



Asiakas: Oulun kaupunki

Projekti: Tuiran uimalan alueen asemakaavan hulevesiselvitys

Projektinumero: 101016116-002

Yhteyshenkilö
Terhi Renko
Puhelin
+358 40 660 9594
Sähköposti
terhi.renko@afry.com

Pvm.
30/04/2024
Projektiviite
101016116-002

Oulun kaupunki

Tuiran uimalan alueen hulevesiselvitys

Raporttihistoria

Rev.		Tarkistettu	Kuittaus	Hyväksytty	Kuittaus
	Luonnos 16.11.2021. Antti Harju, Helena Hilander, Terhi Renko	16/11/2021	Terhi Renko	16/11/2021	Terhi Renko
1	Lopullinen versio 28.1.2022. Antti Harju, Johanna Pajari, Terhi Renko				
2	Revisio, päivitetty Tuiran saunan viitesuunnitelman 25.1.2024 mukaisesti. Jussi Konttila, Ulla Sihvola, Terhi Renko	27/03/2024	Terhi Renko	28/03/2024	Ulla Sihvola
3	Revisio, päivitetty viivytyksra- kenteen sijainti KL5 alueelle liitteessä 4; korjattu raportin sivut 13 ja 15. Jussi Konttila, Terhi Renko	30/04/2024	Terhi Renko	30/04/2024	Terhi Renko

Sisältö

1	Johdanto.....	3
2	Suunnittelualue.....	4
2.1	Topografia.....	4
2.2	Maaperä.....	5
2.3	Vesistökuvaus.....	6
2.3.1	Oulujoki.....	6
2.3.2	Merikoski.....	6
2.4	Pohjavesiolosuhteet.....	6
3	Valuma-alueet.....	7
4	Hulevesien muodostuminen.....	9
5	Verkoston kapasiteetti.....	13
6	Tulva-alueet.....	14
7	Hulevesien laatu.....	15
8	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta.....	16
9	Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet.....	16
10	Hulevesien hallinta alueella.....	16
10.1	Yleiset alueet.....	17
10.2	Saunarakennuksen alue.....	19
	Lähteet.....	20

Liitteet

Liite 1: Hulevesien hallinnan nykytilanne: valuma-alueiden mitoitusvirtaamat

Liite 2: Hulevesien hallinnan nykytilanne: hulevesiverkostonkapasiteetti

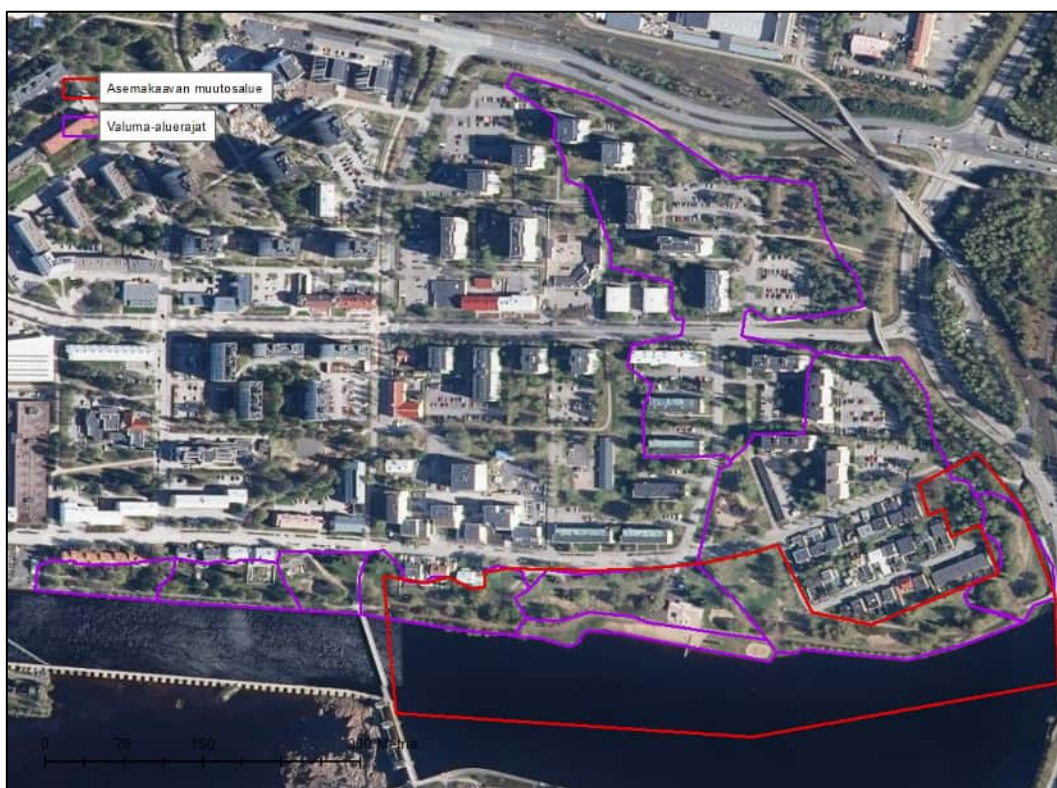
Liite 3: Hulevesien hallinnan tuleva tilanne: pintavaluntakertoimet ja mitoitusvirtaamat

Liite 4: Hulevesien hallintasuunnitelma

1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallintasuunnitelma Oulun Tuiran uimalan alueelle kaavoituksen tueksi (Kuva 1). Hulevesien tarkastelualue on laajempi kuin asemakaavan muutosalue, jotta muutosalueelle kauempaa virtaava vesi tulee huomioiduksi. Hulevesien tarkastelualueen pinta-ala on 15,2 ha. Alue rajoittuu lännessä Merikosken voimalaitokselle, pohjoisessa Bertel Jungin tielle, etelässä Merikosken ja idässä Tulliväylän tielle.

Itse asemakaavan muutosalue sijaitsee Lassinkallionsillan (Patosilta) ja Rautasillan välisellä alueella, Koskitien ja Lehtorannan eteläpuolella (Kuva 1). Vesialueella alue rajautuu kaupunginosan rajaan. Asemakaavan muutosalueen pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 8,0 ha, josta vesialueen osuus on noin 3,6 ha.



Kuva 1. Hulevesien tarkastelualue ja asemakaavan muutosalue (Maanmittauslaitos)

Hulevesien suunnittelualue koostuu eteläosan virkistys- ja viheralueesta sekä pohjoisen asuinalueesta.

Eteläisellä virkistys- ja viheralueella on vuonna 1984 valmistunut yksikerroksinen huolto- ja kahvilarakennus, pysäköintipaikka, hiekkaranta, kaksi beach volley -kenttää, neljä erillistä pukukoppia, laituri ja mattolaituri. Muu osa virkistysalueesta on nurmientontta, jonka halki kulkee kivituhkapäällysteisiä puistokäytäviä. Rannan alueelle on teetetty uusi puiston yleissuunnitelma sekä uusi kahvila-, sauna- ja huoltorakennuksen sekä pysäköintipaikan viitesuunnitelma (Kuva 2).



Kuva 2. Tuiran saunan viitesuunnitelma (25.1.2024, JKMM Arkkitehdit)

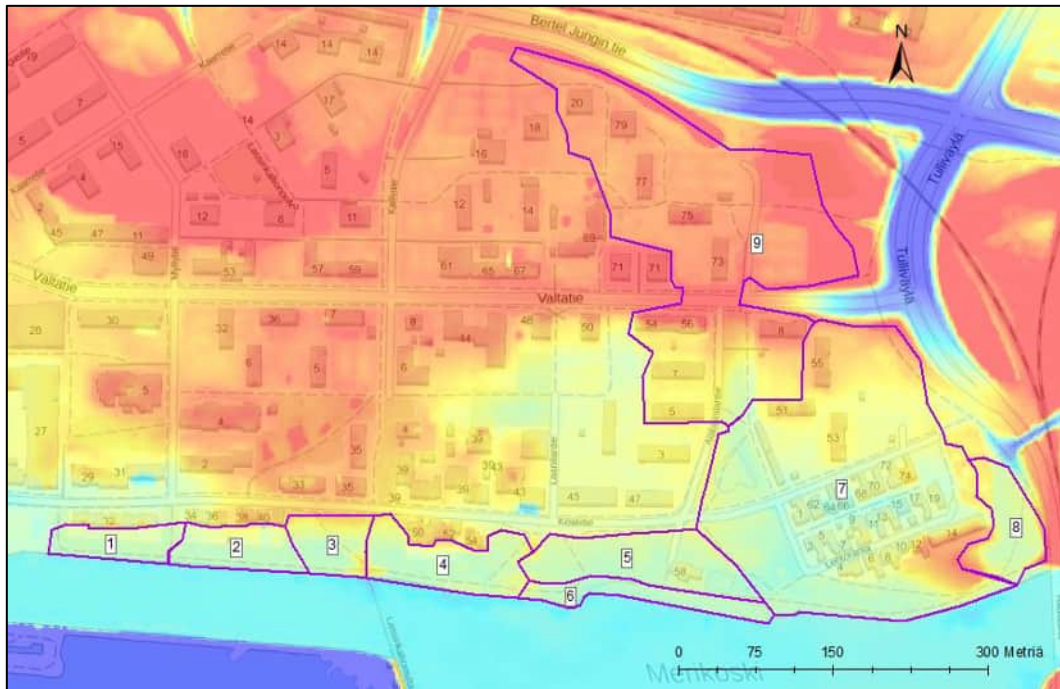
Suunnittelualue sisältää suistoaluetta, jolla on erityisiä maisema-, historia-, kaupunkikuva-, luonto- ja virkistysarvoja. Alueen kehityksessä tulee säilyttää nämä erityisarvot.

Tämän suunnitelman lähtöaineistona on käytetty Oulun kaupungin sekä Maanmittauslaitoksen aineistoja. Hulevesiselvitys on tehty GK26-koordinaattijärjestelmässä ja N2000- korkeusjärjestelmässä.

2 Suunnittelualue

2.1 Topografia

Kuva 3 esittää suunnittelualueen maastomallin. Alueen maanpinta on korkeimmillaan sen keski- ja pohjoisosissa. Alueen korkein kohta on noin +18,25 m tasolla ja sijaitsee sen pohjoisreunassa. Suunnittelualueen Merikoskeen rajoittuva eteläosa on selkeästi matalampaa aluetta.



