

OULUN KAUPUNKI JA KEMPELEEN KUNTA

SANTANIEMEN KAAVA

SALMIOJAN HULEVESISELVITYS

17.1.2020

LUONNOS



Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
1.1. Tausta	3
1.2. Lähtökohta ja tavoitteet.....	3
2. Suunnittelualan nykytilan kuvaus	3
2.1. Yleiskuvaus	3
2.2. Maaperä ja pohjavesi.....	3
2.3. Topografia	5
2.4. Maankäyttö ja sen muutokset	5
2.5. Valuma-alueet ja purkautumisreitit.....	5
2.6. Salmiojan nykytila.....	5
2.7. Meriveden pinnakorkeuden vaikutus.....	10
3. Hulevesien hallinta	10
3.1. Mitoitussade ja hulevesilaskenta.....	10
3.2. Nykyisten hulevesiverkostojen ja Salmiojan kapasiteetti.....	10
3.3. Rakentamisen vaikutukset.....	11
3.4. Salmiojan kunnostus.....	11
3.5. Tonttikohtainen viivytys.....	12
3.6. Alueellinen viivytys.....	12
4. Yhteenveto.....	12

Liitteet

- 1) Liite 1. Asemakuva, nykytila
- 2) Liite 2. Asemakuva, kaavoitus
- 3) Liite 3. Asemakuva, toimenpiteet
- 4) Liite 4. Salmiojan pituusleikkaus Kempeleenlahti-Kempeleentie

1. Johdanto

Salmioja sijoittuu Oulunsalon Vihirannan ja Santaniemen sekä Kempeleen Vihiluodon ja Vihikarin väliin kuntarajalle. Se laskee Kempeleenlahteen Vihiluodon venesataman kupeessa. Salmioja laskee myös Liminganlahteen Papinkarin lintutornin eteläpuolella. Oulun laajentaessa kaava-aluetta Santaniemen osalta sekä Kempeleen Vihiluodon aluetta osalta, on tarpeellista selvittää lisääntyvän rakentamisen vaikutuksia Salmiojaan, sen virtaamiin ja pinnankorkeuksiin.

1.1. Tausta

Oulunsalon Vihirannan ja Kempeleen Vihiluodon alueilla sijaitsee pääosin omakotitalo valtaista aluetta. Alueilla sijaitseen noin 20 vuoden ikäinen hulevesiverkosto. Oulunsalon Santaniemen laajennettavan kaava-alueen sekä Kempeleen Vihikarin nykyinen hulevesiverkosto on saneerattu/rakennettu vuonna 2019. Santaniemen sekä Vihikarin kaava-alueita ollaan laajentamassa. Lisääntyvä rakentaminen kasvattaa syntyvien hulevesien määrää.

1.2. Lähtökohta ja tavoitteet

Hulevesiselvityksen tavoitteena on määrittää kaavojen mukaisen rakentamisen aiheuttamat hulevesimäärien muutokset Salmiojassa, mahdollisesti aiheutuvat tulvahaitat sekä haittojen ehkäisymenetelmät. Salmioja purkautuu mereen kahdesta eri suunnasta eli se koostuu käytännössä kahdesta ojasta. Tämä hulevesiselvitys kattaa Salmiojan alueen Kempeleentien ja Kempeleenlahden välisellä alueella.

