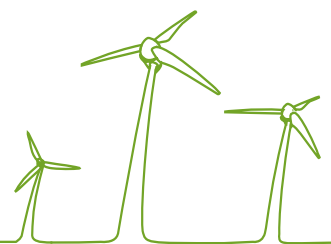


TAMPEREEN KAUPUNKI

## **RUSKON MAANKAATOPAIKAN HULEVESISELVITYKSEN PÄIVITYS**

LOPPURAPORTTI

ID 564 674



30.11.2012

**Sisällysluettelo**

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Lähtökohdat.....	1
1.2	Projektiorganisaatio .....	1
2	SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILA .....	2
2.1	Valuma-alue tarkastelu .....	2
2.2	Valuma-alueen maaperä.....	6
3	HYDROLOGINEN TARKASTELU .....	7
3.1	Suunniteltu maankäyttö .....	7
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	7
3.3	Hulevesien vaikutukset luontokohteisiin.....	8
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet .....	9
4	SUOSITELLUT HULEVESIEN HALLINTARATKAISUT.....	10
4.1	Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet .....	10
4.2	Hallintatoimenpiteet.....	10
4.3	Suosittelut kaavamääräykset.....	12
5	TARKKAILUOHJELMA .....	12
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	13
6.1	Yhteenveto työn lähtökohdista .....	13
6.2	Esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet.....	13
6.3	Ohjeet jatkosuunnitteluun.....	13

**Liitteet**

LIITE 1	VHT-0155-D2987-201	Yleiskartta: Houkanojan valuma-alue	1:10000 (A1)	4.5.2009
LIITE 2	VHT-0155-P20068-101	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma, asemapiirustus	1:1000	30.11.2012
LIITE 3		Ruskontien suljetun maankaatopaikan tarkkailuohjelma (0155-D2987)		12.6.2009

30.11.2012

---

## Ruskon maankaatopaikan hulevesiselvityksen päivitys

### 1 JOHDANTO

#### 1.1 Lähtökohdat

Tämä hulevesiselvitys on päivitys aikaisemmin tehtyyn Ruskon maankaatopaikan hulevesiselvitykseen 0155-D2987 (FCG Planeko Oy, 12.6.2009). Aikaisemmin Ruskon maankaatopaikalle oltiin suunnittelemassa lumenvastaanottoa, mutta nykyisten maankäyttösuunnitelmien mukaan alue tullaan hyödyntämään ainoastaan virkistyspalveluiden sijoituspaikkana.

Ruskon maankaatopaikka sijaitsee Hervannan kaakkoiskulmassa, välittömästi Ruskontien ja Hervannantien liittymän eteläpuolella. Maankaatopaikka on poistettu käytöstä ja sille on laadittu Tampereen kaupungin toimesta käyttö- ja maisemointisuunnitelma. Alueelle on esitetty sijoitettavaksi yleistä urheilua- ja virkistysaluetta. Maankaatopaikan käyttötarkoituksen muutos liittyy osana laajempaan kaavoitukseen, jossa Hervannan etelä- ja kaakkoispuolelle on osoitettu Ruskontien jatke sekä uusia asuin- ja työpaikka-alueita.

Ruskon maankaatopaikan hule- ja suotovesien mahdollisista haittavaikutuksista Makkara- ja Hervantajärveen on oltu huolissaan. Tässä hulevesiselvityksessä on selvitetty maankaatopaikan hulevesien vaikutus läheisiin vesistöihin. Selvityksen yhteydessä laadittiin myös alustava hulevesien johtamissuunnitelma maankaatopaikan uuden maankäytön mukaisesti.

#### 1.2 Projektiorganisaatio

Hulevesiselvitys on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä. Konsultin työryhmän kuuluivat dipl.ins. Hannes Björninen ja dipl.ins. Eeva-Riikka Bossmann. Työn tilaaja on Tampereen kaupunki ja yhteyshenkilö vesihuoltoinsinööri Pekka Heinonen.

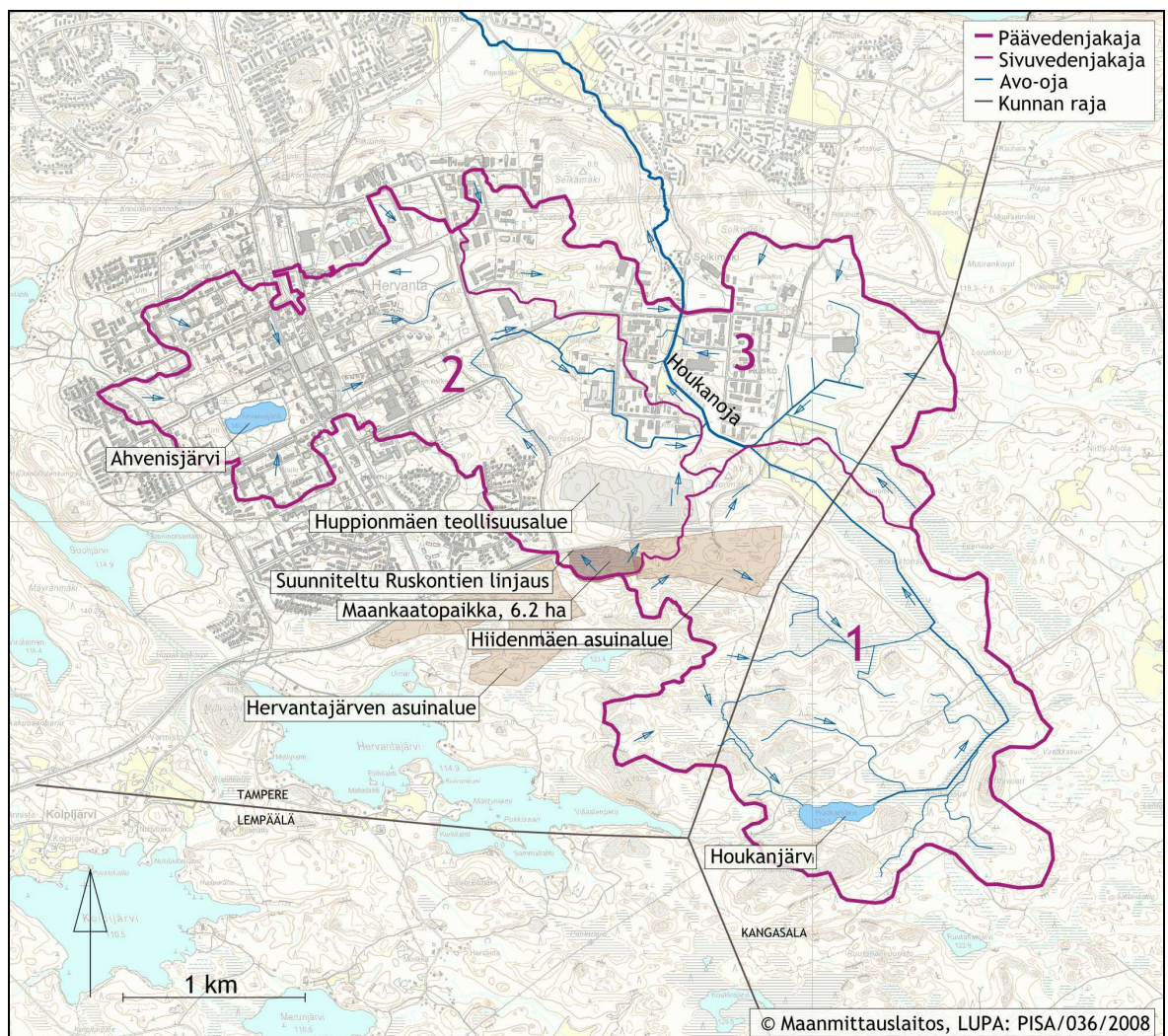
30.11.2012

## 2 SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILA

### 2.1 Valuma-alueetarkastelu

Hervannan ja Ruskon alueet kuuluvat pääosin Houkanojan valuma-alueeseen, jonka päävalumareitti on Ruskon eteläpuolelta, Kangasalan kunnan alueelta alkava Houkanoja. Houkanojan valuma-alue kuuluu laajempaan Vihiojan valuma-alueeseen, jonka vedet valuvat Houkanojaa ja Vihiojaa pitkin Pyhäjärveen. Tässä selvityksessä tarkasteltava Houkanojan valuma-alue rajattiin Kauhakorvenkadun alittavan rummun pohjoispään mukaan. Sen eteläpuoleinen valuma-alue muodostaa selkeän tarkasteltavan kokonaisuuden, jolla Hervannan ja Ruskon alueiden, mutta myös Ruskon maankaatopaikan vaikutusta Houkanojaan voidaan arvioida. Päävaluma-alueet ja niiden pienvaluma-alueet on rajattu määrittämällä valuma-alueen sisäiset vedenjakajat ja valumareitit peruskartan ja sadevesiviemäriverkon perusteella.

Houkanojan valuma-alue on Kauhakorvenkadun eteläpuolella laajuudeltaan 9,2 km<sup>2</sup>. Valuma-alue rajoittuu etelässä Viitastenperän, Houkanvuoren ja Riuttavuoren pohjoisrinteisiin; lännessä Ahvenisjärven ja Opiskelijankadun ympäristöön; pohjoisessa Selkämäen ja Solkimäen etelärinteisiin; ja idässä Koivistonsuon ja Perä-Ruskon itäosiin. Houkanojan valuma-alue voidaan jakaa tarkastelua varten kolmeen päävaluma-alueeseen ja ne edelleen useiksi pienvaluma-alueiksi. Tässä selvityksessä tehty valuma-aluejako on esitetty yksityiskohtaisemmin yleiskartassa VHT-0155-D2987-201, joka on *liitteenä 1*. Päävaluma-alueet on esitetty *kuvassa 1*.



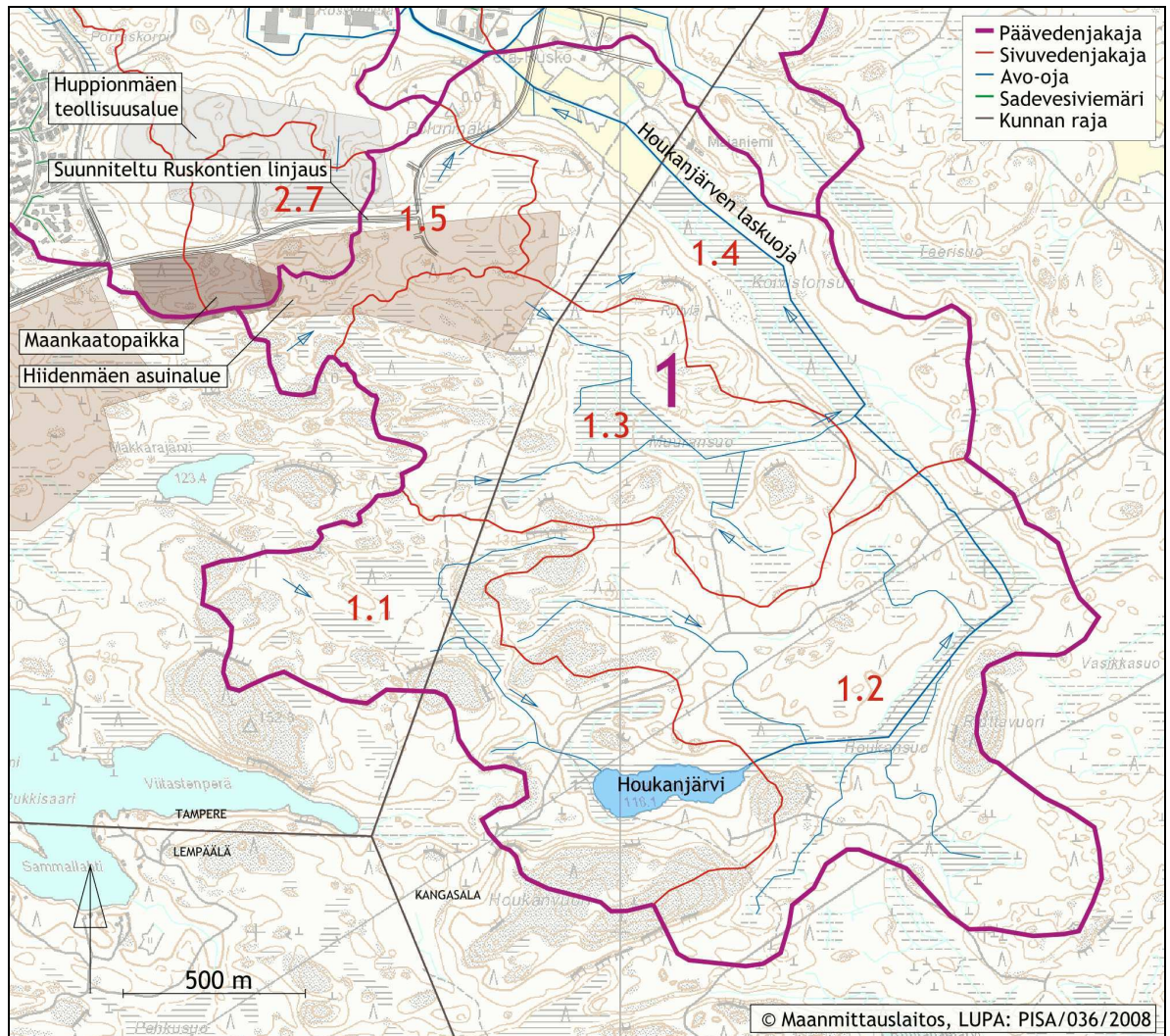
**Kuva 1.** Houkanojan pääosavaluma-alueet: Houkanojan eteläinen valuma-alue (1), Ahvenisjärven laskuojan valuma-alue (2) ja Ruskon valuma-alue (3).