Kuva 3. Maastomalli (Maanmittauslaitos). Korkein kohta esitetty punaisella ja matalin tummansinisellä.

2.2 Maaperä

Kuva 4 esittää kartan suunnittelualueen maaperästä. Maaperä on suunnittelualueella karkeaa hietaa, joka saattaa soveltua hulevesien imeytykseen.



Kuva 4. Maaperäkartta (GTK, Paikkatietoikkuna)

2.3 Vesistökuvaus

2.3.1 Oulujoki

Oulujoki on Oulujoen vesistöön kuuluva laskujoki. Joki alkaa Oulujärvestä ja laskee Perämereen. Oulujoen pääuoman valuma-alue on noin 3 000 km² (Pylvänäinen et al. 2009). Oulujoessa on 7 voimalaitosta sekä jokeen laskevassa Utosjoessa yksi.

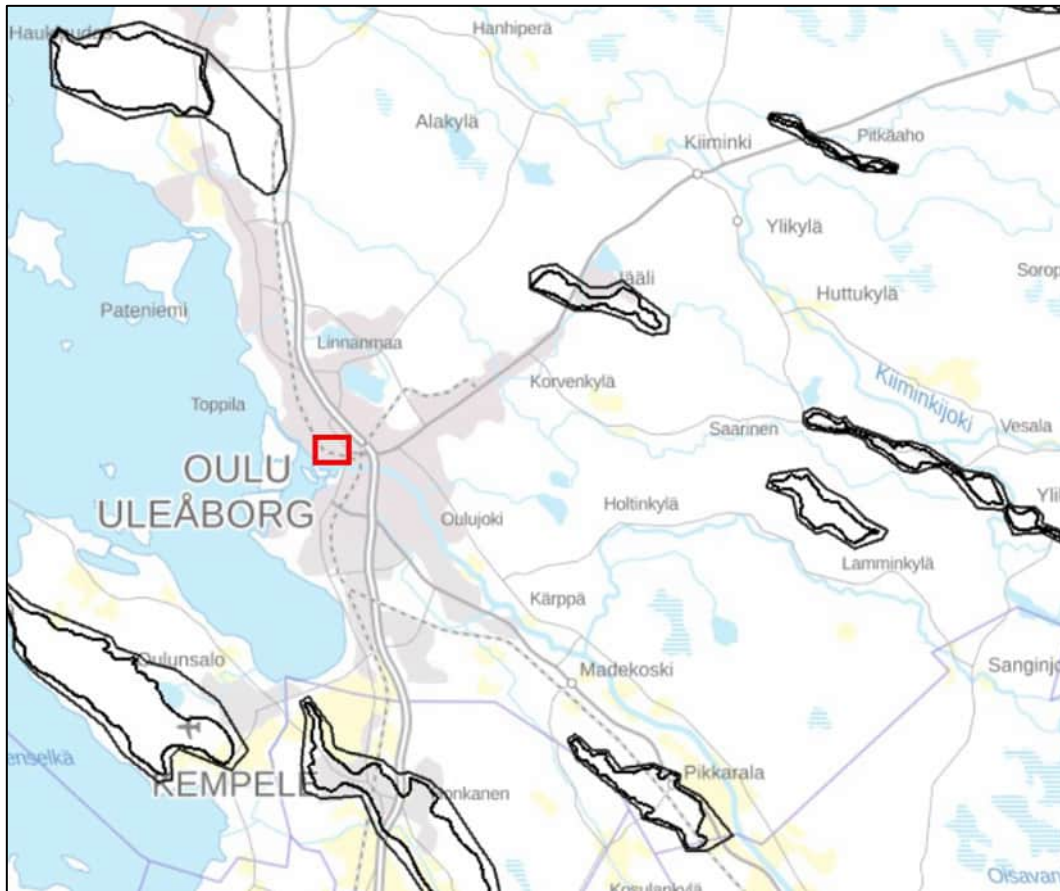
Oulujoen alaosan ekologinen sekä kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (Oulun kaupunki 2019). Kemiallisen tilan luokittelu on tehty vuosien 2000–2007 aineistojen perusteella. Oulujoen kuormituslähteisiin kuuluvat Kemiran lauhdevesi, hulevesijärjestelmä, veneliikenne, sekä vesilinnut.

2.3.2 Merikoski

Merikosken voimalaitoksen omistaa Oulun kaupunki ja haltijana toimii Oulun Energia. Padon yläpuolinen ylin sallittu merenkorkeus on 11,75 m (N2000-koordinaatistossa) lupapäätöksen mukaan (Pylvänäinen et al. 2009). Alin sallittu vedenkorkeus ilman poikkeustilanteita on 9,9 m. Veden syvyyden vaihtelu on ollut Energialaitoksen veden juoksutuksen takia vähäistä (Oulun Kaupunki 2019). Veden syvyys on vaihdellut noin 0-30 cm. Voimalaitoksen ohi kulkee Merikosken kalatie.

2.4 Pohjavesiolosuhteet

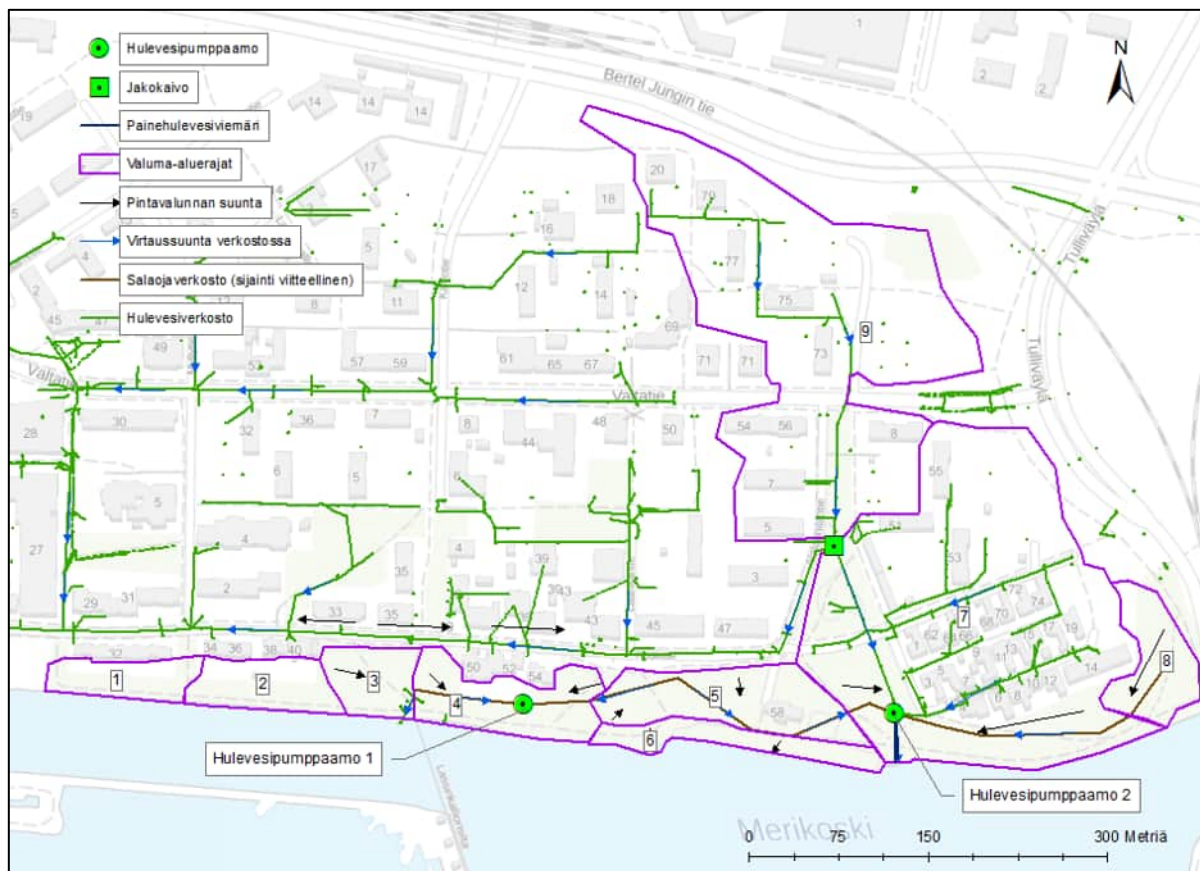
Tuiran suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella (Kuva 5), eikä pohjavesien suojelutarve aseta erityisiä vaatimuksia hulevesien hallinnalle. Alueen pohjaveden pinnan korkeudesta ei ollut saatavilla tietoa.



Kuva 5. Pohjavesialueet Oulun lähialueella (Paikkatietoikkuna). Suunnittelualueen viitteellinen sijainti on esitetty punaisella.

