

Härmälänojan perkaus

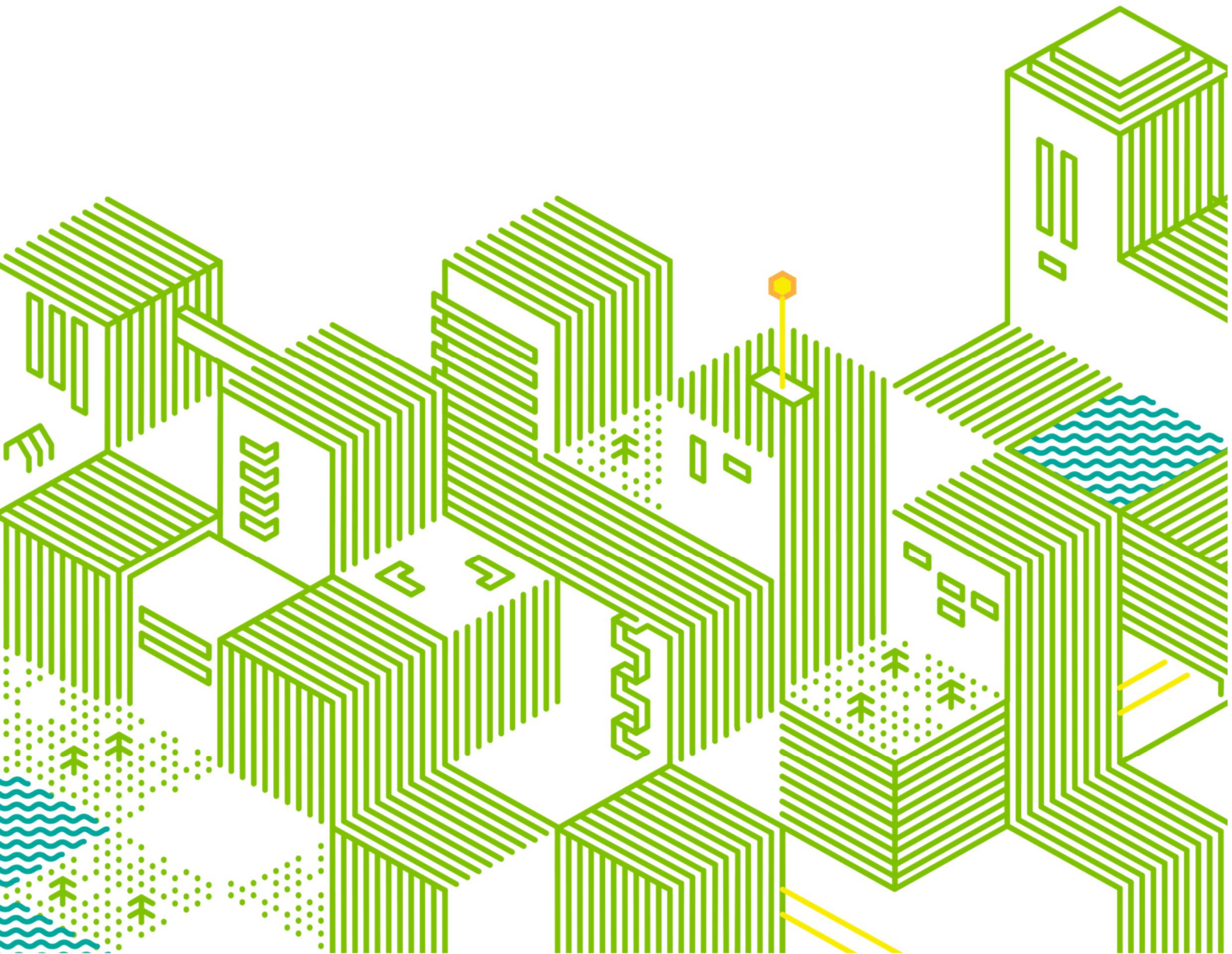
RAPORTTILUONNOS

Päiväys: 10.1.2019

Tilaaaja: Tampereen kaupunki / Kaupunkiympäristön palvelualue / Pekka Heinonen

Laatija: Sinikka Kyllönen

Hyväksynyt: Perttu Hyöty



Sisällys

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Johdanto..... | 2 |
| 1.1 | Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet..... | 2 |
| 1.2 | Suunnitteluorganisaatio..... | 2 |
| 2 | Suunnittelukohteen kuvaus..... | 2 |
| 3 | Hulevesimallinnus..... | 6 |
| 4 | Mallinnuksen tulokset..... | 7 |
| 5 | Yhteenveto..... | 8 |

