
HULEVESISELVITYS

TYÖNUMERO: 20600876

EURAJOEN KUNTA

KETUNPESÄN ASEMAKAAVAN HULEVESISELVITYS



08.06.2016

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TURKU

Muutoslista

					VALMIS
	08.06.2016	FIANRY	FIVLAN	FIJEAA	KOMMENTEILLE
	08.06.2016	FIANRY	FIVLAN	FIJEAA	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS	1
3	HULEVESITARKASTELU	2
3.1	Hulevesien valuma-alue ja virtausreitit	2
3.1.1	Valuma-alue.....	2
3.1.2	Hulevesien päävirtaussuunnat ja –reitit.....	2
3.1.3	Hulevesien määrä.....	3
3.1.4	Hulevesien laatu.....	4
3.1.5	Nykyinen hulevesiviemäriverkosto ja sen riittävyys.....	5
3.2	Toimenpide-ehdotukset	5

Liitteet:

Liite 1 Suunnitelmap kartta 101, Hulevesitarkastelu, 1:2000

Sweco Ympäristö Oy

PL 88, 00521 Helsinki
Mäkelininkatu 17 A, 90100 Oulu
PL 453, 33101 Tampere
PL 669, 20701 Turku

www.sweco.fi
etunimi.sukunimi@sweco.fi
puh. 010 2414 000

Y-tunnus 0564810-5

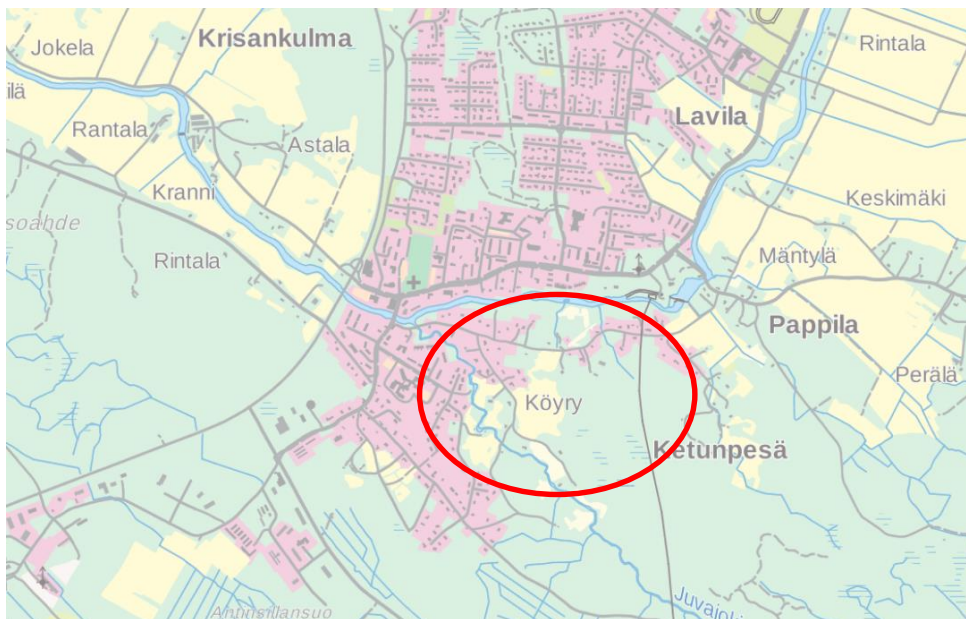
1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on laatia hulevesiselvitys Eurajoen Ketunpesän asemakaava-alueelle. Hulevesitarkastelussa rajataan alueeseen vaikuttava hulevesien valuma-alue, selvitetään nykyiset valumareitit ja hulevesimäärät sekä esitetään hulevesien hallinnan sijoittuminen. Selvityksessä esitetään tarvittaessa muutokset kaavamääräyksiin ja kaavaluonnokseen.

Hulevesiselvityksen on laatinut Sweco Ympäristö Oy Eurajoen kunnan toimeksiannosta.

