.

Tämän selvityksen meritulvatarkasteluiden ääritapaukseksi valittiin korko +2,8 m, joka on pyöristetyn 1/250a meritulvakorkeus vuonna 2100 ilman aallokon vaikutusta. Lisäksi meritulvasuojausten suunnittelussa huomioitiin Vartiokylänlahdelle annettu alin suositeltu rakentamiskorkeus +3,44 m (aaltoiluvara).

4.2 Meritulvariskit Vartiokylänlahdella

Meritulvien tarkastelualueena oli Vartiokylänlahti Koivuniemeen asti. Vartiokylänlahdella meritulvat leviävät hyvin laajalle alueelle (Kuva 50). Tulvatilanteessa merivesi nousee Vartiokylänlahdesta hyvin pitkälle koilliseen Kallvikintien pohjoispuolelle aina Mellunmäen luhtaan asti. Tulvavaikutteisen luontotyypin takia tätä voidaan pitää hyvänä asiana ei-rakennetulla alueella.



Kuva 50. Meritulvien leviäminen Vartiokylänlahdella. Vas. +1,70 m (n. 1/20a, nykyilmasto). Oik. +2,80 m (n. 1/250a v. 2100).

Rakennetuista alueista etenkin Vartiokylänlahden länsiranta on hyvin loivaa ja alavaa. Meri tulvii toisinaan mm. rannassa kulkevalle kevyenliikenteenraitille (Kuva 51). Myös osa alueen kaduista ja tonteista on hyvin matalia. Varjakanvalkama-katu on alimmillaan n. tasolla +1,1 m ja myös alimmat

¹⁶ Ilmatieteen laitoksen vahvistama teoreettinen keskivesi. Ilmatieteenlaitos 2021. Saatavissa: <https://cdn.fmi.fi/documents/keskivesi/fi/2021.html>

¹⁷ Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla vuosina 2020, 2050 ja 2100. Kahma K.K., J.-V. Björkqvist, M. Johansson, H. Jokinen, U. Leijala, J. Särkkä, K. Tikka ja L. Tuomi, 2016. Loppuraportti 13.1.2016, Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Geoteknisen osaston julkaisu 96. Saatavissa: <https://www.hel.fi/static/kv/turvalliset-rakentamiskorkeudet.pdf>

tonttikorot ovat n. +1,1 m, joten +2,8 m meritulva ylettyisi lukuisiin pientaloihin aiheuttaen vahinkoja. Osa taloista jäisi myös kokonaan meriveden saartamiksi, jolloin taloista ei olisi esteetöntä poistumista.

Myös Leppäniemessä oleva Vartiokylän ranta- ja venekerho on hyvin matalalla. Sinne johtava ajo-yhteys jää osittain tulvan alle jo n. +0,80 m meriveden korkeudella. Samoin Puotilan venesataman alue on alttiina meritulville. Siellä rakennetut alueet ovat alimmillaan n. tasolla +1,2 m.

Alavimmat asuinalueet Vartiokylänlahdella ovat Marjaniemessä Vanhan Koivuniementien ympäristössä sekä Vartiokylänlahden pohjukassa Melatien ympäristössä. Ne ovat kuitenkin suojattu meritulvavallein ja pumppaamoin (luku 4.3).

Hulevesiviemäriverkostossa merivedenpinnan nousun vaikutus ulottuu vielä huomattavasti pidemmälle sisämaahan, sillä hulevesiviemärit ovat maanpintaa syvemmällä (Liite 9). Esimerkiksi Puotilan venesatamassa mereen purkavan Marjaniemenpuron valuma-alueen hulevesiviemäriverkostoa pitkin merivesi leviää pitkälle Itäkeskuksen alle¹⁸. Hulevesiviemäreiden täyttyminen osittain tai kokonaan merivedellä heikentää niiden vedenjohtokykyä, mikä voi lisätä tulvariskiä samanaikaisessa meritulva- ja rankkasadetilanteessa.



Kuva 51. Vartiokylänlahden länsiranta on hyvin alavaa. Kevyenliikenteenraitti on jäänyt meriveden alle Varjakankujan kohdalla. Kuvaushetkellä merivesi oli Kaisaniemen mittausasemalla n. +0,83 m.

4.3 Nykyiset meritulvasuojaukset Vartiokylänlahdella

4.3.1 Marjaniemen tulvavalli

Marjaniemen tulvavalli sijaitsee Vartiokylänlahden länsirannalla ja suojaa Vanhan Koivuniementien alueen laajaa notkelmaa meritulvalta (Kuva 52). Suojattavalla alueella on runsaasti pientaloja. Tulvavallin pituus on n. 590 m ja se on otettu käyttöön 2012. Marjaniemenpuro purkaa mereen vallin vierestä, mutta ei vallin tausta-alueelle.

¹⁸ Sitowise. 2020. Mustapuro ja Marjaniemenpuro: Valuma-alue selvitys ja vesienhallinnan suunnitelma.

Tulvavallin yhteydessä on tulvapumppaamo, jolla vallin tausta-alueen hulevedet pumpataan meri-tulvatilanteissa vallin toiselle puolelle. Lisäksi vallin yhteydessä on toinen pienempi tulvapumppu-kaivo. Normaalitilanteessa tausta-alueen hulevedet alittavat tulvavallin hulevesiviemäriässä paino-voimaisesti. Merenpinnan noustessa hulevesien normaali reitti suljetaan sulkuluukulla, jotta meri-vesi ei pääse nousemaan hulevesiviemäriä pitkin tausta-alueelle, ja hulevedet pumpataan meren puolelle.

Tulvavalli on suunniteltu tasoon n. +2,40 m, mutta se on painunut tasoon n. +2,20 m (2021 laser-keilausaineiston perusteella). Tätä suuremmalla merivedenkorkeudella tulva ylittää vallin ja kastelee tausta-alueen.

Tulvavallia ollaan lähivuosina korottamassa tasoon +2,50 m. Nykytilanteessa tätä korkeutta voidaan pitää riittävänä, mutta ennusteiden mukaan vuosisadan lopulla tämä taso ei ole enää riittävä huomioiden 1/250a tulvatoistuvuus ja aaltoiluvaikutus.



Kuva 52. Marjaniemen tulvavalli suojaa asuinkiinteistöjä merivesitulvilta, mutta +2,8 m tulva ylittäisi vallin ja peittäisi sen tausta-alueen. Valokuva vuodelta 2019.

4.3.2 Vartiokylänlahden tulvavalli

Vartiokylänlahden tulvavalli sijaitsee lahden pohjukassa itärannalla (Kuva 53). Se suojaa Melatien, Melakujan ja Rantakiventien alavan alueen pientaloja meritulvalta. Tulvavallin pituus on n. 870 m, jonka lisäksi sen pohjoispäässä on erillinen n. 50 m pitkä pienempi valli. Tulvavalli on otettu käyttöön 2017. Sitä ennen sen paikalla oli matalampi kevyenliikenteenraitti. Mellunkylänpuro purkaa mereen vallin vierestä, mutta ei vallin tausta-alueelle.

Tulvavallin yhteydessä on pumppaamo, jolla vallin tausta-alueen vedet pumpataan vallin toiselle puolelle Mellunkylänpuron alajuoksulle (oik.). Normaalitilanteessa tausta-alueen vedet alittavat tulvavallin painovoimaisesti. Meren ja Mellunkylänpuron vedenpinnan noustessa vesien normaali virtausreitti suljetaan sulkuluukulla, jotta merivesi ei pääse nousemaan vallin tausta-alueelle, ja tausta-alueen vedet pumpataan Mellunkylänpuron puolelle.

Vallin tausta-alueelle purkautuu vesiä Vartiokylän pohjavesialueen useista lähteistä (luku 2.3), joten tausta-alueen ojiin tulee vettä muulloinkin kuin rankkasateiden yhteydessä.

Tulvavalli on suunniteltu tasoon n. +2,80 m, mutta se on painunut tasoon n. +2,65 m (2021 laser-keilausaineiston perusteella). Tätä suuremmalla meriveden korkeudella tulva ylittää vallin ja kastelee tausta-alueen.

lee tausta-alueen. Nykytilanteessa tätä korkeutta voidaan pitää riittävänä, mutta ennusteiden mukaan vuosisadan lopulla tämä taso ei ole enää riittävä huomioiden 1/250a tulvatoistuvuus ja aaltoiluvaikutus.



Kuva 53. Vartiokylänlahden tulvavalli suojaa asuinkiinteistöjä merivesitulvilta, mutta +2,8 m tulva ylittäisi vallin ja peittäisi sen tausta-alueen.



Kuva 54. Vas. Vartiokylänlahden tulvavalli. Oik. Pumppaamo on parhaillaan pumppaamassa tausta-alueen vesiä Mellunkylänpuroon.

5 Selvitysalueen tuleva tilanne

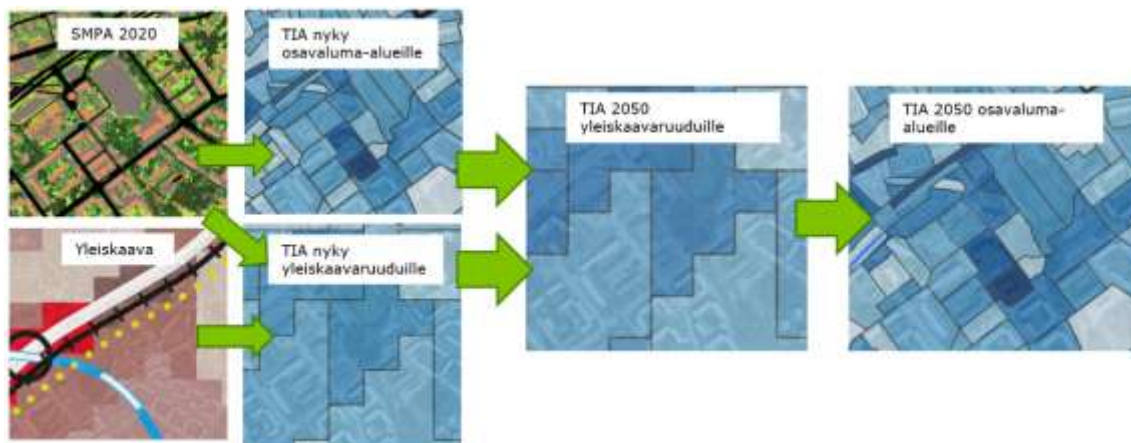
5.1 Maankäytön muutosten arviointi

Läpäisemättömän pinta-alan määrää käytetään yleisenä mittarina kuvaamaan kaupungistumisen vaikutuksia valuma-alueiden vesitaseeseen ja virtaamaolosuhteisiin. Läpäisemättömän pinta-ala on myös avainparametri virtausolosuhteiden mallinnuksessa. Tulevaisuuden vesienhallinnan riskien arvioimiseksi Mellunkylänpuron ja Broändanpuron valuma-alueille määritettiin skenaario tulevan maankäytön pohjalta määritetyille läpäisemättömien pintojen pinta-alaosuudelle eli nk. TIA-arvoille (TIA, *total impervious area*) vuoden 2050 tilanteessa. Vuoden 2050 maankäytön arvioinnin pohjana käytettiin Helsingin yleiskaavaa vuodelta 2016, joka ohjaa rakentamista vuoteen 2050 asti. Vesienhallinnan kannalta oletuksena oli, että yleiskaavan mahdollistama rakentaminen on toteutunut vuoteen 2050 mennessä täysimääräisesti. Yleiskaavan tietoja täydennettiin jo tarkemmassa suunnitteluvaiheessa olevilla kaavahankkeilla.

TIA-määrittäminen perustui oletukseen, että yleiskaavan hehtaarin (100 x 100 m) ruutujen TIA kasvaa nykytilasta samassa suhteessa kuin yleiskaavan vuoteen 2050 mahdollistama kortteliala (Kuva 55). Tyypillisesti lisääntyvä kortteliala lisää kattopinnan lisäksi myös päällystettyjen alueiden määrää, kuten pysäköinti- ja katualueiden pinta-alaa. Tämä menetelmä soveltui valtaosalle yleiskaavan ruuduista. Tarkemmin tiedossa olevilla kaavahankealueilla sekä alueilla, joilla menetelmä olisi johtanut epärealistisen korkeisiin TIA-arvoihin, tulevaisuuden TIA arvioitiin yksitellen tai korttelialan ja yleiskaavaruudun suhteen avulla vertaamalla muihin saman maankäyttötyypin ruutuihin.

Yleiskaavaruuduille määritetyistä TIA-arvoista johdettiin osavaluma-alueen TIA pinta-alalla painotetulla laskennalla (Kuva 55). Jotta muutosta ei yliarvioitaisi, osavaluma-alueiden tulevaisuuden TIA:lle asetettiin 85 prosentin yläraja, jollei osavaluma-alueen TIA ollut jo nykytilanteessa yli 85 % (esim. kadut). Kokonaisuudessaan tulevaisuuden TIA-skenaarioiden arvioinnilla on pyritty kuvaamaan hyvin laajan maantieteellisen alueen tulevaisuuden yleistilannetta, jolloin yksittäisten osavaluma-alueiden arvioihin liittyy epävarmuuksia. Tiedossa olevilla kaavahankealueilla osavaluma-aluekohtaisia TIA-ennusteita voitiin tarkentaa työn ohjausryhmän kommenttien mukaisesti.

Vantaan puolen läpäisemättömän pinnan määrän muutoksen arvioinnin pohjana käytettiin Vantaan yleiskaavaa vuodelta 2020. Yleiskaavan eri maankäyttötyypeille tehtiin karkeat oletukset TIA:n muutoksista, jotka johdettiin edelleen osavaluma-alueitasolle.

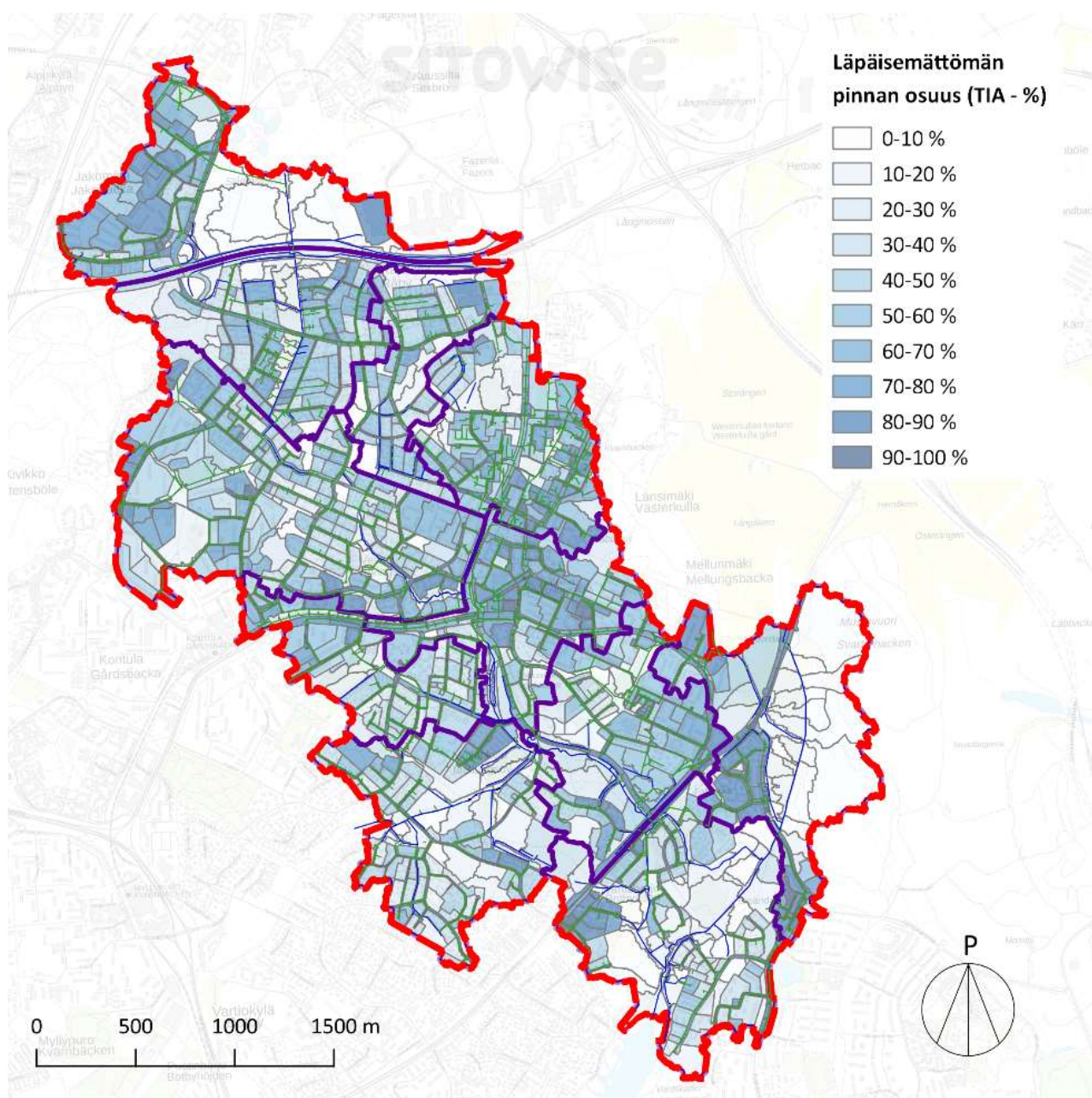


Kuva 55. Menetelmä tulevaisuuden vettä läpäisemättömän pinta-alaosuuden (TIA, *total impervious area*) arvioimiseksi.

5.2 Vettä läpäisemättömän pinta-alan (TIA) muutokset

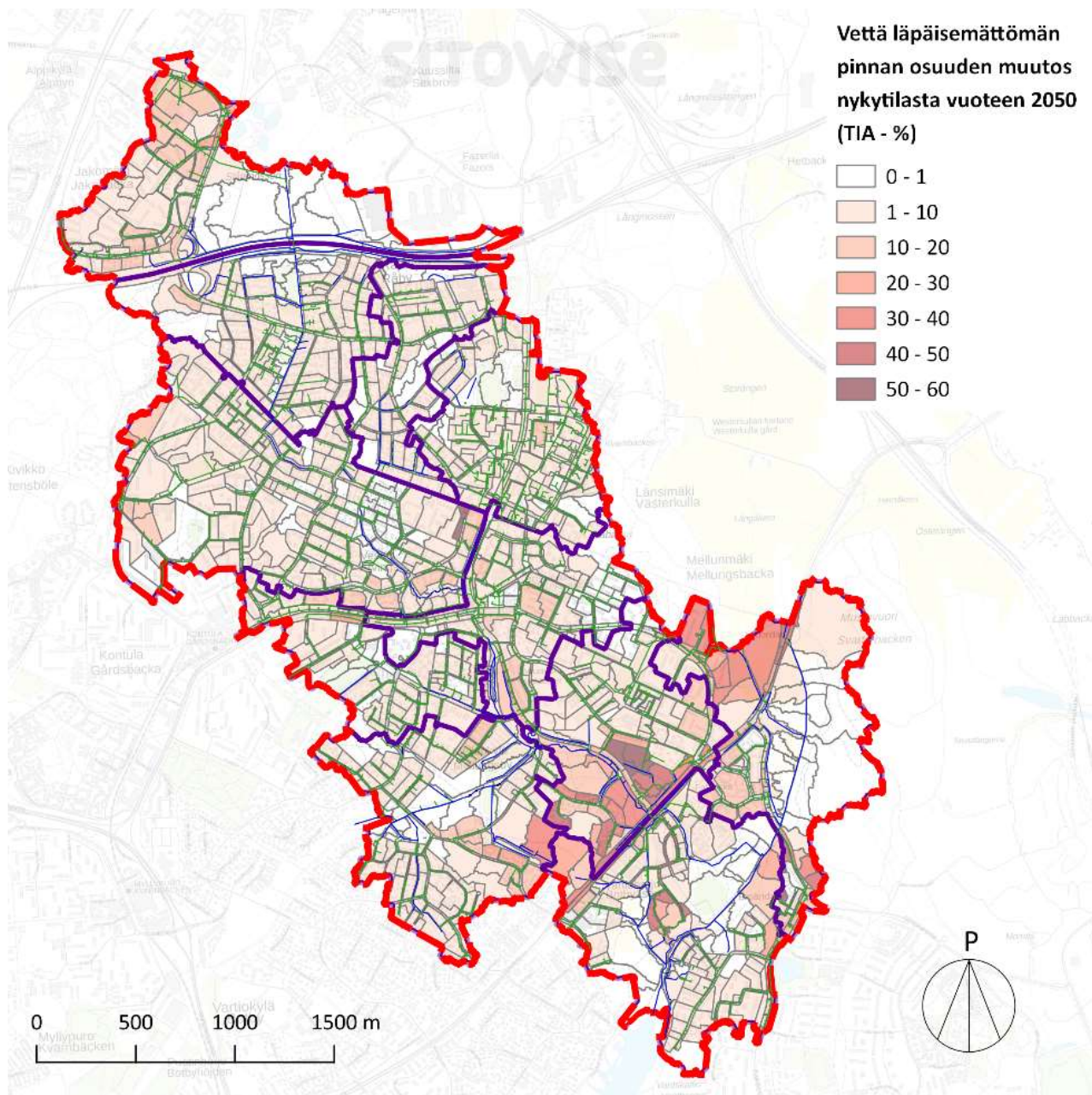
Mellunkylänpuron ja Broändanpuron tulevaisuuden tilanteen osavaluma-aluekohtaiset TIA-arvot on esitetty Kuvassa 56. Tulevan tilanteen TIA-arviot on esitetty myös Liitteissä 3 ja 4.