Liite 1. Vedenpinnankorkeudet

1 Johdanto

1.1 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on selvitetty mahdollisuuksia vähentää tulvimista Tampereella Sarankulman ja Härmälän kaupunginosien läpi virtaavassa Härmälänojassa. Selvityksessä tarkasteltava osa Härmälänojasta on Tampereen läntisen kehätien alittavien rumpujen välinen virtausreitti Sarankulmassa. Toimenpiteiden vaikutusta Härmälänojan vedenpinnan korkeuteen tutkittavalla virtausreitillä on tarkastelu SWMM -ohjelmalla tehdyn virtausmallin avulla.

1.2 Suunnitteluorganisaatio

Projektipäällikkönä toimi dipl. ins. Perttu Hyöty ja suunnittelijana dipl. ins. Sinikka Kyllönen. Työn tilaajana on Tampereen kaupungin kaupunkiympäristön palvelualue yhteyshenkilönään Pekka Heinen.

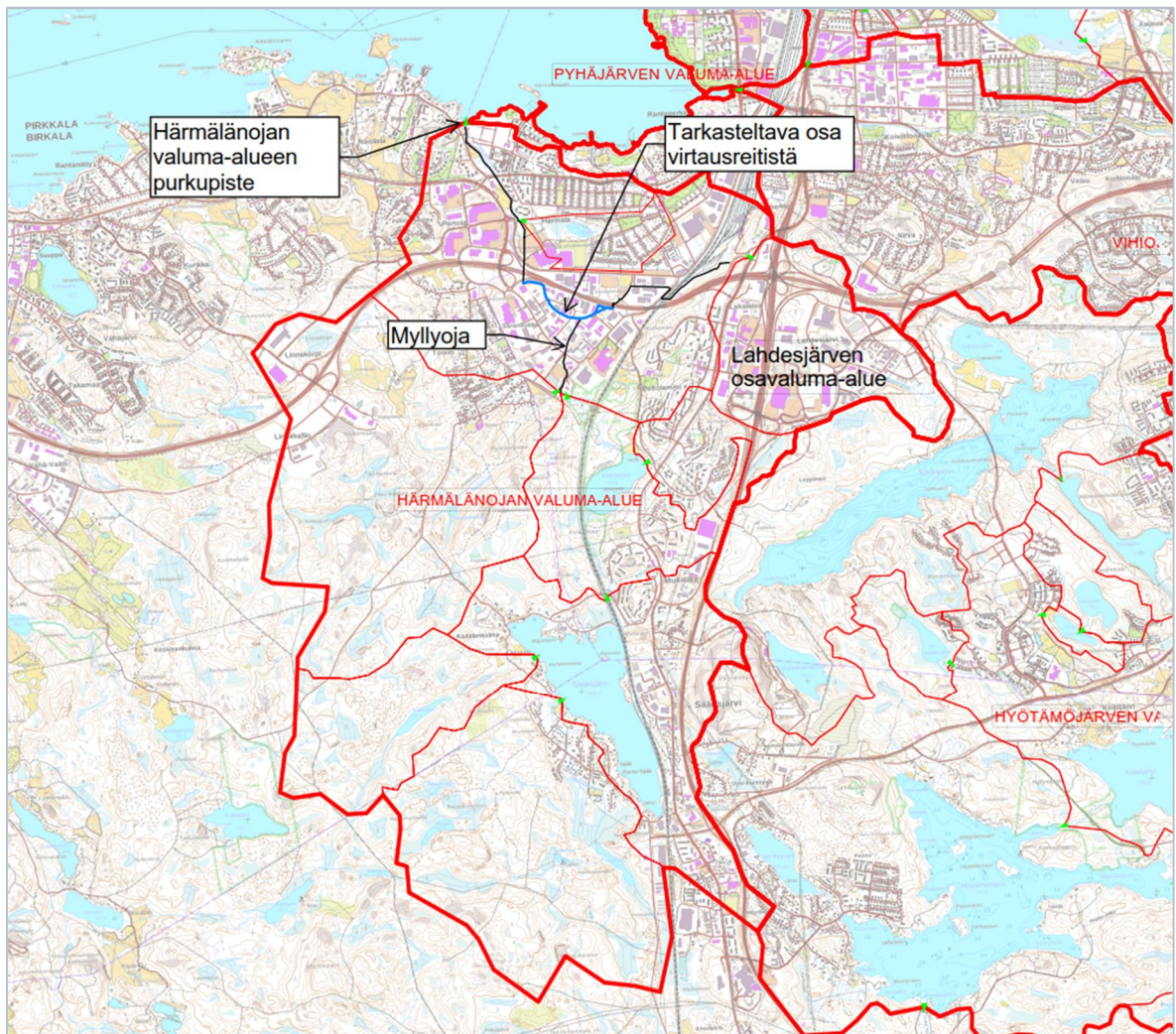
2 Suunnittelukohteen kuvaus

Härmälänojan sijainti ja tarkasteltava virtausreitin osa esitetään kuvassa 1. Tarkasteltavalle osuudelle kulkeutuu hulevesiä Härmälänojaa pitkin Lahdesjärven suunnasta sekä Myllyojaa pitkin Peltolammilta, Pirkkalasta ja Lempäälästä. Myllyoja yhdistyy tarkasteltavalla virtausreitillä Härmälänojaan. Lahdesjärven valuma-alue on noin 2,4 km² ja Myllyojan valuma-alue noin 20 km².

