

Vastaanottaja
Cargotec Finland Oy

Asiakirjatyyppi
Härmälänrannan ranta-alueen tutkimus- ja kunnostusraportti
Päivämäärä
31.7.2017

Viite
1510015733-006

CARGOTEC,

HÄRMÄLÄNRANTA

PYHÄJÄRVEN RANTA-ALUEEN

TUTKIMUS- JA KUNNOSTUSRAPORTTI



CARGOTEC, HÄRMÄLÄNRANTA – PYHÄJÄRVEN RANTA- ALUEEN TUTKIMUSRAPORTTI

Päivämäärä **31.7.2017**
Laatija **Juha Parviainen**
Tarkastaja **Jukka Huppunen (31.7.2017)**
Hyväksyjä **Markku Oja, Cargotec Finland Oy**
Kuvaus **Tutkimus- ja kunnostusraportti**

Viite 1510015733–006

Kannen kuva: Alueen pohjoisosa, kuva koilliseen 28.7.2016

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHDE	1
2.1	Kohteen sijainti	1
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	1
2.3	Rajaukset, koko ja naapurusto	1
2.4	Toimintahistoria	2
2.5	Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet	2
2.6	Nykyinen ja tuleva käyttö	2
2.7	Pohjasuhteet ja maaperä	3
2.8	Pinta- ja pohjavedet	4
3.	TUTKIMUKSET	4
3.1	Aiemmat tutkimukset	4
3.2	Tausta	4
3.3	Näytteiden käsittely kentällä	4
3.4	Näytteenotto ja kunnostuksen toteutus	4
3.5	Analyysit	5
4.	TULOKSET	5
4.1	Maaperän, pohjaveden ja sedimentin pilaantuneisuuden arviointi	5
4.2	Analyysitulokset ja viitearvovertailu	5
4.2.1	Maaperänäytteet	5
4.2.1.1	Kenttämittaukset	5
4.2.1.2	Laboratorioanalyysit	6
4.2.2	Pohjavesinäytteet	6
4.2.3	Sedimenttinäytteet	6
4.2.3.1	Vuoden 2005 tutkimukset	7
4.2.3.2	Vuoden 2013 tutkimukset	7
5.	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS	7

LIITTEET

Liite 1	Koekuoppakortit	(13 s. / A4)
Liite 2	Maaperänäytteiden yhteenvetotaulukko	(2 s. / A3)
Liite 3	Vesinäytteiden yhteenvetotaulukko	(1 s. / A3)
Liite 4.1	Vuoden 2005 sedimenttitutkimuksen uudelleen-tarkastelu 2016	(9 s. / A 4)
Liite 4.2	Sedimenttitutkimukset 2005, raportti+liitteet	(26 s. / A4)

PIIRUSTUKSET

1510015733.700	Sijaintikartta	1 : 8 000
1510015733.701	Tutkimuspiirustus, maaperä-, pohjavesi ja sedimenttinäytepisteet	1 : 500
1510015733.702	Leikkaukset ABC, pohjoisosa	1 : 200
1510015733.703	Leikkaukset DE, länsiosa	1 : 200

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on tehnyt Cargotec Finland Oy:n toimeksiannosta maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksia Tampereen kaupungin Härmälänrannan kaupunginosassa, entisen teollisuuskiinteistön pohjoisreunassa sijaitsevilla Pyhäjärveen rajoittuvalla ranta-alueella ja uimaranta-alueen sedimentistä (vihreällä rajattu ja rasteroitu alue sijaintikartalla 700). Tässä raportissa kuvataan kohteen maaperän ja pohjaveden tutkimukset kuvatulla alueella. Raportissa kuvattu ranta-alue sijaitsee etelänpuoleisen PIMA-päätösalueen (Dnro PIRELY/322/07.00/2010) ulkopuolella (sijaintikartalla 700 ruskealla rajattu alue).

Työn tilaajan, Cargotec Finland Oy:n, yhteyshenkilönä on toiminut Markku Oja. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkönä ins. (YAMK) Jukka Huppunen ja kenttätöistä suunnittelijat Matti Kinnunen ja Salla Sillanpää.

Kohteessa on tehty maaperätutkimuksia vuosina 2003–2016 sekä pohjavesitutkimuksia vuosina 2015–2017. Sedimenttitutkimukset on tehty vuonna 2005 ja niiden tulokset tarkasteltiin uudelleen ajantasaisen ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan vuonna 2016 (raportti erillisenä liitteenä 4). Tämän raportin, jossa on kuvattu vain PIMA-päätösalueen (Dnro PIRELY/322/07.00/2010) ulkopuolella olevat tutkimukset ja kunnostus, laati Juha Parviainen.

2. KOHDE

2.1 Kohteen sijainti

Tutkimusalue sijaitsee Tampereen Härmälän kaupunginosan vanhalla teollisuusalueella osoitteessa Valmetinkatu 5. Kohteen EUREF-FIN -koordinaatit (ETRS89-TM35FIN) niemen kärjessä P: 6820170 ja E: 325359.

Alueen sijainti on esitetty kartassa 1510015733.700.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Ranta-alueen kiinteistön omistaa Tampereen kaupunki.

2.3 Rajaukset, koko ja naapurusto

Tutkittu alue käsittää Härmälänrannan pohjoisosassa Pyhäjärveen rajoittuvan ranta-alueen. Alue sijoittuu kiinteistölle 837-301-773-16. Etelässä alue rajoittuu Härmälänrannan PIMA-päätösalueeseen (varsinainen entinen teollisuusalue) ja lännessä Pereentien liittymään. Idässä alue rajoittuu kiinteistöihin 837-301-930-2 sekä 837-301-926-1.

Tutkimusalueen koko raja-alue on esitetty piirustuksessa 1510015733.700 ja maa-alueella tehtyjen tutkimusten raja-alue on esitetty piirustuksessa 1510015733.701. Piirustuksessa 701 esitetty tutkimusalue on rajattu oranssilla katkoviivalla. Tutkimusalue rajoittuu nykyiseen rantaviivaan, mutta pohjalla olevassa piirustuksessa on myös esitetty kaavan mukainen suunnitelma tulevasta rantaviivasta, joka on toistaiseksi vielä veden alla.

2.4 Toimintahistoria

Tutkimuksen kohteena ollut ranta-alue kuuluu entiseen teollisuusalueeseen, jolla on ollut toimintaa vuodesta 1936 lähtien. Kiinteistössä toimi alun perin lentokonetehdas, jossa myöhemmin valmistettiin mm. vetureita, metroja ja raitiovaunuja. Toiminta vaati rautatien pistoradan rakentamisen alueelle. Raiteet sijoittuivat teollisuusalueen pohjoisosaan lähelle Pyhäjärven rantaa. Sotavuosien jälkeen alueella valmistettiin myös hissejä ja lautatarha-autoja eli ns. lukkeja, joista muotoutui 1960–70-luvuilla satamaympäristöissä käytetyt konttilukit. Konttilukeista tuli sittemmin alueella toimineen Kalmar Industriesin päätuote. Lisäksi alueella on toiminut 1990–2000-luvuilla useita pienempiä konepajayrityksiä.

Kohteena olleella ranta-alueella on vanhojen ilmakuvien perusteella sijainnut mm. varastorakennuksia, nestekaasusäiliö sekä rautatie (kuva 1).

2.5 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Alue on ollut viime vuosina pääosin asfaltoitu. Järven rannassa on kapea puustotalue.

2.6 Nykyinen ja tuleva käyttö

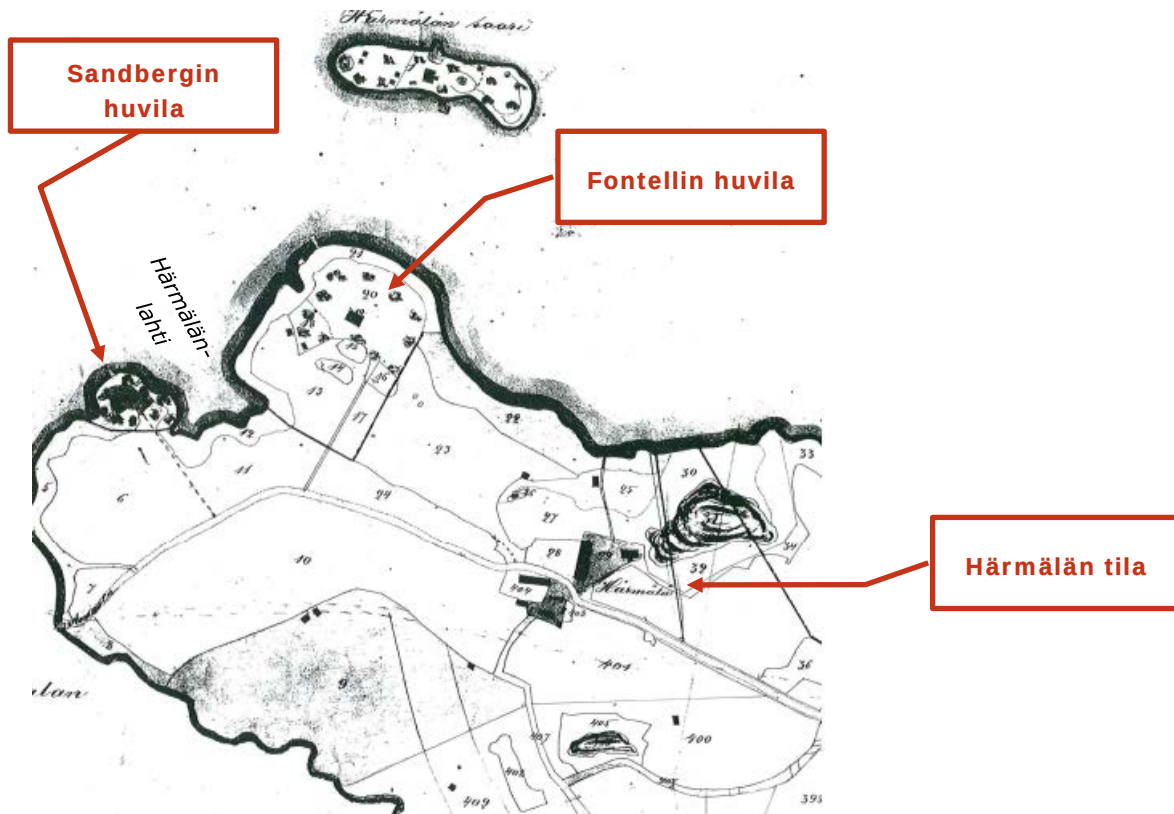
Tutkimuksen kohteena oleva alue on vanhassa asemakaavassa (nro 8000; 17.5.2006) merkitty puistotalueeksi. Kohde on nykyisessä vahvistetussa asemakaavassa (8388) kaavoitettu puisto- ja rantapuistotalueeksi, jolle suunnitellaan korttelia urheilu- ja liikuntapalveluja ja niihin liittyviä ravitsemuspalveluja varten. Alueen pohjoisrannalle (kuvan 1 varastorakennusten alueen läheisyyteen) on suunnitteilla muun muassa uimaranta.



Kuva 1. Ilmakuva Pyhäjärven ranta-alueesta Härmälänrannasta vuodelta 1987.

2.7 Pohjasuhteet ja maaperä

Tutkimus- ja kunnostusalue on pihan osalta melko tasaista. Alueen maanpinta on keskimäärin tasolla +83 (N2000) laskien etelään kohti kortteleita 1901 ja 1902 (korttelit esitetty piirustuksessa 701). Piha-alueen reuna on jyrkkä kohti Pyhäjärveä, jonka pinta on noin tasolla +77,5 (N2000). Pyhäjärvessä ollutta Härmälänlahtea on historiatietojen perusteella osin täytetty alueen toimintojen laajetessa (kuva 2).



Kuva 2. Ote Nordmanin–Borgenströmin kartasta vuodelta 1894. Härmälän tila oikealla kallion kupeessa, Fontellin ja Sandbergin huvilat (Fontell isommalla niemellä kuvan keskellä, Sandberg pienemmällä niemellä vasemmalla.) Niemekkeiden välinen Härmälänlahti on sittemmin täytetty. Lähde: Pirkanmaan maakuntamuseo 2012 / Hilden 1993.

Fontellin huvila ja Sandbergin huvila, pakkolunastettiin valtiolle vuonna 1932 tulevan lentokonetehtaan tonttia varten. Fontellin (myöhemmin Grönbladin) huvila purettiin ja korvattiin funkistyyllisellä tehtaan johtajan asunnolla vuonna 1938. Taloon kuulunut jugendhenkinen sauna rakennus aivan Pyhäjärven rannassa remontoitiin myöhemmin Valmetin edustustiloiksi. Sandbergin (myöhemmin Koison) huvila toimi tehtaan henkilökunnan asuinrakennuksena 1960-luvulle saakka, jolloin se purettiin.

Tutkimusten yhteydessä maaperän todettiin muodostuvan pääosin silttisestä savesta, savesta ja hiekasta. Maaperässä esiintyy myös hienoa hiekkaa, hiekaista moreenia ja lohkaraita. Soraa ja moreenia löytyy erityisesti vanhan rautatien varresta.

2.8 Pinta- ja pohjavedet

Lähin pintavesi on Pyhäjärvi, johon alue rajoittuu alueen luoteis- ja pohjoispuolella sekä tunnelissa virtaava Härmälänjoki, joka sijoittuu tutkimusalueella länteen.

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Pyhäjärven vastarannalla noin 3,7 km etäisyydellä sijaitseva Epilänharju-Villilän I luokan pohjavesialue 0483702. Pohjavesitutkimusten ja kairauksissa saatujen kalliopintatietojen perusteella pohjaveden gradientti on pääsääntöisesti länttä eli Pyhäjärveä kohti. Pohjavesi esiintyy alueella pääosin paineellisenä nostusten avatuissa kaivannoissa ja pohjavesiputkissa vettä johtavaa maakerrosta ylemmäksi. Vettä johtavien kerrosten syvyys vaihtelee alueella, mutta ranta-alueella karkeita maa-aineksia on havaittu noin tasosta +77...+78 alkaen alaspäin.

3. TUTKIMUKSET

3.1 Aiemmat tutkimukset

Alueella on ennen vuotta 2016 tehty maaperän ja sedimentin haitta-ainetutkimuksia, jotka on kuvattu seuraavissa raporteissa:

- Golder Associates Oy, Tutkimusraportti 3452, 16.6.2003
- Ramboll Finland Oy, Sedimenttitutkimus, 19.12.2005 (liite 4, jota muokattu uusien asetusten/ohjeiden mukaisesti 14.10.2016)
- Ramboll Finland Oy, Maaperän, rakenteiden ja sedimentin haitta-ainetutkimus, Nuolialantie 62, Tampere, 82142844, 26.3.2013
- Ramboll Finland Oy, Härmälänranta, maaperän, pohjaveden sekä huokos- ja sisäilman haitta-ainetutkimukset, 1510015733-001, 12.6.2015

Kaikkien haitta-ainetutkimusten, myös ennen vuotta 2016 tehtyjen, viitearvovertailuja tarkastellaan kappaleessa 5.2 "Analyysitulokset ja viitearvovertailut".

3.2 Tausta

Rantakaistaleen eteläpuolen entisellä teollisuusalueella on havaittu vuosien varrella tehdyissä maaperätutkimuksissa useita haitta-aineita, mutta ranta-alueen maaperää oli teollisten toimintojen jatkuessa tutkittu ainoastaan osittain. Myöskään historiatietojen perusteella ranta-alueella ei tiedetä olleen maaperää pilaavaa toimintaa. Alueella tehtiin vuonna 2016 lisätutkimuksia, joilla selvitettiin maaperän soveltuvuutta nykyisessä asemakaavassa esitettyihin käyttötarkoituksiin. Kaikki maaperän tutkimustulokset on esitetty laboratorioanalyysien yhteenvetotaulukossa (liite 2).

