

Vastaanottaja  
Tampereen kaupunki  
Kaupunkiympäristön kehittäminen

Asiakirjatyyppi  
Riskinarvio  
ID 1 310 279

Päivämäärä  
Toukokuu 2015

# VEHMAI STEN KAUKANI EMEN ASEMAKAAVA NRO 8455 RISKI NARVI O



# VEHMAISTEN KAUKANIEMEN ASEMAKAAVA NRO 8455 RISKINARVIO

Tarkastus 8.5.2015  
Päivämäärä 8.5.2015  
Laatija Mikael Leino, Emilia Pöyry, Kaisa Mustajärvi  
Tarkastaja Osmo Jyrävänkoski  
Hyväksyjä Antonia Sucksdorff-Selkämäa  
Kuvaus Riskinarvio

Viite 1510015098-001

## SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Kohde	1
2.1	Sijainti ja koko	1
2.2	Rajaukset	1
2.3	Tuleva käyttö	1
2.4	Naapurusto	1
2.5	Pohjasuhteet	1
3.	Ympäristöolosuhteet	2
3.1	Pinta- ja pohjavedet	2
3.2	Lähimmät häiriintyvät kohteet	2
4.	Todetut haitta-aineet	2
4.1	Tutkimustulokset	2
5.	Riskinarvioinnin toteuttaminen	2
5.1	Arvioinnin lähtökohdat, tavoitteet ja rajaukset	2
5.2	Haitta-aineiden kulkeutuminen ja haitta-aineille altistuminen	3
5.3	Kriittisten haitta-aineiden valinta ja ominaisuudet	4
5.4	Kulkeutumisriski	5
5.5	Terveysriskit	5
5.6	Riskit pintavesistöön	6
5.7	Ekologiset riskit	7
6.	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	7

### LIITTEET

Liite 1 Tutkimustulosten yhteenveto

### PIIRUSTUKSET

1510015098-01	Sijaintikartta	1:20 000
1510015098-02	Tutkimuskartta	1:2 500

# 1. JOHDANTO

Vehmaisten Kaukaniemessä tehtiin pilaantuneisuustutkimuksia syksyllä 2014 (Vehmaisten Kaukaniemen asemakaava nro 8455, Maaperän haitta-ainetutkimus, Ramboll Finland Oy 5.12.2014), sillä alueen maankäyttö muuttuu. Tutkimuksissa todettiin kynnysarvon ylityksiä kadmiumin, sinkin ja öljyhiilivetyjen osalta, minkä vuoksi alueen pilaantuneisuus ja puhdistustarve täytyy arvioida. Tässä riskinarviossa esitetään alueen maaperässä havaituista haitta-aineista aiheutuvat terveys-, kulkeutumis- ja ekologiset riskit ja toimenpide-ehdotukset niiden hallitsemiseksi.

Alueella on sijainnut erilaisia mahdollisesti maaperää pilanneita toimintoja, kuten kangaspaino ja muovituotantoa. Lisäksi alueella on ollut taimisto ja peltoja. Alueen pintamaassa on paikoitellen havaittu myös jätteitä.

Työ on tehty Ramboll Finland Oy:ssä, jossa riskinarvioinnin asiantuntijoina ovat toimineet DI Emilia Pöyry, DI Mikael Leino sekä FT Kaisa Mustajärvi. Projektipäällikkönä on toiminut ins. AMK Osmo Jyräväkoski.

## 2. KOHDE

### 2.1 Sijainti ja koko

Tutkimuskohde sijaitsee Tampereen kaupungin Vehmaisten Kaukaniemen kaupunginosassa.

Kohteen koko on noin 12 hehtaaria.

Kohteen sijaintikoordinaatit (ETRS89-TM35FIN) ovat P: 6819266 ja I: 335859.

Kohteen sijainti on esitetty sijaintipiirustuksessa 1510015098-01.

### 2.2 Rajaukset

Tutkimusalueena on Vehmaisten asemakaava nro 8455 alue. Tutkimusalue rajautuu pohjoisessa Kangasalantiehen, etelässä Kaukajärveen ja idässä sekä lännessä pientaloasutukseen.

### 2.3 Tuleva käyttö

Laadittavan kaavan mukaan pääosa alueesta on tarkoitus osoittaa virkistysalueeksi sekä maiseman- ja luonnonhoitoalueeksi. Asumista olisi tarkoitus sijoittaa Kangasalantien varteen ja kaupan lähiympäristöön.

### 2.4 Naapurusto

Alueen pohjoispuolella on rakennus, jossa on ruokakauppa sekä pienempiä yrityksiä. Luoteispuolella on asuintaloja, kuten myös tutkimusalueen itäpuolella.

### 2.5 Pohjasuhteet

Alueen maanpinta vaihtelee tasolla noin +88...+113 ollen korkeimmillaan alueen eteläosassa Sonnivuorella ja matalimmillaan Kaukajärven rannalla.

### 3. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

#### 3.1 Pinta- ja pohjavedet

Lähin pohjavesialue, Aakkulanharju (I. luokka) sijaitsee tutkimusalueen länsipuolella noin 1,1 km päässä. Alue rajautuu etelässä Kaukajärveen. Alueella ei katsota syntyvän pohjavettä merkittäviä määriä, sillä alue on kallioista ja maaperä silttiä tai savea.

Jätevesialtaaseen johtaa pieni, n. 1 m leveä, 70 m pitkä ja 0,5 m syvä, avo-oja.