30.11.2012

### 2.1.1 Houkanojan eteläinen valuma-alue (1)

Houkanojan eteläinen valuma-alue on pinta-alaltaan 3,7 km<sup>2</sup> ja se ulottuu Ruskon teollisuusalueen eteläreunasta 2–3 kilometriä etelään Kangasalan kunnan puolelle. Valuma-alue koostuu nykytilassa pääosin laajoista luonnontilaisista metsä- ja suoalueista eikä pysyvää asutusta käytännössä ole. Alueen pohjoisreunassa sijaitsee hieman Perä-Ruskon vanhoja peltoalueita ja eteläreunassa Houkanjärvi (3,7 ha). Valuma-alue voidaan jakaa viiteen pienvaluma-alueeseen, jotka on esitetty kuvassa 2 ja taulukossa 1.



**Kuva 2.** Houkanojan eteläinen valuma-alue (1) ja sen pienvaluma-alueet (1.1–1.5).

**Taulukko 1.** Houkanojan eteläisen valuma-alueen pienvaluma-alueet.

Pienvaluma-alue	Nimi	Pinta-ala
1.1	Houkanjärven valuma-alue	77 ha
1.2	Houkansuon valuma-alue	116 ha
1.3	Muuransuon valuma-alue	77 ha
1.4	Koivistonsuon valuma-alue	78 ha
1.5	Polunmäen valuma-alue	24 ha

Nykytilassa pienvaluma-alueiden tärkeimmät valumareitit ovat pääosin luonnontilaisia avo-ojia. Sadevesiviemärointiä ei ole alueella lainkaan. Houkanjärvestä alkaa koko valuma-alueen päävalumareittinä toimiva Houkanjärven laskuoja. Se virtaa rauhallisesti suoalueiden halki ja päättyy lopulta Ruskon eteläpuoliselle peltoalueelle, jossa siihen yhtyy idästä, Perä-Ruskosta laskeva avo-oja. Varsinaisen Houkanojan katsotaan



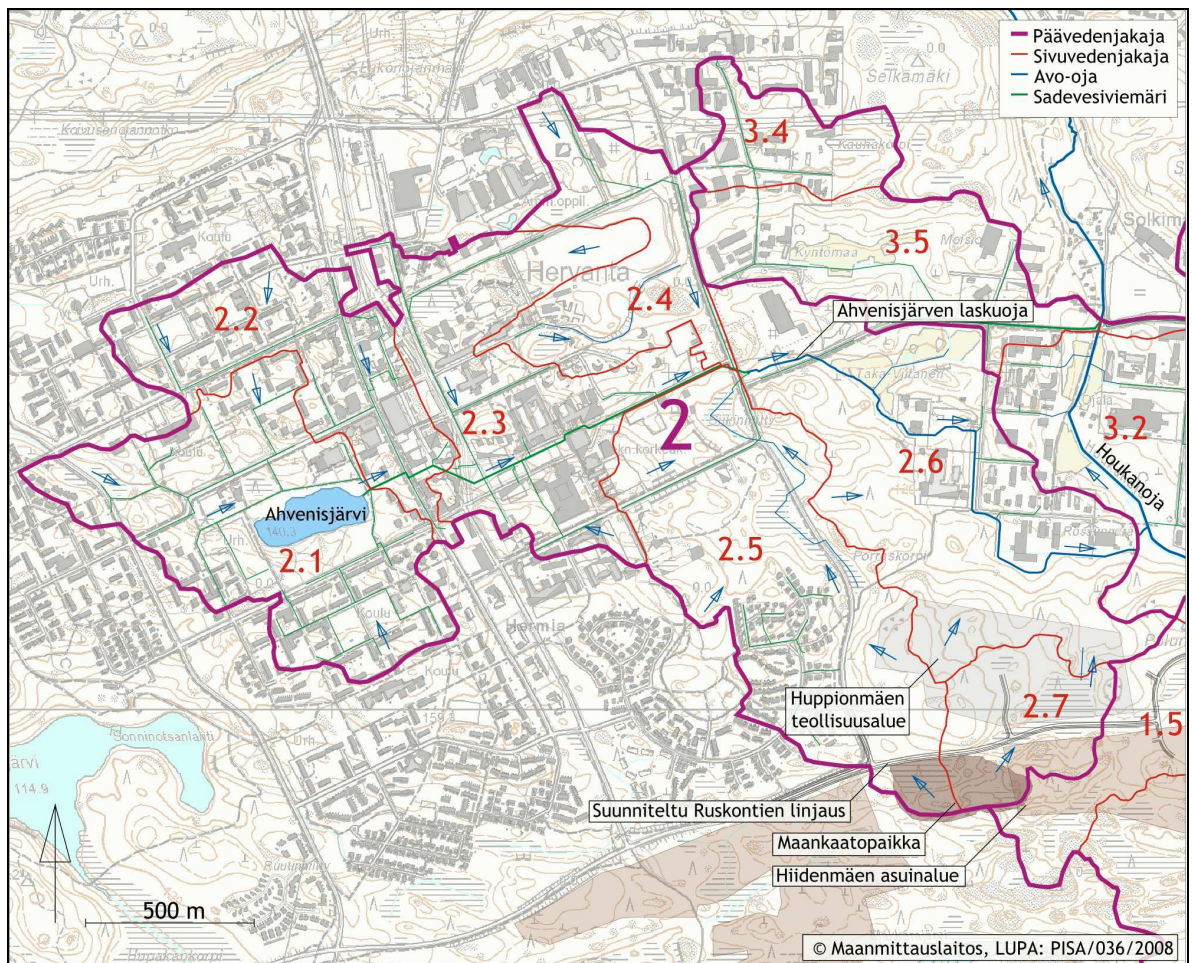
30.11.2012

alkavan vasta Ruskon teollisuusalueen eteläreunassa, kun Houkanjärven laskuojaan yhtyy myös lännestä Ahvenisjärven laskuoja.

Tulevaisuudessa valuma-alueen pohjoisosien maankäyttö tulee muuttumaan merkittävästi Tampereen kaupungin puolella. Alueelle tulee sijoittumaan Ruskontien jatke ja sen yhteyteen uusia teollisuus- ja asuinalueita. Ruskontien jatkeen eteläpuolelle kaavoitettu Hiidenmäen asuinalue tulee vaikuttamaan erityisesti pienvaluma-alueilla 1.3, 1.4 ja 1,5 vesitasapainoon. Myös tien pohjoispuolelle kaavoitettu Huppionmäen teollisuusalue sijoittuu mahdollisesti osittain pienvaluma-alueelle 1.5. Ruskon maankaatopaikka jää niin nyky- kuin tulevassakin tilanteessa Houkanojan eteläisen valuma-alueen ulkopuolelle.

### 2.1.2 Ahvenisjärven laskuojan valuma-alue (2)

Ahvenisjärven laskuojan valuma-alue on pinta-alaltaan 3,4 km<sup>2</sup>. Valuma-alue käsittää suuren osan Hervannan tiiviisti rakennetusta, kerrostalovaltaisesta keskustasta. Valuma-alueeseen kuuluu myös valtaosa Hervannan ja Ruskon välisestä metsävyöhykkeestä sekä Ruskon teollisuusalueen läntisimmät osat. Valuma-alueen länsipää rajautuu Ahvenisjärveä ympäröiviin harjanteisiin, jotka ohjaavat vedet Ahvenisjärveen (3,4 ha). Hervannan asuin- ja teollisuusalueiden osuus valuma-alueesta on nykytilassa yli 50 %. Valuma-alue voidaan jakaa seitsemään pienvaluma-alueeseen, jotka on esitetty *kuvassa 3 ja taulukossa 2*.



**Kuva 3.** Ahvenisjärven laskuojan valuma-alue (2) ja sen pienvaluma-alueet (2.1–2.7).



30.11.2012

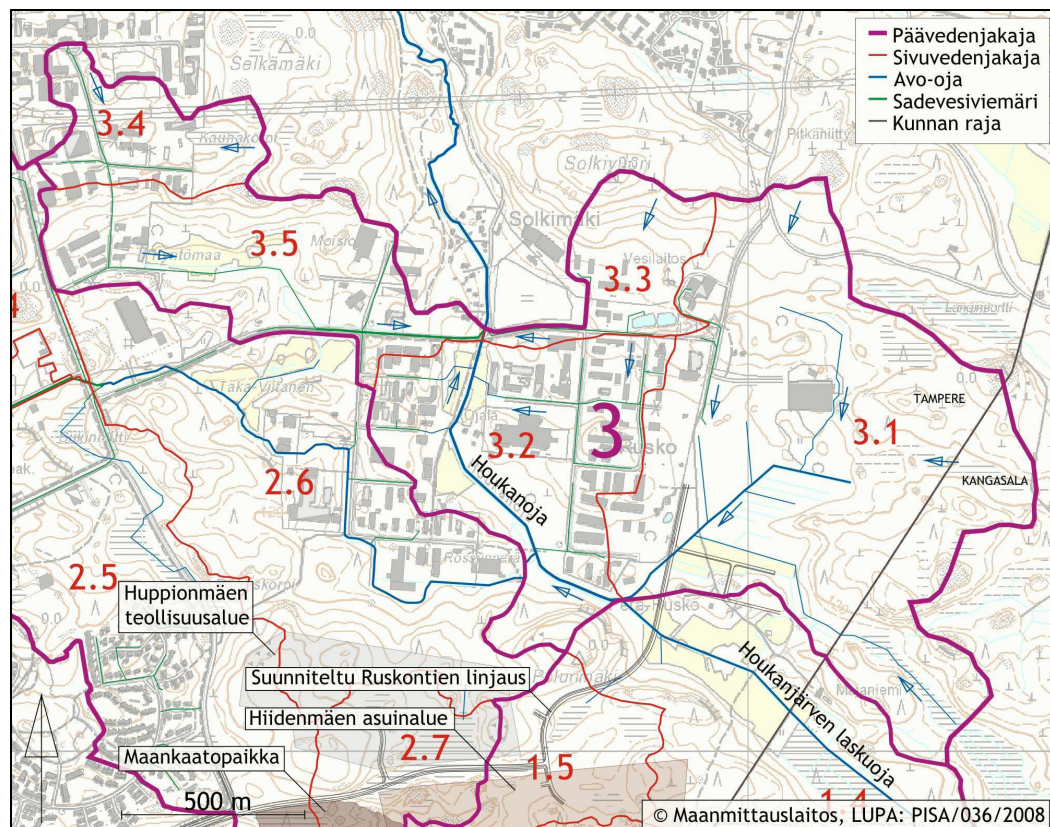
**Taulukko 2.** Ahvenisjärven laskuojaan valuma-alueen pienvaluma-alueet.

Pienvaluma-alue	Nimi	Pinta-ala
2.1	Ahvenisjärven valuma-alue	59 ha
2.2	Pohjois-Hervannan valuma-alue	36 ha
2.3	Korkeakoulun valuma-alue	51 ha
2.4	Itä-Hervannan valuma-alue	30 ha
2.5	Siikinniityn valuma-alue	67 ha
2.6	Taka-Viitasen valuma-alue	75 ha
2.7	Maankaatopaikan valuma-alue	19 ha

Valuma-alueen päävalumareitti on Ahvenisjärven laskuoja, joka alkaa Ahvenisjärven itäpäästä ja päättyy Ruskon teollisuusalueen eteläreunassa, kun se yhtyy Houkanjärven laskuojaan muodostaen Houkanojan. Ahvenisjärven laskuoja on Hervannan kaupunkiympäristössä johdettu kokonaan sadevesiviemäriin. Se noudattaa kuitenkin linjaukseltaan likimain alkuperäistä laskuojaa, joka oli olemassa ennen Hervannan kaupunginosan rakentamista. Laskuojaan viemäri osuus päättyy nykytilassa välittömästi Hervannantien ja Kauhakorvenkadun liittymän koillispuolella. Tästä eteenpäin laskuoja jatkuu pääosin 1–1,5 metriä leveänä avo-ojana päättymiseensä asti. Oja on johdettu paikoin pitkillä rummuilla teollisuuskiinteistöjen alitse. Paikoin ojan kunto on erittäin heikko runsaasta kasvillisuudesta johtuen.

### 2.1.3 Ruskon valuma-alue (3)

Ruskon valuma-alueen pinta-ala on 2,1 km<sup>2</sup>. Se käsittää Ruskon teollisuusalueen keski- ja itäosat; Perä-Ruskon pelto- ja metsäalueet sekä teollisuusvaltaisen alueen Hervannan koillisosista. Ruskon valuma-alue voidaan jakaa viiteen pienvaluma-alueeseen, jotka on esitetty kuvassa 4 ja taulukossa 3.