2. Suunnittelualueen nykytilan kuvaus

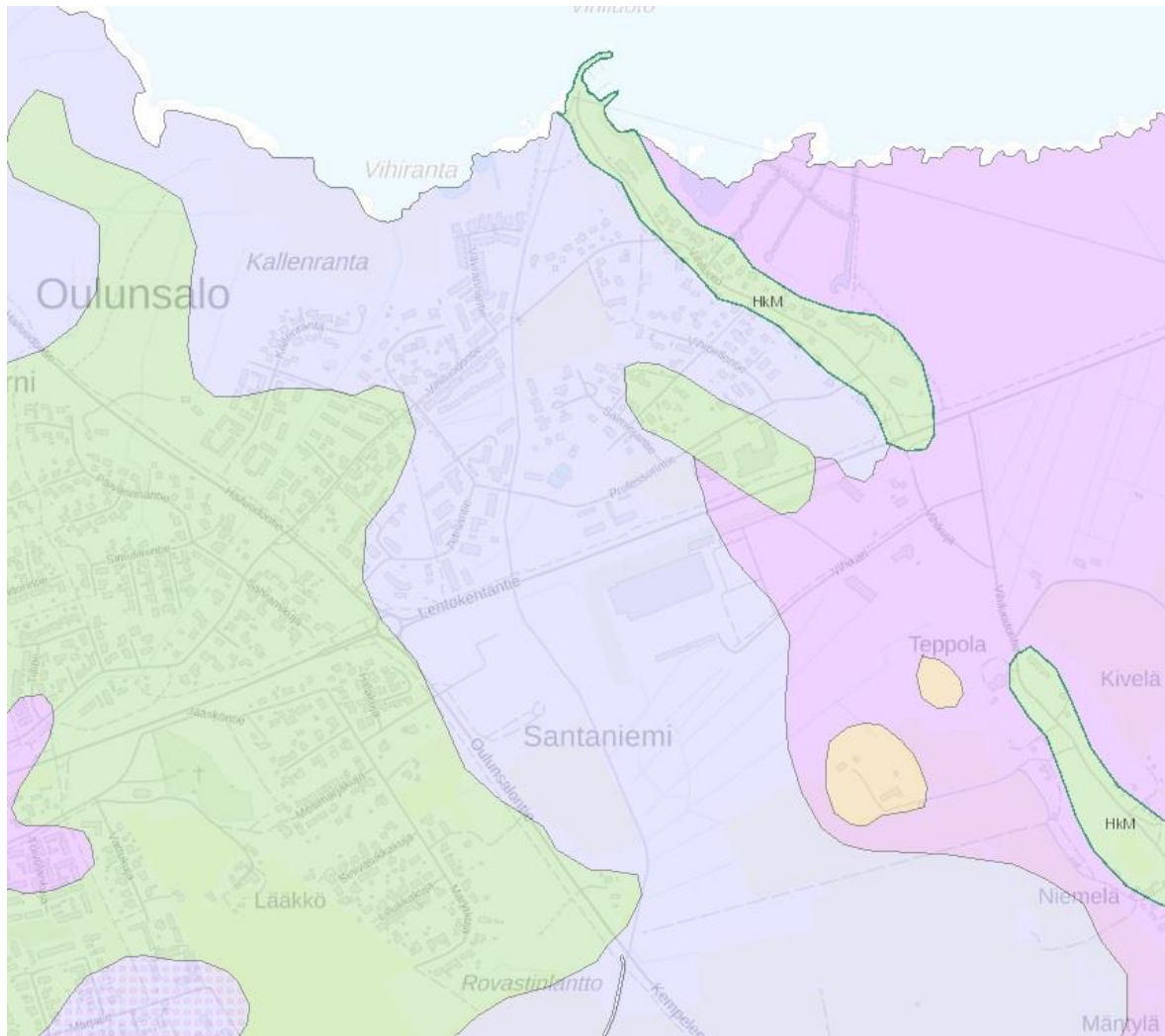
2.1. Yleiskuvaus

Salmiojan hulevesiselvityksen kattavasta alueesta merkittävä osa on rakennettua pientalovaltaista asuinalueita. Alueella sijaitsee myös pienteollisuutta ja huoltoasema. Oulun Santaniemen ja Kempeleen Vihikarin alueilla sijaitsee myös peltoja, joista osa on edelleen viljelykäytössä. Salmioja on lähes koko pituudeltaan suoraviivainen kaivaen oikaistu uoma. Ainoastaan Papinkarin alueella on luonnontilaisen kaltaista uomaa.

2.2. Maaperä ja pohjavesi

Maaperän pintamaalaji Salmiojan alueella on hiesua (Kuva 1). Sen länsipuolella sijaitseva hiekka-alue sivuaa Salmiojaa Kempeleentien alituksen läheisyydessä. Hiesualueen itäpuolella pintamaalaji Vihikarin alueella hienoa hietaa. Kempeleenharjun hiekkamorenimuodostuma kulkee Vihiluodontien ja Vihiluodon suuntaisesta tarkastelualueen reunalla. Vihikarin kaava-alueen itäreunalla pintamaalajina on hieno hietä.