#### 3.2 Lähimmät häiriintyvät kohteet

Lähin häiriintyvä kohde on Kaukajärvi. Sekä vanha jätevesiallas että jätealue sijaitsevat lähellä Kaukajärven rantaviivaa. Jätealue on lisäksi pienimuotoisen uimarannan läheisyydessä.

### 4. TODETUT HAITTA-AINEET

#### 4.1 Tutkimustulokset

Kohteen tutkimuksissa on todettu ohjearvot (VNa 214/2007) ylittäviä sinkin ja öljyhiilivetyjen pitoisuuksia (Zn: 230...420 mg/kg, kolme näytettä, C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub>: max 430 mg/kg, yksi näyte). Lisäksi on todettu kynnysarvon ylittävät kadmiumpitoisuudet kolmessa näytteessä (1,1...1,8 mg/kg). Arseenin kynnysarvo ylittyi jokaisessa laboratoriossa tutkitussa näytteessä, mutta Pirkanmaan maaperässä tämä on tavallista.

Tutkimusalue oli jaettu kuuteen osaan, joita olivat: peltoalue, asuinalue, teollisen toiminnan alue, taimisto, jätevesiallas ja jätealue. Alueet on esitetty piirustuksessa 1510015098-102. Näytteitä otettiin yhteensä 80 kpl, joista laboratoriossa analysoitiin 28 kpl.

Pelto-, taimisto- ja asuinalueelta ei löytynyt kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Taimiston alueelta löytyi yhdestä näytepisteestä 4,4'-DDE ja 4,4'-DDT torjunta-aineita, mutta pitoisuudet jäivät alle kynnysarvojen. Asuinalueelta löytyi kahdesta näytepisteestä fluoreksipyryri- ja 2,4,5-T-torjunta-aineita, mutta niidenkin pitoisuudet olivat pieniä (max. 0,020 mg/kg ja 0,024 mg/kg). Teollisen toiminnan alueelta löytyi yksi kadmiumin kynnysarvon ylitys. Jätealueelta löytyi yhdestä näytteestä kadmiumin kynnysarvon ylitys ja sinkin alemman ohjearvon ylitys, sekä toisesta näytteestä sinkin kynnysarvon ylitys. Jätevesialtaasta löytyi yhdestä näytteestä sinkin ylemmän ohjearvon ylitys, kadmiumin kynnysarvon ylitys ja keskiraskaiden öljyhiilivetyjakeiden alemman ohjearvon ylitys.

Tarkempi kuvaus alueen pilaantuneisuudesta on esitetty tutkimusraportissa (Vehmaisten Kaukaniemen asemakaava nro, 8455, Maaperän haitta-ainetutkimus, Ramboll Finland Oy, 5.12.2014). Tutkimustulokset on esitetty myös liitteessä 1.

### 5. RISKINARVIOINNIN TOTEUTTAMINEN

#### 5.1 Arvioinnin lähtökohdat, tavoitteet ja rajaukset

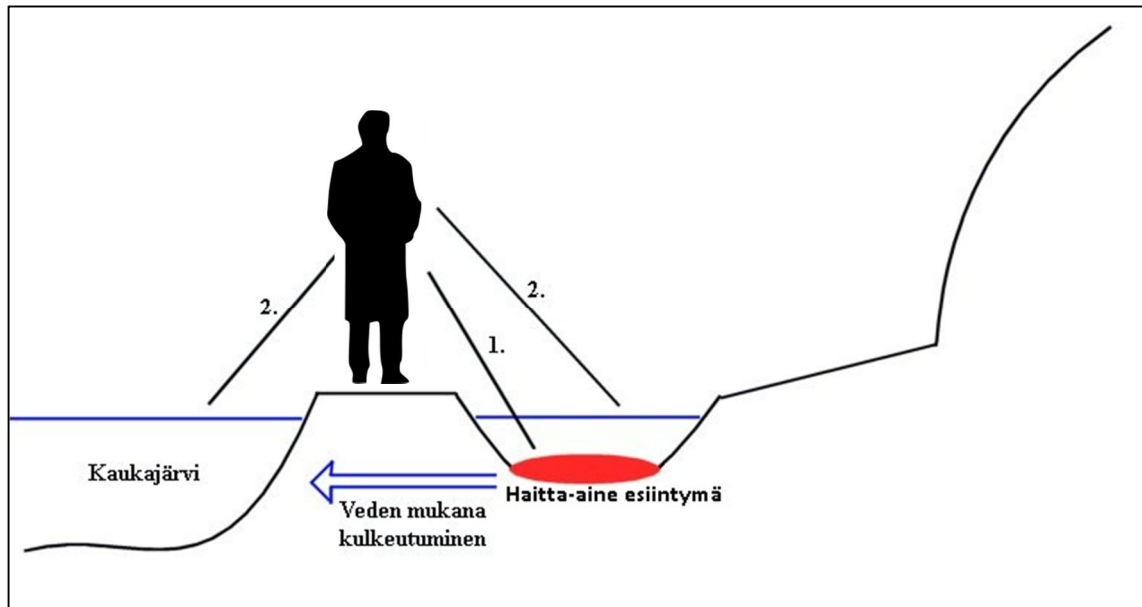
Riskinarvioinnin lähtökohdaksi on käytetty oletusta, että alueet tulevat olemaan virkistys- ja maiseman- tai luonnonhoitoaluetta. Riskinarvio koskee jätevesiallasta, teollisen toiminnan aluetta ja jätealuetta.