**Kuva 4.** Ruskon valuma-alue (3) ja sen pienvaluma-alueet (3.1–3.5).

30.11.2012

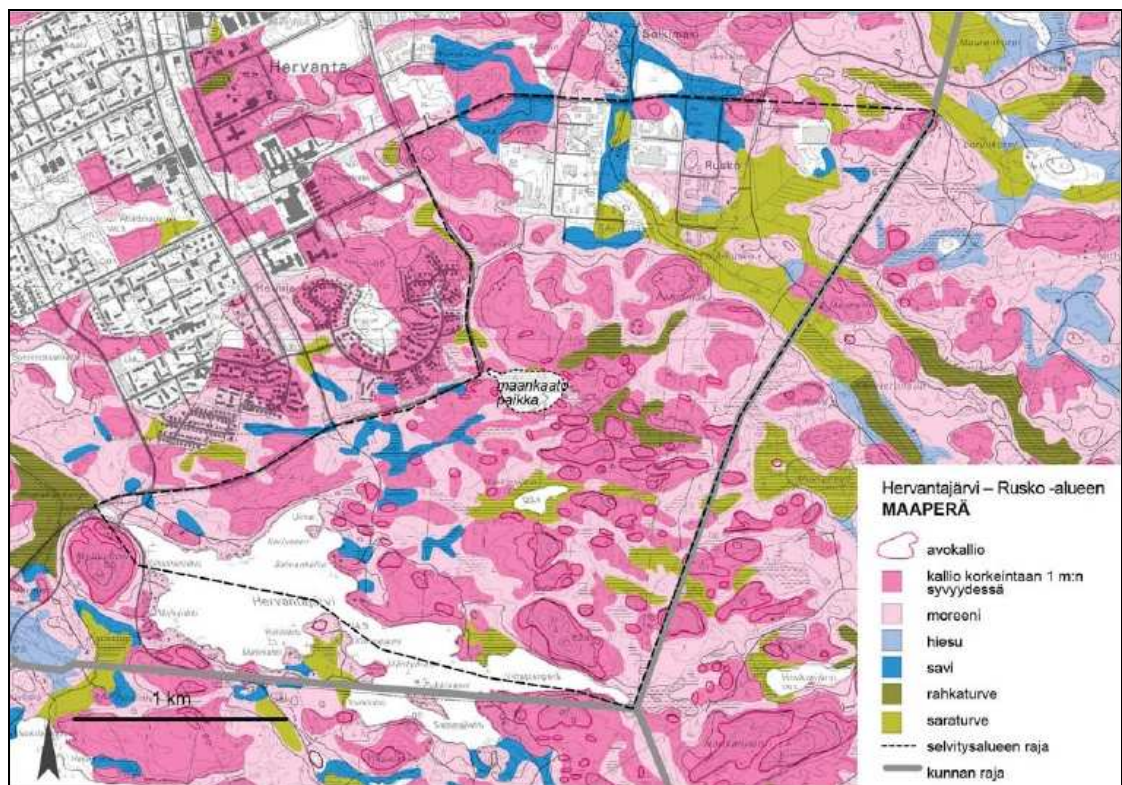
**Taulukko 3.** Ruskon valuma-alueen pienvaluma-alueet.

Pienvaluma-alue	Nimi	Pinta-ala
3.1	Perä-Ruskon valuma-alue	101 ha
3.2	Keski-Ruskon valuma-alue	43 ha
3.3	Solkimäen valuma-alue	14 ha
3.4	Kauhakorven valuma-alue	16 ha
3.5	Kyntömaan valuma-alue	36 ha

Ruskon valuma-alue on pääosin sadevesiviemäroity. Sadevesiviemärit keräävät teollisuusalueen hulevedet ja purkavat ne Houkanojaan sen varrelta useista eri pisteistä. Pienvaluma-alueiden 3.3, 3.4 ja 3.5 vedet laskevat Houkanojaan Kauhakorvenkadun sadevesiviemäriin kautta. Poikkeuksen muodostaa pienvaluma-alue 3.1, jonka vedet kerääntyvät Perä-Ruskon peltojen avo-ojien kautta Houkanjärven laskuojaan.

## 2.2 Valuma-alueen maaperä

Selvitysalueen maaperätietoja on koottu Tampereen kaupungin laatimasta Hervantajärvi–Rusko Maisema- ja Ympäristöselvityksestä<sup>1</sup>. Suurin osa tarkasteltavasta valuma-alueesta on metrin syvyydestä kartoitettuna kalliota. Avokallioalueet ovat sijoittuneet alueellisten päävedenjakajien tuntumaan. Valuma-alueen päämaalaji on moreeni, joka on tyypiltään hiekkamoreenia. Lajittumattomana maalajina hiekkamoreeni sisältää raekooltaan hyvin erilaisia kappaleita, mikä tekee siitä tiivistä ja heikosti vetää läpäisevää etenkin syvemmillä olevan pohjamoreenin osalta. Valuma-alueella on myös savi- ja turvealueita, jotka keskittyvät maaston alimpiin painanteisiin kuten Houkanjärven laskuojaan ja Houkanojan lähiympäristöön sekä Ruskon peltomaille. Alueen maaperää on havainnollistettu kuvassa 5.

**Kuva 5.** Selvitysalueen ja sen ympäristön maaperä<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Tampereen kaupunki – yhdyskuntapalvelut – selvitys- ja arviointiryhmä. 2006. Hervantajärvi-Rusko Maisema- ja Ympäristöselvitys.



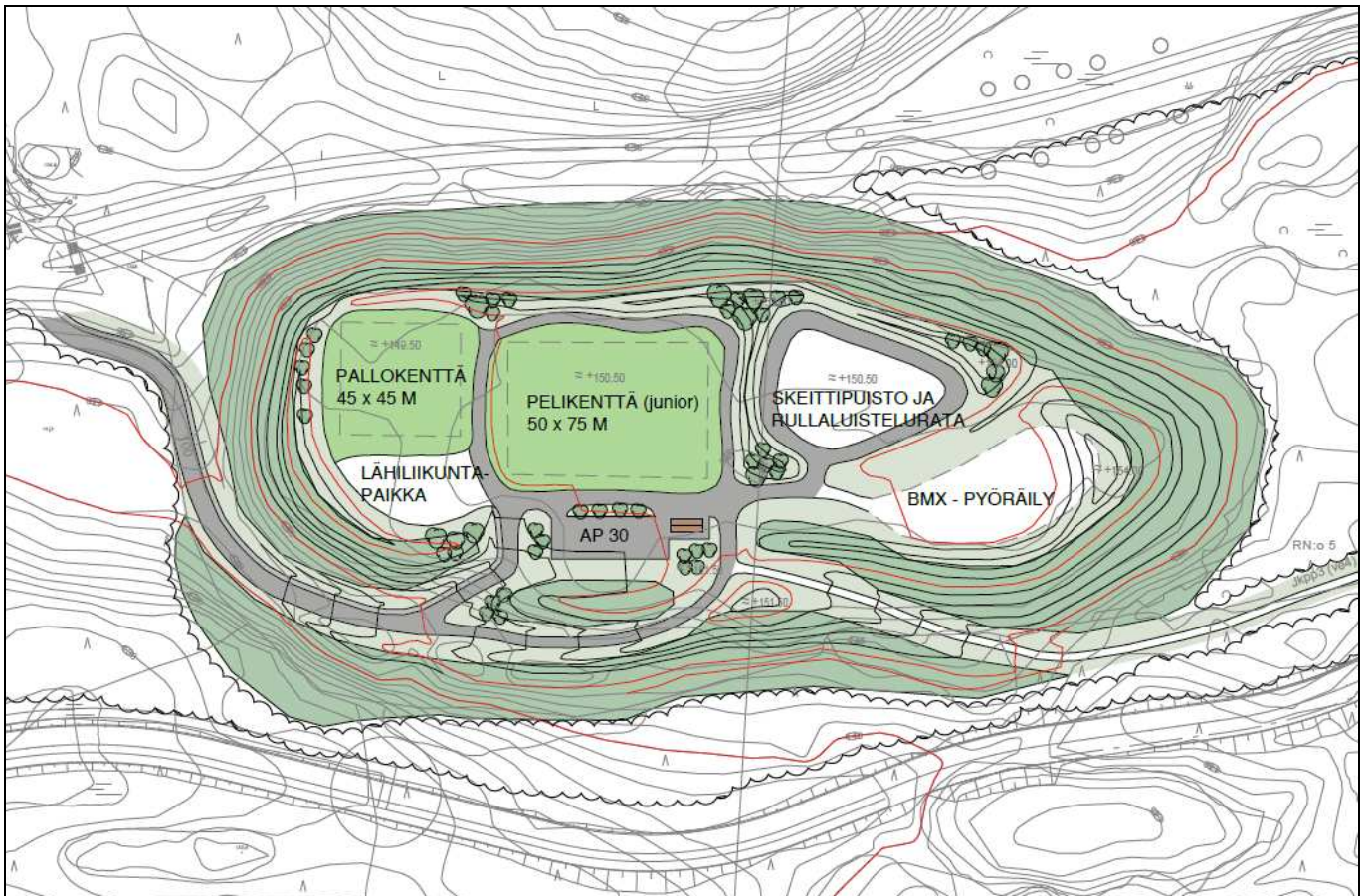
30.11.2012

### 3 HYDROLOGINEN TARKASTELU

#### 3.1 Suunniteltu maankäyttö

Ruskon maankaatopaikan lähialueiden maankäyttö tulee muuttumaan nykyisestä merkittävästi. Alueelle tulee sijoittumaan Ruskontien jatke ja sen yhteyteen Tampereen kaupungin puolelle uudet Huppionmäen teollisuusalue ja Lintuhytin (aiemmin Hiidenmäki) asuinalue. Ruskontie ja Ruskontien jatkeen ympäristö on osoitettu Pirkanmaan 1. maakuntakaavassa Tampereen seudun Kehä II kehittämiskäytäväksi.

Ruskon maankaatopaikka on tarkoitus kunnostaa uusiokäyttöön Tampereen kaupungin toimesta. Nykyisen läjitysalueen harjalle on suunniteltu rakennettavaksi urheilu- ja virkistysalue. Alueelle on mahdollista rakentaa esimerkiksi pallokenttiä, lähiliikunta-paikkoja tai erilaisia skeittipuisto-, rullaluistelurata- sekä BMX-pyöräilyalueita. Maankaatopaikka-alueen maankäyttö ja lopullinen muoto määräytyvät tarkemmin myöhemmässä suunnittelussa. Maankaatopaikka on pinta-alaltaan noin 6,2 hehtaaria. *Kuvassa 6* on esitetty viitteellinen havainnekuva alueen mahdollisesta tulevasta maankäytöstä.



**Kuva 6.** Viitteellinen havainnekuva alueen mahdollisesta tulevasta maankäytöstä<sup>2</sup>.

#### 3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

##### 3.2.1 Hulevesien määrä

Nykytilanteessa alue on käytännössä kokonaan maapintainen ja sen läpäisemättömyyttä kuvaava hydrologinen arvo, *Total Impervious Area (TIA)*, on noin 15 %. Maankaatopaikalla ei ole selviä keskitettyjä pintavalunnan johtamisreittejä, vaan valunta päättyy ympäristöön useasta eri pisteestä.

<sup>2</sup> Tampereen kaupunki. 5.11.2012.



30.11.2012

Maankäytön muutoksen myötä alueelle tulee jonkin verran asfalttipintaisia katuja, salaojitettuja kenttäalueita sekä pienempiä asfaltti- tai sorapintaisia alueita. *Kuvassa 6* esitetyn viitteellisen havainnekuvan mukaisessa tilanteessa läpäisemättömyyden arvioitiin nousevan 32 %:iin eli noin kaksinkertaistuvan. Suuresta suhteellisesta kasvusta huolimatta, arvoa voidaan pitää alhaisena jos sitä vertaa esimerkiksi tyypilliseen teollisuus- tai työpaikka-alueeseen, jolla TIA olisi noin 70–90 %.

Läpäisemättömyyttä kuvaavan TIA:n kasvu 15 % → 32 % johtaa hulevesivalunnan lisääntymiseen likimain samassa suhteessa. Lisäksi on huomattava, että käytännössä tietyissä tarkastelupisteissä havaittu muutos tulee olemaan suurempaa, koska pintavalunnan ja salaojavesien kerääminen tulee olemaan hallittua ja vedet keskittyvät vain tietyille purkureiteille. Tästä johtuen alueelta pois johdettavat hetkelliset virtaamat kasvavat enemmän kuin vain läpäisemättömyyden muutoksen perusteella voi arvioida. Ilman hulevesiä viivyttyviä ratkaisuja virtaamat purkureiteillä voivat kasvaa nykytilanteeseen verrattuna moninkertaisiksi, mikä aiheuttaa jyrkkäpiirteisessä maastossa eroosiohaittoja.

### 3.2.2 Hulevesien laatu

Nykytilanteessa osa maankaatopaikalla muodostuvista hulevesistä suotautuu alueen maa-ainesten läpi. Maa-aineksesta huuhtoutuu mahdollisesti epäpuhtauksia lähiympäristöön, mutta niiden kulkeutuminen kauempana sijaitseviin vesistöihin on vaikeasti arvioitavissa.

