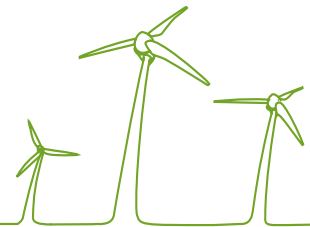


TURUN KAUPUNKI

## PIIPANOJAN VÄLITYSKYVYN TARKASTELUT

MAA-AINESPUISTON JA MUSTASUON KAAVA-ALUEIDEN  
HULEVESISELVITYKSEN LISÄTYÖ

LOPPURAPORTTI



20.12.2012

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Työn lähtökohdat ja tavoitteet.....	1
1.2	Projektin organisaatio .....	1
1.3	Käsitteitä.....	1
2	SELVITYSALUEEN KUVAUS .....	2
2.1	Nykytilanne .....	2
2.1.1	Valuma-alueet ja -reitit.....	2
2.1.2	Arvokkaat luontokohteet .....	2
2.2	Maastokäynnin yhteydessä tehdyt huomiot .....	2
2.3	Tuleva tilanne .....	4
3	HULEVESIMALLINNUS .....	4
3.1	Mallinnustulokset.....	4
4	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	6
4.1	Yleistä.....	6
4.2	Junaradan alituksen ja Käärme­kallion sillan välinen osuus .....	6
4.3	Käärme­kallion sillan ja moottoriradan välinen osuus .....	7
4.4	Moottoriradan ja ohitustien välinen osuus .....	7
5	LUPA-ASIAT.....	8
6	YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN.....	9
6.1	Suunnittelualueen lähtökohdat .....	9
6.2	Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä .....	9
6.3	Ohjeet jatkosuunnitteluun.....	10

## Liitteet

LIITE 1	VHT-17575-201	Valokuvakartta	(A0)	18.12.2012
LIITE 2	VHT-17575-202	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	1:2000 (A0)	18.12.2012
LIITE 3	VHT-17575-203	SWMM - Piipanojan pituusleikkaus	(A4)	18.12.2012

Kansikuva: 2012. FCG Finnish Consulting Group Oy. Piipanoja Peltolan alueen kohdalla, noin 80 m Toijalan junaradan alituksen jälkeen. Syyskuu 2012

20.12.2012

---

## PIIPANOJAN VÄLITYSKYVYN TARKASTELUT

### 1 JOHDANTO

#### 1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä Maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesiselvityksen lisätyössä on tarkasteltu Piipanojan välityskykyä sekä arvioitu voidaanko ojan välityskapasiteettia kasvattaa ruoppaamalla ja perkaamalla ojan latvaosia.

Työssä tehtiin maastokäynti Piipanojan varrella, jolloin ojan likimääräiset poikkileikkaukset määriteltiin tarkennettua hulevesimallia varten. Lisäksi maastokäynnin yhteydessä kartoitettiin tärkeimpien rumpuputkien koot ja kunnot. Hulevesimallin ja karttatarkasteluiden perusteella tarkasteltiin Piipanojan välityskykyä erilaisilla rankkasateilla sekä etsittiin yleissuunnitelmatasoisia parannustoimenpide-ehdotuksia, joilla Piipanojan välityskykyä voitaisiin parantaa ilman, että se aiheuttaisi merkittäviä muutoksia alueen luonnonympäristössä.

Piipanoja sijaitsee Turun kaupungin koillispuolella, lähellä Saramäen aluetta. Oja yhtyy etelässä Vähäjokeen, joka Raunistulan alueella yhtyy lopulta Aurajokeen. Työn yhteydessä tehty maastokäynti rajattiin Peltolan ja Ohitustien väliselle ojaosuudelle.

#### 1.2 Projektin organisaatio

Selvitystyö on tehty konsulttityönä FCG Finnish Consulting Group Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut dipl.ins. Perttu Hyöty ja suunnittelijana tekn.kand Pekka Raukola. Työn tilaaja on Turun kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Jani Eteläkoski.

#### 1.3 Käsitteitä

*Valunnalla* tarkoitetaan sitä osaa sadannasta, joka virtaa vesistöä kohti maan pinnalla, maaperässä tai kallioperässä. *Hulevesillä* tarkoitetaan rakennetuilta alueilla muodostuvaa, sade- tai sulamisvesien aiheuttamaa pintavaluntaa.

20.12.2012

## 2 SELVITYSALUEEN KUVAUS

### 2.1 Nykytilanne

Piipanoja on yksi Vähäjoen sivuhaaroista, joka kerää pintavaluntaa ja hulevesiä noin 700 ha valuma-alueelta. Piipanojan yhteydessä on esiintynyt tulvia ja eroosio-ongelmia. Erityisesti Korkkismäentien päädyssä oleva kiinteistö kärsii toistuvista kevättulvista, joiden johdosta kiinteistön salaojat eivät ajoittain tyhjenny. Kesäisien rankkasateiden aikana ongelmia ei saatujen tietojen perusteella ole havaittu.

#### 2.1.1 Valuma-alueet ja -reitit

Piipanoja kerää pintavaluntaa ja hulevesiä laajalta alueelta. Pohjoisessa Piipanojan valuma-alue rajautuu Alhon alueella, josta alkunsa saava Ketusoja yhtyy Piipanojaan Toijalan junaradan läheisyydessä. Lännessä valuma-alueita rajaa Turun lentoaseman länsireuna ja Urusvuoren länsiosa. Idässä päävaluma-alueen raja kulkee Paunan ja Käärmekekallion kautta. Piipanojan valuma-alueita on havainnollistettu *kuvassa 1*.

#### 2.1.2 Arvokkaat luontokohteet

Piipanojan aluetta on aikanaan ehdotettu luonnonsuojelualueeksi, minkä takia vuonna 1992 ojan lähiympäristölle on tehty elollisen luonnon perusselvitys. Sen mukaan Piipanojan varren suojeluarvo muodostuu Lounais-Suomessa harvinaisena esiintyvistä harmaaleppäkasvustosta. Erityisen paljon nuoria harmaaleppävesakoita esiintyy Käärmekekallion moottoriradan ja Ohitustien välisellä osuudella. Lisäksi selvityksessä havaittiin monia lehtolajeja (mm. taikanamarja, tesmayrtti, lehtoarho), jotka nostavat alueen suojeluarvoa <sup>1</sup>. Piipanojan varret ovat myös tunnettuja liito-oravan lisääntymis- ja levähdysalueita <sup>2</sup>. Piipanojan luontoarvot tarkistettiin tämän työn yhteydessä Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimiston toimesta. Tarkasteluiden perusteella koko Piipanojan varsi vastaa metsäiseltä osuudeltaan metsälain erityisen tärkeää elinympäristöä. Uomaa reunustavan metsän leveys kuitenkin vaihtelee ollen laajimmillaan Käärmekekallion 1600T putkituksesta pohjoiseen. Luonnoltaan erityisen arvokas alue sijaitsee *kuvan 1* osoittamalla alueella, joka käsittää ojaa reunustavan metsälakikohteen ja liito-oravan elinympäristön, jolle on olennaista myös kulkuyhteydet ojan varressa.

