

Hulevesiselvitys Niemenranta, Jussi-  
lankuja

## Raportti

**Laatija**

Uusitalo, Janne

**Päivämäärä**

14/04/2021

**Puhelin**

+358 10 33 49877

**Projektinumero**

101010340-021

**Matkapuhelin**

+358 50 46 51751

**Sähköposti**

janne.uusitalo@afry.com

**Tilaaja**

Oulun kaupunki

**Hulevesiselvitys Niemenranta, Jussilankuja**

## Sisällysluettelo

1	Yleistä .....	3
2	Mallin parametrit .....	4
3	Tulokset.....	5
3.1	Tilanne ennen Jussilankujan kolmen kiinteistön rakentamista. .....	5
3.2	Tilanne Jussilankujan kolmen kiinteistön rakentamisen jälkeen.....	6
3.3	Verkoston kapasiteetti.....	6
4	Johtopäätökset.....	6
4.1	Verkoston kapasiteetti.....	6
4.2	Kolmen kiinteistön rakentamisen vaikutus ja kaavamääräykset.....	7
4.3	Mallinnuksen epävarmuudet.....	7

# 1 Yleistä

Tämän hulevesiselvityksen tarkoitus oli selvittää kolmen uuden kiinteistön rakentamisen vaikutuksia hulevesiverkoston toimintaa Oulunsalon Niemenrannan alueella. Kolme uutta kiinteistöä on suunniteltu Jussilankujalle. Kiinteistöjen käyttö- ja hulevesisuunnitelman mukaan vain puolet tonttien hulevesistä johdetaan verkostoon (Arkkitehti-asema Oy 2021).

Hulevesimallinnus tehtiin Autodesk:n Storm and Sanitary Analysis ohjelmalla. Hulevesiverkosto perustuu Oulun Veden toimittamaan tarkemmitattuun verkostotietoon. Hulevesiverkostosta tehtiin 3d-malli, joka siirrettiin mallinnusohjelmaan. Mallinnuksessa käytetty tasokoordinaatisto oli ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmä N2000.

Huleveden valuma-alueet muodostettiin rajaamalla jokainen tontti erikseen ja kohdistamalla valuma-alue hulevesiverkoston liitoskaivoon. Katualueilla, joilla on hulevesiverkostoa, valuma-alueet muodostettiin hulevesikaivojen sijoittelun perusteella arvioimalla. Joissakin kohdissa mallia on yksinkertaistettu jättämällä ritiläkaivoja pois ja kohdistamalla katualue suoraan runkokaivoon. Hailuodontien ojia pitkin johtuu oletettavasti suurelta alueelta vesiä verkostoon Säikkärannantien risteysalueen kautta. Mallinnuksessa rakentamattomat tontit oletettiin vastaaviksi kuin rakennetut, joten mallinnus ottaa huomioon lopullisen tilanteen.

Kuvassa 1 on esitetty karttaote hulevesimallinnuksesta. Kuvasta ilmenee mallinnetun verkoston laajuus (punaiset pisteet kaivoja), mallinnuksen hulevesialueet (vihreällä), putket, joissa virtaama muuttuu täyden putken virtaamaksi (punaisella) ja kaivot, joista tapahtuu ylivuotoa (sinisellä).



Kuva 1. Karttaote hulevesimallinnuksesta (Kantakartta ja hulevesiverkosto: Oulun Vesi 2021)

## 2 Mallin parametrit

- Hydrologinen menetelmä: EPA SWMM
- EPA SWMM infiltraatiomenetelmä: Horton
- Hydraulinen reititys: Hydrodynaaminen
- Virtausyhtälö: Hazen-Williams
- Huleveden muoviputkien sisähalkaisijat vastaavat esim. Pipelifen Pragma- ja Uponorin IQ -järjestelmää.
- Putkien Manningin karheuskertoimet: betoniputket = 0.013, muoviputket = 0.01.
- Kaivoissa käytettiin tulo- ja lähtöhäviöinä ohjelman oletusarvoa 0.5. Herkkyystarkastelun perusteella kertoimilla oli vain pieni

vaikutuskapasiteettiin tässä mallinnustilanteessa. Arvo 0.5 on todennäköisesti todellista suurempi.

- Omakotitalotonteilla ja katualueella huleveden valumakerroimenä käytettiin arvoa 0.25 koko pinta-alalle. Valumakerroin on *Katu 2002* -julkaisun mukainen arvo omakotitaloalueelle, jossa on keskimääräisen kokoiset tontit. Rivitalotonteille käytettiin arvoa 0.35.
- Valuma-alueiden pintavalunnan Manningin karheuskertoimenä käytettiin arvoa 0.2, joka on ohjelman mukainen arvo tämän kohteen rakennustiheydelle.
- Merivedenpinnaksi oletettiin vuoden 2021 keskivesipinta Oulussa eli +0.091 (N2000).
- Sadantana käytettiin Oulun kaupungin hulevesiohjeistuksen mukaista kerran viidessä vuodessa tapahtuvaa 20 min sadantaa ilmastomuutoksen vaikutus huomioituna (+20%). Sateen kesto arvioitiin pisimmän virtausmatkan perusteella. Mitoitussade: intensiteetti 133 l/s/ha, kesto 20 min.