17.1.2020



Kuva 1 Pintamaalaji Salmiojan alueella on hiesua (vaalea violetti), sen länsipuolella hiekkaa (vihreä) ja itäpuolella hienoa hietaa (tumma violetti). (GTM Maankamara)

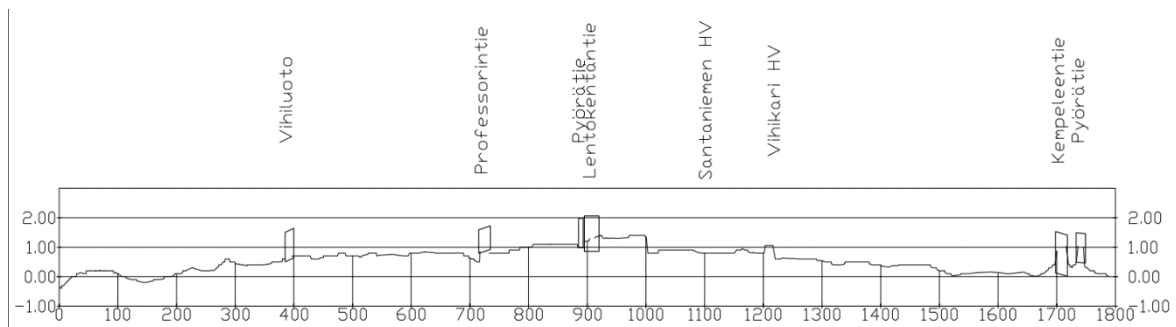
Santaniemen alueelle on neljä pohjavesiputkea, joista kaksi on asennettu vuonna 2016 Kempeleentien länsipuolelle ja kaksi vuonna 2019 Kempeleentien itäpuolelle (Liite 1). Vuonna 2016 asennetuissa putkissa pohjaveden pinnankorkeus on ollut noin 0,7 – 1,0 m syvyydessä 23.8.-15.12.2016 välisenä aikana suoritetuissa mittauksissa. vuonna 2019 asennettujen putkien vesipinta on noussut mittausjakson 20.9.2019-8.1.2020 aikana. Putkien asentamisen jälkeen pohjavesi oli putkessa 3 noin 2,0 ja putkessa 4 noin 2,8 m syvyydessä. 8.1.2020 suoritetuissa mittauksissa pohjavedenpinnat olivat vastaavasti 1,6 m ja 1,3 m syvyydessä.

Vihikarin alueella pohjavesipinta oli syyskuussa 2017 yleisesti alueen länsiosassa lähes maanpinnassa ja muualla noin 1,5 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla +1,6. Kempeleenharjun 1. luokan pohjavesialue sijoittuu korttelien 23024 tontin 10 kaakkoisnurkkaan ja korttelin 23029 tontin 1 lounaisnurkkaan. (Vihiluodon rakentamistapaohje) Pohjaveden muodostumisalueen raja noudattelee hiekkamoreenialueen muotoja ja jää kaava-alueen ulkopuolelle (Liite 2).

17.1.2020

2.3. Topografia

Salmiojan valuma-alueella ei juurikaan ole korkeuseroja. Pinnankorkeudet vaihtelevat 1-6 m välillä ja suunnittelualueella Salmiojan pohjan korkeudet vaihtelevat mittausten mukaan -0,4 ja 1,4 m välillä. Salmiojan vedenjakaja sijaitsee nykytilassa Lentokentätien kohdalla tai noin 100 m Lentokentätien eteläpuolella. Kuva 2 vuoden 2019 mittausten mukainen uoman pohjan pituusleikkaus ja nykyiset rummut. Salmiojan pituusleikkaus liitteenä 4.



Kuva 2 Syksyn 2019 mittauksiin perustuva Salmiojan pituusleikkaus.