3.3 Näytteiden käsittely kentällä

Rambollin ottamat maanäytteet otettiin kaasutiiviisiin pusseihin, jotka suljettiin tiiviisti. Vesinäytteet säilytettiin kylmässä ja toimitettiin mahdollisimman nopeasti laboratorioon analysoitavaksi.

3.4 Näytteenotto ja kunnostuksen toteutus

Kohteessa vuonna 2016 tehdyt tutkimukset kattoivat 27 maaperätutkimuspistettä ja neljä (4) pohjavesitutkimuspistettä (PVP17, PVP38, PVP39 ja PVP40). Ko. alueella ennen vuotta 2016 tehdyt tutkimukset kattoivat 14 maaperätutkimuspistettä ja kaksi (2) pohjavesitutkimuspistettä. Tutkimusalueen rajalla sijaitseva pohjavesiputki PVP28 on ollut kenttähavaintojen perusteella kuiva. Yhteensä laboratorioanalyysijä on tehty 52 maaperänäytteestä ja 34 vesinäytteestä. Maaperänäytteiden näytteenottosyvyys vaihteli 0...9,7 m välillä. Pohjavesinäytteet otettiin pääsääntöisesti vesipatsaan pohjalta läheltä kalliopintaa, jossa on havaittu vanhan teollisen toiminnan alueella merkittävimmät haitta-ainepitoisuudet kloorattuja liuottimia.

Maaperätutkimuksissa helmikuussa 2016 oli havaittu pohjavesiputken PVP39 alueen pintamassa kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Putken ympäristön maaperä kunnostettiin syyskuussa 2016 pilaantuneiden pintamaiden osalta. Alueelta poistettiin kaikkiaan 710,34 tonnia raskasmetallipilaantuneita maa-aineksia. Kunnostuksen toteuttamiseksi puistoalueilta jouduttiin kaatamaan puita ja lisäksi puistoalueilta siivottiin roskia. Alueelta poistettiin kaikkiaan 33,22 tonnia roskia ja puita.

Maaperään kunnostukseen liittyvien näytteenottopisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 1510015733.701.

3.5 Analyysit

Näytteet, Golder Associates Oy:n vuonna 2003 ottamaa yhtä maaperänäytettä lukuun ottamatta, analysoitiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa Lahdessa. Maaperänäytteistä tutkittiin havaintojen mukaan raskasmetalli-, PAH-, VOC-, sekä öljyhiilivetyypitoisuuksia. Vesinäytteistä on tutkittu esimerkiksi VOC-yhdisteitä ja öljyhiilivetyjä, joista VOC-yhdisteitä on havaittu läheisen alueen pohjavedessä paikoin merkittävinä pitoisuuksina.

Näytteistä tehdyt analyysit ja kenttämittaukset on esitetty liitteissä 2 ja 3.

4. TULOKSET

4.1 Maaperän, pohjaveden ja sedimentin pilaantuneisuuden arviointi

Kohteen tulevasta käyttötarkoituksesta johtuen käytetään maaperän puhdistustarpeen arviointiin Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisia alempia ohjearvoja. Ranta-alueen eteläpuoleisella alueella on tehty maaperän kunnostustöitä perustuen Pirkanmaan ELY-keskuksen päätökseen PIRE-LY/322/07.00/2010 (1.7.2011).

Tutkimustulosten yhteenvetotaulukossa on esitetty Vna 214/2007:ssä määriteltyjen kynnys-, ohje- ja raja-arvojen lisäksi myös yllämainitun Pirkanmaan ELY-keskuksen päätöksen mukaiset, riskinarviooperusteiset tavoitepitoisuudet, jotka on asetettu rannan eteläpuoleiselle alueelle.

Pohjaveden pilaantuneisuutta ja kunnostustarvetta on käsitelty alueelle erikseen laaditussa pohjaveden kunnostussuunnitelmassa (15.6.2016), joten tässä raportissa käsitellään ainoastaan ranta-alueelle sijoittuvat pohjaveden tutkimuspisteet ja niiden analyysitulokset. Läntiselle ranta-alueelle on asennettu syksyllä 2016 myös Nordic Enviconin pohjavesiputket. Niistä otettuja vesinäytteitä ja analyysituloksia raportoidaan pohjaveden kunnostuspilotoinnin raportoinnin yhteydessä. Pirkanmaan ELY-keskus on antanut pohjaveden kunnostuksen pilotointivaiheesta päätöksen 12.8.2016. Pilottivaihe päättyy vuoden 2017 lopussa, minkä jälkeen arvioidaan käytettyjen tekniikoiden soveltuvuutta alueen pohjaveden mahdolliseen kunnostamiseen. Alueen pohjavedelle ei ole tämän raportin kirjoitushetkellä asetettu kunnostustavoitteita, eikä pohjavettä ole määrätty kunnostettavaksi.

Vuosina 2005 ja 2013 tehdyille sedimenttitutkimuksille tehtiin lokakuussa 2016 uudelleentarkastelu vuonna 2015 päivitetyn ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti. Uuden ohjeen mukainen tarkastelu on esitetty liitteessä 4.

4.2 Analyysitulokset ja viitearvovertailu

4.2.1 Maaperänäytteet

Maaperänäytteistä tehtyjen kenttämittausten ja laboratorioanalyysien yhteenvetotaulukko on esitetty liitteessä 2.

4.2.1.1 Kenttämittaukset

Kenttämittauksissa todettiin kohonneita metallipitoisuuksia. Kenttämittauksissa alemman ohjearvon ylittäneet pitoisuudet tutkittiin myös laboratoriossa. Kenttämittausten perusteella arseenin kyn-

nysarvo ylittyi (12 näytettä) koko alueella. Kohonneita arseenipitoisuuksia sisältäneistä näytteistä viidestä (5) tehtiin myös laboratorioanalyysit, joista kaikista vahvistettiin kynnysarvojen ylitykset.

Kolmessa alueelta otetuista näytteistä todettiin kynnysarvot ylittäviä sinkkipitoisuuksia, joista yhdessä ylittivät myös lyijyn kynnysarvopitoisuudet. Kaikki näytteet analysoitiin myös laboratoriossa, jossa todettiin kynnysarvojen ylitykset vain yhdestä näytteestä.

4.2.1.2 Laboratorioanalyysit

Vuonna 2016 havaittiin pisteessä PVP39 (0...1,0 m) vaarallisen raja-arvon ylittävät pitoisuudet sinkkiä (3 400 mg/kg) sekä kuparia (9 500 mg/kg). Samassa näytteenottopisteessä ylittivät myös alemmat ohjearvot antimonin (28 mg/kg), lyijyn (210 mg/kg) ja raskaiden öljyjakeiden ($C_{21} - C_{40}$ / 1 200 mg/kg) osalta sekä kynnysarvot kadmiumin (1,6 mg/kg) ja koboltin (maks. 27 mg/kg) osalta. Näytteen PVP39 ympäristöstä poistettiin raskasmetallipilaantuneita maa-aineksia syyskuussa 2016. Poisvietyjä maa-aineksia edustavat näytteet KN332, KN333, KNN337 ja KN338. Alueen jäännöspitoisuusnäytteitä ovat näytteet KN334-KN336, KN367-370 ja KN372. Jäännöspitoisuusnäytteissä ei havaittu Vna 214/2007:ssä esitettyjä kynnysarvoja ylittäviä pitoisuuksia, paitsi arseenin (8,4...22 mg/kg) ja koboltin (näytteessä KN368, 21 mg/kg) osalta.

Kynnysarvon ylityksiä esiintyi arseenin osalta koko alueella (maks. 22 mg/kg). Näytteenottopisteessä S34 (2,0 m) ylittivät kynnysarvot myös lyijyn (103 mg/kg), sinkin (216 mg/kg) ja öljyhiilivetyjakeiden (500 mg/kg) osalta ja näytteenottopisteessä KK73 koboltin osalta (35 mg/kg).

4.2.2 Pohjavesinäytteet

Pohjavesinäytteistä tehtyjen laboratorioanalyysien yhteenvetotaulukko on esitetty liitteessä 3. Yhteenvetotaulukossa esitetyt viitearvot ovat suuntaa-antavia. Alueen pohjavedelle ei ole annettu virallisia kunnostustavoitteita.

Samoin kuin maaperän osalta, myös pohjaveden suurimmat haitta-ainepitoisuudet havaittiin havaintopisteestä PVP39 otetuissa näytteissä. Näytteistä tehdyissä laajoissa VOC-analyyseissä on havaittu kohonneita pitoisuuksia erityisesti kloorattujen hiilivetyjen osalta (CVOC).

Seuraavassa on esitetty aikavälillä 9.2.2016–23.2.2017 putken PVP39 pohjalta otettujen näytteiden mediaanipitoisuudet kloorattujen hiilivetyjen osalta:

• Vinyylikloridi (VC):	145 µg/l
• Σ1,2-dikloorieteenit (1,2-DCE):	473 µg/l
• Trikloorieteeni (TCE):	2,0 µg/l
• Tetrakloorieteeni (PCE):	0,4 µg/l

Näytteissä havaittiin myös kohonneita bentseeni- ja C5-C10-pitoisuuksia. Bentseenipitoisuuksien mediaani oli yllä esitetyllä aikavälillä 2,0 µg/l. C5-C10-pitoisuuksien mediaani oli 245 µg/l, mutta näytteiden analyysi/tutkimustodistuksista mainittu bensiinijakeiden C5-C10 pitoisuus koostuu analyysiteknisistä syistä lähinnä klooratuista hiilivedyistä.

4.2.3 Sedimenttinäytteet

Vuoden 2005 kartoituksessa analysoitiin haitta-aineita kaikkiaan seitsemästä (7) eri näytteestä ja vuoden 2013 kartoituksessa neljä (4) näytettä, jotka sijoittuvat tämän raportin tarkastelualueelle. Sedimenttitutkimukset on esitetty kokonaisuudessaan liitteissä 4.1 ja 4.2. Nykyiseen, 2015 voimaan tulleeseen Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015) kriteeritasoihin verrattaessa voidaan todeta seuraavaa:

4.2.3.1 Vuoden 2005 tutkimukset

Rannan läheisyydessä pisteissä KS1...KS4 normalisoidut pitoisuudet ovat alhaisia eikä mahdolliset ruoppaus- ja/tai peittotoimenpiteet aiheuta normaalista poikkeavia toimenpiteitä vesirakentamiselle.

Etäämmällä rannasta sijaitsevista pisteistä KS5...KS7 normalisoidut pitoisuudet ovat korkeampia ja sijoittuvat kriteeritasoille 1B-1C. Sedimentti ei ole tältä osin vapaaseen veteen läjitettävää ellei läjityspaikan soveltuvuutta voida osoittaa. Kyseiselle läjityspaikalle vapaaseen veteen on oltava myös asianmukaiset vesi- ja ympäristöluvut.

Sedimenttiä ruopattaessa tai peitettäessä on pilaantuneisuus ja rakentamisen aikaisen samentuman torjuntaan ja kulkeutumisen estämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Ruoppausmassan sijoittaminen maa-alueelle tai vedestä eristetyn penkereen taakse voidaan tehdä, mikäli kyseisillä paikoilla on ruoppaus sedimentin vastaanottoon mahdollistavat luvat. Tässä tapauksessa vertailuarvoina käytetään normalisoimattomia haitta-aineiden analyysituloksia.

4.2.3.2 Vuoden 2013 tutkimukset

Kaikkien tutkittujen pisteiden (KK73 ja KK83...KK85) kadmium- ja nikkelipitoisuudet ovat tasolla 2, eli sedimentit ovat vesiläjityskelvottomia.

Ruoppausmassan sijoittaminen maa-alueelle tai vedestä eristetyn penkereen taakse voidaan tehdä, mikäli kyseisillä paikoilla on ruoppaus sedimentin vastaanottoon mahdollistavat luvat. Tässä tapauksessa vertailuarvoina käytetään normalisoimattomia haitta-aineiden analyysituloksia.

5. YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS

Arseenipitoisuuden kynnysarvon (5,0 mg/kg) ylitys on yleistä Pirkanmaalla (ns. arseeniprovinssi). Kynnysarvon sijasta käytetään pitoisuuksien vertailuun alueen taustapitoisuutta, jos se on korkeampi kuin kynnysarvo. Pirkanmaalla arseenin taustapitoisuus maaperässä on keskimäärin 26 mg/kg, jonka ylityksiä ei kohteesta tutkituissa näytteissä todettu. Vna 214/2007:ssä esitetty kynnysarvo ylittyi yhtä näytettä lukuun ottamatta kaikissa laboratorioanalysoituissa näytteissä.

Pilaantuneisuutta oli havaittu maaperätutkimuksissa erityisesti näytepisteen PVP39 ympäristössä. Pintamaan haitta-ainepitoisuudet ylittivät Vna 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason antimoniin, lyijyn ja raskaiden öljyjakeiden osalta sekä vaarallisen jätteen raja-arvon sinkin ja kuparin osalta. Havaintojen seurauksena alueelta poistettiin syyskuussa 2016 raskasmetallipilaantuneita pintamaita kaikkiaan 710,34 tonnia. Kunnostuksen jälkeen alueella ei ole jäännöspitoisuustutkimusten perusteella käyttörajoitteita tai tarvetta jatkotoimenpiteille.

Kynnysarvojen ylityksiä todettiin näytteenottopisteessä S34 lyijyn, sinkin ja öljyhiilivetyjakeiden osalta sekä näytteenottopisteessä KN368 (2 m syvyydellä) koboltin osalta. Muissa maaperänäytteissä ei havaittu kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.

Tampereen kaupungin puistosuunnitelmien perusteella tutkitun alueen pohjoisrannalle on suunniteltu tehtäväksi julkinen uimaranta. Uimarannan toteuttaminen alueelle edellyttää merkittäviä massanvaihto- ja muokkaustöitä, koska Pyhäjärven rantapenkka on nykytilassaan varsin jyrkkäpiirteinen. Vaikka suunnitellun uimarannan alueella tehdyissä maaperätutkimuksissa ei ole havaittu kohonneita alueelle hyväksytyjä haitta-ainepitoisuuksia, on alueen teollinen historia huomioiden suositeltavaa, että alueen massojen laatua seurataan, mikäli niitä tullaan siirtämään uimarannan rakennus- ja maisemointitöiden myötä. Massojen laatua suositellaan seurattavan noin 100 m³ kavierissa ja hyödynnettävän alueella mahdollisuuksien mukaan.

Alueen pohjavedelle ei ole raportin kirjoitushetkellä annettu virallisia kunnostustavoitteita eikä määritetty kunnostusta. Pohjavedessä on havaittu liuotinpilaantuneisuutta erityisesti havaintoputken PVP39 ympäristössä, jossa haitta-aineilla on saattanut olla vuosien varrella hydraulinen yhteys Pyhäjärveen. Suunnitellun uimarannan alueen pohjavedessä ei ole havaittu vastaavasti kohonneita liuotinpitoisuuksia. Vuonna 2015 tehdyissä tutkimuksissa pisteessä PVP12 (22.4.2015) ei havaittu

pohjavettä lainkaan. Tutkimusten perusteella kortteleiden 1901–05 alueen pohjavesi ei kulkeudu pohjoisen puistoalueen läpi kohti pohjoista ja Pyhäjärveä, vaan purkautuu pääasiassa kohti länttä. Alueella on käynnistetty elokuussa 2016 pohjaveden kunnostuspilotointihanke. Pirkanmaan ELY-keskus on antanut pohjaveden kunnostuksen pilottivaiheesta päätöksen 12.8.2016. Hankkeeseen liittyen havaintoputken PVP39 läheisyyteen on asennettu elokuun 2016 aikana reaktiivinen seinämä, jonka on määrä estää liuotinpilaantuneen pohjaveden purkautuminen kohti Pyhäjärveä. Seinämän toimivuutta seurataan pilottihankkeen aikana seinämän molemmin puolin otettavin pohjavesinäyttein. Hanke on tämän raportin kirjoitushetkellä kesken ja seinämän toimivuutta tarkastellaan koko aluetta koskevassa pohjavesiraportissa, jossa on mukana myös muut pilottihankealueet.

