

## POLTINAHO 2 - HULEVESIMALLINNUS

**Sijainti:** Poltinaho, Hämeenlinna

**Päiväys:** 29.2.2024

**Laatija:** M. Virtanen, L. Lahti

### Sisällys

Taustatiedot .....	1
Yleistä .....	1
Mitoitussade ja valuntakertoimet .....	2
Suoritetut mallinnukset.....	2
Mallinnustulokset.....	3
Nykytilanne.....	3
Kaavamuutosalueen vaikutukset nykytilanteeseen .....	5
Toimenpidetarkastelu .....	5
Johtopäätökset .....	6

### Taustatiedot

#### *Yleistä*

Poltinaho 2 (akm 2631) asemakaavamuutosalue sijoittuu kahden valuma-alueen väliselle vedenjakajalle siten, että nykytilanteessa osa alueen vesistä johtuu oja pitkin Hattelmalanharjulla sijaitsevaan suppaan, ja osa liittyy Kaurialan kaupunginosan läpi kulkevaan hulevesiviemäriin. Nyt laaditussa hulevesimallinnuksessa on tarkastelu tämän Kaurialan kaupunginosan läpi kulkevan hulevesiviemärin kapasiteettia ottaa vastaan hulevesiä kaavamuutosalueelta.

Kaurialankadulla kulkeva huleveden runkolinja on tunnistettu kapasiteetiltaan rajalliseksi linjan pienestä putkikoosta (300–400 mm) ja laajasta valuma-alueesta johtuen. Kaupungin kunnossapidolla ei kuitenkaan ole tietoa, että alueella olisi esiintynyt verkoston tulvimista.

Mallinnustarkastelu on jaettu kolmeen erilliseen osioon: 1) nykytilanteen mallinnukseen, 2) kaavamuutosalueen vaikutusten tarkasteluun, 3) toimenpiteiden tarkasteltuun Kaurialan runkolinjassa.

### ***Mitoitussade ja valuntakertoimet***

Hulevesimallinnuksissa oli lähtökohtaisesti tarkoitus käyttää kerran 1, 2 ja 5 vuodessa toistuvia mitoitussateita, joiden intensiteetissä on huomioitu ilmastomuutoksen rankkasateita voimistava vaikutus (+20 %). Ensimmäisellä kerran 1 vuodessa toistuvalla rankkasateella verkostossa esiintyi jo niin laajaa tulvimista, ettei suurempien sateiden käyttämistä enää nähty tarkoituksenmukaisena.

Mallinnuksiin valittiin 30 min kestoinen mitoitussade, joka valuma-alueen laajuudesta johtuen aiheutti verkostossa suuremmat virtamaat ja enemmän pintojen nousua kuin 15 min kestoinen sadetapahtuma.

Käytetyt mitoitussateen tiedot on esitetty alla olevassa taulukossa.

<b>Toistuvuus tulevaisuudessa (ilmastonmuutos +20 %)</b>	<b>Intensiteetti</b>	<b>Kertymä (30 min)</b>	<b>Toistuvuus nykytilanteessa</b>
Kerran 1 vuodessa	60 l/s/ha	10,8 mm	Kerran 2 vuodessa

Mallinnuksessa käytetyt valumakertoimet maanpeitetyypeittäin:

<b>Maanpeite</b>	<b>Valuntakerroin</b>
Rakennukset	90 %
Päällystetyt tiet	80 %
kuivatetut pysäköintialueet	70 %

Rakennukset ja päällystetyt tiealueet määritettiin MML:n maastotietokannan avoimesta datasta. Viemäröidyt pysäköintialueet määritettiin ilmakuvatulkintana ja Google Street View-palvelulla. Valuma-alueella kaikkien kiinteistöjen on oletettu liittyvän hulevesiviemäriin. Samoin kaikki katualueet on oletettu hulevesiverkostoon liittyviksi.

Kaikki muut maanpeitetyypit (mm. kiinteistöjen pihat, sorakentät) jätettiin huomioimatta mallinnuksessa. Toisin sanoen lähtöoletuksena on, että ainoastaan rakennukset, päällystetyt tiet ja kuivatetut pysäköintialueet tuottavat hulevesiverkostoon päätyvää valuntaa. Tehdyllä lähtöoletuksella on pyritty välttämään hulevesiverkostossa esiintyvien virtamien suurta yliarviointia.