Uudessa maankäyttötilanteessa maankaatopaikan alueen hule- tai suotovesien laatu ei muutu merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen. Uudessa maankäyttötilanteessa alueella tulee olemaan enemmän läpäisemättömyyttä tai tehokkaasti salaojitettua pintaa, joka vähentää suoraan pinnoilta mahdollisesti pilaantuneisiin maakerroksiin suotautuvan veden osuutta. Alueen hule- ja salaojavedet on kuitenkin tarkoitus kerätä ja johtaa reunaojilla, joista vedet voivat suotautua edelleen maa-ainesten läpi. Näin ollen jos suotautuvien vesien määrää halutaan varmuudella vähentää, vähintään reunaojiin on suositeltavaa rakentaa eristävä läpäisemätön pohjarakenne kuten bentoniittimatto. Myös koko pilaantunut maa-alue on mahdollista peittää pintarakenteiden alle rakennettavalla läpäisemättömällä kerroksella, jos suotautuvien vesien laatua pidetään haitallisena.

## 3.3 Hulevesien vaikutukset luontokohteisiin

### 3.3.1 Hulevesien vaikutukset Houkanojaan

Ruskon maankaatopaikka kuuluu tarkasteltuun Houkanojan valuma-alueeseen ja sen osuus valuma-alueen 9,2 km<sup>2</sup> pinta-alasta on vain 0,7 %. Maankaatopaikan vaikutusta Houkanojan virtaamiin ja vedenlaatuun voidaankin pitää tästä johtuen hyvin vähäisenä verrattuna koko valuma-alueeseen. Sen sijaan Hervannan keskustan sekä Hervannan ja ruskon teollisuusalueiden osuus tarkasteltavasta Houkanojan valuma-alueesta on yhteensä peräti 30 %, joten niiden vaikutus Houkanojan virtaamiin ja vedenlaatuun on ratkaiseva.

Hervannan keskustassa sekä Hervannan ja ruskon teollisuusalueilla suurin osa maankäytöstä muodostuu läpäisemättömyyttä asfaltti- ja kattopinnoista, jolloin pintavalunnan muodostuminen on erittäin suurta. Lisäksi kattava sadevesiviemäriverkko kerää muodostuneet hulevedet nopeasti pois läpäisemättömiltä pinnoilta. Vaikka Ahvenisjärvi tasaa osittain oman pienvaluma-alueensa (2.1) virtaamia, suurin osa Hervannan keskustan hulevesistä päättyy nopeasti suoraan sadevesiviemäriverkkoa pitkin purkupisteisiinsä. Tällöin virtaamapiikit kasvavat ja hulevesien luonnollista puhdistumista ei pääse juurikaan tapahtumaan kiintoaineen laskeutumisen tai vesien maahan imeytymisen vaikutuksesta.

Hulevedet voivat olla hyvinkin likaisia, koska ne huuhtelevat katu- ja piha-alueilta mukaansa erilaisia liikenteestä, teiden kunnossapidosta ja teollisuudesta peräisin olevia

30.11.2012

---

epäpuhtauksia. Hervannan keskustan sekä Hervannan ja ruskon teollisuusalueiden hulevedet voivat aiheuttaa näin ollen merkittävää Houkanojan vedenlaadun heikkenemistä. Myös suurimmat virtaamapiikit ja niiden aiheuttama tulviminen johtuvat pääosin näiden alueiden hulevesistä. Ruskon maankaatopaikan merkitys koko Houkanojan valuma-alueen kannalta tulee tulevaisuudessa pienenemään entisestään, koska maankaatopaikan lähialueille tulee sijoittumaan merkittävästi uusia toimintoja.

### 3.3.2 Hulevesien vaikutukset Makkarajärven valuma-alueelle

Maankaatopaikan hulevedet eivät aiheuta haittaa Makkarajärven valuma-alueelle, koska uudessa maankäyttötilanteessa hulevedet pystytään johtamaan pohjoiseen Houkanojan valuma-alueelle.

## 3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Vaikka Ruskon maankaatopaikan vaikutus Houkanojaan onkin pieni koko valuma-alueen tasolla, niin siellä muodostuvilla hulevesillä on paikallisia vaikutuksia. Laajat rakennetut kenttäalueet aiheuttavat jonkin verran pintavalunnan kasvua. Entistä keskitetymmän hulevesien johtamisen myötä hetkelliset virtaamat purkureiteillä voivat kasvaa moninkertaisiksi. Niinpä maankaatopaikan hulevedet tulee johtaa hallitusti, virtaamaa hidastavien rakenteiden kautta pois alueelta. Hallitsemattomasti johdettuna vedet voivat vaikeuttaa alueen suunniteltua käyttöä ja aiheuttaa huomattavaa eroosiota maankaatopaikan reuna-alueella.

Mikäli nykytilannetta halutaan erityisesti parantaa, tulee maahan imeytyvien hulevesien määrä maankaatopaikalla pitää mahdollisimman pienenä. Tällöin maatyöstä mahdollisesti liukenevia epäpuhtauksia ei pääsisi kulkeutumaan suotovesien mukana. Maankaatopaikan hulevesistä ei oikein johdettuna ole uhkaa lähiympäristölle.

Ruskon maankaatopaikan alueen rakentamisesta ja käyttötarkoituksen muutoksesta johtuen tulee alueella syntyvät hulevedet johtaa asianmukaisesti ennen niiden purkamista ympäröivään maastoon. Maankaatopaikan hulevedet on tarkoitus johtaa kokonaan Houkanojan valuma-alueelle, jolloin maankaatopaikan hulevesistä ei aiheudu kuormitusta Makkarajärveen ja Hervantajärveen. Hallinnan tavoitteena voidaan pitää myös, että maahan imeytyvien hulevesien määrä maankaatopaikan alueella jää mahdollisimman pieneksi.

30.11.2012

## 4 SUOSITELLUT HULEVESIEN HALLINTARATKAISUT

### 4.1 Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet

Hulevesien hallinnan ja johtamisen yleisiä hyviä periaatteita on kuvattu tyyppillisesti seuraavalla toimintatapojen prioriteettijärjestyksellä:

- I. Ehkäistään hulevesien muodostumista ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa
- II. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään syntypaikallaan (hulevesien käyttö ja maahan imeyttäminen)
- III. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan suodattavalla ja hidastavalla järjestelmällä (suodattaminen maassa ja maan pinnalla)
- IV. Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäriissä yleisillä alueilla sijaitseville hidastus- ja viivytysalueille ennen vesistöön johtamista (viivyttäminen avouomissa)
- V. Hulevedet johdetaan hulevesiviemäriissä suoraan vastaanottavaan vesistöön.

Prioriteettijärjestys noudattaa Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman luonnosta (10.9.2012). Prioriteettijärjestystä voidaan pitää hyvänä ohjeistuksena myös selvitysalueella, jossa toimintatavoista tulevat kyseeseen III-IV.

### 4.2 Hallintatoimenpiteet

#### 4.2.1 Yleistä

Ruskon maankaatopaikan hulevesien hallinnassa on huomioitu Hiidemäen (nyk. Lintuhytti) asemakaavan nro 8255 hulevesien hallinnan yleissuunnitelma 0155-P16126 sekä Huppionmäen asemakaava-alueen (8111) hulevesisuunnitelma. Ruskon maankaatopaikan hulevesienhallintasuunnitelma on esitetty asemapiirroksessa VHT-0155-P20068-101, joka on *liitteenä 2*.

Hulevesien hallinnassa on tarkasteltu kahta tilannetta; pilaantuneiden maa-alueiden peittämistä tiiviillä eristerakenteella (bentoniittimatolla) tai tilannetta, jossa eristerakennetta ei asenneta. Molemmissa tapauksissa hulevesienhallintaratkaisut ovat samat, ainoastaan hulevesimäärät ovat hieman suuremmat ensimmäisessä tilanteessa.

#### 4.2.2 Alueen sisäiset hulevesienhallintaratkaisut

##### **Salaojitus ja reunaojat**

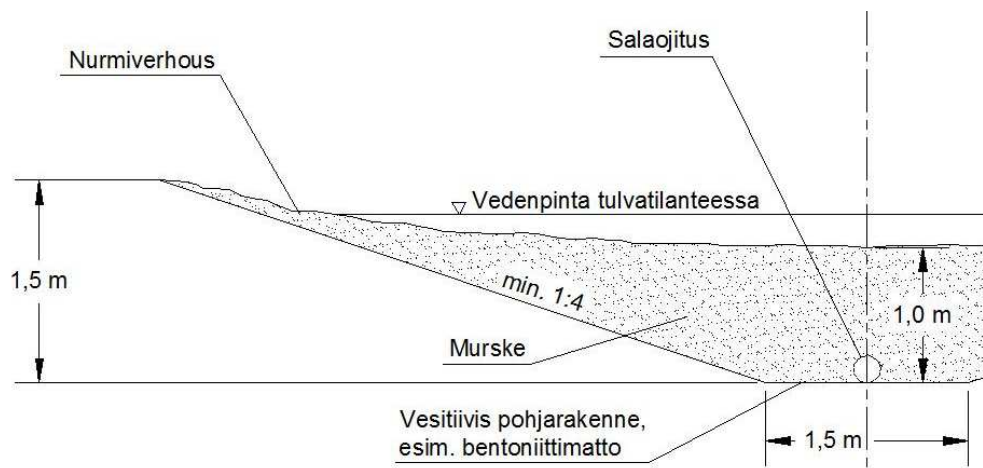
Urheilu- ja virkistysalueen toteutuessa palloilukenttänä, tulee siitä laatia erillinen rakennussuunnitelma. Kenttien sekä muiden alueelle rakennettavien puoliläpäisevien alueiden rakennekerrosten alle tulee sijoittaa salaojat. Mikäli maankaatopaikka peitetään esimerkiksi bentoniittimatolla, asennetaan salaojat tiiviin bentoniittimaton päälle. Kentällä muodostuvat hulevedet ohjataan pinnantasauksin kentän ympärille kaivettaviin reunaojiin tai viherpainanteisiin. Sekä hulevedet että salaojiin kerättävät suotovedet johdetaan viherpainanteeseen, jonka pohjarakenteen tulee olla vesitiivis. Viherpainanteesta vedet johdetaan salaojituksella keskitettyyn hulevesien viivytysjärjestelmään ja purkureitille tämän suunnitelman mukaisesti.

Alueelle rakennettavilta asfaltoiduilta alueilta (kuten ajoväylät, paikoitusalue ja skeittipuisto) muodostuvat hulevedet ohjataan pinnantasauksin alueiden ympärille kaivettaviin reunaojiin. Reunaojien pituuskaltevuus tulee olla vähintään 0,3 %. Mikäli päädytään alueen peittämiseen tiiviillä eristerakenteella, asennetaan ojaluisiin vedeneristeeksi tiiviit bentoniittimatot, jotka päällystetään murskeverhoilulla. Näin minimoidaan sade- ja valumisvesien imeytyminen maanlajitysalueen läpi ympäristöön. Tarvittaessa reunaojiin rakennetaan eroosiosuojaus.

30.11.2012

### Salaojitettu viherpainanne

Pallokenttien hule- ja salaojavedet johdetaan osittain kenttien pohjoispuolelle tehtävään salaojitettuun viherpainanteeseen. Viherpainanteen tulee olla matala loivaluiskainen nurmetettu oja, joka on salaojitettu. Viherpainanteen pohjalla on mursketta tai vastaavaa läpäisevää ainesta, joka ohjaa vedet salaojaan. Rakenne eristetään alapuoleisista täyttömaista vesitiiviillä kerroksella kuten bentoniittimatolla. Nurmiverhoilu voi olla koko painanteen tai vain luiskien yläpään alueella. Viherpainanteen avulla hulevesiä pystytään viivyttämään alueella ja rankkasadetilanteessa painanne toimii myös tulva-alueena. Viherpainanteen salaoja kytketään hulevesien viivytyssäiliöön. Kuvassa 7 on havainnollistettu viherpainanteen rakennetta typpikuvalla.



Kuva 7. Viherpainanteen rakenne.<sup>3</sup>

### Hulevesien viivytyssäiliö

Palloilukentiltä, huoltoteiltä ja muilta alueen virkistys- ja liikunta-alueilta kerätyt hulevedet johdetaan joko suoraan tai viherpainanteiden kautta alueen keskelle tehtävään maanalaiseen viivytyssäiliöön. Viivytyssäiliön avulla pyritään hulevesiä viivyttämään riittävästi, jotta alapuolisille alueille ei aiheutuisi tulvaongelmia rankkasadetilanteessa. Viivytyksen tarve korostuu, koska virtaamien johtaminen keskitetystä jyrkkään rinnemaastoon aiheuttaa suuren eroosioriskin. Eroosio aiheuttaa tarpeetonta kiintoainekuormituksen kasvua ja lisää kunnossapitotarvetta purkureitillä.

Viivytyssäiliö on maan alle sijoitettava halkaisijaltaan esimerkiksi 1200–1600 mm muovi- tai teräsputki, jonne hulevedet johdetaan sadevesikaivon kautta. Säiliö tulee toteuttaa umpinaisena, jotta vedet eivät imeydy maankaatopaikan maakerrokseen ja lisää suotovesien määrää. Säiliöön kertyneitä hulevesiä on mahdollista käyttää kasteluun tai muihin alueen ylläpitotarpeisiin.

