

Vastaanottaja
Riihimäen kaupunki

Asiakirjatyyppe
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
5.2.2016, päivitetty 9.10.2017

Viite
1510016776

PAROONINMÄEN ASEMAKAAVA JA ASEMAKAAVAN MUUTOS HULEVESISELVITYS



RIIHIMÄEN KAUPUNKI, PAROONINMÄEN ASEMAKAAVA JA ASEMAKAAVAN MUUTOS HULEVESISELVITYS

Päivämäärä 25.5.2015, päivitetty 5.2.2016, 9.10.2017
Laatija Ilkka Taipale
Hyväksyjä Kari Mönkäre
Kuvaus Hulevesiselvitys

Viite 1510016776

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	LÄHTÖKOHDAT	2
2.1	Suunnittelualan yleiskuvaus	2
2.2	Hydrogeologiset olosuhteet	3
2.3	Valuma-aluejako	4
2.4	Hulevesiviemäriverkko	5
3.	HULEVESIEN HALLINTA	6
3.1	Maankäyttö	6
3.2	Hallinnan pääperiaate	7
3.3	Mitoitussade	7
3.4	Valumakertoimet	8
3.5	Hulevesimäärien muutokset	8
3.6	Hulevesien johtaminen	9
3.7	Hulevesimäärien viivytys	10
3.8	Hulevesitulvareitit	10
3.9	Asemakaavamerkinnot	10
4.	ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA	11
4.1	Hulevesien laatu rakentamisen aikana	11
4.2	Hulevesien laatu alueen käytön aikana	12

LIITTEET

Liite 1. Nykytilannekartta

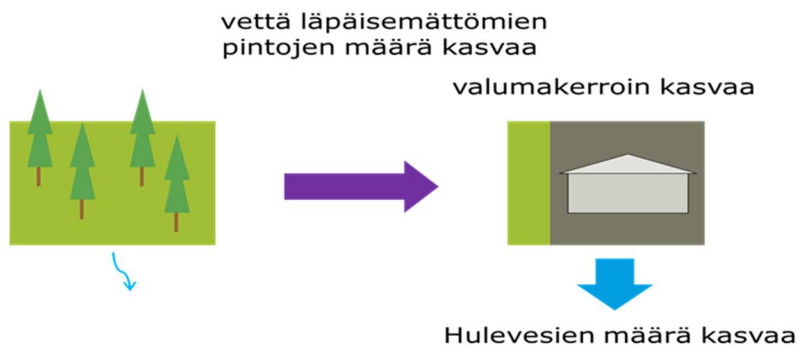
Liite 2. Suunnitelmakartta

1. JOHDANTO

Tämä hulevesiselvitys liittyy käynnissä olevaan asemakaavan muutostyöhön ja asemakaavan laa-
timistyyöhön Riihimäen Parooninmäen alueella. Asemakaavan muutoksen ja laajennuksen tavoit-
teena on nykyisen teollisuusalueen toimintaedellytysten parantaminen ja teollisuusalueen mah-
dollinen laajentaminen.

Hulevedet ovat kaduilta, pihoilta, katoilta ja muilta rakennetuilta pinnoilta valuvia sade- ja sula-
misvesiä. Valumakerroin on hulevesiselvityksissä keskeinen termi. Se on pinnalta valumaan läh-
tevän veden osuus pinnalle satavasta vedestä. Valumakerroin riippuu pinnan laadusta ja veden-
läpäisevyydestä. Esimerkiksi kattopinnan valumakerroin on lähellä yhtä ja rehevän tasaisen met-
sän lähellä nollaa.

