



17.10.2012

JOENSUUN KAUPUNKI, PENTTILÄNRANNAN KUNNOSTUS

Pilaantuneen maaperän kunnostuksen yhteenveto 2009-2012

Toimitettu:

Joensuun kaupunki / Tekninen virasto
Muuntamontie 5
80100 Joensuu



RAPORTTI



Raportti numero: 09502120217

Jakelu:

Joensuun kaupunki / Tero Toivanen
Sito-Rakennuttajat / Anton Palolahti
Pohjois-Karjalan ELY-keskus / Petri Naumanen
Joensuun kaupunki, ympäristövalvonta
Golder Associates Oy





Sisällysluettelo

1.0 JOHDANTO	1
2.0 KOHTEEN KUVAUS	1
2.1 Kohteen tunnistetiedot.....	1
2.2 Hankkeen osapuolet.....	2
2.3 Ympäristölupapäätökset alueen kunnostamisesta.....	3
2.3.1 Kaatopaikka-alue.....	3
2.3.2 Tukkiallas ja saha-alue.....	3
2.4 Alueen ympäristöolosuhteet.....	3
2.4.1 Maaperä.....	3
2.4.2 Pohja- ja pintavesi.....	5
3.0 SUORITETUT KUNNOSTUSTYÖT	6
3.1 Kaatopaikka.....	6
3.2 Tukkiallas.....	7
3.3 Saha-alue.....	8
4.0 KUNNOSTUKSEN AIKAINEN VEDEN KÄSITTELY JA -TARKKAILU	9
5.0 KUNNOSTUKSEN AIKANA POISTETTU MAA-AINES JA JÄTE	9
5.1 Kaatopaikka.....	9
5.2 Tukkiallas.....	10
5.3 Saha-alue.....	10
6.0 JÄÄNNÖSPITOISUUDET	11
6.1 Kaatopaikka.....	11
6.2 Tukkiallas.....	12
6.3 Saha-alue.....	12
7.0 JOHTOPÄÄTÖKSET	14
TAULUKOT	
Taulukko 1: Tukkialtaan ja Pielisjoen vedenpinnan tasot (Leica 1200 GPS).....	5
Taulukko 2: Kunnostuksen eteneminen vuosina 2009-2012.....	6
Taulukko 3: Penttilänrannan kaatopaikalla siirretty jätetäyttö sekä saha-alueelta toimitettu maa-aines, betoni, asfaltti ja tiili.....	9
Taulukko 4: Tukkialtaasta ruopattu sedimentti sijoituspaikoittain.....	10
Taulukko 5: Saha-alueelta poistettu maa-aines sijoituspaikoittain ja pitoisuusluokittain.....	10
Taulukko 6: Kaatopaikka-alueelle jääneet kynnysarvon ja alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.....	12



Taulukko 7: Tukkialtaan jäännöspitoisuusnäytteissä todetut SAMASE -ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet. 12

Taulukko 8: Saha-alueelle jääneet kynnsarvon tai alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet. 13

KUVAT

Kuva 1: Vanha ilmakuva, Esko Eskelisen kokoelmat, Museovirasto. 1

Kuva 2: Asemapiirros Penttilänrannan alueesta. 3

Kuva 3: Koekuoppa paalun 36 kohdalla. 4

Kuva 4: Karttapisteeseen 108 (ruutu P9) tehdyssä koekuopassa todettiin täyttömaan seassa runsaasti puuta. 5

Kuva 5: Vettä suotautui kaivantoihin mm. ruutujen J11-K11 alueella. 6

Kuva 6: Jätetäyttöä siirrettiin kaatopaikan reuna-alueilta kaatopaikan keskusta. 7

Kuva 7: TA1 -vaiheen geosäkki. 7

Kuva 8: Imuruoppaaja tukkialtaan koillispuolella. 8

Kuva 9: Saha-alueelta poistettiin täyttömaakerros sekä luontaisen maaperän pintakerros. 8

Kuva 10: Kuhasalontien varteen rakennettiin vesienkäsittelyallas. 9

Kuva 11: Penttilänrannan alueelta vuosina 2009-2012 poistettu maa-aines sijoituspaikoittain. 11

Kuva 12: Kaatopaikka-alueen reunarakenteen tehtiin kesän 2009 aikana. 14

Kuva 13: Tukkialtaasta ruopattua sedimenttiä kuivumassa geotuubeissa. 15

Kuva 14: Penttilänrannan saha-alue kaatopaikalta kuvattuna syyskuussa 2011. 16

LIITTEET

LIITE A

Kohteen sijaintikartta ja jäännöspitoisuusnäytekartat

LIITE B

Yhteenvetotaulukko kaatopaikka-alueen jäännöspitoisuusnäytteistä

LIITE C

Yhteenvetotaulukko tukkialtaan jäännöspitoisuusnäytteistä

LIITE D

Yhteenvetotaulukko saha-alueen jäännöspitoisuusnäytteistä

LIITE E

Penttilänrannan alueelle jääneiden kynnsarvon ylittävien jäännöspitoisuuksien sijainti ja näytteiden kulmapisteiden koordinaatit

LIITE F

Yhteenveto kunnostuksen aikana toimitetuista massoista

LIITE G

Pielisjokeen johdetusta vedestä otettujen näytteiden yhteenvetotaulukko



1.0 JOHDANTO

Joensuussa sijaitsevan Penttilän sahan entisen tehdasalueen ("Penttilänranta") pilaantuneen maaperän kunnostustyö toteutettiin Joensuun kaupungin toimeksiannosta vuosien 2009-2012 aikana useassa eri vaiheessa. Entiseen tehdasalueeseen kuuluvat vanha kaatopaikka, tukkiallas sekä saha-alue. Tässä yhteenvetoraportissa esitetään keskeiset tiedot Penttilänrannan alueella suoritetuista kaatopaikan, tukkialtaan sekä saha-alueen kunnostukseen liittyvistä toimenpiteistä ajanjaksolla 14.5.2009-27.9.2012. Tarkemmat tiedot kunnostuksen toteutuksesta on esitetty Golder Associates Oy:n laatimissa väliraporteissa I (vuosi 2009), II (vuosi 2010), III (vuosi 2011) sekä IV (vuosi 2012). Lisäksi Golder Associates Oy laati yhteenvetoraportin tukkialtaan kunnostuksesta. Vuonna 2012 suoritetusta vanhan kaatopaikan sulkemisesta on laadittu erillinen raportti työn valvojan toimesta.



Kuva 1: Vanha ilmakuva, Esko Eskelisen kokoelmat, Museovirasto.

Penttilänranta on ollut teollisessa käytössä (saha-alue) vuodesta 1871 alkaen. Sahaustoimintaan liittyen alueella on käytetty erityyppisiä puukyllästeitä (mm. sinistymisenestoaineita sekä suolakyllästeitä). Saharakennuksen lisäksi alueella on ollut saha-toimintaan liittyviä rakennuksia ja toimintoja mm. kyllästämöjä, kyllästysallas, voimalaitos, trukkikorjaamo, hitsaamo, polttoainevarasto, veturitalli, öljysäiliö. Toiminnan loppuvaiheessa alueella sijaitsi myös ikkunatehdas. Sahan välittömässä läheisyydessä sijaitsivat myös 1920 -luvulla Pielisjoesta maapenkelellä erotettu tukkiallas sekä sahan kaatopaikka.

Sahaustoiminta alueella päättyi vuonna 1988. Kaatopaikan toiminta oli päätynyt muutamaa vuotta aiemmin. Sahan voimalaitos oli kaukolämpökäytössä 1990 -luvun alkuun asti. Tämän jälkeen alueella ei ole ollut teollista toimintaa. Saharakennus paloi vuonna 1996, minkä jälkeen alueella olleet rakennukset purettiin. Osa purkujätteestä varastoitiin kiinteistön alueelle. Rakennusten perustuksia tai muita maanalaisia rakenteita ei poistettu purkutyon yhteydessä.

Alueelle on aloitettu uuden asemakaavan laadinta. Alustavan suunnitelman mukaan kaatopaikka-alue tulee jäämään virkistyskäyttöön, tukkiallas muutetaan venesatamaksi ja saha-alue asuinalueeksi asumista tukevine palveluineen. Aluetta tullaan kehittämään vaiheittain seuraavan 25 vuoden aikana.

2.0 KOHTEEN KUVAUS

2.1 Kohteen tunnistetiedot

Kohteen nimi:	Penttilänranta
GA Oy:n projektinumero:	09 502 12 0217
Kohteen osoite:	Penttilänranta, 80100 Joensuu
Kiinteistötunnukset:	167-16-1629-17
Peruskarttalehti:	42 2309

Koordinaatit, kaatopaikka (EUREF-FIN): P: 6942 730 m, I: 641 203 m (kaatopaikan keskusta)

Koordinaatit, tukkiallas (EUREF-FIN): P: 6943 188 m, I: 641 492 m (koillisosan laiturin)

Koordinaatit, saha-alue (EUREF-FIN): P: 6943 120 m, I: 641 686 m (pohjoinen portti)



2.2 Hankkeen osapuolet

<i>Kiinteistön omistaja:</i>	Joensuun kaupunki
<i>Tilaaaja:</i>	Joensuun kaupunki, Tekninen virasto yhteyshenkilö: Tero Toivanen
<i>Rakennuttajakonsultti:</i>	Sito rakennuttajat Oy yhteyshenkilö: Anton Palolahti
<i>Paikallisvalvoja:</i>	Sito rakennuttajat Oy paikallisvalvoja: Mikko Honkonen
<i>Urakoitsija (kaatopaikka-alue KP1):</i>	Karjalan Louhinta ja Lujitustyö Oy yhteyshenkilö: Urho Pesonen
<i>Urakoitsija (tukkiallas TA1 ja TA2):</i>	Vesirakennus Ojanen Oy yhteyshenkilö: Sami Ojanen
<i>Urakoitsija (saha-alue SA U1):</i>	Ekokem-Palvelu Oy yhteyshenkilö: Juha Jääskeläinen
<i>Urakoitsija (saha-alue SA U2):</i>	YIT Rakennus Oy yhteyshenkilö: Kimmo Virta
<i>Urakoitsija (Pielisjoen ranta-alue):</i>	Karjalan Louhinta ja Lujitustyö Oy yhteyshenkilö: Jari Pesonen
<i>Suunnittelija (kaatopaikka-alue):</i>	FCG Planeko Oy yhteyshenkilö: Jouni Sarkkila
<i>Suunnittelija (tukkiallas):</i>	Pöyry Environment Oy yhteyshenkilö: Marko Lehmikangas
<i>Suunnittelija (saha-alue):</i>	FCG Planeko Oy yhteyshenkilö: Lasse Korkalainen
<i>Laatu- ja PIMA -valvoja:</i>	Golder Associates Oy projektipäällikkö: Erkki Paatonen päävalvojat: Tomi Koski ja Päivi Seppänen
<i>Ympäristöviranomaisen:</i>	Pohjois-Karjalan ELY-keskus yhteyshenkilö: Petri Naumanen
<i>Paikallinen ympäristöviranomaisen:</i>	Joensuun kaupunki, Ympäristönsuojelu-toimisto yhteyshenkilö: Jari Leinonen

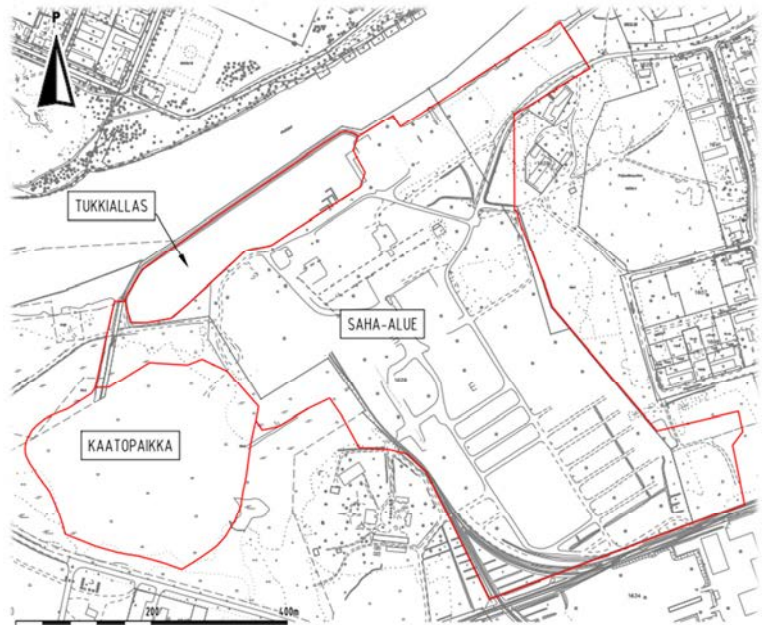


2.3 Ympäristölupapäätökset alueen kunnostamisesta

2.3.1 Kaatopaikka-alue

Kohteen kunnostuksessa noudatettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristölupapäätöstä Dnro PKA-2002-Y-218 (111), 13.12.2006 sekä ympäristöluvan muutosta Dnro PKA-2009-Y-44 (111), 24.6.2009.

Lupapäätöksissä asetettiin määräyksiä kaatopaikan reunoilta siirrettävän jätteen laadulle, reuna-alueiden maaperän jäännöspitoisuuksille sekä kaatopaikan pinta- ja reunarakenteen tiiveysvaatimuksille. Lupapäätöksissä kaatopaikan reuna-alueiden kunnostustavoitteeksi oli asetettu Vna 214/2007 ylemmät ohjearvosot. Kuitenkin arseenin ja kloorifenolien osalta kunnostustavoitteeksi oli asetettu Vna 214/2007 alemmat ohjearvosot. Lisäksi lupamääräyksissä esitettiin vaatimuksia kunnostuksen aikaisesta vedenkäsittelystä sekä laadunvalvonnasta.



Kuva 2: Asemapiirros Penttilänrannan alueesta.

2.3.2 Tukkiallas ja saha-alue

Kohteiden kunnostuksessa noudatettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristölupapäätöstä Dnro PKA-2002-Y-217 (111), 13.12.2006 sekä lupapäätöksen muutosta Dnro PKA-2009-Y-43 (111), 24.6.2009.

Lupapäätöksissä asetettiin määräyksiä tukkialtaan ja saha-alueen kunnostuksen tavoitetasoista, kunnostuksen aikaisesta vesiensurannasta, ruoppaus- ja kaivumassojen käsittelystä sekä työn aikaisesta laadunvarmistuksesta ja dokumentoinnista. Lupapäätöksissä tukkialtaan pohjan kunnostustavoitteeksi oli asetettu SAMASE -ohjearvosot sekä sedimentille että pohjamaalle. Saha-alueella kunnostustavoitteeksi oli asetettu Vna 214/2007 alemmat ohjearvosot.

2.4 Alueen ympäristöolosuhteet

2.4.1 Maaperä

Kaatopaikka-alue

Kaatopaikka-alueella maanpinnan korkeustaso vaihteli jätetätön alueella tasolla n. +76,1...+79,9 m mpy.

Kaatopaikka-alueelle tehtyjen ennakkotutkimusten mukaan alueen luontainen maaperä on laihaa savea – savista silttiä. Savi- ja silttikerroksen paksuus vaihtelee alueella välillä 1,5...15 m. Savikerroksen päällä on valtaosassa kaatopaikka-aluetta 0,4...1,0 m paksuinen hiekkakerros. Kaatopaikka-alueen luoteispuolella sijaitsevan Pielisjokeen johtavan ojan (nk. venekanaalin) alueella hiekkaa on todettu enimmillään 6,0 m kerros.



Kuva 3: Koekuoppa paalun 36 kohdalla.

Ennen kunnostustyön toteutusta alueelle tehtyjen koekuoppien perusteella jätetäytön tai täyttömaan paksuudeksi todettiin enimmillään n. 3,7 m. Täyttökerroksen alapuolella todettiin aistinvaraisesti arvioitu 0...2,4 m paksuinen luontainen hiekkakerros, minkä alla todettiin silttiä tai savea. Kaatopaikka-alueen luoteispuolella todettiin hiekka- ja silttikerrosten vuorottelevaa kerroksellisuutta. Koekuopat ulotettiin syvimmillään 5,0 m syvyydelle maanpinnasta.

Kunnostustyön aikana luontaisen maaperän todettiin olevan jätetäytön alapuolella aistinvaraisesti arvioituna hienoa hiekkaa tai silttiä. Kaivu ei ulottunut luontaista maanpintaa syvemmälle. Kaatopaikka-alueen ja Kuhasalontien välisellä alueella kaivu ulottui täyttösavikerroksen pintaan.

Tukkiallas

Kunnostussuunnittelun aikana suoritetujen maaperätutkimusten perusteella tukkialtaan luontainen pohjamaa on pääosin savista silttiä, jonka alla on tiivis moreeni. Tukkialtaan ja Pielisjoen välinen patopenger on moreenia, jonka verhoiluna on käytetty louhetta.

Kunnostustyön aikana pohjamaasta otettujen näytteiden perusteella pohjamaan arvioitiin aistinvaraisesti olevan silttiä ja kivisyyden perusteella paikoin moreenia. Patopenkereen läheisyydessä todettiin myös kerrostunutta hienoa hiekkaa. Hiekka on voinut kerrostua tukkialtaan pohjaan myös sahan toiminnan aikana.

Saha-alue

Saha-alueella ennen kunnostuksen aloittamista maanpinnan tason arvioitiin karttatarkastelun perusteella olevan tasolla n. +79,12...+80,16 m mpy.

Saha-alueella ennen kunnostusta suoritetujen ennakkotutkimusten mukaan alueen maaperä on 1...2 m paksun täyttömaakerroksen alla laihaa savea tai tiivistä silttiä yli 10 m syvyyteen. Savi-/silttikerroksen alla on tiivis kivinen pohjamoreenikerrostuma. Luonnonmaakerroksen pintaosassa on paikoin hienon hiekan tai silttisen hiekan muodostamia kerroksia.



Kunnostuksen aikana alueella todettiin 1,0...3,0 m paksuinen täyttömaakerros, jonka koostumus vaihteli aistinvaraisesti arvioituna sorasta moreeniin. Täyttömaakerroksen seassa oli paikoin runsaasti puuta sekä muuta jätettä (mm. betonia, tiiltä ja metallia). Täyttömaakerroksen alla maaperän arvioitiin aistinvaraisesti olevan hienoa hiekkaa tai silttiä. Alueen lounaisreunalla luontaisen maaperän arvioitiin olevan silttiä. Alueen koillisreunalla sekä entisen saha-rakennuksen alueella luontaisen maaperän arvioitiin olevan moreenia. Alueen itäosassa on kalliopaljastuma, joka kohoaa n. 1,0 m maanpinnan yläpuolelle. Kunnostustöiden yhteydessä kaivu ei ulottunut luontaisen maaperän pintaosia syvemmälle lukuunottamatta yksittäisiä alueita, joilla täytön seassa ollutta puuta oli painunut luontaiseen maaperään.

Kenttähavaintojen perusteella on mahdollista, että saharakennuksen alueella oleva moreeni sekä silttiset kumppareet ovat täyttömaata, joka on läjitetty alueelle toiminnan alkuaikoina 1800 -luvun lopulla tehtyjen kaivu- tai täyttötöiden yhteydessä.



Kuva 4: Karttapisteeseen 108 (ruutu P9) tehdyssä koekuopassa todettiin täyttömaan seassa runsaasti puuta.

2.4.2 Pohja- ja pintavesi

Penttilänrannan saha-alue kaatopaikkoineen ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue (Utranharju, 0727656) sijaitsee saha-alueen pohjoisosasta n. 5,7 km pohjoiseen.

Lähin vesistö on kohteen välittömässä läheisyydessä sen luoteispuolella virtaava Pielisjoki. Pielisjoen keskimääräinen vedepinnan taso on +76,00 m mpy (N60). Tukkiallas on erotettu Pielisjoesta maapenkereellä.

Alueen kunnostukselle myönnetyn ympäristölupapäätöksen mukaan alueen pohjaveden pinnan taso vaihtelee tasolla +76,42...79,69 m mpy.