Viivytyssäiliön pohjoispäähän tulee toteuttaa kaivojärjestely, jossa säiliöstä puretaan vedet kaksivaiheisesti: pienikokoisella tyhjennysputkella ja suurikokoisemmalla ylivuotoputkella. Nämä molemmat liittyvät purkukaivoon, josta lähtee jyrkkä purkuputki rinnettä alas Ruskon kehätien varteeseen. Purkuputken kaltevuus on noin 40 % (n. 36 °). Purkuputki tulee mitoittaa siten, että se ei muutu paineelliseksi. Putkimateriaalin tulee olla terästä, jotta se voidaan asentaa pintaan ja ankkuroida kestäväällä tavalla. Putki on mahdollista pinnoittaa tai esimerkiksi maalata maastoon paremmin sopivaksi.

Ruskontien varressa purkuputki johdetaan kaivoon, jolla vedet pudotetaan tasoon, josta tienalitus on mahdollinen tehdä. Kaivon kansi asennetaan likimain Ruskontien tasauksen tasoon ja sovittaa ympäristöön muutenkin mahdollisimman hyvin. Kaivo ei saa aiheuttaa riskiä liikenneturvallisuuden kannalta esimerkiksi tieltä suistuttaessa.

<sup>3</sup> Kuva: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

30.11.2012

Kaivon tarkka sijainti tulee suunnitella hulevesijärjestelmän toteutussuunnittelun ja Ruskontien suunnittelun yhteydessä.

Jotta kaivo olisi mahdollisimman huoltovapaa, se tulee tehdä ilman sakkapesää ja sen pohja tulee muotoilla kaltevaksi tai kourumaiseksi. Tällöin kaivoon tulevat virtaamat huuhtovat kiintoaineksen tehokkaasti pois. Ruskontien alittava rumpu mitoitetaan riittävän suureksi ja kaltevuudeltaan hyvin huuhtoutuvaksi. Mitoitus tulee täsmentää hulevesijärjestelmän toteutussuunnittelun aikana.

Tarkemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota myös rinnerakentamisen geoteknisiin näkökulmiin sekä maakerrosten stabiliteettiin. Suunnittelussa tulee huomioida, että edellä kuvatulle kaivolle tulee olla huoltoreitti Ruskontieltä, jotta kaivoa on mahdollista huoltaa tai korjata. Huoltoreitin toteuttamisessa voidaan hyödyntää Ruskontien rakentamisen aikana syntyviä työmaateitä ja soveltuvia ylimääräisiä maa-aineksia.

Hallintajärjestelmää on havainnollistettu **liitteenä 2** olevassa yleissuunnitelmakartassa.

#### 4.2.3 Alueen pilaantuneiden maiden eristäminen

Verrattuna aikaisempaan maankäyttösuunnitelmaan lumenvastaanottoa paikkana nykyinen maankäyttösuunnitelma on huomattavasti riskittömämpi ympäristön kannalta. Maankaatopaikan pilaantuneiden maa-ainesten läpi suotautuvien hulevesien määrä on pienempi kuin aikaisemmassa suunnitelmassa lumenvastaanottoa paikkana.

Mikäli aluetta ei peitetä eristerakenteella, osa sadannasta suotautuu maankaatopaikan pilaantuneiden maa-ainesten läpi. On vaikeaa arvioida täsmällisesti, kuinka suuri osa sadannasta suotautuisi maa-ainesten läpi, sillä imeyntä riippuu maaperän ominaisuuksista sekä kasvillisuudesta. Toisaalta siihen vaikuttaa myös itse sadetapahtuma ja sitä edeltävä tilanne esimerkiksi maaperän ollessa jo valmiiksi kostea. Suurimmillaan imeyntä on pitkäkestoisessa matalan intensiteetin sadetapahtumassa, jota on edeltänyt pitkä kuiva jakso. Pienimmillään imeyntä on taas intensiteetiltään rankoissa sadetapahtumissa, jossa maan kosteus on suuri ennen sadetapahtumaa.

Varmin ratkaisu estämään hulevesien suotautuminen olisi maankaatopaikka-alueen peittäminen tiiviillä bentoniittimatolla. Mikäli aluetta ei peitetä bentoniittimatolla, tilanne pysyisi nykyisen kaltaisena, jossa osa sadannasta suotautuisi maankaatopaikan maa-ainesten läpi.

### 4.3 Suositellut kaavamääräykset

Hulevesiin liittyvien kaavamääräyksiä laatisessa suositellaan noudatettavan seuraavia tarkennettuja periaatteita:

- Suunnittelualueelle suositellaan kaavamääräystä, joka velvoittaa hulevesien hallittuun poisjohtamiseen. Hulevesien johtamis- ja viivytysjärjestelmät tulee olla vesitiiviitä, jotta maatyttöön suotovesien määrä ei lisäänty.
- Hulevesien viivytysjärjestelmien mitoitukseksi suositellaan 0,5 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> urheilupuiston pinta-alaan suhteutettuna (kentät, asfalttialueet, huoltotiet, rakennetut viheralueet).
- Viivytysjärjestelmän tulee tyhjentyä riittävän hitaasti, mutta kuitenkin enintään 12 tunnissa. Lisäksi järjestelmästä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

## 5 TARKKAILUOHJELMA

Ruskontien maankaatopaikan vesien tarkkailusta on laadittu erillinen ohjelma, joka on esitetty *liitteessä 3*.



30.11.2012

## **6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET**

### **6.1 Yhteenveto työn lähtökohdista**

Maankaatopaikan alueen hulevedet tullaan johtamaan kokonaisuudessaan Houkanojan valuma-alueelle, jolloin niistä ei aiheudu kuormitusta Hervantajärveen. Maankaatopaikan vaikutukset Houkanojaan ovat koko valuma-alueen mittakaavassa hyvin vähäiset, sillä Hervannan ja Ruskon alueiden aiheuttama hulevesikuormitus on maankaatopaikkaan verrattuna moninkertaista. Siitä huolimatta maankaatopaikan hulevesillä on paikallisia vaikutuksia, joihin tulee kiinnittää huomiota. Alueella muodostuvien hulevesien määrä tulee hieman kasvamaan alueen rakentamisesta ja uudesta käyttötarkoituksesta johtuen. Hetkellisissä virtaamisissa muutokset näkyvät suurempina, koska vesien kerääminen ja johtaminen tulee olemaan nykyistä tehokkaampaa ja keskitetympää. Näin ollen eroosiohaittojen ehkäisemiseksi hulevesiä tulee viivyttää asianmukaisesti ennen niiden purkamista jyrkkäpiirteiseen ympäristöön.

### **6.2 Esitetyt hulevesien hallintatoimenpiteet**

Tässä selvityksessä esitetyllä suunnitelmalla maankaatopaikan alueen hulevedet kerätään, johdetaan ja puretaan ympäristöön hallitusti. Palloilukentiltä, huoltoteiltä ja muilta alueen virkistys- ja liikunta-alueilta kerätyt hulevedet johdetaan joko suoraan, reunojen tai viherpainanteiden kautta alueen keskelle tehtävään maanalaiseen viivytyssäiliöön. Hulevesien johtamiseen ja viivyttämiseen käytettävät painanteet, salaojat ja säiliöt tulee olla vesitiiviitä, jotta täyttömaakerrokseen suotautuisi mahdollisimman vähän hulevesiä.

Keskitetyn viivytyssäiliön avulla pyritään viivyttämään hulevesiä riittävästi, jotta alapuolisille alueille ei aiheutuisi tulvaongelmia rankkasadetilanteessa. Säiliöön kertyneitä hulevesiä voidaan hyödyntää myös alueen kastelu- ja ylläpitotoimenpiteissä. Viivytyssäiliöstä hulevedet puretaan hallitusti pohjoiseen erityisellä purkukaivolla ja -putkella. Purkureitti toimii myös liikuntapuiston tärkeimpänä tulvareittinä. Reitti alittaa Ruskontien jatkeen rummulla ja yhtyy Huppionmäen teollisuus- ja työpaikka-alueen hulevesijärjestelmiin.

Suunnitelmassa esitetyillä ratkaisuilla alueen hulevedet saadaan kokonaisuudessaan hallintaan. Näin mahdollistetaan alueen suunniteltu käyttö ja estetään hulevesien haitalliset vaikutukset ympäristölle ja alueen rakenteille. Järjestelmällä turvataan riittävä kuivatus ja hulevesien hallittu tulviminen, jolloin kenttäalueet pysyvät käyttökunnossa myös sateen aikana.

### **6.3 Ohjeet jatkosuunnitteluun**

Tämä hulevesien hallintasuunnitelma toimii ohjeellisena ja pätee, kun aluetta kehitetään virkistyspalveluiden sijoituspaikkana. Lopullinen maankäyttöratkaisu voi erota tässä työssä käytetystä viitteellisestä luonnoksesta ilman, että hulevesien hallintaratkaisun periaatetta on tarvetta muuttaa.

Alueen jatkosuunnittelussa tulee tarkentaa ja sovittaa yhteen alueen taseus ja suunnitellut kuivatus ja hulevesiratkaisut. Hulevesirakenteista tulee laatia toteutussuunnitelmat osana kenttäalueiden toteutussuunnittelua noudattaen tässä suunnitelmassa annettuja periaatteita. Tarkemmassa suunnittelussa hulevesijärjestelmät tulee mitoittaa esimerkiksi mallinnuksen avulla ja tarkastella niitä osana laajempaa kokonaisuutta.

Erityisen huolellinen tulee olla purkureitin suunnittelussa ja yksityiskohdissa. Sen toteutussuunnittelussa tulee huomioida erityisesti kaivojen ja putkien hydrauliset vaikutukset sekä geotekniset näkökulmat rinnerakentamisessa ja läjitettyjen maamassojen stabiliteetti. Suunnitelma tulee sovittaa yhteen Ruskontien jatkeen tiesuunnitelman ja muiden aluetta sivuavien kunnallisteknisten suunnitelmien kanssa.

30.11.2012

---

## **FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy**

Tarkastanut: Hannes Björninen  
projektipäällikkö, dipl.ins.

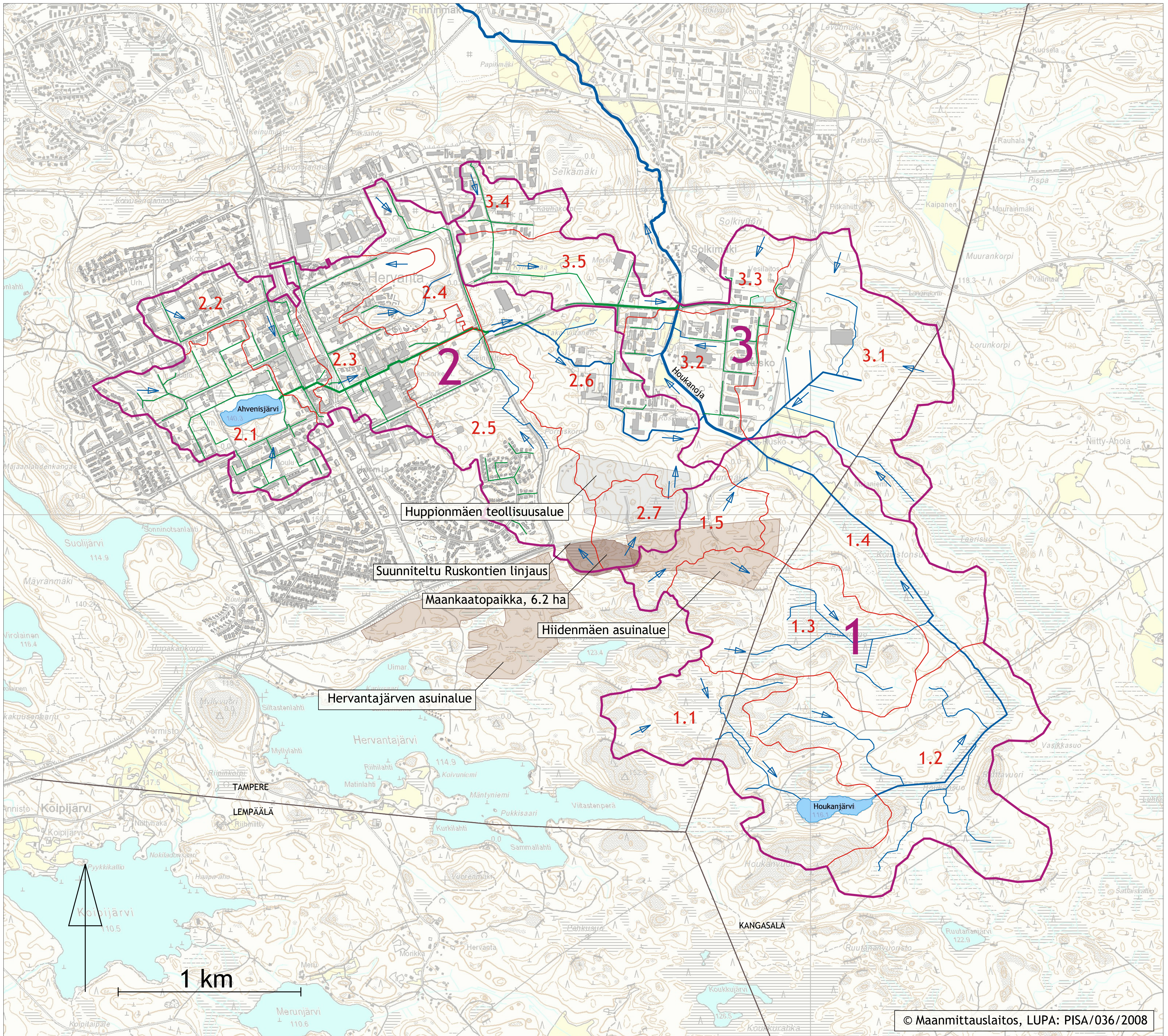
Laatinut: Eeva-Riikka Bossmann  
suunnitteluinsinööri, dipl.ins.