maankäyttö tehostuu



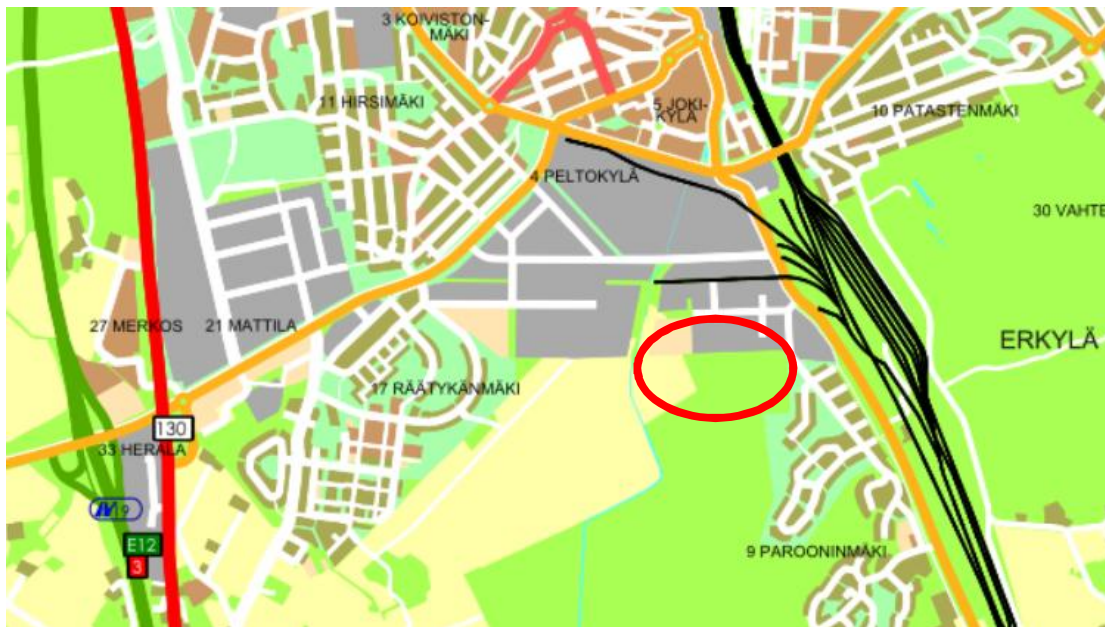
Kuva 1. Maankäytön tehostumisen vaikutus hulevesien määrään

2. LÄHTÖKOHDAT

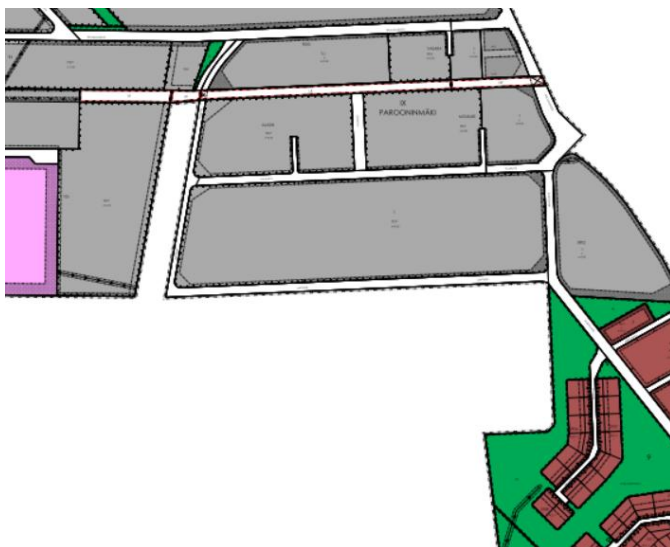
2.1 Suunnittelualan yleiskuvaus

Suunnittelualue sijoittuu Riihimäen kaupungin keskustan eteläpuolelle sijoittuvan Parooninmäen kaupunginosan Pajakadun eteläpuoleiselle teollisuusalueelle sekä rakentamattomalle pelto- ja metsäalueelle. Alueen vieressä virtaa Vantaanjoki. Suunnittelualue sijaitsee Vantaanjoen tulvariskialueella.

Kaavoitettavan alueen pohjoispuolelle sijoittuu teollisuutta, itäpuolelle asutusta sekä etelä- ja itäpuolille pelto- ja metsäalueita. Suunnittelualue on Kuljetus ja maansiirto Viita Oy:n omistuksessa lukuun ottamatta asemakaavoitettuja katualueita sekä asemakaavoittamatonta Vantaanjokea ja sen ranta-alueita, jotka ovat Riihimäen kaupungin omistuksessa. Koko kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 24 hehtaaria. Hulevesi- ja tulvariskiasiat tulee kaavaa laadittaessa ottaa huomioon. [OAS]



Kuva 2. Suunnittelukohteen sijainti kartalla. [Riihimäen kaupunki]