### 2.2 Maastokäynnin yhteydessä tehdyt huomiot

Piipanoja alittaa Toijalan junaradan neliöaukkorummussa, jonka kautta virtaa merkittävä osa ojan pohjoisien valuma-alueiden hulevesistä ja valunnasta. Myös Turun lentoaseman hulevedet johdetaan kyseisen alituksen kautta. Aikaisemmista tiedoista poiketen rumpuaukon koon todettiin maastokäynnin yhteydessä olevan 1000 x 1000 mm.

Piipanoja on Toijalan junaradan alituksen länsipuolella hyväkuntoinen ja oja on verhoiltu eroosiolta suojaavalla kiveyksellä. Junaradan alituksen itäpuolella Piipanojan uoma jatkuu hiekka- ja savipohjaisena, mutta silmin nähden hyväkuntoisena. Etelään mentäessä uoman reunoja peittää kuitenkin monin paikoin tiheä kasvillisuus ja uoman profiili muuttuu mutkittlevaksi. Itse junaradan alitus on tilaajan toimittamien lähtötietojen perusteella nollakaltevuudessa, jonka johdosta veden virtausnopeus hieman hidastuu alituksen yhteydessä. Mentäessä junaradan alituksesta noin 60 m kaakkoon, Piipanojaan yhtyy Vaistentieltä laskeva ø 1200B, joka nykytilassa kerää valuntaa ja hulevesiä Saramäen alueelta. Maa-ainespuiston asemakaavan mukainen

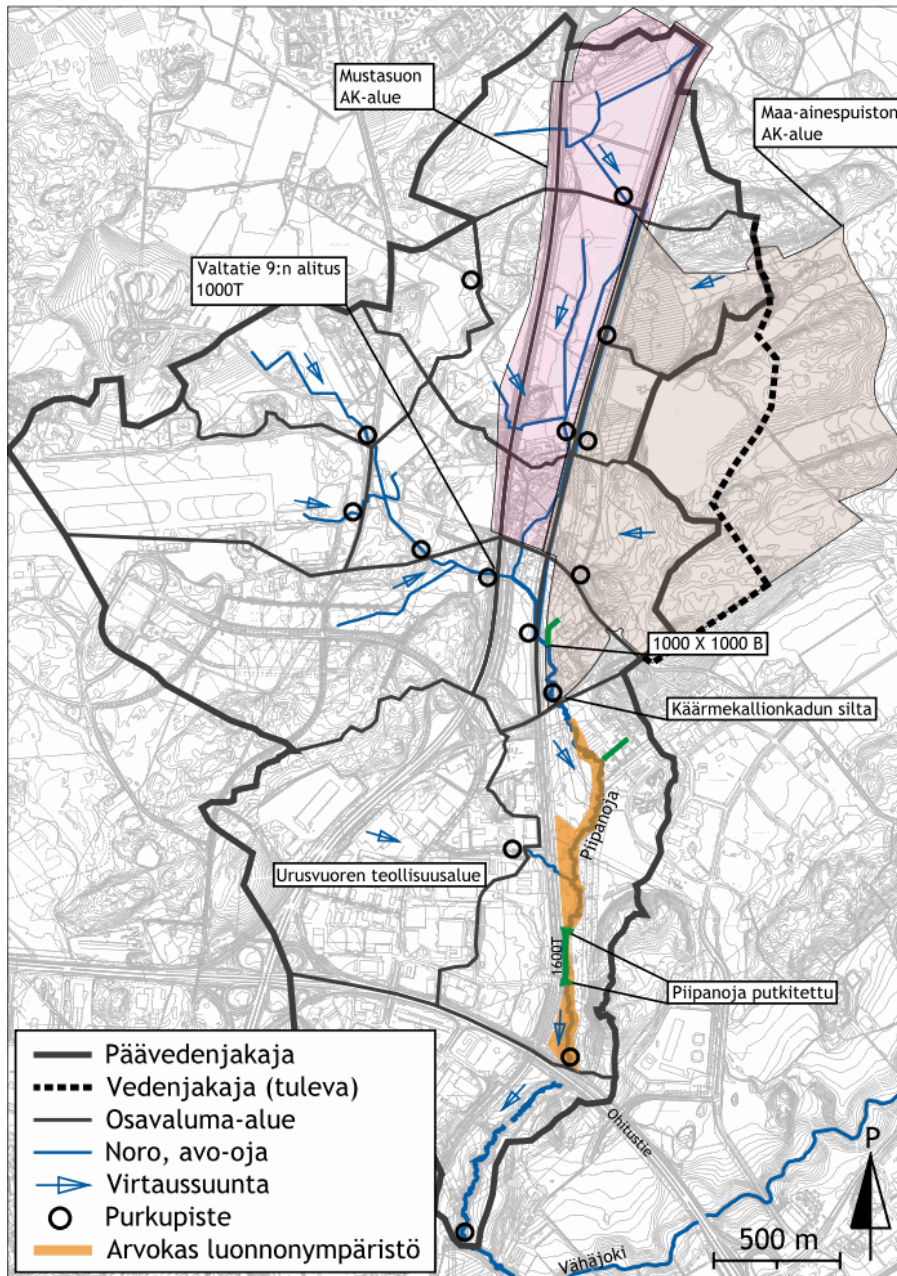
<sup>1</sup> Ehdotettujen luonnonsuojelualueiden elollisen luonnon perusselvitykset, Osa IX Piipanoja, Turun kaupunki, ympäristönsuojelutoimisto, julkaisu 5/92

<sup>2</sup> Turun kaupungin liito-oravaselvitys keväällä 2008. Suomen Luontotieto Oy.



20.12.2012

maankäyttö<sup>3</sup> tulee kuitenkin tulevaisuudessa merkittävästi lisäämään Vaistentien hulevesiviemäriä pitkin johdettavan huleveden määrää.