3 Valuma-alueet

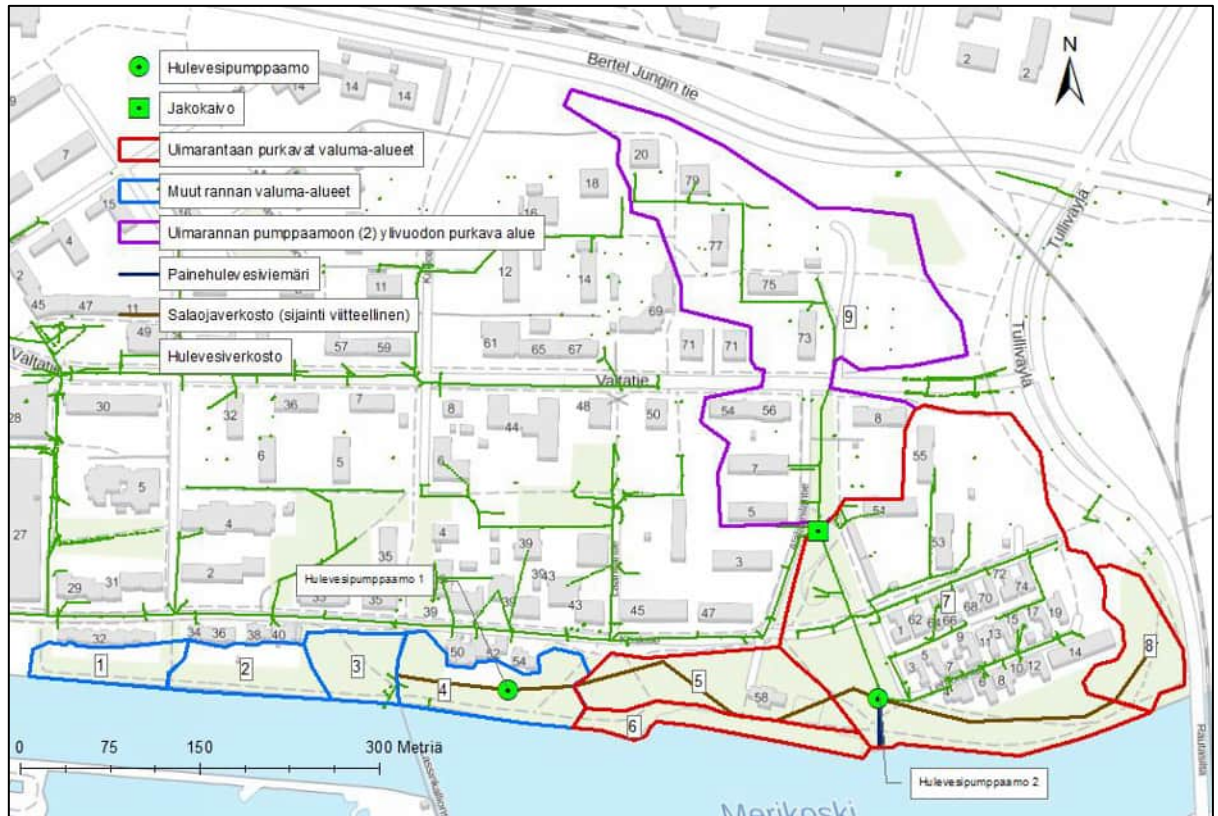
Suunnittelualueen valuma-alueet on esitetty numeroituina kuvassa 6 sekä liitteessä 1. Pienväluma-alueet on määritelty olemassa olevien hulevesiverkoston ja salaojaverkoston purkureittien perusteella. Kaikki alueet purkavat vetensä Oulujokeen Merikosken padon ylä- tai alapuolelle.



Kuva 6. Valuma-alueet suunnittelualueella

Valuma-alueet on eritelty purkupisteen mukaan kuvassa 7. Valuma-alueet 5, 7 ja 8 purkavat rannan hulevesipumppaamo 2:een. Hulevesipumppaamo 2:een purkavien alueiden kokonaispinta-ala on 7,32 ha. Lisäksi rannan hulevesipumppaamoon purkautuu valuma-alueen 9 ylivuoto 5,3 hehtaarin alueelta.

Valuma-alue 6 (0,44 ha) purkaa suoraan uimarantaan. Valuma-alue 4 (0,79 ha) purkaa hulevesipumppaamo 1:een, joka sijaitsee myös Merikosken padon yläpuolella.

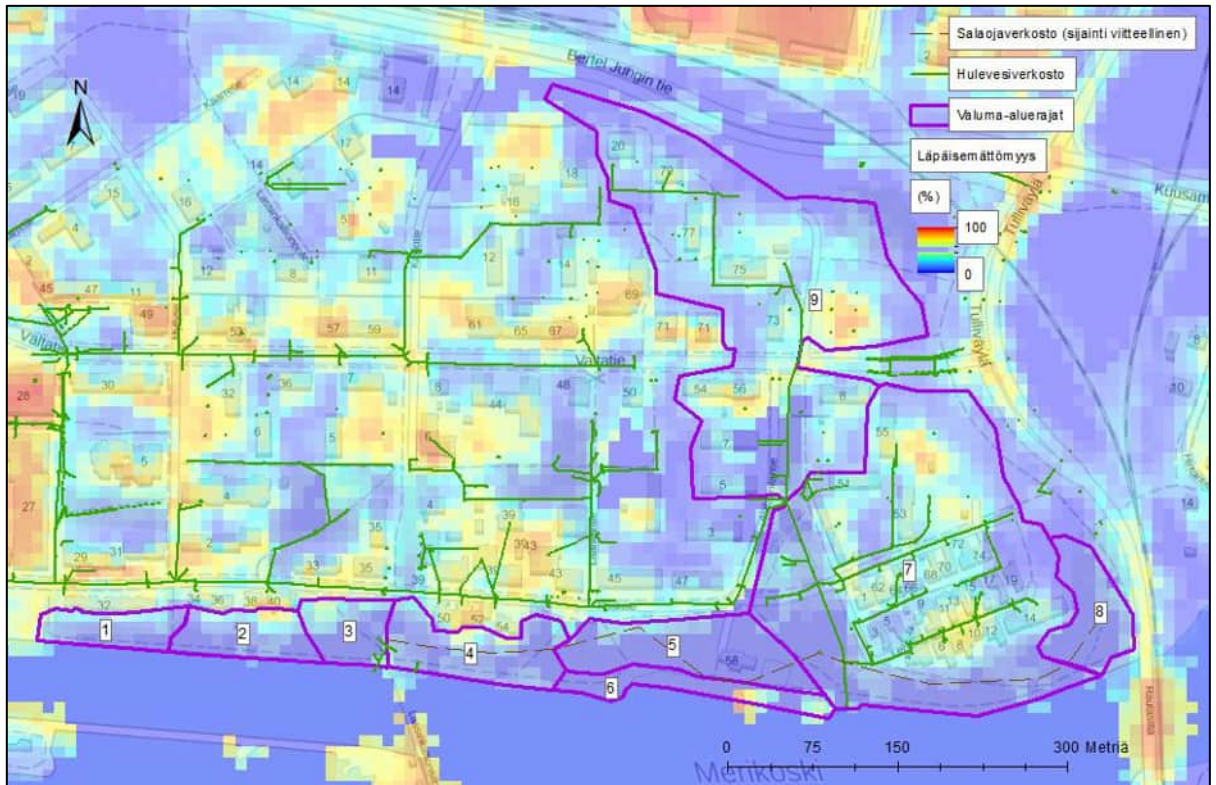


Kuva 7. Uimarantaan purkavat valuma-alueet

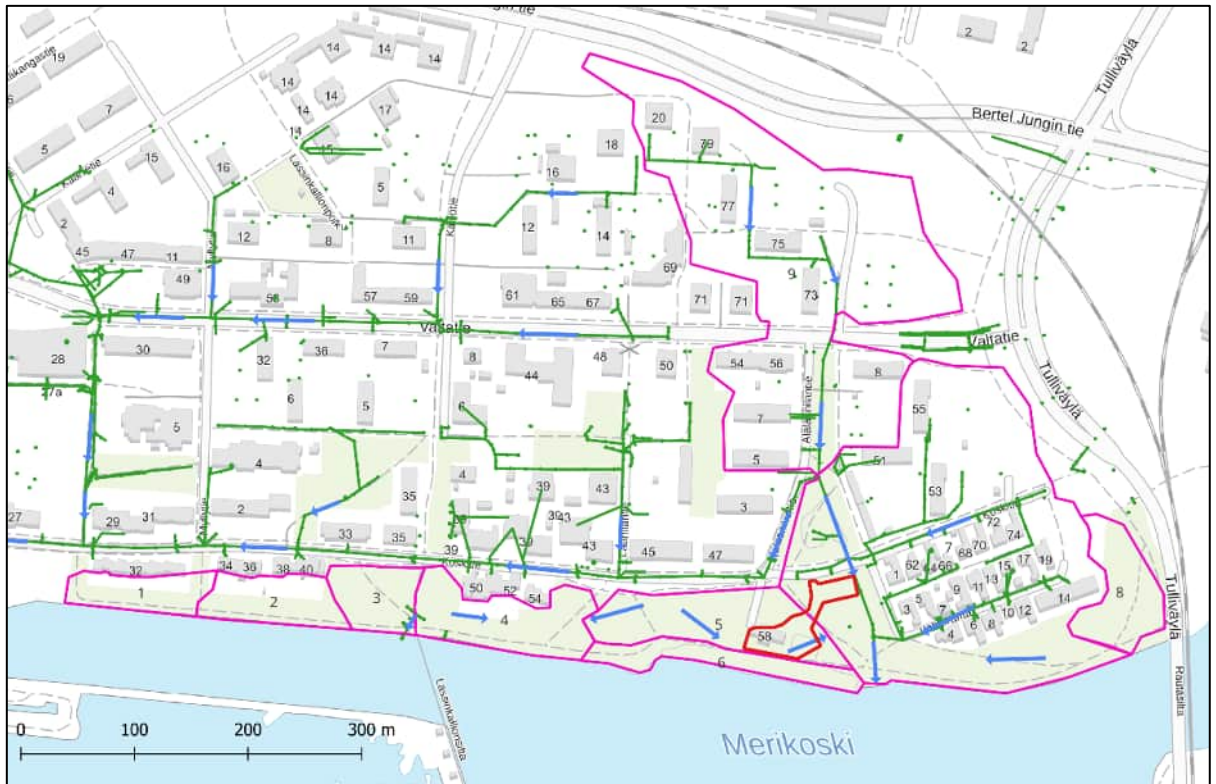
4 Hulevesien muodostuminen

Valuma-alueiden pintavaluntakertoimet nykytilanteessa on määritetty käyttäen koko EU:n kattavaa läpäisemättömyysaineistoa (European Environment Agency (EEA), Copernicus, Imperviousness Density). Aineisto on tarkkuudeltaan 10 m x 10 m ja perustuu vuoden 2018 maankäytön tilanteeseen. Kuva 8 esittää suunnittelualueen Imperviousness Density -aineiston.

Tulevan tilanteen määrittämisessä aineistoon on korjattu pintavaluntakertoimet niille alueille, joissa hulevesien laatu ja määrä kaavaluonnoksen perusteella olennaisesti muuttuvat. Hulevesien kannalta olennaisesti muuttuvat alueet on esitetty kuvassa 9 ja liitteessä 2.



Kuva 8. Soil sealing -kartta suunnittelualueelta



Kuva 9. Hulevesien kannalta merkittävästi muuttuva alue on rajattu punaisella

Taulukko 1 on esitetty tulevan tilanteen arvioinnissa käytetyt pintatyypeille ominaiset pintavaluntakertoimet.