Työn aikana kaivantoihin suotautunut vesi

Tukkialtaan vedenpinnan taso noudatteli likimain Pielisjoen vedenpinnan tasoa. Kunnostuksen aikaiset mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: Tukkialtaan ja Pielisjoen vedenpinnan tasot (Leica 1200 GPS).

Päivämäärä	Tukkialtaan vedenpinnan taso, N60	Pielisjoen vedenpinnan taso, N60
11.8.2009	+76,15 m mpy	+76,20 m mpy
11.11.2010	+76,46 m mpy	+75,47 m mpy

Kaatopaikka-alueen kunnostuksen yhteydessä kaivantoihin suotautui vettä kaatopaikan täyttökerroksesta.



Saha-alueella kaivun yhteydessä vettä suotautui kaivantoihin soraisesta täyttömaakerroksesta kaivualueen keskiosassa (mm. ruudut P14, P15, Q16). Kaivualueen eteläosassa (mm. ruudut Q18, S18) sekä itäosassa (mm. ruutu V14) veden suotautuminen kaivantoon oli paikoin erittäin voimakasta. Vettä suotautui kaivantoon myös ruudun Q8 -alueella sekä koko kaivualueen länsiosassa. Syksyisin vettä kerääntyi kaivetuille alueille runsaiden sateiden seurauksena.

Saha-alueen itäosassa olevan pohjavesiputken 39 pintatietojen perusteella pohjaveden pinnan taso alueella vaihtelee n. 0,26...3,46 m maanpinnan alapuolella.

Kuva 5: Vettä suotautui kaivantoihin mm. ruutujen J11-K11 alueella.

3.0 SUORITETUT KUNNOSTUSTYÖT

Penttilänrannan alueen kunnostustyöt toteutettiin useassa eri vaiheessa vuosien 2009-2012 aikana. Eri työvaiheet oli porrastettu siten, että kunnostustyö voitiin toteuttaa yhtäjaksoisesti.

Taulukko 2: Kunnostuksen eteneminen vuosina 2009-2012

	2009		2010				2011				2012			
	VI-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII
KP Jätteen siirto	■													
KP Reuna- ja pintarakenteet	■	■										■	■	
KP Maa-aineksen siirto SA-alueelta		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
TA Tukkien poisto	■													
TA Pilot -vaihe TA1	■													
TA Ruoppaus TA2		■	■	■	■	■	■	■	■	■				
TA Ruoppausmassojen ajo				■	■	■	■	■	■	■		■	■	
SA Urakka-alue U1 kunnostus		■	■	■	■	■		■	■	■				
SA Urakka-alue U2 kunnostus				■	■	■		■	■	■		■	■	
SA Pielisjoen rannan kaivu												■	■	

■ Totetunut työvaihe

3.1 Kaatopaikka

Kaatopaikan alueella aiemmin suoritettujen pilaantuneisuustutkimusten perusteella alue oli todettu pilaantuneeksi mm öljyhiilivedyillä, PAH -yhdisteillä, metalleilla sekä PCDD-/F -yhdisteillä. Alueella suoritettavan kunnostuksen tavoitteena oli rakentaa silttikerroksen päällä sijaitsevan kaatopaikan ympärille ja päälle vettä pidättävät rakenteet haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi. Kunnostuksen toteutus perustui FCG Planeko Oy:n laatimaan työselitykseen (Joensuun kaupunki, Penttilän kaatopaikan kunnostus, Työselostus D1951,13.3.2009, FCG Planeko Oy).



Kuva 6: Jätetäyttöä siirrettiin kaatopaikan reuna-alueilta kaatopaikan keskusta.

Kaatopaikan kunnostuksen ensimmäisessä vaiheessa (KP1) kaatopaikka-alueen pinta-alaa pienennettiin siirtämällä jätetäyttöä reuna-alueilta kaatopaikan suljettavalle osalle (toteutus 14.5.-5.10.2009). Kunnostuksen aikana tarkkailtiin silmämääräisesti siirrettävän jätteen laatua sekä määritettiin laboratorio-analyysien kaivupohjien jäännöspitoisuudet. Jätetäytön siirron jälkeen kaatopaikan ympärille rakennettiin ponttiseinämä. Ponttien saumoihin asennettiin tiivistysmassa estämään

veden liikkumista jätetäytön ja kaatopaikkaa ympäröivän maaperän välillä. Ponttiseinämän sisäpuolelle rakennettiin salaojaputkisto, jota pitkin jätetäytöstä suotautuva vesi kerätään ja johdetaan yleisen viemäriverkoston kautta Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle. Reunarakenteen rakentamisen yhteydessä asennettiin täyttökerroksen alaosaan kaatopaikan pintarakenteeseen kuuluvat bentoniittimatto ja salaojamatto sekä näiden päälle esipeitteenä toimiva maakerros.

Kaatopaikka-alueen muotoilua jatkettiin vuosien 2009–2012 aikana saha-alueelta ajetuilla kaivumassoilla. Maa-aineksesta sekä betonista, tiilestä ja asfaltista koostuvilla kaivumassoilla muotoiltiin kaatopaikka-alueelle maisemamäki.

Kaatopaikan pintakerrokset rakennettiin kesän 2012 aikana ja työ saatiin päätökseen 27.9.2012.

3.2 Tukkiallas

Tukkialtaan alueella ennen kunnostustyön aloittamista suoritettujen pilaantuneisuustutkimusten perusteella altaan pohjaan teollisen toiminnan aikana muodostuneen sedimentin oli todettu pilaantuneen mm. öljyhiilivedyillä, PAH -yhdisteillä, metalleilla sekä PCDD-/F -yhdisteillä. Tukkialtaan luontaisesta pohjamaasta (pilaantuneen sedimentin alapuolelta) otetuissa näytteissä pilaantuneisuutta ei ollut todettu. Alueella suoritettujen kunnostuksen tavoitteena oli poistaa pilaantuneeksi todettu sedimentti ruoppaamalla. Kunnostuksessa noudatettiin Pöyry Environment Oy:n laatimia työselityksiä täydennyksineen (TA1: Penttilän sahan tukkiallas, Joensuu, Rakenteiden ja uppotukkien poisto tukkialtaasta sekä imuruoppauksen ja lietteen käsittelyn pilottikokeet, Työselitys, 24.3.2009, Pöyry Environment Oy. TA2: Penttilän sahan tukkiallas, Joensuu, Tukkialtaan imuruoppaus ja lietteen käsittely, Työselitys, 1.9.2009, Pöyry Environment Oy.)



Kuva 7: TA1 -vaiheen geosäkki.

Tukkialtaan kunnostuksen ensimmäisessä vaiheessa (TA1) selvitettiin geotuubien soveltuvuutta ruoppausmassan kuivattamiseen, valittiin parhaiten soveltuva polymeeri ruoppauslietteen vedenerotukseen sekä suoritettiin koeruoppaus, minkä perusteella arvioitiin ruoppausmassan kuivatuksen kustannustehokkuutta geotuubien tai allaskuivatuksen välillä. Koeruoppauksen perusteella kuivausmenetelmäksi valittiin kuivaus geotuubeissa. Ennen varsinaisen ruoppausvaiheen (TA2) aloittamista tukkialtaan pohjasta poistettiin uppotukit sekä muut havaitut altaan pohjaan painuneet esineet (mm. metalliromu). Ensimmäinen vaihe suoritettiin ajanjaksolla 29.6.-27.8.2009.

Tukkialtaan ruoppaus aloitettiin geotubialueiden rakentamisella 14.9.2009. Alue rakennettiin Pielisjoen rantaan asfalttikentälle. Alueen pohjalle asennettiin tiivis saumoistaan hitsattu HDPE -kalvo, joka reunoilta kohotettiin maavallien päälle. Geotubialueelta rakennettiin purkuoja, jota pitkin geotuubeista purkautuva vesi



johdatettiin takaisin tukkialtaaseen. Ruoppaus suoritettiin imuruoppaajalla, josta tukkialtaan pohjasta ruopattava pilaantunut sedimentti johdettiin ruoppauslinjastoa pitkin getuubeihin. Ruoppauslinjastoon lisättiin polymeeriä veden erottumisen parantamiseksi.

Ruoppausta jatkettiin vuosien 2010 ja 2011 ajan lukuun ottamatta talvikausia, jolloin tukkiallas oli jäässä. Ruoppaus lopetettiin 9.10.2011.

Ruoppauksen aikana otettiin tukkialtaan pohjassa olevasta sedimentistä sekä pohjamaasta näytteitä, joista tehtyjen laboratorioanalyysien perusteella seurattiin kunnostustavoitteen toteutumista. Lisäksi geotuubeihin ruopatusta sedimentistä otettiin näytteitä, joista tehtyjen laboratorioanalyysien tulosten perusteella määritettiin sedimentin loppusijoituspaikat. Näytteenoton lisäksi kunnostuksen aikana seurattiin mm. ruoppauslietteen flokkautuvuutta, geosäkkialtaiden tiiveyttä sekä tukkialtaan ja Pielisjoen välisen maapenkereen eheyttä.



Kuva 8: Imuruoppaaja tukkialtaan koillispuolella.

3.3 Saha-alue

Saha-alueella aiemmin suoritettujen pilaantuneisuustutkimusten perusteella alueen täyttömaakerroksen oli todettu pilaantuneen teollisen toiminnan seurauksena erityisesti PCDD-/F -yhdisteillä sekä metalleilla. Kunnostuksen tavoitteena oli poistaa pilaantunut täyttömaakerros ja toimittaa maa-aines asianmukaiseen käsittelyyn ennakkotutkimusten perusteella määritettyjen haitta-ainepitoisuuksien perusteella. Kunnostuksessa noudatettiin FCG Planeko Oy:n laatimia suunnitelmia muutoksineen (SA U1: Joensuun kaupunki / Sito-Rakennuttajat Oy, Penttilän saha-alueen toteutus suunnitelma, Työselostus, Urakka-alue 1, 10.6.2009, FCG Planeko Oy. SA U2: Joensuun kaupunki / Sito-Rakennuttajat Oy, Penttilän saha-alueen toteutus suunnitelma, Työselostus, SAU2, 21.12.2009, FCG Finnish Consulting Group Oy.)

Saha-alue kunnostettiin massanvaihdolla 2.9.2009 alkaen. Kaivutyötä jatkettiin vuosien 2010 ja 2011 aikana pääsääntöisesti sulan maan aikana aina 15.2.2012 asti, jolloin pilaantuneen maan kaivutyö alueella saatiin päätökseen. Saha-alueella suoritettiin keväällä 2012 katselmus, jossa sovittiin tarvittavista siistimis- ja viimeistelytyöistä. Tarvittavat viimeistelytoimenpiteet suoritettiin kevään ja kesän 2012 aikana.



Kuva 9: Saha-alueelta poistettiin täyttömaakerros sekä luontaisen maaperän pintakerros.

Kaivettu täyttömaa-aines kuljetettiin ympäristöteknisen valvojan ohjeiden mukaisesti ennakkotutkimusten perusteella määritetyn haitta-ainepitoisuutensa vaatimiin sijoituspaikkoihin, joilla oli asianmukainen lupa pilaantuneen maa-aineksen vastaanottamiseen. Kaivettavan maa-aineksen metallipitoisuuksia seurattiin kenttämittausten avulla. Osa maa-aineksesta toimitettiin käsittelyyn kenttä- tai laboratorioanalyysien tulosten perusteella. Kaivun yhteydessä otettiin kaivupohjista maanäytteitä, joista tehtyjen laboratorioanalyysien perusteella todettiin kaivalueiden jäännöspitoisuudet.



4.0 KUNNOSTUKSEN AIKAINEN VEDEN KÄSITTELY JA -TARKKAILU

Kaatopaikka- ja saha-alueella maaperästä suotautunut vesi vaikeutti kaivutyötä, minkä vuoksi vesi poistettiin kaivualueilta. Ennen kaatopaikka-alueen kunnostuksen aloittamista, kaatopaikan lounaispuolelle, Kuhasalontien varteen rakennettiin vesienkäsittelyallas, jossa vedestä poistettiin kiintoaines hiekkasuodatuksella. Suodatettu vesi johdettiin edelleen Pielisjokeen. Vesienkäsittelyallasta käytettiin myös saha-alueen vesien käsittelyyn koko kaivutyön ajan.

Vesienkäsittelyaltaalle johdetusta vedestä sekä suodatetusta Pielisjokeen johdetusta vedestä otettiin näytteitä koko kunnostuksen ajan Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman (Joensuun kaupunki, Tekninen virasto, Penttilänrannan maaperän kunnostustöiden ympäristötarkkailu, Tarkkailuohjelma 4.6.2009, Groundia Oy) mukaisesti. Näytteiden perusteella seurattiin hiekkasuodatuksen toimivuutta ja todettiin Pielisjokeen johdetun veden puhtaustaso. Otettujen näytteiden laboratorioanalyysitulokset alittivat ympäristöluvassa edellytetyt pitoisuustasot yksittäisiä kiintoainepitoisuuksia ja pH - tuloksia lukuunottamatta. Kaikkiaan vettä johdettiin vuosien 2009-2011 aikana kaatopaikka- ja saha-alueelta Pielisjokeen käsittelyaltaan kautta n. 23 700 m³.



Kuva 10: Kuhasalontien varteen rakennettiin vesienkäsittelyallas.

Kunnostuksen aikana seurattiin myös saha-alueelta keväisin ojan (nk. venekanaalin) kautta Pielisjokeen virtaavan veden haitta-ainepitoisuuksia. Näytteissä havaittiin mm. pieniä kloorifenolipitoisuuksia, joista ei laaditun riskinarvion perusteella arvioitu aiheutuvan haittaa vesiympäristölle tai ihmisille.

Yhteenvetotaulukko vesienkäsittelyaltaasta Pielisjokeen johdetusta suodatetusta vedestä otetuista vesinäytteistä ja niiden analyysituloksista on esitetty liitteessä G.

5.0 KUNNOSTUKSEN AIKANA POISTETTU MAA-AINES JA JÄTE

5.1 Kaatopaikka

Penttilänrannan kunnostuksen yhteydessä vuosien 2009-2012 aikana Penttilänrannan kaatopaikalle siirrettiin jätetäyttöä kaatopaikan reuna-alueilta sekä saha-alueelta PCDD-/F -pitoisuudeltaan alle 100 ng/kg olevaa maa-ainesta. Lisäksi kaatopaikalle sijoitettiin kaivun yhteydessä poistettu betoni ja asfaltti sekä saha-alueella sijainnut vanhojen rakennusten purusta muodostunut tiilikasa.

Taulukko 3: Penttilänrannan kaatopaikalla siirretty jätetäyttö sekä saha-alueelta toimitettu maa-aines, betoni, asfaltti ja tiili.

Jättemateriaali	Siirretty jätetäyttö [m ³ tr]	Siirretty maa-aines/jäte [t]
Kaatopaikan reuna-alueiden jätetäyttö	73 980	-
Maa-aines	-	279 693
Betoni	-	24 220
Asfaltti	-	12 880
Tiili	-	8 790

Yhteenvetotaulukko kaikista Penttilänrannan kunnostuksen aikana siirretyistä massoista on liitteessä F.



5.2 Tukkiallas

Tukkialtaasta ruopattua geotuubeissa kuivattua sedimenttiä toimitettiin käsittelyyn laboratorioanalyseissä todettujen haitta-ainepitoisuuksien perusteella vuosien 2010–2012 aikana.

Taulukko 4: Tukkialtaasta ruopattu sedimentti sijoituspaikoittain

Sijoituspaikka	Sedimentti [t]
Outokummun kaupunki, Jyrin käsittelykeskus	16 210
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus	1 830
Ekokem-Palvelu Oy, Sorsasalon teollisuusjätteen kaatopaikka, Kuopio v. 2011	9 020
Ekokem-Palvelu Oy, Sorsasalon teollisuusjätteen kaatopaikka, Kuopio v. 2012	8 883

Yhteensä tukkialtaan pohjasta poistettiin sedimenttiä 35 943 t (paino geotuubeissa kuivatuksen jälkeen).

Yhteenvetotaulukko kaikista Penttilänrannan kunnostuksen aikana siirretyistä massoista on liitteessä F.

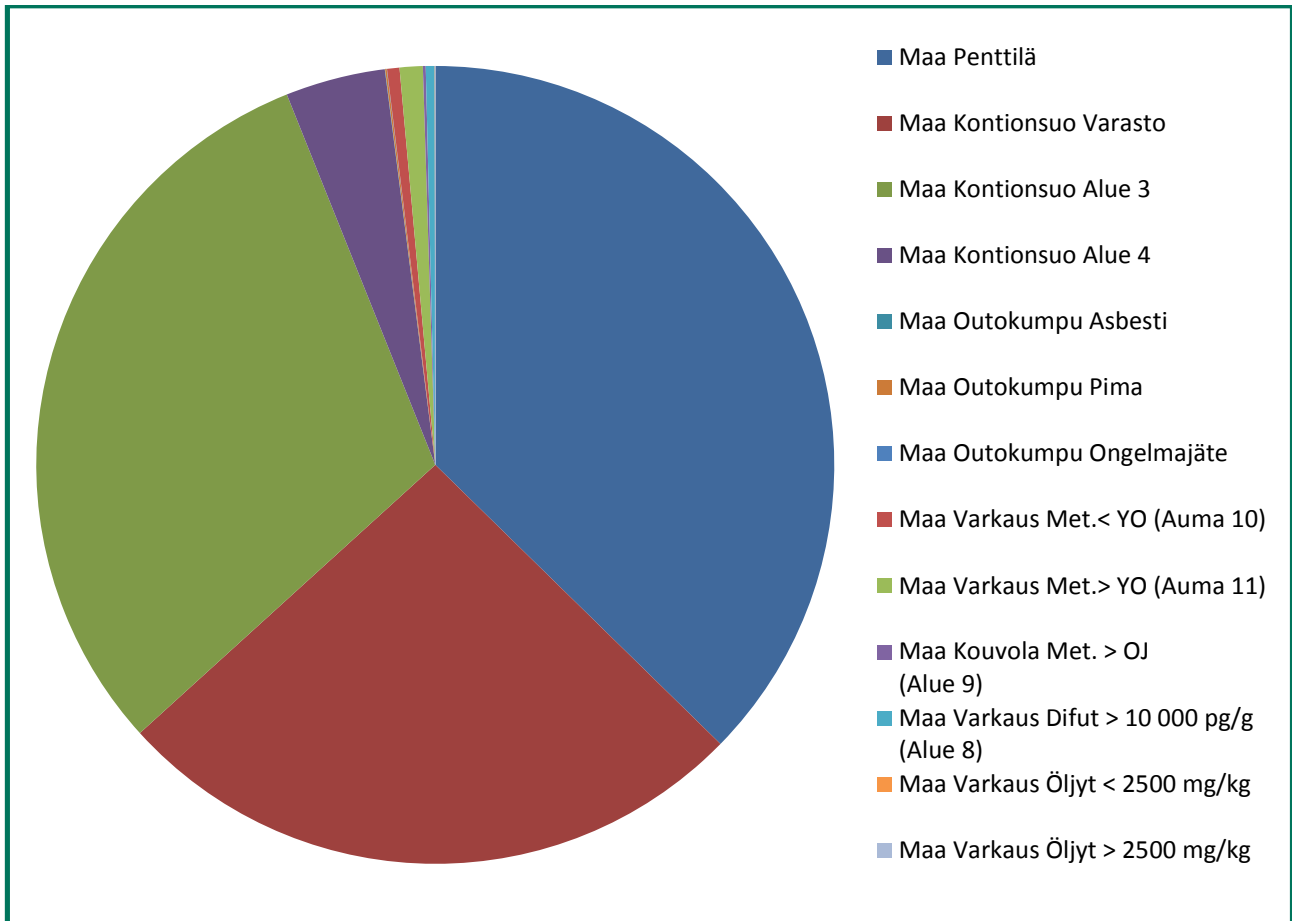
5.3 Saha-alue

Saha-alueelta poistettua pilaantunutta maa-ainesta toimitettiin käsittelyyn ennakkotutkimusten sekä kunnostuksen aikaisten kenttä- ja laboratorioanalyysitulosten perusteella. Maa-ainesta toimitettiin loppusijoituspaikkoihin vuosien 2009–2012 välisenä aikana. Alueelta poistetut massamäärät on esitetty taulukossa 5. Poistettujen massojen suhteellinen jakautuma on esitetty graafisesti kuvassa 11.