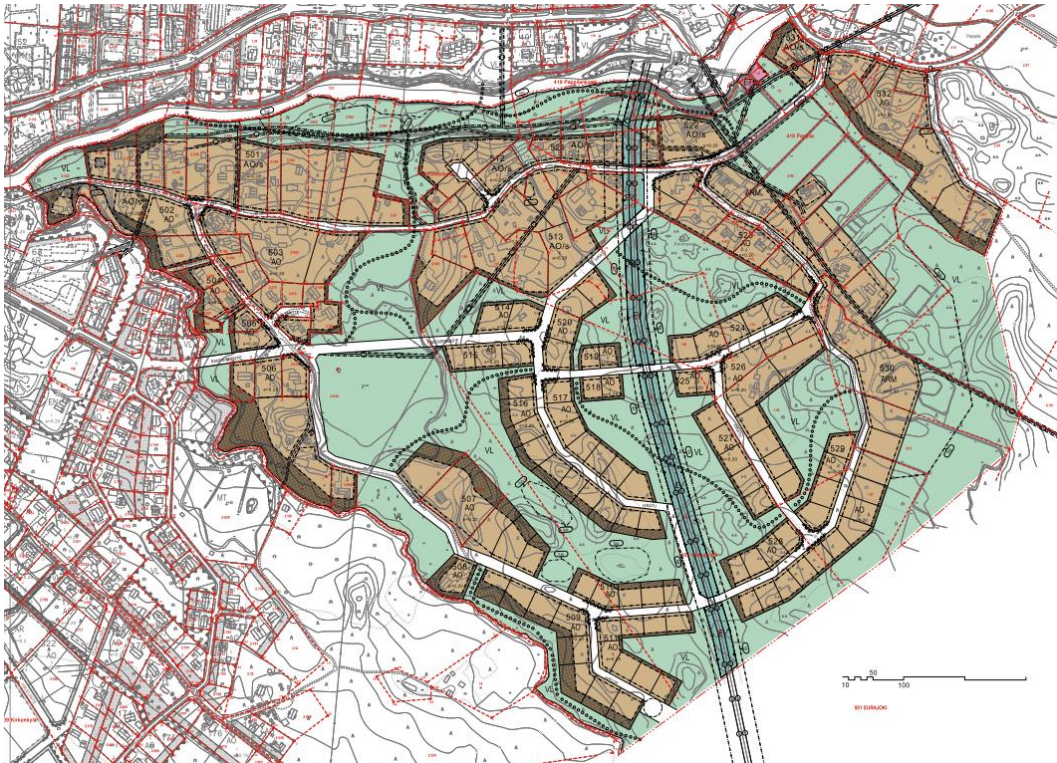
2 SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

Hulevesiselvityksen suunnittelualueena on Ketunpesän asemakaava-alue, josta on laadittu asemakaavaluonnos. Alue sijaitsee Pappilankosken eteläpuolella. Aluetta rajaa pohjoisreunasta Eurajoki ja länsi- ja eteläreunasta Juvajoki sekä idästä Haapastentie. Alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ketunpesän asemakaava-alueen sijainti kartalla.

Alueen pinta-ala on noin 107 ha. Alueelle kaavoitetaan yhteensä 161 asuintonttia, joista rakentamattomia tontteja on 97. Kaavaluonnos alueesta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Ketunpesän asemakaava-alue.

3 HULEVESITARKASTELU

3.1 Hulevesien valuma-alue ja virtausreitit

3.1.1 Valuma-alue

Valuma-alueen rajaus on esitetty liitteenä olevassa kartassa (kartta 101). Valuma-alueen koko on 107 ha. Valuma-alueelle on karttatarkastelun perusteella etsitty vedenjakajana toimivat korkeat maastonkohdat ja avo-ojat, joiden perusteella valuma-alue on jaettu 9 alueeseen. Aluejako ja alueiden 1 – 9 numerointi on esitetty liitteenä olevassa kartassa (kartta 101).

3.1.2 Hulevesien päävirtaussuunnat ja -reitit

Alueilta 1-5 hulevedet virtaavat kohti Eurajokea ja tätä pitkin kohti merta. Alueilta 6-9 hulevedet virtaavat kohti Juvajokea, josta vedet virtaavat Eurajokeen ja tätä kautta kohti merta. Hulevedet kulkevat tulevien ja olemassa olevien katujen ojapainanteita pitkin avo-ojiin ja niiden kautta jokiin.

3.1.3 Hulevesien määrä

Kaavaluonnoksen mukaisen suunnitellun maankäytön on arvioitu kasvattavan hulevesimääriä uusien katujen ja korttelialueiden seurauksena. Alueen aiempi hulevesimäärä on arviolta 10 minuutin sateella noin 1 140 m³ ja kaavaluonnoksen mukaisten maankäyttömuutosten jälkeen noin 1 903 m³.

Mitoitussateet

Hulevesitarkastelussa mitoitussateena on käytetty 150 l/s-ha. Hulevesien virtausnopeus avo-ojassa on keskimäärin 0,5 m/s (Kuntaliitto, hulevesiopas, 2012), joten 10 minuuttia kestäväällä sateella tarkastelupisteen hulevesivirtaamaan vaikuttaa valuma-alue, jonka säde on n. 300 m.

Valumakertoimet

Valumakertoimet kertovat kuinka suuri osa sateesta muuttuu hulevedeksi. Valumakertoimen arvo määräytyy pintamateriaalin vedenläpäisykyvyn mukaan. Mitä pienempi vedenläpäisykyky materiaalilla on, sitä suurempi on valumakerroin.

