

Vastaanottaja
Mikkelin kaupunki

Asiakirjatyyppi
Yleissuunnitelma

Päivämäärä
Helmikuu 2021

URPOLANLAMMEN HULEVESI ALTAAN YLEISSUUNNITELMA



kannen kuva: Urpolanlammen rantaa. Ramboll 10/2020.

SISÄLTÖ

1.	Lähtötiedot	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
2.	Suunnittelukohteen kuvaus	2
2.1	Kohteen sijainti ja nykyinen maankäyttö	2
2.2	Hydrologia	3
2.3	Hulevesien laadun nykytilanne	4
3.	Hulevesialtaan yleissuunnitelma	5
3.1	Yleistä	5
3.2	Mitoitus Stormtac	5
3.3	Hulevesialtaan suunnitelma	6
3.4	Vaikutusten arviointi pinta- ja pohjaveden laadulle	6
4.	KUSTANNUKSET JA JATKOTOIMENPII TEET	7

LIITTEET

Liite 1. Kustannusarvio

Liitekartat

Piirustusnro	Nimi	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
15100 60374 – N1	Valuma-alueet	Yleiskartta	1:2000	1.2.2021
15100 60374 – S1	Hulevesialtaan yleissuunnitelma	Yleiskartta	1:500	1.2.2021
15100 60374 – P1	Hulevesialtaan yleissuunnitelma	Poikkileikkaukset	1:100 / 1:100	1.2.2021

1. LÄHTÖTIEDOT

1.1 Hankkeen taustaa

Tämän työn tehtävänä oli laatia hulevesialtaan yleissuunnitelma Urpolanlammen vesialueelle. Alueen ajantasa-asemakaavassa on Urpolanlammen pohjoisosaan varattu vesialue huleveden käsittelyä varten. Altaan toteuttamisella pyritään parantamaan erityisesti alajuoksulla sijaitsevan Kattilanlahden tilaa. Kattilanlahti toimii Pursialan tekoverdenottamon raakavesilähteenä. Alajuoksulla sijaitsee myös Urpolanjokilaakson luonnonsuojelualue, jonka vedenlaadun turvaaminen on keskeistä kalastolle.

Urpolanlampi sijaitsee Mikkelin keskustaajamassa. Suunnittelukohte sijaitsee Pursialan vedenhankinnalta tärkeällä pohjavesialueella.

Työn tavoitteena on tutkia hulevesialtaan sijoittamismahdollisuudet alueelle sekä laatia hulevesialtaan yleissuunnitelma. Hulevesialtaan koon ja tyyppin sekä purkurakenteiden mitoituksen määrityksessä käytettiin apuna StormTac-mallinnusohjelmaa.

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää EUREF-GK27 / N2000.