Taulukko 5: Saha-alueelta poistettu maa-aines sijoituspaikoittain ja pitoisuusluokittain.

Sijoituspaikka ja pitoisuusluokka	Maa-aines [t]
Penttilänrannan kaatopaikka, PCDD-/F -pitoisuus alle 100 ng/kg	279 690
Joensuun Seudun Jätehuolto Oy, Kontiosuon kaatopaikka, PCDD-/F -pitoisuus alle 100 ng/kg	194 300
Joensuun Seudun Jätehuolto Oy, Kontiosuon kaatopaikka, PCDD-/F -pitoisuus 100-2700 ng/kg	229 740
Joensuun Seudun Jätehuolto Oy, Kontiosuon kaatopaikka, PCDD-/F -pitoisuus 2700-10000 ng/kg	30 320
Outokummun kaupunki, Jyrin käsittelyalue, PCDD-/F -pitoisuus alle 100 ng/kg, sisältää asbestia.	95
Outokummun kaupunki, Jyrin käsittelyalue, PIMA-käsittelyalue	480
Outokummun kaupunki, Jyrin käsittelyalue, ongelmajätteen kaatopaikka	20
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus, PCDD-/F -yhdisteet alle 100 ng/kg ja öljyhiilivedyt 1000-2500 mg/kg	160
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus, PCDD-/F -yhdisteet alle 100 ng/kg ja öljyhiilivedyt 2500-4000mg/kg	20
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus, PCDD-/F -yhdisteet 100-2700 ng/kg ja metallit alle ylemmän ohjearvon	3 770
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus, PCDD-/F -yhdisteet 100-2700 ng/kg ja metallit alle ongelmajäteraja-arvon	7 040
L&T Oy, Riikinnevan käsittelykeskus, Varkaus, PCDD-/F -yhdisteet yli 10000 ng/kg	2 740
Ekokem-Palvelu Oy, Keltakankaan teollisuusjätteen käsittelykeskus, Kouvola, metallit yli ongelmajäteraja-arvon	790

Yhteensä saha-alueelta poistettiin pilaantunutta maa-ainesta n. 749 170 t. Saha-alueelta poistettu betoni-, tiili- ja asfaltti on esitetty taulukossa 3.



Kuva 11: Penttilänrannan alueelta vuosina 2009-2012 poistettu maa-aines sijoituspaikoittain.

Yhteenvetotaulukko kaikista Penttilänrannan kunnostuksen aikana siirretyistä massoista on liitteessä F.

6.0 JÄÄNNÖSPITOISUUDET

6.1 Kaatopaikka

Kaatopaikka-alueen kunnostuksen yhteydessä kaivupohjien jäännöspitoisuudet määritettiin laboratorio-analysein. Näytteistä analysoitiin kunnostussuunnitelman mukaiset haitta-aineet. Jäännöspitoisuuskäytettä otettiin kaivupohjista yhteensä 44 kpl, joista osasta muodostettiin kokoomanäytteitä (6 kpl) laboratorio-analyysijä varten. Kaivupohjien jäännöspitoisuudet määritettiin laboratoriossa yhteensä 11 näytteestä. Näytteissä ei todettu tavoitepitoisuuksia ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Kaatopaikan kunnostuksen ympäristöluvassa on kuitenkin edellytetty, että kynnysarvon ylittävät jäännöspitoisuudet tulee peittää riittävän paksusti puhtailla maamassoilla ja alemman ohjearvotason ylittävät pitoisuudet tulee merkitä selkeästi. Taulukossa 6 on esitetty jäännöspitoisuuksissa todetut kynnysarvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.



Taulukko 6: Kaatopaikka-alueelle jääneet kynnysarvon ja alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.

Näytenumero	Kynnysarvon ylittävä pitoisuus	Alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus	Alue ja toimenpide
S17	PCDD-PCDF-PCB: 35,24 ng/kg	Ei todettu	Kaatopaikan eteläpuoli, peitto puhtaalla maalla.
S24	PCDD-PCDF-PCB: 11,1 ng/kg; As: 5,14 mg/kg	Ei todettu	Kaatopaikan itäpuoli, peitto puhtaalla maalla.
S31	Sb: 7,85 mg/kg	Ei todettu	Kaatopaikan eteläpuoli, peitto puhtaalla maalla.
S47	PCDD-PCDF-PCB: 29,28 ng/kg; As: 6,64 mg/kg	Ei todettu	Kaatopaikan lounaispuoli, peitto puhtaalla maalla.

Jäännöspitoisuusnäytteiden sijainti on esitetty liitteen A kartassa. Yhteenvetotaulukko jäännöspitoisuusnäytteistä on esitetty liitteessä B. Kynnysarvon ylittävät jäännöspitoisuusnäytteet sekä näytteiden kulmapisteiden koordinaatit on esitetty liitteen E kartassa.

6.2 Tukkiallas

Tukkialtaan pohjan jäännöspitoisuuksien ja sedimentin laadun tutkimiseksi altaan pohjaan kairattiin 38 näytepistettä. Osasta näytteistä muodostettiin lohkoittain (Lohkot 1-5) kokoomanäytteitä (4 kpl), joista analysoitiin laboratoriossa analysoitiin kunnostussuunnitelman mukaiset haitta-aineet. Altaan keskiosasa (Lohko 3) ei saatu jäännöspitoisuusnäytteitä kovan pohjan vuoksi. Kahdessa jäännöspitoisuusnäytteessä todettiin tavoitepitoisuuden ylittävä haitta-ainepitoisuus. Taulukossa 7 on esitetty todetut SAMASE-ohjearvon ylittävät pohjamaan haitta-ainepitoisuudet.

Taulukko 7: Tukkialtaan jäännöspitoisuusnäytteissä todetut SAMASE -ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.

Näytenumero	SAMASE -ohjearvon ylittävä pitoisuus	Alue ja toimenpide
SED534	PCDD-PCDF: 24 ng/kg	Lohko 2, riskinarviointi tai lisäkunnostus.
SED535	Vanadiini: 51,5 mg/kg	Lohko 4, vastaa luontaisia pitoisuuksia, ei tarvetta jatkotoimenpiteille.

Tukkialtaan pohjan jäännöspitoisuuksia ja sedimentin laatua tutkittaessa todettiin altaan koillisosassa yksittäisissä näytepisteissä (14 kpl) mustaa sedimenttiä 5...47 cm paksuinen kerros. Näiden näytepisteiden alueelle jääneen mustan sedimentin määräksi arvioidaan n. 100...200 m³.

Jäännöspitoisuusnäytteiden sijainti on esitetty liitteen A kartassa. Yhteenvetotaulukko jäännöspitoisuusnäytteistä on esitetty liitteessä C. Kynnysarvon ylittävät jäännöspitoisuusnäytteet on esitetty liitteen E kartassa.

6.3 Saha-alue

Saha-alueen kunnostuksen yhteydessä kaivupohjien jäännöspitoisuudet määritettiin laboratorioanalysein. Näytteistä analysoitiin kunnostussuunnitelman mukaiset haitta-aineet. Jäännöspitoisuusnäytteitä otettiin kaivupohjista yhteensä 215 kpl, joista osasta muodostettiin kokoomanäytteitä (18 kpl) laboratorioanalysejä varten. Kolmessa jäännöspitoisuusnäytteessä todettiin tavoitearvon ylittävä haitta-ainepitoisuus. Lisäksi 11 kpl näytteessä todettiin kynnysarvon ylittävä haitta-ainepitoisuus. Kynnysarvopitoisuuden ylittävät maa-



ainekset tulee ympäristöluvan mukaan merkitä ja peittää puhtaalla maa-aineksella. Taulukossa 8 on esitetty jäännöspitoisuuksissa todetut kynnysarvon ja alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.

Taulukko 8: Saha-alueelle jääneet kynnysarvon tai alemman ohjearvon ylittävät haitta-ainepitoisuudet.

Näytenumero	Kynnysarvon ylittävä pitoisuus	Alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus	Alue ja toimenpide
S2361	PCDD-PCDF-PCB: 69,28 ng/kg	Ei todettu	Ruudut X16/X17, SAU1 eteläseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S2362	PCDD-PCDF-PCB: 95,29 ng/kg	Ei todettu	Ruutu V17, SAU1 eteläseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S2456	PCDD-PCDF-PCB: 20,27 ng/kg	Ei todettu	Ruutu O15, SAU1 lounaisseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S2457		PCDD-PCDF-PCB: 101,29 ng/kg	Ruudut N14/N15, SAU1 lounaisseinämä, riskinhallintatoimi
S3174	PCDD-PCDF-PCB: 84,025 ng/kg	Ei todettu	Soirot 1-6, SAU1 salaojalinjat, peitto puhtaalla maalla.
S3175	PCDD-PCDF-PCB: 34,028 ng/kg	Ei todettu	Soirot 7-11, SAU1 salaojalinjat, peitto puhtaalla maalla.
S3345	PCDD-PCDF-PCB: 54,3 ng/kg	Ei todettu	Ruutu U17, SAU1 eteläseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S3346	PCDD-PCDF-PCB: 25,29 ng/kg	Ei todettu	Ruutu Y16, SAU1 eteläseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S3627	PCDD-PCDF-PCB: 76,57 ng/kg	Ei todettu	Ruudut K8/K9, SAU2 pohjanäyte, peitto puhtaalla maalla.
S3687	Cr: 187 mg/kg; Cu: 128 mg/kg	As: 74 mg/kg	Ruutu Q8, SAU2 pohjanäyte, riskinarviointi ja peitto puhtaalla maalla.
S3730	Cr:157 mg/kg	Ei todettu	Ruutu Q8, SAU2 pohjanäyte, peitto puhtaalla maalla.
S3734		PCDD-PCDF-PCB: 970,4 ng/kg	Ruutu M8, SAU2 seinämänäyte, kaivu raamien siirron jälkeen.
S3738	PCDD-PCDF-PCB: 65,16 ng/kg	Ei todettu	Ruudut Q6/Q7, SAU2, itäseinämä, peitto puhtaalla maalla.
S3817	PCDD-PCDF-PCB: 25,39 ng/kg	Ei todettu	Ruudut M6/N5/N6/O5, SAU2, pohjanäyte, peitto puhtaalla maalla.

Jäännöspitoisuusnäytteiden sijainti on esitetty liitteen A kartassa. Yhteenvetotaulukko jäännöspitoisuusnäytteistä on esitetty liitteessä D. Kynnysarvon ylittävät jäännöspitoisuusnäytteet sekä näytteiden kulmapisteiden koordinaatit on esitetty liitteen E kartassa.



7.0 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaatopaikka-alue

Kaatopaikka-alueen pinta-alaa pienennettiin siirtämällä jätetäyttöä reuna-alueilta täyttöalueen keskiosaan. Kunnostuksen ympäristöluvassa siirrettävän jätetäytön määräksi oli arvioitu n. 60 000 m³ktr. Kunnostuksen yhteydessä toteutunut massamäärä oli n. 74 000 m³ktr. Toteutunut massamäärä kasvoi arvioidusta n. 23 %. Kunnostustöitä suoritettiin kaatopaikka-alueella n. 6,9 ha laajuudella.

Siirretyn jätetäytön alapuolista maaperästä otettujen jäännöspitoisuusnäytteiden pitoisuudet alittivat tavoitearvot. Jätetäytön siirron jälkeen alueelle rakennettiin kaatopaikkaa ympäröivä patorakenne sekä täyttökerroksen alaosan pintarakenne. Kaatopaikan lopulliset pintarakenteet on rakennettu kesän 2012 aikana. Kaatopaikan sisäiset vedet kerätään salaojajärjestelmään ja johdetaan jätevedenpuhdistamolle.



Kuva 12: Kaatopaikka-alueen reunarakenne tehtiin kesän 2009 aikana.



Tukkiallas

Tukkialtaasta ruopattiin ennakkotutkimusten ja kunnostuksen aikaisen näytteenoton perusteella pilaantuneeksi todettu sedimentti sekä pohjamaan pintaosa. Yhteensä pilaantunutta sedimenttiä poistettiin altaasta 35 943 tonnia (määrä kuivattuna geotuubeissa). Ruopattu sedimenttimäärä 53 000 m³ on yli kolminkertainen alkuperäiseen arvioituun ruoppausmäärään (15 000 m³ktr) verrattuna. Tukkialtaan pinta-ala on n. 3,1 ha.

Tukkialtaan pohjamaasta otettujen jäännöspitoisuusnäytteiden perusteella kunnostuksessa saavutettiin suurimmalta osin kunnostustavoitteet. Pohjamaassa todettiin kuitenkin SAMASE -ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia kahdella alueella (Lohko 2 ja Lohko 4). Pohjamaasta otetuista jäännöspitoisuusnäytteissä todettiin tavoitearvon ylittävä PCDD-PCDF -pitoisuus sekä tavoitearvon ylittävä vanadiinipitoisuus. Vanadiinipitoisuuden arvioidaan olevan luontaisen taustapitoisuuden tasolla. Lisäksi yksittäisten näytepisteiden alueella tukkialtaan koillisosan pohjassa todettiin olevan mustaa sedimenttiä. Näiden pisteiden alueelle jääneen mustan sedimentin määräksi arvioidaan n. 100...200 m³. Altaan koillisosan pohjassa todettiin paikoin myös löyhä kerros, jonka arvioidaan olevan resuspendoitunutta sedimenttiä.

Tukkialtaan tuleva käyttö on venesatama. Rakennustöiden yhteydessä tukkialtaan Pielisjoesta erottava pengertullaan avaamaan, jolloin vesiyhteys Pielisjokeen aukeaa. Tällöin myös tukkialtaan pohjasedimentin kulkeutuminen Pielisjokeen on mahdollista. Tukkialtaaseen jääneen mustan ja löyhän sedimentin kulkeutumistarkastelun perusteella Pielisjokeen mahdollisesti kulkeutuvan kiintoaineen määrän arvioidaan olevan melko vähäistä suhteessa Pielisjoen virtaamaan. Sekä kiintoainesta että haitta-aineita arvioidaan kulkeutuneen tukkialtaasta Pielisjokeen altaan purkupuutken kautta lähes sadan vuoden ajan sahan toiminnan aikana. Altaan pohjaan jääneen sedimentin tai pohjamaan mahdollisesta kulkeutumisesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä suhteessa toiminnan aikaiseen tilanteeseen.



Kuva 13: Tukkialtaasta ruopattua sedimenttiä kuivumassa geotuubeissa.



Saha-alue

Saha-alueelta on poistettu ennakkotutkimusten perusteella pilaantuneeksi todettu täyttömaakerros sekä kunnostuksen aikana otettujen näytteiden perusteella pilaantuneeksi todettu maa-aines. Kunnostuksen ympäristöluvassa massamääräksi oli arvioitu n. 269 000 m³ktr ja kunnostussuunnitteluvaiheessa n. 282 000 m³ktr (Joensuun kaupunki, Penttilän saha-alue. Maaperän haitta-ainetutkimus, D1807. 15.9.2009, FCG Planeko Oy). Kunnostuksessa toteutunut massamäärä oli n. 749 170 tonnia eli n. 340 000 m³ktr. Toteutunut massamäärä kasvoi arvioidusta n. 20 %. Kaikkiaan kunnostustöitä suoritettiin saha-alueella n. 29,9 ha laajuudella.

Alueelle jäi kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia kolmelle alueelle:

- **CCA -kylästealtaan alueelle** jäi tavoitearvon ylittäviä metallipitoisuuksia. Metallipitoisuuksista laadittiin riskinarvio, minkä perusteella todetuista pitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan haittaa ympäristölle tai terveydelle.
- **Sahan entisten raamien alueelle** jäi PCDD-PCDF-PCB -yhdisteillä pilaantunutta täyttömaata. Alueelle jäänyt maa-aines poistetaan raamien siirron jälkeen.
- **Ruutujen N14/N15 alueelle** jäi tavoitearvot ylittäviä PCDD-PCDF-PCB -pitoisuuksia. Alueella ei tällä hetkellä ole toimintaa ja alueen PCDD-PCDF-PCB -yhdisteiden jäännöspitoisuuden riskienhallintatoimet selvitetään myöhemmin.

Alueella suoritettiin katselmus keväällä 2012, minkä yhteydessä sovittiin tarvittavista viimeistelytyöistä. Kaivalueiden viimeistelytyöt (kaivalueiden siivous, kaivantojen osittainen täyttö ja muotoilu) suoritettiin kesän 2012 aikana.

Kunnostuksen aikana otettujen laboratorioanalyysien analyysitodistukset on toimitettu Joensuun kaupungille sekä Pohjois-Karjalan ELY-keskukselle. Kunnostuksen aikana toimitettujen pilaantuneiden maa-ainesten siirtoasiakirjat säilytetään Golder Associates Oy:n arkistossa vuoden 2017 loppuun.



Kuva 14: Penttilänrannan saha-alue kaatopaikalta kuvattuna syyskuussa 2011.



Raportti allekirjoitussivu

GOLDER ASSOCIATES OY

Tomi Koski
Ympäristötekkinen valvoja

Erkki Paatonen
Projektipäällikkö

rev. A1; Tarkastanut: EPA

FI09825906 (Helsinki, Suomi)

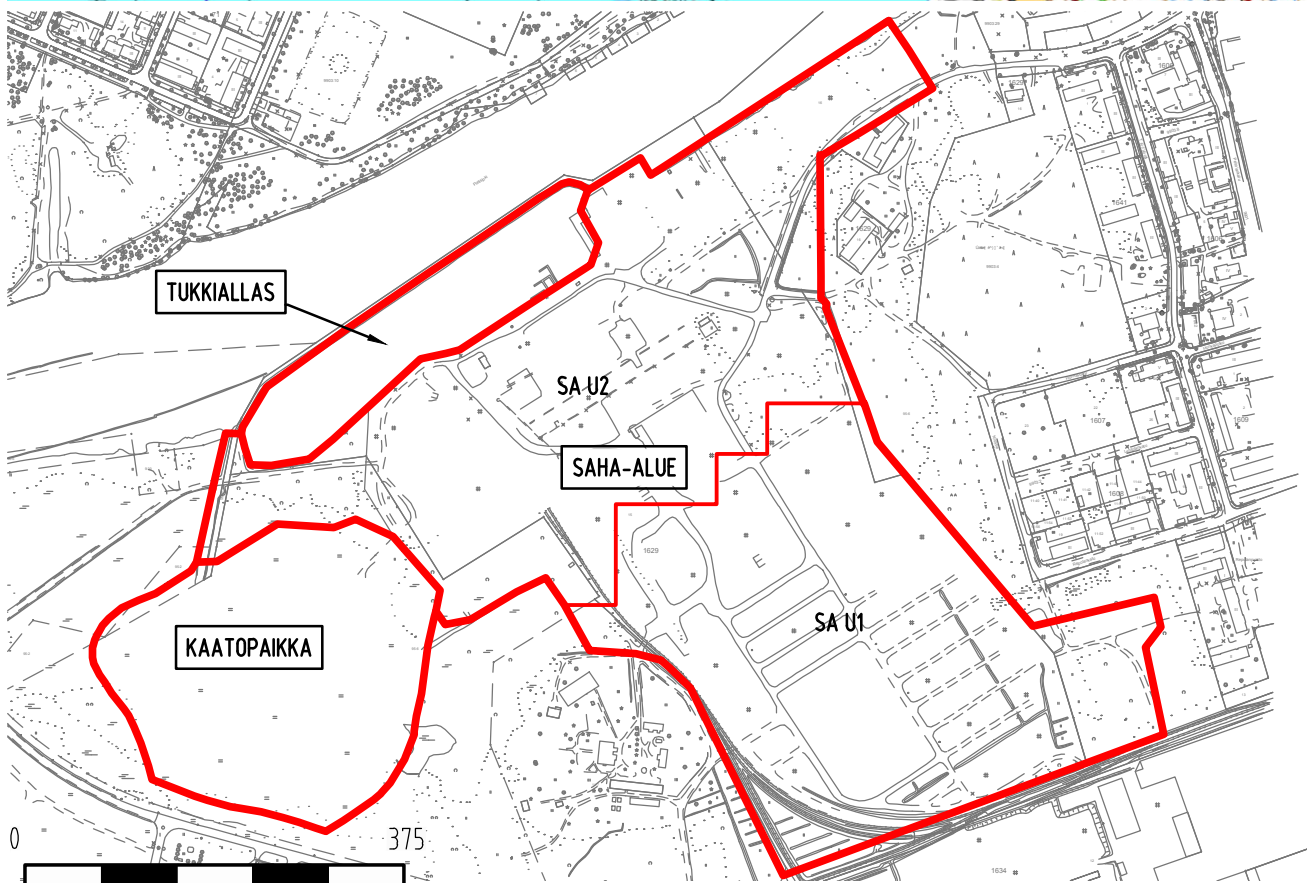
Ruosilankuja 3 E, 00390 Helsinki, Suomi

Toimitusjohtaja / Managing Director Kim Brander.