Härmälänojan virtausreitti selvitysalueelta ojan purkupisteeseen Pyhäjärveen on tasainen, eikä maastossa ole varsinaista viettoa purkupistettä kohti. Maaston korkeus ojan ympäristössä on noin +80 tarkasteltavalla virtausreitillä osalla ja sen jälkeen Pyhäjärveen saakka.¹ Oja on ajoittain tulvinut läheisille tonteille.

Tarkasteltava reittiosuus alkaa Härmälänojan ensimmäisestä Tampereen kehätien alituksesta ja päättyy toiseen kehätien alitukseen (kuva 2). Virtausuoma kartoitettiin vuonna 2015 minkä jälkeen reitin alkupäässä on tehty muutoksia. Patamäenkatu 2 osoitteessa sijaitsevan kiinteistön luoteisreunassa ojalle on kaivettu uusi virtausreitti nykyisen länsipuolelle ja Keskuojankatu 12 osoitteessa sijaitsevan kiinteistön eteläreunassa rummussa kulkenut virtausreitti on muutettu avouomaksi.

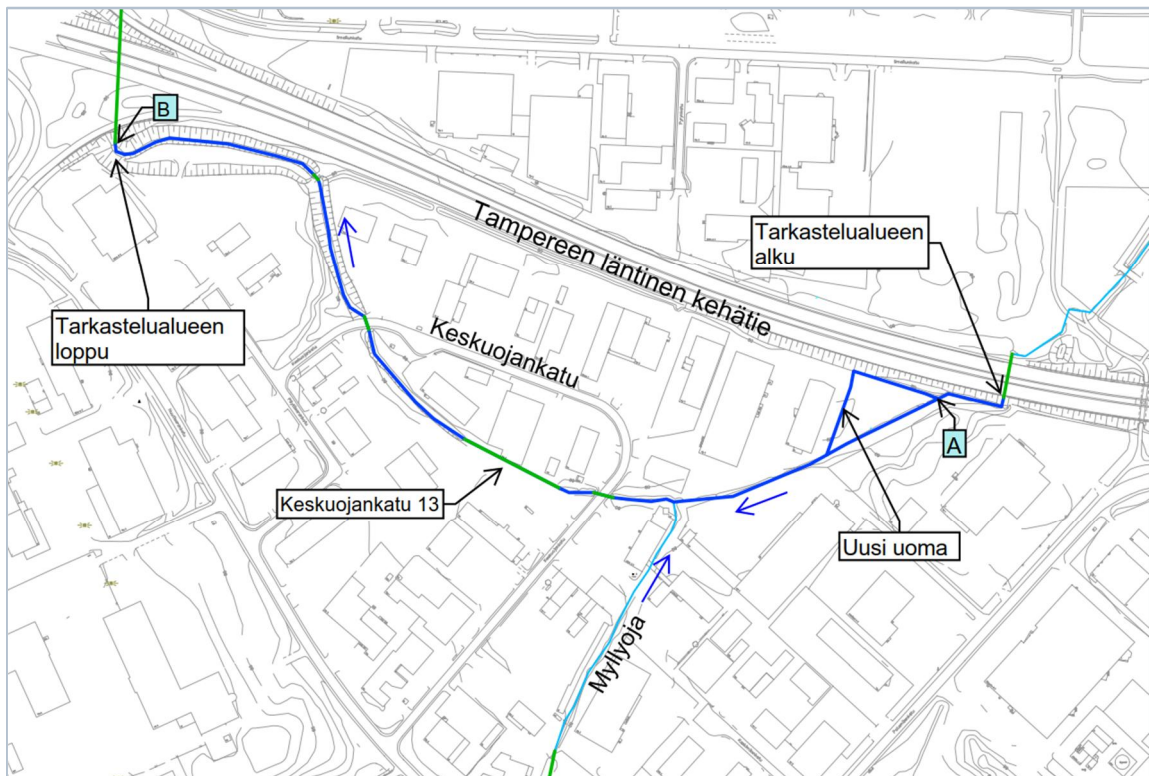
¹ Paikkatietoikkuna, <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>