### 3 Tulokset

#### 3.1 Tilanne ennen Jussilankujan kolmen kiinteistön rakentamista.

- Verkoston kapasiteetti ylittyy hieman.
- Ylivuotoa tapahtuu Jussilankujalla neljästä kaivosta yhteensä n. 5 m<sup>3</sup>. Ylivuotoja esiintyy myös Karhuojankujalla, Huilukujalla ja Niementiellä.
- Yleisesti vesipinnat ovat kaivoissa lähes kansien tasalla.
- Huippuvirtaama Jussilankujalta on n. 35 l/s. Huippuvirtaama mereen purkukohdassa on n. 331 l/s.
- Runkolinjassa tapahtuva padotus nostaa vesipintoja merkittävästi sivuhaaroissa. Runkolinjassa kapasiteetti ei riitä.

### 3.2 Tilanne Jussilankujan kolmen kiinteistön rakentamisen jälkeen.

- Verkoston kapasiteetti ylittyy hieman.
- Ylivuotoa tapahtuu Jussilankujalla neljästä kaivosta yhteensä 7,3 m<sup>3</sup>. Ylivuotoja myös Karjuojankujalla, Huilukujalla ja Niementiellä. Kaivot ovat samat, kuin nykyisessä tilanteessa.
- Yleisesti vesipinnat ovat kaivoissa lähes kansien tasalla.
- Huippuvirtaama Jussilankujalta on n. 36 l/s. Huippuvirtaama mereen purkukohdassa on n. 333 l/s.
- Runkolinjassa tapahtuva padotus nostaa vesipintoja merkittävästi sivuhaaroissa. Runkolinjassa kapasiteetti ei riitä.

### 3.3 Verkoston kapasiteetti

Verkoston kapasiteetti riittää kerran kolmessa vuodessa tapahtuvalle sateelle (106 l/s/ha, 20 min), jolloin ylivuotoa kaivoista ei tapahdu lainkaan. Tämä tilanne pätee myös kolmen kiinteistön rakentamisen jälkeen.

## 4 Johtopäätökset

### 4.1 Verkoston kapasiteetti

Mallinnustilanteessa runkoviemäriin 400 PP kapasiteetin havaittiin olevan puutteellinen Säikkärannantiellä ja Leppärannalla. Asiaa tarkistettiin myös käsin laskemalla ja tarkastamalla putkien mitoituksia (Colebrook-White). Näillä pinta-aloilla runkoviemäriin putkikoon tulisi olla suurempi loppuosassa. Runkoviemäriin aiheutuva padotus vaikuttaa voimakkaasti sivuhaaroihin. Verkostoon on mahdollisesti liitetty alueita, joita ei ole ollut mukana verkoston mitoituksessa. Verkoston kapasiteetti riittää kuitenkin kerran 3 vuodessa tapahtuvalle sadannalle, mikä on myös usein käytetty mitoitusperuste kunnallisissa hulevesiverkostoissa.

## 4.2 Kolmen kiinteistön rakentamisen vaikutus ja kaavamääräykset

Kolmen kiinteistön rakentaminen Jussilankujalle ei vaikuta merkittävästi hulevesiverkoston toimintaan. Verkoston kapasiteetti ylittyy nykytilanteessa hieman, ja uusilta kiinteistöiltä tulevien hulevesien vaikutus verkoston toimintaan ja ylivuotojen määrään on vähäinen.

Verkostossa ei ole ylimääräistä kapasiteettia, joten sinne johdettavien hulevesien määrää tulee minimoida. Uusien kiinteistöjen tonttien takasien vedet (noin puolet tonttien pinta-alasta) tulee johtaa takarajoille muotoiltavaan painanteeseen, josta on tulvavalumaa varten yhteys Hailuodontien pyörätien ulkoreunalla olevaan ojaan.

Lisäksi verkostoon johdettavia hulevesiä tulee viivyttää  $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$  tontin kovaa rakennettua pintaa kohden. Tontin etuosassa on arviolta n.  $400 \text{ m}^2$  rakennettua kovaa pintaa, joten hulevesien viivytyksrakenteen tilavuussuositus on n.  $4 \text{ m}^3$ .

## 4.3 Mallinnuksen epävarmuudet

Suurimmat epävarmuudet mallinnuksessa liittyvät arvoitujen valuma-alueiden pinta-alojen pätevyYTEEN, käytettyyn valumakertoimeen ja valuma-alueen pintavalunnan Manningin karheuskertoimiin. Pintavalunnan karheuskerroin vaikuttaa todella paljon siihen, kuinka nopeasti vesi poistuu valuma-alueelta. Arvolla 0.2 yleistettiin koko tontin alue. Todellisessa tilanteessa vesi voi kuitenkin tulla verkostoon huomattavasti nopeammin, mikäli vesiä ohjataan katoilta ja päällystetyiltä pihoilta suoraan verkostoon. Tällöin tontin muilta pinnoilta vesi puolestaan päätyy verkostoon huomattavasti hitaammin. Nykyisten kiinteistöjen mahdollisista hulevesien viivytyksrakenteista ei ole ollut tietoa.

Vesien kerääntymisestä Hailuodontieltä on paljon epävarmuutta. Kerääntymistä on kuitenkin arvioitu mallissa, ja sen perusteella vesi tulee tältä alueelta niin hitaasti, ettei se vaikuta runkoviemärin huippuvirtaamatilanteeseen merkittävästi.



Merivedenpinta nousee ja laskee ajoittain, mikä vaikuttaa hulevesiverkoston kapasiteettiin. Vedenpinnan noustessa hulevesiverkoston kapasiteetti pienenee oleellisesti.