**Kuva 1.** Piipanojan valuma-alue. Kuvassa osoitettu arvokas luonnonympäristö selvitetiin tämän työn aikana Turun Ympäristönsuojelutoimiston toimesta.

Junaradan alituksesta etelään mentäessä Piipanojassa on monin paikoin havaittavissa virtauksen aiheuttamaa eroosiota, jonka johdosta uoman reunoja on sortunut ja uoman reunalla kasvaneita puita on kaatunut. Uoman eroosiota oli maastokäynnin yhteydessä havaittavissa Toijalan junaradan ja Käärmevallionkadun välisellä pelto-osuudella sekä erityisesti Paunankadun ja Käärmevallion moottoriradan välisillä metsäosuuksilla, joissa uomaa ympäröivä maaperä on hienojakoista.

20.12.2012

Mutkittelevaan Piipanojaan laskee myös lukuisia salaojia ja Urusvuoren teollisuusalueen kohdalla ojaan yhtyy sivuoja, joka kerää hulevesiä läntiseltä teollisuusalueelta. Ojien yhtymäkohdan jälkeisillä ojaosuuksilla Piipanojan eroosio-ongelmat olivat silmämääräisesti pahemmat yläjuoksuun verrattuna. Noin sata metriä ojien yhtymiskohdasta etelään, Käärmevallion moottoriradan kohdalla Piipanoja johdetaan noin 200 metrin matkan Ø1600T-rummussa. Maastokäynnin yhteydessä tehdyt havainnot on valokuvoin esitetty *liitekartassa 201*.

### 2.3 Tuleva tilanne

Piipanojan pohjoispuolelle ollaan kaavoittamassa Saramäen maa-ainespuiston ja Mustasuon asemakaavoja, joiden johdosta Piipanojan pohjoisissa valuma-alueissa tulee jatkossa muodostumaan enemmän hulevesivaluntaa. Myös valtatie 9 länsipuolella, lentokentän ympäristössä, maankäyttö tulee lisääntymään ja hulevesien määrä kasvamaan selvästi. Lentokentän eteläpuoleisella alueella on jo lainvoimainen asemakaava.

Maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesiselvityksessä <sup>3</sup> ehdotettujen hallintatoimenpiteiden avulla uusilla rakennettavilla alueilla muodostuvat hulevedet saadaan kuitenkin hyvin hallintaan. Mallintamalla arvioidut kerran kymmenessä vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttama huippuvirtaama Toijalan radan alittavassa rummussa pysyy maltillisena eikä kasva merkittävästi nykytilaan verrattuna. Huomioitavaa on kuitenkin, että virtaamien kasvun hallitseminen edellyttää viivytystoimia myös valtatie 9 länsipuolisilla alueilla, eivätkä Maa-ainespuiston ja Mustasuon toimenpiteet ole yksinään riittäviä. *Kuvassa 1* on esitetty katkoviivalla tulevan maankäytön aiheuttamat muutokset Piipanojan päävaluma-alueessa.

## 3 HULEVESIMALLINNUKSEEN

Maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesiselvityksen <sup>3</sup> yhteydessä laadittua hulevesimallia tarkennettiin Piipanojan pituusleikkauksien ja poikkileikkauksien osalta. Myös Piipanojan valuma-aluejakoa tarkennettiin ja laajennettiin tarvittavilta osin. Seuraavassa kappaleessa on esitetty tiivistetysti mallinnuksessa saatuja tuloksia.

### 3.1 Mallinnustulokset

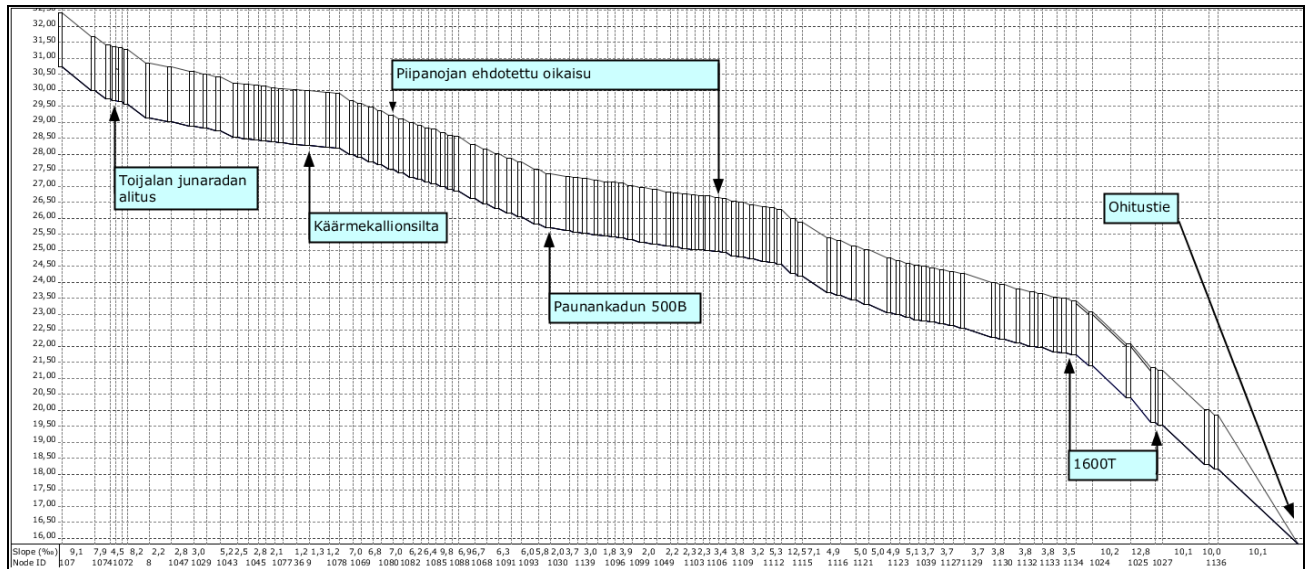
#### *Piipanojan nykyinen välityskyky*

Piipanoja voitiin keilausaineiston perusteella todeta olevan pituuskaltevuudeltaan loivahko. Junaradan alituksen ja Ohitustien välisellä osuudella oja laskee noin 16 m, jolloin keskimääräinen pituuskaltevuus on alle 6 ‰. Ojan kaltevuudet vaihtelevat siten, että radan alituksen jälkeen oleva ojaosuus on loiva ja jyrkkenee Käärmevallion sillan jälkeen, loivenee uudestaan Paunankadun alapuolella ja jyrkkenee taas moottoriradan pohjoispuolella. Viimeinen noin 500 metrin osuus ohitustien pohjoispuolella on selvästi jyrkin, kaltevuudeltaan noin 10 ‰. Ojan mutkaisuus heikentää kuitenkin välityskapasiteettia, mikä voitiin maastokäynnin yhteydessä myös havaita virtausnopeuksien hidastumisena ojan jyrkissä mutkissa.