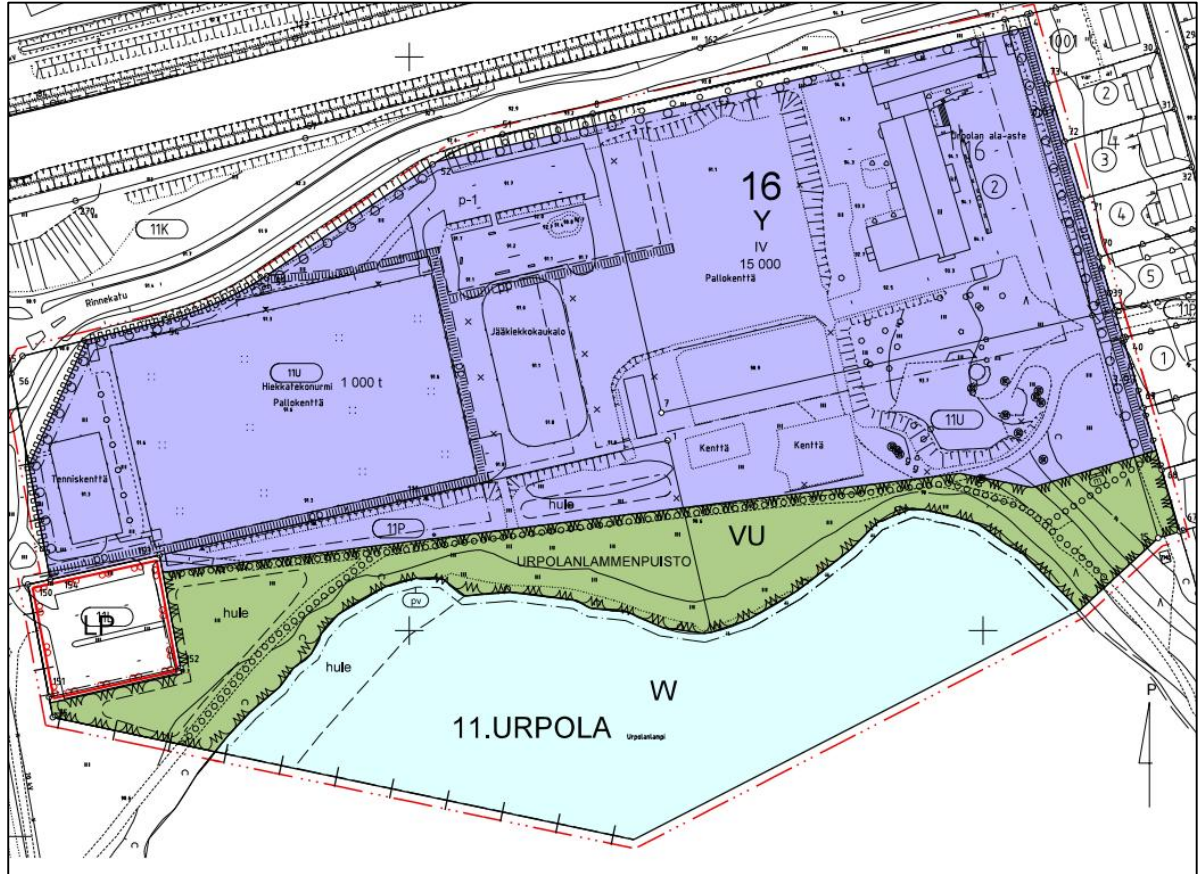
2. SUUNNITTELUKOHTEN KUVAUS

2.1 Kohteen sijainti ja nykyinen maankäyttö

Suunnittelukohte sijaitsee Mikkelin kantakaupungin eteläosassa Urpolanlammen pohjoisrannalla. Kuvassa 2.1. on esitetty kohteen sijainti. Ajantasa-asemakaavaan (kuva 2.2) on rajattu ohjeellinen hulevesijärjestelmään varattu alueen osa hule-merkinnällä.



Kuva 2.1. Suunnittelualueen karkea sijainti (www.paikkatietoikkuna.fi 01/2021)



Kuva 2.2. Suunnittelualueen ajantasa-asemakaava. Suunnittelukohteen hulevesialtaan raja on merkitty vesialueelle hule-merkinnällä. Puistoalueella sijaitsevalle hule-merkinnällä rajatulle alueelle on tarkoitus toteuttaa padel-kenttä, eikä siihen ole tarkoitus toteuttaa huleveden käsittelyä.