Kuva 1. Härmälänjojan valuma-alue. Tarkasteltava osa Härmälänjojaa on merkitty sinisellä ja muutoin Härmälänjoja sekä Myllyojan loppuosa on merkitty mustalla. Taustakartta: MML

Tarkasteltavalla virtausreitillä osalla oja kulkee rummussa neljässä kohdassa. Kaikilla rumpuosuksilla on kaksi rumpua lukuun ottamatta Keskuojankatu 13 tontin alittavaa T2000 rumpua. Rummut ovat 1,6-2,0 m halkaisijaltaan. Rumpujen kaltevuus on osassa rummuista virtaussuuntaa vastaan.

Härmälänjojan pohjan korkeus vaihtelee tarkastelualueella välillä +77,82...+78,61. Ojan pohjan taso ei laske virtaussuunnassa. Pohja on korkeimmillaan (+78,61) tarkastelualueen loppuosassa noin 100 m ennen kehätien alitusta. Ojan pohja on korkealla myös ennen (+78,50) ja jälkeen (+78,58) Keskuojankadun toisen alituksen.



Kuva 2. Tarkasteltava virtausreitti.

Kuvat 3, 4 ja 5 on otettu keväällä lumen sulamisen aikaan (19.4.2018) tehdyllä maastokäynnillä.



Kuva 3. Härmälänojan ja Myllyojan haarakohta keväällä 2018.



Kuva 4. Härmälänoja ennen Keskuojankadun toista alitusta keväällä 2018.



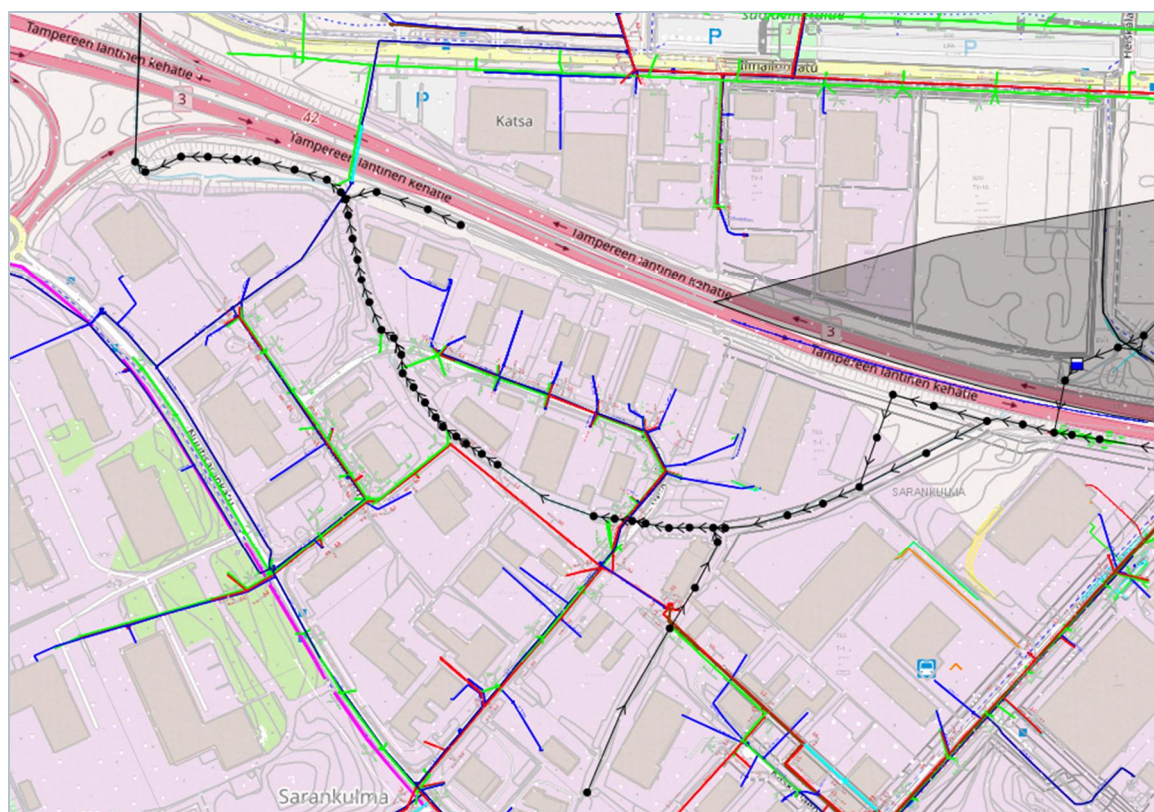
Kuva 5. Härmälänoja ennen Tampereen läntisen kehätien toista alitusta keväällä 2018.