### ***Suoritettut mallinnukset***

Mallinnuksella tarkasteltiin seuraavia eri skenaarioita:

- Nykytilanne
- Kaavamuuotosalueen vaikutukset nykytilanteeseen
- Toimenpiteet Kaurialan läpi kulkevan hulevesiviemäriin varrella
  - o runkolinjan kapasiteetin kasvattaminen asteittain

### ***Epävarmuustekijät***

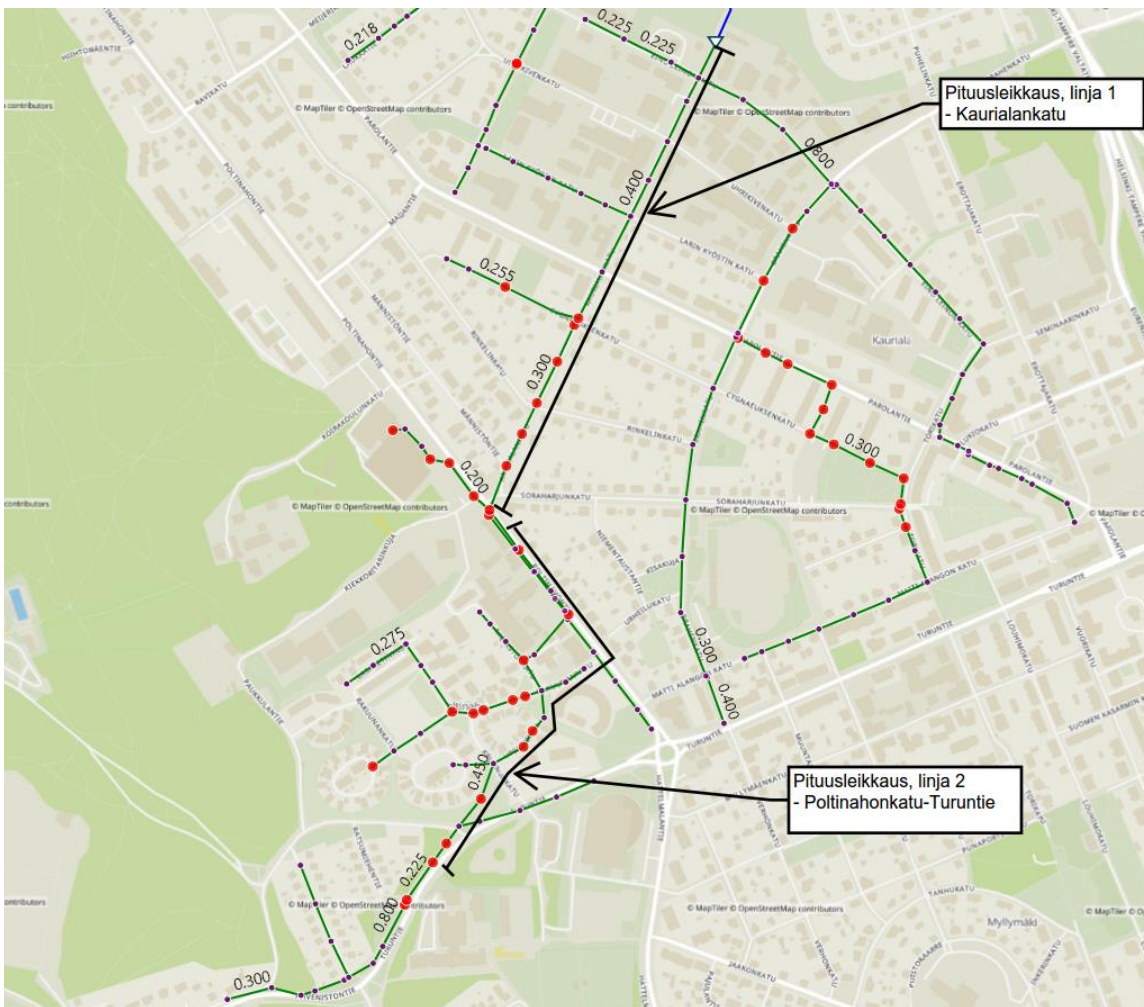
Poltinahontiellä kulkee rinnakkain kaksi hulevesiviemäriä (300 B 1972 ja 600 B). Mallinnuksissa oletuksena on, että runkolinjana toimii pienempi 300 B hulevesiviemäri, koska verkostokartan mukaan suurempi 600 B linja on tulpattu toisesta päästään.