Jätealueesta on tutkittu vain maaperää, mutta jätteissä itsessään voi olla hyvinkin laajasti erilaisia haitta-aineita. Koska jättesisältöä ei ole karakterisoitu eikä jätteistä ole tehty kvalitatiivisia analyyskejä, täytyy jätealueen riskejä tarkastella hieman yleisemmällä tasolla kuin esimerkiksi jätevesialtaan alueella, jonka haitta-aineet ovat tarkemmin tiedossa. Riskinarvioinnin

tavoitteena on tarkastella kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäneiden alueiden aiheuttamia terveysriskejä ja ekologisia riskejä sekä määritellä kunnostustarve.

## 5.2 Haitta-aineiden kulkeutuminen ja haitta-aineille altistuminen

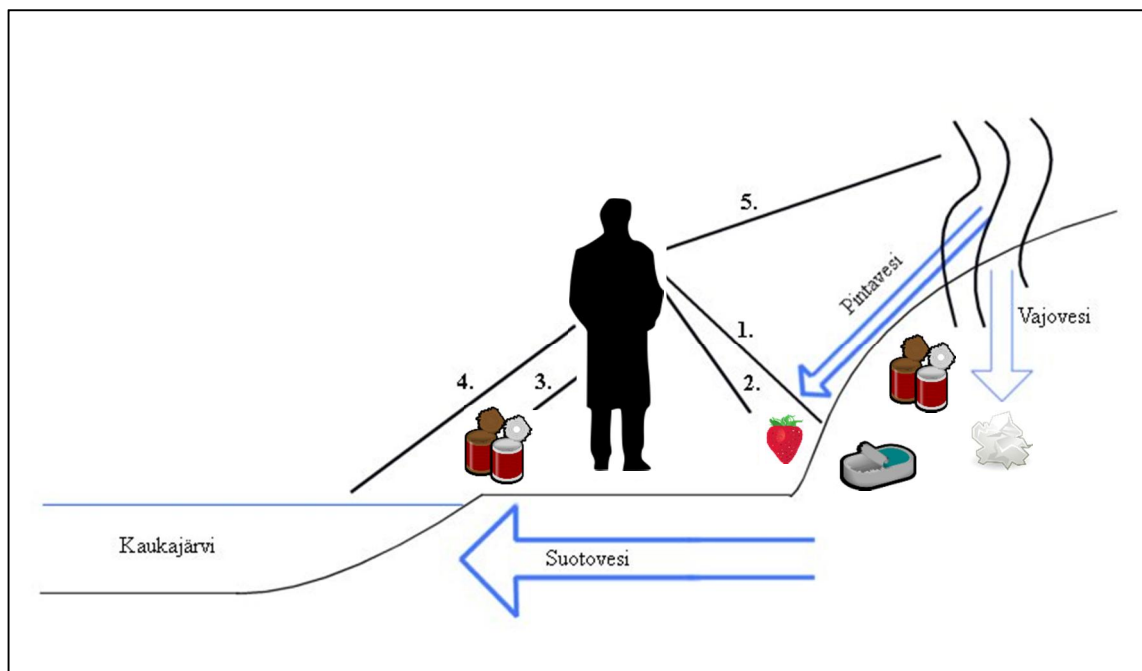
Käsitteelliset mallit haitta-aineille altistumisesta ja niiden kulkeutumisesta on esitetty kuvissa 1 (jätevesiallas) ja 2 (jätealue). Teollisen toiminnan alueelle ei ole tehty käsitteellistä mallia, koska siellä havaittu kadmiumpitoisuus oli pienempi kuin jätealueella ja jätevesialtaassa ja altistumisreitit ovat samoja kuin em. alueilla.



Kuva 1 Käsitteellinen malli haitta-aineiden kulkeutumisesta ihmiseen jätevesialtaan alueella

Jätevesialtaan haitta-aineen (sinkki) mahdolliset kulkeutumisreitit ihmiseen:

1. Maaperän välityksellä (suora kosketus)
2. Veden välityksellä (ihon kautta, tahaton juominen uudessa)



Kuva 2 Käsitteellinen malli haitta-aineiden kulkeutumisesta ihmiseen jätealueella

Jätealueen haitta-aineiden mahdolliset kulkeutumisreitit ihmiseen:

1. Maaperän välityksellä (suora kosketus, pölyävän maan tahaton syöminen)
2. Kasvien syömisen kautta

3. Suora kosketus maan pinnan päällä oleviin jätteisiin
4. Uiminen Kaukajärvessä (ihon kautta, juominen)
5. Jätteiden hajoamisesta syntyvien kaasujen hengittäminen

### 5.3 Kriittisten haitta-aineiden valinta ja ominaisuudet

Jätevesialtaan aluetta koskeva kriittinen haitta-aine on sinkki, koska sen pitoisuus (420 mg/kg) ylitti VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon (400 mg/kg). Keskiraskaita öljyhiilivetyjakeita (C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub>) löytyi 430 mg/kg (yli alemman ohjearvon 300 mg/kg), mutta näyte sisälsi paljon orgaanista ainetta (mm. kasvien osia), joka sisältää myös osittain samoja hiilivetyjakeita, nostaten tulosta. Näytteenotossa ei ollut havaittavissa öljylle tyypillistä hajuakaan. Öljyhiilivetyjen ei katsota olevan kriittisiä haitta-aineita jätevesialtaan alueella.

Teollisen toiminnan alueella, jätealueella ja jätevesialtaassa todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia kadmiumia, minkä vuoksi myös sen aiheuttamat riskit on tarkasteltu.

Jätealueen kriittiset haitta-aineet ovat sinkki ja kadmium, koska sinkkipitoisuus ylitti alemman ohjearvon ja kadmium kynnysarvon.