- Päävedenjakaaja
- Sivuvedenkajaja
- Avo-oja
- Sadevesiviemäri
- Kunnan raja

**VALUMA-ALUEET:**

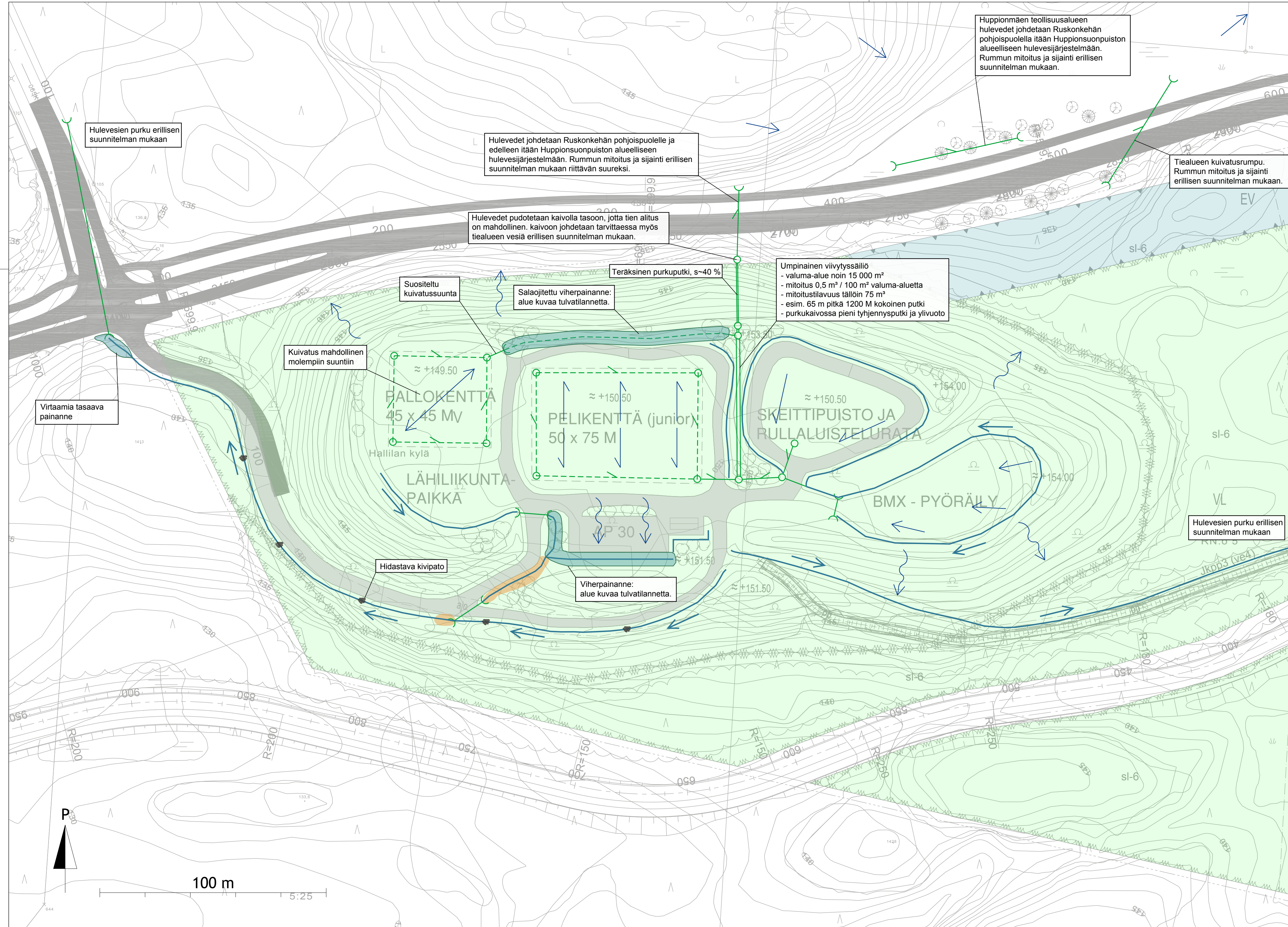
- 1. Houkanojan eteläinen valuma-alue, 373 ha**
  - 1.1 Houkanjärven valuma-alue
  - 1.2 Houkansuon valuma-alue
  - 1.3 Muuransuon valuma-alue
  - 1.4 Koivistonsuon valuma-alue
  - 1.5 Polunmäen valuma-alue
  
- 2. Ahvenisjärven laskuojan valuma-alue, 337 ha**
  - 2.1 Ahvenisjärven valuma-alue
  - 2.2 Pohjois-Hervannan valuma-alue
  - 2.3 Korkeakoulun valuma-alue
  - 2.4 Itä-Hervannan valuma-alue
  - 2.5 Siikinniityn valuma-alue
  - 2.6 Taka-Viitasen valuma-alue
  - 2.7 Maankaatopaikan valuma-alue
  
- 3. Ruskon valuma-alue, 209 ha**
  - 3.1 Perä-Ruskon valuma-alue
  - 3.2 Keski-Ruskon valuma-alue
  - 3.3 Solkimäen valuma-alue
  - 3.4 Kauhakorven valuma-alue
  - 3.5 Kyntömaan valuma-alue



© Maanmittauslaitos, LUPA: PISA/036/2008

Rakennuskohde Tampereen kaupunki Ruskon maankaatopaikan hulevesiselvitys	Piirustuksen sisältö Yleiskartta Houkanojan valuma-alue	Mittakaavat 1:10000 (A1)
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero		Muutos
Finnish Consulting Group Infra ja ympäristö		VHT 0155-D2987 201
Päiväys 4.5.2009 Pääsuunn. P. Hyöty Hyv. P. Hyöty	Suunn. H. Björinen Yhteyshenkilö P. Hyöty Tiedosto V-alueet.dwg	FCG Finland Oy Pyhäjärvenkatu 1 33200 Tampere Puh. 0104096700 www.fcg.fi





Huppionmäen teollisuusalueen hulevedet johdetaan Ruskonkehän pohjoispuolella itään Huppionsuonpuiston alueelliseen hulevesijärjestelmään. Rummun mitoitus ja sijainti erillisen suunnitelman mukaan.

Hulevedet johdetaan Ruskonkehän pohjoispuolelle ja edelleen itään Huppionsuonpuiston alueelliseen hulevesijärjestelmään. Rummun mitoitus ja sijainti erillisen suunnitelman mukaan riittävän suureksi.

Tiealueen kuivatusrumpu. Rummun mitoitus ja sijainti erillisen suunnitelman mukaan.

Hulevedet pudotetaan kaivolla tasoon, jotta tien alitus on mahdollinen. kaivon johdetaan tarvittaessa myös tiealueen vesiä erillisen suunnitelman mukaan.

Umpinainen viivytysäiliö  
 - valuma-alue noin 15 000 m<sup>2</sup>  
 - mitoitus 0,5 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> valuma-alueelta  
 - mitoituslajuus tällöin 75 m<sup>3</sup>  
 - esim. 65 m pitkä 1200 M kokoinen putki  
 - purkukaivossa pieni tyhjennysputki ja ylivuoto

Teräksinen purkputki, s~40 %

Salaojitettu viherpainanne: alue kuvaa tulvatilannetta.

Suosittelu kuivatussuunta

Kuivatus mahdollinen molempiin suuntiin

FALLOKENTTÄ  
 45 x 45 MV  
 ≈ +149.50

PELIKENTTÄ (junior)  
 50 x 75 M  
 ≈ +150.50

SKEITTIPUISTO JA  
 RULLALUISTELURATA  
 ≈ +150.50

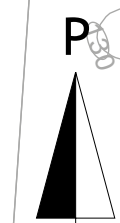
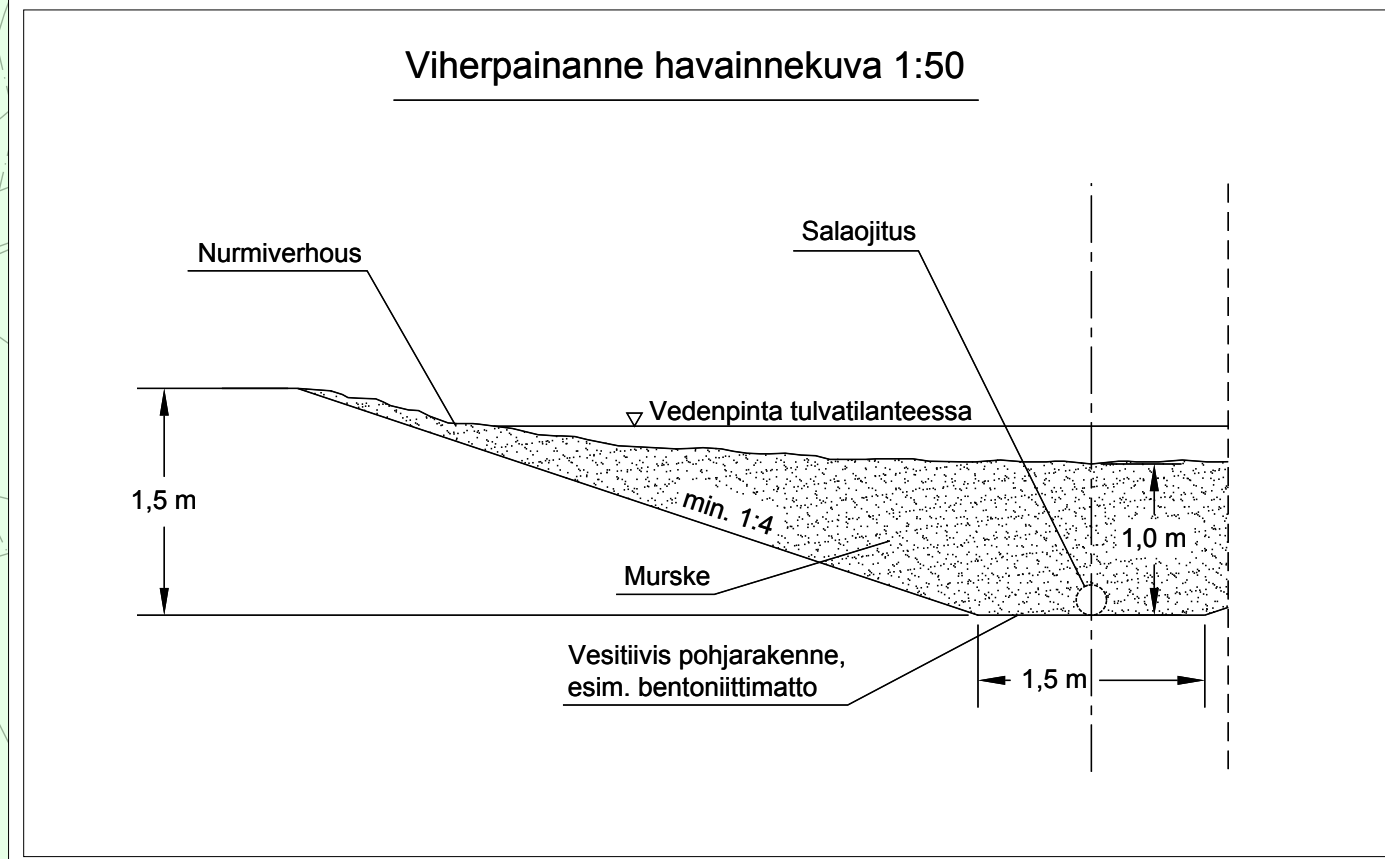
BMX - PYÖRÄILY

Viherpainanne: alue kuvaa tulvatilannetta.