Vuonna 2050 arvioitu TIA Mellunkylänpuron koko valuma-alueelle on 45 %, joka on 5 % suurempi kuin alueen nykytilan TIA (40 %). Valuma-alue on jo nykytilassaan varsin rakennettu, joten muutos vaikuttaa koko valuma-alueen tasolla maltilliselta. Kuitenkin pinta-alana muutos tarkoittaa läpäisemättömien pintojen määrässä noin 50 hehtaarin suuruista lisäystä vettä läpäisemättömien pintojen määrässä lähivuosikymmeninä. Maankäytön muutoksen lisäksi hulevesien määrään ja virtaamiin vaikuttaa myös ilmastonmuutoksen ennustettu rankkasateiden yleistyminen ja talviaikaisen sateisuuden lisääntyminen. Tällöin on tärkeää kiinnittää huomiota hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan kehittämiseen niin uusilla kuin vanhoilla kaupunkialueilla.



Kuva 56. Vuodelle 2050 arvioitu vettä läpäisemättömän pinnan osuus osavaluma-alueittain. Yksittäisten osavaluma-alueiden arvioihin liittyy epävarmuuksia.

Lisäksi on tärkeää huomioida, ettei läpäisemättömän pinta-alan kasvu jakaudu tasaisesti koko valuma-alueelle. Paikallisten muutosten voimakkuutta on havainnollistettu esittämällä TIA:n suhteellinen muutos vuoden 2050 skenaariossa nykytilanteeseen verrattuna (Kuva 57). Arvion perusteella suurimmat muutokset kohdistuvat Itäväylän pohjoispuolelle Länsimäentien ympäristöön sekä Mellunmäentien ja Itäväylän risteysalueen pohjoispuolelle.



Kuva 57. Vettä läpäisemättömän pinnan osuuden (TIA) muutos nykytilasta vuoteen 2050. Yksittäisten osavaluma-alueiden arvioihin liittyä epävarmuuksia.

5.3 Maankäytön ja TIA:n muutoksen vaikutus purouoman laatuun

Valuma-alueen läpäisemättömän pinta-alan määrää pidetään muodostuvien hulevesien määrän ja virtaamien lisäksi myös laajemmin kaupunkipuron kuntoa ja ekologista laatua kuvaavana mittarina. Tunnetuimpia malleja puroumien laadun arvioimiseen on nk. ICM-malli (engl. *Impervious Cover Model*), jonka avulla voidaan karkeasti arvioida valuma-alueen kaupungistumisasteen vaikutuksia kaupunkipuron kokonaislaatuun^{19,20}. ICM-mallin oletuksia on testattu laajoissa kirjallisuustutkimuksissa mm. hydrologisten, morfologisten, ekologisten ja kemiallisten vesiympäristön laatumittareiden perusteella. ICM-malli on tarkoitettu 5–50 km² (500–5000 ha) kaupunkipurovaluma-alueille, joten se soveltuu hyvin Mellunkylänpuron ja Broändanpuron kaltaisen valuma-aluekokonaisuuden arviointiin (9 km²). On kuitenkin hyvä huomioda, että ICM-mallin luokitukset pohjautuvat kansainvälisiin julkaisuihin eivätkä erityisesti Suomen olosuhteissa kerättyihin analyysiin.

ICM-luokitusta voidaan pitää eräänlaisena kaupunkipuron tilan kriittisyyden luokituksena. ICM-luokituksessa puroumat voidaan TIA:n perusteella luokitella karkeasti seuraaviin laatuluokkiin (suissa alkuperäinen englanninkielinen luokitus):

- TIA 0–10 % - herkkä kaupunkipuro (*sensitive*), luonnontilainen/luonnontilaisen kaltainen purouma
- TIA 10–25 % - muuntuva kaupunkipuro (*impacted*), puroumassa havaitaan kaupungistumisesta aiheutuvia haitallisia muutoksia
- TIA 25–60 % - taantuva kaupunkipuro (*nonsupporting*), puroumassa havaitaan voimakkaita muutoksia, joita ei voida täysin enää ehkäistä
- TIA > 60 % - keinotekoinen kaupunkipuro (*urban drainage*), purouma on voimakkaasti muuntunut ja siinä havaitaan merkittäviä haitallisia muutoksia

Mellunkylänpuron ja Broändanpuron valuma-alue luokitellaan taantuvaksi kaupunkipuroksi (TIA 25–60 %) ja tämä luokitus säilyy myös lähivuosikymmenien skenaariossa. Taantuvaksi luokitellulla valuma-alueella kaupungistumisen myötä mm. puron hydrologia, stabiliteetti, vedenlaatu ja monimuotoisuus heikentyvät. Virtavesistön laatu voi olla huono tai tyydyttävä mittarista riippuen (Schueler et al. 2009). TIA:n kasvaessa tulevaisuudessa olosuhteet heikentyvät entisestään, jollei valuma-alueella ja puroumassa pyritä ehkäisemään rakentamisesta ja hulevesistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

ICM-mallin perusteella valuma-alueella tapahtuvaan hulevesien hallintaan kannattaa panostaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin on mahdollista vielä ennaltaehkäistä haitallisia muutoksia (muuntuvat valuma-alueet). Taantuvilla valuma-alueilla (TIA 25–60 %) tulee kiinnittää huomiota uusien alueiden korkeatasoiseen hulevesien hallintaan sekä jo aiheutuneiden muutosten vähentämiseen. Mellunkylänpuron valuma-alueella tarpeet hyvän uoma ympäristön turvaamiseksi ja vedenlaadun parantamiseksi korostuvat yhä entisestään. Uoma ympäristöllä on suuri merkitys virkistyskäytön kannalta ja kaupunkilaisten lähiluontona. Erityisenä luontoarvona uoman kehittämisessä korostuu uhanalaisen taimenen elinolosuhteiden suojelu ja kehittäminen. Rakennettujen alueiden hajakuormituksen lisäksi purojen tilaa uhkaa rakentamistoimintaan liittyvät työmaavedet ja uomaeroosion jatkuminen ja voimistuminen.

¹⁹ Schueler, T. 2000. The Importance of Imperviousness: The Practice of Watershed Protection. Center for Watershed Protection. Ellicott City, MD, USA. S.7-18.

²⁰ Schueler, T.R., Fraley-McNeal, L., Cappiella, K. 2009. Is Impervious Cover Still Important? Review of Recent Research. Journal of Hydrologic Engineering, 14(4): 309-315.

6 Tulevan tilanteen tulvariskit ja hallinnan mahdollisuudet

6.1 Tulvariskien mallinnuksen menetelmät ja periaatteet

Mellunkylänpuron tulvariskien tarkastelussa painotettiin vuoden 2050 tilannetta, jolloin tulvatilanteiden ja vesienhallinnan mahdollisuuksien arvioinnissa huomioitiin myös maankäytön muutoksesta aiheutuva virtaamien kasvu tulevaisuudessa.

Mellunkylänpuron valuma-alueen hulevesiviemäriverkoston ja avouomaston toiminnallisuutta arvioidtiin SWMM-hulevesimallinnuksella. SWMM-malli koostuu hydrologisesta valuma-aluemallista, joka määrittelee osavaluma-alueilla sateen aikana muodostuvan valunnan määrän ja virtaamakäyrän muodon, sekä hydraulisesta verkosto- ja uomamallista, joka simuloi virtaamien etenemistä verkostoissa ja avouomissa. Lisäksi pääuoman oleellisilta osuuksilta laadittiin HEC-RAS-avouomamalli, jonka avulla tarkennettiin virtaamien käyttäytymistä pääuomassa sekä tulvien leviämistä. SWMM-mallin avulla arvioidut virtaamat toimivat syötteenä HEC-RAS-mallille. Mallinnuksia varten teetettiin tarkemittaukset pääuomien geometriasta, rummuista ja silloista.

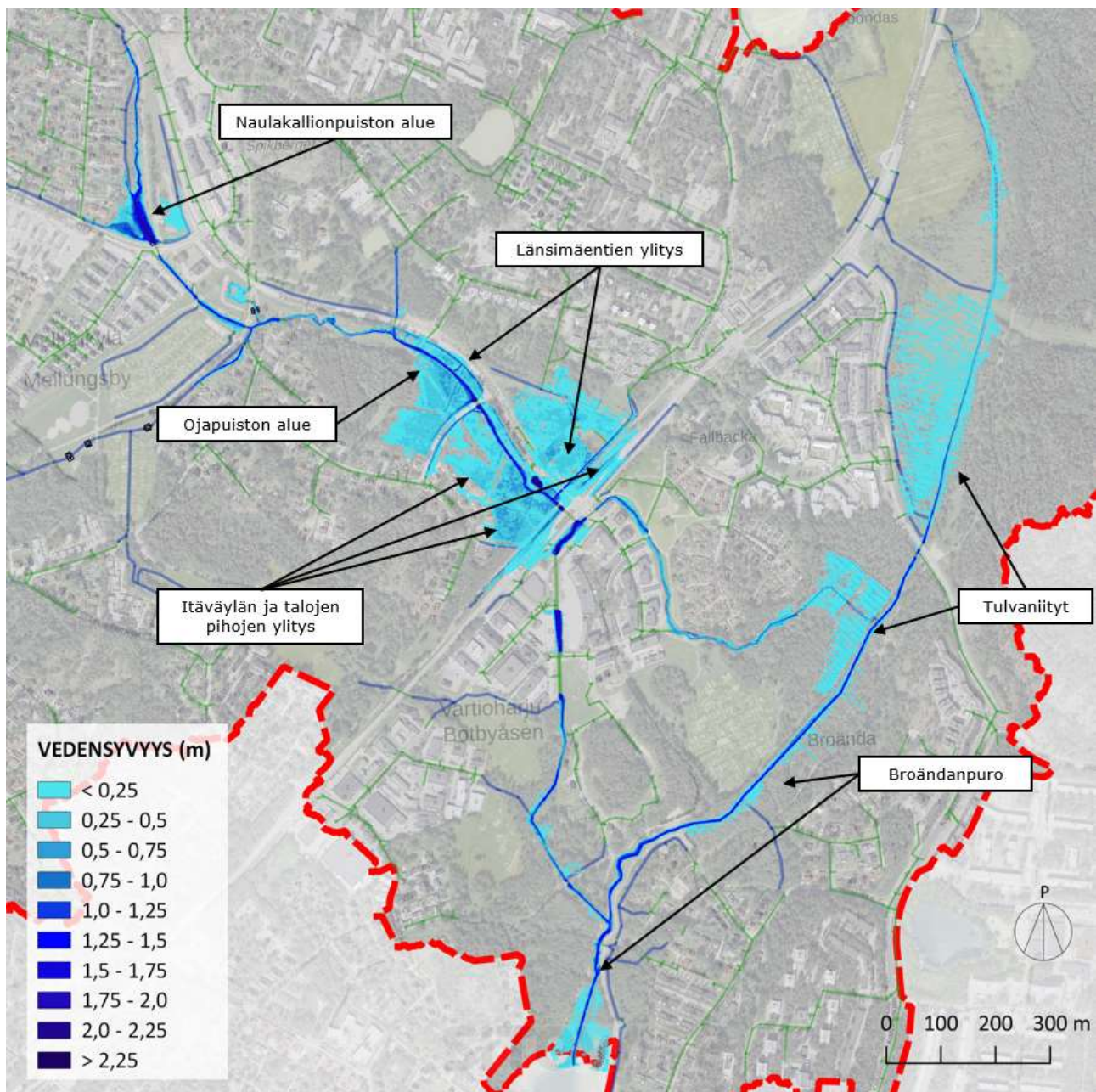
Mallisimuloinneissa käytettiin useita toistuvuudeltaan ja kestoltaan vaihtelevia mitoitussateita. Pääuoman tulvanhallinnan kannalta keskeisimmäksi osoittautuivat pitkäkestoiset sateet, joiden aikana vesi ehtii kertyä valuma-alueen ongelmallisimmille alueille. Tulvanhallinnan suunnittelussa käytettiin pääasiassa kerran sadassa vuodessa toistuvaa 6 tunnin kestoista mitoitussadetapahtumaa (intensiteetti 28 l/s/ha, sademäärä 60 mm). Pääuoman ulkopuolella hulevesiviemäriverkoston kapasiteetin mallinnuksissa käytettiin lähtökohtaisesti lyhytkestoista nk. HSY:n mitoitussadetta (kesto 10 minuuttia, intensiteetti 150 l/s/ha, sademäärä 9 mm).

Mallinnuksessa havaittuihin tulvakohteisiin suunniteltiin esisuunnitelmatasoiset tulvanhallinnan ratkaisut. Mellunkylänpuron valuma-alueen mittakaavassa tulvariskien hallinta edellyttää useasta kohteesta muodostuvaa hallintarakenteiden kokonaisuutta. Valuma-alueelle soveltuvien ratkaisujen haarukointi tapahtui vaiheittain, eli ensin hahmoteltiin perusratkaisu kriittisimpään kohteeseen, minkä jälkeen mallintamalla testattiin ratkaisun vaikuttavuus virtaamiin ja tulvintaan. Mikäli ratkaisu ei ollut riittävä, hahmoteltiin täydentävä ratkaisu seuraavaksi optimaalisimpaan kohteeseen. Tämän jälkeen mallisimuloinnit toistettiin ratkaisujen yhdistelmällä. Tällä tavoin edettiin kokeilemalla ja karsimalla mahdollisia hallinnan kohteita, kunnes ratkaisukokonaisuutta täydentämällä ei enää saavutettu selvää lisävaikutusta ongelmakohteiden virtaamiin ja tulvintaan. Kaikkien yksittäisten ratkaisuiden vaikutuksia ei arvioitu mallinnuksella erikseen, eikä kaikkia kokeiltuja ja hylättyjä ratkaisuvaihtoehtoja sisällytetty raporttiin.

6.2 Mellunkylänpuron tulva-alueet

Mallinnuksen perusteella Mellunkylänpuron tulva-alueet keskittyvät Itäväylän alueelle ja sen yläpuoliselle uomaosuudelle sekä Broändanpuron purouoman läheisyyteen ja tulvaniityille (Kuva 58). Mellunkylänpuron merkittävin tulva-alue sijoittuu Itäväylän ja Länsimäentien alueelle sekä Ojapuisuuteen, jossa tulvinta leviää pääväylien alueelle sekä osittain myös asuinkiinteistöille. Naulakallionpuistossa ja Linnanpellonpuistossa tulvinta ei ole yhtä laajaa ja tulvinnan vaikutus kohdistuu ensisijaisesti viheralueelle.

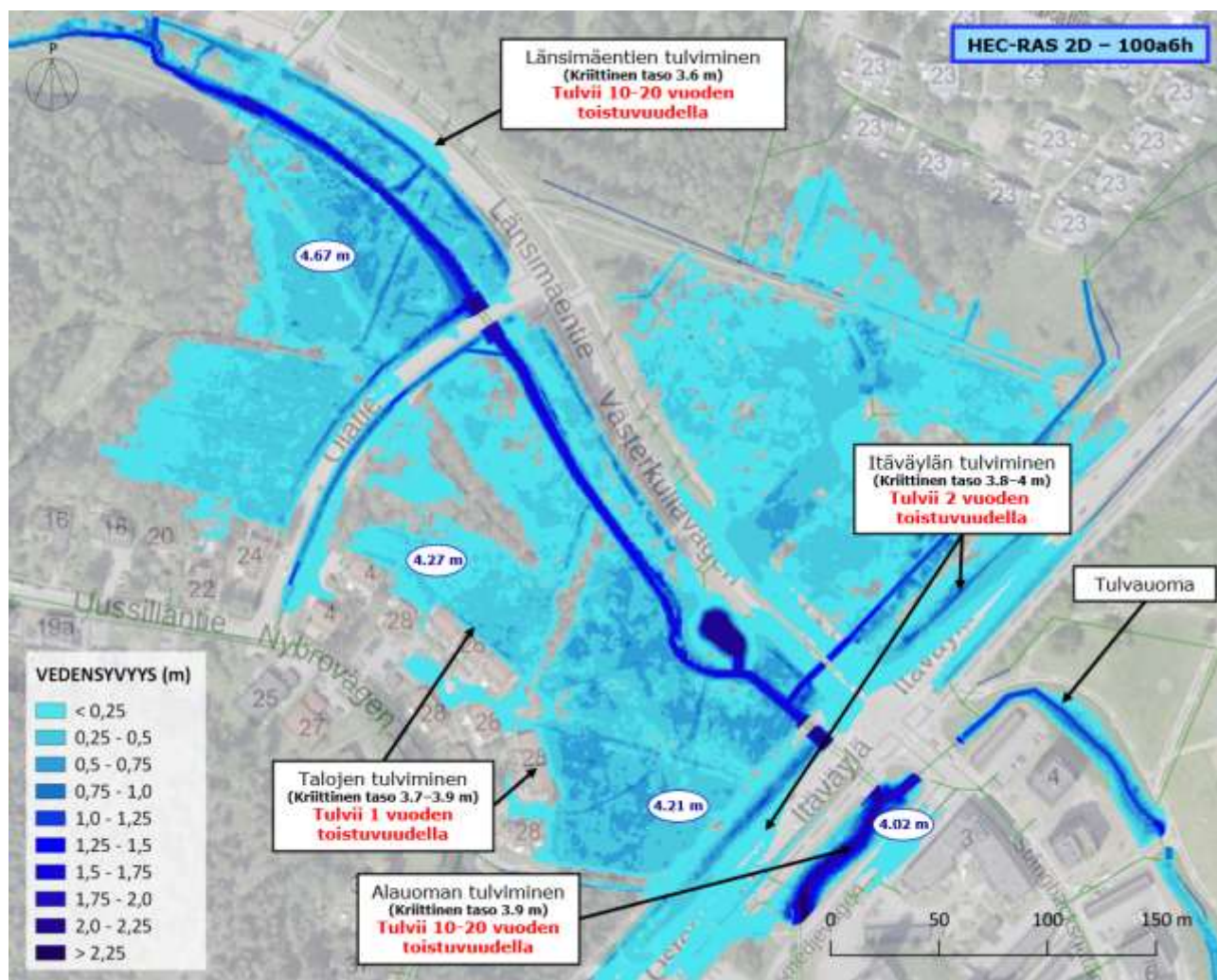
Tulvinnasta huolimatta Broändanpuron purouoma toimii hydraulisesti hyvin myös mallinnetuissa tulvatilanteissa ja, toisin kuin Mellunkylänpuron pääuoma, Broändanpuron purouoma tulvaniittyneen pystyy tarjoamaan lisäkapasiteettia myös yläpuolisen valuma-alueen tulvinnan hallintaan.