3 Hulevesimallinnus

Härmälänojan virtausmalli tehtiin SWMM -ohjelmalla (kuva 6). Hulevesimallinnuksen lähtötietoina on käytetty ojasta tehtyä kartoitusta ja Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta tehtyä maastomallia. Mallinnuksessa hyödynnettiin myös maastokäynneillä kerättyä tietoa. Erilaiset virtaamatilanteet simuloitiin syöttämällä virtaamat tarkastelualueen alkuun kehätien alituksen jälkeen ja Myllyjoaan ennen Myllyjojan ja Härmälänojan haarakohtaa.

Vedenpinnan korkeuksien tarkastelua varten mallinnettiin ojan nykytila ja kaksi kunnostettua ojaa kuvaavaa skenaariota, joita verrattiin nykytilaan. Skenaariot kunnostetusta ojasta ovat:

- 1) Ojan pohja on tasattu tarkasteltavan reitin matkalta korkoon +78,0 lukuun ottamatta rumpuja, jotka ovat nykyisessä korossaan.
- 2) Ojan pohja on tasattu korkoon +78,0 ja nykyiset rummut on korvattu uusilla rummuilla. Uudet rummut ovat tasossa +78,0. Rummut ovat ovaaleja, joiden korkeus on 1,8 m ja leveys 2,9 m.



Kuva 6. Härmälänojan virtausmalli.

Tarkasteltavalle virtausreitille purkavat valuma-alueet ovat suuria, minkä vuoksi kevään sulamisvedet ja pitkäkestoiset sadejaksot aiheuttavat todennäköisesti suurimmat virtaamat uomassa. Virtaamat kevään sulamiskaudella on arvioitu valuma-alueen pinta-alan ja maaston perusteella². Lahdesjärven suunnasta tuleva sulamisvirtaama Härmälänojaa pitkin on arvioitu Myllyjojan sulamisvirtaamasta valuma-alueiden pinta-alojen suhteella.

² Liikenneviraston ohjeita 5/2013, Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu

Virtaamat pitkäkestoisella sateella (24 h) on arvioitu valumakertoimilla. Lahdesjärven valuma-alueen valumakerroin on 0,35 aikaisemman selvityksen perusteella³. Myllyojan valuma-alueen valumakertoimeksi on arvioitu 0,25. Arviot virtaamista eri tilanteissa esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Arvioidut virtaamat Härmälänojaan Lahdesjärven suunnasta ja Myllypurosta pitkäkestoisella sateella ja kevään sulamiskaudella.