Taulukko 1. Pintatyypeille ominaiset pintavaluntakertoimet

Kaavamerkintä	Pintavaluntakerroin
Katto	0,9
Asfaltti	0,8
Pelikenttä	0,5
Terassi	0,2
Kivituhkapolku	0,3

Valuma-alueille on laskettu maksimivirtaamat ja kokonaisvesimäärät keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuville rankkasadetilanteille. Lasketut virtaamat perustuvat nykyisen ja tulevan maankäytön perusteella arvioituihin pintavaluntakertoimiin. Laskennassa on huomioitu yläpuolisten valuma-alueiden vaikutus, mikäli valuma-alueelle laskee hulevesiä joltakin muulta valuma-alueelta. Pysäköintialueelle mitoitussateen virtaama ja kokonaisvesimäärä on laskettu keskimäärin kerran kahdessa vuodessa toistuville rankkasadetilanteille.

Mitoitussateet perustuvat ”Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU)” -julkaisun (2008) sateetietoihin. Laskennassa käytetyt mitoitussateet on esitetty taulukossa 2 ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus. Valuma-alueiden mitoitettavan sateen kestot on määritetty niiden pinta-alojen perusteella.

Taulukko 2. Mitoitussateet, joissa huomioitu ilmastonmuutoksen ennakoitu vaikutus.

Mitoitettavan sateen kesto	Sateen intensiteetti [l/s/ha]	
	1/2 v	1/5 v
10 min	144	180
15 min	120	146
20 min	97	125
30 min	73	100
60 min	50	64

Taulukossa 3 sekä liitteissä 1 ja 2 on esitetty valuma-alueiden pintavaluntakertoimet sekä virtaamat ja kokonaisvesimäärät keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvassa rankkasadetilanteessa nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa.

Valuma-alueet 5 ja 7 ovat ainoat, joilla hulevesien laatu ja määrä olennaisesti muuttuvat (Taulukko 3). Valuma-alue 5 sisältää uusittavat kahvila-, sauna- ja huoltorakennukset ja valuma-alueelle 7 tulee uusi pysäköintipaikka. Valuma-alueella 5 asfaltoidun/kivetyt alueen on arvioitu kasvavan 560 neliömetristä 900 neliömetriin ja rakennusten alueen pinta-alan 660 neliömetristä 1010 neliömetriin. Valuma-alueella 7 asfaltoidun pinnan

määrä kasvaa 640 neliometriä tulevan parkkialueen myötä. Virtaamat kasvavat nykyisestä valuma-alueella 5 noin 31 % ja valuma-alueella 7 noin 5 %.

Taulukko 3. Valuma-alueiden nykyiset ja tulevat pintavaluntakertoimet, maksimivirtaamat ja kokonaisvesimäärä

Valuma-alue		Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin	Läpäisemätön pinta [ha]	Mitoitustusa-teen kesto [min]	Mitoitus-sateen rankkuus [l/s/ha]	Virtaama 1/5 v [l/s]	Kokonaisvesimäärä 1/5 v [m ³]	Virtaaman kasvu
1	Nykytilanne	0,39	0,15	0,06	10	180	11	6	
	Tuleva tilanne	0,39	0,15	0,06	10	180	11	6	0 %
2	Nykytilanne	0,49	0,14	0,07	10	180	12	7	
	Tuleva tilanne	0,49	0,14	0,07	10	180	12	7	0 %
3	Nykytilanne	0,41	0,13	0,05	10	180	10	6	
	Tuleva tilanne	0,41	0,13	0,05	10	180	10	6	0 %
4	Nykytilanne	0,79	0,13	0,11	10	180	18	11	
	Tuleva tilanne	0,79	0,13	0,11	10	180	18	11	0 %
5	Nykytilanne	0,98	0,15	0,12	10	180	26	16	
	Tuleva tilanne	0,98	0,19	0,19	10	180	34	20	31 %
6	Nykytilanne	0,44	0,09	0,04	10	180	7	4	
	Tuleva tilanne	0,44	0,09	0,04	10	180	7	4	0 %
7	Nykytilanne	5,76	0,23	1,30	15	146	193	174	
	Tuleva tilanne	5,76	0,24	1,36	15	146	202	182	5 %
8	Nykytilanne	0,58	0,03	0,02	10	180	3	2	
	Tuleva tilanne	0,58	0,03	0,02	10	180	3	2	0 %
9	Nykytilanne	5,33	0,23	1,22	15	146	179	161	
	Tuleva tilanne	5,33	0,23	1,22	15	146	179	161	0 %

Taulukossa 4 on esitetty valuma-alueen 5 ja pysäköintialueen vaikutukset virtaamaan verrattuna luonnontilaan. Pysäköintialueen mitoitusvirtaama on laskettukeskimäärin kerran kahdessa vuodessa toistuvalla rankkasateella hulevesien laadullista hallintaa varten ja valuma-alueen 5 mitoitusvirtaama keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvalla mitoitusvirtaamalla hulevesien määrällistä hallintaa varten. Luonnontilaan verrattuna virtaama tulee kasvamaan valuma-alueella 5 noin 16 l/s, mikä vastaa 89 % virtaaman kasvua. Pysäköintialueen virtaama taas kasvaa luonnontilaan verrattuna noin 6 l/s eli 600 %.

Taulukko 4. Valuma-alueen 5 (mitoitussateen toistuvuus 1/5 v) ja pysäköintialueen (mitoitussateen toistuvuus 1/2 v) luonnontilaiset ja tulevat pintavaluntakertoimet, maksimivirtaamat ja kokonaisvesimäärät

		Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin	Mitoitussateen kesto [min]	Mitoitussateen rankkuus [l/s/ha]	Mitoitusvirtaama [l/s]	Kokonaisvesimäärä [m ³]	Virtaaman kasvu
Valuma-alue 5 (1/5 v)	Luonnontila	0,98	0,10	10	180	18	11	
	Tuleva tilanne	0,98	0,19	10	180	34	20	89 %
Pysäköintialue (1/2 v)	Nykytilanne	0,06	0,10	10	144	1	1	
	Tuleva tilanne	0,06	0,80	10	144	7	4	600 %

Taulukossa 5 on eritelty valuma-alue, jolla pintavaluntakerroin muuttuu maankäytön muutosten takia.

Taulukko 5. Virtaaman muutokset valuma-alueilla, joilla pintavaluntakerroin muuttuu

Valuma-alue	Pintavaluntakerroin	Maksimivirtaama 1/5 v [l/s]	Virtaaman kasvu	Purkupaikka valuma-alueelta
5	0,19	34	31 %	Hulevesipumppaamo 2
7	0,24	202	5 %	Hulevesipumppaamo 2

5 Verkoston kapasiteetti

Suunnittelualan hulevesiverkoston suurimpien putkien kapasiteetit on esitetty kuvassa 10 sekä liitteessä 1.

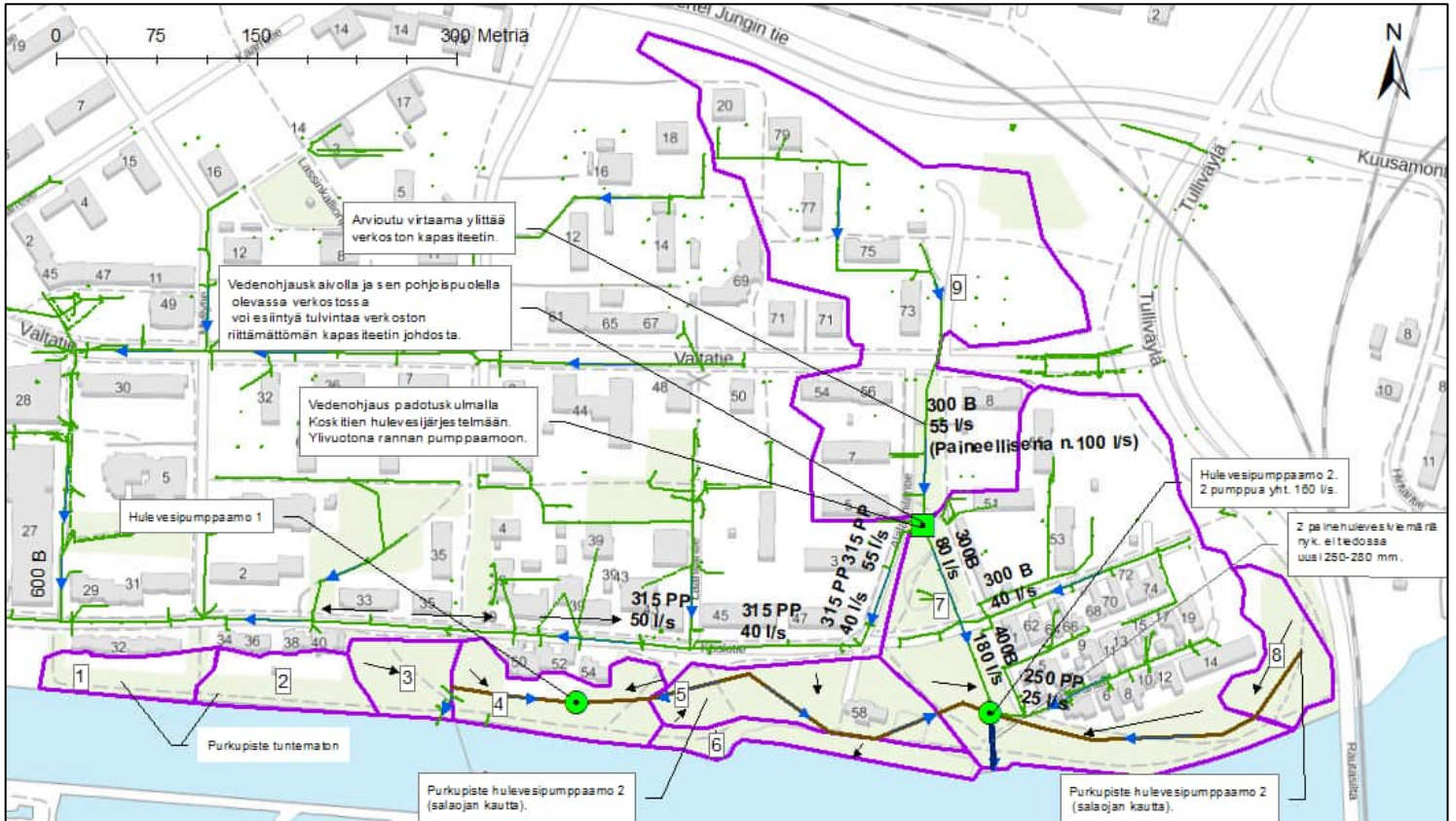
Rannan hulevesipumppaamo 2:lle vievän 400 B -putken kapasiteetti on 180 l/s. Pumpaamolle vievän 400 B putken valuma-alueen (valuma-alue 7) maksimivirtaamaksi on arvioitu nykytilanteessa 193 l/s ja tulevassa tilanteessa 202 l/s. Tämä ylittää putken kapasiteetin jo nykytilanteessa.