Kuva 58. Mellunkylänpuron keskeiset tulva-alueet tilastollisesti kerran 100 vuodessa toistuvassa tulvatilanteessa.

Kuvassa 59 on esitetty tarkemmin Itäväylän, Länsimäentien ja Ojapuiston tulva-alueiden laajuutta, tulvan aiheuttavan mitoitussateen toistuvuuksia, tulvatilanteen vesisyvyyskorsia ja tulvinnalle alttiita maanpinnan korkeustasoja. Itäväylä muodostaa alueellisen pullonkaulan, jonka yläpuolelle kertyvät virtaamat laajalta yläpuoliselta valuma-alueelta. Itäväylän pohjoispuolella Mellunkylänpuron pääuoman kapasiteetti ei nykytilanteessa (< 3 000 m³) riitä harvinaisten mitoitussadetilanteiden vesimäärien pidättämiseen. Uoman täyttyessä vesi leviää käytännössä koko Ojapuiston alueelle ja aiheuttaa viheralueen ulkopuolelle ulottuvan tulvariskin Uussillantien asuinrakennuksille sekä Itäväylälle, Länsimäentielle ja Ojatielle (Kuva 59). Kuuden tunnin kestoisen sadetapahtuman maksi-

mivirtaama on tapahtuman toistuvuudesta riippuen 2500–5000 l/s, joten pääuoma täyttyy ylivirtaamatilanteissa jo 10–20 minuutin kuluessa. Alueelle kertyvät vesimäärät ovat suuria jo melko tavanomaisilla sateilla, esimerkiksi pääuomassa maksimivirtaamat saavuttavat tason 3000 l/s jo kerran vuodessa toistuvan mitoitussateen tilanteessa (kesto 6 tuntia). Tulevaisuudessa muun muassa Ojapuiston tulviville alueille on suunniteltu merkittävää lisärakentamista. Lisärakentaminen todennäköisesti edellyttää Mellunkylänpuron pääuoman siirtämistä Länsimäentien eteläpuoleisella alueella, mutta sitä ei arvioitu tässä työssä.



Kuva 59. Tulvan leviäminen Itäväylän alueella HEC-RAS virtausmallinnuksessa kerran 100 vuodessa toistuvan mitoitussadetapahtuman aikana (kesto 6 h). Kuvassa on esitetty tulvariskialueiden kriittiset vedenpinnankorkeudet, joiden ylittyessä tulvintaa esiintyy, sekä toistuvuus, jolla kriittinen vesisyvyys ylittyi mallinnuksissa.

Mallinnuksen mukaan alueen eri osissa tulvii jo melko yleistenkin sadetapahtumien aikana (sijainista riippuen kerran 1–20 vuodessa toistuvien sadetapahtumien aikana). Vaikka kalibroimattomalla mallilla simuloituihin tulva-alueiden laajuuksiin ja vedenpinnankorkeuksiin on hyvä suhtautua varauksella, tulvien esiintymistä tukevat myös alueelta saadut asukas- ja muut havainnot.

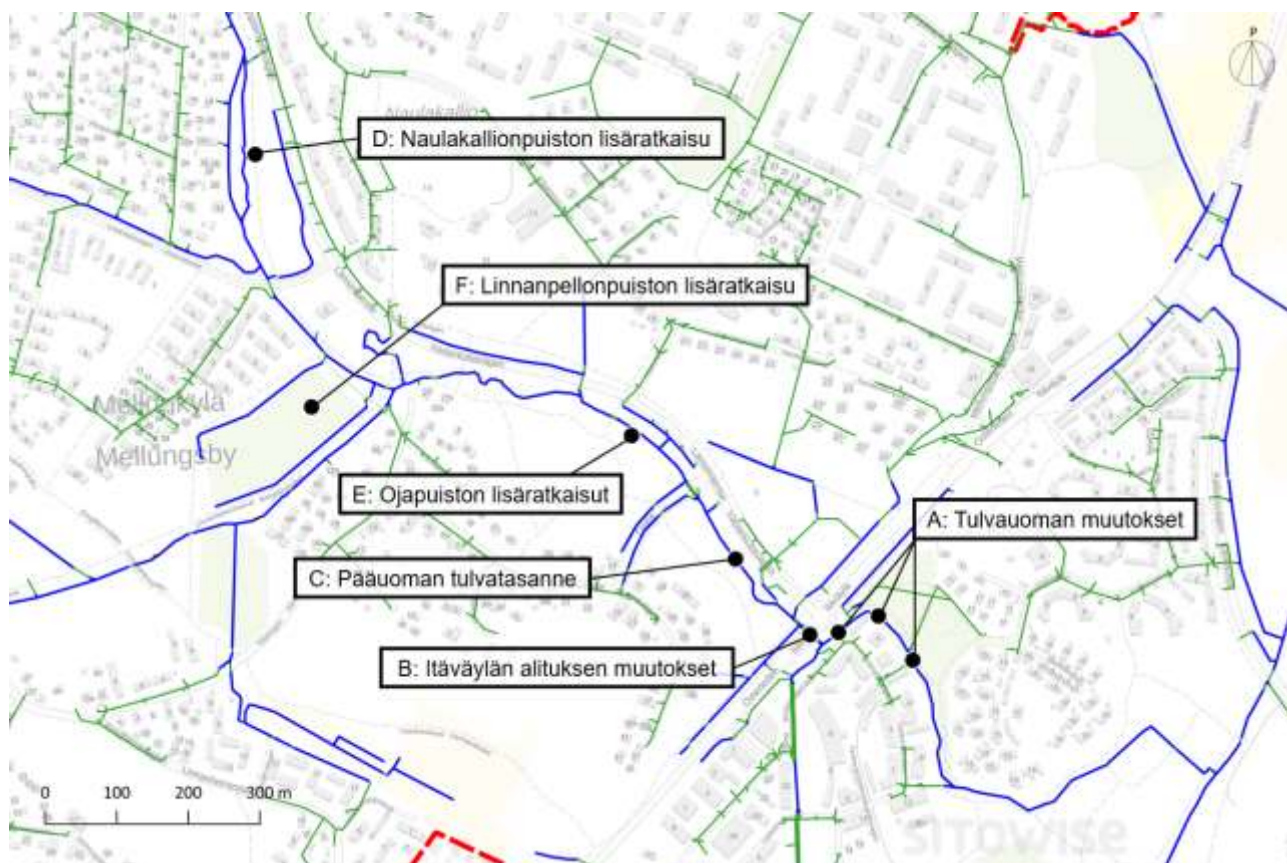
Tarkemmat HEC-RAS-mallinnuksen mukaiset tulva-alueet vuoden 2050 skenaariossa on esitetty Liitteessä 7A.

6.3 Mellunkylämpuron tulvanhallinnan ratkaisut

Havaittujen tulvaongelmien korjaamiseksi suunniteltiin esisuunnitelmatasoiset ratkaisut tärkeimpiin tulvanhallinnan kohteisiin. Pääratkaisut sijoittuvat pääasiassa Itäväylästä yläjuoksun suuntaan (Kuva 60) ja niihin viitataan tekstissä kirjaimilla A–F:

- A. Tulvauoman muutokset
- B. Itäväylän alituksen muutokset
- C. Pääuoman tulvatasanne Länsimäentien eteläpuolella
- D. Naulakallionpuiston lisäratkaisu
- E. Ojapuiston lisäratkaisu
- F. Linnanpellonpuiston lisäratkaisu

Suosittelujen pääratkaisujen A–D yhteisvaikutusta on arvioitu erikseen luvussa 6.3.5. Ehdotetuista ratkaisuista A–C ovat pääratkaisuja, joita ilman ei tulvahaasteita pystytä vähentämään. Mallinnustulosten näkökulmasta suositeltavin ratkaisukokonaisuus on ratkaisujen A–D toteuttaminen pelkän A–C-ratkaisujen muodostaman ns. minimiratkaisun sijaan.



Kuva 60. Mallintamalla tutkittujen Mellunkylämpuron pääuoman tulvanhallinnan ratkaisuehdotusten A-F sijoittuminen valuma-alueelle.

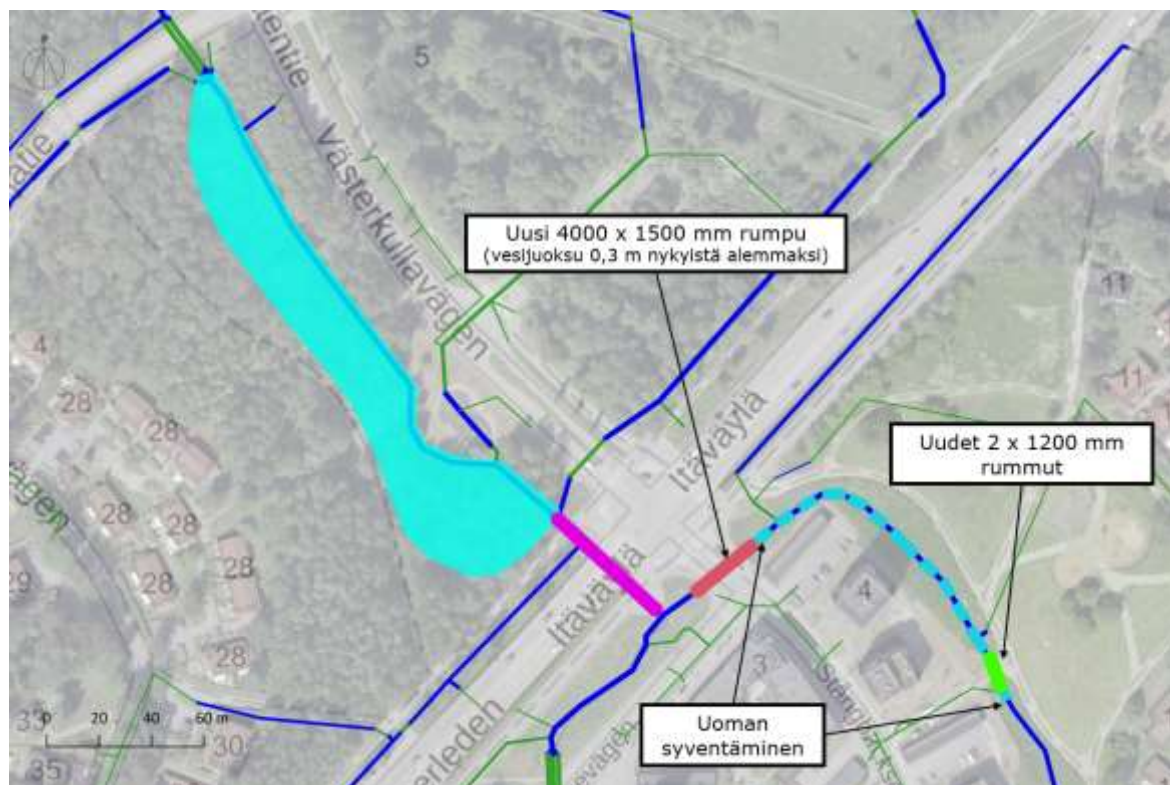
Mallinnuksen yhteydessä tarkasteltiin myös vesienhallinnan mahdollisuuksia Ojapuiston ja Linnapellonpuiston alueella (ratkaisut E ja F). Näitä ratkaisuja ei sisällytetty vesienhallinnan suunnitelmaan, sillä niillä ei ollut vaikutusta merkittävimpien tulva-alueiden vesienhallintaan. Ratkaisuihin sisällytetyt toimenpiteet on silti kuvattu lyhyesti luvussa 6.4, sillä ratkaisuilla on tarvittaessa mahdollista lisätä viivytykskapasiteettia paikallisesti.

6.3.1 Tulvauoman muutokset (ratkaisu A)

Mallinnuksella havaittiin, että Itäväylän alapuolinen tulvauoma ei toimi optimaalisesti tulvatilanteessa. Mallinnetuilla rankkasateilla valtaosa Mellunkylänpuron virtaamasta kulkee läntistä pääuomaa ja sen pitkiä putkitettuja osuuksia pitkin. Tulvauomaan ohjautuu vain pieni virtaama, sillä tulvauomaan johtava Tankomäenkadun alittava rumpu on merkittävästi korkeammalla kuin pääuoman vesijuoksu. Lisäksi myös tulvauoman nykyiset 800 mm rummut rajoittavat tulvauoman viivytykskyä.

Tulvanhallinnan parantamiseksi muodostettiin ratkaisu A, jolla hyödynnetään paremmin nykyisen tulvauoman käyttämätöntä kapasiteettia. Ratkaisu edellyttää seuraavia toimenpiteitä (Kuva 61):

- Tankomäenkadun nykyinen 800 mm rumpu korvataan **uudella 1500 x 4000 mm suorakulmaisella rummulla** (pituus n. 28 m). Rummun vesijuoksu madalletaan nykyisestä korkotasta (+2,6 m) n. 0,30 m alemmaksi (uusi korkotaso +2,3 m).
- Tankomäenpuistossa oleva nykyinen 800 mm rumpu korvataan **kahdella uudella 1200 mm rummulla** (pituus n. 11 m)
- Tankomäenpuistossa **syvennetään uomaa n. 125 m matkalta**. Syventämistarve on n. 0,35 m tulvauoman yläosassa ja n. 0,10 m syvennettävän osuuden alaosassa. Tällöin nykyisen tulvauoman pohjan korkotaso muuttuu nykyisestä n. +2,60...+2,30 m tasoon n. +2,25...+2,20 m.



Kuva 61. Ratkaisu A, tulvauoman muutokset.

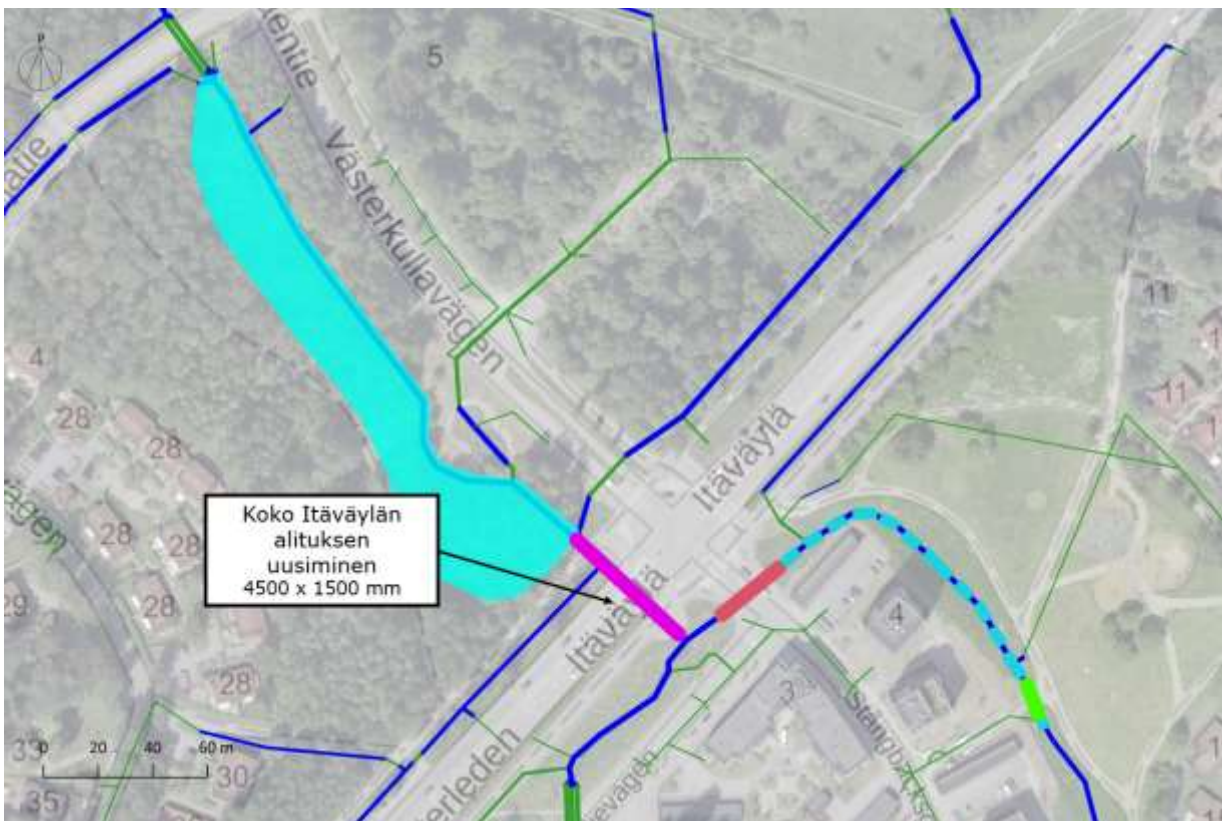
Ratkaisu A:n seurauksena Mellunkylänpuron pääuoman virtaama jakautuu Itäväylän alituksen jälkeen tasaisesti läntisen pääuoman ja itäisen tulvauoman välillä - muutosten jälkeen molemmissa uomissa virtaama on n. 3 500 l/s ylivirtaamatilanteessa. Tulvauoman muokkaukset ulottuvat ainoastaan tulvauoman yläosuudelle, jolloin uomaa ei häiritä alaosassa tai Broändanpuron läheisyydessä, jotta toimenpiteillä ei häiritä alueiden luontoarvoja. Tulvauoman kapasiteetin lisääminen parantaa vesienhallinnan tilaa myös Mellunkylänpuron pääuomassa Itäväylästä alaspäin, sillä ylivirtaamatilanteessa vettä ohjautuu vähemmän nykyiseen pääuomaan ja sen pitkiin putkitettuihin osuuksiin.

6.3.2 Itäväylän alituksen muutokset (ratkaisu B)

Tulvintaa edistää Itäväylän alittavien Mellunkylänpuron rumpujen nykytilanteen riittämätön kapasiteetti rankkasadetilanteissa. Etenkin Itäväylän pohjoispuoleisen kevyenliikenteenväylän alittavat kaksi rinnakkaista 1500 mm rumpua toimivat merkittävänä pullonkaulana yläpuolisille virtaamille rumpujen rajallisen välityskyvyn vuoksi. Itäväylän ajoratojen alittavien kahden rinnakkaisen 1600 mm rummun yhteiskapasiteetti on hieman parempi suuremmasta koosta ja paremmasta vietokaltevuudesta johtuen.

Rumpuosuuksien kapasiteetin ja ylävirran puolelle aiheutuvan padotusvaikutuksen vähentämiseksi muodostettiin ratkaisu B, joka edellyttää seuraavaa toimenpidettä (Kuva 62):

- Koko alituksen (Itäväylä ja kevyenliikenteenväylä) rumpujen korvaaminen **uudella suoralukmaisella rummulla 1500 mm x 4500 mm** (pituus n. 52 m).



Kuva 62. Ratkaisu B, Itäväylän alituksen muutokset.

Rummun tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon mm. kalojen kulkuedellytykset. Vesivyydyden tulisi alivirtaamatilanteissakin olla vähintään 150 mm taimenen liikkumisen mahdollistamiseksi.

Mallinnuksessa tarkasteltiin myös vaihtoehto, jossa vain Itäväylän pohjoispuoleisen kevyenliikenteenväylän rummut olisi uusittu kokoon 1600 mm, mutta tällä muutoksella ei olisi saatu riittävää vaikutusta aikaiseksi. Riittävän välityskyvyn saavuttamiseksi on kasvatettava koko Itäväylän alittavan osuuden kapasiteettia.