Mallinnustuloksien perusteella Piipanojan perusuoman nykyisen välityskyvyn karkeaksi keskiarvoksi saatiin noin 1 m<sup>3</sup>/s, kun tarkasteluvälinä oli Toijalan junaradan alitus – Käärmevallio. Mallinnustuloksien perusteella välityskapasiteetti on heikoimmillaan junaradan alituksen ja Käärmevallionsillan välisellä ojaosuudella (noin 500 l/s) sekä Paunankadun alapuolella (noin 1000 l/s). Kyseisillä ojaosuuksilla ilmenee myös eniten uoman tulvimista. *Kuvassa 2* on havainnollistettu Piipanojan pituusleikkausta.

<sup>3</sup> FCG. 2012. Maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesiselvitys. Turun kaupunki

20.12.2012



Kuva 2. Piipanojan pituusleikkaus

Käärnekalliolta etelään mentäessä Piipanojan välityskyky kasvaa huomattavasti. Urusvuoren ja Käärnekallion välisellä alueella Piipanoja on putkitettu Ø1600T:ssä, jonka välityskyvyksi arvioitiin noin 6 m<sup>3</sup>/s. Putkitetun osuuden jälkeen Piipanojan poikkileikkaus on jo huomattavan suuri ja ojan uoma sijaitsee ympäröivää maastoa selvästi alempana. Näin ollen mahdollinen tulvatilanne ei todennäköisesti aiheuttaisi ympäristössään merkittäviä ongelmia.

Ojan välityskykyä tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että perusuoman kapasiteetin ylittyminen eli veden nousu uomasta ojan lähiympäristöön tai tulvasanteelle ei välttämättä aiheuta ongelmia ympäristössä, ts. tulviminen on hyväksyttävää. Kohdissa, joissa oman ympäristön korkeuserot ovat pienet tai uoman läheisyydessä sijaitsee tulvaherkkiä kohteita kuten kiinteistöjä, kapasiteetin ylittymisestä aiheutuva haitta voi kuitenkin olla suuri.

#### *Toijalan junaradan alituksen ympäristö*

Toijalan junaradan neliöaukkorummun pituuskaltevuus on tilaajan toimittaman lähtöaineiston perusteella 0-kaltevuudessa. Maastokäynnin yhteydessä Piipanojan virtauksen todettiin alituksen molemmilla puolilla olevan hyvä, mutta itse rummun yhteydessä virtauksen voitiin silmäääräisesti havaita hidastuvan. Loivasta pituuskaltevuudesta johtuen neliöaukkorummun oma välityskyky oli mallinnustuloksien perusteella heikohko, alle 1,5 m<sup>3</sup>/s. Todellinen välityskyky on kuitenkin tätä suurempi, koska ojan pohjan korkeuserosta junaradan eri puolilla (länsipuoli noin 0,3 metriä itäpuolta korkeammalla) ja yläpuoliseen ojaan padottuvasta vedestä aiheutuu hydraulinen gradientti, joka lisää rummun välityskykyä.

Mallinnustuloksien perusteella kerran kymmenessä vuodessa toistuvalla kolmen tunnin rankkasateella Piipanojan virtaama olisi tulevassa tilanteessa junaradan länsipuolella noin 2,3 m<sup>3</sup>/s, edellyttäen että Maa-ainespuiiston ja Mustasuon hulevesiselvityksessä esitetyt hallintatoimenpiteet toteutetaan myös valtatie 9 länsipuolella. Ilman viivytystoimenpiteitä virtaama olisi Vt9:n ja radan alituksissa noin 3,5 m<sup>3</sup>/s, mikä aiheuttaisi huomattavaa padotusta rumpujen yläpuolella. Vt 9:n rummun suuaukon läheisyydessä on kiinteistöjä verrattain alhaalla ojan tasoon nähden, mistä aiheutuu tulvariski.

20.12.2012

Radan alituksen jälkeen Piipanojaan purkaa pohjoisesta Vaistentieltä HV 1200B, jonka virtaama on puolestaan noin 0,4 m<sup>3</sup>/s, kun pohjoispuolen kaavoitettaville alueilla huomioidaan Saramäen maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesiselvityksessä<sup>3</sup> ehdotetut hulevesien viivytysratkaisut. Huippuvirtaamat aiheuttavat Vaistentien rumpuputken ja Piipanojan liittymiskohdassa padotusta, jonka johdosta veden pinta nousee myös junaradan alituksen länsipuolella. Padottuva vesi ei kuitenkaan nouse radan päällyspenkereen korkeudelle, sillä radan alituksen länsipuolella sijaitseva peltoalue on laserkeilausaineiston perusteella noin metrin radan päällyspenkereen alareunaa alempana. Harvinaisessa tulvatilanteessa tulvavesien nouseminen ratapenkereelle on näin ollen epätodennäköistä, koska vesi leviää ensisijaisesti uomasta pellolle.

Piipanojan ja 1200B hulevesiviemäriin yhtymäkohdassa ojan välityskyky on heikoimmillaan. Korkkismäentien päässä oleva kiinteistö, joka on aiemminkin kärsinyt tulvahaittaa, sijaitsee tässä kohdassa. Perusuoman kapasiteetti ei riitä johtamaan yleisenkään sateiden aiheuttamia virtaamia, jolloin uoma tulvii säännöllisesti ympäristöönsä. Tuleva maankäyttö aiheuttaa tulvatilanteiden yleistymistä, koska suunnitelluista hulevesien hallintatoimista huolimatta Piipanojan virtaamissa tulee tapahtumaan ainakin pientä kasvua ja Rautatien alituksen alapuolisen osuuden kapasiteetin ylittävien virtaamatilanteiden yleistymistä.

## 4 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

### 4.1 Yleistä

Piipanojan virtausominaisuuksien mahdollisessa parantamisessa tulee huomioida, että ojan yläjuoksulla suoritettavat virtausominaisuuksia parantavat toimenpiteet kasvattavat alajuoksun kuormittumista. Näin ollen Piipanojan välityskyvyn mahdollinen parantaminen olisi syytä toteuttaa johdonmukaisesti koko valuma-alueen mittakaavassa. Toisinaan kasvaneet virtaamat voidaan hyväksyä, mutta useimmiten virtaamien kasvattaminen lisää joko tulvimiseen, eroosioon tai elinympäristöihin liittyviä riskejä. Kustannustehokkaan ratkaisun löytymiseksi ja tulvariskien alentamiseksi ojien parantamisen aiheuttama ylivirtaamien kasvu tulisi olla mahdollisimman pientä.