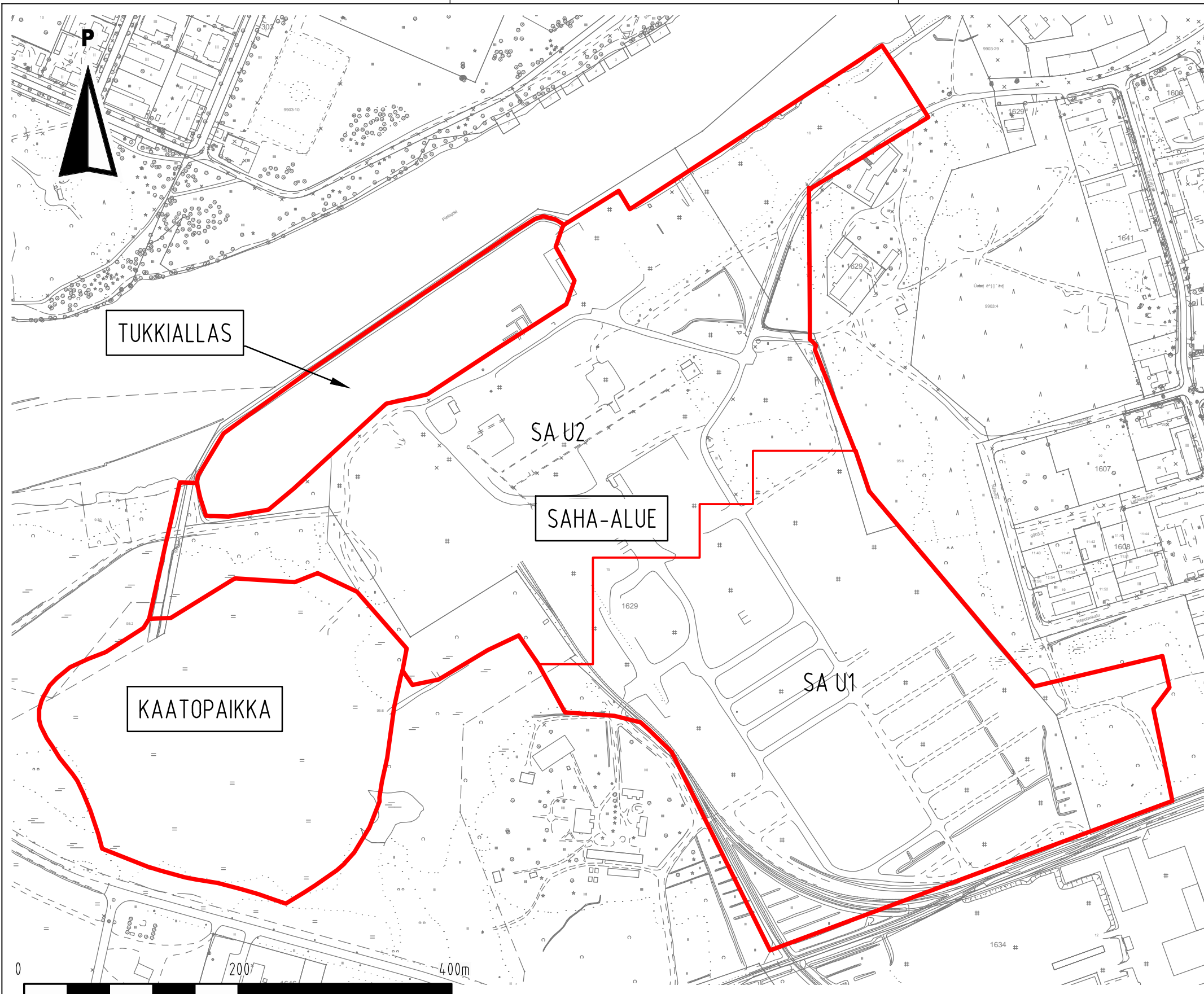


LIITE A



Kohteen sijaintikartta ja jäännöspitoisuusnäyttekartat



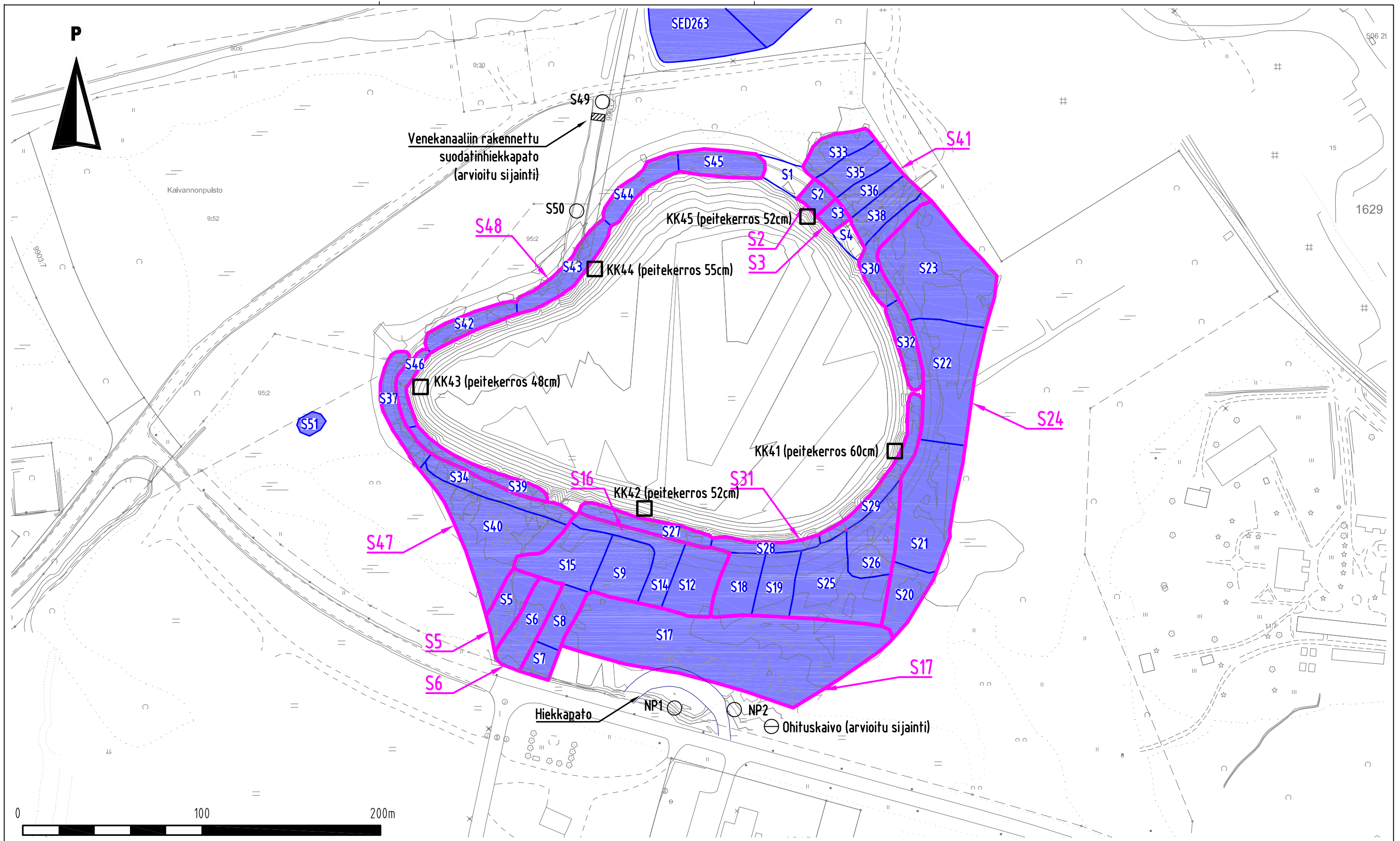
K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN:O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 2
	KOHDE Penttilänranta		SISÄLTÖ Sijaintikartta		SUHDE 1:50000 1:7500
	SUUN. TKO	PIIRT. MPI	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvedoraportti		ARKKIKOKO A3
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120	TARKAST. EPA	PVM. 25.09.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR.dwg		SUUN. ALA YMP



MERKINNÄT:

-  Penttilänrannan kunnostusalueiden rajaus
-  Urakka-alueiden rajaus

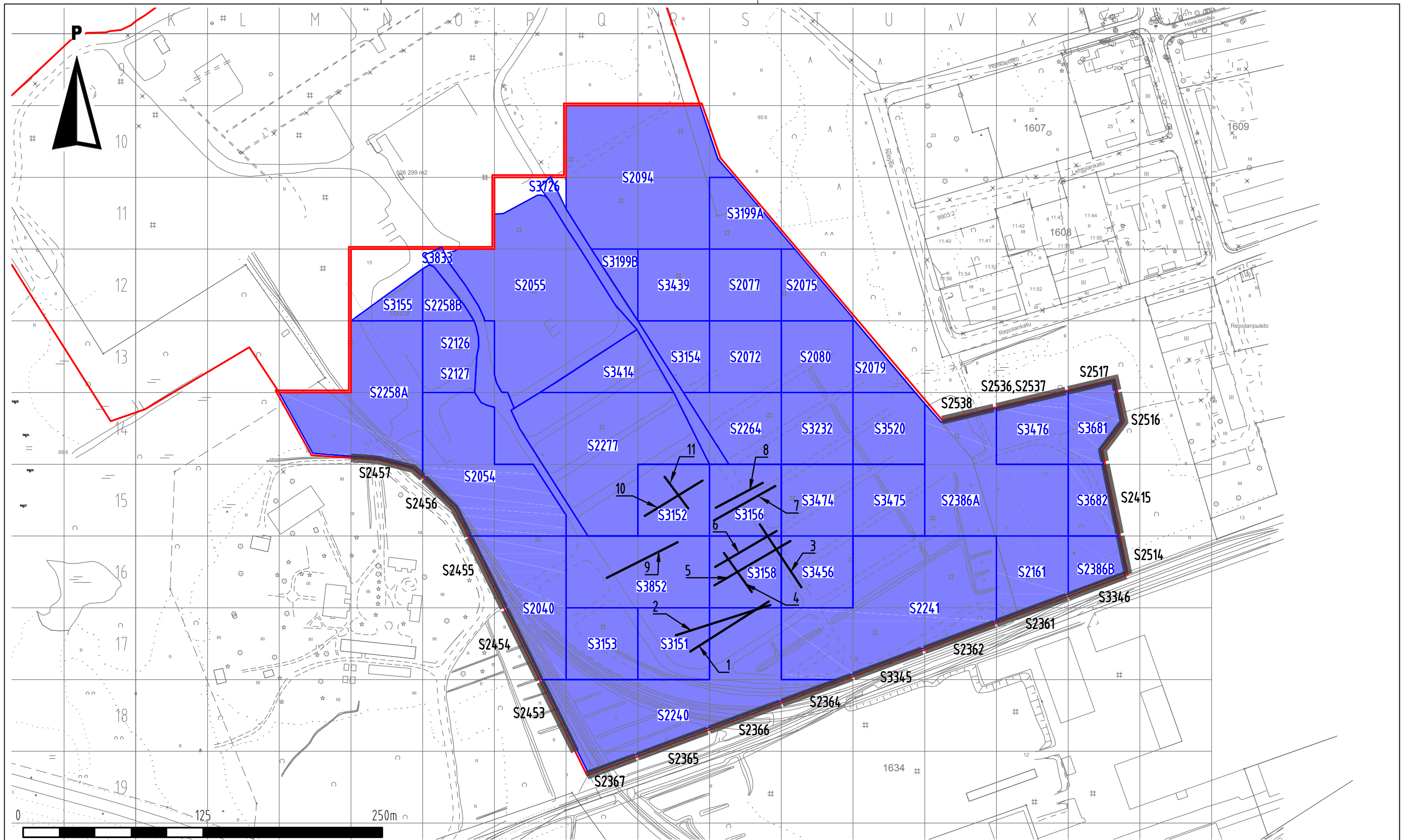
K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN-O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 1
			SISÄLTÖ Asemapiirros		SUHDE 1:4000
			KOHDE Penttilänranta	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvetoraportti.	ARKKIKOKO A3
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120		SUUN. TKO TARKAST. EPA	PIIRT. MPI PVM. 25.09.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR.dwg	SUUN. ALA YMP



MERKINNÄT:

- NP1 ○ Vesinäytepiste
- KK42 □ Koekuoppa
- S2040 □ Kokoomanäyte
- S2095 □ Osanäyte

K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN:O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 3
			KOHDE Penttilänranta		SUHDE 1:2000
			SISÄLTÖ Jäännöspitoisuuskartta Kaatopaikka		
SUUN. TKO			PIIRT. MPI	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvetoraportti 2009-2012	ARKKIKOKO A3
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120			TARKAST. EPA	PVM. 02.10.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR_kaat.dwg
					SUUN. ALA YMP



MERKINNÄT:

S2095

Jäännöspitoisuusnäyte SA U1

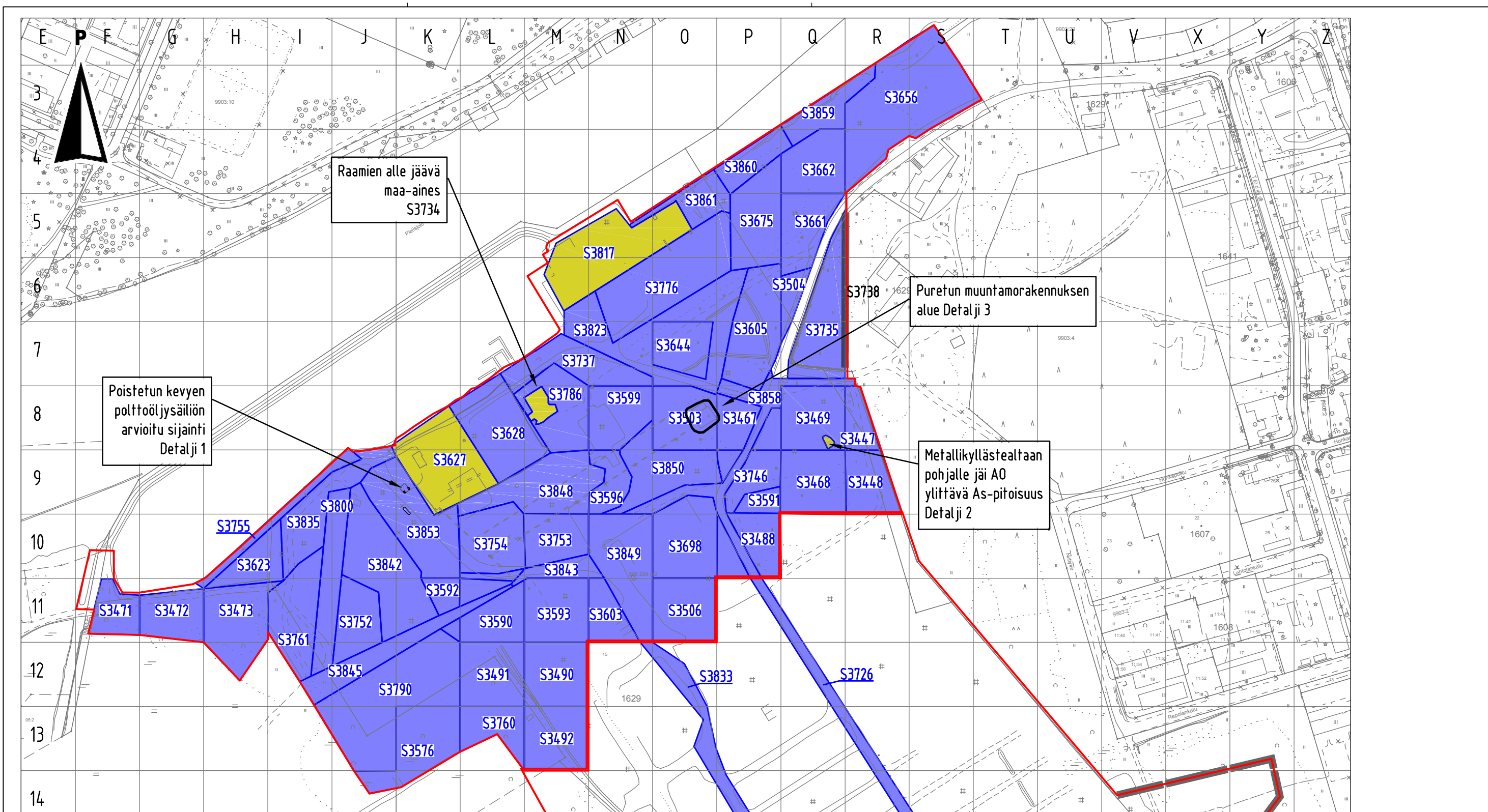


Maahan jätetty salaoja

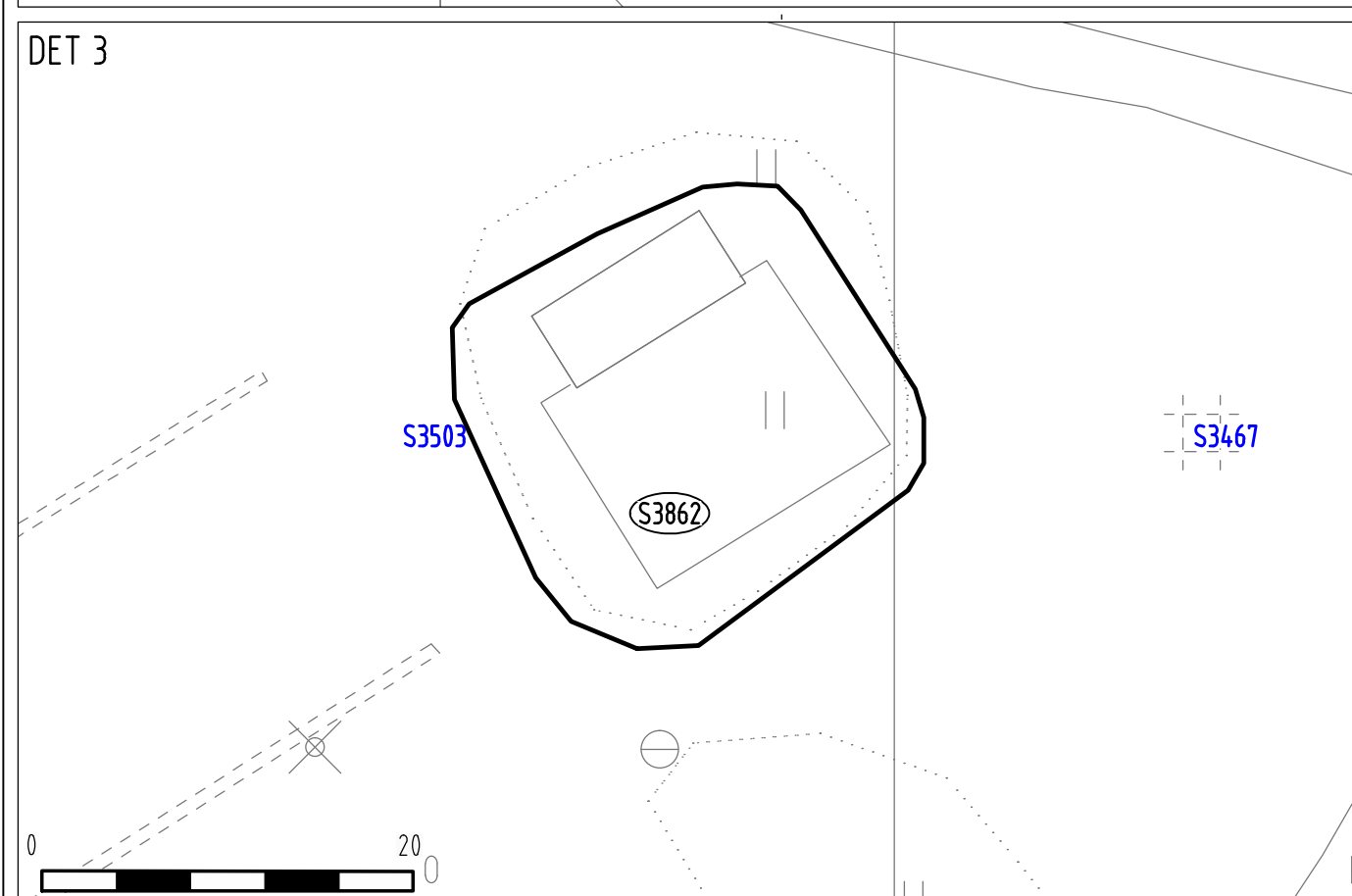
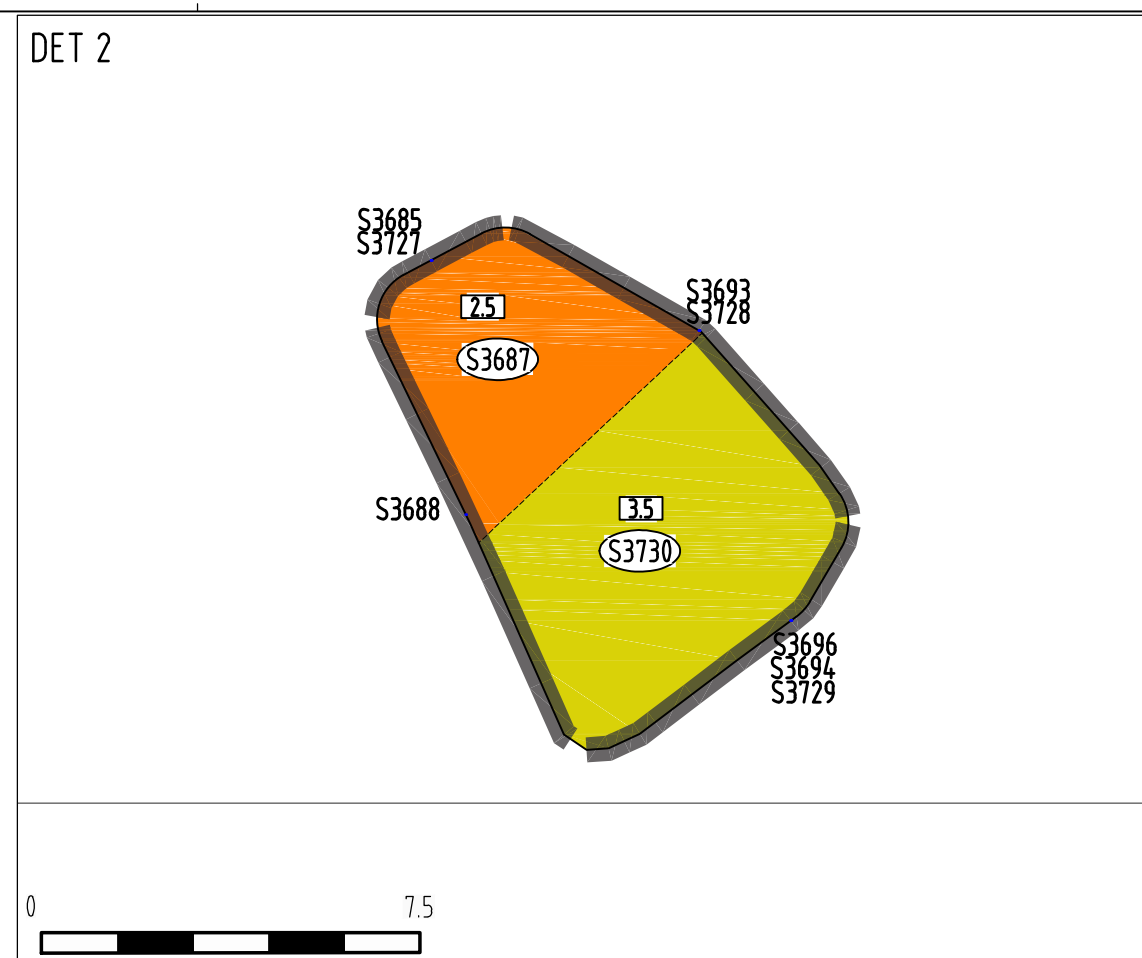
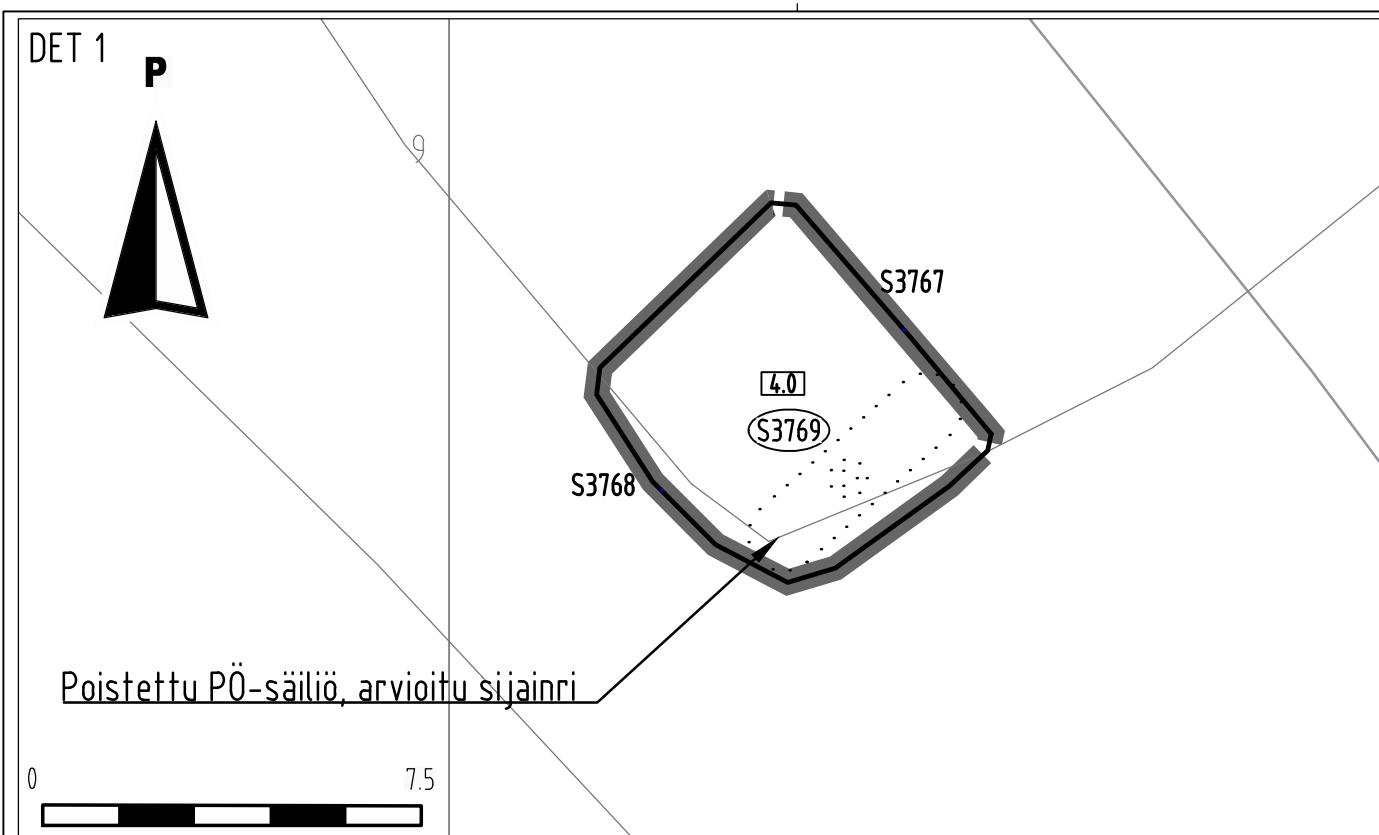
SA U1 rajaus

S2455 Seinämänäyte

K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN-O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 4
			SISÄLTÖ Jäännöspitoisuuskartta SA U1		SUHDE 1:2500
			ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvedoraportti 2009-2012	ARKKIKOKO A3	
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120		TARKAST. EPA	PIIRT. MPI	PVM. 25.09.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR_4b.dwg
					SUUN. ALA YMP



MERKINNÄT:		K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN-O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 5b
Pohjanäyte	Jäännöspitoisuusnäyte SA U1				KOHDE Penttilänranta	SISÄLTÖ Jäännöspitoisuuskartta SA-U2	SUHDE 1:3000
SA U2 rajaus	Alueella kynnsarvon ylittävä jäännöspitoisuus				SUUN. TKO	PIIRT. MPI	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvedoraportti 2009-2012
		RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120	TARKAST. EPA	PVM. 25.09.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR_5b.dwg	SUUN. ALA YMP	



MERKINNÄT:

S2455 Seinämänäyte

Kaivannon raja

S3769 Pohjanäyte

1.0 Kaivannon syvyys (m)
maanpinnasta

Alueella kynnsarvon ylittävä jäännöspitoisuus

Alueella alemman ohjearvon (VNa 214/2007) ylittävä jäännöspitoisuus

K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN-O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 5c
			KOHDE Penttilänranta	SISÄLTÖ Jäännöspitoisuuskartta DET 1, DET 2 ja DET 3	SUHDE 1:150 1:400
			SUUN. TKO	PIIRT. MPI	ARKKIKOKO A3
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120			TARKAST. EPA	PVM. 25.09.2012	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteenvedoraportti 2009-2012
			TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR_5b.dwg	SUUN. ALA YMP	



LIITE B

Yhteenvedotaulukko kaatopaikka-alueen
jäännöspitoisuusnäytteistä

Projektin nimi:		Penttilänranta					Laboratorioanalyysit:		ALS Finland Oy																										
Projektin numero:		09 502 12 0217					Kenttämittaukset:		Metallit: Nitor XRF -analyysoittori																										
Asiakkaan viite:		Kaatopaikka-alue					Kenttämittaukset:																												
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen					Kenttämittaukset:																												
Kenttähenkilö:		Koski, Seppänen, Kettunen					Kenttämittaukset:																												
NÄYTETIEDOT						LABORATORIOANALYYSIT																				MUUT TIEDOT									
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Öljyhiilivedyt			PAH-yhdisteet														Kloorifenolit					HUOM!								
					C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₂ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	Naftaleeni	Ase-naftaleeni	Ase-naftaleeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antra-seeni	Fluoran-teeni	Py-reeni	Bentso-(a)antra-seeni	Kry-seeni	Bentso-(b)fluoranteeni	Bentso-(k)fluoranteeni	Bentso-(a)py-reeni	Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni	Bentso-(ghi)-peryleeni	Dibentso-(a,h)-ant-raseeni	TOT PAH	Mono-kloori-fenolit	Di-kloori-fenolit		Tri-kloori-fenolit	Tetra-kloori-fenolit	Penta-kloori-fenoli					
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
4.6.09	S2	2,0	Hk	Ponttilinja	< 10	66	69																											KK37-KK38 alue, kaisloja	
4.6.09	S3	2,5 - 3,0	Hk	Ponttilinja																														KK36-KK37 alue, kaisloja	
9.6.09	S5	0,5	Tä(Sa/Si)	Eteläinen reuna-alue																														Ylätasanteen pohja	
9.6.09	S6	1,5	Hk	Eteläinen reuna-alue	< 10	< 10	< 20																											Pohja, kaisloja	
11.6.09	S7	0,2	Tä(Sa/Si)	Eteläinen reuna-alue																														Ylätasanteen pohja	
11.6.09	S8	1,5	Hk	Eteläinen reuna-alue																														Pohja, kaisloja	
16.6.09	S9	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK19-KK20+5m pohja	
17.6.09	S12	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK22-KK23+5m	
23.6.09	S14	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK21-KK22 alue	
23.6.09	S15	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK18-KK19 alue	
23.6.09	S16			Kokooma S7, S8, S9, S12, S14 ja S15	< 10	10	< 20	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02								
30.6.09	S17	1,0 - 2,0	Tä(Sa)	Eteläinen reuna-alue	< 10	50	57	0,084	0,026	0,019	0,019	0,127	0,021	0,165	0,133	0,022	0,042	0,022	0,032	0,035	0,014	0,018	< 0,01	0,779	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02				Patoaltaan pohjoispuolelta		
2.7.09	S18	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK23+5m-KK25 alue	
2.7.09	S19	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																														KK25 alue	
2.7.09	S20	1,0 - 2,0	Tä(Sa/Si)	Kaakkoinen reuna-alue																														Kosteikkoalueen pohja	
2.7.09	S21	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue																														Pohja	
2.7.09	S22	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue																														Pohja	
2.7.09	S23	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue																														Pohja	
2.7.09	S24			Kokooma S20, S21, S22 ja S23	27	31	58	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,012	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02								
7.7.09	S25	1,0	Tä(Sa)	Kaakkoinen reuna-alue																														Täyttösäveä, ei juuri jätettä	
7.7.09	S26	2,0	Hk	Kaakkoinen reuna-alue																														Luontainen hk, kaislaa	
8.7.09	S27	3,0	Hk	Kaakkoinen reuna-alue																														Luontainen hk, juuria	
8.7.09	S28	3,0	Hk	Ponttilinja																														Pontit 19-22	
9.7.09	S29	3,0	Hk	Ponttilinja																														Pontit 22-28	
9.7.09	S30	3,0	Hk	Ponttilinja																															
9.7.09	S31			Kokooma S18, S19, S25, S26, S27, S28, S29	< 50	< 50	< 50	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,038	< 0,01	0,048	0,043	0,011	0,014	0,012	0,012	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,218	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,061	< 0,02						
14.7.09	S32	3,0	Hk	Ponttilinja																														Pontit 28-32	
14.7.09	S33	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue																															
15.7.09	S34	3,0	Tä(Sa)	Tiealue																															
15.7.09	S35	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue																															
15.7.09	S36	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue																															
16.7.09	S37	3,0	Hk/Tä(Sa)	Tiealue																															Pontti 9-12
16.7.09	S38	3,0	Hk/Tä(Sa)	Tiealue																															Koilliskulman väliaikaisen työmaaten pohja
16.7.09	S39	3,0	Hk	Tiealue																														Pontti 12-15	
21.7.09	S40	1,0	Tä(Sa)	Eteläinen reuna-alue																														Lounaisreuna, siirretyn kasan alta.	

NÄYTETIEDOT					LABORATORIOANALYYSIT																				MUUT TIEDOT					
Näytteen- otto pvm.	Näyte numero	Sy- vyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Öljyhiilivedyt			PAH-yhdisteet														Kloorifenolit					HUOM!			
					C ₁₀ -C ₂₁ mg/kg	C ₂₂ -C ₄₀ mg/kg	C ₁₀ -C ₄₀ mg/kg	Nafta- leeni mg/kg	Ase- nafty- leeni mg/kg	Ase- nafa- teeni mg/kg	Fluo- reeni mg/kg	Fenant- reeni mg/kg	Antra- seeni mg/kg	Fluo- ran- teeni mg/kg	Py- reeni mg/kg	Bentso- (a)antra- seeni mg/kg	Kry- seeni mg/kg	Bentso- (b)fluo- ranteeni mg/kg	Bentso- (k)fluo- ranteeni mg/kg	Bentso- (a)py- reeni mg/kg	Indeno(1, 2,3-cd) -pyreeni mg/kg	Bentso- (ghi)- peryleeni mg/kg	Dibentso- (a,h)-ant- raseeni mg/kg	TOT PAH mg/kg	Mono- kloori- fenolit mg/kg	Di- kloori- fenolit mg/kg		Tri- kloori- fenolit mg/kg	Tetra- kloori- fenolit mg/kg	Penta- kloori- fenoli mg/kg
21.7.09	S41		Hk	Kokooma S30, S32, S33, S35, S36, S38	< 10	11	< 20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02		
29.7.09	S42	2,0	Hk	Tiealue																									Kaivojen SOK6-SOK8 alue	
29.7.09	S43	1,0	Hk	Tiealue																									Kaivojen SOK3-SOK6 alue	
30.7.09	S44	1,0	Hk	Tiealue																									Kaivojen SOK1-SOK3 alue	
30.7.09	S45	1,0	Hk	Tiealue																									Kaivojen SOK1-SOK30 alue	
30.7.09	S46	2,5	Hk	Tiealue																									Kaivojen SOK8-SOK10 alue	
30.7.09	S47		Hk/Sa	Kokooma S34, S37, S40	< 10	< 10	< 20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,055	< 0,01	0,072	0,054	< 0,01	0,016	0,013	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,222	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02	
30.7.09	S48		Hk	Kokooma S39, S42, S43, S44, S45, S46	< 10	< 10	< 20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	< 0,01	0,013	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16	< 0,12	< 0,24	< 0,2	< 0,12	< 0,04		
13.4.10	S51	0,5	Hk	FCG S17 -pisteen kaivanto																									Veden alta	
Kynnysarvo					-	-	300	1	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	1	0,2	-	-	15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
Alempi ohjearvo					300	600	-	5	-	-	-	5	5	5	-	5	-	-	5	2	-	-	30	5	5	10	10	10		
Ylempi ohjearvo					1000	2000	-	15	-	-	-	15	15	15	-	15	-	-	15	15	-	-	100	10	40	40	40	20		
TILASTOTIEDOT																														
HAV. MAARA					9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
MIN.					< 10,0	< 10,0	< 20,0	0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0	
MAKS.					< 50,0	66,0	69,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	< 0,1	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,0		
KESKIARVO					< 16,3	27,6	37,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0		
MEDIAANI					< 10,0	11,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0		
KESKIHAJONTA					13,8	22,4	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määritysrajan
Hk	hiekkä
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
(1)	Summa sisältää vain PCDD/F -yhdisteiden summan