2.2 Hydrologia

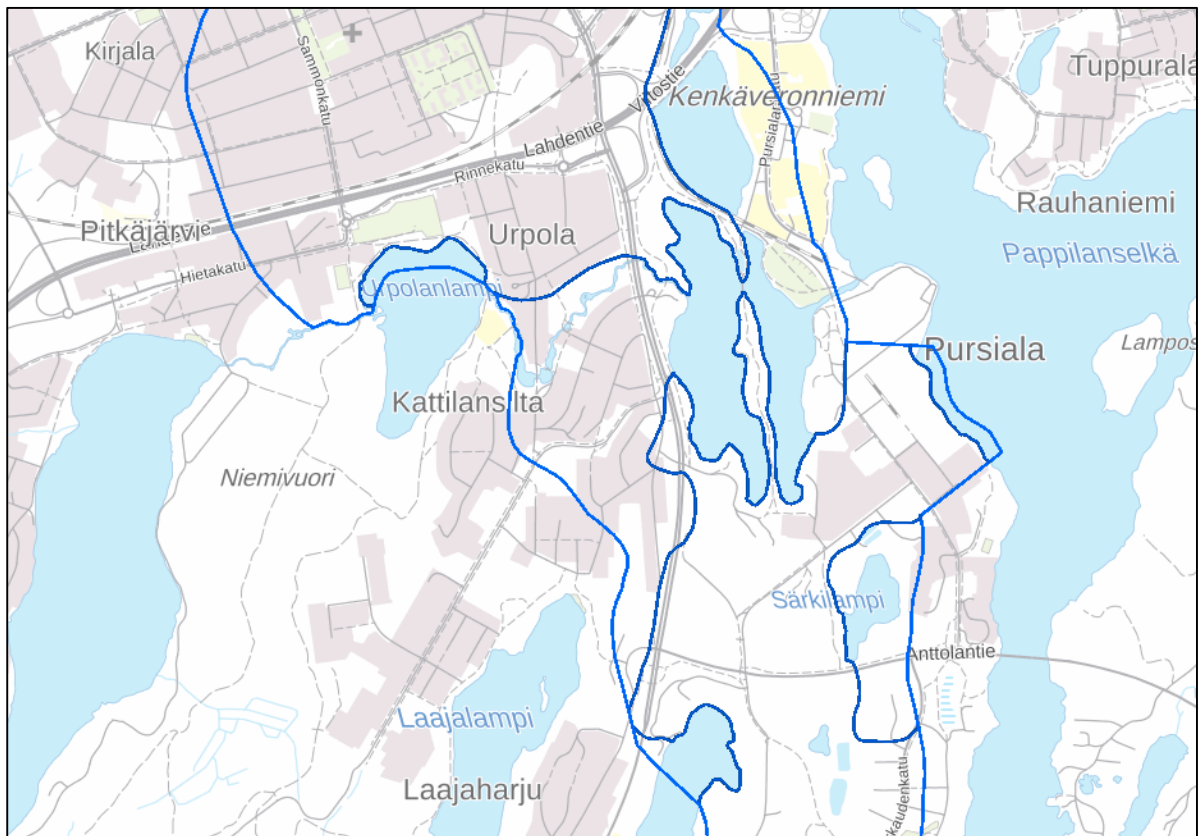
Liitekartalla N1 on esitetty suunnittelukohteen valuma-aluekartta. Suunnittelukohteen kulkeutuu hulevesiä n. 70 ha kokoiselta valuma-alueelta. Valuma-alue on lähes kokonaan rakennettua kaupunkitaajamaa. Valuma-alueen pohjoisosissa on pientaloalueita, pieniä kerrostaloalueita katualueita sekä puistoa ja puistometsää. Valuma-alueen keskiosissa sijaitsee pienteollisuutta sekä keski-eteläosissa liikekiinteistöjä, rautatie ja tiealuetta. Eteläisimmät osat valuma-alueesta käsittävät palkokenttiä, katuja, koulun ja joitakin liikekiinteistöjä sekä tekonurmi ja puistoalueita.

Urpolanlammen pintavedet laskevat Urpolajokilaakson luonnonsuojelualueen läpi Kattilanlahteen. Luonnonsuojelualueen rauhoituspäätöksen perusteena on ollut puoluonnon ja sitä reunustavan lehtokasvillisuuden sekä maiseman suojeleminen. Luonnonsuojelualueen läheisyydessä sijaitsee Urpolan luontokeskus, joka hyödyntää luonnonsuojelualueen ympäristökasvatus- ja opetustoiminnoissaan. Alueella tavataan monia harvinaistuneita lehtojen kasvilajeja sekä vähälukuisina esiintyviä lintulajeja. Urpolanjokilaaksossa on havaittu myös luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Näitä ovat lepakot, liito-orava ja saukko. Vuonna 2013 käynnistyneessä kaupunkikalastushankkeessa arvioitiin, että Urpolanjoki on hankkeessa kartoitetuista Saimaaseen laskevista uomista vedenlaadultaan virtakatuisten kalojen kannalta paras (Urpolan luonnonsuojelualueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2017-2025).