2.4. Maankäyttö ja sen muutokset

Salmiojan valuma-alueesta hulevesiselvityksen alueella noin 6,5 % on rakennettua pientalo ja toimitila-aluetta, 13,7 % tie/katualuetta ja 79,8 % peltoa ym. vettä läpäisevää aluetta. Rakentamattomasta alueesta noin 18,5 ha kaavoitetaan teollisuus- ja toimitilarakentamiseen Santaniemen ja Viikarin alueilla.

2.5. Valuma-alueet ja purkautumisreitit

Salmiojan valuma-alue hulevesiselvityksen alueella jakaantuu neljään osavaluma-alueeseen. Lentokentätien pohjoispuolella sijaitsevat Oulun Vihiranta ja Kempeleen Vihiluoto ja niiden koot ovat 17,7 ja 20,6 ha. Lentokentätien eteläpuolisella osalla sijaitsevat Oulun Santaniemi ja Kempeleen Viikari, joiden valuma-alueet ovat 41,2 ja 42,1 ha. Osavaluma-alueiden koot määrittyvät nykyisen hulevesiverkoston perusteella. Lentokentätien pohjoispuolella purkupisteitä on viisi ja eteläpuolella kolme. Lisäksi uomaan purkaa useita pienempiä hulevesiputkia. Salmiojan vedenjakaja sijaitsee Lentokentätien ja sen eteläpuolisen 100m jaksolla. Alueiden valuntareitit muodostuvat hulevesiviemäreistä ja tienvarsiuojista. Kaavoitettavien alueiden hulevesiviemärit ovat jo rakennettuja/saneerattuja, joten rakentaminen ei merkittävästi valuntareittejä muuta.

2.6. Salmiojan nykytila

Salmiojan on tarkastelualueella liettynyt ja osittain umpeen kasvanut etenkin Lentokentätien ja Viikarin hulevesiviemärin purkupisteen välisellä alueella. Viikarin hulevesiviemärin purkupisteestä etelään uoma on ruopattu (Kuva 3). Uoma on pituusleikkauksen mukaan

17.1.2020

ruopattu myös Santaniemen hulevesiviemärin purkupisteen molemmin puolin noin 100 m matkalla. Kyseiselle alueelle on ruoppauksesta johtuen muodostunut allas, josta vesi purkautuu etelään kun vesipinnan taso ylittää korkeuden +1.2. Padotuksen johdosta Santaniemen hulevesiviemärin alaosassa on aina vettä. Altaaseen purkaa hulevesiviemäri myös Vihikari 10 kiinteistön kohdalta (Kuva 4). Salmiojan pituuskaltevuus on noin 0,18 % paaluvälillä 1000 – 1520 lukuun ottamatta Vihikarin hulevesiviemärin yläpuolista lyhyttä ruoppaamatonta jaksoa. Paaluvälillä 1520 – 1800 uoman pohja on tasainen lukuun ottamatta Kempeleentien ja sen viereisen pyörätien rumpuja, jotka ovat pahoin liettyneet (Kuva 5 Kempeleentien ja pyörätien välinen osuus.). Pyörätien rumpu on Kempeleentien rumpua pienempi ja asennettu vesijuoksultaan ylemmäs aiheuttaen osaltaan virtausnopeuden hidastumista yläpuolisella ojan osalla. Pyörätien alapuolisella osalla Salmiojan uoma on leveä ja suora-viivainen (Kuva 6).



Kuva 3 Vihikarin hulevesiviemärin purkupiste.

17.1.2020



Kuva 4 Vihikari 10 kiinteistöltä tuleva hulevesiputki.



Kuva 5 Kempeleentien ja pyörätien välinen osuus.

17.1.2020



Kuva 6 Salmioja Kempeleentien pyörätieltä kohti Liminganlahtea.