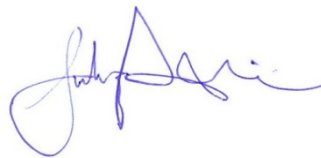
Alueen länsiosaan on esitetty töiden edetessä suunnitelmia Härmälänojan ennallistamisesta, jossa 1960-luvulla tunneliin ohjattu oja muutettaisiin jälleen avo-ojaksi. Mikäli tunneliosuudella toteutetaan ojan ennallistamista, alueella on myös huomioitava, että alueen pohjavedessä on paikoin havaittu kohonneita kloorattuja liuotinpitoisuuksia. Mahdollisten kaivutöiden myötä ydinalueen pohjavedessä havaittuja kloorattuja hiilivetyjä saattaa kulkeutua lähelle maanpintaa ojan läheisyydessä, missä pohjavesi on tutkimusten perusteella lähestulkoon samalla korkeudella Härmälänojan ja Pyhäjärven vedenpintojen kanssa. Uimaranta-alueen suunnassa pohjavedessä ei kuitenkaan ole havaittu merkittäviä pitoisuuksia liuottimia eikä pohjaveden ole havaittu tutkimuksissa purkautuvan kohti uimaranta-aluetta, joten tällä alueella ei ole rajoituksia maaperän tai pohjaveden suhteen.

Aluehallintovirasto on myöntänyt päivämäärällä 26.6.2017 Tampereen kaupungille luvan (Dnro LSSAVI/732/2017) vesialueen ruoppaukseen ja täyttämiseen sekä rannan kunnostamiseen omistamallaan kiinteistöllä (837-301-773-16) Tampereen kaupungissa. Lupa on voimassa toistaiseksi. Ruopattava massamäärä saa olla enintään noin 3 000 m³ ktr. Uimaranta saadaan rakentaa rantaa ja vesialuetta täyttämällä 2.3.2017 päivätyn asemapiirroksen Uimaranta, mittakaava 1:500, mukaisesti. Täyttöön saa päätöksen mukaan käyttää vain puhtaita maa-aineksia.

Ramboll Finland Oy



Jukka Huppunen
Avainasiakaspäällikkö



Juha Parviainen
Projektipäällikkö

Liite 1

Koekuoppapöytäkirjat - Pyhäjärven ranta-alue

LAATIJA: MKUOP NRO: RKK42

 PVM: 11.1.2016

Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485214.77

y: 6818491.06

Koordinaattijärjestelmä:

ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 1,0	Hk
1,0 – 2,0	SiSa, Hk
2,0 – 5,7	SiSa

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

5,7 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	T/L
1	0 - 1,0	Koekuoppa tulevan uimarannan läheisyydessä, pintahiekkaa	3	1	T
2	1,0 – 2,0	Täyttö siSa, ei viitteitä pilaantuneisuudesta	3	1	T
3	2,0 – 4,0	Täyttö siSa, ei viitteitä pilaantuneisuudesta	3	1	T
4	4,0 – 5,7	Täyttö siSa, perusmaata ei tavoitettu	3	1	T

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485173.36

y: 6818498.72

Koordinaattijärjestelmä:

ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m

maalaji

0 – 2,0

Hk, SiSa

2,0 – 4,5

SiSa

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

4,5 m

Ei tavoitettu

nro

syvyys, m

kuvaus

K

P

L/T

1

0 – 2,0

Uimarannan läheltä, täyttöhiekka+siSa

3

1

T

2

2,0 – 4,0

Ei viitteitä pilaantuneisuudesta, hieman hiekkaa

3

1

T

3

4,0 – 4,5

4,5 m syvyydeltä kivikkoa, hieman hiekkaa

3

1

T

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485109.79

y: 6818486.94

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 1,0	Hk
1,0 – 4,5	SiSa

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

4,5 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 1,0	Uimarannan läheisyydestä. Asfaltin alla oleva täyttöhiekka	3	1	T
2	1,0 – 4,0	Täyttö-siSaa, hieman kiviä	3	1	T
3	4,0 – 4,5	Täyttö-siSaa, hieman kiviä	3	1	T

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485005.51

y: 6818413.83

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 1,0	Hk, Sr
1,0 – 3,5	siSa
3,5 – 6,0	HHT

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

6,0 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 1,0	Alueen luoteisosassa, Härmälänojan ja järven läheisyydessä, portin sisäpuolella.	3	1	T
2	1,0 – 3,5	siSa+ hieman turvetta.	3	1	T
3	3,5 – 6,0	Hieno hieta, entistä järven pohjaa?	3	1	L

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24484980.99

Koordinaattijärjestelmä:

y: 6818387.62

ETRS-GK24

+ 83,0 m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 3,0	SrMr
3,0 – 5,6	Sa

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

5,6 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 1,5	Vanha rautatien penkka, rannassa, Härmälänojan varressa	3	1	T
2	1,5 – 3,0	Seassa puuta	3	1	T
3	3,0 – 5,6	Tiivis	3	1	L

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485159.55

y: 6818504.02

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 5,0	HkMr
2,0 – 5,0	HkMr, Ki

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

5,0 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 2,0	Rannassa, yksittäisiä tiiliä, kiviä	3	1	T
2	2,0 – 5,0	Isoja kiviä	3	1	T

Kuoppa täytetty



LAATIJA: MKUOP

 NRO: RKK63

 PVM: 11.5.2016

Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

Kuoppa täytetty

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485193.96

y: 6818495.83

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 - 1,5	srMr
1,5 - 5,2	siSa

Vedenpinta -5,0 m mp:sta

Kohtalainen, kuoppaan kertyi vettä järven suunnalta

4,0 m x 3,0 m

5,2 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 - 1,5	Rannasta	3	1	T
2	1,5 - 5,2	Järvivesi kaivantoon	3	1	L



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

Kuoppa täytetty

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485232.80

y: 6818492.97

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 1,0	Si
1,0 – 5,5	siSa

Ei tavoitettu

Ei

4,0 m x 3,0 m

5,5 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 1,0	Rannasta. Seassa juuria	3	1	T
2	1,0 – 5,5	Seassa puun kappaleita	3	1	L

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485239.49

y: 6818483.81

Koordinaattijärjestelmä:

ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
1,0 – 2,0	saSi
2,0 – 4,4	Si, Sa

Noin -4 m mp:sta

Kohtalainen, vesi kuoppaan järven suunnasta

4,0 m x 3,0 m

4,4 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	1,0 – 2,0	Rannassa	3	1	T
2	2,0 – 4,4	Järvivesi kaivantoon	3/4	1	T

Kuoppa täytetty



Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485046.95

y: 6818456.28

Koordinaattijärjestelmä:

ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 1,0	Hk
1,0 – 3,0	Si
3,0 – 5,1	siSa → srMr

Ei tavoitettu

Ei

3,0 m x 1,5 m

5,1 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 1,0	Rannassa	3	1	T
2	1,0 – 3,0	Ei viitteitä pilaantuneisuudesta	3	1	T
3	3,0 – 4,0	"	3	1	T
4	4,0 – 5,1		3	1-2	T

Kuoppa täytetty



LAATIJA: MKUOP

 NRO: RKK69

 PVM: 12.5.2016

Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733-006

Härmälänranta, Pyhäjärven ranta-alue

Cargotec Finland Oy

x: 24485090.36

y: 6818469.60

Koordinaattijärjestelmä:
ETRS-GK24

+ 83,0

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

Kaivinkone

syvyys, m	maalaji
0 – 0,5	Öljysora, murske
0,5 – 3,4	siMr

Ei tavoitettu

Ei

2,0 m x 5,0 m

3,4 m

Ei tavoitettu

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0 – 0,5	Rannassa	3	1	T
2	0,5 – 1,5	Puuta	3	1	L/T
3	1,5 – 3,4		3	1	L

Kuoppa täytetty



LAATIJA: SSI

NRO: RKK102

PVM: 10.1.2017

Työ:

Tutkimuskohde:

Tilaaja:

Sijainti:

Piste/Paalu:

Maanpinnan taso:

Kaivutapa:

Rakennekerrokset:

Vedenpinta:

Vedentulo:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan sijainti:

Näytteet:

1510015733

Härmälänranta

Cargotec Finland Oy / Skanska Talonrakennus

x: 24485284.87

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24

y: 6818494.09

+80

m

Korkeusjärjestelmä: N2000

kk

syvyys, m	maalaji
0 - 0,2	Mu (päällä kasveja)
0,2 - 2,7	siSa
2,7 -	Sa, kallio/iso kivi koillisnurkassa

3,1

Kohtalainen (oletettavasti järvivettä)

3,5 m x 4,0 m

3,2 m

-

nro	syvyys, m	kuvaus	K	P	L/T
1	0,2 – 1	1900-korttelissa, siSa	3	1	T
2	1 – 2	siSa	3	1	T
3	2 – 3,2	siSa/Sa, kallio/iso kivi koillisnurkassa	3	1	L/T
4					
5					

Kuoppa täytetty



[illegible]

2 / 2

Vastaanottaja
Cargotec Finland Oy

Asiakirjatyyppi
Tulosten päivitys ja tarkastelu

Päivämäärä
7.10.2016

PYHÄJÄRVEN RANTA, VUODEN 2005 SEDIMENTTI- TUTKIMUKSEN TULOSTEN TARKASTELU

CARGOTEC FINLAND OY
VALMETINKATU 5, TAMPERE

Tarkastus **01**
Päivämäärä **7.10.2016**
Laatija **Merja Autiola**
Tarkastaja **Jukka Huppunen, Juha Parviainen**
Hyväksyjä
Kuvaus

Viite 1510015733-006

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	3
2.	Ruoppausmassojen sijoittamisen periaatteet	3
2.1	Analyysitulosten normalisointi	5
3.	Tulosten tarkastelu	5
4.	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	7

LIITTEET

Liite 1	Sedimenttitutkimus, tutkimusraportti 19.12.2005
Liite 2	Tarkastelu normalisoiduista pitoisuuksista

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on Kalmar Industries Oy Ab:n toimesta tutkinut Tampereen Härmälässä (Nuolialantie 62) sijaitsevan kiinteistön edustalta Pyhäjärven pohjasedimenttiä vuonna 2005. Tutkimusalue sijaitsee entisen teollisuuskiinteistön pohjoisosassa. Alueen maankäyttö on muuttumassa teollisesta asuinkäyttöön. Tällä tutkimuksella on selvitetty kaavassa uimarannaksi suunnitellun Pyhäjärven pohjasedimentin tila.

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje on päivitetty vuonna 2015 (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015). Nykyisen voimassaolevan ohjeen mukaisesti sitä sovelletaan myös sisävesillä tehtäviin ruoppaushankkeisiin. Tässä raportissa tarkastellaan vuonna 2005 Kalmar Industries Oy Ab:n tilaamaa sedimenttitutkimusta ja siinä todettujen haitta-ainepitoisuuksien tasoa uusimman ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti. Alkuperäinen raportti on esitetty liitteessä 1.

Alueelle on kaavailtu rakennettavaksi uimaranta, jonka rakentaminen edellyttää todennäköisesti pehmeiden lieju- ja savisedimenttien poistoa ja ranta-alueen riittävää vesisyvyyttä. Ruoppauksen toteutustavasta (syvyys/laajuus) ei ole tiettävästi toistaiseksi olemassa suunnitelmaa.

2. RUOPPAUSMASSOJEN SIJOITTAMISEN PERIAATTEET

Kun ruoppausmassat sijoitetaan maalle, läjitysaltaaseen tai vesialueelle suojapenkereen taakse, voidaan sijoituskelpoisuuden arvioinnissa käyttää uudistuneen Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen periaatteiden mukaisesti apuna maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen ohjearvoja (214/2007) sekä liukoisuustestejä.

- kynnysarvo on haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka alittuessa maaperän haitta-aineista aiheutuvia ympäristöriskejä voidaan pitää merkityksettöminä maankäytöstä ja muista ympäristön olosuhteista riippumatta. Kun haitallisen aineen pitoisuus ylittää kynnysarvon, on maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioitava.
- alempi ohjearvo on haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana alueena, mikäli kohdekohtaisella riskinarviolla ei ole toisin todistettu.
- ylempi ohjearvo on haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella jota käytetään teollisuus- varasto- tai liikealueena tai muuna vastaavana alueena, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Valtioneuvoston asetus (214/2007) maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista astui voimaan 1.6.2007. Asetuksessa esitettyjen haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot on määritetty sekä ekologisten riskien että terveysriskien perusteella.

Ruoppausmassojen läjityskelpoisuutta veteen arvioidaan laatukriteerien perusteella, eli vertaamalla sedimenttinäytteistä määritettyjä haitta-ainepitoisuuksia asetettuihin kriteeriarvoihin (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015). Arvioinnin tueksi sedimenteille on määritelty pitoisuustasot 1, 1A, 1B, 1C ja 2. Arvioita läjityskelpoisuudesta verrataan läjityspaikan soveltuvuuteen. Pitoisuustasot on määritelty siten, että ne ovat riippumattomia ruoppausmassan määrästä.

Laatukriteerien perusteella ruoppausmassan läjityskelpoisuus luokitellaan seuraavasti:

• Taso 1:

Pitoisuustaso edustaa tavanomaista luontaista taustapitoisuutta.

• Taso 1A:

Sedimentin pitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan haittaa vesiympäristölle. Pitoisuustaso alittaa PNEC-tason, eikä pitoisuudesta arvioida aiheutuvan haittaa vesieliöille pitkäaikaisenkaan altistuksen aikana.

• Taso 1B:

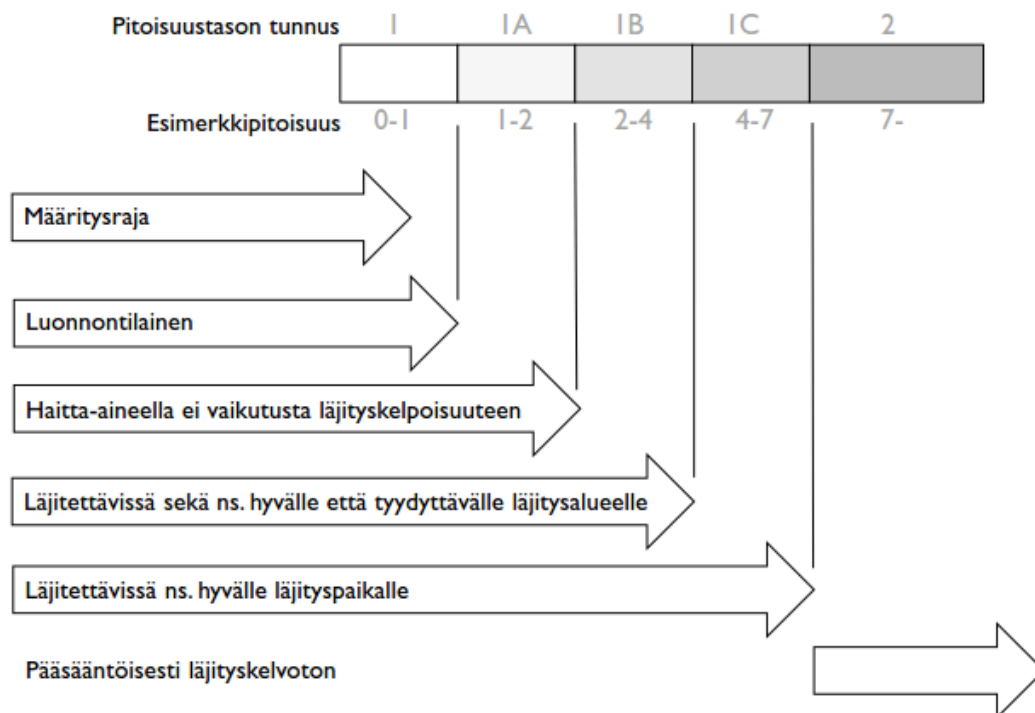
Lyhytaikaisesta altistumisesta ko. pitoisuudelle ei arvioida aiheutuvan haittaa vesieliöille. Pitoisuustason alittavia ruoppausmassoja voidaan sijoittaa tyydyttävälle läjityspaikalle.