Rannan hulevesipumppaamon kapasiteetti on yhteensä 160 l/s. Pumppaamoon johdettu mitoitusvirtaama on nykyisellään yhteensä 222 l/s. Tuleva mitoitusvirtaama pumppaamolle on 239 l/s. Tuloksista nähdään, että jo nykyinen mitoitusvirtaama ylittää pumppaamon kapasiteetin ja muutokset lisäävät kapasiteetin ylitystä entisestään.

Pohjoisen valuma-alueen mitoitusvirtaama on 179 l/s, mikä ylittää verkoston kapasiteetin. Pohjoisen hulevesiverkoston kapasiteetti on paineellisena noin 100 l/s.

Padotuskulmalta länteen ja pumppaamolle vievät linjat pystyvät johtamaan hulevesiä yhteensä 120 l/s. Pohjoisen valuma-alueen mitoitusvirtaama (179 l/s) ylittää padotuskulmalta länteen ja pumppaamolle vievien linjojen yhteiskapasiteetin. Tämä voi aiheuttaa tulvintaa vedenohjauskaivolla ja sen pohjoispuolella.

Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että Tuiran uimarannan alueen hulevesiverkosto on kapasiteettinsa rajoilla. Tästä syystä uimalan alueen hulevesille suositellaan viivytystä, mikäli ne johdetaan pumppaamolle vievään hulevesiverkoston. Viivytysrakenteen toimii myös kiintoainetta erottelevana laadullisen käsittelyn alueena.



Kuva 10. Suunnittelualueen hulevesiputkien kapasiteetit

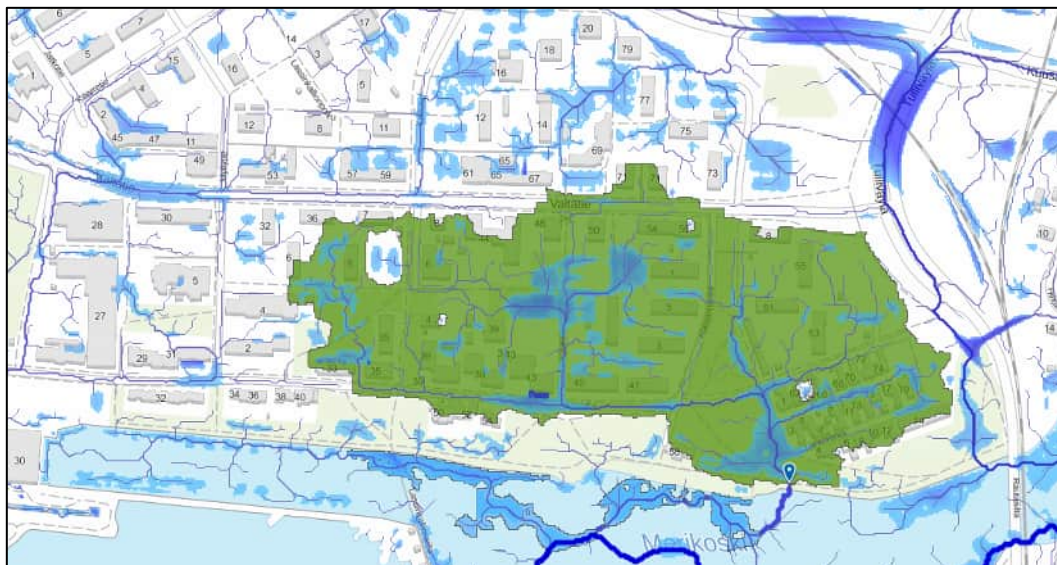
6 Tulva-alueet

Verkoston kapasiteetin ollessa monessa paikassa pienempi kuin valuma-alueen mitoitusturvataama, on tärkeää tarkastella tulvien vaikutusta alueella.

Kuvassa 11 on esitetty hulevesitulva-alueet suunnittelualueella. Hulevesitulva-alueet on arvioitu maanpinnan korkeusmallin perusteella, eikä kaivoja, painanteita, imeytymistä tai verkostoa ole huomioitu. Kuva 11 antaa kuitenkin viitteitä siitä, mihin vesi kertyy tulvatilanteissa.

Rannassa olevan hulevesipumppaamon tulvareitin valuma-alue eroaa hulevesiverkoston valuma-alueesta. Tulvareitin valuma-alue ulottuu Koskitielle ja Laanilantielle, jotka eivät sisälly pumppaamon hulevesivaluma-alueelle. Hulevesipumppaamon tulvareitin valuma-alue on 15 hehtaaria 30 mm sateen aikana, mikäli kaivoja, painanteita, imeytymistä tai verkostoa ei huomioida.

Hulevesipumppaamon alueelle kerääntyvä tulva aiheuttaa riskin alueen jätevedenpumppaamolle sekä lähialueen teille, sisältäen Koskitien, Laanilantien ja Lehtorannan. Lehtoranta-nimisellä tiellä kaksi taloa tulvi 20.5.2021 rankkasateen seurauksena.



Kuva 11. Tulvareitin valuma-alue (SCALGO Live)

7 Hulevesien laatu

Taulukossa 6 on esitetty suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja erityyppisiltä maankäyttöalueilta (Kuusisto 2002, Vakkilainen et al. 2005). Maankäytön muutoksesta aiheutuvia muutoksia on arvioitu yleispiirteisesti näiden tietojen sekä hulevesioppaassa (Suomen Kuntaliitto, 2012) esitettyjen kuormitustietojen perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen toiminnot, jotka saattavat aiheuttaa veden laadulle erityisen riskin.

Taulukko 6. Suomalaisista tutkimuksista koottuja ominaiskuormitusarvoja

	Kiintoaine	Fosfori	Typpi	Pb	Cu	Zn
	kg/km ² /a					
Pientaloalue ^{1) 2)}	10 000	24	495	11	5	18
Kerrostaloalue ^{1) 2)}	21 000	38	884	25	3	73
Liikennealue ²⁾	37 000	41	300	29	4,5	30
Teollisuusalue ²⁾	78 000	93	500	57	40	96
Niitty, nurmi ²⁾	70 000	53	480	10	2	8
Metsä, suo ²⁾	2 500	9	250	10	2	8

1) Vakkilainen et al. 2005;
 2) Kuusisto 2002

Kaavaluonnoksen mukaisen rakentamisen myötä suunnittelualueella uusitaan kahvila-, sauna- ja huoltorakennus, jonka alueen on arvioitu kasvavan 660 neliömetristä 1010 neliömetriin. Lisäksi puistoalueella rakennetaan uusi pysäköintipaikka, siirretään kävelyteitä ja rakennetaan lentopallokenttä. Asfaltoidun alueen on arvioutu kasvavan noin 560 neliömetristä 1540 neliömetriin. Rannan hiekka-alue laajennetaan ja sen reunalta rakennetaan 400 mm istuskelureuna.

Hulevesien laadun kannalta merkittävimpiä muutoksia ovat:

- rakennettujen ja päällystettyjen alueiden paikallinen lisääntyminen, mikä kasvattaa valuntaa sekä lisää tyyppillisten haitta-aineiden aiheuttamaa kuormitusta.
- vesistökuormituksen lisääntyminen rakentamisen aikana, erityisesti kiintoaineen vapautuminen vesistöihin tilanteessa, jossa maanpinta on kuorittu ja kaivutyöt ovat kesken (rakennusaikaista kiintoaineen hallintaa käsitellään seuraavassa luvussa).

8 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaisten hulevesien kiintoaineen laskeutus on suositeltavaa koko suunnittelualueella. Työmaavedet tulee johtaa rakentamisen aikaisiin laskeutusaltaisiin, joissa kiintoaine saadaan erotettua hulevesistä. Tällä vältetään kiintoaineen vapautuminen vesistöihin tilanteessa, jossa maanpinta on kuorittu ja kaivutyöt ovat kesken.

9 Hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet

Hulevesien hallinnassa tulee pyrkiä mahdollisimman luonnonmukaiseen ratkaisuun. Yleiset tavoitteet ja periaatteet ovat priorisointijärjestyksessä seuraavat:

1) Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan.

- Hulevedet imeytetään, jos maaperän laatu ja muut olosuhteet sallivat.
- Huleveden virtaamaa hidastetaan tai viivytetään viheralueella ennen sen pois johtamista esimerkiksi viherpainanteissa.
- Viherkatot ja läpäisevät päällysteet ovat luonnollinen tapa lisätä haihduntaa ja vähentää pois johdettavan sadeveden määrää.
- Katualueilla käytetään reunakiviä, jotka mahdollistavat veden pääsyn viherpainanteisiin.

2) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä.

- Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä, jossa vesi pääsee imeytymään maahan, pidättymään kasvillisuuteen ja haihtumaan ilmaan.
- Ojat, tasausaltaat, kosteikot, lammot, sadepuutarhat ym.

3) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä hidastus- ja viivytyalueille.

- Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemärissä viheralueilla sijaitseville hidastus- ja viivytyalueille ennen ojiin tai vesistöön (puroihin) johtamista.
- Hulevedet käsitellään jollakin vesiä hidastavalla ja viivyttävällä järjestelmällä ennen kuin ne johdetaan lopullisesti kaupunkipuroon.

4) Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriin.

- Hulevedet johdetaan hulevesiviemärissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

10 Hulevesien hallinta alueella

Hulevesien hallintasuunnitelma tilavarauksineen on esitetty liitteessä 4.