Urpolanlammen pohjoisosa sijaitsee Pursialan pohjavesialueella (0649151). Pursialan pohjavesialueen muodostumisalueen raja kulkee Urpolanlammen pohjoisreunassa (kuva 2.3). Pursialan

pohjavesialue on I luokan pohjavesialue eli vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue sijoittuu Mikkelin ydinkeskustan alle sekä Nuijamiiehen, Urpolan, Laajalammen, Moision, Kenkäveronniemen ja Pursialan kaupunginosien alueille. Pursialan pohjavedenottamo sijaitsee Kattilanlahden eteläpuolella. Pursialan pohjavesialueella tapahtuu useilla alueilla rantaimeytystä ja alueella muodostetaan myös tekopohjavettä. Vuonna 2007 tehtyjen pohjaveden hapen ja vedyn isotooppikoostumustutkimusten perusteella Pursialan vedenottamolta pumpattava vesi on noin 75 % pintavesilähtöistä (Taipale, 2007). Urpolanlammesta rantaimeytyy suunnittelukohteen kohdalta vettä pohjavedeksi. Mikkelin talousvedestä 2/3 tuotetaan Pursialan pohjaveden ja tekopohjavedenottamosta.

Veden muodostumista tehostetaan kahdella tekopohjaveden imeytysaltaalla vedenottamon eteläpuolella (Moision imeytysallas) ja pohjoispuolella (Kaihun imeytysallas). Kaihun imeytysaltaan vesi otetaan Kattilanlahdesta, jonka vedenlaatu on kriittinen Pursialan vedenottamon toiminnalle. Urpolanlammien vedet laskevat suoraan Kattilanlahteen. Jos Kattilanlahden vedenlaatu äkillisesti huononee esim. onnettomuuden seurauksena, on tekopohjaveden muodostaminen pahimmassa tapauksessa lopetettava ja vedenottamo suljettava. Kattilanlahden vedenlaadun lisäksi on pidettävä huolta myös koko valuma-alueesta ja Pitkäjärven sekä Urpolanlammien vedenlaadusta. Raakaveden laatu on Pursialan vedenottamolla ollut joiltakin osin heikkoa. Käsittelyn jälkeen veden laatu on ollut hyvää. (Mikkelin Pursialan, Hanhikankaan ja Porrassalmen pohjavesialueiden suoje-lusuunnitelmien päivitys, ELY 2010).



Kuva 2.3. Pursialan pohjavesialueen rajaa on kuvattu sinisellä viivalla. Pohjaveden muodostumisalueen raja on merkitty sisemmällä sinisellä viivalla. Voimassa olevan rajauksen mukaan Urpolanlammien pohjoisreuna kuuluu myös pohjaveden muodostumisalueeseen.

2.3 Hulevesien laadun nykytilanne

Kohteessa suoritettiin kohteeseen kulkeutuvan hulevesien laadun mallinnus StormTac-ohjelmalla. StormTac-laskentaan syötettiin liitekartalla N1 esitettyjen valuma-alue-rajauksien ja maankäyttötyyppien mukaiset tiedot. Nykytilanteen kuormitustason arviointia verrattiin Tukholman hulevesien haitta-aine- ja ravinnepitoisuuksien puhdistettujen hulevesien viitearvoihin, koska Suomessa

ei ole vastaavia yleisemmässä käytössä. StormTac -mallinnuksen perusteella suunnittelukohteen valuma-alueella kiintoaines ja jotkut kaupunkimetallit ylittävät Tukholmassa käytetyt järveen purettavan huleveden viitearvot.

Taulukossa 2.1 on esitetty laskennalliset kohteeseen tulevat kuormitukset nykytilanteessa ($\mu\text{g/l}$)

Taulukko 2.1. Stormtac mallinnuksen mukaiset laskennalliset huleveden kuormitukset nykytilanteessa $\mu\text{g/l}$ sekä vertailu Tukholmassa käytettyjen järveen purettavan huleveden raja-arvoille.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Kiinto- aine	Bentso- a-py- reeni*
Las- kenta	130	1500	9,2	20	73	0,42	6,5	6,2	51000	0,032
Viite- arvo, Tuk- holma	160	2000	8,0	18	75	0,4	10	15	40000	0,030

*Bentso(a)pyreeni on PAH-yhdisteiden määrää indikoiva aine.