• Taso 1C:

Pitoisuustasolla arvioidaan aiheutuvan akuuttia toksisuutta korkeintaan 5% vesieliöistä. Ruoppausmassat, joiden pitoisuustasot sisältävät haitta-aineita korkeintaan pitoisuustasolla 1C ovat läjitettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle. Hyvän meriläjityspaikan kriteereitä ovat mm. seuraavat: Sedimentaatiopohja, alue sijaitsee ympäristöään syvemmillä, pohjan kaltevuussuunta on edullinen massan pysyvyyden kannalta tarkasteltuna, alue on suojaista, pohjavirtaukset ovat hitaita (<3 cm/s), minimivesisyvyys 10 m.

• Taso 2:

Jos haitta-aineen pitoisuus on tasolla 2, ruoppausmassan läjittäminen vapaaseen veteen on pääsääntöisesti kielletty. Ruoppausmassa voidaan kuitenkin sijoittaa hyvälle läjityspaikalle, jos taupauskohtaisella tarkastelulla ja riskinarvioinnilla voidaan osoittaa, että maalle sijoittaminen on ympäristön kannalta veteen läjittämistä huonompi ratkaisu.



Kuva 1. Haitta-aineille annettujen ohjeellisten pitoisuustasojen merkitys läjityskelpoisuuden arvioinnissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015)

2.1 Analyysitulosten normalisointi

Sedimenttinäytteiden mitatut pitoisuudet normalisoitiin pitoisuuksien vertailua varten standardisedimentin pitoisuuksiksi. Standardisedimentissä on savea 25 % ja orgaanista ainesta 10 %. Normalisointiin ei ole tullut muutoksia aiemmasta 2004 julkaistusta ohjeistuksesta.

Metallipitoisuudet korjattiin standardisedimentin pitoisuuksiksi käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$C_{korj} = C \frac{(a + 25b + 10c)}{(a + b * savi + c * orgaaninen\ aines)}$$

jossa C_{korj} pitoisuus standardisedimentissä
 C mitattu pitoisuus
 $savi$ mitattu saven osuus (< 2 µm) prosentteina kuivapainosta
 $orgaaninen\ aines$ hehkutushäviö prosentteina kuivapainosta (≤ 30 %)

vakiot a, b ja c eri metalleille ovat:

Metalli	a	b	c
As	15	0,4	0,4
Cd	0,4	0,007	0,021
Cr	50	2	0
Cu	15	0,6	0,6
Hg	0,2	0,0034	0,0017
Ni	10	1	0
Pb	50	1	1
Zn	50	3	1,5

Orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet korjattiin standardisedimentin pitoisuuksiksi seuraavan kaavan mukaisesti:

$$C_{korj} = C * \frac{10}{orgaaninen\ aines}$$

jossa C_{korj} pitoisuus standardisedimentissä
 C mitattu pitoisuus
 $orgaaninen\ aines$ hehkutushäviö prosentteina kuivapainosta (välillä 2 % ... 30 %)

Mikäli näytteen haitta-ainepitoisuus on alittanut analyysimenetelmän määrittämisraja-arvon, normalisointia ei ole tehty.

3. TULOSTEN TARKASTELU

Vuonna 2005 tehtyjen analyysien tarkastelu ja vertailu nykyisiin kriteerirajoihin on esitetty liitteessä 2. Näytteenottopisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 2.

Pisteiden KS1...KS4 kaikki mitattu haitta-ainepitoisuudet sijoittuvat kriteeritasoille 1 tai 1A, eli pitoisuudet kuvastavat tavanomaista luontaista taustapitoisuutta tai pitoisuutta, josta ei arvioida aiheutuvan haittaa vesiympäristölle tai vesielioille pitkäaikaisenaan altistuksen aikana.

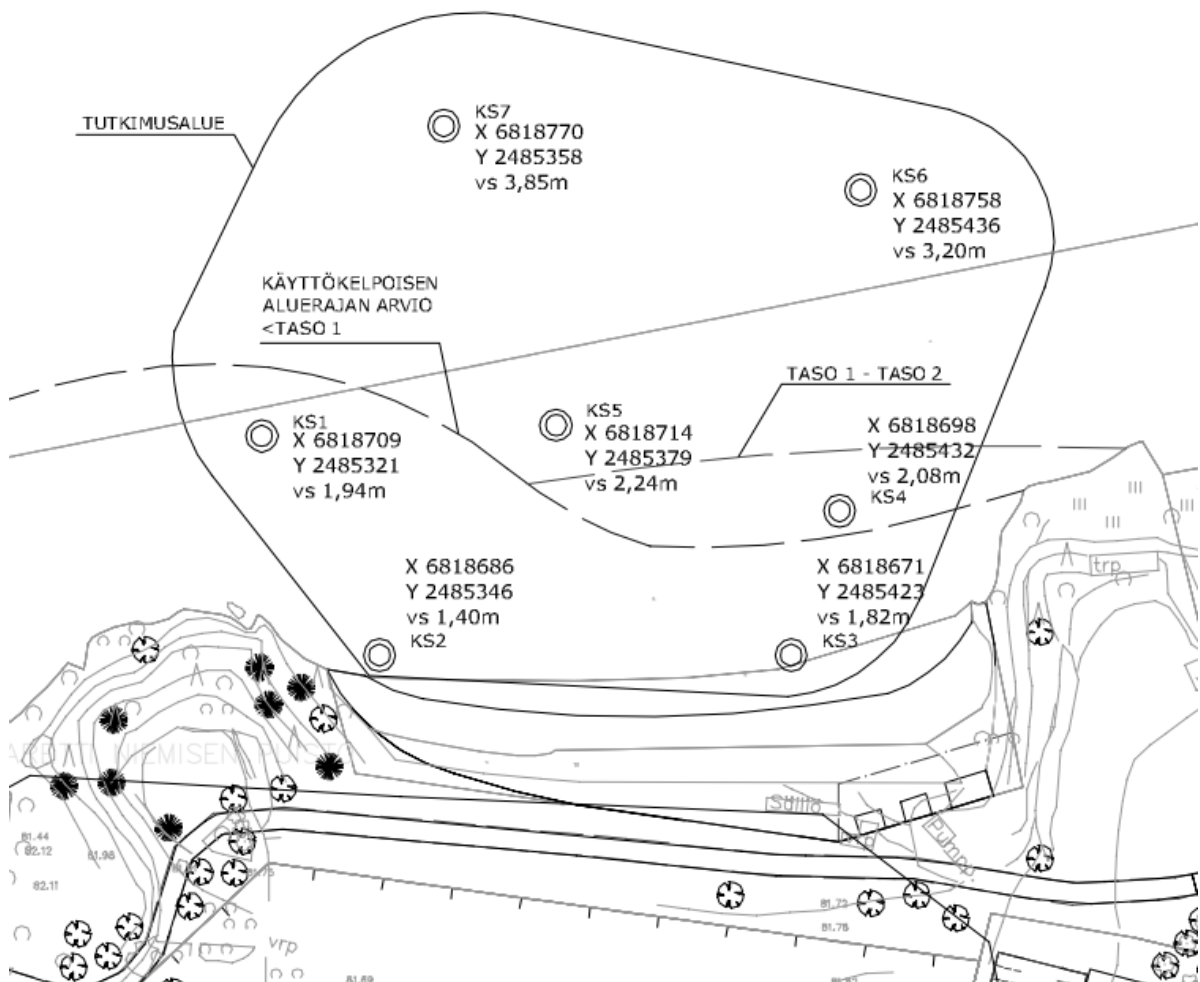
Pisteiden KS4...KS7 pitoisuudet sijoittuvat haitta-aineesta riippuen kriteeritasoille 1-1B (piste KS5) tai 1-1C (pisteet KS6 ja KS7). Uuden ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan korkein kriteeritaso määrittää näytteen luokittelussa käytettävän kriteeritason.

Näin ollen pisteiden haitta-aineet sijoittuvat seuraaville kriteeritasoille:

- KS1 kriteeritaso 1A
- KS2 kriteeritaso 1
- KS3 kriteeritaso 1
- KS4 kriteeritaso 1A
- KS5 kriteeritaso 1B
- KS6 kriteeritaso 1C
- KS7 kriteeritaso 1C

Korkeimpia kriteeritasoja havaitaan lähinnä metalleissa sekä PCB-yhdisteellä IUPAC-numerolla 138 (jopa kriteeritaso 1C). PAH-yhdisteillä sekä mineraaliöljyillä havaitaan vain varsin haitattomia kriteeritason 1A pitoisuuksia.

Sijoitettaessa kriteeritasojen 1B sedimenttejä läjitykseen vapaaseen veteen, läjitys on mahdollista tyydyttävälle läjityspaikalle. 1C kriteeritason massat tulee sijoittaa hyvälle läjitysalueelle. Kriteeritason 2 massat ovat vapaaseen veteen läjityskelvottomia.



Kuva 2. Näytepisteiden sijainnit

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Vuoden 2005 kartoituksessa analysoitiin haitta-aineita kaikkiaan seitsemästä eri näytteestä. Nykyiseen 2015 voimaan tulleeseen Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015) kriteeritasoihin verrattaessa voidaan todeta seuraavaa:

- Rannan läheisyydessä pisteissä KS1...KS4 normalisoidut pitoisuudet ovat alhaisia eikä mahdolliset ruoppaus- ja/tai peittotoimenpiteet aiheuta normaalista poikkeavia toimenpiteitä vesirakentamiselle.
- Etäämmällä rannasta sijaitsevista pisteistä KS5...KS7 normalisoidut pitoisuudet ovat korkeampia ja sijoittuvat kriteeritasoille 1B-1C.
 - Sedimentti ei ole tältä osin vapaaseen veteen läjitettävää ellei läjityspaikan soveltuvuutta voida osoittaa. Kyseiselle läjityspaikalle vapaaseen veteen on oltava myös asianmukaiset vesi- ja ympäristöluvat.
 - Sedimenttiä ruopattaessa tai peitettäessä on pilaantuneisuus ja rakentamisen aikaisen samentuman torjuntaan ja kulkeutumisen estämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.
 - Ruoppausmassan sijoittaminen maa-alueelle tai vedestä eristetyn penkereen taakse voidaan tehdä, mikäli kyseisillä paikoilla on ruoppaus sedimentin vastaanottoon mahdollistavat luvat. Tässä tapauksessa vertailuarvoina käytetään normalisoimattomia haitta-aineiden analyysituloksia.
- Sedimenttien ruoppaus edellyttää vesilain mukaista lupaa. Ruopattaessa kriteeritason 1A ylittäviä pitoisuuksia sisältävää sedimenttiä, saattaa aiheutua ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua haittaa, on vesilain mukaisen lupa-asian käsittelyssä sovellettava myös, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään lupamääräysten antamisesta (VL 3:10).

Tampereella 7.10.2016

Jukka Hupponen
Avainasiakaspäällikkö

Merja Autiola
Projektipäällikkö

Näytetunnus:	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	Ympäristöopas 117 2004		Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015				
Koostumus	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk	hHk+Lj	Si+Lj	Si+Hk							
Veden syvyys, m	1,94	1,40	1,82	2,08	2,24	3,20	3,85							
Kuiva-aine, %	63,7	69,1	57,6	58,5	41,1	25,6	29,2							
Hehkutushäviö, %	37,1	31,9	45	43,6	62,2	78,5	76,4							
kaavaan, kerroin	0,27	0,31	0,22	0,23	0,16	0,13	0,13							
								2004-2015		Kriteeritasto 2015 lähtien				
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	<u>taso2</u>	1	1A	1B	1C	2
PCB -komponentit:	µg/kg							µg/kg	µg/kg	µg/kg				
PCB-28	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	30	<2	2-4	4-10	10-30	>30
PCB-52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	2,3	3,0	1	30	<2	2-4	4-10	10-30	>30
PCB-101	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,3	0,7	0,6	4	30	<2	2-4	4-10	10-30	>30
PCB-118	0,3	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	1,8	1,8	4	30	<2	2-4	4-10	10-30	>30
PCB-138	1,8	0,3	0,9	1,0	9,3	16,6	22,3	4	30	<2	2-4	4-10	10-30	>30
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	<u>taso2</u>	1	1A	1B	1C	2
PAH -komponentit:	µg/kg							mg/kg	mg/kg	µg/kg				
naftaleeni	<20	<20	<20	55	11	41	35	0,01	0,1	<20	20-250	250-2500		>2500
fluoreeni	<20	<20	<20	7	<20	<20	20	0,3	3	<20	20-200	200-2000		>2000
fenantreeni	9	<20	7	74	43	117	86	0,05	0,5	<20	20-500	500-5000		>5000
antraseeni	<20	<20	<20	10	8	19	13	0,01	0,1	<20	20-500			>500
pyreeni	22	8	19	157	125	280	203	0,03	0,4	<20	20-280	280-2800		>2800
bentso(a)antraseeni	8	<20	9	47	47	117	83	1,1	11	<20	20-100	100-1000		>1000
bentso(b)fluoranteeni	9	<20	9	39	41	113	93	0,2	2					
bentso(a)pyreeni	<20	<20	<20	23	20	64	42	0,3	3	<20	20-450	450-4500		>4500
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<20	<20	<20	<20	14	38	33	0,6	6	<20	20-100	100-1000		>1000
bentso(g,h,i)peryleeni	<20	<20	<20	<20	16	46	39	0,8	8	<20	20-100	100-1000		>1000
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	<u>taso2</u>	1	1A	1B	1C	2
Mineraaliöljy	mg/kg							mg/kg	mg/kg	mg/kg				
	59	31	33	110	209	268	236	50	1500	<100	100-300	300-1500		>1500
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	<u>taso2</u>	1	1A	1B	1C	2
Epäorgaaniset aineet	mg/kg							mg/kg	mg/kg	mg/kg				
elohopea	0,1	<0,05	0,1	0,1	0,7	0,9	0,6	0,1	1	<0,1	0,1-0,6	0,6-0,8	0,8	>1
kadmium	0,3	<0,4	0,2	0,4	2,8	2,8	3,2	0,5	2,5	<0,5	0,5-2,5			>2,5
kromi	37	25	48	95	184	251	267	65	270	<65	65-270			>270
kupari	11	<10	13	21	59	85	65	50	90	<35	35-50	50-70	70-90	>90
lyijy	10	7	12	18	43	57	50	40	200	<40	40-80	80-100	100-200	>200
nikkeli	19	12	28	47	54	84	86	45	60	<45	45-50	50-60		>60
sinkki	84	52	127	127	279	368	330	170	500	<170	170-360	360-500		>500
arseeni	3	<2	5	6	8	11	12	15	60	<15	15-50	50-70		>70

LIITE 4.2

SEDIMENTTITUTKIMUS 2005

Kalmar Industries Oy Ab

SEDIMENTTITUTKIMUS

Nuolialantie 62, Tampere

19.12.2005

Viite	Työ 82111808
Versio	1
Pvm	19.12.2005
Hyväksynyt	TPI
Tarkistanut	TPI
Kirjoittanut	Jhu