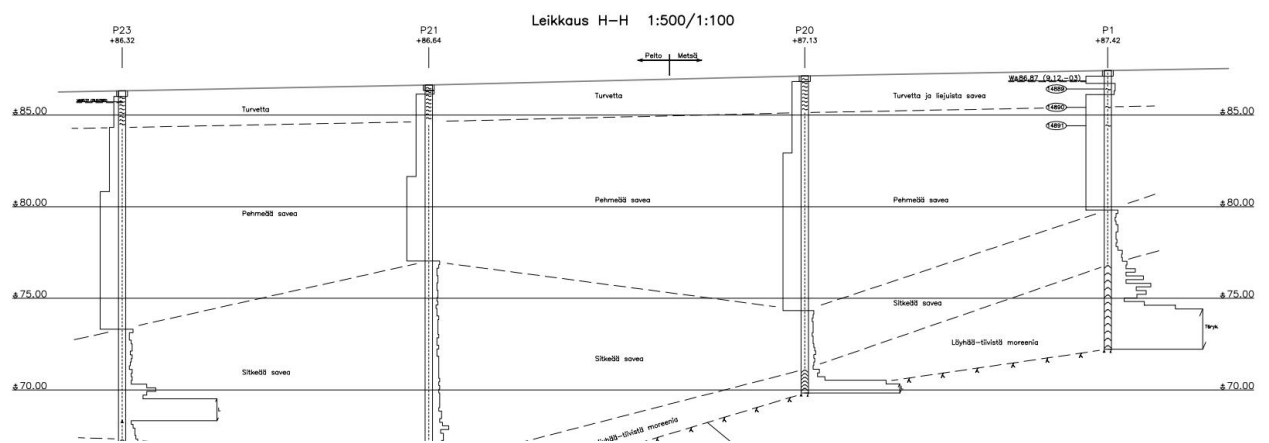
Kuva 3. Voimassa oleva asemakaava. [Riihimäen kaupunki]



Kuva 4. Ilmakuva alueesta. [Riihimäen kaupunki]

2.2 Hydrogeologiset olosuhteet

Alueen maaperä on vuonna 2006 laaditun rakennettavuusselvityksen mukaan turvetta ja savea. Pari metriä paksun turvekerroksen alla on savea 15 – 20 metriä. Alue soveltuu huonosti hulevesien imeyttämiseksi. Suunnittelualue sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolella.



Kuva 5. Ote pohjois-etelä-suuntaisesta maaperäleikkauksesta rakennettavuusselvityksestä vuodelta 2006 [Paavo Ristola Oy]

2.3 Valuma-aluejako

Suunnittelualue kuuluu osavaluma-alueeseen, jonka purkupisteinä Vantaanjokeen toimivat kaksi ojaa, jotka laskevat suunnittelualueen kohdalla Vantaanjokeen. Osavaluma-alueen pinta-ala on noin 55 hehtaaria ja se muodostuu Pajakadun eteläpuolisista teollisuuskortteleista, rakentamattomasta pelto- ja metsäalueesta sekä Korttionmäen asuntoalueesta. Pajakadun alueen hulevedet virtaavat Vantaanjokeen Purkupiste 1 kautta ja Korttiontien hulevedet purkupiste 2 kautta. Purkupisteiden keskinäinen vedenjakaja on tasaisella peltoalueella epäselvä.

Suuremmissa mittakaavassa kaikki osavaluma-alueet kuuluvat Vantaanjoen valuma-alueeseen. Vantaanjoki laskee Suomenlahteen Helsingissä.



Kuva 6. Suunnittelualueetta ympäröivä osavaluma-alue sekä alueen hulevesiviemäriverkko

Alueen hulevesijärjestelmän nykytilanne on esitetty liitteenä olevalla nykytilannekartalla.



Kuva 7. Oikealla purkupisteeseen 1 johtava oja ja vasemalla rakenteilla olevaa tonttia sekä rakenteilla oleva hulevesiallas



Kuva 8. Purkupisteeseen 2 Korttionieltä virtaava puomainen oja suunnittelualueen itäosan metsämaastossa

2.4 Hulevesiviemäriverkko

Pääasiassa kaavoitettavan alueen kuivatus perustuu avo-ojiin, katujen sivuojiin ja painanteisiin.

Suunnittelualueen läheisyydessä on rakennettua hulevesiviemäriverkkoa Korttioniellä sekä Pajakadun itäpäässä. Lisäksi teollisuustonteilla on joitakin sisäisiä hulevesiviemäreitä. Korttioniem hulevesiviemäri johtaa hulevesiä Korttiomäen asuntoalueelta purkupisteelle 2 virtaavaan ojaan. Purkupiste on kärsinyt eroosiosta ja purkuputkeen pää on taipunut.



Kuva 9. Korttioniem hulevesiviemäriin purkupiste suunnittelualueen itäpuolella on kärsinyt eroosiosta

3. HULEVESIEN HALLINTA

3.1 Maankäyttö

Suunnittelualueelle on tarkoitus kaavoittaa tontteja teollisuustoimintaa varten. Alla on esitetty 9.10.2017 päivätty asemakaavaluonnos. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 24 hehtaaria, josta teollisuustoimintaan osoitettavaa aluetta on noin 14 hehtaaria.