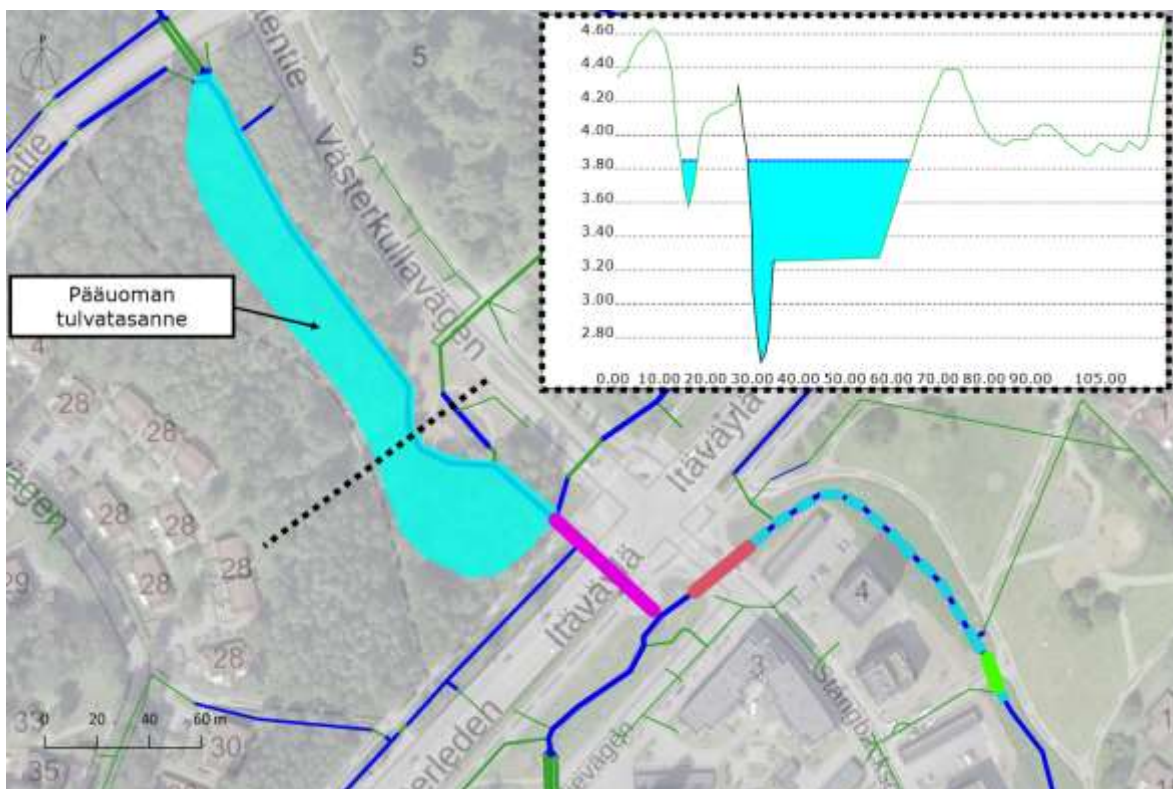
6.3.3 Pääuoman tulvatasanne (ratkaisu C)

Itäväylän ja Länsimäentien rajaamalla alueella, Ojapuiston eteläosassa, tulvimisen hillitsemiseksi suunniteltiin kaksitasouoma, jonka tulvatasanne mahdollistaa hallitun vesien leviämisen vähentäen samalla lähikiinteistöjen ja Itäväylän tulvariskiä.

Pääuoman tulvatasanne eli ratkaisu C edellyttää seuraavia toimenpiteitä (Kuva 63):

- Tulvatasanteellinen kaksitasouoma sijoittuu pääuoman varteen Länsimäentien ja Ojatien väliselle osuudelle.
- Tulvatasanteellisen uoman **kokonaisleveys on n. 40–45 m**, jolloin kaksitasouoma edellyttää **n. 10 000 m² tilavarausta**.

Esitetyllä ratkaisulla lisätään tulvanhallintaan käytettävissä olevaa viivytyskapasiteettia 5 250 m³.



Kuva 63. Ratkaisu C, pääuoman tulvatasanne Länsimäentien varrella. Poikkileikkauskuva näyttää mallinnetun vedenpinnankorkeuden ja esimerkin tulvatasanteen muodosta (Huom. Mittakaavasta johtuen purouma näyttää poikkileikkauksessa syvemältä ja jyrkempiluiskaiselta kuin todellisuudessa).

Mallinnuksessa kaksitasouomana käytettiin yksinkertaistettua kaksitasouomaa, jolla oli toispuoleinen tulvatasanne (tulfatasanteen pohjan leveys n. 25 m Kuvan 63 mukaisesti). Tarkemmassa suunnittelussa uoma tulee suunnitella siten, että uomakäytävän alueelle suunnitellaan meandroiva alivesiuoma, jossa voidaan ylläpitää virtausnopeudeltaan ja vesisyvyydeltäänkin monipuolista

puroympäristöä sekä taimenelle soveltuvia virtaus- ja lämpötilaolosuhteita. Todellisuudessa alivesiuoma mutkittelee 40–45 m leveään tulvatasanteen alueella, ja kaksitasouomassa voi olla mallinnuksesta poiketen tulvatasanteet alivesiuoman molemmilla puolilla.

Alueen jatkosuunnittelussa on tärkeää varata luonnontilaisen kaltaiselle purokäytävälle tulvatasanteen riittävästi tilaa, etenkin jos maankäyttö puistoalueella tulevaisuudessa muuttuu ja tiivistyy. Riittävillä tilavarauksilla vältetään tilanne, jossa puroa joudutaan putkittamaan esimerkiksi geoteknisistä syistä liian jyrkkien luiskien vuoksi. Putkittamisen välttämällä voidaan turvata ja parantaa pääuoman luontoarvoja ja turvata riittävä paisuntatila tulvatilanteissa.

6.3.4 Naulakallionpuiston lisäratkaisu (ratkaisu D)

Itäväylän ja Länsimäentien tulva-alueesta n. 1 km yläjuoksulle päin sijaitsee vuonna 2012 pääuoman yhteyteen toteutettu viivytysallas Untamalantien pohjoispuolella. Altaan pohjoispuolella on yhä käyttämätöntä viivytyspotentiaalia, sillä uoma kulkee melko syvällä suhteessa ympäröivään maanpintaan, eikä mallinnuksen perusteella uomassa havaita kovin merkittävää vedenpinnannousua tai tulvintaa rankemmillakaan sateilla.

Mallinnuksen yhteydessä suunnitellulla Naulakallionpuiston lisäratkaisulla laajennettaisiin nykyistä allasta pidemmälle pohjoiseen tekemällä sen pohjoispuolelle uusi virtaamansäätörakenne. Ratkaisusta tutkittiin kahta eri vaihtoehtoa D1 ja D2 (Kuva 64). Ratkaisuvaihtoehtojen edellyttämät toimenpiteet ovat:

- Pääuomaan toteutetaan ***virtaamansäätörakenne kuristamalla uoman poikkileikkausta kaventamalla patorakenteella***. Riittävä vaikutus saadaan aikaan esimerkiksi suorakulmaisella virtausaukolla uoman pohjan tasolla, jonka leveys on 1,20 m ja korkeus 2 m.
- Pääuoman ja Länsimäentien väliin toteutetaan ***uusi viivytysallas (pinta-ala noin 6 000 m², tilavuus 7 500 m³)***.

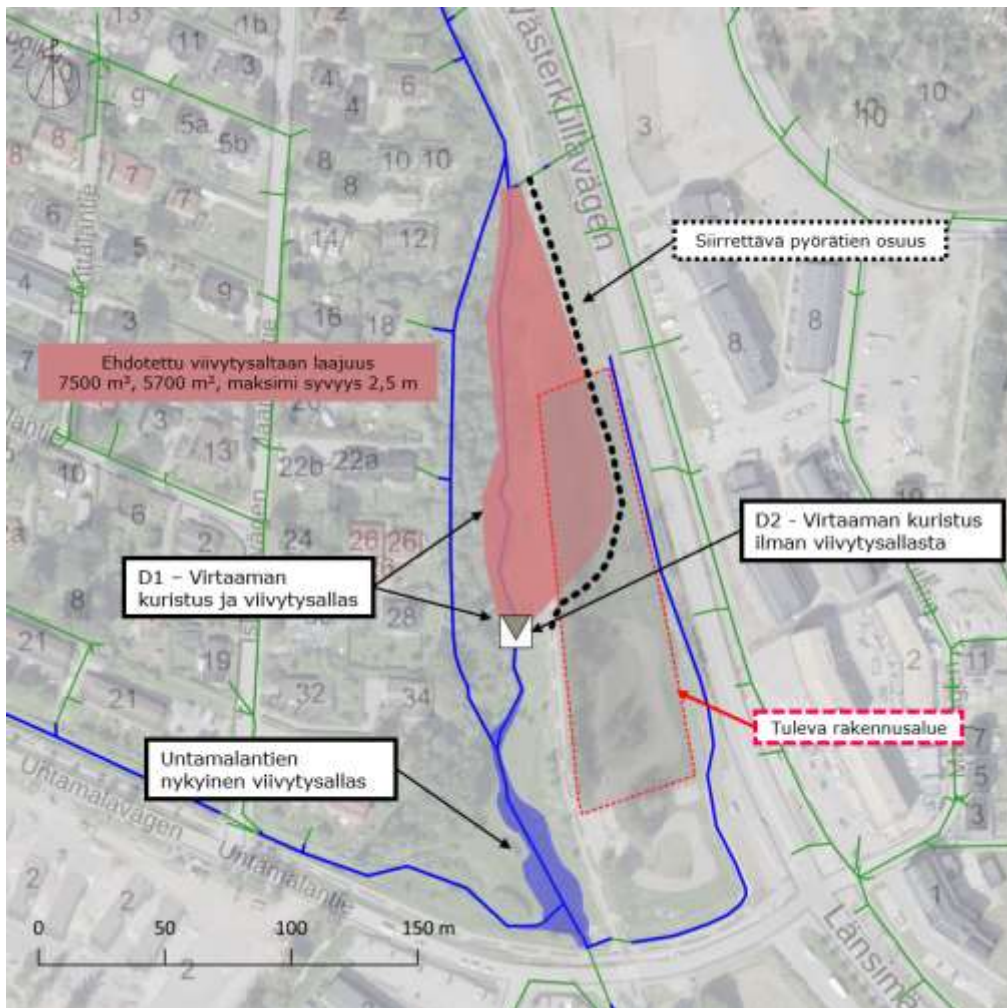
Ratkaisussa D2 toteutettaisiin ainoastaan virtaamansäätörakenne ilman uutta viivytysallasta, jolloin tulvatilanteessa vesi padottuisi nykyisen maaston alueelle. Ilman uuden viivytysaltaan rakentamista muodostuva viivytystilavuus jää pienemmäksi kuin ratkaisussa D1 (n. 800 m³ vs. 7 500 m³ lisätilavuus nykyisen uoman tilavuuden lisäksi). Näin myös saavutettava hyöty alajuoksun tulvanhallinnan kannalta jää vähäisemmäksi.

Mellunkylänpuron ja Länsimäentien välissä nykyisen koirapuiston alueelle on suunniteltu uutta rakentamista tulevaisuudessa (Kuva 64). Tämä estäisi ratkaisun D1 tulva-alueen toteuttamisen, jolloin saavutettava tulvanhallinnan hyöty jäisi selvästi vähäisemmäksi. Tulva-alue voisi sen sijaan olla yhdistettävissä esim. koirapuistoon tai vastaavaan käyttötarkoitukseen, jossa alueen pääasialliselle käyttötarkoitukselle ei aiheudu merkittävää haittaa, mikäli vesi nousee tulva-alueelle ainoastaan harvinaisissa sadetilanteissa.

Kohteessa ei käytetä "tavanomaisia" uoman koko leveydelle toteutettavia patoratkaisuja, sillä pääuoman alueen ratkaisuilla ei pidä heikentää virtausolosuhteita kalaston kannalta heikentävästi. Tästä syystä esitetyissä ratkaisuissa virtaamien kuristaminen toteutetaan uoman poikkileikkausta kaventamalla, jolloin patorakenne on avoin pohjasta. Nyt alustavassa tarkastelussa rakenne on mallinnettu suorakulmaisena aukkona. Aukko on leveä, sillä tarkoitus on leikata vain äärimmäisiä virtaamia, eikä vaikuttaa alivirtaamiin tai tavanomaisiin pieniin virtaamavaihteluihin.

Tulevaisuudessa on hyvä arvioida, voidaanko ratkaisun D toteutuksen yhteydessä samanaikaisesti parantaa myös nykyisen Untamalantien viivytysaltaan toimivuutta taimenten elinolosuhteiden kannalta. Nykyisen altaan ongelmana pidetään alivirtausuoman puuttumista ja taimenille haitallista ve-

den lämpenemistä. Ratkaisuksi on esitetty altaan ohittavan alivirtausuoman rakentamista. Jatko-suunnittelussa on hyvä ensin tutkia nykyisen altaan vaikutuksia vedenvirtaukseen ja lämpötilaan, ja sen pohjalta arvioida parhaat toimenpiteet tilanteen parantamiseksi.



Kuva 64. Ratkaisu D, Naulakallionpuiston vaihtoehtoiset viivytysratkaisut D1 ja D2.

6.3.5 Ehdotettujen ratkaisujen A–D yhteisvaikutukset

Itäväylän alituksen ja Mellunkylänpuron tulvauoman muutoksilla (ratkaisut A ja B) ei yksinään voida ratkaista Itäväylän ja sen yläpuolisen alueen tulvaongelmia. Toimenpiteet eivät laskisi tulvatilanteiden vedenpinnan korkeuksia riittävästi Ojapuiston, Itäväylän ja Länsimäentien rajaamalla alueella. Ratkaisujen A ja B yhteisvaikutuksena kerran 100 vuodessa toistuvassa mitoitusadetilanteessa vedenpinnankorkeudet olisivat Ojapuistossa edelleen liian korkealla, vaikka Itäväylän vedenkorkeudet laskisivatkin. Samalla vedenpinnankorkeus pohjoisempana Ojatie yläpuolella olisi yhä riski Länsimäentien tulvimiselle.

Ratkaisujen A, B ja C muodostaman kokonaisuuden yhteisvaikutuksena mallinnetut vedenpinnan korkeudet eivät olisi enää riski Itäväylälle, Länsimäentien eteläosalle tai Uussillantien pientalokiinteistöille. Pääuoman tulvasanteella saavutetaan Itäväylän ja Ojatie väliselle osuudelle yli 5 200 m³ lisäviivytystilavuus (nykytilanteessa < 3000 m³). Tästä huolimatta vedenpinnankorkeus Ojatie pohjoispuolella voisi edelleen aiheuttaa tulvimista Länsimäentiellä. HEC-RAS-mallinnuksen mukaiset tarkemmat tulva-alueet vuoden 2050 skenaariossa esitettyjen toimenpiteiden A–C toteutuksen jälkeen on esitetty Liitteessä 7B.

Mallinnusten pohjalta Mellunkylänpuron tulvahaasteiden hallintaan ja ehkäisyyn tarvittava minimi-ratkaisu on toimenpiteiden A–C kokonaisuus. Lisävarmuutta tulvanhallintaan saataisiin vielä yhdis-tämällä tulvanhallintaan Naulakallionpuiston viivytyskapasiteetin tehostetulla hyödyntämisellä (rat-kaisukokonaisuus A–D).

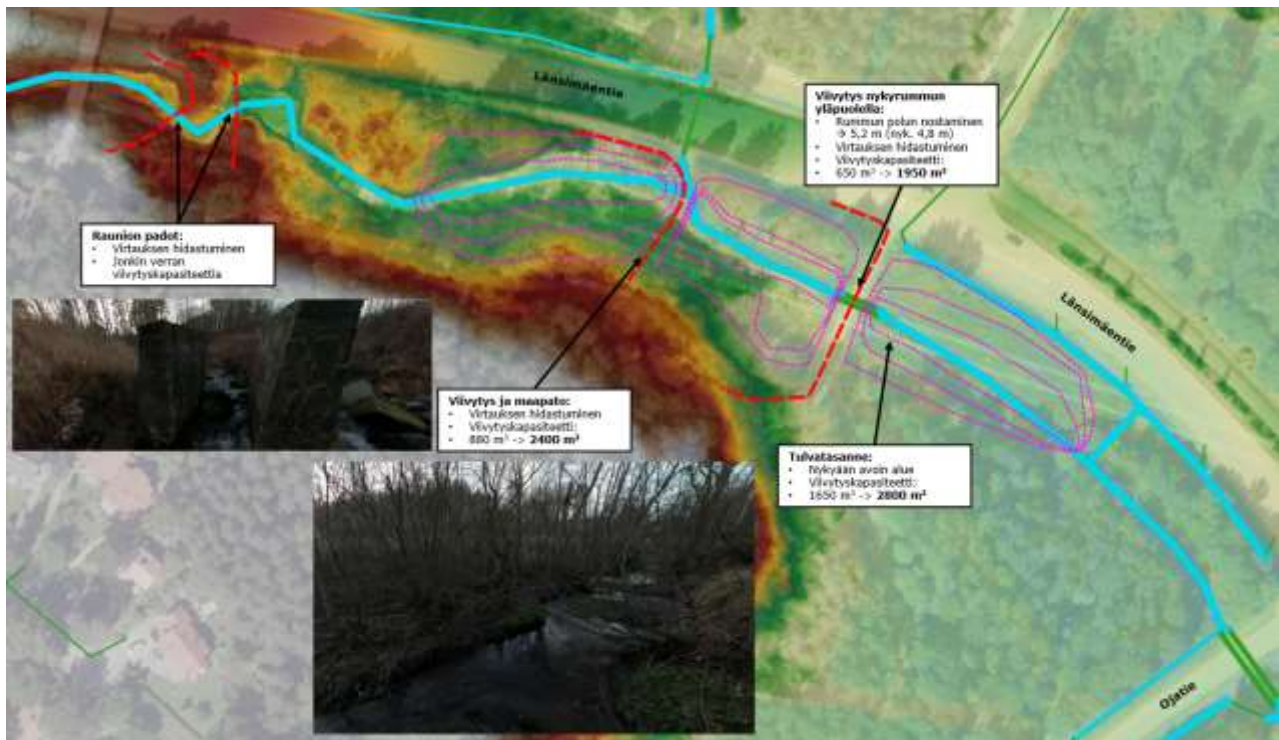
6.4 Muita tarkasteltuja tulvanhallinnan ratkaisuja

Optimaalisen ratkaisukokonaisuuden löytämiseksi mallinnustyön aikana kokeiltiin useita eri hallin-nan mahdollisuuksia, joita ei lopulta sisällytetty vesienhallinnan suunnitelman kokonaisratkaisuun, koska kokeiluilla toimenpiteillä ei olisi saatu riittävää hyötyä merkittävimmillä tulva-alueilla. Esimer-kiksi Itäväylän alituksen välityskyvyn parantamista testattiin asteittain ensin kasvattamalla yksittäis-ten rumpujaksojen kapasiteettia, jotta välttyttäisiin ylimitoitetuilta toimenpiteiltä.

Työssä kartoitettuja, mutta lopullisesta vesienhallinnan suunnitelmasta poisjätettyjä ratkaisuja oli-vat myös Ojapuistoon ja Linnanpellonpuistoon suunnitellut lisäviivytysratkaisut. Näiden kohteiden sijainnit on esitetty aiemmin Kuvassa 60 ratkaisuin E (Ojapuiston lisäratkaisut) ja F (Linnapellon-puiston lisäratkaisu). Ratkaisuihin liittyneet toimenpiteet on kuvattu seuraavissa alaluvuissa. On hyvä huomioida, että vaikkei ratkaisuista todettu olevan oleellista vaikutusta tulvanhallinnan paran-tamiseen, kyseisillä toimenpiteillä on tarvittaessa mahdollista lisätä viivytyskapasiteettia paikalli-sesti.