Suunnitelman alueet on jaettu osa-alueisiin maankäytön tyyppin perusteella. Aluejaossa on hyödynnetty pohjakartan tietoja sekä kiinteistöraja-aineistoa. Tässä työssä käytetyt maankäytön tyypit ja niiden valumakertoimet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 3.1 Maankäytön tyypit ja niiden valumakertoimet

Aluemerkinä	Alueen käyttötarkoitus	Valumakerroin
AO	Erillispientalojen korttelialue	0,20
ARM	Hevosharrastajille tarkoitettu erillispientalojen korttelialue	0,20
RM	Matkailua palvelevien rakennusten korttelialue	0,20
ET	Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue	0,10
EV	Suojaviheralue	0,10
VL	Lähivirkistysalue	0,10
KATU	Asfaltti	1,00
	Nurmetettu luiska	0,50

Hulevesivirtaamat

Jokaisella alueella syntyvä hulevesivirtaama on laskettu seuraavalla kaavalla.

$Q = c \cdot i \cdot A$, jossa

Q = mitoitusvirtaama (l/s)

c = valumakerroin

i = mitoitussateen intensiteetti (l/s-ha)

A = alueen pinta-ala (ha)

Alueilla syntyvät hulevedet virtaavat avo-ojia ja ojapainanteita pitkin kohti Eurajokea ja Juvajokea. Karttatarkastelussa on pyritty arvioimaan missä kohdassa kunkin alueen hulevedet virtaavat avo-ojaan. Laskemalla yhteen alueilla muodostuvia hulevesivirtaamia on saatu arvio tiettyssä pisteessä esiintyvistä hulevesivirtaamasta.

Liitteenä olevassa kartassa (kartta 101) on esitetty hulevesivirtaamien tarkastelupisteet 1 – 9. Seuraavassa taulukossa on esitetty kussakin tarkastelupisteessä esiintyvä hulevesivirtaama.

Taulukko 3.2 Hulevesivirtaamat tarkastelupisteissä mitoitussateella 150 l/s/ha

Piste	Osavaluma-alue	Nykytilanne Q (l/s)	Rakentamisen jälkeen Q (l/s)
1	1	205	298
2	2	404	683
3	3	139	235
4	4	397	574
5	5	18	29
6	6	298	561
7	7	124	230
8	8	231	455
9	9	83	107
Yht.		1899	3172

3.1.4 Hulevesien laatu

Yleisimpiä hulevesien haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, metallit, kloridit, torjunta-aineet, öljyt ja rasvat sekä eräät muut orgaaniset yhdisteet (esim. PAH-yhdisteet). Lisäksi jätevesien ylivirtaamat voivat aiheuttaa bakteereita hulevesiverkostoon. Monet hulevesien haitallisista vesistövaikutuksista liittyvät joko suoraan tai epäsuorasti kiintoaineen kulkeutumiseen ja kiintoaineen sisältämiin haitta-aineisiin. Kiintoaine sellaisenaan samentaa vettä ja kertyy verkostoihin ja hulevesien varastorakenteisiin. Lisäksi kiintoaineeseen sitoutuneena kulkeutuu myös haitta-aineita, esimerkiksi fosforia ja metalleja.

Haitta-aineita päätyy huleveteen mm. kuiva- ja märkälasseumana, liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkauden torjuntaan käytetyistä aineista. Bakteereja päätyy hulevesiin erityisesti eläinten ulosteista. Muita päästölähteitä ovat maanpintojen eroosio, roskat ja jätteet sekä viheralueilla käytetyt lannoitteet ja torjunta-aineet.

Maankäytöllä on suuri vaikutus hulevesissä esiintyviin haitta-aineisiin. Esimerkiksi asuinalueilta saattaa jätevesien ylivuodosta johtuen tulla bakteereja hulevesiin. Teollisuus- ja liikennealueiden hulevesissä on enemmän metalleja. Liikekeskuksilta ja tiealueilta huuhtoutuu hulevesien mukana usein myrkyllisiä orgaanisia yhdisteitä ja asuin- ja viheralueilta

torjunta-aineita. Seuraavassa taulukossa on esitetty eri aluetyyppien pinta-alat sekä osuus suunnittelualueeseen vaikuttavan alueen pinta-alasta (alueet 1 – 9).

Taulukko 3.3 Eri aluetyyppien pinta-alat ja osuus alueen kokonaispinta-alasta

Aluetyyppi	Pinta-ala (ha)	Osuus kokonaispinta-alasta (%)
AO, ARM, RM	51,33	48
ET	0,015	0,01
EV, VL	47,4	44
KATU	4,02	3,9
Nurmetettu luiska	4,22	4

3.1.5 Nykyinen hulevesiviemäriverkosto ja sen riittävyys

Johtokartan ja tilaajalta saatujen tietojen perusteella suunnittelualueella ei sijaitse hulevesiviemäriverkostoa.