10.1 Yleiset alueet

Lehtorannan mutkan lähistöllä sijaitsevan hulevesipumppaamon purkuputken suu sijaitsee saunalautan kohdalla. Pumppujen käydessä on havaittu, että saunalautan ympäristöön virtaa rautasakkaista vettä eikä kukaan halua uida silloin. Kyse on todennäköisesti maaperästä liunneen raudan kulkeutuminen salaojien kautta hulevesiviemäriin eikä päälystetyiltä pinnoilta tulevat epäpuhtaudet. Maaperästä liukeneva rauta ei ole ihmiselle haitallista eikä estä uimista, mutta aiheuttaa visuaalista haittaa. Mahdollisia ratkaisuja on esitetty alla:

1. Saunalautan siirto alavirtaan
2. Saunalautan siirto ylävirtaan
3. Huleveden laadullinen käsittely

Lautan siirto alavirtaan ei ole välttämättä mahdollista, koska virtausnopeus uomassa kasvaa, kun uoma kapenee ja kaltevuus lisääntyy. Mahdollisuutta siirtää lautta ylävirtaan tulisi selvittää. Lautan sijaitessa ylävirran puolella hulevesiputkeen nähden ei hulevesistä koituisi visuaalista haittaa uimareille.

Huleveden laadullinen käsittely on myös mahdollista, mutta ei kustannustehokkain vaihtoehto. Raudan pitoisuus vedessä tai veden sameus ei ole uimaveden laatuvaatimuksissa- ja suosituksissa määriteltävä muuttuja (Finlex, 2008), vaan lähinnä esteettinen tekijä. Kosteikko olisi tehokas käsittelyratkaisu rautapitoisille vesille. Purkuputken kohdalla puiston alueella ei ole kuitenkaan mahdollisuutta maanpäälliselle hulevesirakenteelle, koska pysäköintialueen sijaintia on suunniteltu juuri hulevesireitin kohdalle. Tämän takia mahdollinen käsittely tulisi sijoittaa maan alle.

Toinen haaste kohteessa on pumppaamon vähäinen kapasiteetti suhteessa pumppaamolle tulevaan virtaamaan. Tulevassa maankäytön tilanteessa pumppaamolle tuleva hulevesivirtaama on yli 40 % suurempi kuin pumppaamon kapasiteetti.

Pumppaamon kapasiteettihaasteiden ratkaisemiseksi sen pohjoispuolelle uuden pysäköintialueen eteläpuolelle rakennetaan 26 m³ viivytysrakenne. Viivytysrakenne toteutetaan maanalaisena säiliönä tai rinnakkaisilla putkilla. Rakenne voidaan toteuttaa esimerkiksi asentamalla 10 kappaletta 21 metriä pitkiä rinnakkaisia DN400 putkia. Edellä kuvatun järjestelmän tilavaraus on noin 180 m².

Pysäköintialueella syntyvien hulevesien laadullista käsittelyä ja viivyttämistä varten sen kaakkoiskulmaan rakennetaan yhteensä noin 4 m³ kokoiset biosuodatuspainanteet. Pysäköintialueen hulevedet johdetaan biosuodatuspainanteisiin sen itä- ja eteläreunassa kulkevia painanteita pitkin. Painanteet rakennetaan nykyisiä maanpinnanmuotoja hyödyntäen siten, että ne ovat kapeampia painanteiden länsi- ja pohjoispäissä, joista ne levenevät kaakkoiskulman biosuodatuspainanteita kohti. Biosuodatuspainanteet rakennetaan noin 20 cm syvyisinä painanteina pysäköintialueen etelä- ja itäreunaan lähelle kaakkoisnurkkaa siten, että parkkialueen eteläreunassa on noin 12 m² kokoinen painanne ja itäreunassa 8 m² kokoinen painanne. Biosuodatuspainanne salaojitetaan rakenteen pohjalta ja vedet kerätään nykyiseen hulevesiverkostoon. Pysäköintialueen biosuodattavat painanteet voidaan rakentaa myös hieman suurempina, jotta niillä saadaan kompensoitua muulta valuma-alueelta 7 tulevia virtaamia ennen jo kapasiteettinsa rajoilla olevaa hulevesipumppaamoja 2.

Alla (Taulukko 7) on esitetty yleisten alueiden hulevesien hallintavaihtoehtoja ja kerrottu niiden haittoja ja hyötyjä.

Taulukko 7. Yleisten alueiden hulevesien hallinnan vaihtoehdot

Hallintaratkaisu	Hyödyt	Haitat	Huomioitavaa
VE 1: Saunalautan siirto + pysäköintialueen hulevesien biosuodatus + viivytyksen rakenne	+ Erillistä laadullista hallintaa ei tarvita + Viivytyksen tuo ratkaisun kapasiteettihaasteisiin + Kunnossapitotarve vähäinen	- Rautasakkaa kertyy edelleen hulevesiputkiin ja pumppaamoon	Viivytyksen rakenteen päihin asennettava tarkastuskaivot kunnossapittoa varten.
VE 2: Viivytyksen rakenne + pysäköintialueen hulevesien biosuodatus + pH-säätö raudan saostamiseksi	+ Viivytyksen tuo ratkaisun kapasiteettihaasteisiin + Vähemmän rautasakkaa vettä saunalautan kohdalla + Pumppaamo pysyy paremmin puhtana rautasakasta	-Kemikaalin syöttö - Vaatii säännöllistä kunnossapittoa	Viivytyksen rakenteen päihin asennettava tarkastuskaivot kunnossapittoa varten.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 saunalauttaa siirretään, jolloin rautasakkainen vesi ei enää häiritse uimista. Pumppaamon kapasiteettihaasteen ratkaisemiseksi rakennetaan tulevan pysäköintialueen eteläpuolelle viivytyksen kapasiteettia. Viivytyksen voidaan tehdä asentamalla maan alle säiliö tai asentamalla nykyisen putken viereen uusia rinnakkaisia putkia. Tarvittava viivytyksen kapasiteetti on noin 26 m³. Viivytyksen tulee rakentaa siten, että viivytyksen kapasiteetti otetaan käyttöön vasta kun nykyinen putki on täynnä. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi ylivuotokynnyksellä. Näin varmistetaan, että viivytyssäiliöön tai -putkiin kertyy mahdollisimman vähän rautasakkaa ja huoltotarve pysyy maltillisena. Viivytyksen rakenteen molemmilla puolilla tulee olla kaivot tai luukut huoltotoimenpiteitä varten. Pysäköintialueen etelä- ja itäreunaan rakennetaan painanteet ja biosuodatusalueet hulevesien laadullista käsittelyä varten. Biosuodatusalueiden tilavaraus on yhteensä noin 20 m².

Vaihtoehto 2

Vaihtoehto 2 tulee kyseeseen, mikäli saunalautan siirtoa ei voida tai haluta tehdä. Tällöin pysäköintialueen eteläpuolelle rakennetaan viivytyksen kapasiteettia ja viivytyksen rakenteen yhteyteen pH:n säätö raudan saostamiseksi. Viivytyksen avulla mitoituksen virtaama saadaan johdettua ilman tulvimista. pH:n nosto edesauttaa liukoisen raudan saostumista hapellisissa olosuhteissa. pH:n nostoa varten tarvitaan kemikaalinsyöttölaitteisto. Odotettavasti rautaa saostuu suurempia määriä ja kunnossapitotarve kasvaa. Rakenteen kumpaankin päähän tulee sijoittaa luukut tai kaivot, joiden kautta kemikaalinsyöttöä, rautasakan poistoa ja säiliön huoltoa pääsee tekemään. Pysäköintialueen etelä- ja

itäreunaan rakennetaan painanteet ja biosuodatusalueet hulevesien laadullista käsittelyä varten. Biosuodatusalueiden tilavaraus on yhteensä noin 20 m².

Muuta huomioitavaa

Rautasakka pinnoittuu salaojaputkiin, pumppaamokaivoon ja pumppuihin. Hulevesijärjestelmä tulee huuhdella säännöllisesti rautasakan poistamiseksi ja tukosten välttämiseksi (Oulun kaupunki, 2019). Huuhtelu voidaan tehdä sellaisena ajankohtana, jolloin siitä koituu mahdollisimman vähän haittaa.

10.2 Saunarakennuksen alue

Saunarakennuksen alue kuuluu valuma-alueeseen 5 ja sen hulevesien viivytyks voidaan toteuttaa rakentamalla uuden saunarakennuksen ja sen itäpuolella alueen läpi kulkevan polun väliin jäävälle alueelle 4 m³ viivytyksrakente. Rakenteella voidaan viivyttää valuma-alueen 5 hulevesivirtaamaluonnontilaista purkuvirtaamaa vastaavalle tasolle. Viivytyksrakente toteutetaan maanalaisena rakenteena esimerkiksi säiliönä tai rinnakkaisina putkina. Rakente voidaan toteuttaa asentamalla rinnakkain esimerkiksi 4 kappaletta 8 metriä pitkiä DN400 putkia. Edellä kuvatun rakenteen tilavaraus on noin 25 m².

Saunarakennukseen suositellaan lisäksi rakennettavaksi viherkatto, jollaista ei ole viite-suunnitelmassa esitetty. Viherkattolla tarkoitetaan kasvillisuudella peitettyä kattopintaa. Kasvillisuus pidättää vettä ja vähentää näin syntyvien kattovesien määrää tasaten samalla hulevesien virtaamapiikkejä. Rakenteeltaan noin 5 cm paksuinen viherkatto pidättää vuotuisesta sademäärästä noin puolet. Pidättyminen lisääntyy kerrospaksuuden kasvaessa ja katon jyrkkyyden pienentyessä. Viherkatot soveltuvat hyvin tiheästi rakennetuille alueille, joilla on niukasti tilaa maahan tai maanpinnalle sijoitettaville käsittelymenetelmille. Viherkatot tuottavat myös muita hyötyjä: Ne vähentävät melua, pienentävät pinta- ja sisälämpötiloja kesällä, parantavat pienilmastoa ja tarjoavat elinolosuhteita monille pieneläinlajeille. Kasvillisuus pidentää katon elinikää suojaamalla kattoa UV-säteilyltä sekä lämpötilanvaihteluilta. Edellytyksenä viherkaton perustamiselle on kattorakenteiden riittävä kantavuus ja hyvä vedeneristys. Viherkatto voidaan toteuttaa hyvin eripaksuisilla rakennekerroksilla aina ultraohuesta sammalkatosta yli metrin paksuisen rakennekerroksen vaatimaan kattopuutarhaan. Sopivimman kattokasvillisuustyypin valintaan vaikuttaa muun muassa katon kaltevuus ja kantavuus, paikan tuulisuus ja valoisuus, katon käyttötarkoitus ja toivottava hoidon taso. Mikäli kiinteistöön ei voida toteuttaa viherkattoa, vastaavia hyötyjä saavutetaan julkisivuun integroitavilla viherseinillä.