6.4.1 Ojapuiston lisäratkaisut (ratkaisu E)

Ratkaisulla E pyrittiin löytämään mahdollisuuksia lisäviivytystilavuuden hyödyntämiseksi Ojapuis-ton pohjoisosassa Ojatien yläjuoksun puolella. Toimenpiteillä pyrittiin padottamaan vettä kurista-malla virtaamaa patorakenteiden avulla. Kokonaisratkaisuun sisältyivät Kuvassa 65 esitetyt patora-kenteet vanhan patoraunion alueella ja sivu-uoman rummun purkupisteen läheisyydessä sekä rai-tin korottaminen nykyisten Ojapuiston rumpujen kohdalla ja raitin alapuolelle toteutettava uusi tul-vatasanne. Kokonaisuudessaan toimenpiteiden yhdistelmällä alueen nykyinen viivytystilavuus (n. 3 200 m³) kaksinkertaistuisi noin 6 300 m³:iin. Ratkaisulla ei kuitenkaan ollut käytännössä vai-kutusta Itäväylän ja Länsimäentien alueen tulvakorkeuksiin kerran 100 vuodessa toistuvassa tilan-teessa jo esitettyjen ratkaisujen A–D lisäksi.



Kuva 65. Ratkaisu E, Ojapuiston lisäratkaisut. Länsimäentien eteläpuolella voitaisiin maksimoida viivytystilavuutta paikallisesti patorakenteiden, raitin korottamisen ja tulvatasanteiden avulla.

6.4.2 Linnanpellonpuiston lisäratkaisu (ratkaisu F)

Ratkaisulla F pyrittiin hyödyntämään Linnanpellonpuiston aluetta lisäviivytystilavuuden löytämiseksi. Linnanpellonpuiston nykyinen alue toimii hyvin ilman tulvariskejä. Mallinnuksella tutkittiin ratkaisua, jossa Linnanpellonpuiston viljelypatoja kiertävää nykyistä varsin vähäistä ojaa olisi syvennetty, jolloin ojasta olisi muodostunut palstoja kiertävä viivytyosuoma (Kuva 66). Viivytyosuomalle olisi kertynyt pituutta noin 570 m ja sen viivytystilavuus olisi ollut n. 3 500 m³. Samalla ratkaisu olisi edellyttänyt uusia rumpuja kevyenliikenteenraitin ali pääuomasta viivytyosuomaan ja takaisin. Mallinnuskokeilua varten viivytyosuoman ja sen rumpujen korkeusasema suunniteltiin siten, että viivytyosuomaan ohjautui ja pidättyi vettä vain tulvatilanteessa (vesijuoksun korkeusasema n. +8,9 m).

Mallinnuksen perusteella ratkaisulla F ei kuitenkaan ollut käytännössä vaikutusta Itäväylän ja Länsimäentien alueen tulvintaan, joten ratkaisua ei sisällytetty vesienhallinnan suunnitelmaan. Lisäksi ratkaisun jatkosuunnittelussa olisi pitänyt varmistua, ettei se aiheuttaisi haittaa esimerkiksi viljelypalstojen käytölle ja maisemalle tai lisäksi purouoman ravinnekuormitusta.



Kuva 66. Ratkaisu F, Linnanpellonpuiston viivytys. Tulvatilanteessa virtaamia ohjattaisiin viivytysuomaan pääuomasta.

6.5 Pääuoman putkitettujen osuuksien ongelmat

Mellunkylänpuron pääuomasta tunnistettiin mallinnuksella Itäväylän alueen tulvaongelman lisäksi vähäisempiä ongelmia yläjuoksulta. Ongelmakohteet sijoittuvat Vesalantien lähiympäristöön lähelle Vantaan rajaa (Kuva 67). Vesalantiellä on myös havaittu tulvimista (luku 2.6). Ongelmakohteet tarkempine kuvineen on esitetty Liitteessä 10.



Kuva 67. Hulevesiviemäriverkoston ongelmakohteet.

Seuraaviin Vesalantien alueen ongelmakohteisiin suositellaan jatkosuunnittelua ja mahdollisesti saneerausta:

1. Mellunkylänpuron Paneliantien alittava 1200 mm rumpu (luku 3.6) padottaa virtaamia yläpuoliselle uomaosuudelle. Kerran sadassa vuodessa toistuvissa rankkasadetilanteissa padotusvaikutus on merkittävä. Ns. HSY:n mitoitussateella vaikutus on vähäisempi. Ongelman poistamiseksi rumpu tulisi saneerata kokoon 2 x 1200 mm (pituus 20 m).
2. Vesalantien alemmassa Mellunkylänpuron putkitetussa osuudessa (luku 3.6) on verkostotietojen perusteella sen keskivaiheilla muita pienempi putki. HSY selvitti kohdetta työn aikana. Vesalantien ja Honkilahdentien risteyksen tuntumassa oleva putki (n. 3 m) on arviolta putkikooltaan vain n. 1000 mm, kun sen ylä- ja alapuolella on huomattavasti suuremmat putket. Lisäksi putkessa on vastakaatoa ja se muodostaa kynnyksen. Mallinnuksessa 1000 mm putki aiheuttaa merkittävän padotusvaikutuksen yläviralle kerran sadassa vuodessa toistuvalla mitoitussateella. Putkitetun osuuden yläpuolella puro kulkee avouomana ahtaassa tilassa kiinteistöjen välitse, jossa vesi voi tulla uoman penkkojen yläpuolelle. Ns. HSY:n mitoitussateella vaikutus on vähäisempi. Ongelman korjaamiseksi 1000 mm putki pitäisi saneerata kokoon 1400 mm (pituus n. 3 m).

3. Vesalantien ylemmässä Mellunkylänpuron putkitetussa osuudessa (luku 3.6) on vastakaaton putkiosuus, joka aiheuttaa mallinnuksessa padotusta ylävirralle. Muodostuva kynnys voi vähällä vedellä aiheuttaa myös nousuesteen kalastolle. Putkitetun osuuden yläpuolelle Vesalantien varressa puron viettokaltevuus on hyvin vähäinen, joten padotus heijastuu pitkälle yläjuoksulle. Mallinnuksessa kerran sadassa vuodessa toistuvalla mitoitussateella vesi padottuu maanpinnan yläpuolelle. Ns. HSY:n mitoitussateellakin vastakaaton osuus padotta vettä, mutta ei maanpintaan asti. Koko putkiosuuden pituus on n. 200 m.
4. Mellunkylänpuron pääuomaan purkaa Vesalantiellä lähellä Vantaan rajaa Jäkäräläntien hulevesiviemäri. Vesalantien/Jäkäräläntien hulevesiviemäriässä on mallinnuksen perusteella ylivuoto-ongelmaa, sillä viemäriin välityskyky ei riitä HSY:n mitoitussadetilanteessa. Ongelma ei siis ole pääuomassa, vaan sen välittömässä läheisyydessä runkoviemäriässä. Ongelman poistamiseksi Jäkäräläntien hulevesiviemäri voidaan saneerata kokoon 1000...1200 mm (60 m putkikokoa 1000 mm ja 260 m putkikokoa 1200 mm).

Kohteissa 1-3 tulisi vedenjohtokyvyn riittävyyden lisäksi varmistaa, ettei putkituksissa tai niiden suilla ole kynnyksiä kalojen kulun esteeksi. Samasta syystä putkien vesisyvyyden tulisi kaikissa virtaamatilanteissa olla vähintään 0,15 m.

Lisäksi pääuomissa on joitakin liettyneitä rumpuja, jotka edellyttävät ylläpitoa (Liite 6):

- Tankovainiontien rummut (ulkoiluraitti; luku 3.1)
- Kallvikintien rummut (luku 3.10)
- Rumpu Kallvikitiestä n. 100 m etelään (ulkoiluraitti; luku 3.10)

6.6 Hulevesiviemäriverkoston ongelmakohteet

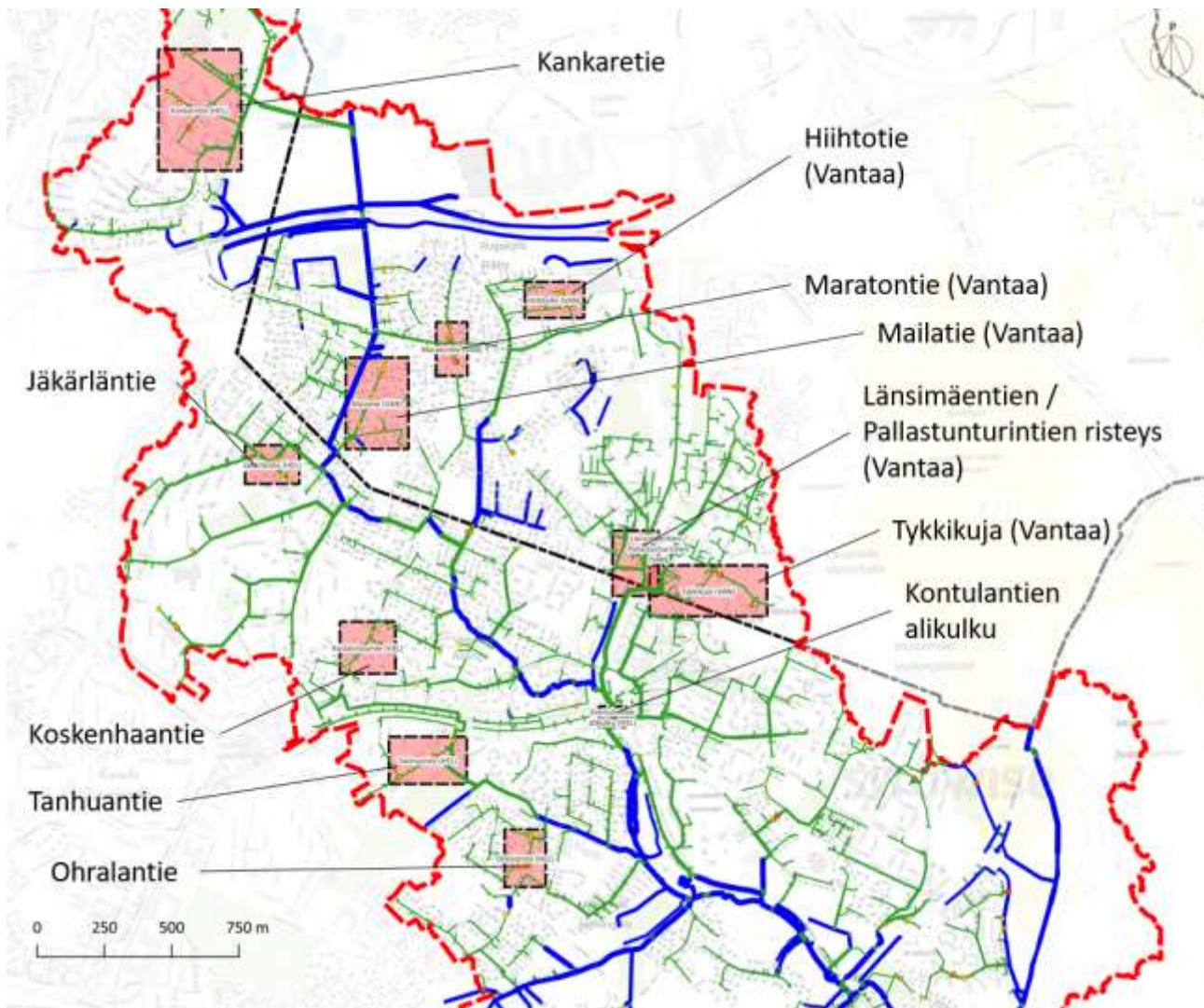
Pääuomaan liittyvien tulvaongelmien lisäksi SWMM-hulevesimallinnuksen avulla kartoitettiin valuma-alueen hulevesiviemäriverkostojen toiminnallisuutta. Pääosin valuma-alueen verkosto toimii hyvin tavanomaisessa mitoitussadetilanteessa (ns. HSY:n mitoitussade, kesto 10 minuuttia, intensiteetti 150 l/s, kokonaissademäärä 9 mm). Tässä luvussa on esitelty mallinnustulosten pohjalta merkittävimmät verkoston ongelmakohteet, jotka voivat edellyttää jatkotarkasteluja tai saneerausta tulevaisuudessa (Kuva 68). Lisäksi Liitteessä 5 on esitetty kaikki mallisimulointien aikana HSY:n mitoitussateella tulvineet hulevesikaivot.

Mallinnuksella tunnistetut verkoston ongelmakohteet sijaitsevat Mellunkylänpuron valuma-alueen latvoilla (Kuva 68). Jos verkoston välityskyky ylittyy, se voi johtaa hulevesien tulvimiseen hulevesikaivoista ylös kadulle. Jos kadulla on toimiva maanpäällinen tulvareitti (katu viettää yhtenäisesti eikä siinä ole notkopaikkoja), verkoston tulvimisesta ei yleensä aiheudu haittaa eikä se välttämättä edellytä toimenpiteitä. Jos taas kadun tulvareitti puuttuu, verkostosta tulviva vesi lammikoituu kadun notkopaikkoihin ja muihin lähialueen painanteisiin. Kaikille mallinnuksen aikana tunnistetuille ongelmakohteille ei voitu varmasti tunnistaa jatkuvaa, maanpäällistä tulvareittiä.

Jatkotoimenpiteitä varten mallinnustulosten pohjalta nostettiin esiin kahdenlaisia verkostokohteita, jotka edellyttävät jatkotarkasteluita saneeraustarpeen arvioimiseksi. Nämä kohteet ovat:

- Kohteet, joissa verkosto voi tulvia eikä kohteessa vaikuta olevan jatkuvaa maanpäällistä tulvareittiä:
 - Jäkäräläntie (luku 6.5)
 - Ohralantie
 - Koskenhaantie
 - Maratontie (Vantaa)
 - Hiihtotie (Vantaa)
 - Länsimäentien / Pallastunturintien risteyksen alue (Vantaa)

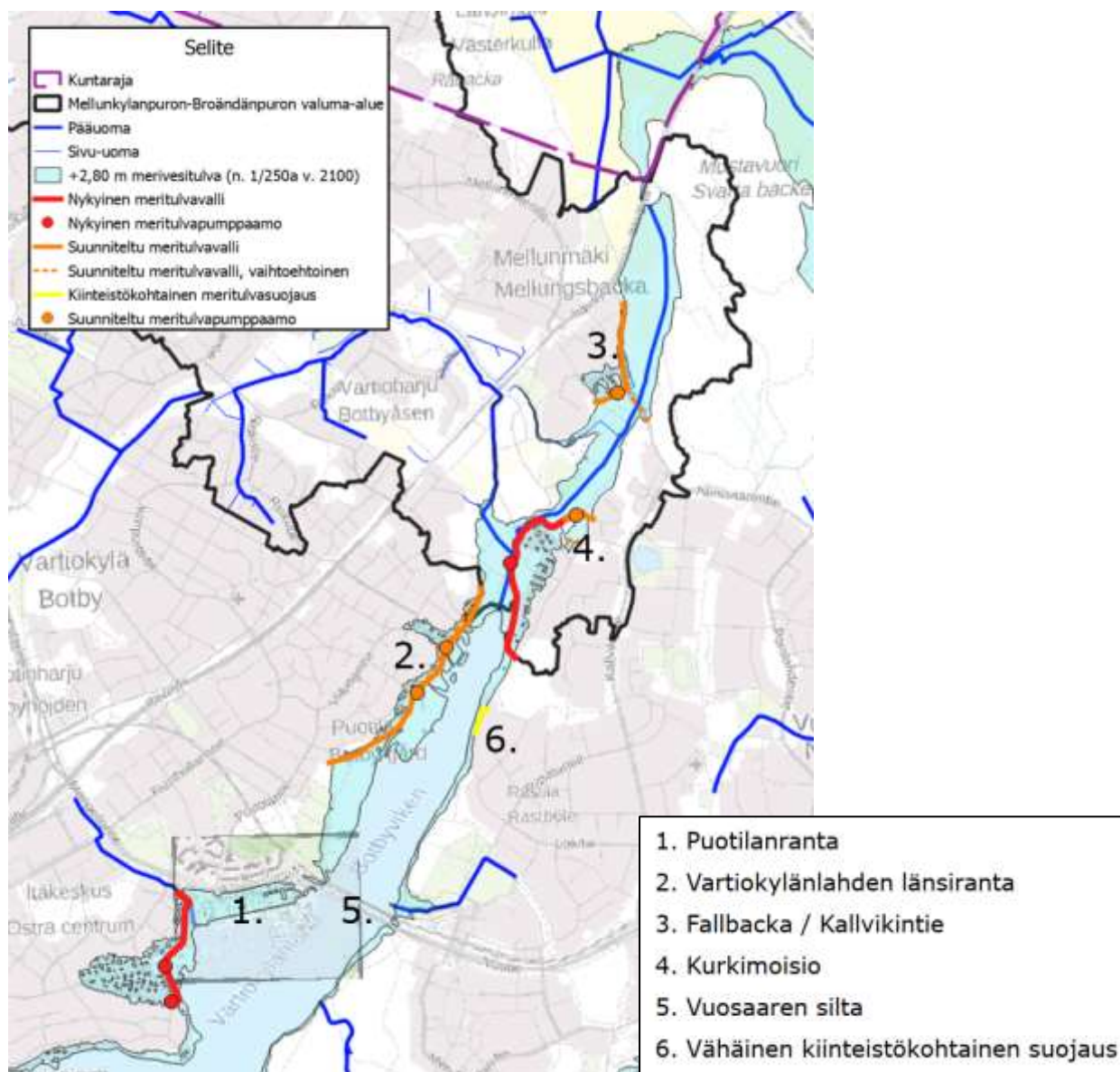
- Kontulantien alikulku Mellunmäen metroaseman lähellä
- Kohteet, joissa verkosto voi tulvia ja kohteessa vaikuttaa olevan osittainen maanpäällinen tulvareitti:
 - Tanhuantie
 - Kankaretie
 - Tykkikuja (Vantaa)
 - Mailatie (Vantaa)



Kuva 68. Hulevesiviemäriverkoston tunnistettuja ongelmakohtia. Esitetty tarkemmin Liitteessä 5.

6.7 Vartiokylänlahden meritulvasuojaukset

Vartiokylänlahden alue on alttiina meritulville, etenkin kun huomioidaan ennusteet tulevaisuuden meritulvakorkeuksista (luku 4). Tunnistettuihin riskipaikkoihin suunniteltiin suojaustoimenpiteet, joiden alustavat sijainnit on esitetty alla (Kuva 69) ja Liitteessä 9. Uusien meritulvavallien alustavat sijainnit on suunniteltu tarvelähtöisesti, mutta jatkosuunnittelussa tulee täsmentää niiden tarkempaa sijoittumista huomioiden mm. rakennettavuus, luontoarvot jne. Suojauskohteet on käsitelty tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 69. Selvitysalueen meritulvasuojauskohteiden sijoittuminen. Esitetty tarkemmin Liitteessä 9.