Lentokentäntien ja sen pohjoispuolisen kevyen liikenteen väylän alittavista rummuista mitauksissa oli ainoastaan eteläpuolisen pään korko, joista korkein on tasossa +0,98. rumpujen välinen alue on pahoin liettynyt ja rumpujen poikkileikkauksesta yli puolet on täyttynyt kiintoaineesta (Kuva 7). Myös uoma rummuista pohjoiseen on liettynyt ja umpeenkasvanut (Kuva 8). Salmiojan pituuskaltevuus Lentokentäntien pohjoispuolella on keskimäärin noin 0,15 %. Professorintien kohdalla uomassa ei ollut havaittavissa merkittävää liettymistä, mutta uoman penkoilla kasvavat pienet koivut ja pajut ovat paikoin levinneet ja kaatuneet ojaan. Professorintien pohjoispuoli oli maastokäynnin aikaan jäässä. Vihiluodon rummun kohdalla ojassa oli havaittavissa selvä virtaus. Rummun molemmin puolin ojaan oli kaatunut hieman luiskissa kasvavia pieniä puita. Liettymistä ei ollut havaittavissa myöskään rummussa.

17.1.2020



Kuva 7 Lentokentäntien ja kevyen liikenteen väylän välinen alue.



Kuva 8 Salmioja Lentokentäntieltä pohjoiseen.

2.7. Meriveden pinnakorkeuden vaikutus

Meriveden pinnankorkeudella on merkittävä vaikutus Salmiojan vedenpinnankorkeuksiin ja sen kapasiteettiin. Pinnankorkeuden noustessa tasoon +0.5, nousee vesi Vihiluodon kevyen liikenteen väylän rummulle ja eteläpuolella Kempeleentien rummussa on noin 0,4 m vettä. Merivedenpinnan korkeuden noustessa tasolle +1,0 m, käytännössä koko Salmioja on meriveden vaikutuksen alaisena. Suomen Ympäristökeskuksen Tulvakeskuksen mukaan Oulun korkeudella meriveden tulvakorkeus on +1.46 toistuvuudella 1/2 a, +1.65 toistuvuudella 1/5 a ja +1.79 toistuvuudella 1/10 a.

3. Hulevesien hallinta

3.1. Mitoitussade ja hulevesilaskenta

Hulevesimääriä ja verkostojen sekä ojan kapasiteettia tarkasteltiin 1/3 vuodessa toistuvalla 10 minuutin sadannalla, jonka intensiteetti on 156 l/s/ha. Mitoitussadannassa on huomioitu ilmastomuutos 20 % lisäyksenä 1/3 v 10 min 130 l/s/ha mitoitussadantaan. Osavaluma-alueilta arvioitiin kattojen pinta-ala sekä läpäisemättömällä päällysteellä pinnoitettu ala ja arvioitiin muun pinta-alan olevan luonnontilaista hyvin vettä läpäisevää peltoa tai nurmea.

3.2. Nykyisten hulevesiverkostojen ja Salmiojan kapasiteetti

Santaniemen alueen laskennallinen hulevesimäärä mitoitussadannalla nykytilassa on noin 1,8 m³/s ja kaavoituksen mukaisessa tilassa noin 2 m³/s. Merkittävä osa valuma-alueella syntyvästä hulevedestä johtuu Santaniemen alueen hulevesiverkostoon, jonka kapasiteetti on noin 0,8 m³/s. Kempeleentien hulevedet valuvat tienvarsiojiin ja edelleen Salmiojaan tarkastelualueen eteläosalle.

Vihikarin alueen laskennallinen hulevesimäärä mitoitussadannalla on nykytilassa noin 2,1 m³/s ja kaavoituksen mukaisessa tilassa noin 2,4 m³/s. Alueen hulevesimäärät ovat Santaniemeä suuremman laajojen yhtenäisten kattopinta-alojen ja piha-alueiden johdosta. Vihikarin kadulta Salmiojaan purkaa 250M ja 400M hulevesiviemärit sekä Vihikari 10 kiinteistöltä 300M hulevesiviemäri. Näiden yhteenlaskettu kapasiteetti on arviolta 0,5 m³/s. Alueen hulevesien tulvareitti kulkee kadun ojissa kohti Salmiojaa.

Vihirannan ja Vihiluodon maankäyttö ja hulevesivirtaamat eivät muutu nykytilaisesta. Vihirannan nykyiseksi hulevesimääräksi arvioitiin 1,2 m³/s ja Vihiluodon 0,9 m³/s. Molempien alueiden hulevesiviemäri ovat 200M tai 250M kokoisia ja niiden kapasiteetti on vain noin 50-100 l/s. Tulviva vesi johtuu Salmiojaan tienvarsiojien ja viheralueiden ojien kautta.