Jos viherkattoa ei toteuteta, saunarakennuksen kattovedet tulee viivyttää edellä esitetyn mukaisesti tontilla, mikäli ne ohjataan nykyiseen hulevesiverkostoon. Mikäli saunarakennuksen kattovedet lasketaan suoraan jokeen, ei laadullista hallintaa tai viivytyksiä vaadita, koska ne ovat puhtaita hulevesiä. Purkureitti tulee sijoittaa niin, ettei uimaranalle aiheudu haittaa.

Taulukko 8. Suositellut toimenpiteet saunarakennuksen alueen hulevesille.

Hulevesityyppi	Toimenpiteet, mikäli vesi lasketaan suoraan jokeen	Toimenpiteet, mikäli vesi lasketaan nykyisen verkoston hulevesipumppaamolle
Rakennusten kattovedet	Ei toimenpiteitä	Viivytyks

Lähteet

Finlex 177/2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Voimaantulo 1.4.2008. Saatavilla:
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080177>

JKMM Arkkitehdit. 2024. Tuiran sauna. Viitesuunnitelma 25.1.2024.

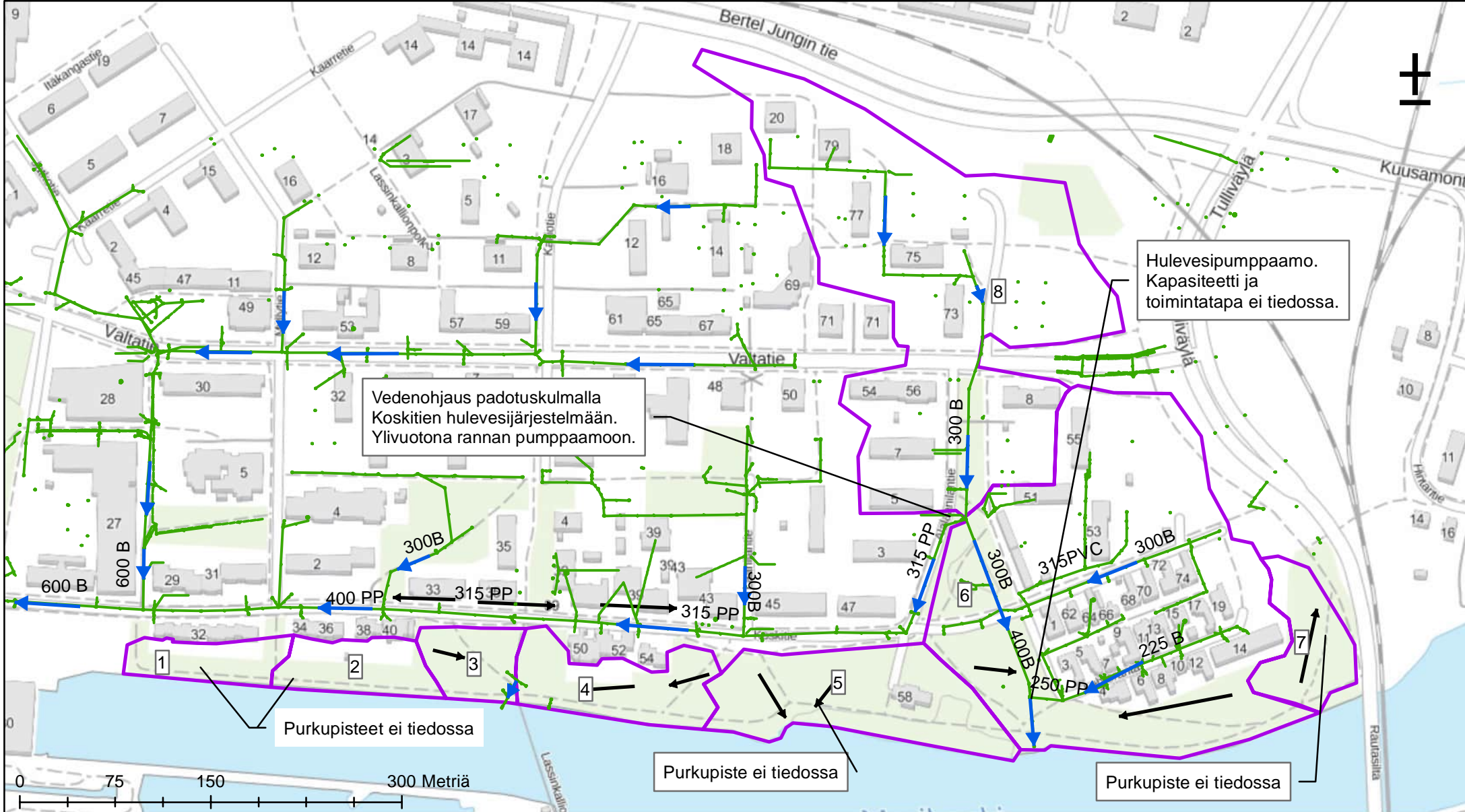
Oulun kaupunki. 2019. Hulevesien hallinnan suunnitteluohje. 23.5.2019.

Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston Maantieteen laitoksen julkaisu B 48. Helsinki: Maantieteen laitos. 69 s. Saatavilla: <https://docplayer.fi/16706646-Kaupunkirakentamisen-vaikutus-pieniin-valuma-alueisiin-ja-vesistoihin-suomessa.html>

Oulun Kaupunki. 2019. UIMAVESIPROFIILI –TUIRAN UIMARANTA. Saatavilla:
https://www.ouka.fi/documents/64332/102356/Uimavesiprofiili_Tuira_2019.pdf/ddfd4901-8c36-4529-8632-75a066cc3c14

Pylvänäinen, M., Diar, I. & Aalto, M. 2009. Oulujoen vesistön tulvantorjunnan toimitasuunnitelma. Kainuun ympäristö keskuksen raportteja 2/2009. Kajaani: Kainuun ympäristökeskus & Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/45097/KAIRA_2_2009.pdf?sequence=2

Vakkilainen, P., Kotola, J., Nurminen, J. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta. Suomen ympäristö 776. Helsinki: Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 116 s. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40647>



TUIRAN UIMALAN ALUEEN HULEVESISELVITYS

Tarkastelu maankäytön ja hulevesien nykytilanteesta

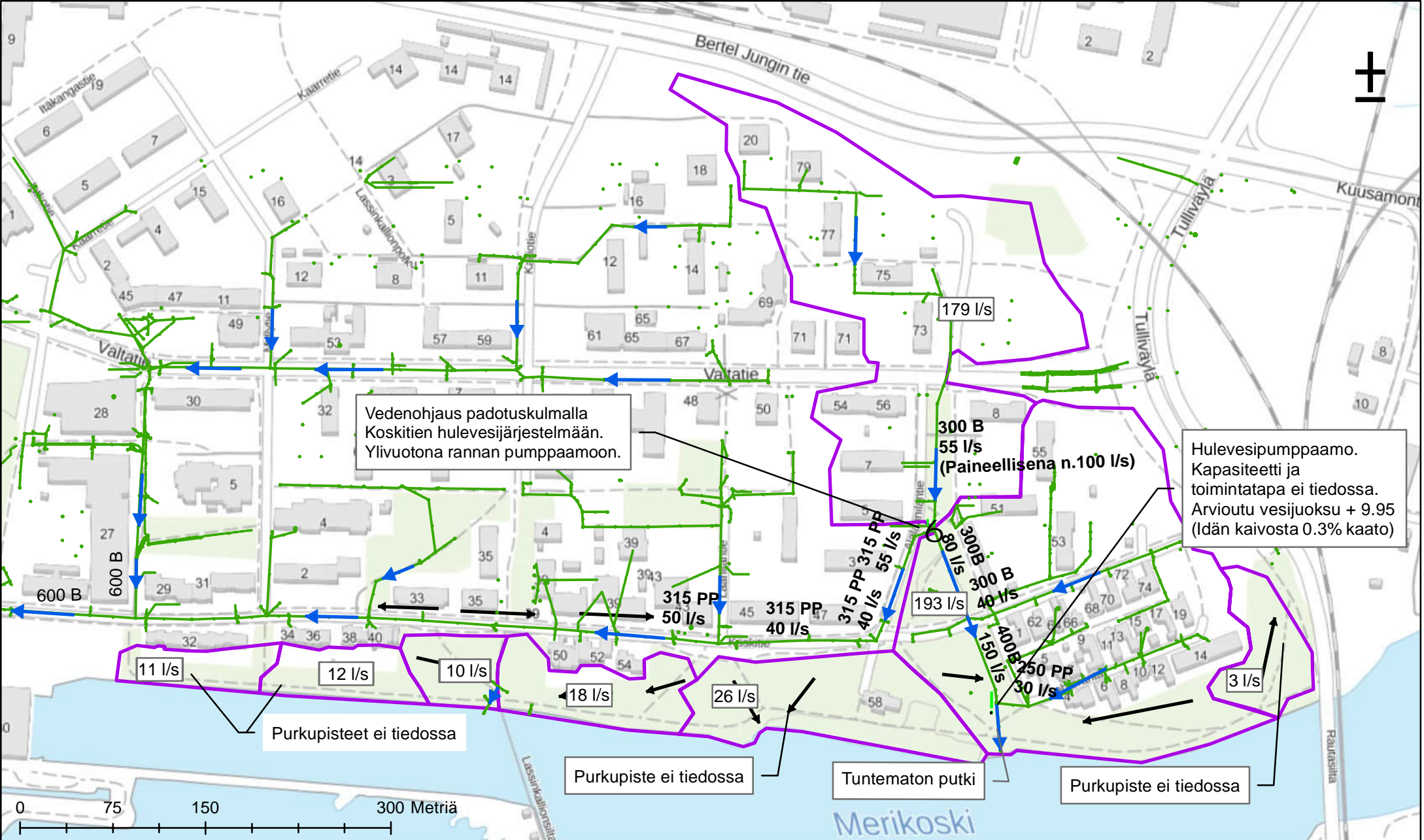
Merkintöjen selitykset

- Virtaussuunta verkostossa
- Hulevesiverkosto
- Pintavalunta
- Valuma-alueajat

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]	Läpäisemätön pinta [ha]	Mitoitussateen kesto [min]	Mitoitussateen rankkuus [l/s/ha]	Virtaama (1/5v) [l/s]	Kokonalsvesimäärä (1/5v) [m ³]
1	0,39	0,15	0,06	10	180	6	6
2	0,49	0,14	0,07	10	180	12	7
3	0,41	0,13	0,05	10	180	10	8
4	0,79	0,13	0,11	10	180	18	11
5	1,42	0,13	0,16	10	180	26	16
6	5,76	0,23	1,30	15	146	193	174
7	0,58	0,03	0,02	10	180	3	2
8	5,33	0,23	1,22	15	146	179	181