Sinkin ja kadmiumin ominaisuuksia on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Sinkin ja kadmiumin ominaisuudet

	K <sub>d</sub> (l/kg)	Kulkeutuminen	Esiintyminen	Haihtuvuus	Vesi-liukoisuus
Sinkki	250	Kulkeutumaton	Maaperä	Ei haihtuva	*
Kadmium	190	Kulkeutumaton	Maaperä	Ei haihtuva	*

\* Vesiliukoisuus vaihtelee olomuodon mukaan merkittävästi

K<sub>d</sub> = maa-vesi jakautumiskerroin (Ympäristöhallinnon ohjeita 6 | 2014)

Sinkki on heikosti kulkeutuva. Se on tarpeellinen hivenaine kasveille, eliöille ja ihmisille, mutta jotkin sinkkiyhdisteet ovat erittäin myrkyllisiä vesieliöille.

Kadmiumia voi pieninä pitoisuuksina esiintyä luonnostaan turve- ja savimaissa. Taustapitoisuus on normaalisti noin 0,1-0,5 mg/kg. Kulkeutuminen on arvioitu taulukossa 1 K<sub>d</sub>-arvon perusteella. Kadmium voi kuitenkin olla maaperässä suhteellisen helposti kulkeutuvaa riippuen kadmiumin olomuodosta ja maaperän olosuhteista. Maaperän happamuus ja orgaanisen aineksen tai metalleja sitovien saostumien vähäisyys lisäävät kadmiumin ja sen yhdisteiden liikkuvuutta ja kulkeutumista maaperässä. Kadmiumia kertyy sekä eläimiin että kasveihin. Ihmisessä kadmium kertyy ensisijaisesti munuaisiin ja jatkuva altistuminen voi aiheuttaa munuaisvaurioita.

Vehmaisten Kaukaniemen alueelta on tehty (pilaantumattomasta) siltistä liukoisuustestejä toisen tutkimuksen yhteydessä. Sekä kadmiumin (<0,01 mg/kg), että sinkin (<0,1 mg/kg) liukoisuudet olivat alle määrittämissä rajat, kun maaperän kadmiumpitoisuus oli <0,3 mg/kg ja sinkkipitoisuus 49,6 mg/kg. Siltin pH oli tutkimuksessa 7,8.

Kriittisten haitta-aineiden havaitut pitoisuudet ja vertailu ohjearvojen perustaksi määritettyihin terveysperusteisiin ja ekologiisiin viitearvoihin (SHP<sub>ter</sub> ja SHP<sub>eko</sub>, Ympäristöhallinnon ohjeita 6 | 2014) on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Terveysvaikutusten kannalta oleellisten haitta-aineiden pitoisuudet ja vertailu altistumisen viitearvoihin

Alue	Haitta-aine	Pintamaan maksimipitoisuus mg/kg	SHP <sub>ter</sub> mg/kg	SHP <sub>eko</sub> mg/kg
Jätevesiallas	Sinkki	420	> 10 000	210
	Kadmium	1,8	25	12
Jätealue	Sinkki	300	> 10 000	210

	Kadmium	1,2	25	12
Teollisen toiminnan alue	Kadmium	1,1	25	12

Taulukossa 2 esitetystä viitearvovertailusta nähdään, että alueella todetut sinkkipitoisuudet ylittävät ekologisten riskien perusteella (vesieliöt) määritetyn viitearvon.

#### 5.4 Kulkeutumiskirski

Alueen siltti- ja savimaa ehkäisee haitta-aineiden kulkeutumista veden mukana. Alueella ei katsota syntyvän pohjavettä merkittävässä määrin maa- ja kallioperäolosuhteiden vuoksi. Alueella ei ole kaivoja, joihin haitta-aineita pääsisi kulkeutumaan veden mukana. On mahdollista, että pieni määrä maaperän sinkkiä, kadmiumia tai mahdollisesti muita jätteissä olevia haitta-aineita liukenee veteen ja kulkeutuu Kaukajärveen.

Jätevesialtaassa on vettä, minkä vuoksi pilaantunut maa ei pölyä, eikä täten kulkeudu tahattomasti suuhun pölyämisen seurauksena.

Jätealueella on kasvillisuutta, mikä vähentää pölyämistä. Lisäksi jätealue on melko hyvin tuulensuojassa, alueelle osuu vain länsi- ja lounaispuolen tuulet, joten tuulen aiheuttama pölyäminen on vähäistä.

Alue on hyvin rikasta kasvillisuudeltaan, minkä vuoksi esimerkiksi syötävien marjojen esiintyminen on mahdollista. Sinkkiä tai kadmiumia voi kulkeutua kasveihin ja marjoihin jätealueella, mutta jätevesialtaassa ei ole vedenpinnan yläpuolelle kasvavia kasveja.

Jätealueilla syntyy yleensä kaatopaikkakaasuja biologisen hajoamisen seurauksena, mutta niitä ei ole tutkittu Vehmaisten jätealueella. Todennäköisesti kaatopaikkakaasujen määrä on erittäin pieni, koska jätteet ovat havaintojen perusteella olleet biologisesti huonosti hajoavaa materiaalia, kuten metallia ja muovia. Lisäksi jätealue on pienikokoinen ja jätetäyttöä ei ole kovin paksua kerrosta.

#### 5.5 Terveysriskit

##### Jätevesiallas:

Jätevesialtaassa olevat haitta-aineet eivät ole normaaliolosuhteissa haihtuvia, minkä vuoksi niille voi altistua vain suoran kosketuksen, maan syömisen, kasvien syömisen tai jätevesialtaan veden juomisen yhteydessä. Viitearvovertailun perusteella jäte- ja jätevesialueen pintamaassa ei esiinny haitta-aineita pitoisuuksina, joista aiheutuisi haittaa aluetta käyttäville ihmisille tahattoman maan nielemisen seurauksena tai suoraan ihokosketuksen välityksellä.