Ojan uoma on monin paikoin maaperältään pehmeää ja hienojakoista, mistä johtuen uoma kärsii eroosiohaitoista virtaamien ja virtausnopeuksien kasvaessa. Myös Piipanojan välittömässä yhteydessä kasvavat harmaaleppäkasvustot voivat olla vaarassa, jos ojan syöpyminen voimistuu kasvavien hulevesivirtaamien johdosta. Jotta nykyisiä tulva- ja eroosiohaittoja voitaisiin vähentää, tulisi Piipanojan huippuvirtaamia tasata ja pienentää. Lisäksi uoman eroosiosuojausta olisi parannettava paikoissa, joissa uoman maaperä on hienojakoista. Ojan mutkittlevien osuuksien suoristamista ei kuitenkaan suositella, sillä suoraksi perattu oja nopeuttaa virtausta vahvistaen eroosiota ja uoman pohjan syöpymistä sekä siitä aiheutuvaa kiintoaineksen kerrostumista ja veden laadun heikkenemistä. Selvitysalueen arvokkaat luontokohteet asettavat kuitenkin haasteita mahdollisten hallintamenetelmien sijoittamisen suhteen. Seuraavissa kappaleissa on esitetty vaihtoehtoisia toimenpiteitä Piipanojan tulva- ja eroosio-ongelmien ratkaisemiseksi. Toimenpiteiden likimääräiset sijainnit on esitetty *liitekartassa 202*.

### 4.2 Junaradan alituksen ja Käärmekallion sillan välinen osuus

Toijalan junaradan alituksen ja Käärmekallionsillan välisellä ojaosuudella ilmenneiden tulva- ja eroosio-ongelmien lieventäminen edellyttäisi kyseisen ojaosuuden välityskyvyn kasvattamista ja ojan uoman eroosiosuojauksen parantamista. Ojan välityskapasiteettia suositellaan kasvatettavan leventämällä uoman reunalle tulvatasanteita, jolloin ojan alkuperäinen uoma voidaan säilyttää mahdollisimman



20.12.2012

luonnontilaisena alivirtaamille, ja tulvatilanteille on oma riittävän suureksi mitoitettu tasanne. Tasanteiden luiskien tulee olla loivia ja luiskiinkin sekä tulvatasanteelle tulee istuttaa pintakerrosta sitovaa kasvillisuutta, jolloin tasanteet olisivat vähemmän alttiina eroosiolle ja sortumille. Kuivana ollessaan tasanteiden kasvillisuus suojaa myös ojan eliöstöä. Tulvatasanteiden toteuttamisen lisäksi nykytilanteessakin syöpyneet perusuoman osat eroosiosuojataan esimerkiksi kiveyksellä tai eroosiosuojamatoilla.

### 4.3 Käärmevallion sillan ja moottoriradan välinen osuus

Junaradan ja Käärmevallion sillan välisen ojaosuuden välityskapasiteetin parantaminen lisää virtausta alapuolisella uomaosuudella, jossa on myös havaittavissa eroosio-ongelmia jo nykytilanteessa. Paunankadun kohdalla ojan pituuskaltevuus ja siitä johtuen myös välityskyky pienenee selvästi yläpuoliseen uomaosuuteen verrattuna, jolloin tulviminen on virtaamien kasvun myötä todennäköistä. Käärmevallion sillan alapuolella uoma kulkee metsämaastossa, jossa toistuva tulviminen aiheuttaisi todennäköisesti vaurioita uoman välittömässä läheisyydessä olevalle puustolle. Vastaavasti suoraan uomaan kohdistettavat parannustoimenpiteet, kuten tulvatasanteiden tai eroosiosuojausten toteuttaminen, tarkoittaisivat muutoksia uoman varren luonnossa.

Huippuvirtaamien vähentämiseksi Paunankadun kohdalla esitetään, että osa virtaamasta johdetaan pääuomasta sivuun, Paunankadun ja junaradan väliselle alueelle. Alueen läpi kulkee peruskartan mukaan oja, jota syventämällä ylivuotoreitti voitaisiin toteuttaa. Käärmevallion sillan alapuolella pääuomaan toteutettaisiin patorakenne, jolla halutun tason ylittävä virtaama ohjautuisi ylivuotoreitille. Ylivirtaaman ohjaamisella toiselle reitille voidaan hallita Piipanojan tulvimista Paunankadun ympäristössä ja samalla suojella ojan yhteydessä olevaa harmaaleppäkasvustoa.

Ylivuotoreitin yhteyteen sähkölinjan länsipuolelle voidaan toteuttaa viivytyksosteikko, jolla pystyttäisiin leikkaamaan Piipanojan virtaamia alapuolisilla uomaosuuksilla. Turun Ympäristönsuojelutoimistolta saatujen kommenttien perusteella viivytyksosteikon sijoittaminen liitekartassa 202 osoitetulle alueelle on luontoarvojen puolesta mahdollista. Kosteikkopaikan kohdalla Piipanojan valuma-alue on jo noin 500 hehtaaria, mistä johtuen virtaamat ja ylivirtaaman kestoajat ovat kuitenkin niin suuria, että niihin vaikuttaminen edellyttää todella suurta viivytystilavuutta. Mallinnuksen mukaan virtaaman leikkaaminen tasosta 2800 l/s tasoon 2100 l/s edellyttäisi jo noin 10 000 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta eli keskisyvyydellä 0,5 metriä noin 2 hehtaaria kosteikkoaluetta.

Mikäli kosteikon toteuttaminen ei ole mahdollista, suositellaan kuitenkin ylivuotoreitin rakentamista. Tällöin Paunankadun kohdalla pääuoman virtausta voidaan edelleen merkittävästi pienentää, mutta koska ylivuotoreitin yhteydessä ei ole viivytystä, alapuolisilla uomaosuuksilla virtaamat eivät muuttuisi. Ylivuotoreitin toteuttaminen edellyttää eroosiosuojausta erityisesti uuden reitin ja Piipanojan pääuoman yhtymäkohdassa Paunankadun alapuolella oli ylivuotoreitin yhteydessä viivytystä tai ei. Virtaamat ovat ylivuotoreitin ja Piipanojan yhtymäkohdassa ajoittain suuria, joten tarvittavan eroosiosuojauksen tulee olla kestävä, esimerkiksi uoman luiskiinkin asentava kiveys.