Ramboll
PL 718, Aleksanterinkatu 21 A
33101 Tampere
Finland

Puhelin: 020 755 6800
www.ramboll.fi

Sisällys

Tiivistelmä

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHTEEN KUVAUS	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	1
2.3	Rajaukset ja koko	1
2.4	Toimintahistoria	1
2.5	Nykyinen toiminta ja kaava	1
2.6	Tuleva käyttö ja kaava	1
2.7	Naapurusto	1
3.	MAAPERÄ-, POHJA- JA PINTAVESITIEDOT SEKÄ SEDIMENTTI	2
3.1	Maaperä	2
3.2	Pohja- ja orsivesi	2
3.3	Vesi- ja viemäriverkosto	2
3.4	Pintavedet	2
3.5	Sedimentti	2
4.	SEDIMENTTITUTKIMUS	2
5.	PILAANTUNEISUUS	3
5.1	Pitoisuustarkastelu	3
5.2	Sedimenttien pilaantuneisuus	4
6.	RISKITARKASTELU	4
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	5

LIITTEET

Liite 1	Yhteenveto sedimenttinäytteiden tuloksista
Liite 2	Normalisoidut sedimenttinäytteiden tulokset
Liite 3	Laboratorion tutkimusselosteet
Liite 4	Epäorgaanisten aineiden normalisointitaulukot

KARTAT

82111808.1	Sijaintikartta	1:20 000
82111808.2	Tutkimuskartta, tutkimuspisteet	1:2 000
82111808.3	Tutkimuskartta, sedimenttinäytepisteet	1:1 000

TUTKIMUSRAPORTIN TIIVISTELMÄ 18.11.2005

Kohteen osoite: Nuolialantie 62, Tampere			
Ympäristökeskus: Pirkanmaan ympäristökeskus			
Konsultti: Ramboll Finland Oy			
Tontin käyttö: Teollisuus			
Tontin tuleva käyttö: Tutkimusalueelle on suunnitteilla uimaranta			
Ympäristön käyttö: Asuinrakennuksia, tiealuetta ja Pyhäjärvi			
Pohjavesiluokitus ja pohjaveden syvyys: Kiinteistö ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjavedenpinta on noin 5,5 m maanpinnasta. Tutkimukset kohdistettiin Pyhäjärven sedimenttiin, joten tässä tutkimuksessa pohjavettä ei havaittu.			
Pohjaveden käyttö; kaivot sekä vedenottamot: Kiinteistö ottaa talousveden kunnan vesijohtoverkosta. Jätevedet johdetaan kunnan viemäriin.			
Maaperän laatu: Teollisuustontti on osittain asfaltoitu ja osittain sorapintainen. Täyteaana soraa ja hiekkaa, perusmaana on savi/siltti.			
Sedimentti: Sedimenttikerroksen vahvuus oli noin 0,05-0,15 m. Sedimentti sisälsi runsaasti orgaanista ainesta ja hieman hiekkaa sekä savea.			
Havaitut laboratorionäytteiden maksimipitoisuudet [mg/kg, µg/kg]:			
Tutkittu yhdiste	Sedimentti		
Hiilivedyt yhteensä	*268 mg/kg		
Arseeni	*12 mg/kg		
Boori	10 mg/kg		
Barium	300 mg/kg		
Beryllium	0,9 mg/kg		
Kadmium	*3,2 mg/kg		
Koboltti	23 mg/kg		
Kromi	*267 mg/kg		
Kupari	*85 mg/kg		
Molybdeeni	<1 mg/kg		
Nikkeli	*86 mg/kg		
Lyijy	*57 mg/kg		
Antimoni	<4 mg/kg		
Seleeni	<2 mg/kg		
Tina	6 mg/kg		
Vanadiini	70 mg/kg		
Sinkki	*368 mg/kg		
PAH yhteensä	3,83 mg/kg		
PCB yhteensä	1800 µg/kg		
Muuta: Sedimenttipitoisuuksista *merkillä varustetut ovat normalisoituja pitoisuuksia.			
Toimenpide-ehdotus / sedimentti: Ei toimenpidetarvetta			

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on Kalmar Industries Oy Ab:n toimesta tutkinut Tampereen Härmälässä (Nuolialantie 62) sijaitsevan kiinteistön edustalta Pyhäjärven pohjasedimenttiä. Tutkimusalueena on nykyinen teollisuuskiinteistön osa, johon on suunnitteilla asuinalueita. Tällä tutkimuksella on selvitetty kaavassa uimarannaksi suunnitellun Pyhäjärven pohjasedimentin tila.

Tutkimuksen teki 10.11.2005 Ramboll Finland Oy:stä B.Env.Man ja maastomies Ari Luoto. Olli Lehtovaara. Tutkimuksen laadusta ja raportoinnista vastasi ins. Jukka Hup-punen.

2. KOHTEEN KUVAUS

2.1 Sijainti

Kalmar Industries Oy Ab: Nuolialantie 62, Tampere

Keskitettyt peruskoordinaatit (KKJ) peruskarttalehdestä 2123 08:

x = 6818 400 y = 2485 600

Tutkimuskohde on esitetty sijaintikartassa 82111808.1.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Kiinteistön omistaa Kalmar Industries Oy Ab.

2.3 Rajaukset ja koko

Tutkimus kohdistettiin teollisuuskiinteistön osalle, jota ollaan kaavoittamassa asuin- ja virkistyskäyttöön. Alueelta tutkittiin Pyhäjärveen suunnitellun uimarannan alueen pohjasedimentti. Tutkimusalueet on esitetty tutkimuskartassa 82111808.2.

2.4 Toimintahistoria

Kalmar Industries Oy Ab:n Tampereen tehdas kehittää, suunnittelee, valmistaa ja markkinoi kontin-, trailerin- ja puunkäsittelykoneita sekä toimittaa niihin liittyviä palveluja. Kiinteistö on ollut teollisessa käytössä vuodesta 1936 lähtien, jolloin siellä aloitettiin lentokoneiden valmistus. Tehdasalueen pinta-ala on noin 30 hehtaaria.

2.5 Nykyinen toiminta ja kaava

Kiinteistö sijaitsee teollisuuslaitosten ja -rakennusten korttelialueella. Kiinteistörekisteritunnus on 837-301-773-16.

2.6 Tuleva käyttö ja kaava

Kiinteistölle ollaan suunnittelemassa kaavamuutosta, jossa teollisuustontin itäpuoleinen osa tulisi asuinkäyttöön. Tontin länsipuolella on tarkoitus jatkaa teollista toimintaa. Teollisuustontin pohjoispuoliselle ranta-alueelle on suunniteltu uimaranta-alue.

2.7 Naapurusto

Kiinteistö rajoittuu eteläpuolella Nuolialantiehen, länsipuolella Pereentiehen, pohjoispuolella Pyhäjärveen. Itäpuolella on asuinkiinteistöjä.

3. MAAPERÄ-, POHJA- JA PINTAVESITIEDOT SEKÄ SEDIMENTTI

3.1 Maaperä

Alueen maaperä on hiekka- ja soratäyttöä 1-4 metrin syvyydellä. Täyttömaakerroksen alla perusmaana on siltti/savi.

3.2 Pohja- ja orsivesi

Kohde ei sijaitse luokitetulla pohjavesialueella eikä alueella ole pohjaveden talouskäyttöä. Alueella pohjavesi on 5,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

3.3 Vesi- ja viemäriverkosto

Kiinteistö on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemärijohtoverkoston.

3.4 Pintavedet

Lähin vesistö Pyhäjärvi rajoittuu lähes kiinteistön rajaan. Alueen pintavedet on ohjattu sadevesiviemärein verkostoon. Osa vesistä valuu kohti Pyhäjärveä. Alueella ei ole avo-oja, jota pitkin vesiä johdettaisiin Pyhäjärveen. Tontti rajautuu lännessä Härmälänojaan, joka laskee Pyhäjärveen.

3.5 Sedimentti

Tutkimusalueella on sedimenttiä noin 0,05 – 0,15 m paksu kerros, jossa on pääosin orgaanista ainesta sekä vähän hiekkaa ja savea.

4. SEDIMENTTITUTKIMUS

Näytteitä otettiin yhteensä 7 pisteestä (KS1-KS7). Näytteet otettiin veneestä käsin Van Veen pohjaeliönäytteenottimella, koska Limnos sedimenttinäytteenottimella ei saatu näytettä. Näytteet lähetettiin laboratorioon, jossa niistä analysoitiin kokonaishiilivetyypitoisuus THC (C₆- C₃₅) jakeittain, polyaromaattiset hiilivedyt PAH, polyklooratut hiilivedyt PCB, epäorgaaniset haitta-aineet ja orgaanisen aineksen määrä. Näytteenotopisteiden koordinaatit mitattiin differentiaalikorjaimella varustetulla GPS-paikantimella. Näytteiden perustiedot on esitetty taulukossa 1 ja liitteessä 2.

Taulukko 1. Sedimenttinäytteiden perustiedot.

Näytetunnus	Sijainti	Koostumus	Veden syvyys, m	Näyttesyvyys, m	Kuiva-aine %	Hehkutus-häviö %
KS1	X 6818709	hHk + Lj	1,94	2,09	63,7	37,1
	Y 2485321					
KS2	X 6818686	hHk + Lj	1,40	1,55	69,1	31,9
	Y 2485346					
KS3	X 6818671	hHk + Lj	1,82	1,97	57,6	45,0
	Y 2485423					
KS4	X 6818698	hHk	2,08	2,13	58,5	43,6
	Y 2485432					
KS5	X 6818714	hHk + Lj	2,24	2,39	41,1	62,2
	Y 2485379					
KS6	X 6818758	Si + Lj (roskia)	3,20	3,35	25,6	78,5
	Y 2485436					
KS7	X 6818770	Si + Hk	3,85	4,00	29,20	76,4
	Y 2485358					

Pohjasedimentin paksuus tutkitulla alueella oli noin 0,05 – 0,15 m. Järven syvyys tutkimusalueella vaihteli välillä 1,4 – 3,85 m. Pohjasedimentti sisälsi hieman hiekkaa ja arviolta noin 5 % saviainesta. Suurin osa näytteestä oli liejua. Kaikista näytteistä mitattiin hehkutushäviö (31,9 – 78,5 %), joka kuvaa orgaanisen aineksen osuutta sedimentissä. Kaikissa näytteissä havaittiin haitta-aineita. Kokonaishiilivetypitoisuus vaihteli välillä 100 – 2100 mg/kg, PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 0,05 – 3,83 mg/kg, PCB-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 0,016 – 1,8 mg/kg. Näytteet sisälsivät myös raskasmetalleja. Öljyhiilivedyt sisälsivät kevyitä ja raskaita jakeita.

Taulukko 2. Näytteistä tehdyt analyysit

Näytetunnus	Sijainti	Koostumus	Tehdyt tutkimukset
KS1	X 6818709	hHk + Lj	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485321		
KS2	X 6818686	hHk + Lj	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485346		
KS3	X 6818671	hHk + Lj	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485423		
KS4	X 6818698	hHk	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485432		
KS5	X 6818714	hHk + Lj	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485379		
KS6	X 6818758	Si + Lj (roskia)	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485436		
KS7	X 6818770	Si + Hk	THC, PAH, PCB, ICP-AES, Hg, orgaaninen aines
	Y 2485358		

Sedimenttinäytteiden laboratoriotulokset on esitetty liitteissä 3 ja 4. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty kartassa 82111808.3. Laboratorion tutkimuselosteet ovat liitteenä 3.

5. PILAANTUNEISUUS

5.1 Pitoisuustarkastelu

Sedimenttien pilaantumisen arviointiin ei ole olemassa normeja tai ohjeistoja. Sedimenttien ruoppaamiseen ja läjittämiseen ohjeistoja on annettu mm. Ympäristöministeriön vuonna 2004 julkaisemassa Ympäristöoppaassa nro 117. Oppaassa on esitetty haitallisten aineiden ohjeelliset laatukriteerit mereen tapahtuvalle ruoppausmassojen läjittämiseksi. Paikalliset olosuhteet joudutaan aina huomioimaan ratkaisuja mietittäessä. Arviointia varten esitetään kaksi haitta-ainetasoa: alempi taso (taso 1) ja ylempi taso (taso 2).

Laatukriteerien perusteella ruoppausmassan läjityskelpoisuus luokitellaan kolmeen eri kategoriaan:

- Haitaton ruoppausmassa eli haitta-ainepitoisuuksiltaan alemman tason (taso1) alittava ruoppausmassa, josta aiheutuvia haittoja voidaan yleisesti pitää kemiallisen laadun puolesta meriympäristölle merkityksettöminä. Ruoppausmassa on mereen läjityskelpoista
- Mahdollisesti pilaantunut ruoppausmassa, jonka haitta-ainepitoisuudet asettuvat tasojen 1 ja 2 väliin (ns. "harmaalle alueelle"). Mahdollisesti pilaantuneen sedimentin läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti.
- Pilaantunut ruoppausmassa eli haitta-ainepitoisuuksiltaan ylemmän tason (taso 2) ylittävä ruoppausmassa, jota pidetään haitallisuuden takia pääsääntöisesti mereen läjityskelvottomana (voidaan sijoittaa mereen, jos maalle sijoittamisen vaihtoehto on ympäristön kannalta huonompi ratkaisu)

Mitatut pitoisuudet normalisoidaan (korjataan) pitoisuuksien vertailua varten standardisedimentiksi, jossa savea on 25 % ja orgaanista ainesta 10 %. Korjaaminen tehdään käyttäen muunnoskaavoja. Lähtökohtana on, että haitta-aineet kiinnittyvät sedimentin hienoiimpiin fraktioihin, metallit saveen ja orgaaniseen ainekseen, orgaaniset haitta-aineet pelkästään orgaaniseen ainekseen. Orgaanisille haitta-aineille normalisoinnin kaava on:

$$C_{korj} = C \times \frac{10}{org.aines}$$

missä C_{korj} = pitoisuus (k.a.) standardisedimentissä
 C = mitattu pitoisuus (k.a.)
 $org.aines$ = mitattu orgaanisen aineksen osuus prosentteina kuivapainosta eli hehkutushäviö
 k.a. = kuiva-ainetta

Epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet on normalisoitu Ympäristöoppaan nro 117 taulukoiden mukaan (liite 4). Sedimenttitutkimuksessa selvitettyjen yhdisteiden laatu-kriteerit normalisoiduille (korjatuille) pitoisuuksille on esitetty liitteessä 2.

5.2 Sedimenttien pilaantuneisuus

Sedimentin normalisoidut haitta-ainepitoisuudet rannan välittömässä läheisyydessä, rantaviivasta noin 20 metrin etäisyydellä ja noin 2 800 m²:n alueella, olivat alle tason 1. Haitta-ainepitoisuudet olivat suurimmillaan pisteissä KS5 – KS7, jossa ylitetiin taso 1 osassa PCB-komponenttien pitoisuuksia, osassa PAH-komponenttien pitoisuuksia ja öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Raskasmetallien kadmiumin ja nikkelin osalta ylittyi taso 2.

6. RISKITARKASTELU

Ranta-alueen sedimentin haitta-ainepitoisuudet ovat noin 20 metrin etäisyydeltä rantaviivasta noin 2800 m²:n alueella alle tason 1. Suurin osa haitta-ainepitoisuuksista on Pyhäjärvelle tyypillisellä tasolla. Alueen käytölle ei ole rajoituksia.

Suurimmat havaitut haitta-ainepitoisuudet ovat syvemmällä noin 50 – 100 metrin etäisyydellä rantaviivasta.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkitun ranta-alueen sedimentissä olevat haitta-ainepitoisuudet ovat suurimmalta osin Pyhäjärvelle tyypillisellä tasolla. Rantaa voidaan, noin 20 metrin etäisyydeltä rantaviivasta noin 2800 m²:n alueella, hyödyntää virkistyskäyttöön ilman erityistoimenpiteitä.