Salmiojan kapasiteettia rajoittavat ensisijaisesti liettyneet rummut. Santaniemen ja Vihikarin alueen hulevedet purkautuvat etelään. Salmioja on kunnostettu Vihikarin hulevesien purkukohdasta etelään. Kempeleentien alittavan 1400B rummun kapasiteetti on puhtaana noin 4 m³/s, mutta rumpu on liettynyt ja sen kapasiteetti on alentunut karkeasti arvioiden 2 m³/s. Kevyen liikenteen väylän 1000T rumpu on mittaustietojen mukaan lähes 0,5 m korkeammalla kuin Kempeleentien rumpu. Sen kapasiteetti on puhtaana noin 1,5 m³/s, mutta liettymisen johdosta sen nykytilan kapasiteetti on arviolta noin 1 m³/s.

17.1.2020

Lentokentäntien rummuilla ei ole Salmiojan kapasiteetin kannalta merkitystä koska ne sijaitsevat vedenjakajalla. Vähäinen virtaama on aiheuttanut voimakkaan liettymisen ja rummut ovat täyttyneet noin puoleen halkaisijasta. Rummuista oli mittauksissa ainoastaan eteläpäiden korot, joten niiden kapasiteetteja ei voida tarkasti määrittää. Salmiojan uoma Lentokentäntieltä pohjoiseen on voimakkaasti liettynyt, siinä on runsaasti kasvillisuutta ja sen pituuskaltevuus on erittäin pieni noin 100 m matkalla. Sen kapasiteetti on erittäin alhainen, ainoastaan 200-400 l/s. Tämä osuus on erittäin tulvaherkkä pienestä valuma-alueesta huolimatta.

Professorintien rummun kapasiteetti on puhtaana noin 1,4 m³/s. Rumpu on hyvässä kunnossa, mutta sen asennuskorkeus 0,1-0,3 m korkeammalla kuin ojan pohja. Asennuskorkeus rajoittaa virtausnopeutta rummun yläpuolella ja on osaltaan aiheuttanut yläpuolisen ojajakson pohjan liettymisen. Vihiluodon rummun kapasiteetti on noin 2,0 m³/s silmäämäräisen tarkastelun perusteella se on hyvässä kunnossa ja sen kapasiteetti on riittävä alueen mitoitusvirtaamiin nähden. Vihiluodon ja Professorintien välisen ojajakso ei ole liettynyt, mutta lievää koivu- ja pajukasvustoa esiintyy. Kasvusto ja ojan profiili eivät kuitenkaan rajoita ojan kapasiteettia. Ojan profiili ja tila on Vihiluodon rummun alapuolella samankaltainen eikä se rajoita virtaamia. Ojan alimman 100 m matkalla ojan pituusprofiililla on kaltevuutta vastavirtaan, mikä rajoittaa virtaamia. Ojan pohjan korkeustaso kyseisellä jaksolla on -0,4 - +0,2 välillä, joten myös merenpinnankorkeudella on merkittävä vaikutus ojan virtaamiin.

3.3. Rakentamisen vaikutukset

Kaavoituksen mukainen rakentaminen muuttaa maankäyttöä läpäisevän pinnan pienentyessä ja korvautuessa vettä hitaasti läpäisevillä tai läpäisemättömillä pintamateriaaleilla. Santaniemen alueella läpäisevän maankäytön pinta-ala pienenee suurimmillaan 2 ha ja Vihikarin alueella noin 3,5 ha. Santaniemen alueella rakennettavasta vettä läpäisemättömästä pinta-alasta noin 50 % on rakennusten kattoja ja 50 % katuja, kevyen liikenteen väyliä ja piha-alueita sekä Vihikarin alueella 40 ja 60 %.

Santaniemen alueella syntyvä hulevesimäärä mitoitussadannalla kasvaa noin 190 l/s ja Vihinkarin alueella noin 340 l/s. Vihikarin tonttien 23022 ja 23025 osalta hulevesien purkautumisreitti on epävarma. Vesien purkaminen Vihikarin hulevesiverkkoon edellyttäisi verkoston jatkamista Vihikujalle.