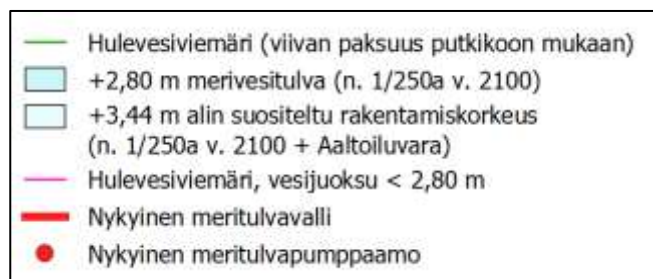
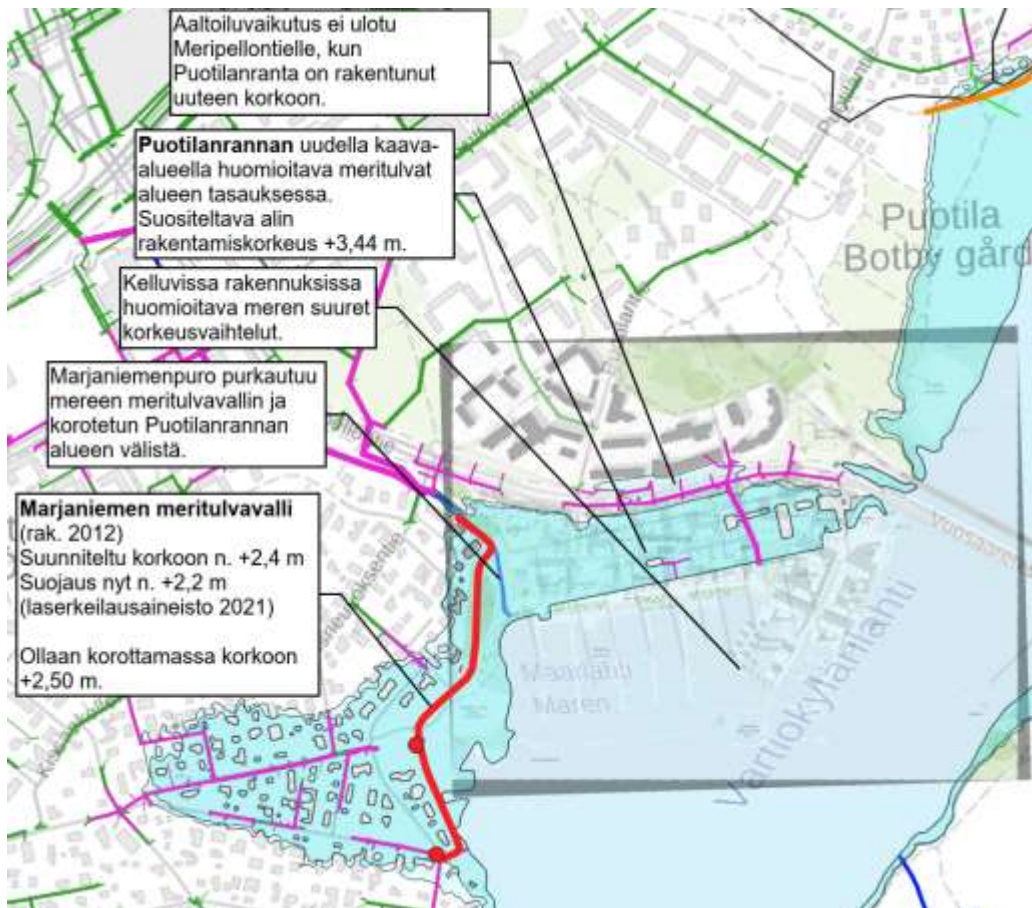
6.7.1 Puotilanranta

Nykyisen Puotilan venesataman kohdalle on rakentumassa uusi Puotilanrannan kaava-alue (Vartiokylänlahden suunnitteluperiaatteet 29.9.2020), joka sijoittuu meritulvariskialueelle. Osa kaava-alueesta sijoittuu täyttömaalle nykyisen meren päälle. Tarkasteltu +2,80 m meritulva peittää nykyisen venesataman ja ulottuu aina Meripellontielle asti, minkä lisäksi aaltoiluvaikutus ulottuu jopa Meripellontien yli (Kuva 70).

Uudessa rakentamisessa meritulvariski on huomioitava alueen nykyistä korkeammalla yleistasauksella ja alimmalla rakentamiskorkeudella. Alin suositeltu rakentamiskorkeus on +3,44 m, jossa on huomioitu aaltoiluvara. Aaltoiluvaikutus ei enää uhkaa Meripellontietä, kun Puotilanranta on rakennut uuteen korkoon.

Puotilanrannan tasauksen suunnittelussa on otettava huomioon, että Marjaniemenpuro purkaa mereen nykyisen Marjaniemen tulvavallin ja korotettavan Puotilanrannan alueen välistä.

Lisäksi kelluvissa rakennuksissa ja niiden yhteyksissä on huomioitava meren suuret korkeusvaihtelut.



Kuva 70. Puotilanrannan ja Marjaniemen nykyisen meritulvavallin alueen meritulvaratkaisut. Ku-
vassa Puotilanrannan kaava-alueen viitesuunnitelma (29.9.2020) on laitettu taustakartan päälle.
Esitetty tarkemmin Liitteessä 9.

6.7.2 Vartiokylänlahden länsiranta

Vartiokylänlahden länsiranta on hyvin alavaa ja loivaa, jonka vuoksi +2,80 m meritulva leviäisi rakennetulle alueelle. Etenkin Uiskotien alue on hyvin alavaa, joten tulvan vaikutus ylettyisi pitkälle sisämaahan. Useita pientaloja jäisi kauttaaltaan meriveden saartamiksi, joten niiltä ei olisi esteetöntä poistumis- tai pelastusreittiä (Kuva 71). Lisäksi aiheutuisi kiinteistövahinkoja.

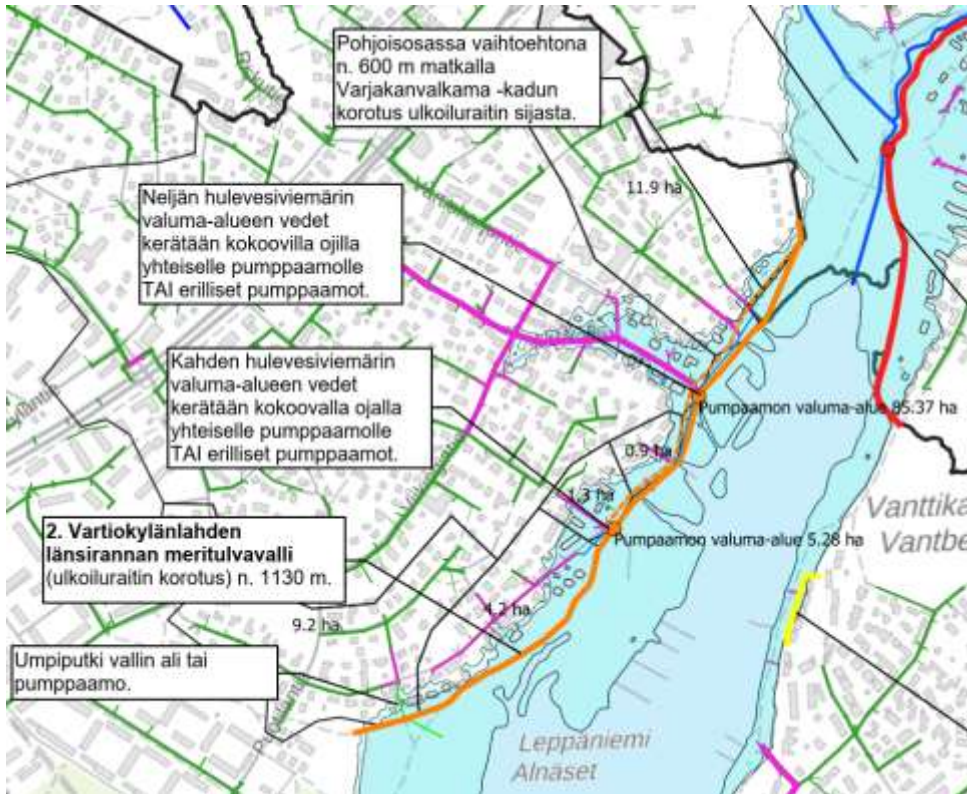
Meritulvariskien ehkäisemiseksi esitetään seuraavia toimenpiteitä:

- **Uusi n. 1130 m pitkä meritulvavalli** Vartiokylän länsirannan rakennetun alueen suojaamiseksi. Valli sijoittuisi nykyisen ulkoiluraitin kohdalle, eli käytännössä nykyistä ulkoiluraittia korotettaisiin siten, että se muodostaisi suojaavan vallin. Raitti on korotettavalta osalta nykyään n. tasolla +0,5 ... +2,0 m, joten +2,80 m tulvasuojausta varten sitä olisi korotettava paikoin jopa yli 2 m. Loivilla luiskilla (1:3) vallin leveys olisi suurimmillaan n. 20 m, joten sen vaatima tila olisi varisin suuri. Käytännössä raitti siirtyisi paikoin merelle päin nykyiseen ruovikkoon. Vallilla olisi myös vaikutusta alueen maisemaan. Vartiokylänlahden itärannalla oleva nykyinen tulvavalli antaa osviittaa tarvittavasta vallista (Kuva 54 luvussa 4.3).
- **Kaksi uutta pumppaamoa** vallin tausta-alueen hulevesien johtamiseksi mereen meritulvatilanteessa (pumppaamoiden valuma-alueet 85 ha ja 5,3 ha). Vallin kuivatettava tausta-alue on yhteensä n. 100 ha ja koostuu seisemän eri mereen purkavan hulevesiviemärien valuma-alueista. Tausta-alueen eteläisimmän hulevesiviemärien valuma-alueen (9,2 ha) vedet on mahdollisesti johdettavissa mereen vallin ali ns. umpiputkella. Muiden hulevesiviemäreiden purkupisteistä vedet kerätään yhteen kokoavilla ojilla 2–3 kohtaan, jolloin tarvittavien pumppaamoiden määrää saadaan vähennettyä. Samalla ojat toimivat pumppaamoiden tasaustalaina. Pumppaamot tulee mitoittaa tarkemmin jatkosuunnittelussa huomioiden mahdollisuus, että meritulvatilanteen aikana tapahtuisi myös rankkasade. Normaalitylanteessa tausta-alueen vedet johdetaan vallin läpi painovoimaisesti kuten nykyisinkin.

Pohjoisimmalla n. 600 m matkalla, Vehkalandentiestä pohjoiseen, vaihtoehtona ulkoiluraitin korotukselle on Varjakanvalkama-kadun korottaminen. Kadun nykyinen taso on hieman korkeammalla (+1,2 ... +2,9 m) kuin ulkoiluraitin, joten korotettavaa olisi vähemmän. Kuitenkin katurakenne voi olla hankalampi ja kalliimpi korottaa kuin ulkoiluraitti. Katua korottaessa haasteeksi muodostuisi myös kiinteistöjen ajoliittymät ja kuivatus. Kadun korotus voitaisiin mahdollisesti toteuttaa siten, että mantereiden puoli olisi luiskalla ja meren puoli muurina. Käytännössä katu siirtyisi merelle päin tilantarpeen takia. Kadun korotusta ei pidetty ohjausryhmässä realistisena, joten siitä ei laadittu kustannusarvioita.

Mikäli alueelle ei voida toteuttaa täysikorkuista (+2,80 m) tulvavallia, meritulvariskialue hyötyisi myös matalammastakin vallista, sillä osa alueen kiinteistöistä on hyvin matalalla.

Lisäksi on huomattava, että suunnitellun vallin ulkopuolelle jää Leppäniemessä oleva Vartiokylän ranta- ja venekerho rakennuksineen ja ajoyhteyksineen. Alue on tasolla n. +0,7 ... +1,4 m.



Kuva 71. Vartiokylänlahden länsirannan meritulvaratkaisut. Esitetty tarkemmin Liitteessä 9.

6.7.3 Fallpakka ja Kallvikintie

Kallvikintie jäisi +2,80 m meritulvan alle n. 570 m matkalta, jolloin Fallpakantien ja Fallpakankujan laajalle asuinalueelle ei ole lainkaan ajoyhteyttä (Kuva 72). Tämä tarkoittaa myös sitä, että meritulvan aikana alueelle ei lähtökohtaisesti ole kunnollista pelastusreittiä (pelastusajoneuvo saattaa päästä Fallpakantien pohjoispäähän Itäväylältä kevyenliikenteenväylää pitkin). Lisäksi kolme kerrostaloa (ml. lastenkoti) jäisi kokonaan meriveden saartamiksi, joka ei mahdollistaisi esteetöntä poistumista (Kuva 73).

Kallvikintien ajoyhteys katkeaisi lyhyeltä matkalta Broändänpuron kohdalta jo n. +1,8 m meritulvalla. Kallvikintie on Vuosaaren sataman varareitti.

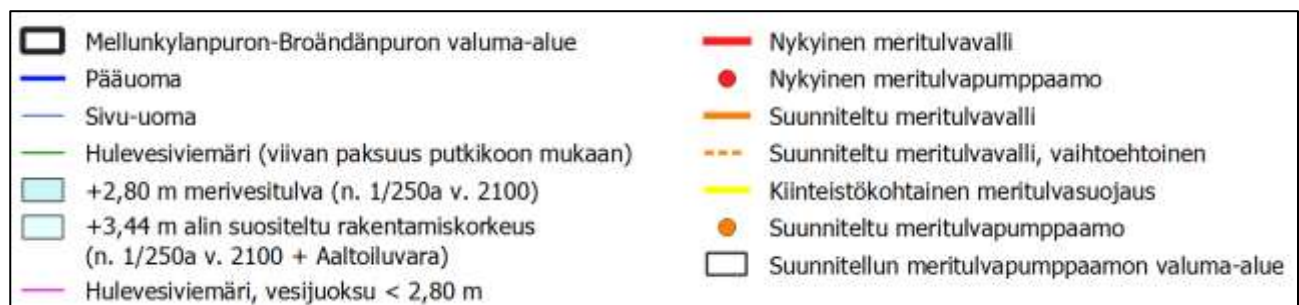
Meritulvariskien ehkäisemiseksi esitetään seuraavia toimenpiteitä:

- **Kallvikintien korotus vähintään n. 390 m matkalta ja uusi n. 160 m pitkä tulvavalli** Fallpakan asuinalueen eteläreunaan (Kuva 72).

- **Kallvikintien korotus voi olla perusteltua jatkaa meritulvavallista myös n. 180 m etelämmäksi** (Kuva 72, oranssi katkoviiva), jolloin ajoyhteys Vuosaareen säilyisi myös meritulvatilanteessa. Kallvikintien korotus pohjoisempaan heijastuisi joka tapauksessa pitkälle etelään. Kustannusarvio laadittiin niin, että **Kallvikintie korotettaisiin tältä pidemmältä matkalta (yht. 570 m).**
- **Pumppaamo** meritulvavallin tausta-alueen (n. 8,3 ha) kuivatusta varten alueen etelälaitaan. Tausta-alueen hulevedet johdetaan pumppaamolle Fallpakankuja 4:n pysäköintialueen läpi (edellyttänee kiinteistöärsitettä) uudella hulevesiviemäriä, joka haarautuu Fallpakankujan hulevesiviemäristä. Pumppaamon yhteyteen on mahdollisesti rakennettavissa tasausallas/-oja, jolla pumppaamon mitoitus saataisiin pienennettyä. Normaalitilanteessa Fallpakankujan / Fallpakantien hulevesiviemäri purkaa itään Kallvikintien ali kuten nykyisinkin. Meritulvatilanteessa purkureitti suljetaan, jolloin vedet ohjautuvat pumppaamolle.

Tulvavalli ja pumppaamo sijoittuisivat Kurkimoisionpuistoon kiinteistöjen etelälaitaan. Alue on nykyisin metsää, jonka luontoarvot tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Alue on n. tasolla +1,0 m, joten tulvavalli kohoaisi nykyisestä maanpinnasta n. 2 m ja olisi jopa n. 20 m leveä.

Kallvikintietä korotettaessa tulee jatkosuunnittelussa huomioida Fallpakantien tulvareitti, joka tulee katkeamaan, jos Kallvikintien tasaus nousee.



Kuva 72. Fallpakan ja Kallvikintien meritulvaratkaisut. Esitetty tarkemmin Liitteessä 9.



Kuva 73. Tarkastellulla +2,80 m meritulvalla Fallpakankujan kolme kerrostaloa (ml. lastenkoti) jäisivät tulvan saartamiksi.

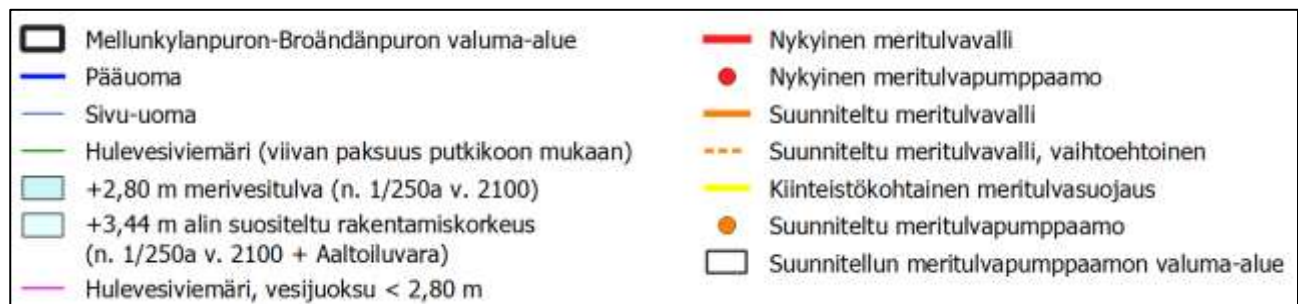
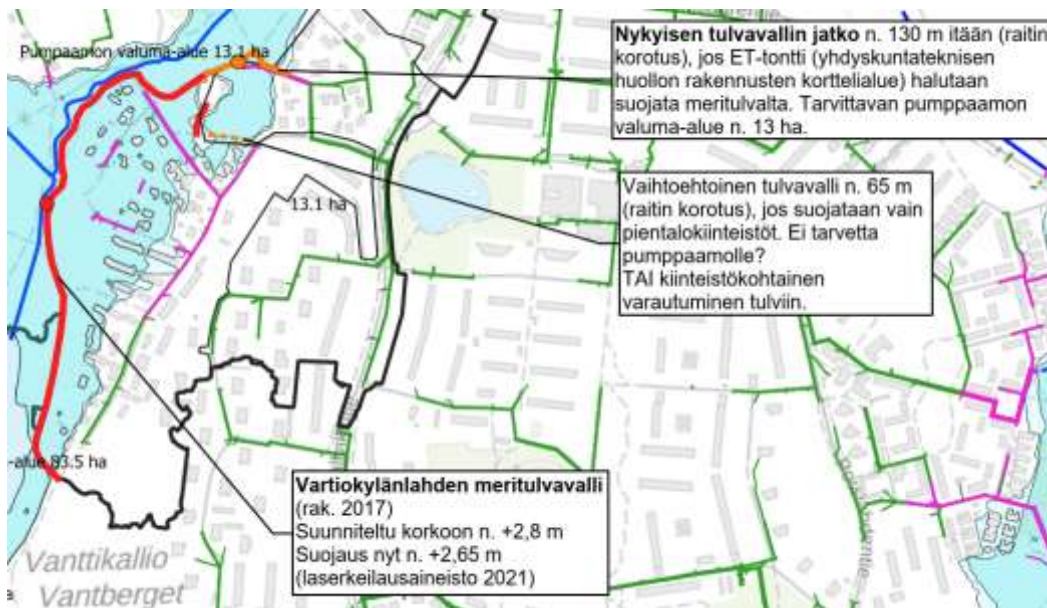
6.7.4 Kurkimoisio

Kurkimoisioalueella nykyinen Vartiokylänlahden meritulvavalli suojaa pientaloaluetta, mutta ei asemakaavaluonnoksessa (2021) esitettyä ET-aluetta (Kuva 74). ET-tontilla on kaavaluonnoksessa rakentamistehokkuus $e = 0,4$, joka mahdollistaisi lisärakentamisen. Tämän työn ohjausryhmän tietojen mukaan tontti ei kuitenkaan lähtökotaisesti ole rakentumassa. Merivesi alkaa tulvimaan tontille, kun tulva on n. tasolla +1,8 m. Tarkasteltava +2,80 m meritulva uhkaa vähäisessä määrin myös pientaloja.