## Mallinnustulokset

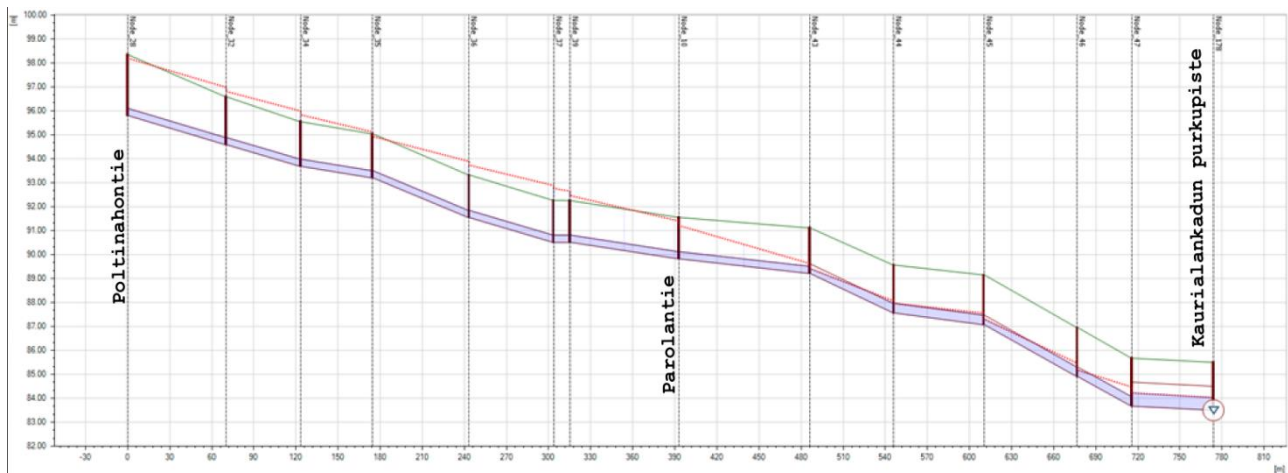
### Nykytilanne

Nykytilanteen mallinnustarkastelu tehtiin kerran 1 vuodessa toistuvalla rankkasateella (kesto 30 min). Verkostossa esiintyi huomattavaa kapasiteettivajasta ja tulvimista koko Turuntien ja Kaurialankadun purkupisteen välisellä linjaosuudella (kuvat 1–3).

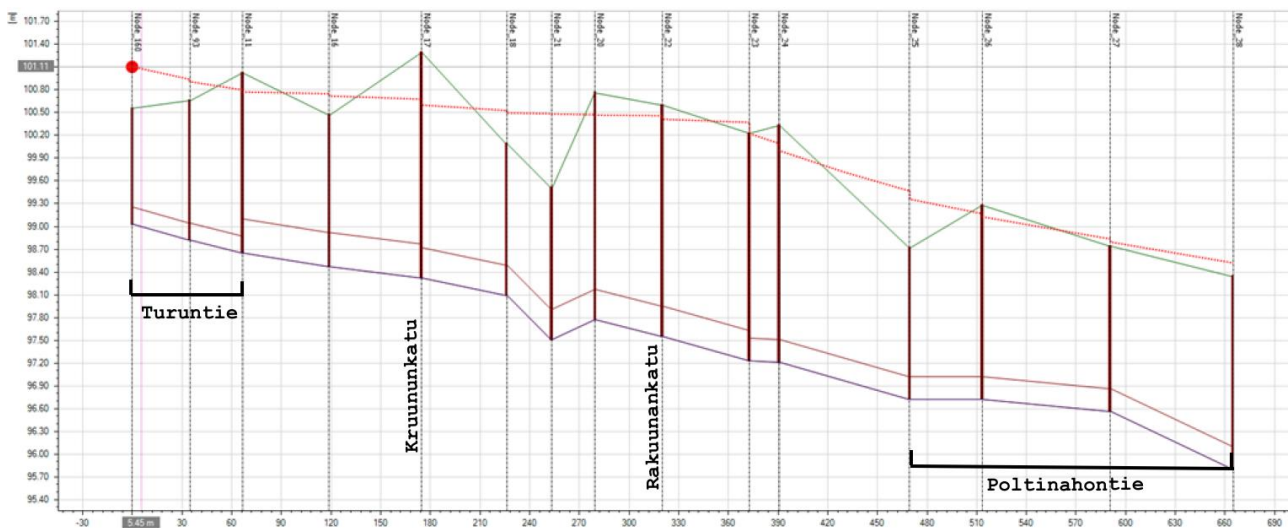
Saadut tulokset eivät ole yhteneviä alueelta tehtyjen havaintojen kanssa, joiden mukaan alueen hulevesiviemärissä ei ole esiintynyt tulvimista. Saadut mallinnustulokset antavat kuitenkin viitteitä siitä, että kyseinen huleveden runkolinja olisi erityisen tulvaherkkä, koska se tulvii jo kerran 1 vuodessa toistuvalla mitoitussateella näin voimakkaasti.