| | Härmälänoja (l/s) | Myllyoja (l/s) | Yhteensä (l/s) |
|---|----------------------|-------------------|-------------------|
| Sulamisvirtaama, toistuvuus 1/2 a | 220 | 1860 | 2080 |
| Sulamisvirtaama, toistuvuus 1/5 a | 290 | 2440 | 2730 |
| Sade 24 h, toistuvuus > 1/1 a 2,9 l s ⁻¹ ha ⁻¹ | 250 | 1480 | 1730 |
| Sade 24 h, toistuvuus 1/1 a 4,2 l s ⁻¹ ha ⁻¹ | 360 | 2150 | 2510 |

4 Mallinnuksen tulokset

Mallilla simuloituja vedenpinnan korkeuksia verrataan kartoituksessa mitattuihin uoman reunan korkeuksiin sekä maastomallista arviotuihin kiinteistöjen pihojen korkeuksiin uoman läheisyydessä. Tarkastelualueen alkupäässä uoman reuna on kartoituksen jälkeen tehtyjen muutosten vuoksi arvioitu laserkeilausaineistoon perustuvasta maastomallista. Toisen rumpuosuuden ja Keskuojankadun toisen alituksen välillä kartoituksessa ei ole huomioitu uoman eteläpuolella sijaitsevaa tulvatasannetta, minkä vuoksi siltä osin käytetään uoman reunana pohjoispuolelta kartoitettuja arvoja.

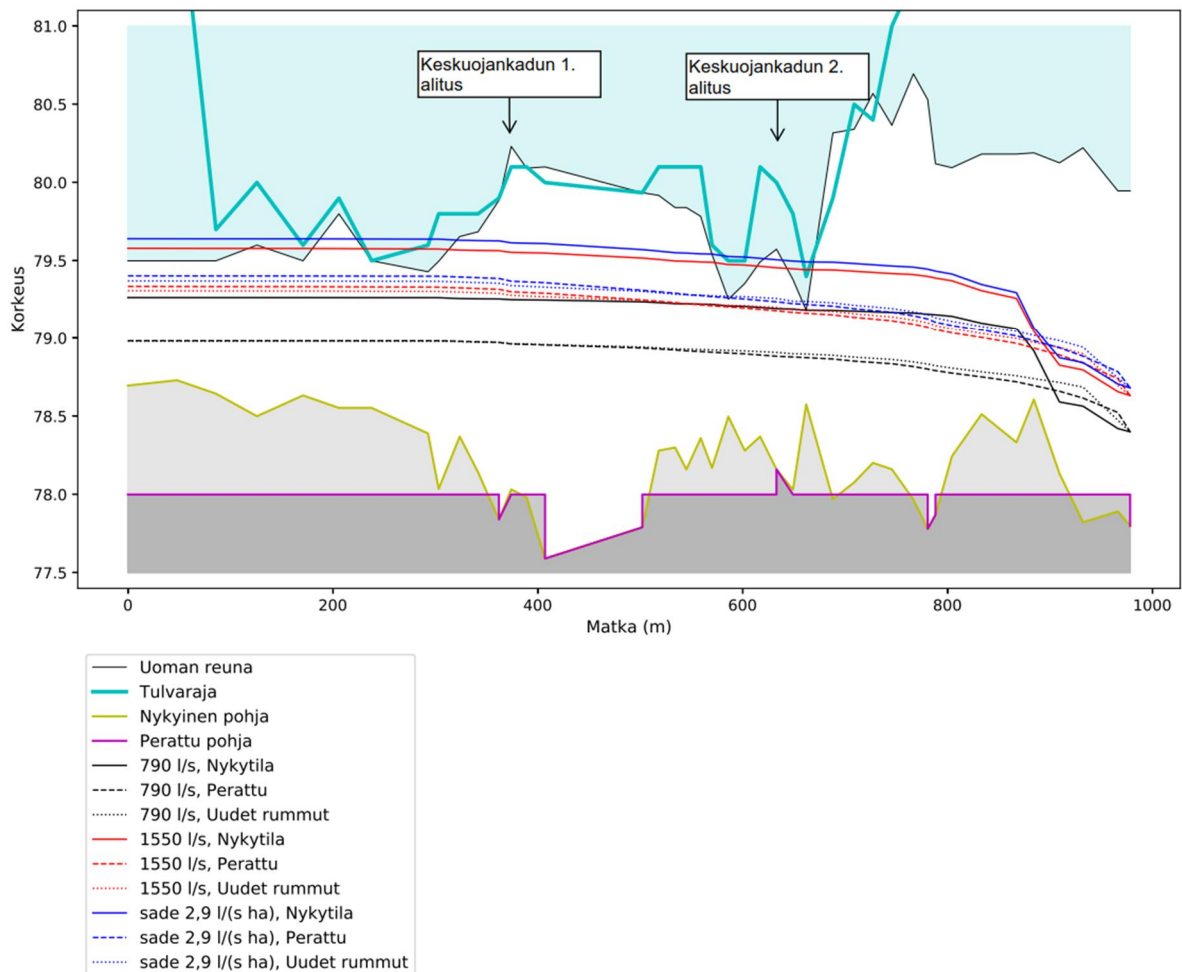
Mallinnuksen perusteella Härmälänoja tulvii yli kerran kahdessa vuodessa toistuvilla kevätvalunnoilla (2080 l/s) ja useammin kuin kerran vuodessa toistuvilla pitkäkestoisilla sateilla (2,9 l s⁻¹ha⁻¹, 1730 l/s). Suurin virtaama, jolla vedenpinnankorkeus pysyy uoman reunojen alapuolella, on mallin mukaan nykytilassa 790 l/s. Suurin virtaama, jolla vesi ei nouse kiinteistöjen piholle nykytilassa on mallin mukaan 1340 l/s.