### 4.4 Moottoriradan ja ohitustien välinen osuus

Moottoriradan pohjoispuolella Urusvuoren puolelta rautatien alitse purkautuvat hulevedet kasvattavat Piipanojan virtaamaa selvästi, eikä edellytyksiä Urusvuoren virtaaman viivyttämiseen ole radan kummallakaan puolen. Piipanojan ajoittaiset huippuvirtaamat eivät kuitenkaan merkittävästi haittaa Käärmevallion moottoriradan ja Ohitustien välisen ojaosuuden varrella kasvavia nuoria harmaaleppäkasvustoja, sillä Piipanoja on Käärmevallion moottoriradan kohdalla putkitettu 1600 mm:ssä

20.12.2012

teräsrummussa, jonka jälkeen Piipanojan oma sijaitsee ympäristöään selvästi alempana. Urusvuorelta laskevan avo-ojan ja Piipanojan yhtymäkohdassa eroosioauriot ovat tulva-aikaan kuitenkin todennäköisiä. Avo-ojien risteyskohdan ja Piipanojan 1600T rumpuputken alkupään väliselle ojaosuudelle suositellaan näin ollen eroosionsuojasta, jolloin Piipanojan välittömässä läheisyydessä sijaitsevaa luonnonympäristöä voidaan suojella. *Kappaleessa 4.3* esitetyn eroosionsuojauksen tavoin myös Urusvuoren avo-ojan ja Piipanojan risteyskohta edellyttää suuria virtaamia kestävästä suojausta, kuten uoman luiskia verhoilevaa kiveystä.

## 5 LUPA-ASIAT

Ojituksella tarkoitetaan vesilain (587/2011) mukaan uuden ojan tekemistä sekä oja, noron tai puron suurentamista maan kuivattamiseksi tai alueen käyttöä muuten haittaavan veden poisjohtamiseksi (5:1). Ojituksella tarkoitetaan myös noron tai puron perkaamista silloin, kun perkaamisesta ei aiheudu yläpuolella olevan järven keskivedenkorkeuden alenemista. Ojitus toiminta vaatii lain (587/2011) mukaan aluehallintoviraston luvan, jos siitä voi aiheutua pilaantumista vesialueella, eli millä tahansa muuten kuin tilapäisesti veden peittämällä alueella (5:3). Pilaantumisvaaraa koskee näin ollen myös vesistöä pienempiä uomia tai oja. Luvanvaraiseksi luokitellaan myös ojitustoiminta, joka voi vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymistä tai aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista. Myös luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä, kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön vähentävä ojitus edellyttää aluehallintoviraston luvan (3:2). Lisäksi ruoppausmassojen ollessa yli 500 m<sup>3</sup>, ojitus on luvanvaraista toimintaa (3:3).

Jos ojituksen ei katsota olevan luvanvaraista, tulee hankkeesta vastaavan ilmoittaa ojituksesta ELY-keskukselle kirjallisesti vähintään 60 päivää ennen ojitukseen ryhtymistä. Ilmoituksen tulee sisältää muun muassa arvio hankkeen vaikutuksista ympäristöön (5:6). Ely-keskukselle tehtävän ilmoituksen lomakkeet löytyvät valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelusta <sup>4</sup>. Lisäksi jos ojituksena on perata toisen alueella olevaa ojaa tai puroa, tulee toimintaan aina saada maanomistajan lupa. Ristiriitatilanteissa oikeus voi antaa ojitukselle kuitenkin luvan jos toiminta on tarpeen alueen tarkoituksenmukaista kuivattamista varten tai siksi, että toimenpiteillä voidaan estää toisen maan vahingollinen vettyminen tai muu edun menetys. Jos ojitus tehdään asemakaava-alueella eikä ojitus vaadi aluehallintoviraston lupaa tai ojitustoimitusta, ojan sijoittamisesta toisen alueelle päätetään maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti. Asian ratkaisee tällöin kunnan määräämä rakennusvalvonta- tai muu viranomainen (MRL 161a.2). Sovituissakin tilanteissa ojitus on toteutettava niin, ettei toiselle kuuluvalla toiselle kuuluvalla alueella aiheudu vahingollista vettymistä tai muuta edunmenetystä.

Piipanojan kohdalla suunniteltujen toimintojen luvantarve on tulkinnanvarainen asia. Ojaan tehtävät toimenpiteet Maa-ainespuiston ja Mustasuon kaava-alueiden hulevesien johtamiseksi ovat ojittamista, josta aiheutuu Piipanojan virtaamien kasvua, mikä puolestaan voi vaarantaa Piipanojan varren luontoarvoja. Tässä selvityksessä ehdotetut toimenpiteet Piipanojan välityskyvyn parantamiseksi tai virtaamien hallitsemiseksi on tarkoitettu lisääntyvistä hulevesivirtaamista aiheutuvien mahdollisten haittojen vähentämiseksi, mutta koska niilläkin vaikutetaan ojan nykytilaan ja toimintaan, saattavat nekin olla luvanvaraisia. Tulkinnanvaraisuudesta johtuen esitetään, että alueelliselta ympäristökeskukselta pyydetään nyt laadittujen suunnitelmien ja selvitysten perusteella lausuntoa vesilain mukaisen luvan tarpeesta.

<sup>4</sup> <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=660&lan=fi>

20.12.2012

Mikäli vesilain mukainen lupa tarvitaan Piipanojaan kohdistuvien ojitus- ym. toimenpiteiden toteuttamiseksi, on syytä varautua noin vuoden kestävään lupakäsittelyyn.

## 6 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

### 6.1 Suunnittelualueen lähtökohdat

Piipanoja on yksi Vähäjoen sivuhaaroista, joka kerää pintavaluntaa ja hulevesiä noin 700 ha valuma-alueelta. Piipanojan yhteydessä on esiintynyt tulvia ja oja kärsii jo nykyisellään monin paikoin virtaamien kasvusta aiheutuvasta eroosiosta ja tulvista. Piipanojan varrella esiintyy harvinaista harmaaleppäkasvustosta ja Paunankadun länsipuolella arvokkaiksi alueiksi todettiin oja reunustava metsälakikohde ja liito-oravan elinympäristö. Piipanojan purovarsi ja sen viereinen lehto vastaavat monin paikoin vesilain ja metsälain tarkoittamaa luonnontilaisen kaltaista uoma ja lehtolaikkuu.