3.2 Toimenpide-ehdotukset

Hulevesien käsittelyssä olisi ensisijaisesti pyrittävä estämään ja vähentämään hulevesien muodostumista syntypaikalla ja toissijaisesti olisi pyrittävä johtamaan hulevedet pois suodattavalla ja hidastavalla menetelmällä. Toimenpide-ehdotukset on lueteltu seuraavassa:

- 1) *Imeyttäminen luonnonmaastoon.* Maaperä alueella on pääosin hiekkamoreenia, jonka vedenläpäisevyys on hyvin suuri. Imeyttäminen luonnonmaastoon on yleensä mahdollista ilman erityisiä rakenteita. Alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten tarkempaa arviota imeytettävien hulevesien laadusta ja pinta-maan puhdistuskyvystä ei ole tarpeen tehdä.

Kaavaluonnoksen mukaisten maankäyttömuutosten jälkeen hulevesiä syntyisi koko kaava-alueelle 10 minuutin sateella noin 760 m³ nykytilannetta enemmän. Kartassa 101 on esitetty mahdolliset sijainnit imeytysaltaille, jotka vähentävät hulevesien muodostumista.

- 2) *Suodattaminen maaperässä.* Kaava-alueella on myös paikoitellen joitain savialueita. Savialueet sijaitsevat Juvajoen varrella alueen lounaiskulmassa Veteraanipolun eteläpuolella. Savea on lisäksi VL-alueella Rantaperentien ja Veteraanipolun välissä sekä hieman Rantaperentien pohjoispuolella. Maaperä on savea kaava-alueen itäpuoleisella VL-alueella ja Suvannontien eteläpään kiinteistöjen kohdalla. Tällaisessa lähes vettä läpäisemättömässä maaperässä voidaan hulevesiä johtaa suodatukseen maa-ainesten läpi, koska maaperä puhdistaa tehokkaasti hulevesiä ja samalla voidaan viivyttää hulevesien virtausta eteenpäin. Suodatinrakenteet voivat muistuttaa ulkoisesti imeytysrakenteita. Suodattimen pohjalle asennetaan salaoja varmistamaan suodattimen kuivumista. Savimaan ollessa tiivistä on se kuitenkin epäedullinen luonnolliseen hulevesien imeyttämiseen.

- 3) *Suodattaminen ja johtaminen maan pinnassa.* Imeytys- ja suodatusalueilta yli-
vuotava hulevesi suositellaan ensisijaisesti johdettavan eteenpäin avopainan-
teissa tai tasaisena pintavaluntana maan pinnalla ja vasta sen jälkeen huleve-
siviemärissä. Painanteissa kasvillisuus suodattaa kiintoainetta ja hidastaa huleve-
sien virtausta. Osa vedestä voi varsinkin sateen alussa imeytyä pintamaahan ja
valua pintakerrosvaluntana, mikä puhdistaa alkuhuuhtoumaa. Rinteessä avopai-
nanteeseen on suotavaa tehdä kynnyksiä, jotka muodostavat painanteeseen pe-
rättäisiä imeytys- ja suodatuspainanteita.
- 4) *Johtaminen ja viivyttäminen avouomissa.* Hulevesivirtaamia voidaan johtaa
avouomissa, esimerkiksi avo-ojissa. Luonnontilaisia uomia muistuttavat ojat,
joissa mutkittelu ja kynnykset hidastavat virtausta, soveltuvat hulevesien johtami-
seen suoria ojia paremmin. Vaikka ojat voivat olla pitkiä aikoja kuivina, ajoittain
suurten virtaamien takia uomien reunojen ja kynnysten eroosiosuojaukseen tarvi-
taan yleensä kiviainesta.
- 5) *Viivyttäminen ja pidättäminen lammikoissa ja kosteikoissa.* Avouomien yhteyteen
voidaan tehdä uomalaajennuksia, lammikoita ja kosteikkoja. Näissä virtausno-
peus hidastuu ja huleveden mukana kulkeutuvaa kiintoainesta laskeutuu. Kun ve-
den pinta sateen tai sulamisen alkuvaiheessa nousee ja vesitilavuus kasvaa,
lammesta tai kosteikosta lähtevä virtaama on sinne tulevaa pienempi, jolloin vir-
taama tasaantuu. Lämpimään aikaan veden pinnasta haihtuu vettä ja osa ve-
destä voi imeytyä maaperään.

Turku, 8. kesäkuuta 2016

Sweco Ympäristö Oy

Antti Ryynänen
Projektipäällikkö
DI

Jenni Aaltonen
Suunnittelija
AMK