Jätevesiallas ei sellaisenaan, ilman kunnostustoimenpiteitä sovellu esimerkiksi uimiseen, eikä ole oletettavaa, että kukaan olisi toistuvasti kosketuksissa altaan haitta-aineiden kanssa.

Jätevesialtaan lähialueella rinteessä on havaittu rakennusjätteitä (mm. tiiltä ja lasia), jotka voivat aiheuttaa pisto- ja haavavaaran, loukkaantumisvaaraa tai hygieniahaittaa. Rakennusjäte aiheuttaa terveysriskin ja varsinkin lasinpalat on syytä poistaa alueelta.

##### Jätealue:

Jätealueella voi altistua sinkille suoran kosketuksen, maan syömisen tai kasvien syömisen kautta. Viitearvovertailun perusteella alueen pintamaassa ei esiinny haitta-aineita (sinkki, kadmium) pitoisuuksina, joista aiheutuisi haittaa aluetta käyttäville ihmisille tahattoman maan nielemisen seurauksena tai suoraan ihokosketuksen välityksellä. Jätealueella voi esiintyä muitakin raskasmetalleja, esimerkiksi isompina kiinteinä kappaleina (mm. maanpinnan päällä olevat metallikappaleet), jolloin niille voi altistua suorassa kosketuksessa. Tätä ei tarkastella kuitenkaan tarkemmin, koska jätteiden sisältö ei ole tarkkaan tiedossa.



Suurin terveysriski katsotaan tulevan alueen pintamaassa havaituista jätteistä, koska ne voivat aiheuttaa pisto- ja haavavaaran, loukkaantumisvaaraa tai hygieniahaittaa (esimerkiksi liikaisen metallipalan aiheuttaman haavan tulehtuminen). Lisäksi ne ovat esteettisyys- ja viihtyvyyshaitta. Maanpinnalla olevat jätteet tulee poistaa.

Jätealueelle voisi tuoda pilaantumaton pintamateriaalia ja tiivistää se, jotta maanpinnan alla olevat jätteet eivät nousisi ajan saatossa esiin, aiheuttaen edellä mainittuja haittoja. Pilaantumaton tiivis pintakerros ehkäisisi myös haitta-aineiden kulkeutumista kasveihin. Sinkki- ja kadmiumpitoisuus maaperässä on kuitenkin niin pieni, että kasveihin kulkeutuvan määrän ei katsota aiheuttavan terveysriskiä. Pintamateriaalin tuonti edellyttäisi sitä, että kohteen luontoarvot eivät kärsisi toimenpiteistä, mikä voi olla haastavaa toteuttaa. Varsinkin erittäin harvinaisen sienen, kuoppajänönkorvan esiintymisalue on lähellä jätealuetta.

Havaitut haitta-ainepitoisuudet ovat verrattain pieniä, joten veden mukana kulkeutumisen ei katsota olevan merkittävää. Jos veden mukana kulkeutuu vähäisiä määriä haitta-aineita, pitoisuudet laimenevat entisestään Kaukajärveen päätyessään. Alueelle tuotava tiivis pintamateriaali vähentäisi jätteen läpi suotautuvan veden määrää.

Koska jätetäyttö on heterogeeninen, siellä voi olla haitta-aineita, jotka voivat liueta jätetäytön läpi suotautuvaan vajoveteen. Tämän katsotaan olevan mahdollista, mutta haitta-aineiden sekä veden määrä on todennäköisesti pieni.

Jätealueella syntyvien kaatopaikkakaasujen määrä arvioidaan merkityksettömän pieneksi, koska alueella havaitut jätteet ovat pääosin olleet biologisesti huonosti hajoavaa ainesta (metallia, muovia) ja alue on pienimuotoinen. Maaperä, joka sisältää jätettä, on arvioitu olevan noin 250 m<sup>2</sup> ja maan pinnalla olevia jätteitä on noin 200 m<sup>2</sup> alueella. Maanpinnan alla jätteitä on arvioitu olevan noin 1 metrin paksuudelta. Jos kaasuja syntyy vähäisiä määriä, ne laimenevat ilmassa nopeasti. Edellä mainittujen syiden vuoksi kaasujen aiheuttama terveysriski arvioidaan hyvin pieneksi.

#### Teollisen toiminnan alue

Teollisen toiminnan alueella todetusta kadmiumpitoisuudesta ei arvioida aiheutuvan terveysriskejä. Pitoisuus maaperässä on pieni, eikä alueella arvioida olevan altistujia, jotka toistuvasti olisivat kosketuksissa pilaantuneen maa-aineksen kanssa tai altistuisivat sille hengityksen kautta.

### 5.6 Riskit pintavesistöön

Kaukajärvi on runsaassa virkistyskäytössä oleva, kirkasvetinen järvi. Alueella kalastetaan, ravustetaan ja sukellaan. Järven rannalla on kolme yleistä uimarantaa sekä yleinen sauna, joten järven vedenlaadun säilyminen on oleellisen tärkeää.

Jätevesialtaaseen johtaa pieni, n. 1 m leveä, 70 m pitkä ja 0,5 m syvä, avo-oja, joka johtaa pintavesiä altaaseen. Tämä lisää sinkillä pilaantuneen altaan pohjan ja pintavesien kosketusta toisiinsa. Avo-oja tulisi johtaa muualle kuin jätevesialtaaseen.