Piipanojasta laadittiin hulevesimalli, jonka tuloksien perusteella perusuoman nykyisen välityskyvyn karkeaksi keskiarvoksi saatiin noin 1 m<sup>3</sup>/s, kun tarkasteluvälinä oli Toijalan junaradan alitus – Käärmekekallio. Heikoimmillaan välityskapasiteetti on junaradan alituksen ja Käärmekekallionsillan välisellä ojaosuudella (noin 500 l/s) sekä Paunankadun alapuolella (noin 1000 l/s). Erityisen heikko välityskapasiteetti on Piipanojan ja 1200B hulevesiviemäriin yhtymäkohdassa. Toijalan junaradan neliöaukkorummun välityskyvyksi puolestaan arvioitiin alle 1,5 m<sup>3</sup>/s, mutta todellinen välityskyky on tätä suurempi. Käärmekekalliolta etelään mentäessä välityskyky kasvaa huomattavasti. Piipanojan putkitetun osuuden (1600T) välityskyvyksi arvioitiin noin 6 m<sup>3</sup>/s. Putkiosuuden jälkeen Piipanojan poikkileikkaus on jo huomattavan suuri ja ojan uoma sijaitsee ympäröivää maastoa selvästi alempana.

Tuleva maankäyttö aiheuttaa tulvatilanteiden yleistymistä, koska suunnitelluista hulevesien hallintatoimista huolimatta Piipanojan virtaamissa tulee tapahtumaan ainakin pientä kasvua. Ongelmia voi ilmetä erityisesti Toijalan junaradan alitus – Käärmekekallion sillan välisellä ojaosuudella, jossa ojan välityskapasiteetti ei riitä johtamaan yleisienkään sateiden aiheuttamia virtaamia.

### 6.2 Yhteenveto suositelluista hulevesien hallintatoimenpiteistä

Jotta nykyisiä ja tulevia tulva- ja eroosiohaittoja voitaisiin vähentää, tulisi Piipanojan huippuvirtaamia tasata ja pienentää. Piipanojaan laskeville kaava-alueille on esitetty hulevesisuunnitelmassa viivytystoimenpiteitä, joilla Piipanojan virtaamien kasvu voidaan pitää ainakin vähäisenä. Ongelmana Piipanojan pääuoman virtaamien hallinnassa on, että ojan valuma-alue ja tästä johtuen siinä liikkuvat vesimäärät ovat suuria, mikä edellyttäisi mittavia rakenteita virtaamien tasaamiseksi. Tästä johtuen on esitetty myös tietyillä osuuksilla uoman välityskyvyn parantamista tulvaa aiheuttavan virtaaman johtamiseksi haittaa kärsivän paikan ohitse.

Junaradan alituksen ja Käärmekekallionsillan välisellä ojaosuudella välityskapasiteettia suositellaan kasvatettavan leventämällä uoman reunalle tulvatasanteita ja suojaamalla nykytilanteessakin eroosion syövyttämät perusuoman osat esimerkiksi kiveyksellä tai eroosiosuojamatoilla.

Junaradan ja Käärmekekallion sillan välisen ojaosuuden parantaminen lisää virtausta alapuolisella uomaosuudella, jossa ajoittaiset huippuvirtaamat ehdotetaan johdettavan osittain pääuomasta sivuun, Paunankadun ja junaradan väliselle alueelle tehtävälle ylivuotoreitille. Tällä toimenpiteellä Paunankadun kohdan kapasiteetiltaan heikohkolle uomaosuudella tulevaa virtaamaa voitaisiin merkittävästi vähentää.

20.12.2012

---

Vaihtoehtoisesti ylivuotoreitin yhteyteen sähkölinjan länsipuolelle voidaan toteuttaa viivytyskosteikko, jolla pystyttäisiin hieman leikkaamaan Piipanojan virtaamia alapuolisilla uomaosuuksilla. Molemmissa vaihtoehdoissa ylivuotoreitin toteuttaminen edellyttää eroosiosuojausta uuden reitin ja Piipanojan pääuoman yhtymäkohdassa.

Urusvuoren teollisuusalueelta laskeva avo-oja kasvattaa Piipanojan virtaamaa selvästi, eikä edellytyksiä Urusvuoren virtaaman viivyttämiseen ole radan kummallakaan puolen. Piipanojan ajoittaiset huippuvirtaamat eivät kuitenkaan merkittävästi haittaa Käärme-kallion moottoriradan ja Ohitustien välisellä ojaosuudella. Urusvuorelta laskevan avo-ojan ja Piipanojan risteyskohdan sekä Piipanojan 1600T rumpuputken alkupään väliselle ojaosuudelle suositellaan kuitenkin eroosiosuojasta.

### 6.3 Ohjeet jatkosuunnitteluun

Alueelliselta ELY-keskukselta tulee pyytää lausuntoa nyt laadittujen selvitysten ja suunnitelmien pohjalta kaava-alueiden hulevesien johtamisen ja hallinnan sekä Piipanojan parannustoimenpiteiden luvanvaraisuudesta.

Mustasuon ja Maa-ainespuidon kaava-alueista on jo laadittu hulevesien hallintasuunnitelma, jossa on esitetty tarvittavat toimenpiteet mitoituksineen hulevesien viivyttämiseksi siedettävälle tasolle. Piipanojaan valtatie 9 länsipuolelta laskevien lentokentän ja sen eteläpuolisen kaava-alueen hulevesien hallintaa ei kuitenkaan ole suunniteltu, vaikka tältä suunnalta tulevan virtaaman on arvioitu olevan tulevaisuudessa huomattava. Tälle valuma-alueen osalle esitetään tehtävän myös hulevesien hallintasuunnitelma.

Luvantarpeen selvittämisen jälkeen Piipanojaan kohdistuvista toimenpiteistä tulee laatia tarkennettu toteutussuunnitelma, jossa yksittäisten kunnostusmenetelmien mitoitus ja sijainti tarkennetaan. Piipanojaan kohdistuvat toimenpiteet tulisi olla toteutettuna ennen kuin yläpuolisen valuma-alueen suunniteltu rakentaminen alkaa laajemmin.

### FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy

Tarkastanut: Perttu Hyöty  
toimialajohtaja, dipl.ins.

Laatinut: Pekka Raukola  
nuorempi suunnittelija, tekn. kand

Perttu Hyöty  
toimialajohtaja, dipl.ins.