Kuva 1. Hulevesiverkostossa tuluvat kaivot (punainen ympyrä) kerran vuodessa toistuvalla 30 min kestoisella mitoitussateella.



Kuva 2. Pituusleikkaus Kaurialankadun hulevesiviemäristä. Kuvassa sinisellä hv-viemäri, vihreällä maanpinnankorkeus, punaisella mitoitussateen (1v, 30 min) aikainen max. vedenkorkeus.



Kuva 3. Pituusleikkaus väliltä Turuntie – Kaurialankatu. Kuvassa alimpana hv-viemäri, vihreällä maanpinnankorkeus, punaisella mitoitussateen (1v, 30 min) aikainen max. vedenkorkeus.

Todennäköisimpänä selityksenä mallinnustulosten ja tehtyjen havaintojen eroavaisuudelle on, että hulevesimalli yliarvioi alueella verkostoon päätyvää valuntaa. Näin siitäkin huolimatta, että valumakerrointen laskennassa on huomioitu ainoastaan rakennukset, päällystetyt tiet ja pysäköintialueet. Vanhemmilla asuinalueilla kiinteistöjen liittymisaste voi myös tyypillisesti jäädä selvästi oletettua alhaisemmaksi. Samoin katualueilla kuivautustehokkuus voi todellisuudessa jäädä huomattavasti oletettua alhaisemmaksi. Lisäksi esimerkiksi Poltinahontien ja Kiekkoritarinkujan varressa on useampia linjaan liittyviä suurempia kiinteistöjä, joilla voi olla suuri vaikutus mallinnustuloksiin, mikäli niiden liittymisaste tai kuivautustehokkuus ovat oletettua alhaisempia.

Edellisten lisäksi alueella voi HS-Veden tiedon mukaan olla vanhoja hule- ja jätevesiviemäreiden välisiä ylivuotoyhteyksiä. Myös nämä selittäisivät osaltaan, miksi verkosto ei todellisuudessa tulvi niin herkästi, mitä mallinnus antaa olettaa.

### ***Kaavamuutosalueen vaikutukset nykytilanteeseen***

Kaavamuutosalueen vaikutuksia nykytilanteeseen tarkasteltiin mallinnusskenaariolla, jossa

- 1) Kaikki kaavamuutosalueen kiinteistöt on liitetty Kaurialan suuntaan johtavaan hulevesiviemäriin
- 2) Kaikilla kaavamuutosalueen tonteilla on kiinteistökohtaiset hulevesien viivytysrakenteet, joiden mitoitustilavuutena on käytetty 1 m<sup>3</sup> jokaista sataa vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden (= 1 m<sup>3</sup>/ 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa)
- 3) Viivytysrakenteiden purkuvirtaama on säädetty siten, että ne tyhjenevät keskimäärin 2 tunnin kulututtua täyttymisestään

Mallinnus suoritettiin samalla tulevaisuudessa kerran 1 vuodessa toistuvalla 30 min kestoisella rankkasateella kuin nykytilanteen mallinnus. Mallinnustarkastelussa virtaamat ja vedenpinnan korkeudet hulevesiviemäriissä Turuntien ja Kruununkadun risteyksestä eteenpäin ovat likimain yhtä suuret nykytilanteeseen verrattuna. Vedenpinnankorkeudessa havaittiin jopa pieni muutaman sentin positiivinen muutos nykyiseen verrattuna (=vedenkorkeus linjassa laskee nykyiseen verrattuna). Tämä vaikutus linjan vedenkorkeuksiin tasaantui nopeasti Poltinahontielle tultaessa.

Mallinnusten perusteella kaavamuutosalueen kiinteistöjen liittämiseksi viivytetysti Kaurialan suuntaan johtavaan hulevesiviemäriin ei ollut vaikutusta linjan toimintaan tai vaikutus oli jopa lievästi positiivinen.

### ***Toimenpidetarkastelu***

Toimenpiteenä tarkasteltiin Kaurialan läpi kulkevan runkolinjan kapasiteetin kasvattamista asteittain.

- 1) Hulevesiviemäriin suurentaminen Kaurialankadun yläosalla

Ensimmäisenä tarkasteltiin ainoastaan Kaurialankadun yläosan 300 B hulevesiviemäriin kasvattamista putkikoon 400 B, koska nykytilanteessa kapasiteettivajasta ilmeni selvästi ainoastaan linjan yläosalla. Tätä toimenpidettä yksinään ei todettu kannattavaksi. Tulvimisen painopiste Kaurialankadulla siirtyi alaspäin linjassa Parolantien tuntumaan, ja vaikutukset Poltinahonkadulla jäivät vähäisiksi. Toimenpiteet aiheuttivat nyt siis sen, että kapasiteetti loppuikin kesken Kaurialankadun ala-/keskiosalla, kun verkoston välityskyky yläpuolella kasvoi.