Kuva 10. 9.10.2017 päivätty asemakaavaaluonnos

3.2 Hallinnan pääperiaate

Korttelin alueella syntyviä hulevesiä pyritään viivyttämään tontikohtaisilla hulevesijärjestelmillä, siten että rakentamattoman alueen laskennallinen hulevesivirtaama mitoitussateella ei ylitä, kun alue on rakennettu. Hulevesien laatua pyritään parantamaan laskeuttamalla hulevesistä kiintoainesta ja suodattamalla hulevesiä.

3.3 Mitoitussade

Sateen intensiteetti eli voimakkuus on valittu tarkastelualueen pinta-alan ja sateen toistumisaika- taulukon perusteella Kuntaliiton Hulevesioppaan ohjeiden mukaisesti. Sadetta voisi kuvailla rannaksi kuurosateeksi. Sateen laskennalliseksi toistumisajaksi valittiin 20 vuotta Riihimäen kaupungin ohjeistuksen mukaisesti. Laskentoihin on lisätty Kuntaliiton hulevesioppaassa suositeltu 20 % ilmastomuutoslisä.

Taulukko 1. Laskennoissa käytetty mitoitussade

Mitoitussateen toistumisaika	20 vuotta
Mitoitussateen kesto aika	20 min
Sateen voimakkuus	180 l/s/ha $\approx$ 65 mm/h
Sademäärä (kertymä)	22 mm

3.4 Valumakertoimet

Erilaisille pinnoille on käytetty alla olevan taulukon mukaisia valumakertoimia. Todellisuudessa valumakertoimet eivät ole vakioita, vaan riippuvat muun muassa pinnan kaltevuudesta, lammitumistilavuuksista ja sateen voimakkuudesta.

Taulukko 2. Laskennoissa käytetyt valumakertoimet

Katto	0,95
Asfalttipäällyste	0,90
Nurmettu luiska	0,40
Sorapinta	0,30
Pelto	0,15
Tasainen metsä	0,05

3.5 Hulevesimäärien muutokset

Tontin tehokkaan rakentamisen takia vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy merkittävästi. Alueen keskimääräinen (pinta-alalla painotettu keskiarvo) valumakerroin kasvaa nykyisestä arvosta 0,14 arvoon 0,75 eli viisinkertaistuu. Samalla myös alueella syntyvien hulevesien laskennallinen virtaama mitoitussateella kasvaa arvosta 364 l/s arvoon 1916 l/s.

Taulukko 3. Hulevesimäärät nykytilanteessa

Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Pelto	3,80	0,15	103
Metsä, tasainen ja tiheä	6,80	0,05	61
Sorapinta	3,30	0,3	178
Nurmetettu luiska	0,30	0,4	22
YHTEENSÄ	14,20	ka 0,14	364

Nykytilanteessa suurin osa hulevesistä syntyy rakenteilla olevalla murske- ja sorapintaisella korttelin osalla. Ennen kyseisen osan rakentamista alue oli peltoa ja, jos sitä käytettäisiin laskennassa, keskimääräinen valumakerroin olisi 0,10. Nykyiselle jääviä VL-alueita ei ole huomioitu laskennassa. Tarkempien arvioiden tekeminen edellyttäisi alueen mallintamista hulevesimallinnukseen tarkoitetuilla ohjelmilla ja mallin kalibroimista sadanta- ja virtaamamittausten avulla.

Taulukko 4. Hulevesimäärät kaavaluonnoksen maankäytön mukaan

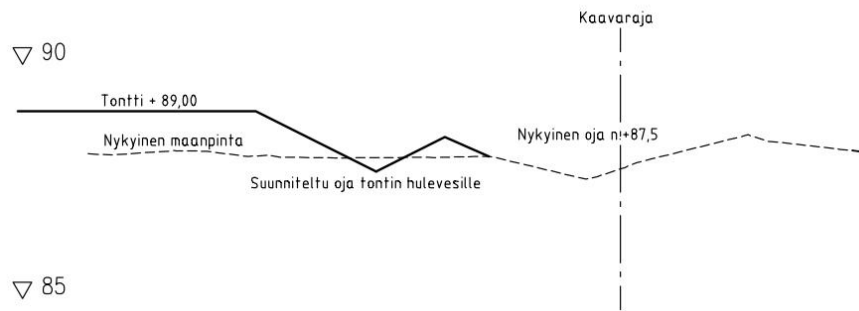
Maankäyttö	Pinta-ala [ha]	Valumakerroin	Q [l/s]
Katto	4,30	0,95	735
Asfalttipäällyste	5,90	0,9	956
Sorapinta	1,00	0,3	54
Nurmetettu luiska	2,00	0,4	144
Pelto	1,00	0,15	27
YHTEENSÄ	14,20	ka 0,75	1916

Taulukko 5. Hulevesimäärien muutokset virtaamana hehtaaria kohti suunnittelualueella