Meritulvariskien ehkäisemiseksi esitetään seuraavia toimenpiteitä:

- Vartiokylänlahden **meritulvavallin jatkaminen itään n. 130 m**, jos ET-alue halutaan suojata +2,80 m meritulvilta. Tämä tarkoittaa käytännössä kevyenliikenteen raitin korotusta Kurkimoisio- ja Fallpakankujan päätyyn asti (Kuva 75). Raitti on nykyisin pääosin tasolla n. +2,3...+2,6 m, joten tarvittava korotus on melko vähäinen. Raitti on alimmillaan n. tasolla +1,8 m.
- **Pumppaamo** meritulvavallin tausta-alueen (n. 13 ha) kuivatusta varten.

Vaihtoehtona on korottaa etelämpänä olevaa toista kevyenliikenteen raittia n. 65 m matkalta (Kuva 75, oranssi katkoviiva). Tämä raitti on alimmillaan tasolla n. +2,6 m. Tällöin suojattaisiin vain pientalot, mutta ei ET-tonttia. Tälle vaihtoehdolle ei laskettu kustannusarviota.



Kuva 74. Kurkimoision alueen meritulvaratkaisut. Esitetty tarkemmin Liitteessä 9.



Kuva 75. Kurkimoision alueen meritulvaratkaisut.

6.7.5 Vuosaaren silta

Teoreettisena vaihtoehtona edellä esitetyille meritulvasuojauksille 2–4 on koko Vartiokylänlahden suojaaminen meritulvilta Vuosaaren sillan yhteydessä. Vuosaaren silta koostuu erillisistä auto-, metro- ja kevyenliikenteen silloista (Kuva 76).

Tässä vaihtoehdossa Vuosaaren avoin silta muutettaisiin umpinaiseksi ja varustettaisiin sulkuluukuilla, jotka suljettaisiin meritulvan uhatessa. Umpinainen silta toimisi patona, joka estäisi meritulvan nousemisen Vartiokylänlahden pohjukkaan. Lisäksi tarvittaisiin pumppaamot, jotka pitäisivät suljetun Vartiokylänlahden pohjukan vedenpinnan hyväksyttävällä tasolla, vaikka meritulvan kanssa samanaikaisesti sattuisi voimakkaat sateet. Vartiokylänlahden valuma-alue Vuosaaren sillan pohjoispuolella on n. 1 200 ha (12 km²).

Vastaava järjestely on esimerkiksi Venäjällä Pietarin edustalla Nevan suulla, tosin monta kertaluokkaa suuremmassa mittakaavassa.

Vaihtoehdosta ei laadittu kustannusarviota. Vaihtoehdon voidaan kuitenkin arvioida olevan hyvin kallis, sillä Vuosaaren silta on koko lahden leveydeltä avoin. Toisaalta vaihtoehto korvaisi muut tulvasuojaurakenteet sillasta pohjoiseen.

Vaihtoehdolla olisi oletettavasti erittäin suuret vaikutukset mm. Vartiokylänlahden veden liikkeisiin, luontoon ja veneilyyn.

Vaihtoehdon mahdollisessa jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että +2,80 m meritulva voi päästä nousemaan Vartiokylänlahdelle myös pohjoisesta Porvarinlahdelta käsin Itäväylän alittavien rumpujen kautta, jolloin Vuosaaresta tulisi käytännössä saari (Liite 9). Tämä ongelma voitaisiin ratkaista melko vähäisillä toimilla Itäväylän tuntumassa Mustavuoren kohdalla.



Kuva 76. Vuosaareen nykyiset sillat kuvattuna koilliseen kohti Vartiokylänlahden pohjukkaa. Vaihtoehdossa lahti suljettaisiin meritulvilta sillan yhteydessä. Kuva: Google 2022.

6.7.6 Vähäinen kiinteistökohtainen suojaus

Tarkastelun perusteella +2,80 m meritulva uhkaa kiinteistöä osoitteessa Poijutie 26 (Kuva 77). Meritulva ei estä esteetöntä poistumista rakennuksista, mutta voi aiheuttaa aineellisia vahinkoja. Kohteessa on mahdollinen tarve kiinteistökohtaiselle tulvasuojaukselle tai -varautumiselle. Kohteen tulvasuojaamisesta ei laadittu kustannusarviota.



Kuva 77. Osoitteessa Poijutie 26 on mahdollinen tarve kiinteistökohtaiselle suojaukselle +2,80 m meritulvaa vastaan.

6.7.7 Meritulvarakenteiden suojaustasot ja tarveharkinta

Helsingissä on lukuisia paikkoja, jotka ovat ennusteiden perusteella alttiita tulevaisuuden meritulville. Tässä raportissa esitetyt meritulvasuojausrakenteita on syytä priorisoida osana koko kaupungin tulvanhallintaa. Tulva-alueita ei voida käsitellä samanarvoisina, vaan tulvariskin ja hyväksyttävän riskitason arviointiin vaikuttavat mm.

- tulvalle alttiiden rakennusten määrä
- rakennuskannan ikä
- poistumis- ja pelastusreitit tulvan aikana
- erityiskohteet esim. sairaalat.

Edellä kuvattujen meritulvasuojausten suunnittelun lähtökohtana on ollut +2,80 m meritulva tai paikallinen aaltoiluvara (Vartiokylänlahti) huomioiden +3,44 m. Esitetyt tulvavallit ovat sijaintiensa puolesta suunniteltu antamaan +3,44 m suojaustason, mutta valleille tarkemmassa suunnittelussa valettava korkeus tulee suhteuttaa hyväksyttävään riskiin ja vallin kustannukseen sekä muihin vaikutuksiin.

Paikalliset olosuhteet vaikuttavat siihen, miten helposti valittu suojaustaso on saavutettavissa. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- ympäröivän maanpinnan korkeustaso
- maaperä / pohjaolosuhteet
- käytettävissä oleva tila (loivilla luiskilla vallien vaatima tila on suuri, leveys n. 15–20 m)
- mahdollinen maisemahaitta
- luontoarvojen turvaaminen.

On huomattava, että moni kohde hyötyisi jo huomattavasti matalammastakin suojaustasosta, joka suojaisi useammin toistuvilta meritulvilta.

Meritulvasuojausten korkeustasojen tarveharkinta koskee myös suunnittelualueen jo olemassa olevia meritulvavalleja (luku 4.3). Marjaniemen tulvavallia ollaan lähivuosina korottamassa tasoon +2,50 m. Vartiokylänlahden tulvavalli on nykyisellään n. tasolla +2,65 m. Nykytilanteessa näitä korkeuksia voidaan pitää riittävinä, mutta ennusteiden mukaan vuosisadan lopulla tämä taso ei ole enää riittävä huomioiden 1/250a tulvatoistuvuus ja aaltoiluvaikutus.

7 Vesienhallinnan suunnitelma

7.1 Vesienhallinnan tavoitteet

Tässä selvityksessä esitetyillä toimenpiteillä edistetään neljää vesienhallinnan päätavoitetta:

- Hulevesi- ja meritulviin varautuminen ja tulviin liittyvien haittojen ehkäisy
- Puroumien luontoarvojen turvaaminen
- Vedenlaadun parantaminen ja vesistökuormituksen vähentäminen
- Toimivat verkostot ja kuivatus

Nämä tavoitteet tukevat hyvin myös Helsingin pienvesiohjelmassa⁵ asetettua Mellunkylänpuron tulevaisuuden visiota. Visio korostaa kalaston hyviä elinolosuhteita, puroympäristön luontoarvojen säilyttämistä, tulvien hallintaa, parantunutta ekologista monimuotoisuutta, virkistyskäytöarvon ylläpitämistä ja parantamista, sekä veden laadun parantamista valuma-alueen kunnostuksella. Broändanpuron osalta tavoitteissa korostuu purouoman luonnontilaistumisen tukeminen ja luontoarvojen säilyttäminen.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on esitetty toimenpiteitä, jotka on seuraavissa alaluvuissa jaoteltu vesienhallinnan toimenpiteiksi (luku 7.2) ja luontotoimenpiteiksi (luku 7.3). Tulvanhallinnan rakenteellisille toimenpiteille on esitetty kustannusarviot luvussa 7.4. Monet vesienhallinnan suunnitelmaan sisällytetyistä toimenpiteistä edistävät samanaikaisesta useaa vesienhallinnan päätavoitetta. Esimerkiksi toimenpiteenä eroosion ehkäisy parantaa pääuoman stabiliteettia tulvatilanteissa, parantaa pääuomien vedenlaatua ja vähentää vesistökuormitusta, suojelee luontoarvoja ehkäisemällä mm. veden samentumista ja taimenen kutusoraikkojen liettymistä, sekä edistää toimivaa kuivatusta.

7.2 Vesienhallinnan toimenpiteet

Seuraavassa on listattu esitetyt toimenpiteet selvitysalueen tulvariskien hallitsemiseksi. Toimenpiteiden kuvaus, niiden vaikutukset ja jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat on tarkemmin kuvattu luvussa 6. Toimenpiteiden sijoittuminen on esitetty suunnitelmakartassa Liitteessä 8.

Mellunkylänpuron pääuomaan liittyvät tulvanhallinnan toimenpiteet (luku 6.3):

- A. Tulvauoman muutokset
- B. Itäväylän alituksen muutokset
- C. Pääuoman tulvatasanne
- D. Naulakallionpuiston lisäratkaisu

Vartiokylänlahden meritulvasuojaukset (luku 6.7):

- 1. Meritulvien huomioiminen Puotilanrannan rakentamisessa
- 2. Vartiokylänlahden länsirannan uusi meritulvavalli
- 3. Fallpakan uusi meritulvavalli ja Kallvikintien korottaminen
- 4. Kurkimoision meritulvavalli / nykyisen Vartiokylänlahden tulvavallin jatko itään

- Vaihtoehtona 5. Vuosaaren sillan meritulvasuojaus
- 6. Kiinteistökohtainen tulvasuojaus osoitteessa Poijutie 26

Vähäisemmät pääuoman ongelmakohteet, joissa on mahdollisesti tarve jatkosuunnittelulle (luku 6.5):

- Paneliantien rumpu
- Vesalantien alempi putkitettu osuus
- Vesalantien ylempi putkitettu osuus
- Vesalantien / Jäkäräläntien runkoviemäri
- Liettyneiden rumpujen ylläpito (Tankomäentie ja Kallvikintie)

Hulevesiviemäriverkoston ongelmakohteet, joissa on mahdollisesti tarve jatkosuunnittelulle (luku 6.6):

- Jäkäräläntie (luku 6.5)
- Ohralantie
- Koskenhaantie
- Maratontie (Vantaa)
- Hiihtotie (Vantaa)
- Länsimäentien / Pallastunturintien risteyksen alue (Vantaa)
- Tanhuan tie
- Kankaretie
- Tykkikuja (Vantaa)
- Mailatie (Vantaa)
- Kontulantien alikulku Mellunmäen metroaseman lähellä

7.3 Luontoarvojen suojelu ja kehittäminen

Mellunkylänpuron kunnostamista kalaston ja muun puroluonnon elinympäristöjen parantamiseksi on jo tehty vuodesta 2007 alkaen, mutta purossa on edelleen kunnostustarvetta ja -potentiaalia. Kunnostamista on toistaiseksi tehnyt Virtavesien hoitoyhdistys Virho ry sekä joissain kohteissa Helsingin kaupunki.

Liitteen 12 luontoselvityksessä on annettu hoitosuosituksia lähes jokaiselle Mellunkylänpuron ja Broändanpuron uomajaksolle Helsingin puolella. **Merkittävimpiä uomajaksokohtaisia luontotoimenpiteitä** alajuoksulta lukien ovat seuraavat (Liite 8 Suunnitelmakartta):

- Tankovainiontien ala- ja yläpuolinen virtapaikka täydennyskunnostetaan kiveämällä ja varsinakin soraistamalla lisää (Liite 12 jakso 4). Oleellista taimenen lisääntymisaluetta. Huomioitava Linnanvuorenpuiston jatkosuunnittelussa.
- Alajuoksun sivu-uoman eroosion ja kiintoainekuormituksen hallinta viivytysratkaisulla tai muulla soveltuvalla tekniikalla (Liite 12 jakso 5). Voidaan huomioida Linnanvuorenpuiston jatkosuunnittelussa.
- Paloaseman alueen putkitusten alapään penkköjen eroosiosuojaus kiveämällä (Liite 12 jakso 7). Huomioitava Linnanvuorenpuiston jatkosuunnittelussa.
- Paloaseman kahden putkitetun osuuden välisen avo-osuuden säilyttäminen avoimena. Oleellista taimenen lisääntymisaluetta. Kalataloudellisia kunnostuksia voidaan jatkaa. (Liite 12 jakso 9)
- Itäväylän etelälaidassa vesikasvien kasvun hillitsemiseksi rannoille istutetaan varjostavia puita ja pensaita (Liite 12 jakso 11). Potentiaalista taimenen lisääntymisaluetta. Yhdistettävissä tulvanhallinnan ratkaisuun B (luku 6.3.2).

- Itäväylän kevyenliikenteenväylän rummun nousuestevaikutuksen poistaminen (Liite 12 jakso 12). Korjaantuu, jos tulvanhallinnan ratkaisu B toteutetaan (luku 6.3.2). Ratkaisu B tulisi lisäksi suunnitella siten, että alivirtaamatilanteessakin vesisyvyys rummussa olisi vähintään 15 cm.
- Jos Länsimäentien varressa uoma välillä Itäväylä – Vaarnatie siirretään, luontoarvojen huomioiminen uuden uoman suunnittelussa. (Liite 12 luku 7)
- Ojapuiston yläosa on Mellunkylänpuron taimenkannan keskeistä lisääntymisaluetta. Lisäksi Länsimäentien ylittävästä kevyenliikenteen sillasta 200 m alavirtaan on arvokasta osin luonnontilaista aluetta, jossa on Helsingin mittapuulla poikkeuksellisen paljon luonnonsoraa ja -kiveä. Alueen vaaliminen ja kalataloudellisten kunnostusten jatkaminen. (Liite 12 jaksot 17–21)
- Ongelmalliset rummut Ojapuiston yläpäässä (osittainen nousueste). Lamellit rumpuihin ja/tai pieni vedenpinnan säätö rumpujen alapäässä. (Liite 12 jakso 20)
- Untamalantien altaan mahdollinen ohittaminen ns. alivirtausuomalla (Liite 12 jakso 25). Tämä toimenpide on otettava huomioon etenkin, jos alueelle joka tapauksessa tehtäisiin tulvanhallinnan ratkaisu D (luku 6.3.4).
- Untamalantien altaan yläpuolinen uomaosuus aina Mellunmäen metroaseman putkitukseen asti on potentiaalista taimenen lisääntymisaluetta (Liite 12 jaksot 26–27). Uomaa muotoillaan moni-ilmeisemmäksi ja sinne lisätään kiviä ja puuainesta.
- Mellunmäen metroaseman putkituksen alapuolelta hiekkojen poistaminen, jos ne uhkaavat täyttää uoman. Poistaminen on tehtävä ja ajoitettava siten, ettei se aiheuta alapuolisten kutusoraikkojen umpeenliettymistä. (Liite 12 jakso 27)
- Aarrepuiston alajuoksulla alkavan putkituksen ritilän muuttaminen alhaalta avoimeksi. (Liite 12 jakso 28)
- Aarrepuiston viiden kynnyksen poistaminen. Yksinkertainen toimenpide, jolla parannetaan kalojen nousuedellytyksiä. Samalla voidaan lisätä kutusoraa Aarrepuiston alueelle. Potentiaalista taimenen lisääntymisaluetta. (Liite 12 jakso 29)
- Vesalanpuisto on potentiaalista taimenen elin- ja lisääntymisaluetta. Uomaan lisätään kiviä, soraa ja puuainesta sekä parannetaan varjostusta. (Liite 12 jaksot 31–33)
- Vesalantien putkituksen ritilän muuttaminen alhaalta avoimeksi. (Liite 12 jakso 38)
- Broändanpuron uoma ja sen ympäristö on arvokas luontokokonaisuus, jonka annetaan kehittyä luonnontilaisena.

Luontoselvityksessä on annettu lisäksi yleisiä selvitysaluetta koskevia hoitosuosituksia Mellunkylänpurolle, mm.:

- *Varjostavan puuston suojelu ja lisääminen.* Puron uoman varrella tulisi yleensä olla vähintään toisella rannalla (mielellään eteläpuolella) puusto ja sitä täydentävä pensaskerros. Varjostava puusto estää puron umpeenkasvua sekä vähentää veden lämpenemistä kesällä (hyvin haitallista taimenille). Yhtenäisenä jatkuva puustoinen purokäytävä toimii myös maanpäällisen eliöstön kulkureittinä.
- *Eroosiosuojaukset.* Rantatörmät ovat paikoin jyrkkiä ja epästabiileja ja ne vaatisivat eroosiosuojauksia (Liite 12 jaksot 5, 7, 9, 13).
- *Veden lämpötilan hallinta.* Mahdolliset uudet tulva-alueet (ratkaisut C ja D) tulee rakentaa siten, että pienillä virtaamilla vesi ei leviä altaaseen vaan ohittaa sen ns. alivirtausuomassa. Myös Untamalantien nykyisen altaan olosuhteiden kehittämistä tulee selvittää.
- *Uomakunnostusten jatkaminen.* Uomaa kiveämällä ja soraistamalla luodaan taimenelle sopivia elin- ja lisääntymisympäristöjä. Myös puuaineksen lisääminen voi olla paikallaan. Nykyisten kutusoraikkojen puhdistaminen on suositeltavaa.
- *Liiallisen vesikasvillisuuden poisto.* Paikoitellen puroon muodostuu tiheää kasvillisuutta, joka vaikeuttaa esimerkiksi kalojen liikkumista ja heikentää uoman vedenvälityskykyä. Vesikasvillisuuden poiston lisäksi suositellaan varjostavan puuston lisäämistä, jotta puro ei kasvaisi heti uudestaan umpeen.
- *Vieraslajien hallinta.* Alueella esiintyy etenkin jättipalsamia ja etelänruttojuurta.

- *Huomionarvoisten kasvilajien suojelu* koskee erityisesti korpinurmikkaa Itäväylän varrella. Jos alueen maankäyttö muuttuu, tulisi kasviesiintymä pelastaa siirtämällä se toiseen paikkaan uoman varrella (Liite 12 luku 10.3).
- Lisäksi luontoselvityksen (Liite 12) selvitysalueen ulkopuolella Vantaan kaupungin puolella, aivan Mellukylänpuron latvoilla Slåttmossenin alueella, iso hulevesiviemäri tuo puroon paljon kiintoainekuormitusta. Kiintoainekuormituksen lähteitä voidaan selvittää ja sen pohjalta arvioida kuormituksen vähentämiseen soveltuvia menetelmiä hulevesiviemärin purkukohdassa tai jo viemärin yläjuoksulla Jakomäen alueella.

7.4 Tulvanhallinnan kustannusarviot

Mellunkylänpuron ja Vartiokylänlahden tulvanhallinnan rakenteellisille toimenpiteille laskettiin alustavat kustannusarviot. Kustannuslaskenta tehtiin Fore-rakennusosalaskentana, mutta arviot on tehty hankeosalaskentaa vastaavalla tarkkuustasolla, sillä esitetyt toimenpiteet ei ole tarkemmin suunniteltu. Laskemat on esitetty tarkemmin Liitteessä 11. Laskelman rakenneosien lisäksi huomiointiin hanketehtävät Helsingin kaupungin yleissuunnitteluohjeen mukaisesti.