Junaradan alitus  
(1000 x 1000 neliöaukko)

Junaradan alituksen ja Käärmeallionsillan välisellä ojaosuudella Piipanojan välityskapasiteettia ja eroosiosuojausta parannetaan leventämällä ojan tulvatasanteita ja verhoilemalla uoma kiveyksellä tai soralla. Eroosiosuojausta toteutetaan tarvittavilta osin koko Piipanojassa

Toistuvia tulvaongelmia havaittu keväisin

Tulevan tilanteen päävedenjakaja

Ylivuotoreitti

Virtausnohjausrakenne ylivuotoreitille

Vaihtoehtoinen hulevesien viivytyskosteikko, jossa vaiheittainen purku ja ylivuoto -1/10a: Tilanvaraus 2 ha, viivytystilavuus 10 000 m³, keskimääräinen vesityyvyys 0,5m

500B likimääräinen sijainti

Ojan uomaan eroosiosuojausta parannetaan

Eroosiosuojaukseen kiinnitettävä erityistä huomiota

Urusvuoren teollisuusalueelta laskeva avo-oja

Rumpuputken välppä edellyttää säännöllistä puhdistusta

1600T likimääräinen sijainti

- Päävedenjakaja
- Osavalmu-alue
- Hulevesien viivytyskosteikko
- Nykyinen avo-oja tai noro
- Virtaussuunta
- Suunniteltu ylivuotoreitti
- Nykyinen hulevesiviemäri
- Maastonkäynnin yhteydessä havaittu hulevesiviemäri
- Arvokas luonnonympäristö
- Maa-ainespuiiston asemakaava-alue

Rakennuskohde: TURUN KAUPUNKI MAA-AINESPUISTON JA MUSTASUON AK-ALUEIDEN HULEVESISELVITYS, LISÄTYÖ: PIIPANOJAN VÄLITYSKYKYN TARKASTELUT

Piirustuksen sisältö: Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

Mittakaavat: 1:2000 (A0)

Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero: VHT P17575 202

Muutos: Tiedosto

FCG Suunnittelu ja teknikka Oy  
Puhjälänkatu 1, 33200 Tampere  
Puh. 0104090  
www.fcg.fi

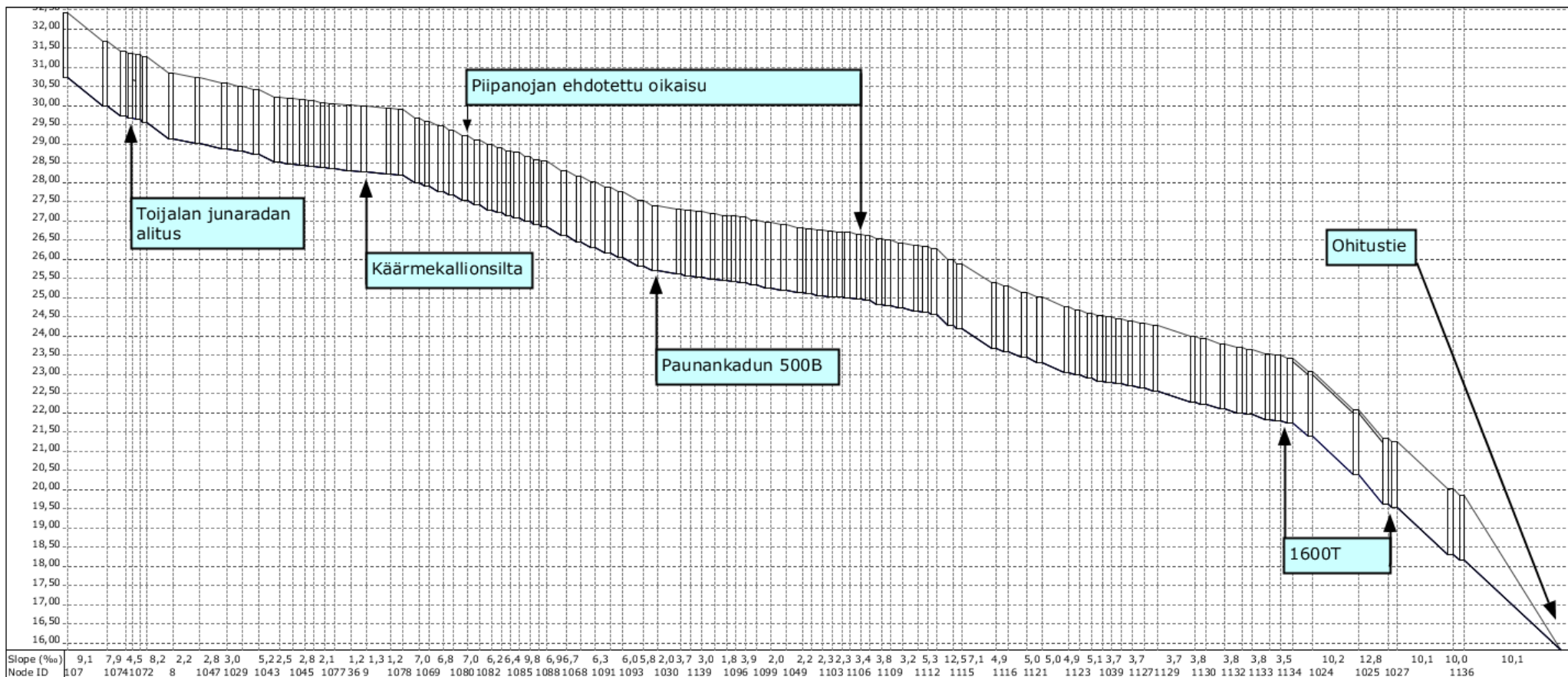
Päiväys: 18.11.2012  
Piisuurin: P. Hyöty  
Hyv.: P. Hyöty


Suunn./Piirt.: P. Raukola  
Tarkastaja: P. Hyöty  
Yhteyshenkilö: P. Hyöty



300 m





Rakennuskohde <b>TURUN KAUPUNKI</b> <b>MAA-AINESPUISTON JA MUSTASUON</b> <b>AK-ALUEIDEN HULEVESISELVITYS, LISÄTYÖ:</b> <b>PIIPANOJAN VÄLITYSKYVYN TARKASTELUT</b>	Piirustuksen sisältö <b>SWMM - Piipanojan pituusleikkaus</b>	Mittakaavat	
	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>VHT P17575 203</b> Tiedosto	Muutos
	Päiväys 18.12.2012 Pääsuunn. P. Hyöty Hyv. P. Hyöty	Suunn./Piirt. P. Raukola Tarkastaja P. Hyöty Yhteyshenkilö P. Hyöty	A S