YHTEENVETOTAULUKKO
Jäännöspitoisuusnäytteet
Metallit ja PCDD-PCDF-PCB -yhdisteet

Projektin nimi:		Penttilänranta			Laboratorioanalyysit:																		
Projektin numero:		09 502 12 0217			ALS Finland Oy																		
Asiakkaan viite:		Kaatopaikka-alue			Kenttämittaukset:																		
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen			Metallit: Nitor XRF -analysointori																		
Kenttähenkilö:		Koski, Seppänen, Kettunen																					
NÄYTETIEDOT					KENTTÄ-MITTAUKSET		LABORATORIOANALYYSIT														MUUT TIEDOT		
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Niton Zn mg/kg	Niton Pb mg/kg	Metallit ja puolimetallit														Muut analyysit		HUOM!
							As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	PCDD/F yhdisteet WHO-TEQ ng/kg	Kuiva-aine %			
4.6.09	S2	2,0	Hk	Ponttilinja			0,61	10,1	< 0,1	2,04	5,4	1,61	< 0,2	< 5	1,1	< 0,5	5,97	9,3	4,5 ⁽¹⁾		KK37-KK38 alue, kaisloja		
4.6.09	S3	2,5 - 3,0	Hk	Ponttilinja															3,3 ⁽¹⁾		KK36-KK37 alue, kaisloja		
9.6.09	S5	0,5	Tä(Sa/Si)	Eteläinen reuna-alue			3,49	52,2	< 0,1	8,27	24,6	1,13	< 0,2	16,2	< 1	< 0,5	26,6	26	3,9 ⁽¹⁾		Ylätasanteen pohja		
9.6.09	S6	1,5	Hk	Eteläinen reuna-alue			0,53	7,63	< 0,1	1,45	3,58	19,9	< 0,2	< 5	5,8	< 0,5	3,87	6,1	3,3 ⁽¹⁾		Pohja, kaisloja		
11.6.09	S7	0,2	Tä(Sa/Si)	Eteläinen reuna-alue	<45	<35															Ylätasanteen pohja		
11.6.09	S8	1,5	Hk	Eteläinen reuna-alue	<33	<24															Pohja, kaisloja		
16.6.09	S9	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue	<33	<23															KK19-KK20+5m pohja		
17.6.09	S12	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue	<34	<24															KK22-KK23+5m		
23.6.09	S14	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																	KK21-KK22 alue		
23.6.09	S15	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue																	KK18-KK19 alue		
23.6.09	S16			Kokooma S7, S8, S9, S12, S14 ja S15			1,12	9,34	< 0,4	1,68	5,19	1,5	< 0,2	2,8	1,4	< 0,64	5,98	9,8	4,4	77,5			
30.6.09	S17	1,0 - 2,0	Tä(Sa)	Eteläinen reuna-alue	51	<30	2,18	116	< 0,4	17,3	54,2	34,4	< 0,2	31,1	7,3	< 0,5	59	59,1	35,24	78,1	Patoaltaan pohjoispuolelta		
2.7.09	S18	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue	<32	<22															KK23+5m-KK25 alue		
2.7.09	S19	3,0	Hk	Eteläinen reuna-alue	<31	<22															KK25 alue		
2.7.09	S20	1,0 - 2,0	Tä(Sa/Si)	Kaakkoinen reuna-alue	49	<22															Kosteikkoalueen pohja		
2.7.09	S21	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue	<30	<21															Pohja		
2.7.09	S22	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue	<31	<21															Pohja		
2.7.09	S23	1,0 - 2,0	Hk	Itäinen reuna-alue	<31	<24															Pohja		
2.7.09	S24			Kokooma S20, S21, S22 ja S23			5,14	37,3	< 0,4	5,97	20,2	10,1	< 0,2	10,8	2,9	< 0,5	20,7	29,4	11,1	78,5			
7.7.09	S25	1,0	Tä(Sa)	Kaakkoinen reuna-alue	63	<27															Täyttösavae, ei juuri jätettä		
7.7.09	S26	2,0	Hk	Kaakkoinen reuna-alue	<33	<25															Luontainen hk, kaislaa		
8.7.09	S27	3,0	Hk	Kaakkoinen reuna-alue	<32	<20															Luontainen hk, juuria		
8.7.09	S28	3,0	Hk	Ponttilinja	39	<23															Pontit 19-22		
9.7.09	S29	3,0	Hk	Ponttilinja	<33	<25															Pontit 22-28		
9.7.09	S30	3,0	Hk	Ponttilinja	<34	<24																	
9.7.09	S31			Kokooma S18, S19, S25, S26, S27, S28, S29			3,16	11,8	< 0,4	2,03	6,54	2,7	< 0,2	3,5	1,1	7,85	6,6	10,3	7,31	82,1			
14.7.09	S32	3,0	Hk	Ponttilinja	<31	<23															Pontit 28-32		
14.7.09	S33	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue	<32	<20																	
15.7.09	S34	3,0	Tä(Sa)	Tiealue	53	<29																	
15.7.09	S35	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue	<34	<23																	
15.7.09	S36	1,0 - 1,5	Hk	Koillinen reuna-alue	<34	<25																	
16.7.09	S37	3,0	Hk/Tä(Sa)	Tiealue	<34	<23															Pontti 9-12		
16.7.09	S38	3,0	Hk/Tä(Sa)	Tiealue	<37	<29															Koilliskulman väliaikaisen työmaatien pohja		
16.7.09	S39	3,0	Hk	Tiealue	<34	<21															Pontti 12-15		
21.7.09	S40	1,0	Tä(Sa)	Eteläinen reuna-alue	49	<30															Lounaisreuna, siirretyn kasan alta.		

YHTEENVETOTAULUKKO
Jäännöspitoisuusnäytteet
Metallit ja PCDD-PCDF-PCB -yhdisteet

NÄYTETIEDOT					KENTTÄ-MITTAUKSET		LABORATORIOANALYYSIT														MUUT TIEDOT		
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Niton Zn mg/kg	Niton Pb mg/kg	Metallit ja puolimetallit														Muut analyysit		HUOM!
							As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	PCDD/-F yhdisteet WHO-TEQ ng/kg	Kuiva-aine %			
21.7.09	S41		Hk	Kokooma S30, S32, S33, S35, S36, S38			0,84	15,5	< 0,1	2,53	7,48	5,75	< 0,2	< 5	1,4	1,8	9,45	15,4	2,96	78,8			
29.7.09	S42	2,0	Hk	Tiealue	<31	<25																Kaivojen SOK6-SOK8 alue	
29.7.09	S43	1,0	Hk	Tiealue	<34	<23																Kaivojen SOK3-SOK6 alue	
30.7.09	S44	1,0	Hk	Tiealue	<31	<24																Kaivojen SOK1-SOK3 alue	
30.7.09	S45	1,0	Hk	Tiealue	<33	<24																Kaivojen SOK1-SOK30 alue	
30.7.09	S46	2,5	Hk	Tiealue	<34	<21																Kaivojen SOK8-SOK10 alue	
30.7.09	S47		Hk/Sa	Kokooma S34, S37, S40			6,64	65,5	< 0,1	10,1	31,6	26,7	< 0,2	19,6	7,7	0,63	34,2	46,6	29,28	84,8			
30.7.09	S48		Hk	Kokooma S39, S42, S43, S44, S45, S46			1,57	14	< 0,1	2,02	6,93	3,13	< 0,2	< 5	1,2	< 0,5	8,01	11,7	4,4	78,7			
13.4.10	S51	0,5	Hk	FCG S17 -pisteen kaivanto			1,45	7,44	< 0,1	0,99	3,57	0,95	< 0,2	< 5	< 1	< 0,5	4,24	6,9				Veden alta	
							Kynnysarvo	5	-	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200	10	-		
							Alempi ohjearvo	50	-	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250	100	-		
							Ylempi ohjearvo	100	-	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400	1500	-		
TILASTOTIEDOT																							
HAV. MÄÄRÄ							11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	7	7		
MIN.							0,5	7,4	< 0,1	1,0	3,6	1,0	< 0,2	2,8	< 1,0	< 0,5	3,9	6,1	3,0	77,5			
MAKS.							6,6	116,0	< 0,4	17,3	54,2	34,4	< 0,2	31,1	7,7	7,9	59,0	59,1	35,2	84,8			
KESKIJARVO							2,4	31,5	< 0,2	4,9	15,4	9,8	< 0,2	9,9	2,9	1,3	16,8	21,0	13,5	79,8			
MEDIAANI							1,6	14,0	< 0,1	2,0	6,9	3,1	< 0,2	5,0	1,4	0,5	8,0	11,7	7,3	78,7			
KESKIHAJONTA							2,0	34,4	0,2	5,1	16,0	11,8	0,0	8,9	2,7	2,2	17,3	17,7	13,2	2,7			

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määrittämissuoran
Hk	hiekkia
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
(1	Summa sisältää vain PCDD/-F -yhdisteiden summan



LIITE C

Yhteenvedotaulukko tukkialtaan jäännöspitoisuusnäytteistä

Projektin nimi:		Penttilänranta			Laboratorioanalyysit:															
Projektin numero:		09 502 12 0217			ALS Finland Oy															
Asiakkaan viite:		Tukkiallas			Kenttämittaukset:															
Projektipääliikkö:		Erkki Paatonen																		
Kenttähenkilö:		Koski / Heinonen / Seppänen																		
NÄYTETIEDOT					Öljyhiilivedyt			Metallit ja puolimetallit												
Näytteen- otto pvm.	Näyte numero	Sy- vyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₂ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
24.1.12	Sed514	0,35 - 0,75	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
24.1.12	Sed515	0,80 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
24.1.12	Sed516	0,02 - 0,20	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
24.1.12	Sed517	0,40 - 1,75	Sedimentti, hHK/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																
24.1.12	Sed518	0,55 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed519	0,45 - 0,20	Sedimentti, hHK/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed520			Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed521			Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed522			Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed523	0,02 - 0,42	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed524	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed525	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed526	0,30 - 0,50	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed527	0,00 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed528	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																
25.1.12	Sed529	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
25.1.12	Sed530	0,10 - 0,35	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
25.1.12	Sed531	0,45 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
25.1.12	Sed532	0,30 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
25.1.12	Sed533		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 10	< 10	< 20	1,27	104	0,16	12,8	41,1	31,8	< 0,2	1	25,1	4,8	< 0,5	45,3	47,4
26.1.12	Sed534		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	14	69	83	2,01	84,8	0,19	9,22	30,8	26	< 0,2	0,99	20,1	5,3	< 0,5	35,6	52
26.1.12	Sed535		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	15	44	59	5,25	118	0,25	14,1	49,1	37,6	< 0,2	1,07	29,1	6,8	< 0,5	51,5	61,4
26.1.12	Sed536		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 10	< 10	< 20	3,34	82	0,16	9,9	32,6	24,2	< 0,2	0,48	21,1	5,3	< 0,5	33,5	50,5
16.3.12	Sed514B	0,33 - 0,41	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
16.3.12	Sed515B	0,71 - 0,86	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
16.3.12	Sed517B	0,70 - 1,20	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
16.3.12	Sed518B	0,45 - 0,50	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
16.3.12	Sed519B	0,24	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																
16.3.12	Sed537		Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	504	1350	1850	85,9	185	0,96	8,43	64,4	98,5	0,178	1,05	26	20,5	< 0,5	47,1	174
19.3.12	Sed539B	0,3 - 0,95	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																
19.3.12	Sed539B	0,67 - 1,03	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																
19.3.12	Sed538		Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu,	38	215	253	6,42	57,1	0,26	8,73	23,2	19,7	< 0,2	0,42	15,6	15,1	< 0,5	23,3	62,4

Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyyss m	Maalaji	Näytteen kuvaus	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₂ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	V	Zn
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
19.3.12	Sed540			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed541			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed542			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed543			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed544			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed545			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed546			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed547			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed548			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed549			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed550			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed551			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed552			Tukkiallas, tutkimuspiste																
19.3.12	Sed553			Tukkiallas, tutkimuspiste																
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAMASE -ohjearvo					300	600	-	10	600	0,5	50	100	100	0,5	5	60	60	5	50	150
SAMASE -raja-arvo					1000	2000	-	50	600	10	200	400	400	5	100	200	300	40	500	700
TILASTOTIEDOT																				
HAV. MÄÄRÄ					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MIN.					< 10,0	< 10,0	< 20,0	1,3	57,1	0,2	8,4	23,2	19,7	0,2	0,4	15,6	4,8	< 0,5	23,3	47,4
MAKS.					504,0	1350,0	1850,0	85,9	185,0	1,0	14,1	64,4	98,5	< 0,2	1,1	29,1	20,5	< 0,5	51,5	174,0
KESKIAARVO					98,5	283,0	380,8	17,4	105,2	0,3	10,5	40,2	39,6	0,2	0,8	22,8	9,6	< 0,5	39,4	74,6
MEDIAANI					14,5	56,5	71,0	4,3	94,4	0,2	9,6	36,9	28,9	0,2	1,0	23,1	6,1	< 0,5	40,5	56,7
KESKIHAJONTA					198,9	528,2	724,9	33,6	44,3	0,3	2,4	14,8	29,5	0,0	0,3	4,8	6,6	0,0	10,5	49,1

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määritysrajan
Hk	hiekkia
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
1)	SAMASE -arvot 2,4-dikloorifenolille
2)	PCDD/-F + co-plan.PCB summa WHO-TEQ

Projektin nimi:		Penttilänranta																				
Projektin numero:		09 502 12 0217																				
Asiakkaan viite:		Tukkiallas																				
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen																				
Kenttähenkilö:		Koski / Heinonen / Seppänen																				
NÄYTETIEDOT					LABORATORIOANALYYSIT																	
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	PAH-yhdisteet																	
					Naftaleeni mg/kg	Ase-naftyleeni mg/kg	Ase-naf-teeni mg/kg	Fluo-reeni mg/kg	Fenant-reeni mg/kg	Antra-seeni mg/kg	Fluo-ran-teeni mg/kg	Py-reeni mg/kg	Bentso-(a)antra-seeni mg/kg	Kry-seeni mg/kg	Bentso-(b)fluo-ranteeni mg/kg	Bentso-(k)fluo-ranteeni mg/kg	Bentso-(a)py-reeni mg/kg	Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni mg/kg	Bentso-(ghi)-peryleeni mg/kg	Dibentso-(a,h)-ant-raseeni mg/kg	TOT PAH mg/kg	
24.1.12	Sed514	0,35 - 0,75	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
24.1.12	Sed515	0,80 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
24.1.12	Sed516	0,02 - 0,20	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
24.1.12	Sed517	0,40 - 1,75	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																		
24.1.12	Sed518	0,55 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed519	0,45 - 0,20	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed520			Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed521			Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed522			Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed523	0,02 - 0,42	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed524	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed525	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed526	0,30 - 0,50	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed527	0,00 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed528	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																		
25.1.12	Sed529	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
25.1.12	Sed530	0,10 - 0,35	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
25.1.12	Sed531	0,45 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
25.1.12	Sed532	0,30 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
25.1.12	Sed533		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	0,012	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01	0,015	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16
26.1.12	Sed534		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	0,18	0,046	0,015	0,019	0,14	0,015	0,109	0,098	0,037	0,04	0,062	0,016	0,033	0,015	0,02	< 0,01	0,845	
26.1.12	Sed535		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	0,106	0,042	< 0,01	0,011	0,103	0,013	0,171	0,16	0,058	0,052	0,074	0,026	0,046	0,023	0,027	< 0,01	0,912	
26.1.12	Sed536		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,022	0,024	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,16
16.3.12	Sed514B	0,33 - 0,41	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
16.3.12	Sed515B	0,71 - 0,86	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
16.3.12	Sed517B	0,70 - 1,20	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
16.3.12	Sed518B	0,45 - 0,50	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
16.3.12	Sed519B	0,24	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																		
16.3.12	Sed537		Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	6,25	2,37	0,357	0,362	2,23	0,347	1,28	1,25	0,065	0,071	0,168	0,032	0,083	0,046	0,053	< 0,01	15	
19.3.12	Sed539B	0,3 - 0,95	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																		
19.3.12	Sed539B	0,67 - 1,03	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																		
19.3.12	Sed538		Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu,	0,292	0,083	< 0,01	0,02	0,24	0,025	0,323	0,331	0,052	0,078	0,08	0,041	0,077	0,024	0,048	< 0,01	1,71	

Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyy- s m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Nafta- leeni	Ase- nafty- leeni	Ase- naf- teeni	Fluo- reeni	Fenant- reeni	Antra- seeni	Fluo- ran- teeni	Py- reeni	Bentso- (a)antra- seeni	Kry- seeni	Bentso- (b)fluo- ranteeni	Bentso- (k)fluo- ranteeni	Bentso- (a)py- reeni	Indeno(1, 2,3-cd)- pyreeni	Bentso- (ghi)- peryleeni	Dibentso- (a,h)-ant- raseeni	TOT PAH	
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
19.3.12	Sed540			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed541			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed542			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed543			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed544			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed545			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed546			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed547			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed548			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed549			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed550			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed551			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed552			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
19.3.12	Sed553			Tukkiallas, tutkimuspiste																		
SAMASE -ohjearvo					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAMASE -raja-arvo					40	-	-	10	40	40	40	-	40	40	-	40	40	40	40	-	-	200
TILASTOTIEDOT																						
HAV. MÄÄRÄ					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MIN.					0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,0	< 0,0	0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,2
MAKS.					6,3	2,4	0,4	0,4	2,2	0,3	1,3	1,3	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	< 0,0	0,0	15,0
KESKIARVO					1,1	0,4	0,1	0,1	0,5	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	< 0,0	0,0	3,1
MEDIAANI					0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	< 0,0	0,9
KESKIAJONTA					2,5	1,0	0,1	0,1	0,9	0,1	0,5	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määritysrajan
Hk	hiekkä
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
1)	SAMASE -arvot 2,4-dikloorifenolille
2)	PCDD/-F + co-plan.PCB summa WHO-TEQ

Projektin nimi:		Penttilänranta																					
Projektin numero:		09 502 12 0217																					
Asiakkaan viite:		Tukkiallas																					
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen																					
Kenttähenkilö:		Koski / Heinonen / Seppänen																					
NÄYTETIEDOT					Kloorifenolit																		
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	2-mono-kloori-fenoli mg/kg	3-mono-kloori-fenoli mg/kg	4-mono-kloori-fenoli mg/kg	2,6-dikloori-fenoli mg/kg	2,4@2,5-dikloori-fenoli ⁽¹⁾ mg/kg	3,5-dikloori-fenoli mg/kg	2,3-dikloori-fenoli mg/kg	3,4-dikloori-fenoli mg/kg	2,4,6-trikloori-fenoli mg/kg	2,3,6-trikloori-fenoli mg/kg	2,3,5-trikloori-fenoli mg/kg	2,4,5-trikloori-fenoli mg/kg	2,3,4-trikloori-fenoli mg/kg	3,4,5-trikloori-fenoli mg/kg	2,3,5,6-tetrakloori-fenoli mg/kg	2,3,4,5-tetrakloori-fenoli mg/kg	2,3,4,6-tetrakloori-fenoli mg/kg	Penta-kloori-fenoli mg/kg	
24.1.12	Sed514	0,35 - 0,75	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
24.1.12	Sed515	0,80 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
24.1.12	Sed516	0,02 - 0,20	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
24.1.12	Sed517	0,40 - 1,75	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																			
24.1.12	Sed518	0,55 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed519	0,45 - 0,20	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed520			Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed521			Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed522			Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed523	0,02 - 0,42	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed524	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed525	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed526	0,30 - 0,50	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed527	0,00 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed528	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte																			
25.1.12	Sed529	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
25.1.12	Sed530	0,10 - 0,35	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
25.1.12	Sed531	0,45 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
25.1.12	Sed532	0,30 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
25.1.12	Sed533		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,006
26.1.12	Sed534		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,017
26.1.12	Sed535		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,006
26.1.12	Sed536		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,006
16.3.12	Sed514B	0,33 - 0,41	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
16.3.12	Sed515B	0,71 - 0,86	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
16.3.12	Sed517B	0,70 - 1,20	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
16.3.12	Sed518B	0,45 - 0,50	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
16.3.12	Sed519B	0,24	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste																			
16.3.12	Sed537		Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	0,121	0,041	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,426	0,067
19.3.12	Sed539B	0,3 - 0,95	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																			
19.3.12	Sed539B	0,67 - 1,03	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu																			
19.3.12	Sed538		Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu,	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,006