3.4. Salmiojan kunnostus

Salmiojan uomaa tulisi ruopata Lentokentäntien molemmiin puolin Professorintieltä Vihiluodon hulevesiviemäriin saakka. Professorintien rummun kapasiteetti on riittävä, mutta sen korkeusasema aiheuttaa virtauksen hidastumista ja liettymistä sen yläpuolisella jaksolla. Lentokentäntien rummut tulee puhdistaa ja uomaa ruopata etelän suuntaan noin 100 m matkalla. Lisäksi Vihikarin hulevesien purkupisteen yläpuolinen noin 20 m jakso tulisi ruopata ympäröiviä ojanpohjia vastaavaan tasoon. Kempeleentien rumpu tulee puhdistaa ja sen viereisen pyörätien rumpu laskea samaan tasoon tai hieman alemmas kuin Kempeleentien rumpu. Salmiojan kunnostustoimenpiteet esitetty liitteenä 3.

17.1.2020

3.5. Tonttikohtainen viivytytys

Salmiojan kapasiteetti ei kunnostettuna edellytä hulevesien viivyttämistä tonttien alueella. Santaniemen ja Vihikarin hulevesiverkostot ovat nykyiseltä kapasiteetiltaan tulvaherkkiä. Hulevesiverkoston kapasiteettien kannalta tonteilla tulisi viivyttää hulevesiä verkoston alhaisen kapasiteetin vuoksi. Tyypillisesti käytetty viivytyksen mitoitusmenetelmä on 0,5/1,0 m³ viivytystilavuutta 100 m² rakennettua tiivistä pinta-alaa kohti. Vaihtoehtoisesti viivytystilavuus voidaan määrittää rakentamisesta aiheutuvan hulevesimäärän muutoksen mukaan.

Hulevesien imeyttäminen maaperään ei ole mahdollista korkean pohjavedenpinnan vuoksi.

3.6. Alueellinen viivytytys

Salmiojan ruoppauksen yhteydessä ojan poikkileikkaukseen voidaan muotoilla uoman yhteyteen tulvatasanteita. Salmiojan kapasiteetin kannalta kuitenkin merkittävämpiä ovat Kempeleentien pyörätien ja Professorintien rummut.

4. Yhteenveto

Suunniteltavat Santaniemen ja Vihikarin kaavat vaikuttavat Salmiojan virtaamiin Lentokenttätien eteläpuolisella osalla. Salmiojan uoman kapasiteetti on nykytilassa riittävä lukuunottamatta Kempeleentien rumpujen aluetta. Pyörätien rumpua tulisi laskea ja kokoa kasvattaa samaan tasoon ja kokoon Kempeleentien rummun kanssa sekä puhdistaa Kempeleentien rumpu ja oja lietteestä. Lentokenttätien eteläpuolisella jaksolla on vähäisiä ruoppaus-tarpeita jatkuvan pituuskaltevuuden saavuttamiseksi.

Lentokenttätien pohjoispuolella uomaa on suositeltava puhdistaa kapasiteetin kasvattamiseksi sekä Lentokenttätien ja pyörätien rummut puhdistaa. Professorintien rumpu vaikuttaa sen yläpuolisen alueen virtaamiin ja sen korkeustasoa tulisi laskea yläpuolisen oja-jakson uudelleen liettymisen ehkäisemiseksi.

Salmiojan tulvakapasiteetteihin vaikuttaa merkittävästi myös merivedenpinnan korkeus. Merivedenpinnan korkeus ylittää vuosittain tason +1,0 ja joka toinen vuosi tason +1,5 m. Rankan sadannan tapahtuessa korkean merivedenpinnan tason aikaan, merivesi vaikuttaa merkittävästi Salmiojan kapasiteettiin.

Oulu 17.1.2020

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Simo Tammela
Vesistö- ja hulevesiasiantuntija
Vesihuolto ja hulevedet

Ville-Pekka Lappalainen
Apulaisyksikönpäällikkö
Infra