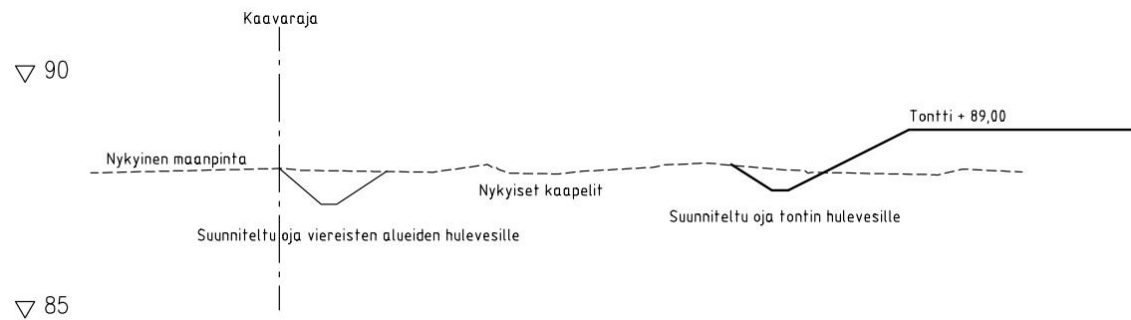
	Valumakerroin	Virtaama [l/s/ha]
Ennen rakentamista	0,10	15
Nykytilanne	0,14	26
Kaavoitettava maankäyttö	0,75	135

3.6 Hulevesien johtaminen

Korttelialueella syntyvät hulevedet johdetaan rakennettaviin hulevesialtaisiin rakennettavaa tonttia ympäröivillä avo-ojilla. Näitä hulevesiä ei saa sekoittaa aluetta kiertäviin tai läpimeneviin hulevesiin. Silloin esimerkiksi alueen eteläreunalla nykyinen oja jää olemaan nykyiseen tilaansa ja sen vierelle tehdään uusi oja korttelin hulevesille. Oja kaivetaan nykyiseen maanpintaan. Oja on mahdollista siirtää myöhemmin ylemmäs penkereeseen, jos hulevesialtaiden toiminta sitä edellyttää. Hulevesien johtamisen periaate on esitetty liitteenä olevalla suunnitelmakartalla.



Kuva 11. Leikkaus kaavoitettavan alueen etelärajalta ja ojien sijoittuminen siellä



Kuva 12. Leikkaus kaavoitettavan alueen pohjoisrajalta ja ojien sijoittuminen siellä



Kuva 13. Suunnittelualueen rakentamatonta peltoaluetta

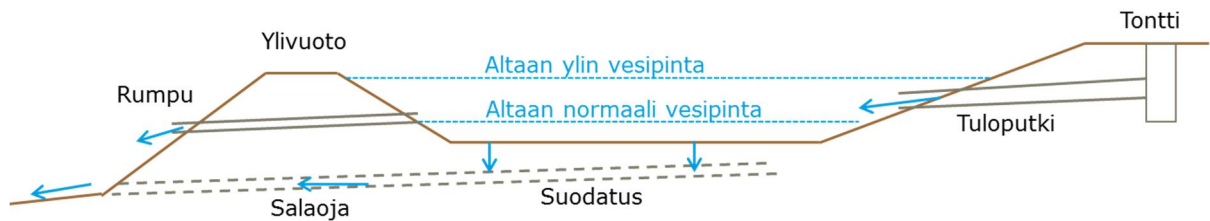
3.7 Hulevesimäärien viivytys

Hulevesiä viivytetään korttelialueella. Tonteilla syntyviä hulevesiä on viivytettävä siten, että jokaista sataa pihapinta-alaneliötä ja kattopinta-alaneliötä kohti on vähintään 1,8 kuutiometriä viivytystilavuutta. Ne tontin osat, joita ei ole tarpeen päällystää, on hyvä jättää vettäläpäisvälle murskepinnalle tai nurmipinnalle.

Korttelista saa virrata hulevesiä pois enintään 15 l/s hehtaaria kohti, mikä vastaa alueelta ennen rakentamista tapahtunutta laskennallista luonnollista virtaamaa. Silloin viivytystilavuus on mitoitussateella tehokkaassa käytössä. Hulevesiä viivytetään hulevesialtaissa.