3. HULEVESIALTAAN YLEISSUUNNITELMA

3.1 Yleistä

Tarkoituksena oli suunnitella kohteeseen johtuvien hulevesien laatua parantava alue. Hulevesien laadun parantamisella pyritään edistämään Kattilanlahden pohjavedenottamon raakaveden laatua sekä Urpolanjokilaakson luonnonsuojelualueen läpi virtaavan veden laatua.

Huleveden käsittelyalueen tyypin valinnassa ja suunnitelmassa pyrittiin huomioimaan toimintavarmuus, kunnossapidon helppous ja selkeästi huleveden laatua parantava ratkaisuvaihtoehto. Alueelle valittiin StormTac- laskennan avulla ratkaisuksi hulevesiä selkeyttävä lammen osa, joka on erotettu muusta lammesta tiiviillä maapadolla ja johon ei tule erillisiä helposti tukkeutuvia ja vesialueelle mahdottomia hiekkasuodatinratkaisuja. Purkurakenteena olisi tarkoitus käyttää putkipatoa ylivuotoineen. Ranta-alueelle on myös tarkoitus kokeilla uudenlaisen huleveden laatua parantavan kasvillisuuden käyttöä.

Hulevesien mahdollista rantaimetyymistä olisi pyrittävä alueelta ehkäisemään, jotta pohjavedelle aiheutuva riski saataisiin minimoitua.

3.2 Mitoitus Stormtac

Stormtacilla mallinnettiin sekä kaavan hule-merkintää mukailevan selkeytysalueen mukaiset puhdistustulokset (kaavan hule-alue kuitenkin laajennettu nykyiseen 800 hulevesiviemärin purukohtaan asti) sekä tästä noin kaksinkertaisen kokoisen selkeytysalueen mukaiset puhdistustulokset. Mitoitussateena mallinnuksessa käytettiin yleistä, noin kerran vuodessa toistuvaa sadetta, joka on laadullisen hulevesien hallinnan mitoitukselle hyvä lähtökohta.

Alueelle kaavaillulla lammikotyyppisellä selkeytysratkaisuilla päästiin mallinnuksen mukaan n. 2700 m² kokoisellakin altaalla fosforin osalta laskennallisesti lähes 50 % puhdistustehoihin, typen osalta vajaan 30 % puhdistustehoihin ja kiintoaineen osalta jopa 70 % puhdistustehoihin. Kaupunkimetalleja saadaan laskennallisesti poistettua n. 50-80 % ja PAH-yhdisteitäkkin yli 80 %.

Kun allasta suurennettiin noin 5300 m² kokoiseksi, saavutettiin fosforin osalta laskennallinen n. 60 % puhdistusteho, typen osalta hieman yli 30 % puhdistusteho ja kiintoaineen osalta jopa 84 % puhdistusteho. Kaupunkimetalleja isommalla altaalla saa poistettua laskennallisesti n. 60-80 % ja PAH-yhdisteitäkkin laskennallisesti 85 % nykytilanteeseen nähden.

Mallinnuksen tuloksena todettiin myös, että huleveden purkuaukon suurentaminen koosta DN150->kokoon DN300 ei merkittävästi muuta puhdistustuloksia, vaikkakin altaan viipymä pienenee selvästi.

3.3 Hulevesialtaan suunnitelma

Suunnitelmakartalla S1 on esitetty altaan yleissuunnitelma. Suunnitellun altaan tilavuus on n. 2500 m³ ja pinta-ala n. 2700 m². Liitekuvassa P1 on esitetty altaan poikkileikkaukset.

Maapenkere on suunniteltu toteutettavaksi louherakenteisena, 1: 1,5 –1:2 luiskattuna penkereenä. Moreenitiivistys on tarkoitus toteuttaa penkereen päälle siten että penkereestä tulee tiivis.