Sekä jätevesialtaan alueella että jätealueella pintavesistöön kulkeutuvien haitta-aineiden määrät ja pitoisuudet ovat vähäisiä ja Kaukajärveen päätyessään pitoisuudet entisestään laimenevat nopeasti. Sinkki ei ole ihmiselle erityisen haitallista (ks. taulukko 2), eikä pintavesien mukana voi kulkeutua Kaukajärveen sellaisia pitoisuuksia, että ne muodostaisivat terveysriskin veden käyttäjille (uimarit, sukeltajat, kalastajat yms.).

Sinkin maaperän ohjearvot on määrätty pääosin sen tiettyjen yhdisteiden haitallisuuden (vesieliöstölle) perusteella. Kaukajärvi on Tampereella tunnettu virkistyskalastus- ja ravustusjärvi, joten vedenlaadun säilyminen on kohteessa erityisen tärkeää. Tutkimuksissa havaittiin jätealueella ja vanhassa jätevesialtaassa kummassakin kuitenkin vain yksi ohjearvon

ylitys sinkin osalta. Sinkki ei ole helposti liukeneva. Pilaantunut alue on niin pieni ja maassa havaitut pitoisuudet verrattain vähäisiä, joten pintavesien mukana ei voi kulkeutua Kaukajärveen sellaisia pitoisuuksia kadmiumia tai sinkkiä, että ne muodostaisivat riskin Kaukajärven vesieliöstölle. Pitoisuudet laimenevat entisestään niiden laimetessa Kaukajärven laajaan vesimassaan.

## 5.7 Ekologiset riskit

### Jätealue

Kaukaniemen alueelle on kartanohistorian ja muun kulttuurivaikutuksen seurauksena syntynyt luontoarvoiltaan huomattaman monipuolinen ja paikallisia luontoarvoja sisältävä luonnonympäristö. Vanhan kartanopuiston luontoarvot ovat myös merkittäviä. Alueen erityisarvoja ovat kulttuurilajit, joita ovat etenkin vanhat puistopuut ja pensas- ja kenttäkerroksen vieraslajit. Alueella on myös monipuolinen ja arvokas linnusto ja merkittävä hyönteislajisto.

Merkittävin alueella esiintyvistä lajeista on erityisesti suojeltava sieni kuoppajänönkorva, joka kasvaa ainoalla suomalaisella kasvupaikallaan Kaukaniemessä. Luonnonsuojelulain mukaan erityisesti suojellun lajin lisääntymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Alue on myös liito-oravan elinympäristöä.

Sekä kuoppajänönkorva että liito-orava esiintyvät jätealueen välittömässä läheisyydessä. Niiden esiintymiselle haitta-aineilla tai jätteellä ei ole haitallista vaikutusta. Kuoppajänönkorva esiintyy alueella jätteistä ja haitta-aineista huolimatta, joten sen esiintymiseen ei pilaantuneisuudella ole merkittävää vaikutusta. Liito-oravan altistuminen jätteille tai haitta-aineille niin, että sen esiintyminen alueella vaarantuisi, ei ole todennäköistä. Suuremman riskin liito-oravan esiintymiselle alueella muodostaisi, mikäli jätteet poistettaisiin alueelta kokonaan, sillä mittavat maansiirtotyöt vaarantaisivat liito-oravan käyttämien puiden säilymisen ja kuoppajänönkorvan esiintymisalueen säilymisen häiriintymättömänä.

Pintamaassa olevat jätteet aiheuttavat alueen kaupunkiolosuhteisiin sopeutuneille, yleisemmille eläinlajeille (esim. supikoira) loukkaantumisvaaran ja pahimmassa tapauksessa aiheuttavat eläimen kuoleman (alueella havaittu mm. metalliverkkoa, johon eläimet voivat jäädä kiinni). Tämän vuoksi maanpinnalla olevat jätteet tulee poistaa. Poistettaessa tulee huomioida ja suojata maansiirtotöiden vaikutuksilta liito-oravalle merkittävät puut sekä kuoppajänönkorvan esiintymisalue.

### Jätevesiallas

Jätevesialtaan haitta-aineet voivat aiheuttaa ekologista riskiä jos eläimet altistuvat niille suoraan esim. juomalla tai uimalla altaassa. Allas on kooltaan pieni ja haitta-aineet maaeliöstölle vain vähäisesti haitallisia, joten altaasta ei aiheudu merkittävää ekologista riskiä. Jätevesialtaasta Kaukajärveen kulkeutuu altaasta pintavesien mukana haitta-aineita todennäköisesti niin vähäisiä määriä, että ne eivät aiheuta ekologista riskiä.

### Teollisen toiminnan alue

Teollisen toiminnan alueella todettu kadmiumpitoisuus (1,1 mg/kg) on huomattavasti ekologisten riskien perusteella määritettyjä haitattomia pitoisuuksia alhaisempi (SHP<sub>eko</sub>: 12 mg/kg, SHPT<sub>eko</sub>: 150 mg/kg). Todetusta kadmiumpitoisuudesta ei arvioida aiheutuvan ekologista riskiä.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPII TEET

Edellä esitetyn riskitarkastelun perusteella, huolimatta siitä, että maaperässä esiintyy pienillä alueilla VNa 214/2007 ohjearvotasot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia (sinkki), ei se aiheuta nykyisellään terveyshaittaa. Myös kadmiumpitoisuudet ovat sen verran pieniä, että kadmium ei

aiheuta terveyshaittaa. Suurin terveysriski on alueen maanpinnalla olevat jätteet, jotka aiheuttavat loukkaantumis- ja terveysriskin sekä ihmisille että eläimille.