Hulevesialtaat on sijoitettu alueen lounaisnurkkaan, joka on korttelin matalin kohta. Nykyinen rakenteilla oleva hulevesiallas on sijoitettu palvelemaan korttelin pohjoisnurkkaa. Hulevesialtaissa pitää olla vähintään 30 cm m vettä pohjalla ennen kuin vesi virtaa purkuputkesta pois. Silloin kiintoaines pidättyy tehokkaammin altaaseen. Hulevesialtaat pitää rakentaa siten, että kohtuullisten sadetapahtumien hulevedet suodatetaan hiekkakerroksen läpi ennen purkua vesistöön. Hulevesialtaat ja tontin pengeri sijaitsevat noin 70 metrin etäisyydellä Vantaanjoesta eivätkä ne aiheuta geoteknistä sortumariskiä Vantaanjoelle.

Arvioitu tarvittava viivytystilavuus korttelissa on noin 2200 m³. Viivyttämällä hulevesiä tonttikohdasta voidaan estää alueelta tulevan hulevesien maksimivirtaaman kasvua. Hulevesien kokonaismäärä kuitenkin kasvaa, koska maaperään imeytyvien ja kasvillisuuteen pidättyvien hulevesien määrä pienenee.



Kuva 14. Teollisuusalueelle sijoitettavan suodattavan hulevesialtaan toimintaperiaate

3.8 Hulevesitulvareitit

Alueen avo-ojat toimivat myös alueen tulvareiteinä. Hulevesitulvatilanteessa tonttialueen hulevedet virtaavat ojissa altaisiin ja, jos viivytystilavuus täyttyy, hallitusti altaiden ylivuodon kautta pois. Tulvareiteinä toimivien avo-ojien rummut pitää mitoittaa riittävän suuriksi.

3.9 Asemakaavamerkinnot

Korttelissa syntyviä hulevesiä on viivytettävä korttelin alueella siten, että jokaista sataa pihapinta-alaneliötä ja kattopinta-alaneliötä kohti on vähintään 1,8 kuutiometriä viivytystilavuutta eikä virtaama korttelista pois 20 minuuttia kestäväällä mitoitussateella intensiteetiltään 180 l/s/ha saa ylittää 15 l/s/ha. Viivytysrakenteiden viivytystilavuuden pitää tyhjentyä 24 tunnin kuluessa täytymisestään. Alueella syntyvät hulevedet pitää johtaa ja käsitellä erillään alueen läpi tai ohi virtaavista hulevesistä. Viivytysrakenteiden pitää parantaa hulevesien laatua.

Alueelle suunnitellut hulevesipainanteet, uomat ja altaat merkitään kaavaan hule-merkinnällä ohjeellisella rajauksella. Ohjeelliset sijainnit on esitetty liitteenä olevassa suunnitelmapakartassa. Ohjeellinen rajausta mahdollistaa optimaalisen toteutuspaikan ja laajuuden määrittämisen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Hulevesien hallintaan tarvittavat rakenteet pitää suunnitella ja toteuttaa korttelialueen maanrakennustöiden alkuvaiheessa ja viimeistellä sekä puhdistaa rakennustöiden valmistuttua.



Kuva 15. Vantaanjoki Teollisuuskadulta etelään



Kuva 16. Vantaanjokea suunnittelualan kohdalla. Vasemmalla rannalla jäteveden puhdistamon purkuputki.

4. ARVIO HULEVESIEN LAADULLISISTA MUUTOKSISTA

4.1 Hulevesien laatu rakentamisen aikana

Rakentamisella on aina vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Rakentamisen aikana syntyvistä haitta-aineista tärkeimmäksi on todettu kiintoaine, joka sameuttaa vettä ja aiheuttaa kuivatus- ja hulevesijärjestelmien liettymistä. Rakentamisen aikana kiintoainesta ei saa päästää virtaamaan vesistöihin. Alueella on paksu turvekerros, jonka poistaminen ja muokkaaminen saattaa nostaa hulevesien humuspitoisuutta ja happamuutta. Rakentamisen aikana on huolehdittava siitä, että koneista tai laitteista ei pääse öljyä tai muita haitta-aineita maaperään ja vesistöön. Hulevesirakenteet pitäisi toteuttaa heti rakennushankkeen alussa tai etukäteen ja rakentamisen päätyttyä puhdistaa ja viimeistellä.

4.2 Hulevesien laatu alueen käytön aikana

Rakennusten katoilta virtaavat hulevedet ovat varsin puhtaita. Tärkeimmät liikennealueilta käytön aikana hulevesien mukana vesistöihin kulkeutuvat haitta-aineet ovat öljyt, rasvat ja metallit. Teollisuusalueiden hulevesien tarkemmasta puhdistuksesta kuten öljynerotuksesta määrätään tarkemmin mahdollisissa ympäristöluvissa ja määräyksissä.