RAMBOLL FINLAND OY

Jukka Huppunen

Tomi Pulkkinen

KALMAR INDUSTRIES OY
YHTEENVETO ANALYYSITULOKSISTA
SEDIMENTTINÄYTTEET

Näytetunnus:	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7
PCB -komponentit:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
PCB-31	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-28	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,3	18	23
PCB-101	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	5,2	4,6
PCB-77	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-118	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	7,9	14	14
PCB-153	4,7	1,1	2,4	4,3	43	76	86
PCB-105	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-138	6,7	1,1	3,9	4,2	58	130	170
PCB-126	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-128	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	5,1	14	16
PCB-156	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,6	6,7	9,1
PCB-180	3,4	1,0	2,4	3,4	25	60	68
PCB-169	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PCB-170	2,5	<1,0	1,5	2,9	13	37	44
PCB -yhdisteiden kokonaispitoisuus:	74	16	43	60	670	1400	1800
PAH -komponentit:	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftaleeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,17	0,03	0,12	0,11
*asenaftyleeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02
asenafteneeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,04
fluoreeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,06
fenantreeni	0,03	<0,02	0,02	0,22	0,13	0,35	0,26
antraseeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,02	0,06	0,04
fluoranteeni	0,05	0,02	0,05	0,39	0,28	0,61	0,44
pyreeni	0,07	0,02	0,06	0,47	0,37	0,84	0,61
bentso(a)antraseeni	0,02	<0,02	0,03	0,14	0,14	0,35	0,25
kryseeni	0,04	<0,02	0,03	0,17	0,17	0,43	0,33
bentso(b)fluoranteeni	0,03	<0,02	0,03	0,12	0,12	0,34	0,28
bentso(k)fluoranteeni	<0,02	<0,02	0,02	0,12	0,10	0,25	0,17
bentso(a)pyreeni	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	0,06	0,19	0,13
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,11	0,10
dibentso(a,h)antraseeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
bentso(g,h,i)peryleeni	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,14	0,12
PAH yhteensä (16 - yhdistettä):	0,23	0,05	0,23	2,00	1,52	3,83	2,91
Mineraaliöljy	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	220	100	150	480	1300	2100	1800
Epäorgaaniset aineet	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
elohopea	0,076	<0,05	0,056	0,11	0,61	0,81	0,52
kadmium	0,8	<0,4	0,5	1,0	7,0	7,0	8,0
kromi	22	15	29	57	110	150	160
kupari	11	<10	13	21	59	85	65
lyijy	10	7	12	18	43	57	50
nikkeli	8	5	12	20	23	36	37
sinkki	66	41	100	100	220	290	260
arseeni	3	<2	5	6	8	11	12

KALMAR INDUSTRIES OY
YHTEENVETO ANALYYSITULOKSISTA
NORMALISOIDUT SEDIMENTTINÄYTETULOKSET

Näytetunnus:	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7		
Koostumus	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk	hHk+Lj	Si+Lj	Si+Hk		
Veden syvyys, m	1,94	1,40	1,82	2,08	2,24	3,20	3,85		
Kuiva-aine, %	63,7	69,1	57,6	58,5	41,1	25,6	29,2		
Hehkutushäviö, %	37,1	31,9	45	43,6	62,2	78,5	76,4		
kaavaan, kerroin	0,27	0,31	0,22	0,23	0,16	0,13	0,13		
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	taso2
PCB -komponentit:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
PCB-28	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<u>1</u>	30
PCB-52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<u>1,0</u>	<u>2,3</u>	<u>3,0</u>	<u>1</u>	30
PCB-101	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,3	0,7	0,6	<u>4</u>	30
PCB-118	0,3	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	1,8	1,8	<u>4</u>	30
PCB-138	1,8	0,3	0,9	1,0	<u>9,3</u>	<u>16,6</u>	<u>22,3</u>	<u>4</u>	30
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	taso2
PAH -komponentit:	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftaleeni	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,06</u>	<u>0,01</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>	<u>0,01</u>	0,1
fluoreeni	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,02	<u>0,3</u>	3
fenantreeni	0,01	<0,1	0,01	<u>0,07</u>	0,04	<u>0,12</u>	<u>0,09</u>	<u>0,05</u>	0,5
antraseeni	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,02</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	0,1
pyreeni	0,02	0,01	0,02	<u>0,16</u>	<u>0,12</u>	<u>0,28</u>	<u>0,20</u>	<u>0,03</u>	0,4
bentso(a)antraseeni	0,01	<0,1	0,01	0,05	0,05	0,12	0,08	<u>1,1</u>	11
bentso(b)fluoranteeni	0,01	<0,1	0,01	0,04	0,04	0,11	0,09	<u>0,2</u>	2
bentso(a)pyreeni	<0,1	<0,1	<0,1	0,02	0,02	0,06	0,04	<u>0,3</u>	3
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	0,04	0,03	<u>0,6</u>	6
bentso(g,h,i)peryleeni	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,02	0,05	0,04	<u>0,8</u>	8
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	taso2
Mineraaliöljy	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	<u>59</u>	31	33	<u>110</u>	<u>209</u>	<u>268</u>	<u>236</u>	<u>50</u>	1500
	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	<u>taso1</u>	taso2
Epäorgaaniset aineet	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
elohopea	<u>0,1</u>	<0,05	<u>0,1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,7</u>	<u>0,9</u>	<u>0,6</u>	<u>0,1</u>	1
kadmium	0,3	<0,4	0,2	0,4	2,8	2,8	3,2	<u>0,5</u>	2,5
kromi	37	25	48	<u>95</u>	<u>184</u>	<u>251</u>	<u>267</u>	<u>65</u>	270
kupari	11	<10	13	21	<u>59</u>	<u>85</u>	<u>65</u>	<u>50</u>	90
lyijy	10	7	12	18	<u>43</u>	<u>57</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	200
nikkeli	19	12	28	<u>47</u>	<u>54</u>	84	86	<u>45</u>	60
sinkki	84	52	127	127	<u>279</u>	<u>368</u>	<u>330</u>	<u>170</u>	500
arseeni	3	<2	5	6	8	11	12	<u>15</u>	60

Liite 3.



RAMBOLL FINLAND OY
Olli Lehtovaara
Aleksanterinkatu 21 A
33100 TAMPERE

Nab Labs Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
ANALYYSITULOKSIA 21.11.05

Lab nro:	Naytetunnus:	Analyysit:
6305	KALMAR/ KS1	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org aines
6306	KALMAR/ KS2	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org. aines
6307	KALMAR/ KS3	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org aines
6308	KALMAR/ KS4	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org. aines
6309	KALMAR/ KS5	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org. aines
6310	KALMAR/ KS6	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org. aines
6311	KALMAR/ KS7	THC,PAH,PCB,ICP-AES,Hg,Org. aines
6312	KALMAR/ Lattia/ NP3 pinta	THC
6313	KALMAR/ Lattia/ NP2	VOC
6314	KALMAR/ Lattia/ NP4	THC
6315	KALMAR/ Lattia/ NP7	THC,VOC
6316	KALMAR/ Lattia/ NP5	THC

Liitteenä olevat tutkimusselosteet on identifioitu Lab nro:n ja analyysin mukaan.

Huom! Pika-analyysi. Maa- ja sedimenttinäytteitä.

M

Tekninen vastuuhenkilö: Keijo Eilola, kemisti

Nab Labs Ympäristöanalytiikka Oy
Otakaari 3, 02150 Espoo
Puh. 020 747 9110 Fax. (09) 321 3703

TUTKIMUSSELOSTE

Reportin numero: 2006695

Ramboll Finland Oy
Olli Lehtovaara
PL 718
33101 TAMPERE

Näyte- numero	Näyte saap. pvm	Näytteen tunnus	pH	Kuiva-aine t.p. p-%	Hehkutus- jäännös p-%	Elo- hopea Hg mg/kg	Rikki S mg/kg
Menetelmä:			T106/ SFS3021	SFS3005: 1990	SFS3008: 1990	EPA 7473	SC-444
3505271	16.11.05	KALMAR/KS 1		63.7	62.9	0.076	
3505272	16.11.05	KALMAR/KS 2		69.1	68.1	<0.05	
3505273	16.11.05	KALMAR/KS 3		57.6	55.0	0.056	
3505274	16.11.05	KALMAR/KS 4		58.5	56.4	0.11	
3505275	16.11.05	KALMAR/KS 5		41.1	37.8	0.61	
3505276	16.11.05	KALMAR/KS 6		25.6	21.5	0.81	
3505277	16.11.05	KALMAR/KS 7		29.2	23.6	0.52	

Jakelu:

Katja Karvo, FM kemisti

Katja Karvo
Katja Karvo, FM kemisti

Lab. näytteenumero:	6305-16	Tilaaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuvivat:	11.11.2005	Näytteet valmistettiin:	16.11.2005

Lab Labs Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
Puh. 0800 1 99910

Menetelmä: Näyte kuivattiin 40 °C lämpötilassa. Kuivattua näytettä jauhettiin ja seuloitiin < 2 mm siivilällä.
Punniuksen jälkeen näyte uutettiin typpinapin ja suolahaponseoksella mikroaaltouunissa EPA 3051A menetelmän mukaisesti.
Näyteuutokset analysoidu ICP-AES -tekniikalla (alihankinta).

b. nro:	Tilaaajan näytetunnus:	Al	As	B	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg
05	KALMAR/ KS1	7930	3	<4	48	3050	0.8	6	22	11	10400	1770	2420
06	KALMAR/ KS2	6350	<2	<4	32	3080	<0.4	4	15	<10	7930	1270	1870
07	KALMAR/ KS3	9640	5	5	68	3490	0.5	7	29	13	16100	2290	3270
08	KALMAR/ KS4	21300	6	6	150	5560	1	12	57	21	26600	6340	7900
09	KALMAR/ KS5	16800	8	6	180	5090	7	13	110	59	21700	4470	6110
10	KALMAR/ KS6	25700	11	9	300	6770	7	18	150	85	32700	7000	8980
11	KALMAR/ KS7	27600	12	10	250	6820	8	23	160	65	35900	7200	9180
Ääritysrajat:		60	2	4	1	0.6	0.4	1	2	10	20	60	20

b. nro:	Tilaaajan näytetunnus:	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn
05	KALMAR/ KS1	230	<1	170	8	360	10	690	<4	<2	<2	400	18	66
06	KALMAR/ KS2	210	<1	140	5	350	7	340	<4	<2	<2	370	14	41
07	KALMAR/ KS3	350	<1	190	12	420	12	800	<4	<2	<2	340	23	100
08	KALMAR/ KS4	480	<1	430	20	490	18	1000	<4	<2	<2	130	40	100
09	KALMAR/ KS5	450	<1	330	23	710	43	2640	<4	<2	5	860	44	220
10	KALMAR/ KS6	710	<1	510	36	1090	57	4360	<4	<2	6	920	70	290
11	KALMAR/ KS7	790	<1	540	37	1070	50	5250	<4	<2	4	1160	70	260
Ääritysrajat:		10	1	20	2	8	2	8	4	2	2	4	1	2

Kimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.
Oskot pöytä vain testatuille näytteille.

Raportointia: Keijo Eilola, kemisti
Pvm: 16.11.2005

Lab Labs Ympäristöanalytiikka Oy www.nablabs.fi Y-luennus / VAT no FI 02831262 Laskuosoite PL 280 30101 Helsinki
Oraari 3 02150 Espoo Vuoksestankantie 35 55800 Imatra
Harjute 14 PL 38 05601 Kaustinen Sanmonkatu 2 PL 21 90570 Oulu Raidete 1 96910 Rovaniemi
Asiakaspalvelu, puhelinnumerot Ympäristöanalytiikka, maas puh 02074 79102 Ympäristöanalytiikka, vesipuh 02074 79106

Nab Labs Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
Raiditie 1, 96910 Rovaniemi

Lab. näyttenumero:	6305-16
Tilaaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuivat:	11.11.2005
Näytteet valmistettiin:	11.11.2005

Menetelmä: J018, THC (kokonaishiilivetyanalyysi) maaperanaytteista GC/MS-laitteella.
Laboratorion sisäinen menetelmä (naytteenesikasittely ISO 16703 mukainen)

[illegible]

Hiilivetyjen kokonaispitoisuus on ilmoitettu kuiva-ainetta kohti

Maaritysraja kyseisellä menetelmällä oli 50 mg/kg kuivaa maata

Menetelman mittauspvarmuus valilla 50-263 mg/kg 36%, 263-1045 mg/kg 31%, 1045-5250 mg/kg 27% ja valilla 5250-10405 mg/kg 28%.



Lab. näyttenumero:	6305-16
Tilaaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara

Lisätietoa:

Öljyhiihivetyjakeet (mg/kg / % kokonaispitoisuudesta)

Lab nro	C ₆ -C ₁₀		C ₁₁ -C ₂₃		C ₂₄ -C ₃₅		Huomiot
	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	
6305	0	0	74	34	139	64	Sisältää muutamia mg/kg rasvahappojohdannaisia
6306	0	0	24	23	74	72	Sisältää muutamia mg/kg rasvahappojohdannaisia
6307	0	0	29	20	113	76	Sisältää muutamia mg/kg rasvahappojohdannaisia
6308	0	0	183	38	290	61	Sisältää muutamia mg/kg rasvahappojohdannaisia
6309	0	0	552	42	765	58	-
6310	0	0	645	31	1421	69	-
6311	0	0	449	24	1301	71	Sisältää kymmeniä mg/kg PAH-johdannaisia
6312	0	0	102	28	259	71	Sisältää muutamia mg/kg tunnistamattomia yhdisteitä
6314	0	0	60	4	1318	95	Sisältää muutamia mg/kg tunnistamattomia yhdisteitä
6315	0	0	73	14	463	86	Sisältää muutamia mg/kg tunnistamattomia yhdisteitä
6316	18	5	105	28	238	64	Sisältää muutamia mg/kg tunnistamattomia yhdisteitä ja rasvahappojohdannaisia

Tutkimuselosteen saa kopioida vain kokonaan. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Heidi Ryhänen

Lab Labs ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
katte 1, 90910 Rovaniemi

Lab. näyttenumero:	6305-16	Tilaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuv:	11.11.2005	Näytteet valmistettiin:	11-15.11.2005

Menetelmä: J013S PCB (polyklooratut bifenyylit) sedimentinäytteestä asetoni-helksaaniutolla
Menetelmä perustuu US-EPA 3546 ja ISO-EN 12766-2 standardeihin

Lab. näyttenumero:	6305	6306	6307	6308	6309	6310	Mittausepavarmuudet %					
							taso	taso	taso	taso	taso	taso
laajan näytetunnus:	KALMAR/ KS1	KALMAR/ KS2	KALMAR/ KS3	KALMAR/ KS4	KALMAR/ KS5	KALMAR/ KS6	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
idiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	2-10	10-50	50-100	100-200	200-500	
B-31	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	51	12	28	26	26	
B-28	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	51	12	28	26	26	
B-52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,3	18	62	8	20	22	29	
B-101	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	5,2	21	23	16	13	13	
B-77	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	12	19	14	16	16	
B-118	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	7,9	14	15	21	17	15	16	
B-153	4,7	1,1	2,4	4,3	43	76	36	8	12	17	23	
B-105	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	22	14	12	18	21	
B-138	6,7	1,1	2,9	4,2	58	130	23	17	11	12	16	
B-126	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	19	10	6	5	15	
B-128	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	51	14	23	11	7	13	19	
B-156	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,6	6,7	5	14	11	11	15	
B-180	3,4	1,0	2,4	3,4	25	60	18	12	4	8	13	
B-169	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	16	6	7	14	18	
B-170	2,5	<1,0	1,5	2,9	13	37	13	10	5	9	15	
B-yhdisteiden kok.pitoisuus	74	16	43	60	670	1400						

DB yhdisteiden kokonaispitoisuus määrittäjärajien ylittävien yhdisteiden (PCB-28, 52, 101, 153, 138 ja 180) summa kertaa 5,0.

maaritysraja yksittäiset yhdisteet 1,0 µg/kg kokonaispitoisuus 6,0 µg/kg

kokonaispitoisuuden määrittäjä ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

titrimuslabeleihin saa kopioida vain kokonaan

labeleille vain testatuille näytteille

Raporttoija: Elena Zaitseva, kemisti
Pvm: 16.11.2005

Lab Labs ympäristöanalytiikka Oy • www.lablabs.fi • Y-tunnus: VAT 10 FI 2631262 • Laskutusosoite: PL 280, 00101 Helsinki

Oskari 3 • 02150 Espoo • Vuoksenkatante 35 • 55900 Inmari

Hämeentie 14 • PL 18 • 69001 Kaustinen • Sammakatu 8 • PL 21 • 20570 Oulu • Radete 1 • 90910 Rovaniemi

Asiakasalueiden puhelinnumerot: Ympäristöanalytiikka, maan puh. 02074 70102, Ympäristöanalytiikka, laus. puh. 02074 70106

Labs Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
tietä 1 96910 Rovaniemi

Lab. näyttenumero:	6305-16	Tilaaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuvat:	11 11 2005	Näytteet valmistettiin:	11-15.11.2005

Menetelmä: J013S, PCB (polyklooratut bifenyylit) sedimenttinäytteenä asetoni-heksaniuutolla.
Menetelmä perustuu US-EPA 3546 ja ISO-EN 12766-2 standardeihin.

b. näyttenumero:	6311	KALMAR/ KST	Mittausepavarmuudet %									
			(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
idiste:												
B-31	<1.0											
B-28	<1.0											
B-52	23											
B-101	46											
B-77	<1.0											
B-118	14											
B-153	86											
B-105	<1.0											
B-138	170											
B-126	<1.0											
B-128	16											
B-156	91											
B-180	68											
B-169	<1.0											
B-170	44											
CB yhdisteiden kok. pitoisuus	1800											

CB yhdisteiden kokonaispitoisuus määrittäjärajaa ylittävien yhdisteiden (PCB-28, 52, 101, 153, 138 ja 180) summa kertaa 5.0.
Määrittäjäraja yksittäiset yhdisteet 1.0 µg/kg kokonaispitoisuus 6.0 µg/kg.