Näytteen- otto pvm.	Näyte numero	Sy- vyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	2-mono-	3-mono-	4-mono-	2,6-	2,4@2,5-	3,5-	2,3-	3,4-	2,4,6-	2,3,6-	2,3,5-	2,4,5-	2,3,4-	3,4,5-	2,3,5,6-	2,3,4,5-	2,3,4,6-	Penta-	
					kloori- fenoli	kloori- fenoli	kloori- fenoli	dikloori- fenoli	dikloori- fenoli (1)	dikloori- fenoli	dikloori- fenoli	dikloori- fenoli	trikloori- fenoli	trikloori- fenoli	trikloori- fenoli	trikloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli	tetrakloori- fenoli
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
19.3.12	Sed540			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed541			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed542			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed543			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed544			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed545			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed546			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed547			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed548			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed549			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed550			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed551			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed552			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
19.3.12	Sed553			Tukkiallas, tutkimuspiste																			
SAMASE -ohjearvo					5	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0,4	0,4
SAMASE -raja-arvo					50	30	25	30	50	30	25	50	10	25	15	25	25	25	25	25	60	4	4
TILASTOTIEDOT																							
HAV. MÄÄRÄ					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MIN.					< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0
MAKS.					< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,1	0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,4	0,1
KESKIARVO					< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,0	0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,1	0,0
MEDIAANI					< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,0	0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,0	0,0	0,0
KESKIHAJONTA					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määrittäysrajan
Hk	hiekkia
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
1)	SAMASE -arvot 2,4-dikloorifenolille
2)	PCDD/-F + co-plan.PCB summa WHO-TEQ

YHTEENVETOTALUKKO
Jäännöspitoisuusnäytteet

Projektin nimi:		Penttilänranta									
Projektin numero:		09 502 12 0217									
Asiakkaan viite:		Tukkiallas									
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen									
Kenttähenkilö:		Koski / Heinonen / Seppänen									
NÄYTETIEDOT					Muut analyysit						MUUT TIEDOT
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	PCB summa mg/kg	pH	PCDD/-F ng/kg	Sähkönjohtokyky mS/m	COD _{Cr} mg/kg	Kuiva-aine %	HUOM!
24.1.12	Sed514	0,35 - 0,75	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
24.1.12	Sed515	0,80 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
24.1.12	Sed516	0,02 - 0,20	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
24.1.12	Sed517	0,40 - 1,75	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte							
24.1.12	Sed518	0,55 - 1,05	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed519	0,45 - 0,20	Sedimentti, hHk/Si	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed520			Tukkiallas, pohjanäyte							Ei näytettä, kova
25.1.12	Sed521			Tukkiallas, pohjanäyte							Ei näytettä, kova
25.1.12	Sed522			Tukkiallas, pohjanäyte							Ei näytettä, kova
25.1.12	Sed523	0,02 - 0,42	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed524	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed525	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed526	0,30 - 0,50	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed527	0,00 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed528	0,10 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte							
25.1.12	Sed529	0,05 - 0,30	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							
25.1.12	Sed530	0,10 - 0,35	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							
25.1.12	Sed531	0,45 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							
25.1.12	Sed532	0,30 - 0,55	Sedimentti, Sa	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							
25.1.12	Sed533		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma		6,8	2,6	4,97	1050	73,7	SED514, SED515B, SED516
26.1.12	Sed534		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma		6,5	24	6,89	1620	68,8	SED517, SED518, SED519
26.1.12	Sed535		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma		6,9	19	6,48	1340	71,7	SED523, SED524, SED525
26.1.12	Sed536		Pohjamaa	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma		6,5	8,7	3,92	1180	82	SED526, SED527, SED528
16.3.12	Sed514B	0,33 - 0,41	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							Pisteen Sed514 kohdasta musta sedimentti
16.3.12	Sed515B	0,71 - 0,86	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							Pisteen Sed515 kohdasta musta sedimentti
16.3.12	Sed517B	0,70 - 1,20	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							Pisteen Sed517 kohdasta musta sedimentti
16.3.12	Sed518B	0,45 - 0,50	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							Pisteen Sed518 kohdasta
16.3.12	Sed519B	0,24	Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte lisäpiste							Pisteen Sed519 kohdasta
16.3.12	Sed537		Sedimentti	Tukkiallas, pohjanäyte kokooma			130	9,1		41,4	SED514B, SED515B, SED517B
19.3.12	Sed539B	0,3 - 0,95	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu							
19.3.12	Sed539B	0,67 - 1,03	Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu							
19.3.12	Sed538		Sedimentti	Pielisjoesta, kanaalin ojan suu,	< 0,021		8			44,3	SED539A, SED539B

YHTEENVETOTAULUKKO
Jäännöspitoisuusnäytteet

Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	PCB summa mg/kg	pH	PCDD/-F ng/kg	Sähkönjohtokyky mS/m	COD _{Cr} mg/kg	Kuiva-aine %	HUOM!
19.3.12	Sed540			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed541			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed542			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed543			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed544			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed545			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed546			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed547			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed548			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed549			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed550			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed551			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed552			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
19.3.12	Sed553			Tukkiallas, tutkimuspiste							Ei näytettä
					0,1	-	-	-	-	-	
					0,5	-	20	-	-	-	
					5	-	500	-	-	-	
TILASTOTIEDOT											
HAV. MÄÄRÄ					1	4	6	5	4	6	
MIN.					< 0,0	6,5	2,6	3,9	1050,0	41,4	
MAKS.					< 0,0	6,9	130,0	9,1	1620,0	82,0	
KESKIJARVO					< 0,0	6,7	32,1	6,3	1297,5	63,7	
MEDIAANI					< 0,0	6,7	13,9	6,5	1260,0	70,3	
KESKIJAJONTA						0,2	48,6	2,0	245,5	16,7	

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määrittämissä rajan
Hk	hiekkia
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
1)	SAMASE -arvot 2,4-dikloorifenolille
2)	PCDD/-F + co-plan.PCB summa WHO-TEQ



LIITE D

Yhteenvedotaulukko saha-alueen jäännöspitoisuusnäytteistä

Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Niton As mg/kg	Niton Zn mg/kg	Niton Pb mg/kg	Niton Cu mg/kg	Petroflag mg/kg	C ₁₀ -C ₂₁ mg/kg	C ₂₂ -C ₄₀ mg/kg	C ₁₀ -C ₄₀ mg/kg	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	MTBE + TAME mg/kg	Bentseeni mg/kg	Tolueni mg/kg	Etyyli-bentseeni mg/kg	Ksyleenit mg/kg	TEX mg/kg	TVOC C ₅ -C ₁₀ mg/kg	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg	
8.12.11	S3852	2,0	Si/Sr	Pohjanäyte	<4	32	11	16																										
8.12.11	S3853	1,5 - 2,5	Si/Sr	Pohjanäyte	<5	26	7	<15																										
14.12.11	S3858	2,0	Si/Hk	Pohjanäyte	<5	31	10	<16																										
26.1.12	S3859	2,0 - 2,5	Sa/Si	Pohjanäyte																														
26.1.12	S3860	2,0 - 2,5	Sa/Si	Pohjanäyte																														
1.2.12	S3861	2,0 - 2,5	Tä(Tv/Hk/Si)	Pohjanäyte																														
9.2.12	S3862	2,0	Sa/Si	Pohjanäyte																														
Kynnysarvo					-	-	<u>300</u>	-	-	<u>0,1</u>	<u>0,02</u>	-	-	-	<u>1</u>	-	<u>5</u>	-	<u>1</u>	<u>20</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>0,5</u>	<u>50</u>	<u>60</u>	<u>2</u>	<u>100</u>	<u>200</u>				
Alempi ohjearvo					300	600	-	-	-	5	0,2	5	10	10	-	100	50	-	10	100	200	150	150	2	100	200	10	150	250					
Ylempi ohjearvo					1000	2000	-	-	-	50	1	25	50	50	-	500	100	-	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400						
TILASTOTIEDOT																																		
HAV. MÄÄRÄ					3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
MIN.					< 10,0	< 10,0	< 20,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0	< 0,1	< 0,0	< 0,0	< 0,0	< 0,2	< 20,0	1,2	24,5	< 0,1	3,2	13,0	16,0	< 0,2	9,0	1,3	< 0,5	12,3	15,6					
MAKS.					35,0	186,0	221,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0	< 0,1	< 0,0	< 0,0	< 0,2	< 20,0	74,0	108,0	0,2	18,7	187,0	128,0	< 0,2	35,5	9,4	1,8	60,4	56,0						
KESKIARVO					18,3	71,3	87,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0	< 0,1	< 0,0	< 0,0	< 0,2	< 20,0	9,2	58,4	0,1	8,3	56,9	33,8	< 0,2	18,4	4,4	0,6	31,6	33,6						
MEDIAANI					10,0	18,0	20,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,0	< 0,1	< 0,0	< 0,0	< 0,2	< 20,0	3,1	53,2	0,1	7,2	35,4	22,5	< 0,2	15,0	3,9	0,5	25,1	27,3						
KESKIHAJONTA					14,4	99,4	116,0																21,5	29,5	0,0	5,0	58,8	32,2	0,0	8,7	2,5	0,4	15,6	14,2

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analysia
<	alle analyysin määrittäjärajan
Hk	hiekkä
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
HUOM! Puusta otettujen näytteiden tulokset eivät ole mg/kg ka.	

YHTIENVETOTALUKKO
Maanäytteet

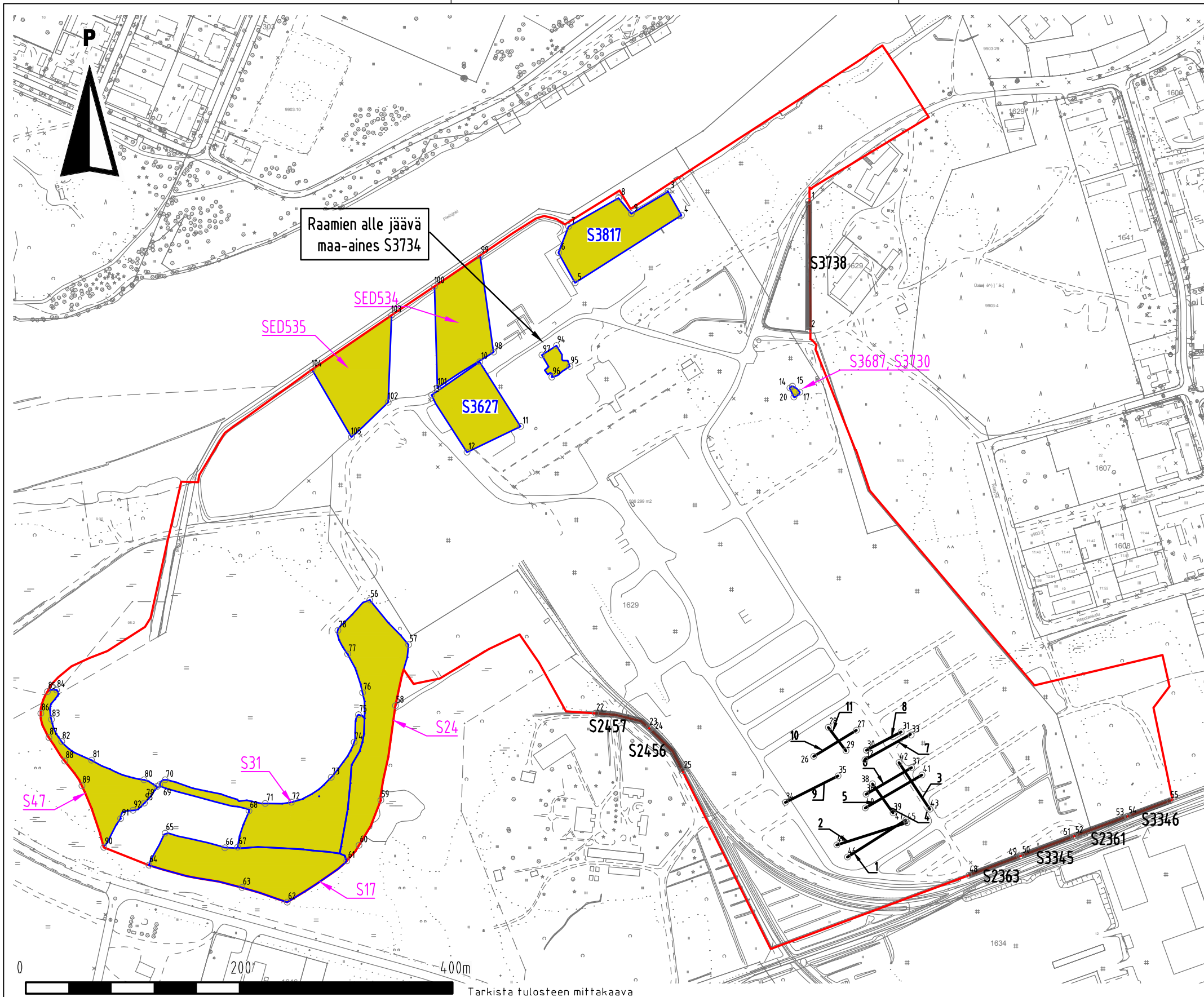
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytteen kuvaus	Naftaleeni mg/kg	Ase-naftyleeni mg/kg	Ase-naftaleeni mg/kg	Fluoreeni mg/kg	Fenantreeni mg/kg	Antra-seeni mg/kg	Fluoran-teeni mg/kg	Py-reeni mg/kg	Bentso-(a)antra-seeni mg/kg	Kry-seeni mg/kg	Bentso-(b)fluoranteeni mg/kg	Bentso-(k)fluoranteeni mg/kg	Bentso-(a)py-reeni mg/kg	Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni mg/kg	Bentso-(ghi)-peryleeni mg/kg	Dibentso-(a,h)-ant-raseeni mg/kg	TOT PAH mg/kg	Mono-kloori-fenolit mg/kg	Di-kloori-fenolit mg/kg	Tri-kloori-fenolit mg/kg	Tetra-kloori-fenolit mg/kg	Penta-kloori-fenoli mg/kg	PCDD/-F yhdisteet WHO-TEQ ng/kg	Ruutu-numero	Sijointus	Urakka-alue 1/2	HUOM!			
8.12.11	S3852	2,0	Si/Sr	Pohjanäyte																							3,31	P16,R16,S16,P17,R17,S17	Jää	1				
8.12.11	S3853	1,5 - 2,5	Si/Sr	Pohjanäyte																								2,67	J9,K9,K10	Jää	2			
14.12.11	S3858	2,0	Si/hHk	Pohjanäyte																								4,2	O9,P8,P9	Jää	2	Tiealue		
26.1.12	S3859	2,0 - 2,5	Sa/Si	Pohjanäyte																								3,29	R2,S2	Jää	2	Pielisjoen ranta		
26.1.12	S3860	2,0 - 2,5	Sa/Si	Pohjanäyte																			< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,006		3,88	Q3,R3	Jää	2	Pielisjoen ranta	
1.2.12	S3861	2,0 - 2,5	Tä(Tv/Hk/Si)	Pohjanäyte																								5,61	O4,P4	Jää	2	Pielisjoen ranta. Puuta, purua. Vrt S3817.		
9.2.12	S3862	2,0	Sa/Si	Pohjanäyte																								2,36	O8	Jää	2	Muuntamon pohja		
					<u>1</u>	-	-	-	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	-	<u>1</u>	-	-	-	<u>1</u>	<u>0,2</u>	-	-	-	<u>15</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>	<u>10</u>						
					5	-	-	-	5	5	5	-	5	-	-	-	2	-	-	-	-	30	5	5	10	10	10	100						
					15	-	-	-	15	15	15	-	15	-	-	-	15	15	-	-	-	100	10	40	40	40	20	1500						
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	11	11	11	117						
					0,3	0,0	< 0,0	< 0,0	0,04	< 0,01	0,06	0,06	0,02	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,01	1,5								
					0,3	0,0	< 0,0	< 0,0	0,04	< 0,01	0,06	0,06	0,02	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,08	< 0,02	970,4								
					0,3	0,0	< 0,0	< 0,0	0,04	< 0,01	0,06	0,06	0,02	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,01	177								
					0,3	0,0	< 0,0	< 0,0	0,04	< 0,01	0,06	0,06	0,02	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	0,29	< 0,06	< 0,12	< 0,12	< 0,06	< 0,02	3,4								
																						0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	90,9							

MERKKIEN SELITYKSET	
	ei analyysia
<	alle analyysin määrittämissuoran
Hk	hiekk
Sr	sora
Sa	savi
Si	siltti
Mr	moreeni
Hm	humuspitoinen/orgaaninen maa-aines
Tä	täyttömaa
	HUOM! Puusta otettujen näytteiden tulokset eivät ole mg/kg ka.



LIITE E

Penttilänrannan alueelle jääneiden kynnysarvon ylittävien jäännöspitoisuuksien sijainti ja näytteiden kulmapisteiden koordinaatit



Pistetiedot		
Nimi	X	Y
1	87849.88	43134.76
2	87850.01	43014.17
3	87718.06	43144.40
4	87730.84	43121.97
5	87630.79	43058.42
6	87615.30	43086.70
7	87624.80	43111.26
8	87671.66	43138.09
9	87683.63	43123.23
10	87541.24	42984.28
11	87579.77	42923.68
12	87529.48	42899.39
13	87496.22	42953.22
14	87832.49	42959.78
15	87834.82	42961.40
17	87841.79	42955.81
20	87836.31	42951.28
22	87650.00	42654.45
23	87700.00	42640.96
24	87701.07	42640.01
25	87732.24	42600.45
26	87854.83	42614.00
27	87895.09	42638.63
28	87868.63	42641.34
29	87885.14	42619.20
30	87904.32	42619.76
31	87937.08	42637.03
32	87903.00	42610.84
33	87946.35	42633.99
34	87828.31	42570.84
35	87877.78	42595.75
36	87903.92	42578.47
37	87946.76	42603.59
38	87910.03	42588.24
39	87929.40	42560.97
40	87903.37	42565.62
41	87956.41	42596.55
42	87935.04	42608.21
43	87963.97	42564.33
44	87876.48	42530.81

Pistetiedot		
Nimi	X	Y
45	87942.45	42551.94
46	87886.49	42519.54
47	87941.34	42554.48
48	88000.55	42502.39
49	88048.18	42520.09
50	88050.00	42520.77
51	88098.70	42538.86
52	88100.00	42539.34
53	88149.06	42557.57
54	88150.00	42557.92
55	88189.26	42572.26
56	87438.17	42760.85
57	87474.66	42718.83
58	87462.18	42661.63
59	87448.45	42572.90
60	87427.94	42530.47
61	87416.49	42516.00
62	87360.65	42477.14
63	87318.19	42490.85
64	87230.68	42511.98
65	87245.97	42541.94
66	87302.06	42528.10
67	87314.13	42528.79
68	87324.70	42562.89
69	87240.85	42587.50
70	87245.95	42591.95
71	87339.93	42569.83
72	87364.54	42571.00
73	87401.88	42594.30
74	87423.50	42627.30
75	87427.56	42653.09
76	87431.40	42673.85
77	87417.31	42709.99
78	87408.12	42732.18
79	87238.39	42585.71
80	87226.12	42591.92
81	87176.94	42610.49
82	87148.94	42627.81
83	87139.24	42648.72
84	87144.01	42676.33

Pistetiedot		
Nimi	X	Y
85	87135.57	42674.79
86	87129.36	42654.27
87	87136.94	42631.59
88	87151.90	42609.64
89	87167.91	42586.45
90	87188.51	42528.71
91	87204.24	42555.62
92	87215.78	42563.38
93	87226.49	42570.15
94	87613.50	42999.54
95	87625.95	42980.07
96	87609.06	42969.95
97	87599.74	42990.79
98	87554.32	42993.38
99	87541.73	43083.72
100	87498.94	43055.21
101	87501.68	42959.93
102	87455.49	42946.38
103	87458.64	43028.01
104	87383.94	42977.03
105	87420.88	42913.64

Koords. KKJ4

MERKINNÄT:

- Penttilänrannan kunnostusalueen rajaus
- Alueiden jäännöspitoisuusnäytteissä on todettu kynnsarvon tai SAMASE-ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
- S2455 Seinämänäyte
- S3627 Jäännöspitoisuusnäyte
- S2456 Jäännöspitoisuusnäytteen kulma/reunapiste
- S17 Maahan jätetty salaoja
- Kokoomanäyte