Lahdessa 9. päivänä lokakuuta 2017

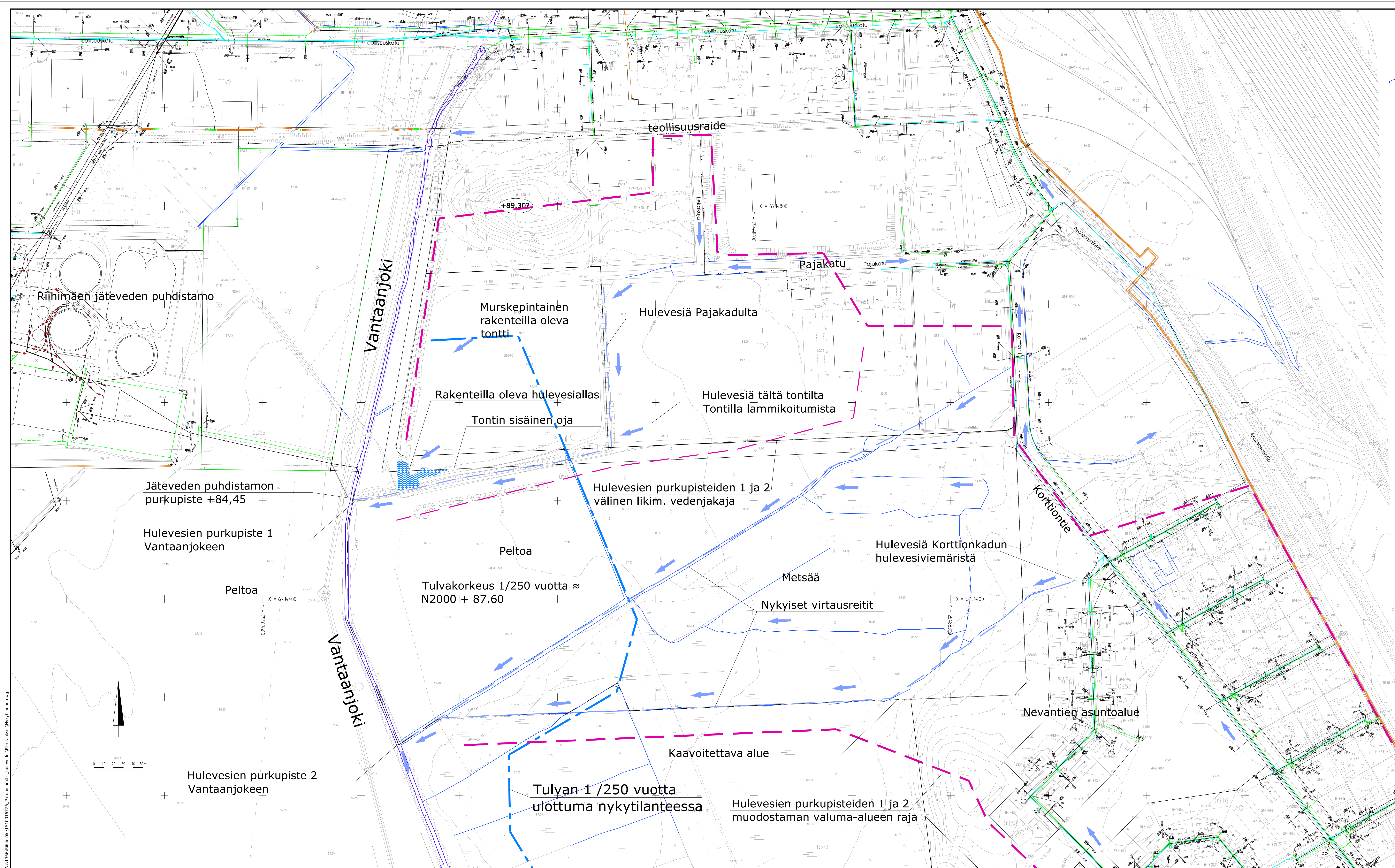
RAMBOLL FINLAND OY



Kari Mönkäre
yksikön päällikkö



Ilkka Taipale
projektipäällikkö

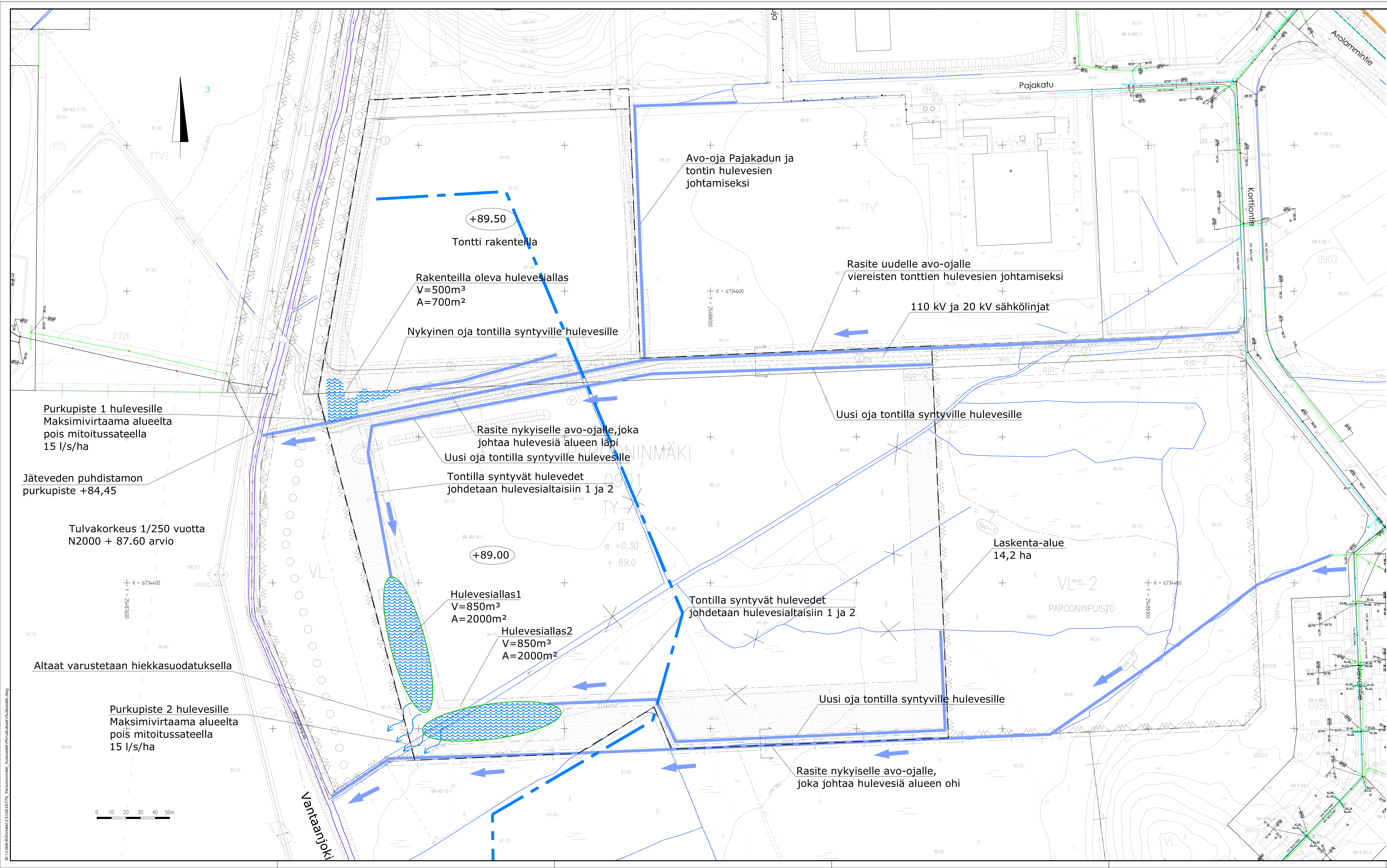


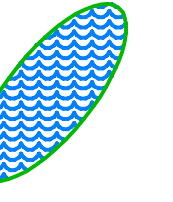
Merkintöjen selitteet:

- Osavalmu-alueen raja
- Hulevesien virtaussuunta
- Hulevesien päävirtausreitti
- Nykyinen oja
- Nykyinen hulevesiviemäri
- 1/250a vesistötulvan ulottuma

Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK25
Korkeusjärjestelmä	N2000

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Riihimäen kaupunki		Nykytilan kartta		
Parooninmäen asemakaava		1:1500		
Hulevesiselvitys		Suunnitelma		
RAMBOLL		TKA		
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		1510016776		
Liite 1		Muutos		
I. HEIR		I. Taipale		
K. Mönkäre		9.10.2017		



- Merkintöjen selitteet:
-  Hulevesien virtaussuunta
 -  Hulevesireitti
 -  Suunniteltu hulevesiallas

Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK25
Korkeusjärjestelmä	N2000

Turn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Riihimäen kaupunki Parooninmäen asemakaava				
Hulevesiselvitys			Suunnitelmapaketti	Mittakaava 1:1000
RAMBOLL			Suunnitelma TKA	Työnumero 1510016776
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Projekti Liite 2	Tiedosto Muutos
hyv. K. Mönkäre			piir. HEIR	suunn. I. Taipale
			pvm	9.10.2017