Kokonaispitoisuuden määrittäminen ei kuulu akkreditoituihin alueeseen.

Itkimmuslauseeseen saa kopioida vain kokonaan.

Alukset pätevat vain testatuille näytteille.

Raporttoija: Elena Zaitseva, kemisti
Pvm: 16.11.2005

Met Labs Ympäristöanalytiikka Oy • www.mlablabs.fi • Y-tunnus: VAT no. FI 02831362 • Laskutusosoite: PL 230 00101 Helsinki
Oraaliarvot • 02150 Espoo • Viiksenmäkikantie 35 • 55800 Imatra
Harjula 14 • PL 38 • 69201 Kaustinen • Sannontaku 8 • PL 21 • 90570 Oulu • Rautatie 1 • 90100 Rovaniemi
Asiakaspalvelun puhelinnumerot: Ympäristöanalytiikka: puh. 02074 79102, Ympäristöpalvelu: puh. 02074 79103

Lab. Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
Tietie 1, 96910 Rovaniemi

Lab. näyttenumero:	6305-16	Tilaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuivat:	11 11 2005	Näytteet valmistettiin:	11 11 2005

Menetelmä: J007S PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) sedimenttinäytteestä asetoni-heksaaniliuoksella.
Menetelmä noudattelee Nordtestin suosittelemaa analyysimenetelmää (NT TECHN Report 329).

b. näyttenumero:	KALMAR/ KS1	6306	6307	6308	6309	6310	Mittausepavarmuudet %					
							KALMAR/ KS4			KALMAR/ KS5		
							(µg/kg)			(µg/kg)		
diste: \	Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	100-250	250-500	500-2500	2500-5000	5000-12500	
aleeni	<20,0	<20,0	<20,0	165	32,9	124	12	14	8	7	21	
naftyleeni	<20,0	<20,0	<20,0	59,6	<20,0	<20,0	39	29	14	11	21	
naftteeni	<20,0	<20,0	<20,0	19,3	<20,0	<20,0	25	16	8	6	21	
reeni	<20,0	<20,0	<20,0	21,2	<20,0	<20,0	39	27	12	10	21	
antreeni	27,3	<20,0	22,0	221	129	351	57	43	16	15	22	
aseeni	<20,0	<20,0	<20,0	30,1	24,8	57,7	53	40	19	15	21	
ranteeni	50,7	20,7	46,4	390	279	614	57	45	23	17	24	
eeni	65,8	24,6	55,9	470	374	839	51	39	17	12	22	
iso(a)antraseeni	24,7	<20,0	25,6	140	140	351	89	74	38	27	22	
eeni	36,6	<20,0	32,7	174	167	430	64	49	24	16	22	
iso(b)fluoranteeni	25,5	<20,0	28,1	118	122	340	95	79	34	34	23	
iso(k)fluoranteeni	<20,0	<20,0	21,0	116	101	249	81	66	39	29	30	
iso(a)pyreeni	<20,0	<20,0	<20,0	70,0	60,4	191	95	76	42	29	23	
benzo(1,2,3-cd)pyreeni	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	41,8	113	32	24	15	9	22	
benzo(a,h)antraseeni	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	32,4	28	16	8	7	21	
iso(g,h,i)perylenei	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	47,7	138	19	13	10	11	21	
yhteensä:	230	45,3	232	2000	1520	3830						

Yhdisteiden yhdisteiden määritysraja on 20,0 µg/kg kuivaa-ainetta.
Yhteensä määritysrajan ylittävien yhdisteiden summa.
Käytetty lauselu: Yhteensä määritysrajan ylittävien yhdisteiden summa.
Käytetty lauselu: Yhteensä määritysrajan ylittävien yhdisteiden summa.

Raporttoija: Elena Zaitseva, kemisti
Pvm: 15 11 2005

Lab. Ympäristöanalytiikka Oy • www.nalabs.fi • Y-tunnus / VAT no FI 02831292 • Laskutusosoite: FL 280 00101 Helsinki
Osoite: Osoite 3 • 01500 Espoo • Y-tunnus / VAT no FI 02831292 • Laskutusosoite: FL 280 00101 Helsinki
Harjoite 14 • PL 33 • 00001 Kaustinen • Sähköposti: info@nalabs.fi • Puh. 010 570 0000 • Faksi 010 570 0001
Analysointilaitos: Ympäristöanalytiikka Oy • Puh. 020 74 75100 • Ympäristöanalytiikka vesi • Puh. 020 74 75100

Lab. Ympäristöanalytiikka Oy / Rovaniemi
Tie 1, 96910 Rovaniemi

Lab. näyttenumero:	6305-16	Tilaaja:	Ramboll Finland Oy / Olli Lehtovaara
Näytteet saapuivat:	11.11.2005	Näytteet valmistettiin:	11.11.2005

Menetelmä: J007S PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) sedimentinäytteestä asetoni-heksaanituotolla
Menetelmä noudattaa Nordiestin suosittelemaa analyysimenetelmää (NT TECHN Report 329)

Lab. näyttenumero:	6311	KALMAR/ KS7	Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	Mittausepävarmuudet %					
									taso	taso	taso	taso	taso	taso
									(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Indiste: \									100-250	250-500	500-2500	2500-5000	5000-12500	
ftaleeni				105					12	14	8	7	21	
enafyleeni				<20.0					39	29	14	11	21	
enafteeni				41.6					25	16	8	6	21	
oreeni				61.4					39	27	12	10	21	
antireeni				257					57	43	16	15	22	
traseeni				37.6					53	40	19	15	21	
oranteeni				435					57	45	23	17	24	
reeni				609					51	39	17	12	22	
ntso(a)antraseeni				249					89	74	38	27	22	
iseeni				333					64	49	24	16	22	
niso(b)fluoranteeni				280					95	79	34	34	23	
niso(k)fluoranteeni				165					81	66	39	29	30	
niso(a)pyreeni				126					95	76	42	29	23	
leno(1,2,3-cd)pyreeni				97.5					32	24	15	9	22	
beniso(a,h)antraseeni				<20.0					28	16	8	7	21	
ntso(g,h,i)pyreeni				117					19	13	10	11	21	
AH yhteensä				2910										

Yhdistysten yhdistysten määritysraja on 20 µg/kg kuivaa ainetta.
AH yhteensä määritysrajan ylittävien yhdistysten summa.
Tulokset saatavana vain kokonaan.
Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raporttoija: Elena Zaitseva kemisti
Pvm: 15.11.2005

Lab Labs Ympäristöanalytiikka Oy • www.lablabs.fi • Yhteyshenkilö: PL 210, 00101 Helsinki
Oskari 3 • 02150 Espoo • Vuoksestusantie 35 • 50200 Imlara
Harjoite 14 • PL 36 • 90001 Kaustinen • Sähköposti: PL 21 • 90570 Oulu • Radiote 1 • 93910 Rovaniemi
Asiakaspalvelun puhelinnumero: Ympäristöanalytiikka, muu puh. 02074 79100, Ympäristöanalytiikka, puh. 02074 79 05

Liite 4.

Orgaanisen aineen pitoisuus

KUPARI		0 %	2 %	3 %	4 %	5 %	10 %	20 %	30 %
	0 %	2,4	2,22	2,14	2,07	2	1,71	1,33	1,09
	2 %	2,22	2,07	2	1,94	1,88	1,62	1,28	1,05
	3 %	2,14	2	1,94	1,88	1,82	1,58	1,25	1,03
	4 %	2,07	1,94	1,88	1,82	1,76	1,54	1,22	1,02
Savinaineksen pitoisuus	5 %	2	1,88	1,82	1,76	1,71	1,5	1,2	1
	10 %	1,71	1,62	1,58	1,54	1,5	1,33	1,09	0,92
	20 %	1,33	1,28	1,25	1,22	1,2	1,09	0,92	0,8
	30 %	1,09	1,05	1,03	1,02	1	0,92	0,8	0,71

Orgaanisen aineen pitoisuus

NIKKELI		0 %	2 %	3 %	4 %	5 %	10 %	20 %	30 %
	0 %	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	2 %	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92
	3 %	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69
	4 %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Savinaineksen pitoisuus	5 %	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
	10 %	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
	20 %	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
	30 %	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88

Orgaanisen aineen pitoisuus

LYIJY		0 %	2 %	3 %	4 %	5 %	10 %	20 %	30 %
	0 %	1,7	1,63	1,6	1,57	1,55	1,42	1,21	1,06
	2 %	1,63	1,57	1,55	1,52	1,49	1,37	1,18	1,04
	3 %	1,6	1,55	1,52	1,49	1,47	1,35	1,16	1,02
	4 %	1,57	1,52	1,49	1,47	1,44	1,33	1,15	1,01
Savinaineksen pitoisuus	5 %	1,55	1,49	1,47	1,44	1,42	1,31	1,13	1
	10 %	1,42	1,37	1,35	1,33	1,31	1,21	1,06	0,94
	20 %	1,21	1,18	1,16	1,15	1,13	1,06	0,94	0,85
	30 %	1,06	1,04	1,02	1,01	1	0,94	0,85	0,77

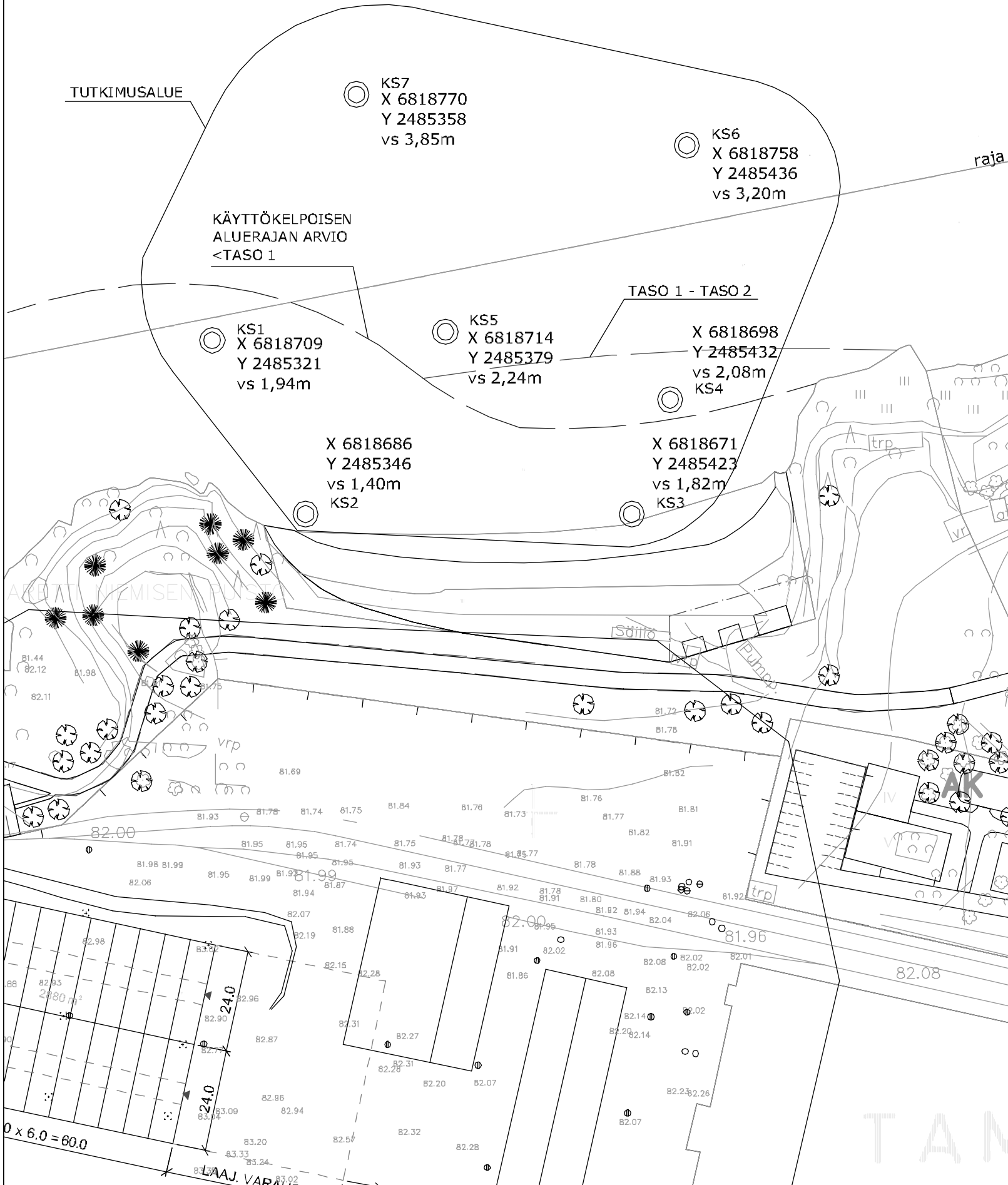
Orgaanisen aineen pitoisuus

SINKKI		0 %	2 %	3 %	4 %	5 %	10 %	20 %	30 %
	0 %	2,8	2,64	2,57	2,5	2,43	2,15	1,75	1,47
	2 %	2,5	2,37	2,31	2,26	2,2	1,97	1,63	1,39
	3 %	2,37	2,26	2,2	2,15	2,11	1,89	1,57	1,35
	4 %	2,26	2,15	2,11	2,06	2,01	1,82	1,52	1,31
Savinaineksen pitoisuus	5 %	2,15	2,06	2,01	1,97	1,93	1,75	1,47	1,27
	10 %	1,75	1,69	1,66	1,63	1,6	1,47	1,27	1,12
	20 %	1,27	1,24	1,22	1,21	1,19	1,12	1	0,9
	30 %	1	0,98	0,97	0,96	0,95	0,9	0,82	0,76



k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	
Rakenne ja sedimenttitutkimus				
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
KALMAR INDUSTRIES OY			Sijaintikartta	n. 1 : 20 000
PIRKKALA				
 Ramboll PL 718, Aleksanterinkatu 21 A 33101 Tampere puh. 020 755 6800 fax 020 755 6801 www.ramboll.fi	Suunn. ala		Työnumero	Tiedosto
	YMP		82111808-03	
Piirustusno		Piirustusla		Muutos
1		4		
Piiri.		Hyv.		Pvm
OLa		JHu		18.11.2005
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.)				
JHu				