Mellunkylänpuron pääuomaan liittyvien tulvanhallinnan toimenpiteiden kustannusarviot on koottu alle (Taulukko 2). Yhteensä pääuomaan liittyvien tulvanhallinnan toimenpiteiden A–D kustannusarvio on n. 4,1 M€. Ratkaisuiden A–C (ilman lisäratkaisua D) kustannusarvio on n. 3,1 M€.

Taulukko 2. Mellunkylänpuron pääuoman tulvanhallinnan kustannusarviot.

Ratkaisu	Yhteensä R-osat	Hanketehtävät				Yhteensä €
		HT1	HT2	HT3	HT4	
A Tulvauoman muutokset	322 000	64 400	39 000	30 000	106 000	560 000
B Itäväylän alituksen muutokset	452 000	90 400	54 000	42 000	149 000	790 000
C Pääuoman tulvatasanne	1 000 000	200 000	120 000	92 000	330 000	1 740 000
D Naulakallionpuiston lisäratkaisu	586 000	117 200	70 000	54 000	193 000	1 020 000
Yhteensä	2 360 000	472 000	283 000	218 000	778 000	4 110 000

Hanketehtävien kuvaus

HT1 Työmaatehtävät (+20% ROLA-kust.), HT2 Suunnittelu (+10% ROLA+HT1)

HT3 Rakennuttaminen (+7% ROLA+HT1+HT2), HT4 Varaukset (+25% ROLA+HT1+HT2)

Luontoarvojen lisäämiseksi esitetyille toimenpiteille (luku 7.3) ei laskettu kustannusarvioita. Esitettyjen tulvahallinnan toimenpiteiden jatkosuunnittelussa (ja muissa luvussa 7.3 esitetyissä koh-teissa) pitää kuitenkin huomioida vaikutukset eliöstöön ja rakentaa uoma mm. kalastolle suotuisaksi. Virho ry:n mukaan kalataloudellisten uomakunnostusten kustannus (suunnittelu ja toteutus) on suuruusluokaltaan n. 100 € / m² uomaa, jolle kunnostus tosiasiallisesti kohdistuu (esim. taime-nen kutusoraikko). Näin ollen esim. 50 m pitkän ja 5 m leveän kutusoraikon kustannusarvio on noin 25 000 €. Kalataloudellisten kunnostusten kustannus on siten varsin vähäinen verrattuna tulvahal-linnan toimenpiteiden kokonaisuuteen.

Vartiokylänlahden meritulvasuojausten kustannusarviot on koottu alle (Taulukko 3). Yhteensä kaik-kien meritulvasuojausten kustannusarvio on n. 7,6 M€. Vaihtoehtoisesta koko Vartiokylänlahden sulkemisesta Vuosaaren sillalla (luku 6.7.5) ei laadittu kustannusarvioita.

Taulukko 3. Vartiokylänlahden meritulvasuojausten kustannusarviot.

Suojauskohde	Valli R-osat	Kadun korotus R-osat	Pumppaamo(t) R-osat	Yhteensä R-osat	Hanketehtävät				Yhteensä €
					HT1	HT2	HT3	HT4	
2 Vartiokylänlahden länsiranta	1 891 000	-	705 000	2 596 000	519 200	312 000	240 000	857 000	4 520 000
3 Fallpakka ja Kallvikintie	258 000	783 000	250 000	1 291 000	258 200	155 000	119 000	426 000	2 250 000
4 Kurkimoisio	152 000	-	295 000	447 000	89 400	54 000	41 000	148 000	780 000
Yhteensä	2 301 000	783 000	1 250 000	4 334 000	866 800	521 000	400 000	1 431 000	7 550 000

Hanketehtävien kuvaus

HT1 Työmaatehtävät (+20% ROLA-kust.), HT2 Suunnittelu (+10% ROLA+HT1)

HT3 Rakennuttaminen (+7% ROLA+HT1+HT2), HT4 Varaukset (+25% ROLA+HT1+HT2)

7.5 Toimenpideohjelma

Edellä esitetyt toimenpiteet on jaoteltu toimenpideohjelmassa kolmeen toteutusvaiheeseen (Taulukko 4):

- Suositellaan toteutettavaksi 1–5 vuoden sisällä
- Suositellaan toteutettavaksi 5–10 vuoden sisällä
- Suositellaan toteutettavaksi 10 vuoden jälkeen

Taulukko 4. Selvitysalueen toimenpideohjelma. Toimenpiteiden sijainti on esitetty Liitteissä 8 ja 9.

Toimenpide	Suositellaan toteutettavaksi		
	1–5 v sisällä	5–10 v sisällä	10 v jälkeen
Mellunkylänpuron pääuoman tulvanhallinnan toimenpiteet			
A Tulvauoman muutokset		• 560 000 €	
B Itäväylän alituksen muutokset		• 790 000 €	
C Pääuoman tulvatasanne		• 1 740 000 €	
D Naulakallionpuiston lisäratkaisu			• 1 020 000 €
Yhteensä		3 090 000 €	1 020 000 €
Meritulvasuojaukset Vartiokylänlahdella			
1 Meritulvien huomioiminen Puotilanrannan uudessa rakentamisessa	•	•	
2 Vartiokylänlahden länsirannan meritulvavalli			• 4 520 000 €
3 Fallpakan tulvavalli ja Kallvikintien korottaminen			• 2 250 000 €
4 Kurkimoision nykyisen tulvavallin jatko itään			• 780 000 €
5 Vartiokylänlahden sulkeminen Vuosaaren sillalla (teor. vaihtoehto)			Vaihtoehto
6 Kiinteistökohtainen varautuminen (Poijutie 26)	•	•	
Yhteensä			7 550 000 €
Luontoarvojen lisääminen			
Merkittävimmät uomajaksokohtaiset luontotoimenpiteet	•		
Muut luontokartoituksen hoitosuositukset	•	•	
Vesalantien alueen putkitettujen osuuksien ongelmat (mahdollinen tarve jatkosuunnittelulle ja/tai saneeraukselle)		•	
Ylläpidettävät rummut (Tankovainiontie, Kallvikintie ja 100 m Kallvikintiestä etelään)	•		
Hulevesiverkoston ongelmakohteet (mahdollinen tarve jatkosuunnittelulle ja/tai saneeraukselle)	•	•	

8 Suositukset ja ohjeet jatkosuunnitteluun

Mellunkylänpuron ja Broändanpuron purouomien vesienhallinnan haasteissa korostuvat tyypilliset kaupunkipurojen ongelmat, kuten tulvinta, eroosio, heikentyvä vedenlaatu ja luontoarvojen heikentyminen. Hyvällä vesienhallinnan suunnittelulla voidaan ehkäistä kaupunkipurojen tilan heikkene- mistä ja parhaimmillaan luoda uutta, korkeatasoista viher- ja vesiympäristöä lähialueiden asukkaille ja puroalueiden eliöstölle.

Tässä selvityksessä pääpainopisteenä on ollut harvinaisten hulevesi- ja meritulvien hallinta, mutta toimenpiteillä voidaan samanaikaisesti edistää myös muita puroympäristöön liittyviä tavoitteita. Varsinaiset tulvanhallinnan toimenpiteet kohdistuvat erityisesti Mellunkylänpuron pääuomaan Itä- väylän alueelle ja sen pohjoispuolelle ja näille toimenpiteille esitetty alustava kustannusarvio on yh- teensä noin 4,1 M€. Meritulvien hallintaan Vartiokylänlahden alueelle esitettyjen uusien suojaustoi- menpiteiden kustannusarvio on yhteensä noin 7,6 M€.

Selvityksen pääteemoista voidaan johtaa seuraavia suosituksia Mellunkylänpuron ja Broändanpu- ron vesienhallinnan kehittämiseen:

- Purouoman säilyttäminen avoimena mahdollistaa paremmin varautumisen tulvatilanteisiin ja ehkäisee nykyisten vesienhallinnan haasteiden pahentumista ja uusien haasteiden muodos- tumista putkitusten alapuolisilla uomaosuuksilla. Avouoma edellyttää maankäytön suunnitte- lussa riittävää tilavarausta koko purokäytävälle tulvatasanteineen ja suojavyöhykkeineen.
- Mellunkylänpuron pääuoman alueella on tehty paljon vesistökunnostuksia erityisesti taime- nen suojelun näkökulmasta. Jo tehtyjen kunnostusten ja esimerkiksi kutusoraikkojen lietty- mistä ehkäisevä ylläpito on tärkeää, mutta tietyissä kohteissa pitkällä aikavälillä olisi tärkeää puuttua kauempana ylävirrassa sijaitseviin haittojen aiheuttajiin.
- Eroosion ehkäisyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota pääuomassa ja valuma-alueella. Har- vinaisten tulvien ylivirtaamien hallinta ei ole tehokas keino pääuomassa tapahtuvan eroosion ehkäisyyn, vaan eroosion kannalta on tärkeää kiinnittää huomiota tavanomaisempien, usein toistuvien tapahtumien aikaisiin virtaamavaihteluihin ja kiintoaineen kulkeutumiseen.
- Maankäyttö muuttuu voimakkaasti aivan purouoman läheisyydessä. Uusilla alueilla tulee kiinnittää huomiota korkeatasoiseen hulevesien hallintaan, joilla voidaan ehkäistä puroon kohdistuvia haittoja. Hyvä hulevesien hallinnan tarve on korostunut myös rakentamisen ai- kana ja työmailla.
- Hulevesien hallinnan uudistaminen ja kehittäminen myös olemassa olevilla kaupunkialueilla ja kauempana pääuomasta on tärkeää, jotta jo nykytilanteessa havaittuja ongelmia voidaan vähentää ja vedenlaatua parantaa.
- Pääuomien alueelle sijoittuvissa toimenpiteissä tulee noudattaa luontoarvojen selvityksessä esitettyjä suosituksia sekä noudattaa luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteita. Näillä periaatteilla tarkoitetaan mm. monipuolisten uomapoikkileikkausten ja tulvatasanteiden hyö- dyntämistä, kivi- ja puuaineksen lisäämistä, isompien kalojen suojapaikkojen rakentamista sekä varjostavan kasvillisuuden käyttöä. Taimenen elinympäristössä on tärkeää varmistaa hyvät virtausolosuhteet myös alivesitilanteessa.

- Selvitysalueella on yhä olemassa ojitusyhteisöjä. Alueilla, joissa maanomistaja on nykyään kaupunki yksityisten maanomistajien sijasta, voi olla perusteltua hakea ojitusyhteisöille lakautusta.

Pääuoman toimenpiteiden jatkosuunnittelun osalta on hyvä huomioida seuraavat asiat aiemmissa luvuissa esitettyjen yksityiskohtien ja suositusten lisäksi:

- Toteutettavien pääuoman tulvanhallinnan ratkaisujen ja meritulvasuojausten valinta edellyttää ongelmista aiheutuvien haittojen ja ratkaisujen kustannusten arviointia ja priorisointia. Meritulvasuojausten osalta tulee tarkastella myös suojauksen lopullista korkeustasoa. Arviointia edellyttävät myös nykyiset meritulvavallit, joiden korkeustasot eivät vaikuta riittävältä vuosisadan lopun tilanteessa.
- Hyvin laajan selvitysalueen takia tämän työn ratkaisujen suunnittelutaso on karkea. Esitettyjen ratkaisujen sijainti ja mitoitus ovat alustavia ja ne pitää tarkentaa jatkosuunnittelussa. Yksityiskohtien suunnittelussa tulee huomioida luontoarvot.
- Kriittisillä tulva-alueilla mallinnettujen virtaamien validointi virtaamamittauksin olisi hyödyllistä.
- Tulevissa tulvatilanteissa on suositeltavaa dokumentoida tulvatilanne kattavasti, esimerkiksi valokuvoin sekä vedenkorkeusmittauksin.
- Esitettyihin toimenpiteisiin voi liittyä vesiteknisten haasteiden lisäksi vesilain mukaiset lupa-asiat sekä vuorovaikutus asukkaiden kanssa.
- Maankäytön tiivistymisen lisäksi tulvintaa valuma-alueilla aiheuttavat esimerkiksi putkireitin tukkeutuminen tai pienentäminen. Päävirtausreittien putkitettujen osuuksien kuntoa tulee seurata ja varmistaa ettei niiden kokoa pienennetä muiden hankkeiden yhteydessä.
- Laaditun selvityksen ajantasaisuus on suositeltavaa tarkistaa ja päivitystarve arvioida noin 10 vuoden välein.

Kuvailulehti

Tekijä	Sitowise Oy
Nimike	Mellunkylänpuron ja Vartiokylänlahden hulevesi- ja meritulvaselvitys
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Sarjanumero	2023:3
Julkaisuaika	02:2023
Sivuja	94
Liitteitä	12
ISBN	978-952-386-219-7
ISSN	2489-4257 (verkkojulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi, ruotsi, englanti

Tiivistelmä:

Mellunkylänpuro ja Broändanpuro ovat Vartiokylänlahteen laskevia kaupunkipuroja. Tässä raportissa esitellään purojen pääuomien ja valuma-alueiden nykytilaa ja arvioidaan tulevaisuuden maankäytön kehittymisestä aiheutuvia vaikutuksia vesienhallinnan näkökulmasta. Purojen valuma-alueilla on jo nykytilanteessa tiedossa tulvimiselle alttiita alueita. Molemmille valuma-alueille kaa-voitetaan tulevaisuudessa uutta rakentamista, mikä tulee lisäämään rakennetuilta alueilta muodostuvien hulevesien määrää tulevaisuudessa. Lisäksi Vartiokylänlahden alue on altis tulevaisuuden merivesitulville. Vesienhallinnan näkökulman lisäksi selvityksessä huomioitiin kaupunkipurojen luontoarvojen suojelu. Erityisesti Mellunkylänpurossa halutaan turvata arvokkaan meritaimenpopulaation elinympäristö ja lisääntymisalueet myös tulevaisuudessa.

Nykytilanteen ja tulevan tilanteen vesienhallinnan haasteita ja ratkaisuja kartoitettiin valuma-alue- ja virtausmallinnusten pohjalta. Lisäksi Mellunkylänpuron ja Broändanpuron pääuomista toteutettiin uomien kunnostusta ja hoitoa palveleva luontoselvitys. Tulosten pohjalta asetettiin tavoitteita valuma-alueiden vesienhallinnan kehittämiseksi. Erityisinä tavoitteina korostettiin tulvanhallintaa, puro-
uomien luontoarvojen turvaamista, vedenlaadun parantamista ja toimivia hulevesiverkostoja.

Tunnistettujen tulvaongelmien ratkaisuksi laadittiin esisuunnitelmatasoiset ratkaisut. Valuma-alueiden ja pääuomien tulvahallinnan, merivesitulvien, sekä luonto-olosuhteiden näkökulmista esitetyt toimenpiteet ja ratkaisut koostettiin yhteen vesienhallinnan suunnitelmaksi. Suunnitelmaan sisältyy toimenpideohjelma, jossa toimenpiteet ovat aikataulutettu kolmeen eri toteutusvaiheeseen. Tulvahallinnan toimenpiteille laadittiin lisäksi alustava kustannusarvio.

Avainsanat:

Mellunkylänpuro, Broändanpuro, valuma-alue, kaupunkipuro, hulevesi, luontoarvot, tulvanhallinta, mallinnus, maankäytön muutos, kaupungistuminen, vedenlaatu, toimenpideohjelma, meritulva

Presentationensblad

Författare	Sitowise Oy
Titel	Mellunkylänpuron ja Vartiokylänlahden hulevesi- ja meritulvaselvitys
Seriens titel	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Serienummer	2023:3
Utgivningsdatum	02:2023
Sidantal	94
Bilagor	12
ISBN	978-952-386-219-7
ISSN	2489-4257 (nätpublikation)
Språk, hela verket	Finska
Språk, sammanfattning	Finska, svenska, engelska

Sammanfattning:

Mellungsbybäcken och Broändabäcken är stadsbäckar som mynnar ut i Botbyviken. I denna rapport presenteras nuläget för bäckarnas huvudfåror och avrinningsområden och utvärderas konsekvenserna som orsakas av utvecklingen av framtida markanvändning ur vattenförvaltningens perspektiv. Det är känt att det i bäckarnas avrinningsområden finns redan i nuläget områden som är känsliga för översvämning. I båda avrinningsområdena planeras nytt byggande i framtiden, vilket kommer att öka mängden dagvatten från byggda områden. Dessutom är Botbyviken känslig för framtida havsöversvämningar. Utöver vattenförvaltningen beaktades det också skyddet av stadsbäckarnas naturvärden i utredningen. Särskilt i Mellungsbybäcken vill man trygga habitatet och förökningsområdena för den värdefulla populationen av havsöring också i framtiden.

Utmaningarna med och lösningarna för vattenförvaltningen i nuläget och i framtiden kartlades utifrån modeller av avrinningsområden och flöden. Av Mellungsbybäckens och Broändabäckens huvudfåror gjordes en naturutredning för istandsättning och skötsel av fåroarna. Utifrån resultaten ställde man upp mål för utveckling av vattenförvaltningen i avrinningsområdena. Som särskilda mål betonades hantering av översvämningar, tryggnade av bäckfåroarnas naturvärden, förbättring av vattenkvalitet och fungerade nätverk för dagvatten.

För identifierade översvämningssproblem upprättades lösningar på förplaneringsnivå. De presenterade åtgärder och lösningar för hantering av översvämningar, havsöversvämningar och naturförhållanden i avrinningsområdena och huvudfåroarna samlades ihop till en vattenförvaltningsplan. I planen ingår en åtgärdsplan där åtgärder har planerats att genomföras i tre olika faser. Av åtgärder för hantering av översvämningar upprättades också en preliminär kostnadsberäkning.

Nyckelord:

Mellungsbybäcken, Broändabäcken, avrinningsområde, stadsbäck, dagvatten, naturvärden, hantering av översvämningar, modellering, ändring av markanvändning, urbanisering, vattenkvalitet, åtgärdsprogram, havsöversvämning

Description

Author	Sitowise Oy
Title	Mellunkylämpuron ja Vartiokylänlahden hulevesi- ja meritulvaselvitys
Series name	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Series number	2023:3
Time of publication	02:2023
Pages	94
Appendices	12
ISBN	978-952-386-219-7
ISSN	2489-4257 (electronic publication)
Language, entire work	Finnish
Language, summary	Finnish, Swedish, English

Summary:

Mellunkylämpuro and Broändanpuro are urban streams that flow into Vartiokylänlahti bay. This report presents the current status of the main stream beds and catchment areas, and assesses the impact of future land use development from a water management perspective. In the catchment areas of the streams are areas that are already known to be prone to flooding. Both catchment areas will be subject to new development in the future, which will increase the amount of stormwater run-off from the built-up areas. The Vartiokylänlahti bay area is also vulnerable to future seawater flooding. In addition to the water management aspect, the study took into account the protection of the natural values of urban streams. In Mellunkylämpuro in particular, the aim is to safeguard for the future the habitat and breeding areas of the valuable sea trout population.

The challenges and solutions for current and future water management were identified based on catchment area- and flow modelling. In addition, a nature survey was carried out in the main beds of Mellunkylämpuro and Broändanpuro to support the restoration and management of the riverbeds. The results were used to set objectives for improving water management in the catchment areas. Specific objectives highlighted included flood management, protecting the natural values of the stream beds, improving water quality and effective stormwater networks.

Pre-planning-level solutions were developed to address the known flooding problems. The measures and solutions presented from the perspectives of catchment area- and main river basin flood management, seawater flooding and natural conditions were compiled into a water management plan. The plan includes an action plan, with measures scheduled in three different phases. A preliminary cost estimate for the flood management measures was also prepared.

Keywords:

Mellunkylämpuro, Broändanpuro, catchment area, urban stream, stormwater, natural values, flood management, modelling, land use change, urbanisation, water quality, action plan, marine flooding



Helsinki

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