- 2) Koko Kaurialankadun hulevesiviemäriin suurentaminen kokoon 600 B

Esitetyllä toimenpiteellä Kaurialankadulla ei enää esiintynyt mitoitussateen aikaista tulvimista. Poltinahontien runkolinjassa tulviminen Kaurialankadun päässä loppui, mutta vaikutukset eivät tässä tapauksessa ulottuneet muutamaa kaivoväliä pidemmälle Poltinahontiellä

- 3) Hulevesiviemäriä kasvatettu putkikokoon 600 B Miehistönkadulle asti koko vanhan 1972 rakennetun linjaosuuden matkalta

Esitetyillä toimenpiteillä runkolinjassa ei esiintynyt mitoitussateen aikaista tulvimista enää koko osuudella Turuntieltä Kaurialankadun purkupisteelle.

### Viivytystoimenpiteet:

Mallinnetun runkolinjan (Turuntie – Kaurialankadun purkupiste) välille ei ole kannattavaa sijoittaa viivytysrakenteita, jotka aiheuttaisivat ylimääräistä padotusta runkolinjassa. Runkolinjassa ei ole kapasiteetiltaan ns. väljiä osuuksia tai selvästi jyrkempiä osuuksia, jotka mahdollistaisivat hulevesien viivytyksen, ilman haitallisia vaikutuksia yläpuolisessa verkostossa.

Linjan varteen voitaisiin teoriassa sijoittaa paisuntasäiliöitä, jotka tasaisivat vedenpinnannousua verkostossa rankkasateiden aikana. Tässäkään tapauksessa linjassa ei kuitenkaan ole yhtä selkää ongelmapaikkaa, johon paisuntasäiliö voitaisiin sijoittaa, vaan mallinnetut kapasiteettiongelmat koskevat käytännössä koko linjaosuutta. Tämän osalta verkoston kapasiteetin kasvattaminen linjoja suurentamalla on huomattavasti selkeämpi toimenpide.

## Johtopäätökset

Mallinnetulla runkolinjalla, välillä Turuntie – Kaurialankadun purkupiste, ei ole akuuttia saneeraustarvetta, vaikka mallinnustulokset antavatkin viitteitä huomattavista kapasiteettiongelmista runkolinjalla. Todellisuudessa linjalla ei nimittäin ole todettu esiintyneen tulvimista. Linjan saneeraus ja kapasiteetin kasvattaminen on kuitenkin suositeltavaa sisällyttää pidemmän aikavälin suunnitelmiin. Perusteluna tähän ovat:

- Verkostomalli yliarvioi runkolinjaan päätyvää valuntaa todennäköisesti kiinteistöjen selvästi oletettua alhaisemmasta liittymisasteesta ja aluekuivatuksen heikosta tehokkuudesta johtuen. Kun tulevaisuudessa kiinteistöjen liittymisaste verkostoon kasvaa ja kuivatustehokkuus niin kiinteistöillä kuin katualueilla paranee, nousee tämä verkostoon päätyvän valunnan määrä ja voi aiheuttaa yllättäviä kapasiteettiongelmia tulevaisuudessa, jos runkolinjalla ei ole kapasiteettia ottaa vastaan kasvavia virtaamia.
- Alueella voi olla olemassa vanhoja hulevesi- ja jätevesiviemärin välisiä ylivuotoyhteyksiä. Jos näitä vanhoja ylivuotoja poistetaan tulevaisuudessa käytöstä verkostosaneerausten myötä, voi myös tästä aiheutua yllättäviä kapasiteettiongelmia alueen runkolinjoille.

Runkolinjan (Turuntie – Kaurialankadun purkupiste) saneeraus ja kapasiteetin kasvattaminen on suositeltavaa toteuttaa vaiheittain linjan alajuoksulta ylöspäin. Tällöin ei muodostua riskiä, jossa verkoston kapasiteetin kasvaminen yläjuoksulla aiheuttaisikin tulvaongelmia alajuoksun puolella.

Kaavamuuotosalueen (Poltinaho 2, akm 2631) kiinteistöjen liittämällä viivytetysti (viivytysveloitteena 1 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa) Kaurialan suuntaan johtavaan huleveden runkolinjaan ei ole mallinnusten perusteella vaikutusta linjan toimintaan. Edellytyksenä tässä on, että viivytysrakenteiden purkuvirtaama on rajoitettu siten, että rakenteet tyhjenevät keskimäärin 2 tunnin kuluttua täyttymisestäään.