Y:\82111808-03_Kalmar_sedimenttitutkimus\Piirustukset\TKARTTA_SEDIMENTTITUTKIMUS.DWG



Näytetunnus:	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7		
Koostumus	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk+Lj	hHk	hHk+Lj	Si+Lj	Si+Hk		
Veden syvyys, m	1,94	1,40	1,82	2,08	2,24	3,20	3,85		
Kuiva-aine, %	63,7	69,1	57,6	58,5	41,1	25,6	29,2		
Hehkutushäviö, %	37,1	31,9	45	43,6	62,2	78,5	76,4		
kaavaan, kerroin	0,27	0,31	0,22	0,23	0,16	0,13	0,13		

	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	taso1	taso2
PCB -komponentit:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
PCB-28	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<u>1</u>	30
PCB-52	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<u>1,0</u>	<u>2,3</u>	<u>3,0</u>	<u>1</u>	30
PCB-101	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,3	0,7	0,6	<u>4</u>	30
PCB-118	0,3	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	1,8	1,8	<u>4</u>	30
PCB-138	1,8	0,3	0,9	1,0	<u>9,3</u>	<u>16,6</u>	<u>22,3</u>	<u>4</u>	30

	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	taso1	taso2
PAH -komponentit:	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
naftaleeni	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,06</u>	<u>0,01</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>	<u>0,01</u>	0,1
fluoreeni	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	<0,1	<0,1	0,02	<u>0,3</u>	3
fenantreeni	0,01	<0,1	0,01	<u>0,07</u>	0,04	<u>0,12</u>	<u>0,09</u>	<u>0,05</u>	0,5
antraseeni	<0,1	<0,1	<0,1	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,02</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	0,1
pyreeni	0,02	0,01	0,02	<u>0,16</u>	<u>0,12</u>	<u>0,28</u>	<u>0,20</u>	<u>0,03</u>	0,4
bentso(a)antraseeni	0,01	<0,1	0,01	0,05	0,05	0,12	0,08	<u>1,1</u>	11
bentso(b)fluoranteeni	0,01	<0,1	0,01	0,04	0,04	0,11	0,09	<u>0,2</u>	2
bentso(a)pyreeni	<0,1	<0,1	<0,1	0,02	0,02	0,06	0,04	<u>0,3</u>	3
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	0,04	0,03	<u>0,6</u>	6
bentso(g,h,i)peryleeni	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,02	0,05	0,04	<u>0,8</u>	8

	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	taso1	taso2
Mineraaliöljy	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	<u>59</u>	31	33	<u>110</u>	<u>209</u>	<u>268</u>	<u>236</u>	<u>50</u>	1500

	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	taso1	taso2
Epäorgaaniset aineet	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
elohopea	<u>0,1</u>	<0,05	<u>0,1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,7</u>	<u>0,9</u>	<u>0,6</u>	<u>0,1</u>	1
kadmium	0,3	<0,4	0,2	0,4	<u>2,8</u>	<u>2,8</u>	<u>3,2</u>	<u>0,5</u>	2,5
kromi	37	25	48	<u>95</u>	<u>184</u>	<u>251</u>	<u>267</u>	<u>65</u>	270
kupari	11	<10	13	21	<u>59</u>	<u>85</u>	<u>65</u>	<u>50</u>	90
lyijy	10	7	12	18	<u>43</u>	<u>57</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	200
nikkeli	19	12	28	<u>47</u>	<u>54</u>	<u>84</u>	<u>86</u>	<u>45</u>	60
sinkki	84	52	127	127	<u>279</u>	<u>368</u>	<u>330</u>	<u>170</u>	500
arseeni	3	<2	5	6	8	11	12	<u>15</u>	60

k.osa/ kylä		kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide				Piirustustyyli
Rakenne ja sedimenttitutkimus				
Rakennuskohteen nimi ja osoite				Piirustuksen sisältö
KALMAR INDUSTRIES OY AB				Mittakaava
NUOLIALANTIE 62				1 : 1000
TAMPERE				Sedimenttinäytepisteet
Suunn. ala		Työnro	Tiedosto	
YMP		82111808-03		
Piirustusnro		Piirustuksia	Muutos	
3		3		
Suunn.(nimi, tutkinto, allekirj.)		Piir.	Hyv.	Pvm
JHu		OLa	JHu	19.12.2005

24484244 751822

24484744 751822

24485244 751822

1:4 000

N

6818865 386280

6818865 386280

6818365 386280

6818365 386280

24484244 751822

24484744 751822

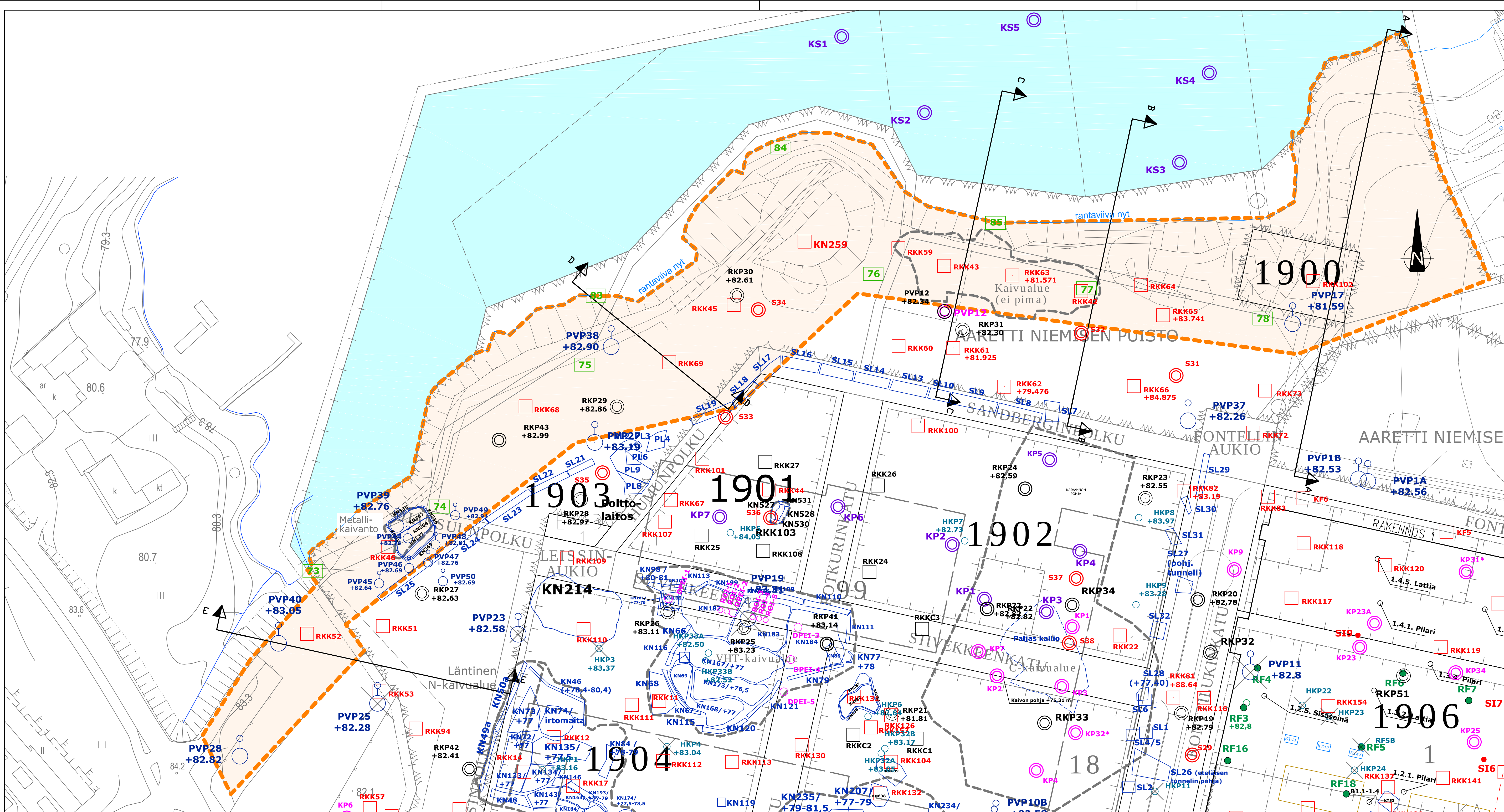
24485244 751822

6817865 386280

- Kunnostusalueen raja 2010
- Tutkitun ranta-alueen raja
- × Poistetut rakennukset

K.osa/Kylä 301	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennustoimenpide Ranta-alueen tutkimukset			Piirustuslaji	Juokseva no
Rakennuskohteen nimi ja osoite Cargotec Finland Oy Valmetinkatu 5 Härmälänranta TAMPERE			Sijaintipiirustus	
 Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Piirustuksen sisältö	Mittakaava 1:8 000
			Kohteen sijainti; ranta-alue	
			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK24/N2000
Suunnittelija (nimi, tutkimko, allekirj.) Juha Parviainen			Suunn.alat	Tiedosto
			YMP	1510015733
			Piirustusno	Muutos
			700	
			Piirt.	Päiväys
			TIINAV	17.2.2017
			Tark.	
			J.Huppunen	

Y:\PIMA\CARGOTEC_FINLAND\82128684-05 KUNNOSTUKSEN VALVONTA\PIRUSTUKSET\KORTTELIT_20170505.DWG
Tuo: 20170505:01



- S34

Golder Associates Oy, kairapiste 2003
- 75

Ramboll Finland Oy, 01/2013
65-73 ja 83-85 sedimenttinäyte, 74-78 koekuoppa
- RKP29

Ramboll Finland Oy, kairapiste,
lisätutkimukset 2014-2015
- PVP38

Pohjavesiputki
- RKK46

Ramboll Finland Oy, koekuoppa,
lisätutkimukset 2016
- RKK102

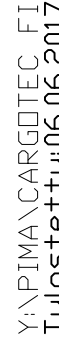
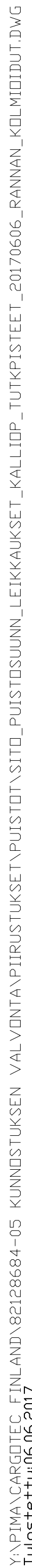
Ramboll Finland Oy, koekuoppa,
lisätutkimukset 2017
- KN259

Kasanäyte 2016
- SL17

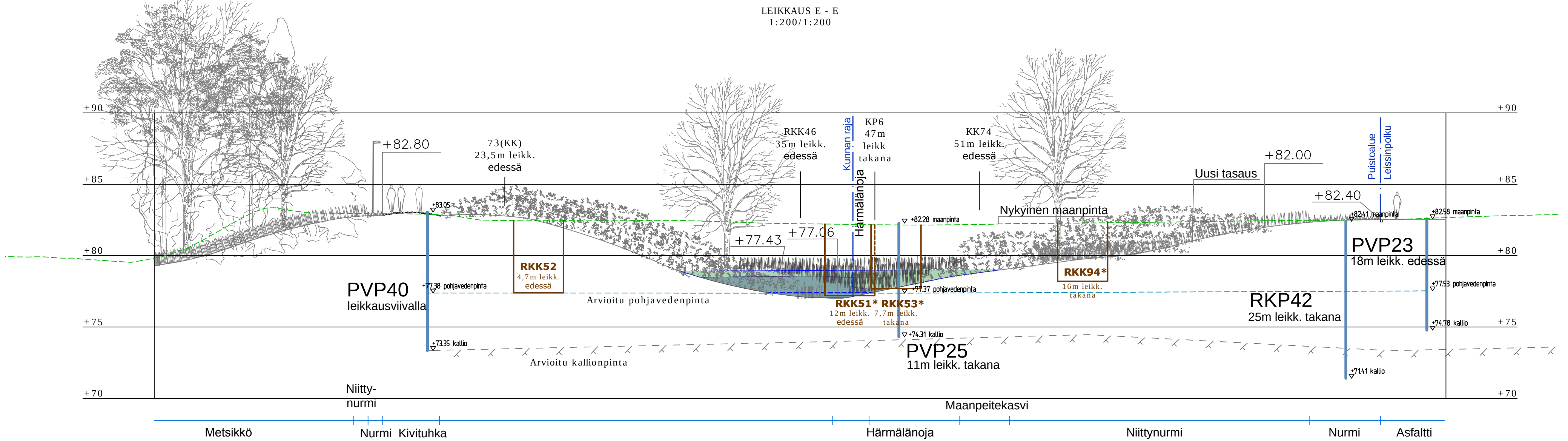
Ramboll Finland Oy, Sähkölínjan kaivun
yhteydessä otetut näytteet 2015
- KN337

Kunnostusnäytteet, 2015-2016
- Kaivualue
- Tutkimusalue

K.osa/ kylä 301	Korttel/ tila	Tontti/ Rako	Viranomaismerkintöjä	
Rakennustoimiepid			Pirustudaji	
Maaperän haitta-ainetutkimus			Asemapirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Pirustuksen sisäB0	Mittakaava
Cargotec Finland Oy			Tehdyt tutkimukset	1:600
Valmetinkatu 5			Pyhäjärven alueella	
Härmälänranta			alueella	
TAMPERE			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK24 / N2000
RAMBOLL Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunn. ala	Tiedosto
			YMP	1510015733-006
			701	
Suunn. (nimi, turkinto, alkajis.)			Muutos	
Juha Parviainen, ins. AMK			Pirt.	Pvm
			K.Nikk.	Jukka Hupponen 5.5.2017



k.osa/käyt 301	korttelit/sila	Toimit/Ra:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennusloimenpid	Pirustuslaji		
Pohjaveden kunnostus	Poikkileikkauk		
Rakennuskohteen nimi ja osuute	Pirustusloiden sidiö	Mitataava	
Pyhäjärven ranta-alue	Puistoalueiden	1:200/1:200	
Härmälänranta	poikkileikkaukset	A-A, B-B, C-C	
Tampere	Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK24 / N2000	
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Seura alla	Työaro	Tiedosto
	YMP	1510015733-006	
	Piirustusnro		Muutos
Suunn.(nimi, turkinto, allekirj.)		Piirt.	Pvm
Salla Sillanpää		K.Nikk.	6.6.2017
		Ilyv.	
		Jukka Hupponen	



Y:\PIMA\CARGOTEC_F\INLAND\8212684-05_KUNNOSTUKSEN_VALVONTA\PIIRUSTUKSET\PUUSTOT\SITO_PUUSTOSUUNN_LEIKKAUKSET_KALLIOP_TUTKPISTEET_20170606_RANNAN_KOLMIIDITUT.DWG
Tulostettu 06.06.2017

k.osa/ kyllä 301	kortteli/ tila	Tontti/ R:n:o	Viranomaismerkitöitä		
Rakennustoimenpide Pohjajaveden kunnostus			Purustolaji Poikkileikkaus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Pyhäjärven ranta-alue Härmälänranta Tampere			Purustuksen sisältö Puistoalueiden poikkileikkaukset D-D, E-E Koordinaatti/korkeusjärjestelmä		Mittakaava 1:200/1:200 GK24 / N2000
 Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunn. ala YMP Purustusno 703	Työno 1510015733-006	Tiedosto Muutos
Suunn.(nimi, turkinto, allekirj.) Salla Sillanpää			Piirt. K.Nikk.	Hyv. Jukka Huppunen	Pvm 6.6.2017