Loukkaantumisriskiä aiheuttavat jätteet tulee poistaa tai riski tulee poistaa muulla tavoin, esimerkiksi sulkemalla alue tai peittämällä jätteelliset alueet pilaantumattomalla riittäväällä kerroksella pilaantumattomia maa-aineksia. Myös muiden jätteiden poistaminen alueelta ja vieminen kaatopaikalle on suositeltavaa, jos se on mahdollista toteuttaa siten, että luontoarvot eivät kärsi siitä.

Jätevesialtaaseen johtava avo-oja tulisi johtaa muualle.

Kaikki alueella tehtävät työt tulee tehdä luontoarvot huomioon ottaen.

Jos alue otetaan tulevaisuudessa muuhun kuin virkistyskäyttöön, esimerkiksi asuinrakentamiselle, tulee haitta-aineista aiheutuvat riskit tarkastella uudelleen.

Tampereella maaliskuussa 2015

Ramboll Finland Oy



Osmo Jyräväkoski  
Projektipäällikkö



Mikael Leino  
Suunnittelija

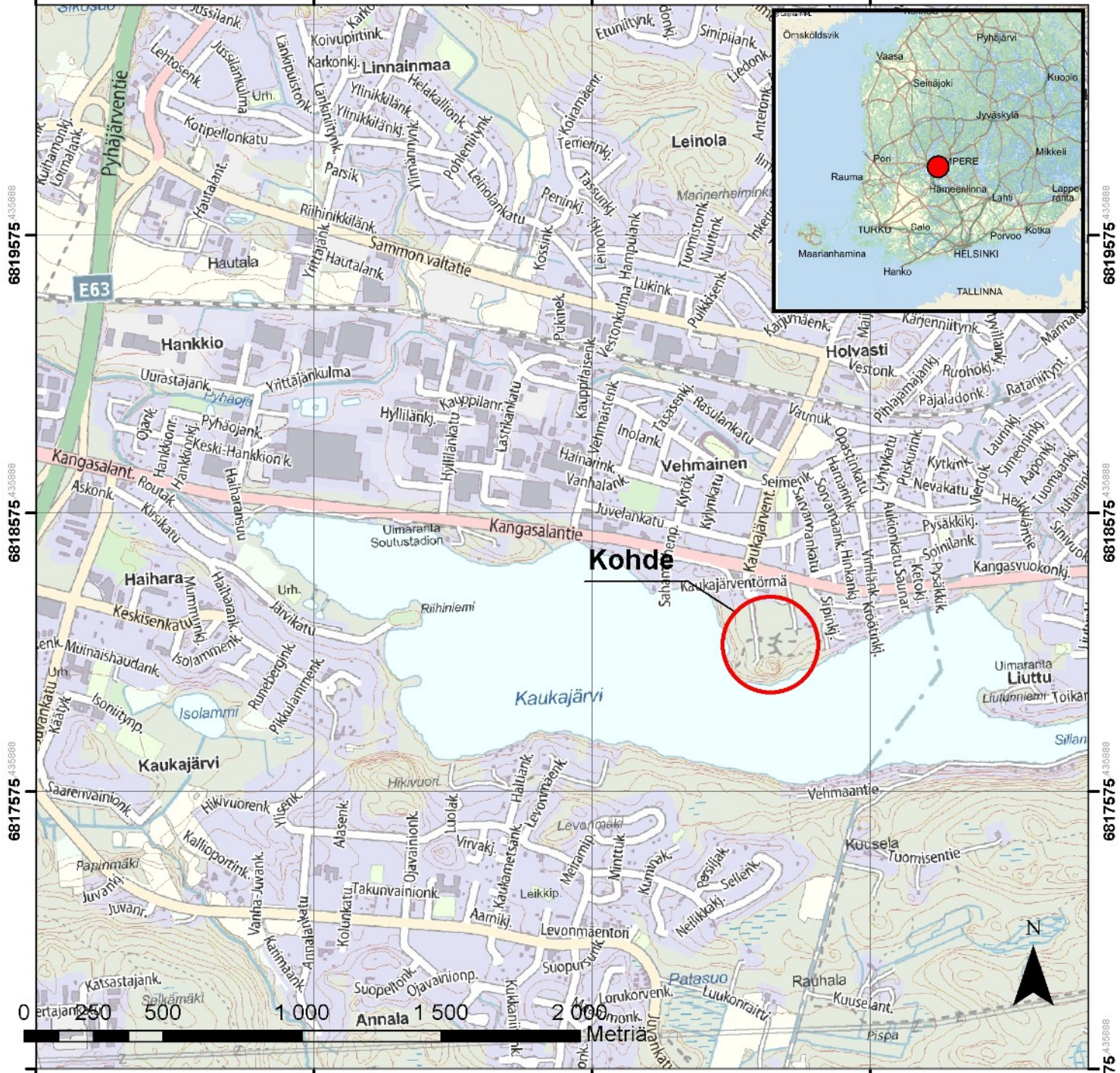


24493029 776964

24494029 776964

24495029 776964

24496029 776964



24493029 776964

24494029 776964

24495029 776964

24496029 776964

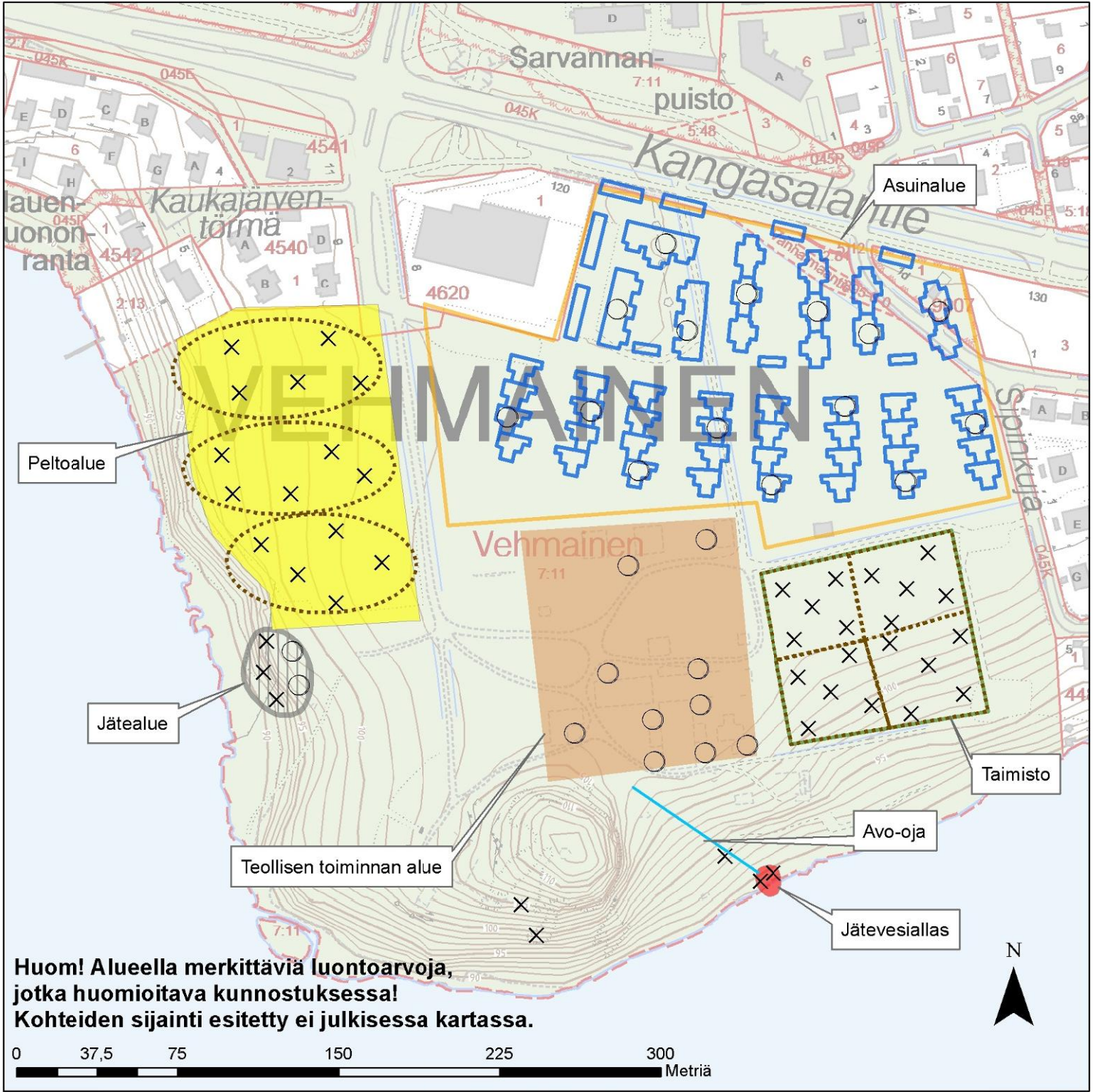
K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji
Pilaantuneisuustutkimus			Juokseva no
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Sijaintipiirustus
			Piirustuksen sisältö
			Mittakaava
			Sijainti
			1:20 000
<b>Asemakaava-alue nro 8455 Kaukaniemi, Vehmainen TAMPERE</b>			
<b>RAMBOLL</b>	Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 fax 020 755 6201	Suunn.ala <b>YMP</b>	Työnumero <b>1510015098</b>