Hidastava kivipato

Hulevesien purku erillisen suunnitelman mukaan

- Virkistys- tai lähivirkistysalue (asemakaava 8255)
- Suojaviheralue (asemakaava 8255)
- Hulevesiviemäri, suunniteltu
- Salaoja, suunniteltu
- Uusi avo-oja
- Eroosiosuojaus
- Viherpainanne



100 m  
 5:25

Rakennuskohde <b>TAMPEREEN KAUPUNKI</b> Ruskon maankaatopaikan hulevesiselvityksen päivitys	Piirustuksen sisältö Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma Asemapiirustus	Mittakaavat 1:1000
<b>FCG</b> FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>VHT 0155-P20068 101</b>	Muutos
Päiväys 30.11.2012 Pääsuunn. H. Björninen Hyv. H. Björninen	Tiedosto 101_asemap_Rusko_121130.dwg Suunn./Piirt. E. Bossmann Tarkastaja H. Björninen Yhteyshenkilö H. Björninen	A S



FCG Planeko Oy

Tampereen kaupunki

**RUSKONTIEN SULJETUN MAANKAATOPAIKAN VESIEN  
TARKKAILUOHJELMA**

**0155-D2987**



12.6.2009



12.6.2009

## SISÄLLYSLUETTELO

1	TARKKAILUN PERUSTE .....	1
2	TARKKAILUN TAVOITE .....	1
3	MAANKAATOPAIKKATOIMINTA JA TARKKAILUALUE .....	1
4	MAANKAATOPAICALTA LÄHTEVÄN VEDEN TARKKAILU (PINTAVESI JA TÄYTÖSTÄ PINTAVEDEKSI PURKAUTUVA SUOTOVESI).....	1
4.1	Näytepisteet .....	1
4.2	Näytteenottoajat .....	2
4.3	Määrittymiset.....	2
5	PINTAVESITARKKAILU .....	2
5.1	Näytepiste .....	2
5.2	Näytteenottoajat .....	2
5.3	Määrittymiset.....	3
6	POHJAVESITARKKAILU .....	3
6.1	Näytepisteet .....	3
6.2	Havaintoputkien asennusohje .....	3
6.3	Näytteenottoajat .....	3
6.4	Määrittymiset.....	3
7	NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT .....	4
7.1	Perusohjeet kaikille vesinäytetyypeille .....	4
7.2	Näytetyyppikohtaiset erityisohjeet .....	4
7.2.1	Maankaatopaicalta lähtevä vesi.....	4
7.2.2	Pintavedet .....	4
7.2.3	Pohjavedet.....	4
8	ANALYYSIMENETELMÄT .....	4
9	RAPORTOINTI .....	4
9.1	Raportointi näytteenottokerroittain.....	4
9.2	Vuosiyhteenvetoraportti .....	5
10	MENETTELY POIKKEUSTILANTEISSA .....	5
11	TARKKAILUN MUUTTAMINEN .....	5
	VIITTEET .....	5
	LIITTEET .....	5

## **TAMPEREEN KAUPUNKI RUSKONTIEN SULJETUN MAANKAATOPAIKAN VESIEN TARKKAILUOHJELMA**

### **1 TARKKAILUN PERUSTE**

Tarkkailu perustuu YSL 5 §:n mukaiseen selvilläolovelvollisuuteen: "Toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista".

### **2 TARKKAILUN TAVOITE**

Tarkkailulla seurataan maankaatopaikan aiheuttamaa kuormitusta pinta- ja pohjavesiin.

### **3 MAANKAATOPAIKKATOIMINTA JA TARKKAILUALUE**

Maankaatopaikan käyttö aloitettiin 1996 ja massojen tuonti lopetettiin 2007. Tuotujen maamassojen määrä on yhteensä noin 800 000 m<sup>3</sup>. Alueelle ei ole lähtökohtaisesti tuotu likaantuneita massoja.

Maankaatopaikalla ei ole maanalaisia rakenteita. Nykytilanteessa alueella ei ole varsinaisia vedenjohtamisjärjestelyitä kuten ympärys- tai niskaojia tai salaojia, vaan valuma- ja suotovedet kulkeutuvat ympäristöön luontaisten pinnanmuotojen mukaisesti.

Maankaatopaikalle on suunnitteilla kunnostus- ja viimeistelytoimia, jotka sisältävät mm. vettä eristävän kerroksen asentamisen tietyille alueille, ja valuma- ja suotovesiä keräävien ojien ja salaojien rakentamista. Alueelta lähtevien pintavesien laatua on tutkittu tammikuussa 2008 (Ramboll 2008) kolmessa pisteessä, ja 1-2 pisteessä havaittiin kohonneita metallipitoisuuksia ja hieman öljy-yhdisteitä. Sen sijaan polyaromaattisia yhdisteitä (PAH-yhdisteitä) ei havaittu.

Maankaatopaikka sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Vanajaveden-Pyhäjärven alueella vedenjakajalla siten, että maankaatopaikan eteläosan vedet kulkeutuvat etelään Hervantajärven ja Höytämöjärven valuma-alueelle (Suomen vesistöalue nro 35.242; Ekholm 1993) ja maankaatopaikan pohjoisosasta vedet kulkeutuvat pohjoiseen ja itään Houkanojan-Vihiojan valuma-alueelle (nro 35.215).

### **4 MAANKAATOPAICALTA LÄHTEVÄN VEDEN TARKKAILU (PINTAVESI JA TÄYTÖSTÄ PINTAVEDEKSI PURKAUTUVA SUOTOVESI)**

#### **4.1 Näytepisteet**

Lähtevän veden näytepisteiden kartta ja koordinaatit ovat liitteenä (Liite 3).

Näytepisteiden kuvaus:

- **TP1:** maankaatopaikalta luoteen suuntaan lähtevä pintavalunta- ja suotovesi. Näytepiste on tierummun kohdalla (Kuva Liite 5).

- **TP2:** maankaatopaikalta lounaan suuntaan lähtevä pintavalunta- ja suotovesi. Näytepiste on epämääräinen, ei selkeää uomaa. (Kuva: Liite 5.)
- **TP3:** maankaatopaikalta kaakon suuntaan lähtevä pintavalunta- ja suotovesi. Näytepiste on epämääräinen, ei selkeää uomaa. (Kuva: Liite 5).
- **TP4 ja TP5:** maankaatopaikalta koillisen suuntaan lähtevä pintavalunta- ja suotovesi. Pisteellä TP4 on melko selkeä uoma, mutta piste TP5 on epämääräinen (kuva Liite 5).
- **TP6:** maankaatopaikan pohjoisreunalta länteen tai koilliseen lähtevä pintavalunta- ja suotovesi. Piste sijaitsee vedenjakajalla siten, että kummatkin em. purkusuunnat ovat mahdollisia. Näytepiste on epämääräinen, ei selkeää uomaa (kuva Liite 5).

#### 4.2 Näytteenottoajat

Maankaatopaikalta lähtevää vettä tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa seuraavasti:

- huhti–toukokuu (kevään ylivirtaamakausi)
- loka–marraskuu (syksyn ylivirtaamakausi)

POIKKEUS: jos voidaan varmuudella todeta, ettei vesi virtaa, kyseiseltä lähtevän veden näytepisteeltä ei oteta näytettä. Seisovasta vedestä otettu näyte ei ole edustava, kun pyritään arvioimaan maankaatopaikalta lähtevää kuormitusta.

#### 4.3 Määritykset

Tutkittavat analyysit on esitetty liitteessä (Liite 4).

### 5 PINTAVESITARKKAILU

#### 5.1 Näytepiste

Pintaveden näytepisteen sijaintikartta ja koordinaatit ovat liitteinä (Liite 2 ja Liite 3).

Pintaveden näytepisteen kuvaus:

- **A1:** maankaatopaikan vesien lounaisen purkureitin varrella. Piste kuvaa maankaatopaikan suunnasta Hervantajärveen kulkeutuvaa vettä. Piste sijaitsee tierummun kohdalla. Purkureitin pituus maankaatopaikalta näytepisteelle on noin 700 m. Etäisyys näytepisteeltä Hervantajärveen on noin 300 m.

#### 5.2 Näytteenottoajat

Pintavesinäytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa samoina ajankohtina kuin kaatopaikalta lähtevän veden näytteet:

- huhti–toukokuu (kevään ylivirtaamakausi)
- loka–marraskuu (syksyn ylivirtaamakausi)

HUOM! Mikäli pintavesinäytettä ei saada otettua em. aikoina kuivuuden vuoksi, kyseinen näyte otetaan runsasvetisempänä ajankohtana.

### 5.3 Määritykset

Pintavesinäytteestä tutkittavat analyysit on esitetty liitteessä (Liite 4).

## 6 POHJAVESITARKKAILU

### 6.1 Näytepisteet

Havaintoputkien suunniteltu sijainti on esitetty liitekartassa (Liite 1).

Pohjavesitarkkailu käsittää 3 kpl täyttöalueen ulkopuolelle kallioon saakka asennettavaa pohjaveden havaintoputkea.

Pohjaveden näytepisteiden kuvaus:

- Havaintoputken **HP1** avulla seurataan maankaatopaikan mahdollisia vaikutuksia Hervantajärven suuntaan, jonne pohjaveden tiedetään virtaavan.
- Havaintoputken **HP2** avulla seurataan maankaatopaikan mahdollisia vaikutuksia luoteeseen Näyttelijäntien alueen suuntaan.
- Havaintoputken **HP3** avulla seurataan maankaatopaikan mahdollisia vaikutuksia pohjoisen suuntaan.

Alueelle ei asenneta vaikutuksen ulkopuolelle jäävää havaintoputkea ns. taustapisteeksi, sillä runsaan pintavalunnan aikaan keväisin ja syksyisin ei täysin varmuudella voida osoittaa paikkaa, joka olisi täysin maankaatopaikan vaikutuksen ulkopuolella.

### 6.2 Havaintoputkien asennusohje

Liitteenä (Liite 1) olevan kartan mukaisesti pisteisiin HP1, HP2 ja HP3 asennetaan pohjavesitarkkailua varten muoviset, Ø 52 mm, pitkällä siiviläosalla varustetut, kallioperään ulotettavat pohjaveden havaintoputket. Kaikista pohjaveden havaintoputkista tehdään putkikortit.

Havaintoputkien asennuspaikoilla suoritetaan porakonekairaukset, joiden tulosten perusteella määritetään havaintoputkien siiviläosien asennustasot. Porauksen aikana tehdään havainnot maalajeista ja kallion laadusta (mahdolliset havainnot kallioperän rikkonaisuudesta ja vedenjohtavuudesta). Tutkimuspisteet putkitetaan käyttäen Ø 52 mm muoviputkea, jonka siiviläosuus ulotetaan koko vettä johtavalle kallio-osuudelle ja tarvittaessa myös vettä johtavalle maaperäosuudelle. Maanpinnan yläpuoliset osuudet varustetaan suojaputkilla.

### 6.3 Näytteenottoajat

Havaintoputkien vesinäytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa samoina ajankohtina kuin muut vesinäytteet:

- huhti–toukokuu
- loka–marraskuu

### 6.4 Määritykset

Pohjavesinäytteistä tutkittavat analyysit on esitetty liitteessä (Liite 4).

## **7 NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT**

### **7.1 Perusohjeet kaikille vesinäytetyypeille**

Näytteet on otettava standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti.

Näytteenoton yhteydessä mitataan veden lämpötila ja tehdään aistinvaraiset havainnot (veden väri, sameus ja haju).

### **7.2 Näytetyyppikohtaiset erityisohjeet**

#### **7.2.1 Maankaatopaikalta lähtevä vesi**

Lähtevän veden näytteet otetaan erityisesti kaatopaikkavesille tarkoitettulla noutimella tai astialla. Näytteenoton yhteydessä mitataan tai arvioidaan virtaama kaikilla näytepisteillä. Kaatopaikan kunnostuksen valmistuttua virtaaman mittauksessa käytetään kiinteitä mittapatoja.

#### **7.2.2 Pintavedet**

Pintavesinäytteet otetaan vesistönäytteenottoon soveltuvalla noutimella, tai vesisyyvyyden ollessa vähäinen astialla, jota huuhdotaan näytevedellä ennen näytteen ottamista. Näytteet otetaan vesisyyvyyden puolivälistä.

Pintavesien näytteenoton yhteydessä ojapisteen arvioidaan silmämääräisesti, mikäli uoman koko ja veden virtausnopeus mahdollistavat arvioimisen.

#### **7.2.3 Pohjavedet**

Pohjaveden havaintoputkien veden korkeus mitataan ennen pumppaamista. Vesipinnan korkeus mitataan tarkkailuputken päästä. Putken pään taso vaai'taan tarvittaessa.

Öljynäyte otetaan noutimella pinnasta ennen putken veden vaihtamista. Öljynäytteen ottamisen jälkeen ja ennen muiden näytepullojen täyttämistä putkia pumpataan 20 minuuttia. Jos vesi loppuu kesken pumppauksen aikana, eikä uutta vettä tule siten että näytteet saataisiin otettua samalla matkalla, näytteet otetaan yhden tai muutaman päivän kuluttua putken tyhjentämisestä. Jos putki on tyhjennetty yhtä tai muutamaa päivää aikaisemmin, näyte voidaan ottaa noutimella. Käytetty näytteenottomenetelmä, pumppausaika ja pumppausvirtaama merkitään muistiin näytteenottopöytäkirjaan.

## **8 ANALYYSIMENETELMÄT**

Näytteet analysoidaan standardien (CEN, ISO, SFS tai vastaavan tasoinen kansallinen tai kansainvälinen yleisesti käytössä oleva standardi) mukaisesti, tai asianmukaisesti validoidulla menetelmällä.

## **9 RAPORTOINTI**

### **9.1 Raportointi näytteenottokerroittain**

Vesitarkkailujen tulokset raportoidaan näytteenottokerroittain. Näytteenotto-kerroittaiset tulokset toimitetaan kirjallisesti seuraaville:

- Tampereen kaupunki/ympäristönsuojeluyksikkö
- Pirkanmaan ympäristökeskus



## 9.2 Vuosiyhteenvetoraportti

Vuosiyhteenvetoraporttien tekemisestä sovitaan erikseen tarvittaessa.