K.OSA/KYLÄ 16	KORTTELI/TILA 1629	TONTTI/RN-O 17	PROJEKTINUMERO 09502120217	ASIAKKAAN PROJ.NRO.	PIIR. NRO. 6
		KOHDE Penttilänranta	SISÄLTÖ Jäännöspitoisuusnäytekartta, kynnsarvon 1:4000 ylittävät jäännöspitoisuudet		SUHDE
		SUUN. TKO	PIIRT. MPI	ASIAKIRJA Kunnostuksen yhteistyöraportti 2009-2012	ARKKIKOKO A3
RUOSILANKUJA 3 E, 00390 HELSINKI PUH. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120		TARKAST. EPA	PVM. 29.06.2012	TIEDOSTON NIMI 09502120217_KYVR_raja.dwg	SUUN. ALA YMP



LIITE F

Yhteenveto kunnostuksen aikana toimitetuista massoista

Penttilänranta

Proj.nro. 09-0217

Penttilänrannasta ajetut massat 25.9.2012 asti / Tko

Pvm	Sijoituspaikka (määrät tonnia)											
	Betoni Penttilä	Asfaltti Penttilä	Tiili Penttilä	Maa Penttilä	Maa Kontionsuo Varasto	Maa Kontionsuo Alue 3	Maa Kontionsuo Alue 4	Maa Outokumpu Asbesti	Maa Outokumpu Pima	Maa Outokumpu Ongelmajäte	Sedimentti Outokumpu Jäte	Sedimentti Outokumpu Ongelmajäte
vuosi 2009	2 555,02	3 618,00	8 594,34	0,00	121 985,11	43 241,32	6 578,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
vuosi 2010	14 115,82	4 927,56	194,46	81 619,84	69 770,34	133 846,86	16 308,08	95,36	478,10	21,48	744,90	4 392,58
Vuosi 2011	7 202,38	4 330,96	0,00	187 273,38	2 544,06	52 018,83	7 433,68	0,00	0,00	0,00	4 449,10	6 624,36
Vuosi 2012	350,00	0,00	0,00	10 800,00	0,00	631,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
yhteensä (tonnia)	24 223,22	12 876,52	8 788,80	279 693,22	194 299,51	229 738,39	30 319,82	95,36	478,10	21,48	5 194,00	11 016,94

Pvm	Sijoituspaikka (määrät tonnia)								Maa-aines yhteensä	Sedimentti yhteensä	Betoni, asfaltti ja tiili yhteensä
	Maa Varkaus Met.< YO (Auma 10)	Maa Varkaus Met.> YO (Auma 11)	Sedimentti Varkaus kp-kelpoinen	Sedimentti Kuopio	Maa Kouvola Met. > OJ (Alue 9)	Maa Varkaus Difut > 10 000 pg/g (Alue 8)	Maa Varkaus Öljyt < 2500 mg/kg	Maa Varkaus Öljyt > 2500 mg/kg			
vuosi 2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	171 804,49	0,00	14 767,36
vuosi 2010	0,00	0,00	1 827,40	0,00	23,80	0,00	0,00	0,00	302 163,86	6 964,88	19 237,84
Vuosi 2011	3 771,42	7040,98	0,00	9 023,28	768,80	2 740,96	161,06	18,48	263 771,65	20 096,74	11 533,34
Vuosi 2012	0,00	0,00	0,00	8882,88	0,00	0,00	0,00	0,00	11 431,38	8 882,88	350,00
yhteensä (tonnia)	3 771,42	7 040,98	1 827,40	17 906,16	792,60	2 740,96	161,06	18,48	749 171,38	35 944,50	45 888,54
										831 004,42	

- Taulukossa ei ole huomioitu kaatopaikka-alueella suoritettua jätetätön siirtoa.
- Kontionsuon massamääristä on vähennetty Varkauteen ajettujen Auma 10 ja Auma 11 massat sekä Kouvolaan ajettun Alue 9:n massat.
- Varaston massat sisältävät aumoille (Auma 1 ja Auma 5) ajettut massat.
- Alue 3:n massat sisältävä aumoille (Auma 2, Auma 6 ja Auma 9) ajettut massat.
- Alue 4:n massat sisältävät aumoille (Auma 7) ajettut massat sekä vuonna 2011 Alue 8:lta siirretyt massat.
- Massat kirjattu pääosin lopullisen sijoitusvuoden mukaan.
- Alue 8:n massat kirjattu vuodelle 2011 Varkauteen toimitettujen massojen mukaan.
- Varkauteen toimitetut metalleilla pilaantuneet massat sisältävät suoraan Penttilänrannasta ajettut massat.



LIITE G

Pielisjokeen johdetusta vedestä otettujen näytteiden yhteenvetotaulukko

YHTEENVETOTAUUKKO
Vesinäytteet-A

Projektin nimi:		Penttilänranta		Laboratorioanalyysit:																		
Projektin numero:		09 502 12 0217		SGS Inspection Services Oy ja ALS Finland Oy																		
Asiakkaan viite:		Kaatopaikka-alue		Kenttämittaukset:																		
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen																				
Kenttähenkilö:		Koski, Seppänen, Kettunen																				
NÄYTETIEDOT				Öljyhilivedyt			PAH-yhdisteet															
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Näytepisteen kuvaus	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₂ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	Naftaleeni	Ase-naftaleeni	Ase-naftaleeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antra-seeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso-(a)antra-seeni	Kry-seeni	Bentso-(b)fluoranteeni	Bentso-(k)fluoranteeni	Bentso-(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni	Bentso-(ghi)-peryleeni	Dibentso-(a,h)-antraseeni	TOT PAH
			µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
4.6.09	KPL1	NP1	< 0,03	< 0,03	< 0,06	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
10.6.09	KPL3	NP1	< 25	< 25	< 50																	
17.6.09	KPL4	NP1	< 25	< 25	< 50																	
24.6.09	KPL5	NP1	< 25	< 25	< 50																	
8.7.09	KPL8	NP1	< 25	< 25	< 50																	
15.7.09	KPL9	NP1	< 25	< 25	< 50																	
22.7.09	KPL10	NP1	< 25	< 25	< 50																	
30.7.09	KPL11	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
5.8.09	KPL13	NP1	< 25	< 25	< 50																	
12.8.09	KPL18	NP1	30	62	92																	
19.8.09	KPL19	NP1	< 25	< 25	< 50																	
26.8.09	KPL20	NP1	< 25	< 25	< 50																	
29.9.09	KPL21	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
28.10.09	KPL24	NP1	< 25	< 25	< 50																	
26.11.09	KPL25	NP1	< 30	< 30	< 60																	
3.12.09	KPL26	NP1	< 25	88	< 113																	
10.5.10	KPL28	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	0,032	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
19.5.10	KPL30	NP1	< 25	< 25	< 50																	
26.5.10	KPL31	NP1	< 25	< 25	< 50																	
2.6.10	KPL32	NP1	< 25	< 25	< 50																	
9.6.10	KPL33	NP1	< 25	< 25	< 50																	
22.6.10	KPL34	NP1	< 25	< 25	< 50																	
14.7.10	KPL35	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
28.7.10	KPL37	NP1	< 25	< 25	< 50																	
25.8.10	KPL38	NP1	< 25	< 25	< 50																	
15.9.10	KPL39	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
8.11.10	KPL41	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
18.5.11	KPL50	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
6.6.11	KPL52	NP1	< 25	< 25	< 50																	
14.6.11	KPL53	NP1	< 25	< 25	< 50																	
21.6.11	KPL54	NP1	< 25	< 25	< 50																	
27.6.11	KPL55	NP1	< 25	< 25	< 50																	
26.7.11	KPL56	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
27.7.11	KPL58	NP1																				
16.8.11	KPL60	NP1	< 25	< 25	< 50																	
18.8.11	KPL62	NP1																				
27.9.11	KPL63	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
24.10.11	KPL65	NP1	< 25	< 25	< 50	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
Pielisjokeen johdettavan veden pitoisuusrajat																						
Viemäriverkkoon johdettavan veden pitoisuusrajat					200000																	
TILASTOTIEDOT																						
HAV. MÄÄRÄ			36	36	36	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
MIN.			< 0,0	< 0,0	< 0,1	< 0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,10
MAKS.			30,0	88,0	< 113,0	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,37
KESKIVARVO			24,6	27,2	< 51,8	< 0,10	< 0,02	< 0,02	< 0,03	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,35
MEDIANI			25,0	25,0	< 50,0	< 0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,03	< 0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,37
KESKIHAJONTA			4,4	12,9	15,3	0,00	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,08

YHTIENVETOTAUUKKO
Vesinäytteet-A

Projektin nimi:		Penttilänranta																			
Projektin numero:		09 502 12 0217																			
Asiakkaan viite:		Kaatopaikka-alue																			
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen																			
Kenttähenkilö:		Koski, Seppänen, Kettunen																			
NÄYTETIEDOT		LABORATORIOANALYYSIT																			
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Näytepisteen kuvaus	Kloorifenolit																		
			2-mono-kloori-fenoli	3-mono-kloori-fenoli	4-mono-kloori-fenoli	2,6-Dikloori-fenoli	2,4@2,5-Dikloori-fenoli	3,5-Dikloori-fenoli	2,3-Dikloori-fenoli	3,4-Dikloori-fenoli	2,4,6-Tri-kloori-fenoli	2,3,6-Tri-kloori-fenoli	2,3,5-Tri-kloori-fenoli	2,4,5-Tri-kloori-fenoli	2,3,4-Tri-kloori-fenoli	3,4,5-Tri-kloori-fenoli	2,3,5,6-Tetrakloori-fenoli	2,3,4,6-Tetrakloori-fenoli	2,3,4,5-Tetrakloori-fenoli	Penta-kloori-fenoli	
			µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	
4.6.09	KPL1	NP1				< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
10.6.09	KPL3	NP1																			
17.6.09	KPL4	NP1																			
24.6.09	KPL5	NP1																			
8.7.09	KPL8	NP1																			
15.7.09	KPL9	NP1																			
22.7.09	KPL10	NP1																			
30.7.09	KPL11	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
5.8.09	KPL13	NP1																			
12.8.09	KPL18	NP1																			
19.8.09	KPL19	NP1																			
26.8.09	KPL20	NP1																			
29.9.09	KPL21	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	
28.10.09	KPL24	NP1																			
26.11.09	KPL25	NP1																			
3.12.09	KPL26	NP1																			
10.5.10	KPL28	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
19.5.10	KPL30	NP1																			
26.5.10	KPL31	NP1																			
2.6.10	KPL32	NP1																			
9.6.10	KPL33	NP1																			
22.6.10	KPL34	NP1																			
14.7.10	KPL35	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
28.7.10	KPL37	NP1																			
25.8.10	KPL38	NP1																			
15.9.10	KPL39	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
8.11.10	KPL41	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,36	< 0,1	< 0,1	
18.5.11	KPL50	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
6.6.11	KPL52	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
14.6.11	KPL53	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
21.6.11	KPL54	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
27.6.11	KPL55	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
26.7.11	KPL56	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
27.7.11	KPL58	NP1																			
16.8.11	KPL60	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
18.8.11	KPL62	NP1																			
27.9.11	KPL63	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
24.10.11	KPL65	NP1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Pielisjokeen johdettavan veden pitoisuusrajat																					
Viemäriverkkoon johdettavan veden pitoisuusrajat																					
TILASTOTIEDOT																					
HAV. MÄÄRÄ			15	15	15	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
MIN.			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
MAKS.			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	< 0,1	< 0,1
KESKIARVO			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	
MEDIAANI			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	
KESKIHJONTA			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

YHTEENVETOTAUUKKO
Vesinäytteet-A

Projektin nimi:		Penttilänranta																			
Projektin numero:		09 502 12 0217																			
Asiakkaan viite:		Kaatopaikka-alue																			
Projektipäällikkö:		Erkki Paatonen																			
Kenttähenkilö:		Koski, Seppänen, Kettunen																			
NÄYTETIEDOT			Metallit								Muut analyysit							MUUT TIEDOT			
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Näytepisteen kuvaus	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Sn	Zn	PCDD/F	Väri	Sulfaatti	COD _(Cr)	Kiinto-aine	Sameus	Sähkönjohtokyky	pH	HUOM!		
			µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	ng/L		mg/l	mg/L	mg/l	NTU	mS/m				
4.6.09	KPL1	NP1	11	< 1	< 10	< 10				< 10	< 0,0045 ⁽¹⁾			58	9,4		84,5	7	Näyte altaasta, ei pumppausta		
10.6.09	KPL3	NP1	11	< 0,4			61,6	< 5	0,0672				266		31		89,6	6,9	Näyte pumppauskaivosta, pumppaus käynnissä		
17.6.09	KPL4	NP1	< 5	< 0,4	< 1	3,6	29,5	< 5		< 2					32,4		13,5	7,2	Näyte pumppauskaivosta, pumppua nostettu n. 20 cm, pumppaus käynnissä		
24.6.09	KPL5	NP1	< 5												51		60,9	7,3			
8.7.09	KPL8	NP1	< 5												2,8		64,3	7,3	Pumppu sammutettu ennen näytteenottoa, näyte seisovasta vedestä		
15.7.09	KPL9	NP1	< 5												11		64,4	8,1	Pumppu sammutettu ennen näytteenottoa, näyte seisovasta vedestä		
22.7.09	KPL10	NP1	< 5												11		59,8	8,3	Vesi pumppauskaivon vierestä.		
30.7.09	KPL11	NP1	< 5	< 0,4	1	5,6	15,5	< 5		< 2	0,003			58	7,1		74,1	8			
5.8.09	KPL13	NP1	< 5												4,7		79,9	7,8			
12.8.09	KPL18	NP1	< 5												12		85,4	8,1			
19.8.09	KPL19	NP1	5,7												10,8		76,2	7,92			
26.8.09	KPL20	NP1	5,5												22,8		83	7,9			
29.9.09	KPL21	NP1	< 5	< 0,4	< 1	4,8	12,1	< 5		< 2	0,0035	29		53	7,2		84,7	8,35	Purkuputken päästä		
28.10.09	KPL24	NP1	< 5	< 0,4	< 1	5	17,8	< 5		< 2					< 5	5,33	61,3	7,5			
26.11.09	KPL25	NP1	< 10	< 1	< 10	18	20	< 10		< 10					12		54	7,4			
3.12.09	KPL26	NP1	6	< 0,4	4,2	9,2	11	< 5		6,6					17	50,7	31,8	7,4			
10.5.10	KPL28	NP1	< 5	< 0,4	2,1	7	13,1	< 5		4,6	0,0056	10		< 25	19,4		23,3	8,3			
19.5.10	KPL30	NP1	< 5	< 0,4	< 1	< 2	< 2	< 5		< 2					8,4		24,1	7,2			
26.5.10	KPL31	NP1	< 5	< 0,4	< 1	4,6	9	< 5		< 2					11		28,8	7,35			
2.6.10	KPL32	NP1	< 5												6,3		29,3	7,05			
9.6.10	KPL33	NP1	< 5	< 0,4	< 1	4	9,1	< 5		< 2					6,5		29,5	7,35			
22.6.10	KPL34	NP1	< 5												9,6		25	7,2			
14.7.10	KPL35	NP1	9,4	< 0,4	4	2,8	8,3	< 5		< 2	0,0048	23		44	160		33,6	6,9			
28.7.10	KPL37	NP1	< 5												13		43,2	6,6	Pielisjokeen purkavan putken suulta		
25.8.10	KPL38	NP1	< 5												9,4		45,4	6,8	Pielisjokeen purkavan putken suulta		
15.9.10	KPL39	NP1	< 5	< 0,4	< 1	3,1	6,8	< 5		2	0,00947	17		25	7,1		37	6,9	Pielisjokeen purkavan putken suulta		
8.11.10	KPL41	NP1	< 5	< 0,4	< 1	4,6	4,7	< 5		< 2	0,004	9		12	< 5	13,5	28,7	7,55			
18.5.11	KPL50	NP1	< 5	< 0,4	< 1	4,7	8,4	< 5		< 2	0,0024	< 5		22	5,7	0,54	24,9	7,66			
6.6.11	KPL52	NP1	< 5												10		16,2	30,8	7,25		
14.6.11	KPL53	NP1	10,7														50,8	42,4	7,51		
21.6.11	KPL54	NP1	< 5												10,2		19,7	36,1	7,19		
27.6.11	KPL55	NP1	< 5												< 5		15,3	42,8	7,4		
26.7.11	KPL56	NP1	6,5	< 0,4	< 1	< 2	2,4	< 5		< 2	0,0046	14,8		24	6,4	14,6	49,9	7,21	Purkuputken suulta		
27.7.11	KPL58	NP1	< 5	< 0,4	< 1	< 2	6,6	< 5		< 2											
16.8.11	KPL60	NP1	< 5												5,4	12,2	43,7	7,3	Purkuputken suulta		
18.8.11	KPL62	NP1	< 5	< 0,4	2,7	8,5	9,3	< 5		9										Metallivesien pumppauksen jälkeen	
27.9.11	KPL63	NP1	< 5	< 0,4	< 1	< 2	7,4	< 5		< 2	0,0038	< 5		13	6,8	8,43	45,8	7,32	Purkuputken suulta		
24.10.11	KPL65	NP1	< 5	< 0,4	< 1	< 2	5,1	< 5		< 2	0,0025	< 5		19	11,5	14,7	48,2	7,25	Purkuputken suulta		
Pielisjokeen johdettavan veden pitoisuusrajat			30	60	150	150				150					15				6-8		
Viemäriverkkoon johdettavan veden pitoisuusrajat			100	10	500	500	500	500	2000	2000			400 ⁽²⁾							6-11	
TILASTOTIEDOT																					
HAV. MÄÄRÄ			38	21	20	20	20	20	1	20	10	9	1	11	35	12	36	36			
MIN.			< 5,0	< 0,4	< 1,0	2,0	< 2,0	< 5,0	0,1	< 2,0	0,002	< 5,0	266,0	12,0	2,8	0,5	13,5	6,6			
MAKS.			11,0	< 1,0	< 10,0	18,0	61,6	< 10,0	0,1	< 10,0	0,009	29,0	266,0	58,0	160,0	50,8	89,6	8,4			
KESKIARVO			5,8	< 0,5	< 2,4	5,3	13,0	< 5,3	0,1	< 3,5	0,004	13,1	266,0	32,1	16,1	18,5	49,4	7,4			
MEDIANI			5,0	< 0,4	< 1,0	4,6	9,1	< 5,0	0,1	< 2,0	0,004	10,0	266,0	25,0	9,6	14,7	44,6	7,3			
KESKIHAJONTA			1,9	0,2	2,8	3,9	13,1	1,1		2,9	0,002	8,6		17,7	26,8	15,9	21,7	0,4			

Golder Associates pyrkii olemaan arvostetuin globaali yritys, joka tarjoaa konsultointi-, suunnittelu- ja rakennuttamispalveluita, erikoisalueinaan maa- ja kallioperä, ympäristö sekä niihin liittyen energia. Golder Associates on ollut työntekijöidensä omistuksessa vuoden 1960 perustamisestaan lähtien. Tavoitteenamme on tarjota ainutlaatuinen yrityskulttuuri ja työympäristö, joka tarjoaa mahdollisuuksia ja vapauden olla erinomainen, mikä vetää puoleensa toimialamme johtavia asiantuntijoita. Golderin ammattilaiset työskentelevät tiiviissä yhteistyössä asiakkaidemme kanssa ymmärtääkseen asiakkaidemme tarpeet sekä heidän toimialojensa ja toimintaympäristöjensä erikoispiirteet. Jatkamme teknisen osaamisemme laajentamista ja olemmekin kasvattaneet toimintaamme tasaisesti Afrikassa, Aasiassa, Australiassa, Euroopassa sekä Pohjois- ja Etelä-Amerikassa toimivien työntekijöidemme kanssa.

Afrikka	+ 27 11 254 4800
Pohjois-Amerikka	+ 1 800 275 3281
Etelä-Amerikka	+ 55 21 3095 9500
Aasia	+ 86 21 6258 5522
Eurooppa	+ 356 21 42 30 20
Australia	+ 61 3 8862 3500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates Oy
Kolmionkatu 5
33900 Tampere
Suomi
T: +358 3 2346 200