		Piirustusno <b>01</b>	Tiedosto
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)		Piirt.	Muutos
<b>Tiina Virta</b>		Tark.	Päiväys
		<b>TIINAV</b>	<b>O. Jyräväkoski</b>
			<b>18.9.2014</b>

6819575

6818575

6817575

6816575



K. osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä											
Rakennustoimenpide	Pilaantuneisuustutkimus		Piirustuslaji	Juokseva no										
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Tutkimussuunnitelma	Mittakaava										
<b>Asemakaava-alue nro 8455 Kaukaniemi, Vehmainen TAMPERE</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>✕ Lapionäyte</li> <li>○ Kairauspiste</li> <li>□ Tulevat rakennukset (luonnos)</li> <li>⊞ Kokoomanäytealat</li> </ul>	1:2 500										
			<table border="1"> <tr> <td>Suunn.ala</td> <td>Työnumero</td> <td>Tiedosto</td> </tr> <tr> <td><b>YMP</b></td> <td><b>1510015098</b></td> <td><b>JULKINEN</b></td> </tr> <tr> <td>Piirustusno</td> <td colspan="2">Muutos</td> </tr> <tr> <td><b>02</b></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>	Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto	<b>YMP</b>	<b>1510015098</b>	<b>JULKINEN</b>	Piirustusno	Muutos		<b>02</b>	
Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto												
<b>YMP</b>	<b>1510015098</b>	<b>JULKINEN</b>												
Piirustusno	Muutos													
<b>02</b>														
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt.	Tark.	Päiväys									
Tiina Virta			TIINAV	O. Jyräväkoski	14.4.2015									