Maapenkereen läpi on tarkoitus toteuttaa putkipatotyypinen rakenne. Putkipadon kaivossa hulevesialtaasta lampeen purkautuvaa virtausta hidastetaan. Sateiden välillä altaan vesipinta tasaantuu lammen vesipinnan tasolle.

Putkipadon sijoitus penkereeseen on esitetty suunnitelmakartalla S1. Putkipadon imupää olisi toteutettava nk. välivesikerrokseen. Putkipadon yhteyteen toteutettavaan kaivoon on mahdollista toteuttaa settiseinärakenne, josta altaan ylivuototasoa on mahdollista säätää. Kaivon suunnitelma on esitetty suunnitelmakartan S1 detaljikuvassa DET 1. Noin 0,5 m Urpolanlammen keskivedenpintaa ylemmäksi on suunniteltu penkereen läpäisevät ylivuotoputket (2xDN 400), jotka korkeusaseman puolesta toimivat varapurkuina patokaivon ollessa esimerkiksi jäässä. Maapenkereen ylitse on suunniteltu lisäksi avonainen 0,1 m muuta penkerettä matalampi tulvareitti.

Altaan ruoppaustasot, ranta-alueen täytöt vettäpidättävillä mailla sekä uuden rantakasvillisuuden suunniteltu sijoittuminen on kuvattu liitesuunnitelmissa S1 ja P1. Suunnitelmakartalla ja poikkileikkauskuvissa on esitetty myös patorakenteen päälle sijoittuvan penkereen kävelyväylän, kaiteen, luonnonkivien ja maisemointi-istutusten sijoittumista.

Rantapenkereen täyttäminen ja muotoilu vettäpidättävillä moreenimailla on suunniteltu ulottuvaksi alimpiin ranta-alueella sijaitseviin nykyisiin puihin asti. Nykyisten puiden juurille ulottuva täytön suunniteltu korkeus on noin 0,2-0,3 m. Ranta-alueella matalimmalla sijaitsevat puut ovat leppiä, jotka kestävät vähäistä täyttöä (n. 0,2 m) juurillaan. Kustannusarviossa on varauduttu uusimaan nykyiset huonokuntoisimmat rantapuut.

3.4 Vaikutusten arviointi pinta- ja pohjaveden laadulle

Stormtac mallinnuksen perusteella esitetyllä lammesta lohkaistulla ja selkeyttävällä altaalla päästään pintavesien puhdistuksen osalta verrattain hyviin puhdistustuloksiin niin kiintoaineen, ravinteiden kuin kaupunkimetallien ja PAH-kuormituksenkin osalta.

Suunniteltu allas sijaitsee vedenhankinnalle tärkeällä Pursialan pohjavesialueella sekä osin myös pohjaveden muodostumisalueella. Altaan rakentamisen myötä rantaimetytymisen mukana pohjaveteen voi altaan kohdalta kulkeutua suunnittelukohteesta nykyistä enemmän haitta-aineita, koska luontainen hulevesien mukana kulkeutuvien haitta-aineiden laimentuminen ei pääse entiseen tapaan tapahtumaan. Altaan kohdalla vedenpinta nousee sateiden jälkeen n. 0,3-0,6 m riippuen purkurakenteen mitoituksesta ja altaan koosta. Tällöin myös imeyttävän ranta-alueen pinta-ala voi kasvaa hetkellisesti. Altaan kohdalla rantaimetytymistä on mahdollista pyrkiä vähentämään rantapenkkaan esitetyillä tiivistysrakenteilla. Myös huleveden purkuputket suositellaan toteutettavaksi pidemmälle hulevesialtaaseen, eikä aivan ranta-alueen tuntumaan.

Urpolanlammesta on suunnitellun altaan kohdalla otettu sedimenttinäytteet, joiden tulokset valmistuivat tammikuussa 2021. Sedimentissä oli öljyhiilivetyjä yli VNa:n kynnyksarvojen. Ruoppauksen aikana on käytettävä suojaverhoa.

4. KUSTANNUKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Kustannukset on esitetty liitteessä 1.

Jatkotoimenpiteenä:

- Vesiluvan hakeminen
- Pohjatutkimusten täydentäminen toteutussuunnitteluvaiheessa