Liite 1: Hulevesien hallinnan nykytilanne
 Projekti: Tuuran uimalan alueen asemakaavan hulevesiselvitys
 Projektinnumero: 101016116-002
 Mittakaava: 1:4000
 Tekijä: Helena Hilander & Jussi Konttila
 Tarkistanut: Terhi Renko
 Päivämäärä: 28.3.2024 Rev. 2





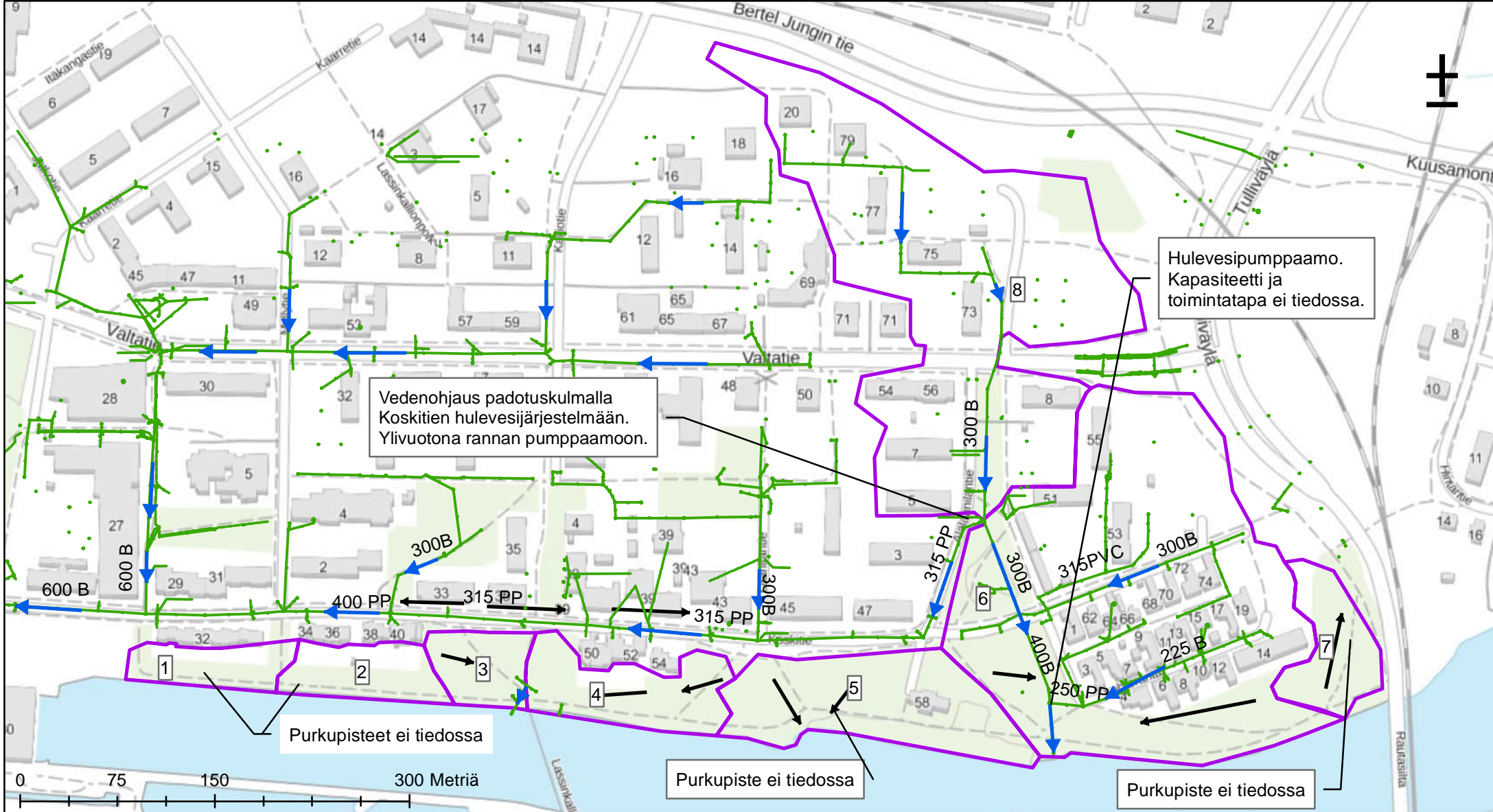
- ▭ Valuma-alueajat
- Hulevesiverkosto
- ⋮ Vedenpumppaamo
- ⊕ Jakokaivo
- Virtaussuunta verkostossa
- Pintavalunta

TUIRAN UIMALAN ALUEEN HULEVESISELVITYS

Tarkastelu maankäytön ja hulevesien nykytilanteesta

Liite 2: Hulevesien nykytilanne:
 Hulevesiverkoston kapasiteetti
 Projekti: Tuuran uimalan alueen asemakaavan hulevesiselvitys
 Projektinumero: 101016116-002
 Mittakaava: 1: 4000
 Tekijä: Helena Hilander & Jussi Konttila
 Tarkistanut: Terhi Renko
 Päivämäärä: 28.3.2024 Rev. 2





TUIRAN UIMALAN ALUEEN HULEVESISELVITYS

Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin

vaikutukset hulevesiin

Merkintöjen selitykset

→ Virtaussuunta verkostossa

— Hulevesiverkosto

→ Pintavalunta

□ Valuma-alueajat

Valuma-alue	Pinta-ala [ha]	Valuntakerroin [-]	Läpäisemätön pinta [ha]	Mitoitussateen kesto [min]	Mitoitussateen rankkuus [l/s/ha]	Virtaama (1/5v) [l/s]	Kokonaisvesimäärä (1/5v) [m ³]
1	0,39	0,15	0,06	10	180	6	6
2	0,49	0,14	0,07	10	180	12	7
3	0,41	0,13	0,05	10	180	10	6
4	0,79	0,13	0,11	10	180	18	11
5	1,42	0,16	0,23	10	180	34	20
6	5,76	0,24	1,36	15	146	202	182
7	0,58	0,03	0,02	10	180	3	2
8	5,33	0,23	1,22	15	146	179	161

Liite 3: Hulevesien hallinnan tuleva tilanne: mitoitusvirtaamat
 Projekt: Tuiraan uimalan alueen asemakaavan hulevesiselvitys
 Projektinumero: 101016116-002
 Mittakaava: 1:4000
 Tekijä: Helena Hilander & Jussi Konttila
 Tarkistanut: Terhi Renko
 Päivämäärä: 28.3.2024 Rev 2.



Suosittelut toimenpiteet saunarakennuksen viitesuunnitelman alueelle:

Saunarakennuksen alue

- Suositellaan ensisijaisesti viherkattoa saunarakennukselle
- Toissijaisesti kattovedet tai viherkaton ylivuoto johdetaan jokeen
- Jos vesiä ei voida johtaa jokeen, johdetaan ne viivytettyinä nykyiseen hulevesijärjestelmään

Yleiset alueet

- Painanteet pysäköintialueen etelä- ja itäreunoilla johtavat hulevedet biosuodatuspainanteisiin ennen purkua nykyiseen hulevesijärjestelmään
- Viivytysrakenteet pysäköintialueen eteläpuolelle ennen hulevesipumppaamo

Hulevesien hallintavaihtoehdot yleisillä alueilla:

VE 1: Saunalautan siirto + viivytys yleisillä alueilla ennen hulevesipumppaamo + pysäköintialueen hulevesien biosuodatus

VE 2: Viivytys yleisillä alueilla ennen hulevesipumppaamo + pysäköintialueen hulevesien biosuodatus + pH-säätö raudan saostamiseksi

Painanteet ja biosuodatus noin 20 m²

Viivytysrakenteet ennen hulevesipumppaamo
Esimerkiksi säiliö tai rinnakkaisia putkia noin 26 m³

Hulevesipumppaamo

Viivytysrakenteet saunarakennuksen alueen hulevesien viivyttämiseksi noin 4 m³

Saunalautan siirto

0 25 50 75 100 m

Merkintöjen selitykset

- Hulevesipumppaamo
- Uusi hulevesiverkosto
- - - Painehulevesiviemäri
- Hulevesiverkosto
- Salaojaverkosto (sijainti viitteellinen)
- - - Painanne
- Biosuodatusrakenteet
- - - Maanalainen viivytysrakenteet

- Virtaussuunta
- ▨ Saunalautta (nyk. sijainti)
- ▨ Saunalautan siirto
- ▭ Valuma-alue-rajat
- Saunarakennus / Jätekatos
- Terassi
- Pysäköintialue / muu päällystetty / kivetty alue
- Uusi polku
- Kiinteistöraja

TUIRAN UIMALAN ALUEEN HULEVESISELVITYS Liite 4: Hulevesien hallintasuunnitelma

Projekti: Tuiran uimalan alueen asemakaavan hulevesiselvitys

Projektinumero: 101016116-002

Mittakaava: 1:1000

Tekijä: J. Konttila

Tarkastanut: T. Renko

Päivämäärä: 30.4.2024 Rev. 3