## 10 MENETTELY POIKKEUSTILANTEISSA

Poikkeustilanteista, kuten esim. pohjavesiputken epäkuntoon joutumisesta, tiedotetaan tulosten raportoinnin yhteydessä kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kiireellisiksi arvioitavista poikkeustilanteista (esim. jos havaitaan maankaatopaikkavesille selkeä lähtöpaikka, joka ei ole tämän tarkkailuohjelman piirissä) tiedotetaan edellä kohdassa 9.1 mainituille tahoille välittömästi kun tilanne on havaittu.

## 11 TARKKAILUN MUUTTAMINEN

Maankaatopaikan kunnostustoimenpiteiden valmistuttua tarkkailuohjelmaa tarvittaessa päivitetään.

Tarkkailua voidaan tarvittaessa muuttaa yhteistyössä Tampereen kaupungin ympäristötoimen kanssa.

### FCG Planeko Oy

Hyväksynyt:

Ari Niemelä  
Toimialapäällikkö, TKL

Laatinut:

Kari Kamppi  
Limnologi, MMK

Maija Aittola  
Hydrogeologi, FM

### VIITTEET

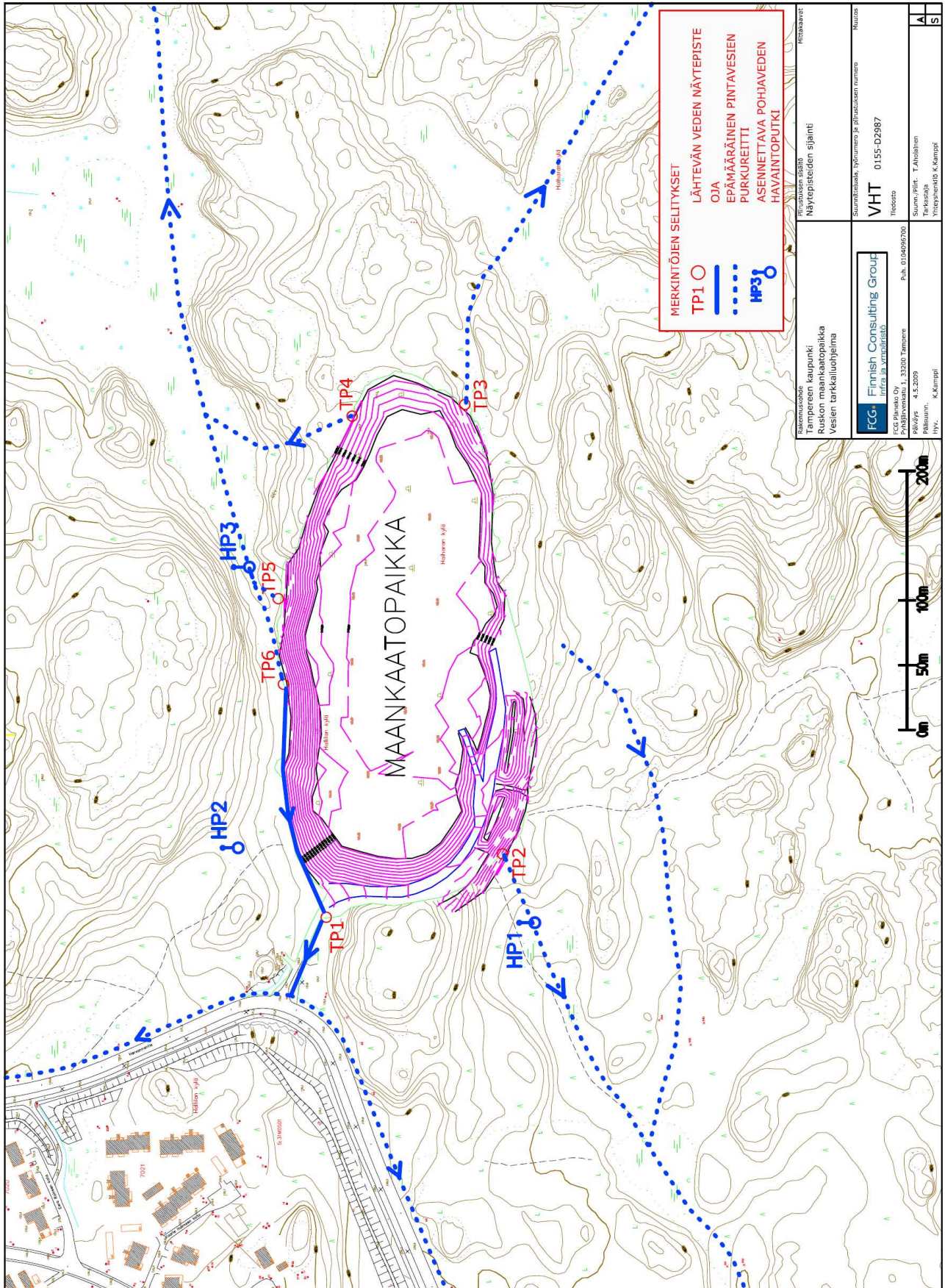
Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A, nro 126.

Ramboll 2008. Ruskontien maankaatopaikka, Tampere. Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimus. 11 s.

### LIITTEET

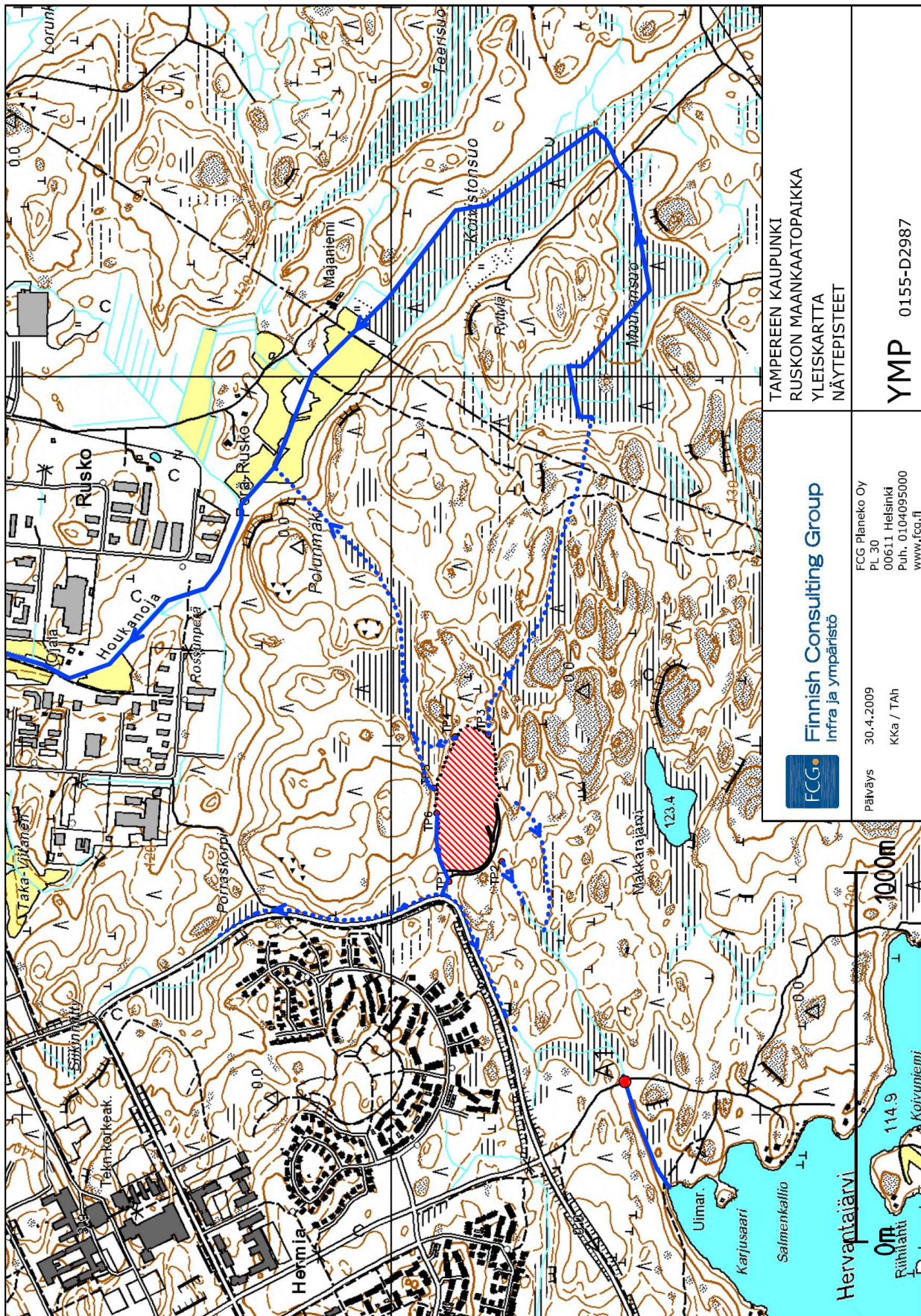
Liite 1. Kartta: maankaatopaikalta lähtevän veden ja pohjaveden näytepisteet  
Liite 2. Kartta: yleiskartta, pintavesien purkureitit ja pintaveden näytepiste  
Liite 3. Näytepisteet ja koordinaatit  
Liite 4. Analyysit  
Liite 5. Valokuvia maankaatopaikalta lähtevän veden näytepisteistä  
Liite 6. Pohjavesiputkien tekniset tiedot (putkikortit)

**Liite 1. Kartta: maankaatopaikalta lähtevän veden ja pohjaveden näytopisteet**





## Liite 2. Kartta: yleiskartta, pintavesien purkureitit ja pintaveden näytepiste





**Liite 3. Näytepisteet ja koordinaatit**

TARKKAILUPISTE	TUN- NUS	KOORDINAATIT
<b>Maankaatopaikalta lähtevän veden tarkkailu</b>		
Lähtevä vesi TP1	TP1	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14823.697, 93652.784
Lähtevä vesi TP2	TP2	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14687.695, 93701.785
Lähtevä vesi TP3	TP3	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14716.696, 94048.792
Lähtevä vesi TP4	TP4	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14803.697, 94039.791
Lähtevä vesi TP5	TP5	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14860.698, 93898.789
Lähtevä vesi TP6	TP6	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14856.698, 93832.788
<b>Pintavesitarkkailu</b>		
Hervantajärveen laskeva oja	A1	Tampereen kaupungin koordinaatisto 14361.688, 93095.775 KKJ-YK-6818360-3333045
<b>Pohjaveden tarkkailu</b>		
Pohjaveden havaintoputki HP1	HP1	<i>tilanne 5.5.2009: putkea ei ole vielä asennettu</i>
Pohjaveden havaintoputki HP2	HP2	<i>tilanne 5.5.2009: putkea ei ole vielä asennettu</i>
Pohjaveden havaintoputki HP3	HP3	<i>tilanne 5.5.2009: putkea ei ole vielä asennettu</i>

**Liite 4. Analyysit****ANALYYSIOHJELMA**

	<b>LÄHTEVÄ VESI</b>	<b>PINTAVESI</b>	<b>POHJAVESI</b>
Lämpötila	0	0	0
Aistinvaraiset maastomääritykset <b>1)</b>	0	0	0
Happi	0	0	0
Väri	0	0	0
Sameus	0	0	0
Kiintoaine	0	0	
pH	0	0	0
Sähkönjohtavuus	0	0	0
COD <sub>Mn</sub>	0	0	0
BOD <sub>7</sub> (ATU)	0	0	
Kokonaistyyppi	0	0	0
Ammoniumtyppi	0	0	0
Nitraattitypen ja nitriittitypen summa			0
Kokonaisfosfori	0	0	
Kloridi	0	0	0
Sulfaatti	0	0	0
Alkaliteetti			0
Lämpökestoiset koliformiset bakteerit	0	0	0
Rauta	0 2)	0 2)	0 3)
Sinkki	0 2)	0 2)	0 3)
Kromi	0 2)	0 2)	0 3)
Nikkeli	0 2)	0 2)	0 3)
Lyijy	0 2)	0 2)	0 3)
Kadmium	0 2)	0 2)	0 3)
Kupari	0 2)	0 2)	0 3)
Arseeni	0 2)	0 2)	0 3)
Öljyt (GC-MS)	0	0	

1) Aistinvaraiset maastomääritykset: haju, väri ja sameus.

2) Lähtevästä vedestä ja pintavesistä metalleista määritetään kokonaispitoisuus happohajotusta käyttämällä.

3) Pohjavedestä metallit määritetään liukoisena suodatetusta (0,45 µm) näytteestä.

**Liite 5. Valokuvia maankaatopaikalta lähtevän veden näytepisteistä**

---



Kuva 1. Lähtevän veden näytepiste TP1 (29.4.2009).



Kuva 2 (A ja B). Lähtevän veden näytepiste TP2 (29.4.2009).



**Liite 5. Valokuvia maankaatopaikalta lähtevän veden näytepisteistä**

---



Kuva 3. Lähtevän veden näytepiste TP3 (29.4.2009).



Kuva 4. Lähtevän veden näytepiste TP4 (29.4.2009).



**Liite 5. Valokuvia maankaatopaikalta lähtevän veden näytepisteistä**

---



Kuva 5. Lähtevän veden näytepiste TP5 (29.4.2009).



Kuva 6. Lähtevän veden näytepiste TP6 (29.4.2009).

**Liite 6. Pohjavesiputkien tekniset tiedot (putkikortit)**

---

*Tilanne 5.5.2009: putkia ei ole vielä asennettu, joten putkikortteja ei ole.*