Mallinnuksen perusteella ojan pohjan perkaus tasoon +78,0 parantaa ojan välityskykyä ja siten alentaa vedenpintaa ojassa. Rumpujen uusimisella ei ollut merkittäviä vaikutuksia ojan välityskykyyn.

Ojan pohjan perkauksella vedenpinta laskee mallinnuksen mukaan noin 28-31 cm ojan tämänhetkisellä maksimivirtaamalla. Ojan maksimivirtaama, joka ei nouse uoman reunojen yli, kasvaa. Mallin mukaan nykytilassa maksimivirtaama on noin 790 l/s ja ojan perkauksen jälkeen 1550 l/s. Virtaama, joka aiheuttaa tulvimista kiinteistöjen piholle, on nykytilassa 1340 l/s ja perkauksen jälkeen 1990 l/s. Pohjan tasauksen jälkeen oja on kuitenkin edelleen tulvaherkkä, sillä oja tulvii kiinteistöjen piholle useammin kuin kerran vuodessa toistuvan pitkäkestoisella sateella (4,2 l s⁻¹ha⁻¹) ja kerran kahdessa vuodessa toistuvilla sulamisvirtaamilla.

Kuvassa 7 esitetään vedenpinnan korkeuksien suurimmat arvot ojassa välillä A-B (kuva 2) eri virtaamatilanteissa. Ojan tulvaherkimmät kohdat sijaitsevat Keskuojankatu 12:sta sekä ennen ja jälkeen Keskuojankadun toisen alituksen, missä kiinteistöjen pihojen korkeudet uoman vieressä ovat +79,5 (Keskuojankatu 12), +79,5 (Keskuojankatu 19) ja +79,4 (Keskuojankatu 30).

³ Lahdesjärven hulevesiselvitys, Sito 2015



Kuva 7. Suurimmat vedenpinnan korkeudet ojassa välillä A-B eri virtaamatilanteissa. Tulvaraja kuvaa kiinteistöjen piha-alueiden korkeutta uoman läheisyydessä.

5 Yhteenveto

Härmälänojan kunnostuksen vaikutuksia ojan tulvaherkyyteen on tutkittu SWMM -mallin avulla. Ojan välityskykyä voidaan parantaa ja tulvimista vähentää tasaamalla ojan pohja. Mallin mukaan ojan pohjan tasaus laskee vedenpintaa noin 28-31 cm. Oja kuitenkin tulvii myös perkauksen jälkeen useammin kuin kerran vuodessa toistuvilla pitkäkestoisilla sateilla ja useammin kuin kerran kahdessa vuodessa toistuvilla kevätvalunnoilla.

Ojan muokkaaminen siten, että tulvimista ei esiintyisi harvinaisemmilla sateilla tai sulamistilanteissa ei käytännössä ole mahdollista. Mikäli ympäristön kiinteistöjä halutaan suojata harvinaisempia tulvatilanteita vastaan, edellyttäisi tämä tulvapenkereitä ja todennäköisesti kiinteistökohtaisia hulevesipumppaamoja.